

CERTIFICATE OF AUTHENTICITY

ATTACHED: Cover Page

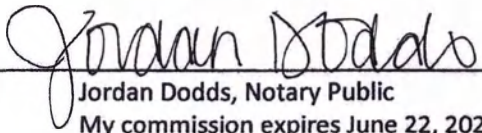
STATE OF COLORADO §

§ ss.

COUNTY OF DENVER §

I certify that I know or have satisfactory evidence that Yaara Basevitch, RA RI Director, is the person who appeared before me on November 12, 2021 and said person acknowledged that she signed this instrument and acknowledged it to be her free and voluntary act for the uses and purposes mentioned in the instrument.

JORDAN DODDS
NOTARY PUBLIC
STATE OF COLORADO
NOTARY ID 20174026429
MY COMMISSION EXPIRES JUNE 22, 2025


Jordan Dodds, Notary Public
My commission expires June 22, 2025

«УТВЕРЖДАЮ» / "APPROVE"

Covidien LLC, USA

Regulatory Affairs Director

(должность/position)

Yaara Basevitch

(имя/name)

(подпись/signature)

«12» November 2021 г.

«день» месяц (цифрами) / «day» month (numerals)

"Operational documentation" for submission in the Russian Federation:

Puritan Bennett 980 Series Artificial Ventilator, With Accessories

Manufactured by:

Covidien LLC, USA. 15 Hampshire Street, Mansfield MA 02048, USA

1. Covidien, Michael Collins Road, H91 W9N4 Mervue, Galway, IRELAND
2. Covidien, Boulevard Insurgentes, 19030 Libramiento, 22225 Tijuana B. C., Mexico
3. Mallinckrodt Dar S.r.l. Via G. Bove, 2/4/6/8, 41037 Mirandola (MO), Italy
4. Covidien, Avenue Henequen No. 1181, Park Industrial Salvarcar, 32573, Ciudad Juarez, Chihuahua, Mexico
5. TOTEX MANUFACTURING, INC. 3050 Lomita Boulevard, Torrance, CA 90505
6. Fisher & Paykel Healthcare Ltd., 15 Maurice Paykel Place, East Tamaki, Auckland 2013, New Zealand
7. Availmed S.A. de C.V. C. Industrial Lt. 001 Mz. 105 No. 20905 Int. A Col. Cd. Industrial, Tijuana Baja California, C.P. 22444, Mexico
8. Respironics Medical Products (Shenzhen) Co., Ltd., Block 6 & 7, No. 129, 2nd Industrial Avenue, Tang Xia Yong Village, Yan Luo Sub-district, Bao An District, Shenzhen, 518105, Guangdong, P.R. China.
9. Respironics Novamatrix, LLC, 2271, Cosmos Court, Carlsbad, California, 92011, USA.
10. Philips de Costa Rica S.R.L., Coyol Free Zone & Business Park, B37, Alajuela, Costa Rica.
11. Sanmina-SCI Systems, Singapore Pte Ltd, 2 Chai Chee Drive, Singapore, Singapore 469044.



Руководство пользователя

Puritan Bennett

Аппарат ИВЛ серии 980



Информация об авторских правах

COVIDIEN, COVIDIEN с логотипом, логотип Covidien и Positive Results for Life являются зарегистрированными в США и на международном уровне торговыми марками компании Covidien AG. Бренды [™] являются торговыми марками соответствующих владельцев. Прочие бренды являются торговыми марками компании Covidien.

© 2013, 2015, 2018, 2019 COVIDIEN.

Информация в данном руководстве является исключительной собственностью компании Covidien и не подлежит копированию без ее разрешения. Данное руководство может быть пересмотрено или заменено компанией Covidien в любое время без предварительного уведомления. Проверьте, что данное руководство представляет собой последнюю применимую версию. При возникновении сомнений обратитесь в отдел технической поддержки компании Covidien.

Несмотря на то, что представленная в данном документе информация является точной, она не может заменить мнения квалифицированного специалиста.

Только обученные сотрудники могут работать с аппаратом ИВЛ и проводить его обслуживание. Исключительная ответственность компании Covidien в отношении аппарата ИВЛ и программного обеспечения, а также его применения, соответствует указанной в прилагаемой ограниченной гарантии.

Никакая информация, содержащаяся в данном руководстве, не ограничивает право компании Covidien исправлять, изменять или модифицировать описанное здесь оборудование (включая программное обеспечение) без предварительного уведомления. При отсутствии письменного согласия на обратное компания Covidien не несет каких-либо обязательств предоставлять такие корректировки, изменения или преобразования владельцу или пользователю оборудования (включая его программное обеспечение), описанного в документе.

Оглавление

1	Введение	
1.1	Обзор	1-1
1.1.1	Сопутствующие документы	1-1
1.2	Определения общих символов	1-2
1.3	Информация по безопасности	1-3
1.3.1	Определения символов безопасности	1-3
1.3.2	Предупреждения, касающиеся пожароопасности	1-4
1.3.3	Общие предупреждения	1-5
1.3.4	Предупреждения, касающиеся окружающей обстановки в месте использования	1-7
1.3.5	Предупреждения перед использованием оборудования	1-8
1.3.6	Предупреждения, касающиеся электропитания	1-9
1.3.7	Предупреждения, касающиеся настроек аппарата ИВЛ	1-9
1.3.8	Предупреждения, касающиеся шлангов, трубок и дополнительных принадлежностей	1-10
1.3.9	Предупреждения, касающиеся источников газа	1-12
1.3.10	Предупреждения, касающиеся инфекционного контроля	1-13
1.3.11	Предупреждения, касающиеся технического обслуживания аппарата ИВЛ	1-13
1.3.12	Предостережения	1-14
1.3.13	Примечания	1-15
1.4	Получение технической помощи	1-16
1.4.1	Техническое обслуживание	1-16
1.4.2	Экранная справка	1-18
1.5	Гарантийная информация	1-19
1.6	Дата производства	1-20
1.7	Изготовитель	1-20
1.8	Электромагнитная совместимость	1-21
2	Обзор изделия	
2.1	Обзор	2-1
2.2	Описание аппарата ИВЛ	2-3
2.3	Показания к применению	2-4
2.4	Противопоказания	2-5
2.5	Перечень компонентов	2-5

2.6	Изображения изделия	2-7
2.6.1	GUI, вид спереди	2-7
2.6.2	GUI, вид сзади	2-8
2.6.3	BDU, вид спереди	2-9
2.6.4	BDU, вид сзади	2-11
2.6.5	Аппарат ИВЛ, вид сбоку	2-15
2.7	Конфигурации сборки	2-16
2.8	Батарея резервного питания	2-16
2.9	Графический интерфейс пользователя	2-17
2.9.1	Основной дисплей	2-17
2.10	Средства управления и индикаторы GUI	2-17
2.10.1	Кнопки управления	2-17
2.10.2	Сброс сенсорного экрана GUI	2-19
2.10.3	Визуальные индикаторы	2-19
2.10.4	Экранные символы и сокращения	2-23
2.10.5	Звуковые индикаторы	2-26
2.11	Блок обеспечения дыхания	2-27
2.11.1	Средства управления и индикаторы BDU	2-28
2.11.2	Соединители	2-38
2.12	Дополнительное оборудование	2-39
2.13	Специальные функции	2-39
2.14	Цветовая кодировка	2-40
2.15	Пневматические схемы	2-40
3	Установка	
3.1	Обзор	3-1
3.2	Памятка о безопасности	3-1
3.3	Сборка аппарата	3-2
3.3.1	Указания по сборке компонентов аппарата ИВЛ	3-2
3.3.2	Источники питания изделия	3-2
3.4	Размещение аппарата	3-5
3.5	Возможность подключения аппарата	3-6
3.5.1	Подключение аппарата ИВЛ к источнику питания переменного тока	3-6
3.5.2	Подсоединение источников газа	3-7
3.5.3	Установка фильтра	3-10
3.5.4	Присоединение контура пациента	3-15
3.6	Указания по установке дополнительных принадлежностей	3-18
3.6.1	Батареи	3-18
3.6.2	Испытание батарей	3-23

3.6.3	Срок службы батареи	3-23
3.6.4	Удаление батарей в отходы	3-23
3.6.5	Гибкий кронштейн	3-24
3.6.6	Увлажнитель	3-25
3.7	Режимы работы аппарата ИВЛ	3-28
3.7.1	Обычный режим	3-28
3.7.2	Быстрый запуск	3-29
3.7.3	Состояние готовности	3-29
3.7.4	Сервисный режим	3-31
3.8	Конфигурация аппарата	3-33
3.8.1	Подготовка аппарата ИВЛ к использованию	3-35
3.8.2	Конфигурирование GUI	3-36
3.9	Проверка системы	3-45
3.9.1	SST (короткое самотестирование)	3-46
3.9.2	ПВТ (полное самотестирование)	3-53
3.9.3	Последовательность тестирования SST	3-55
3.9.4	Результаты тестирования ПВТ	3-59
3.10	Подтверждение работоспособности	3-60
4	Эксплуатация	
4.1	Обзор	4-1
4.2	Принцип действия аппарата ИВЛ	4-1
4.3	Настройка аппарата ИВЛ	4-2
4.4	Структура интерфейса пользователя	4-2
4.4.1	Использование GUI	4-3
4.4.2	Настройка отображения GUI	4-5
4.4.3	Использование жестов при работе с GUI	4-6
4.5	Эксплуатация аппарата ИВЛ	4-9
4.5.1	Настройки аппарата ИВЛ	4-11
4.5.2	Настройки вентиляции апноэ	4-17
4.5.3	Настройки сигналов тревоги	4-18
4.5.4	Экран сигналов тревоги во время работы	4-20
4.5.5	Изменения настроек аппарата ИВЛ	4-21
4.5.6	Зафиксированная переменная по времени на период изменения частоты	4-23
4.6	Вычисление прогнозируемой массы тела (PBW)	4-23
4.7	Неинвазивная вентиляция (NIV)	4-24
4.7.1	Показания к применению NIV	4-25
4.7.2	Дыхательные интерфейсы NIV	4-25
4.7.3	Настройка NIV	4-25

4.7.4	Переход с типа вентиляции INVASIVE на NIV	4-27
4.7.5	Переход с типа вентиляции NIV на INVASIVE	4-28
4.7.6	Настройка верхнего предела продолжительности спонтанного вдоха	4-29
4.7.7	Настройка NIV вентиляции апноэ	4-30
4.7.8	Настройки NIV сигналов тревоги	4-30
4.8	Вдох вручную	4-31
4.9	Маневры дыхательной механики	4-31
4.9.1	Маневр задержки на вдохе	4-33
4.9.2	Маневр задержки на выдохе	4-34
4.9.3	Другие дыхательные маневры	4-35
4.10	Принцип действия датчика кислорода	4-35
4.10.1	Срок службы датчика кислорода	4-37
4.10.2	Калибровка датчика кислорода	4-37
4.10.3	Калибровочное тестирование датчика кислорода	4-38
4.11	Стратегии защиты аппарата ИВЛ	4-38
4.11.1	Внутренний тест при включении электропитания (POST)	4-39
4.11.2	Технический сбой	4-39
4.11.3	SST	4-39
4.11.4	Ошибка процедуры	4-39
4.11.5	Гарантия вентиляции	4-40
4.11.6	Клапан безопасности открыт (SVO)	4-40
4.11.7	Аппарат ИВЛ неисправен (Vent Inop)	4-41
4.12	Выключение аппарата ИВЛ	4-41
5	Вывод данных	
5.1	Обзор	5-1
5.2	Язык	5-1
5.3	Отображение данных	5-1
5.4	Передача данных	5-2
5.4.1	Снимок экрана GUI	5-2
5.4.2	Настройка связи	5-4
5.4.3	Настройка коммуникационного порта	5-5
5.4.4	Последовательные команды	5-6
5.4.5	Команда RSET	5-6
5.4.6	Команда SNDA	5-7
5.4.7	Команда SNDF	5-11
5.5	Коммуникационные порты	5-18
5.5.1	Использование портов	5-20
5.6	Извлечение сохраненных данных	5-21
5.7	Возможность изменения параметров отображения	5-22
5.8	Печать данных или снимков экрана	5-22

5.9	Возможность подключения к внешним системам	5-22
6	Эксплуатационные характеристики	
6.1	Обзор	6-1
6.2	Опции системы	6-1
6.3	Об окружающей среде	6-1
6.4	Настройки аппарата ИВЛ	6-2
6.4.1	Тип вентиляции	6-2
6.4.2	Режим	6-2
6.4.3	Тип вентиляции	6-3
6.5	Сигналы тревоги	6-4
6.5.1	Сигнальные сообщения	6-5
6.5.2	Кнопка отмены сигнала тревоги	6-9
6.5.3	Кнопка временного отключения звука	6-9
6.5.4	Кнопка громкости сигнала тревоги	6-10
6.5.5	Проверка сигналов тревоги	6-10
6.5.6	Просмотр сигналов тревог	6-16
6.5.7	Задержка сигналов тревоги	6-17
6.5.8	Обработка сигналов тревоги	6-17
6.5.9	Сигнал тревоги НЕТ ПИТАНИЯ ОТ СЕТИ АС	6-41
6.5.10	Сигнал тревоги «Апноэ»	6-41
6.5.11	Сигнал тревоги КОНТУР ОТСОЕДИНЕН	6-42
6.5.12	Сигнал тревоги «Нет питания»	6-43
6.5.13	Сигнал тревоги ТЕХ. ТРЕВОГА	6-43
6.5.14	Сигнал тревоги «Высокое давление в контуре ($\uparrow P_{PEAK}$)»	6-43
6.5.15	Сигнал тревоги «Высокое содержание O_2 % ($\uparrow O_2$ %)»	6-44
6.5.16	Сигнал тревоги «Высокий минутный объем выдоха ($\uparrow V_{E\text{TOT}}$)»	6-45
6.5.17	Сигнал тревоги «Высокий дыхательный объем выдоха ($\uparrow V_{TE}$)»	6-45
6.5.18	Сигнал тревоги «Высокий дыхательный объем вдоха ($\uparrow V_{TI}$)»	6-45
6.5.19	Сигнал тревоги «Высокая частота дыхания ($\uparrow f_{TOT}$)»	6-46
6.5.20	Сигнал тревоги СЛИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ	6-46
6.5.21	Сигнал тревоги «Низкое давление в контуре ($\downarrow P_{PEAK}$)»	6-47
6.5.22	Сигнал тревоги «Низкое содержание O_2 % ($\downarrow O_2$ %)»	6-47
6.5.23	Сигнал тревоги «Низкий дыхательный объем принуд. выдоха» ($\downarrow V_{TE\text{MAND}}$)	6-48
6.5.24	Сигнал тревоги «Низкий дыхательный объем спонт. выдоха» ($\downarrow V_{TE\text{SPONT}}$)	6-48
6.5.25	Сигнал тревоги «Низкий общий минутный объем выдоха» ($\downarrow V_{E\text{TOT}}$)»	6-49

6.5.26	Сигнал тревоги ОШИБКА ПРОЦЕДУРЫ	6-49
6.5.27	Сигнал тревоги «Полная окклюзия»	6-50
6.6	Контролируемые данные пациента	6-50
6.6.1	Общий минутный объем выдоха ($\dot{V}_{E\text{TOT}}$)	6-51
6.6.2	Минутный объем спонтанного выдоха ($\dot{V}_{E\text{SPONT}}$)	6-51
6.6.3	Дыхательный объем выдоха (V_{TE})	6-51
6.6.4	Проксимальный минутный объем выдоха ($\dot{V}_{E\text{TOTy}}$)	6-51
6.6.5	Проксимальный дыхательный объем выдоха (V_{TEy})	6-51
6.6.6	Дыхательный объем спонтанного выдоха ($V_{TE\text{SPONT}}$)	6-51
6.6.7	Дыхательный объем принудительного выдоха ($V_{TE\text{MAND}}$)	6-52
6.6.8	Объем выдоха в мл/кг	6-52
6.6.9	Дыхательный объем вдоха (V_T)	6-52
6.6.10	Проксимальный дыхательный объем вдоха (V_{Ty})	6-52
6.6.11	Подаваемый объем в мл/кг	6-52
6.6.12	Соотношение I : E	6-52
6.6.13	Среднее давление в контуре (P_{MEAN})	6-53
6.6.14	Пиковое давление в контуре (P_{PEAK})	6-53
6.6.15	Давление в конце вдоха (P_{IEND})	6-53
6.6.16	Давление в конце выдоха (PEEP)	6-53
6.6.17	Внутреннее PEEP (PEEP _i)	6-53
6.6.18	Внутреннее PEEP на основе PAV (PEEP _{iPAV})	6-53
6.6.19	Общее PEEP (PEEP _{TOT})	6-54
6.6.20	Давление плато (P_{PL})	6-54
6.6.21	Общая частота дыхания (f_{TOT})	6-54
6.6.22	Комплаинс легких на основании PAV (C_{PAV})	6-54
6.6.23	Сопротивление дыхательных путей пациента на основании PAV (R_{PAV})	6-54
6.6.24	Эластичность легких на основании PAV (E_{PAV})	6-54
6.6.25	Индекс быстрого поверхностного спонтанного дыхания (f/V_T)	6-55
6.6.26	Коэффициент времени спонтанного вдоха (T_I/T_{TOT})	6-55
6.6.27	Время спонтанного вдоха (T_{ISPONT})	6-55
6.6.28	Общее сопротивление дыхательных путей на основании PAV (R_{TOT})	6-55
6.6.29	Статический комплаинс (C_{STAT}) и статическое сопротивление (R_{STAT})	6-55
6.6.30	Динамический комплаинс (C_{DYN})	6-57
6.6.31	Динамическое сопротивление (R_{DYN})	6-57
6.6.32	C_{20}/C	6-57
6.6.33	Поток в конце выдоха (EEF)	6-57
6.6.34	Пиковый спонтанный поток (PSF)	6-58
6.6.35	Отображаемый O ₂ %	6-58

7	Профилактическое техническое обслуживание	
7.1	Обзор	7-1
7.2	Время работы аппарата ИВЛ	7-1
7.3	Периодичность проведения профилактического технического обслуживания	7-1
7.4	Очистка внешних поверхностей	7-5
7.5	Очистка и дезинфекция компонентов	7-7
7.5.1	Дезинфекция датчика потока клапана выдоха (EVQ)	7-10
7.5.2	Сборка датчика потока клапана выдоха	7-18
7.5.3	Замена датчика потока клапана выдоха	7-19
7.5.4	Хранение	7-20
7.6	Стерилизация компонентов	7-21
7.7	Профилактическое техническое обслуживание квалифицированным техническим персоналом	7-23
7.8	Проверки безопасности	7-25
7.9	Осмотр и калибровка	7-25
7.10	Документирование	7-25
7.11	Длительное хранение	7-26
8	Поиск и устранение неисправностей	
8.1	Обзор	8-1
8.2	Категории неисправностей	8-1
8.3	Техобслуживание аппарата ИВЛ	8-1
8.4	Утилизация использованных деталей	8-2
8.5	Журналы аппарата ИВЛ	8-2
8.6	Коды диагностики	8-5
9	Дополнительные принадлежности	
9.1	Обзор	9-1
9.2	Общая информация о принадлежностях	9-2
10	Принцип действия	
10.1	Обзор	10-1
10.2	Теоретические принципы работы	10-3
10.3	Реализуемая технология	10-3
10.4	Вдох — обнаружение и запуск	10-5
10.4.1	Срабатывание триггера по давлению	10-6
10.4.2	Срабатывание триггера по потоку	10-7
10.4.3	Запуск по времени	10-8

10.4.4	Запуски, инициируемые пользователем	10-9
10.5	Выдох — обнаружение и запуск	10-9
10.5.1	Метод управления по давлению в дыхательных путях	10-10
10.5.2	Метод управления по проценту пикового потока	10-11
10.5.3	Метод циклического переключения по времени	10-12
10.5.4	Резервные методы	10-12
10.6	Компенсация комплайенса и BTPS	10-13
10.6.1	Компенсация комплайенса при управлении вентиляцией по объему	10-13
10.6.2	Компенсация BTPS при управлении вентиляцией по объему	10-16
10.7	Подача принудительного вдоха	10-17
10.7.1	Управление по объему (VC)	10-18
10.7.2	контроль по давлению (PC)	10-19
10.7.3	VC+	10-20
10.7.4	% времени нарастания	10-22
10.7.5	Вдох вручную	10-22
10.8	Подача спонтанной вентиляции	10-23
10.8.1	Поддержка по давлению (PS)	10-26
10.8.2	Поддержка по объему (VS)	10-26
10.8.3	Компенсация трубки	10-28
10.8.4	Вентиляция с пропорциональной поддержкой (PAV™+)	10-32
10.9	Режим A/C	10-32
10.9.1	Переход в режим A/C	10-34
10.10	Режим SIMV	10-35
10.10.1	Переход в режим SIMV	10-38
10.11	Спонтанный (SPONT) режим	10-40
10.11.1	Переход в режим SPONT	10-41
10.12	Вентиляция апноэ	10-42
10.12.1	Обнаружение апноэ	10-42
10.12.2	Переход на вентиляцию апноэ	10-44
10.12.3	Внесение изменений в настройки в процессе вентиляции апноэ	10-44
10.12.4	Сброс вентиляции апноэ	10-45
10.12.5	Вентиляция апноэ в режиме SIMV	10-45
10.12.6	Вступление в силу новых интервалов апноэ	10-46
10.13	Обнаружение окклюзии и отсоединения	10-47
10.13.1	Окклюзия	10-47
10.13.2	Отсоединение	10-49
10.13.3	Объявление тревоги в связи с окклюзией и отсоединением	10-51
10.14	Дыхательная механика	10-51
10.14.1	Задержка на вдохе	10-52
10.14.2	Задержка на выдохе	10-55

10.14.3	Маневр отрицательного усилия на вдохе (NIF)	10-56
10.14.4	Маневр $P_{0,1}$ (Давление окклюзии)	10-57
10.14.5	Маневр жизненной емкости (VC)	10-58
10.15	Настройки аппарата ИВЛ	10-59
10.15.1	Вентиляция апноэ	10-59
10.15.2	Тип контура и прогнозируемая масса тела (PBW)	10-60
10.15.3	Тип вентиляции	10-61
10.15.4	Режим и тип вентиляции	10-62
10.15.5	Частота дыхания (f)	10-64
10.15.6	Дыхательный объем (V_T)	10-65
10.15.7	Пиковый инспираторный поток ($\dot{V}_{MAX}$)	10-65
10.15.8	Время плато (T_{PL})	10-65
10.15.9	Форма кривой потока	10-66
10.15.10	Чувствительность по потоку (V_{SENS})	10-66
10.15.11	Чувствительность по давлению (P_{SENS})	10-67
10.15.12	Инспираторное давление (P_I)	10-67
10.15.13	Время вдоха (T_I)	10-68
10.15.14	Время выдоха (T_E)	10-69
10.15.15	Соотношение I:E	10-69
10.15.16	Высокий уровень давления (P_H) в режиме BiLevel	10-69
10.15.17	Низкий уровень давления (P_L) в режиме BiLevel	10-69
10.15.18	Время нагнетания (T_H) в режиме BiLevel	10-69
10.15.19	Время спуска (T_L) в режиме BiLevel	10-70
10.15.20	Соотношение $T_H:T_L$ в режиме BiLevel	10-70
10.15.21	PEEP	10-70
10.15.22	Поддержка по давлению (P_{SUPP})	10-71
10.15.23	Поддержка по объему ($V_{T SUPP}$)	10-71
10.15.24	% Supp при вентиляции TC	10-71
10.15.25	% Supp при вентиляции PAV+	10-72
10.15.26	% времени нарастания	10-72
10.15.27	Экспираторная чувствительность (E_{SENS})	10-73
10.15.28	Чувствительность отсоединения	10-73
10.15.29	Верхний предел продолжительности спонтанного вдоха ($\nabla T_{I SPONT}$)	10-74
10.15.30	Тип увлажнителя	10-75
10.15.31	Объем увлажнителя	10-75
10.16	Система безопасности Safety Net	10-75
10.16.1	Ошибка пользователя	10-76
10.16.2	Проблемы, связанные с пациентом	10-78
10.16.3	Проблемы, связанные с системой	10-78
10.16.4	Система фоновой диагностики	10-78

10.17	Внутренний тест при включении электропитания (POST)	10-81
10.18	Короткий внутренний тест (SST)	10-82
10.19	Полный внутренний тест (EST)	10-82

11 Технические характеристики

11.1	Обзор	11-1
11.2	Погрешность измерения	11-1
11.3	Физические характеристики	11-2
11.4	Электрические характеристики	11-6
11.5	Требования к интерфейсу	11-7
11.6	Условия окружающей среды	11-8
11.7	Рабочие характеристики	11-9
11.7.1	Диапазоны и разрешения	11-9
11.8	Соответствие требованиям	11-30
11.9	Заявление изготовителя о соответствии	11-32
11.10	Испытания на безопасность	11-40
11.11	Основные требования к рабочим характеристикам	11-41

A BiLevel 2.0

A.1	Обзор	A-1
A.2	Назначение	A-2
A.3	Определения символов безопасности	A-3
A.4	Настройка BiLevel	A-3
A.5	Использование поддержки по давлению в BiLevel	A-5
A.6	Ручной вдох в режиме BiLevel	A-6
A.7	Маневры дыхательной механики в BiLevel	A-6
A.8	Технические характеристики	A-7
A.9	Техническое описание	A-7
A.9.1	Синхронность в BiLevel	A-8
A.9.2	Мониторинг пациента в BiLevel	A-9
A.9.3	Стратегия APRV в BiLevel	A-10
A.9.4	Техническая структура BiLevel	A-11
A.10	Изменения режима	A-11

B Leak Sync

B.1	Обзор	B-1
B.2	Назначение	B-1
B.3	Определения символов безопасности	B-2

B.4	Leak Sync	B-2
B.5	Настройка Leak Sync	B-3
B.6	Когда функция Leak Sync включена	B-4
B.6.1	Корректировка чувствительности отсоединения (D_{SENS})	B-6
B.6.2	Контролируемые данные пациента	B-7
B.7	Техническое пояснение	B-8
B.7.1	Точность дыхательного объема вдоха (V_{TL}) во время работы Leak Sync	B-9
B.7.2	Точность дыхательного объема выдоха (V_{TE}) во время работы Leak Sync	B-9
B.7.3	Расчет % LEAK	B-9
B.7.4	Сигнал тревоги «Контур отсоединен» во время работы Leak Sync	B-10
C	PAV™+	
C.1	Обзор	C-1
C.2	Назначение	C-1
C.3	Определения символов безопасности	C-2
C.4	PAV+	C-3
C.4.1	Настройка опции PAV+	C-5
C.4.2	PBW и размер трубки	C-6
C.4.3	Изменение параметров вентиляции апноэ	C-8
C.4.4	Изменение настроек тревог	C-8
C.4.5	Настройки PAV+ аппарата ИВЛ	C-9
C.4.6	Настройки тревог PAV+	C-9
C.4.7	Контролируемые данные	C-9
C.4.8	Тревоги PAV+	C-10
C.5	Настройки/управление аппаратом ИВЛ	C-11
C.5.1	Заданные показатели производительности	C-11
C.5.2	Экраны отображения графиков в PAV+	C-12
C.5.3	Термины и определения WOB	C-13
C.5.4	Техническое описание	C-14
C.5.5	Защита от опасностей	C-19
D	NeoMode 2.0	
E	Проксимальный поток	
E.1	Обзор	E-1
E.2	Назначение	E-1
E.3	Описание опции «Проксимальный поток»	E-1
E.3.1	Компоненты опции «Проксимальный поток»	E-2

E.4	Определения символов безопасности	E-3
E.5	Требования к программному обеспечению/оборудованию	E-3
E.6	Информация по безопасности	E-3
E.7	Экранные символы	E-6
E.8	Калибровка датчика и продувка магистрали датчика	E-8
E.9	Требования к SST	E-9
E.9.1	Подсоединение датчика проксимального потока для SST	E-11
E.10	Выключение/включение опции «Проксимальный поток»	E-12
E.11	Использование датчика проксимального потока	E-13
E.11.1	Указания по проведению очистки вручную	E-15
E.12	Сигналы тревоги	E-16
E.13	Диапазоны, разрешения и погрешности	E-17
E.13.1	Рабочие характеристики датчика проксимального потока	E-17
E.14	Каталожные номера	E-18

Глоссарий

Индекс

Список таблиц

Таблица 1-1.	Символы на этикетках картонной транспортировочной упаковки и их описания	1-2
Таблица 1-2.	Определения символов безопасности	1-3
Таблица 2-1.	Типовая комплектовочная ведомость	2-5
Таблица 2-2.	Символы на передней наклейке BDU и их описание	2-10
Таблица 2-3.	Символы на передней наклейке или панели BDU и их описание	2-12
Таблица 2-4.	Стандартные символы на наклейках на GUI и BDU	2-14
Таблица 2-5.	Кнопки управления GUI	2-17
Таблица 2-6.	Визуальные индикаторы GUI	2-20
Таблица 2-7.	Символы и сокращения	2-23
Таблица 2-8.	Функции звуковых индикаторов GUI	2-27
Таблица 2-9.	Индикаторы дисплея состояния и их описание	2-32
Таблица 2-10.	Функции звуковых индикаторов BDU	2-38
Таблица 2-11.	Цветовые обозначения	2-40
Таблица 3-1.	Типы пациентов и значения PMT	3-15
Таблица 3-2.	Конфигурация аппарата ИВЛ	3-34
Таблица 3-3.	Последовательность тестирования SST	3-49
Таблица 3-4.	Объемы увлажнителей для пациентов взрослого и детского возраста	3-49
Таблица 3-5.	Объемы увлажнителей для новорожденных	3-50
Таблица 3-6.	Результаты отдельных тестов SST	3-51
Таблица 3-7.	Общие результаты SST	3-52
Таблица 3-8.	Последовательность тестирования ПБТ	3-57
Таблица 3-9.	Результаты отдельных тестов ПБТ	3-59
Таблица 3-10.	Общие результаты ПБТ	3-59
Таблица 4-1.	Жесты и их значения	4-7
Таблица 4-2.	Допустимые настройки аппарата ИВЛ	4-17
Таблица 4-3.	Выполнение настройки пациента для NIV	4-26
Таблица 4-4.	INVASIVE на NIV для текущего пациента	4-27
Таблица 4-5.	NIV на INVASIVE для текущего пациента	4-28
Таблица 5-1.	Ответ MISCA	5-7
Таблица 5-2.	Ответ MISCF	5-12
Таблица 6-1.	Описание и символы сигналов тревоги	6-8
Таблица 6-2.	Приоритеты сигналов тревоги	6-18
Таблица 6-3.	Категории технических сигналов тревоги	6-20

Таблица 6-4.	Технический сигнал тревоги	6-20
Таблица 6-5.	Список нетехнических сигналов тревоги	6-21
Таблица 6-6.	Нетехнические сигналы тревоги и предлагаемые действия	6-35
Таблица 7-1.	Периодичность проведения профилактического технического обслуживания пользователем	7-2
Таблица 7-2.	Средства для очистки поверхности	7-6
Таблица 7-3.	Средства для очистки компонентов и методы проведения дезинфекции	7-7
Таблица 7-4.	Параметры стерилизации	7-21
Таблица 7-5.	Процедуры стерилизации компонентов	7-22
Таблица 7-6.	Периодичность проведения профилактического технического обслуживания	7-23
Таблица 9-1.	Принадлежности и опции	9-3
Таблица 10-1.	Коэффициенты объема комплайнса	10-16
Таблица 10-2.	Корректировки максимального давления	10-21
Таблица 10-3.	Характеристики подачи дыхания при спонтанной вентиляции	10-24
Таблица 10-4.	Корректировки максимального давления	10-27
Таблица 10-5.	События задержки на вдохе и задержки на выдохе	10-53
Таблица 10-6.	Значения для V_T , основанные на типе контура	10-60
Таблица 10-7.	Пиковый поток и тип контура (опция Leak Sync отключена)	10-61
Таблица 10-8.	Режимы и типы вентиляции	10-62
Таблица 10-9.	Настройки безопасного PCV	10-76
Таблица 10-10.	Настройки резервной вентиляции вдоха	10-79
Таблица 11-1.	Погрешность эксплуатационных параметров оборудования	11-1
Таблица 11-2.	Физические характеристики	11-2
Таблица 11-3.	Пневматические характеристики	11-3
Таблица 11-4.	Технические характеристики	11-3
Таблица 11-5.	Электрические характеристики	11-6
Таблица 11-6.	Обозначения контактов интерфейса	11-7
Таблица 11-7.	Обозначения контактов вызова медсестры	11-7
Таблица 11-8.	Условия окружающей среды	11-8
Таблица 11-9.	Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ	11-9
Таблица 11-10.	Диапазон и разрешения настроек сигналов тревоги	11-18
Таблица 11-11.	Диапазон и разрешение данных пациента	11-20
Таблица 11-12.	Погрешность при подаче	11-28
Таблица 11-13.	Мониторинг погрешности (данные пациента)	11-28

Таблица 11-14.	Расчетное значение погрешности	11-29
Таблица 11-15.	Электромагнитное излучение	11-33
Таблица 11-16.	Электромагнитная устойчивость	11-34
Таблица 11-17.	Устойчивость к полю в ближней зоне действия беспроводного оборудования радиосвязи	11-37
Таблица 11-18.	Контрольные уровни по стандарту AIM	11-38
Таблица 11-19.	Рекомендованные пространственные разнесения для РЧ	11-39
Таблица 11-20.	Рекомендованные кабели	11-40
Таблица А-1.	Определения символов безопасности	А-3
Таблица В-1.	Определения символов безопасности	В-2
Таблица В-2.	Объемы компенсации утечки по типу пациента	В-3
Таблица В-3.	Настройки D _{SENS}	В-6
Таблица С-1.	Определения символов безопасности	С-2
Таблица С-2.	Абсолютные пределы для контролируемых PAV+ данных	С-10
Таблица С-3.	Термины работы при дыхании с PAV+	С-13
Таблица С-4.	Значения сопротивления на основе PBW по умолчанию	С-24
Таблица Е-1.	Определения символов безопасности	Е-3
Таблица Е-2.	Символы данных опции «Проксимальный поток»	Е-7
Таблица Е-3.	Последовательность тестов SST при выборе опции «Проксимальный поток»	Е-10
Таблица Е-4.	Погрешность измерения объема датчиком проксимального потока	Е-17
Таблица Е-5.	Рабочие характеристики датчика проксимального потока	Е-18
Таблица Е-6.	Каталожные номера комплекта опции «Проксимальный поток» и компонентов	Е-18
Таблица Глоссарий-1.	Глоссарий терминов по ИВЛ	Глоссарий-1
Таблица Глоссарий-2.	Единицы измерения	Глоссарий-11
Таблица Глоссарий-3.	Технические аббревиатуры	Глоссарий-11

Разделительная страница

●

●

Список рисунков

Рисунок 2-1.	GUI, вид спереди	2-7
Рисунок 2-2.	GUI, вид сзади	2-8
Рисунок 2-3.	BDU, вид спереди	2-9
Рисунок 2-4.	BDU, вид сзади	2-11
Рисунок 2-5.	Установленные опции программного обеспечения	2-12
Рисунок 2-6.	Аппарат ИВЛ, вид справа	2-15
Рисунок 2-7.	Аппарат ИВЛ, вид слева	2-16
Рисунок 2-8.	Переключатель питания и индикатор питания переменного тока аппарата ИВЛ	2-28
Рисунок 2-9.	Кнопка сервисного режима (TEST)	2-29
Рисунок 2-10.	Пример дисплея состояния во время обычной вентиляции	2-31
Рисунок 2-11.	Пневматическая схема (компрессор показан)	2-41
Рисунок 2-12.	Пневматическая схема — компрессорная система и система потока в проксимальном участке	2-43
Рисунок 3-1.	Пример размещения свободно стоящего аппарата ИВЛ	3-5
Рисунок 3-2.	Прижимная планка шнура электропитания на BDU	3-7
Рисунок 3-3.	Подключение аппарата ИВЛ к источникам газа	3-9
Рисунок 3-4.	Установка фильтра для пациентов взрослого и детского возраста	3-12
Рисунок 3-5.	Установка неонатального фильтра	3-13
Рисунок 3-6.	Дренажный пакет	3-14
Рисунок 3-7.	Присоединение детского или взрослого контура пациента	3-16
Рисунок 3-8.	Присоединение неонатального контура	3-17
Рисунок 3-9.	Батарея аппарата ИВЛ	3-19
Рисунок 3-10.	Правильная направленность батареи	3-21
Рисунок 3-11.	Расположение отсеков батарей	3-22
Рисунок 3-12.	Установка гибкого кронштейна	3-24
Рисунок 3-13.	Установка опоры на рейку	3-26
Рисунок 3-14.	Установка увлажнителя на аппарат ИВЛ	3-27
Рисунок 3-15.	Кнопка сервисного режима (TEST)	3-32
Рисунок 4-1.	Области GUI	4-3
Рисунок 4-2.	Пиктограмма «Кнопка»	4-5
Рисунок 4-3.	Настройки для нового пациента	4-11
Рисунок 4-4.	Открытая вкладка меню	4-13
Рисунок 4-5.	Экран настройки нового пациента	4-13

Рисунок 4-6.	Экран настройки вентиляции апноэ	4-18
Рисунок 4-7.	Экран настроек сигналов тревог	4-19
Рисунок 4-8.	Экран сигналов тревоги во время работы	4-21
Рисунок 4-9.	Кнопка настройки вентиляции NIV, указывающая на тип вентиляции NIV	4-28
Рисунок 4-10.	Индикатор $\dot{V}_{T,SPONT}$	4-29
Рисунок 4-11.	Настройки NIV сигналов тревог по умолчанию	4-30
Рисунок 4-12.	RM во вкладке «Меню»	4-32
Рисунок 4-13.	Вкладки дыхательных маневров	4-32
Рисунок 4-14.	Экран дополнительных настроек с включенным датчиком O_2	4-36
Рисунок 5-1.	Сообщение о подключении несовместимого USB-устройства	5-3
Рисунок 5-2.	Экран настройки связи	5-5
Рисунок 5-3.	Расположение портов	5-19
Рисунок 6-1.	Формат сигнального сообщения	6-6
Рисунок 7-1.	Датчик потока клапана выдоха	7-11
Рисунок 7-2.	Компоненты датчика потока клапана выдоха	7-12
Рисунок 7-3.	Снятие датчика потока клапана выдоха	7-13
Рисунок 7-4.	Удаление диафрагмы клапана выдоха	7-13
Рисунок 7-5.	Удаление уплотнителя клапана выдоха	7-14
Рисунок 7-6.	Удаление фильтра датчика давления	7-14
Рисунок 7-7.	Метод погружения	7-16
Рисунок 7-8.	Комплект для обратной сборки датчика потока клапана выдоха	7-18
Рисунок 7-9.	Установка фильтра датчика давления	7-18
Рисунок 7-10.	Установка уплотнителя фильтра выдоха	7-19
Рисунок 7-11.	Установка диафрагмы	7-19
Рисунок 7-12.	Установка датчика потока клапана выдоха	7-20
Рисунок 8-1.	Экран журналов	8-4
Рисунок 9-1.	Аппарат ИВЛ с принадлежностями	9-2
Рисунок 9-2.	Дополнительные принадлежности	9-3
Рисунок 10-1.	Вдох с использованием чувствительности по давлению	10-6
Рисунок 10-2.	Вдох с использованием чувствительности по потоку	10-8
Рисунок 10-3.	Дыхание при запуске вдоха по времени	10-9
Рисунок 10-4.	Выдох с использованием метода управления по давлению в дыхательных путях	10-10
Рисунок 10-5.	Выдох с использованием метода управления по проценту пикового потока	10-11
Рисунок 10-6.	Квадратная форма кривой потока	10-13
Рисунок 10-7.	Нисходящая наклонная форма кривой потока	10-14

Рисунок 10-8.	Идеальная «квадратная» кривая потока	10-18
Рисунок 10-9.	Идеальная «нисходящая» кривая потока	10-19
Рисунок 10-10.	Идеальная кривая при вентиляции с контролем по давлению	10-20
Рисунок 10-11.	Целевое давление для трубки ЕТ от потока	10-31
Рисунок 10-12.	Целевое давление для трахеостомической трубки от потока	10-32
Рисунок 10-13.	Не обнаружено дыхательное усилие пациента	10-33
Рисунок 10-14.	Обнаружено дыхательное усилие пациента	10-33
Рисунок 10-15.	Комбинированные вдохи VIM и PIM	10-34
Рисунок 10-16.	Принудительные и спонтанные интервалы	10-35
Рисунок 10-17.	PIM, поданный в рамках принудительного интервала ...	10-36
Рисунок 10-18.	PIM не подан в рамках принудительного интервала	10-36
Рисунок 10-19.	Интервал апноэ равен периоду дыхания	10-43
Рисунок 10-20.	Интервал апноэ превышает период дыхания	10-43
Рисунок 10-21.	Интервал апноэ короче периода дыхания	10-44
Рисунок 10-22.	Вентиляция апноэ в режиме SIMV	10-46
Рисунок А-1.	Спонтанное дыхание при PL	A-1
Рисунок А-2.	Режим BiLevel	A-2
Рисунок А-3.	Экран настройки BiLevel	A-4
Рисунок А-4.	BiLevel с поддержкой по давлению	A-6
Рисунок А-5.	Спонтанные и синхронизированные интервалы	A-9
Рисунок А-6.	APRV со спонтанным дыханием при P_H	A-10
Рисунок В-1.	Включение Leak Sync	B-4
Рисунок В-2.	Экран GUI при включенной функции Leak Sync	B-5
Рисунок В-3.	Контролируемые Leak Sync данные пациента	B-7
Рисунок В-4.	Контур отсоединен во время VC	B-10
Рисунок С-1.	Экран настройки аппарата ИВЛ	C-6
Рисунок С-2.	Экраны отображения графиков в PAV+	C-14
Рисунок С-3.	Использование значения сопротивления легких по умолчанию	C-23
Рисунок Е-1.	Датчик проксимального потока	E-2
Рисунок Е-2.	Пример окна GUI, показаны данные проксимального потока	E-7
Рисунок Е-3.	Сообщение в процессе автоматического обнуления и очистки	E-9
Рисунок Е-4.	Подсоединение датчика проксимального потока к аппарату ИВЛ	E-11
Рисунок Е-5.	Включение/выключение датчика проксимального потока	E-13
Рисунок Е-6.	Подсоединение датчика проксимального потока	E-14
Рисунок Е-7.	Очистка вручную	E-16
Рисунок Е-8.	Сообщение о тревоге — Prox неисправен	E-17

Разделительная страница

xx

1.1 Обзор

Это руководство содержит сведения об эксплуатации аппаратов искусственной вентиляции легких Puritan Bennett™ серии 980. Перед эксплуатацией аппарата ИВЛ внимательно прочитайте данное руководство.

Чтобы получить дополнительную копию этого руководства, обратитесь в клиентскую службу Covidien или к местному представителю.

1.1.1 Сопутствующие документы

Компания Covidien предоставляет всю соответствующую информацию, которая относится к применению и обслуживанию аппарата ИВЛ. Для получения дальнейшей помощи обратитесь к местному представителю компании Covidien.

- **Руководство пользователя аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980** предоставляет общую информацию об эксплуатации аппарата, а также о поиске и устранении ошибок и неисправностей. Перед использованием аппарата ИВЛ внимательно прочитайте данное руководство.
- **Руководство по обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980** предназначено для использования квалифицированным персоналом, прошедшим подготовку в компании Covidien. Руководство может использоваться во время тестирования, поиска и устранения неисправностей, ремонта и обновления аппарата ИВЛ.

В данной главе содержится следующая информация.

- Значения символов.
- Информация по безопасности, включая предупреждения, предостережения и примечания.
- Информация о получении технической помощи.
- Получение доступа к экранной справке.
- Получение информации о гарантии на изделие.
- Интерпретация серийного номера.
- Информация об электромагнитной восприимчивости.

1.2 Определения общих символов

В следующей таблице описываются символы, изображенные на картонной транспортировочной упаковке аппарата ИВЛ. Другие символы, присутствующие на различных этикетках, представлены в *главе 2*.

Таблица 1-1. Символы на этикетках картонной транспортировочной упаковки и их описания

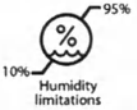
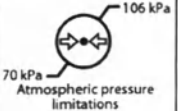
Символ	Описание
	Символ CE 0123: обозначает соответствие Директиве о медицинских устройствах 93/42/ЕЕС.
	Серийный номер
	Каталожный номер
	Уполномоченный представитель
	Изготовитель
	Верхняя сторона
	Хрупкое
	Хранить при относительной влажности: от 10 до 95 %, без конденсации (для эксплуатации и хранения)
	Температурные условия: от 10 до 40 °C (от 50 до 104 °F) (эксплуатация) от -20 до 70 °C (от -68 до 158 °F) (хранение)
	Хранить при атмосферном давлении: от 70 кПа до 106 кПа (от 10,2 psi до 15,4 psi)

Таблица 1-1. Символы на этикетках картонной транспортировочной упаковки и их описания (продолжение)

Символ	Описание
	Сохранять сухим
	Сертификационный знак CSA, указывающий, что продукт прошел оценку соответствия применимым стандартам ANSI/Underwriters Laboratories Inc. (UL) и CSA для использования в США и Канаде.
	Данное устройство разрешено к продаже только врачам или по назначению врача.
	См. руководство по эксплуатации.

1.3 Информация по безопасности

1.3.1 Определения символов безопасности

В этом разделе содержится информация для пользователя о правилах по безопасному использованию аппарата ИВЛ.

Таблица 1-2. Определения символов безопасности

Символ	Определение
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Предупреждения оповещают пользователя о возможных серьезных последствиях (смерть, травма или нежелательное явление) для пациента, пользователя или окружающей среды.
	Предостережение Предостережения оповещают пользователей о необходимости принять необходимые меры для безопасного и эффективного использования продукта.
	Примечание Примечания содержат дополнительные сведения или руководства.

1.3.2 Предупреждения, касающиеся пожароопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Угроза взрыва — не использовать в присутствии легковоспламеняющихся газов. Среда, обогащенная кислородом, увеличивает пожароопасность.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание угрозы воспламенения держите все компоненты системы на удалении от любых пожароопасных источников (например, спичек, зажженных сигарет, легковоспламеняющихся медицинских газов и/или нагревателей). Среда, обогащенная кислородом, увеличивает пожароопасность.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В случае возгорания или появления запаха гари необходимо выполнить следующие действия, если это не угрожает вашей безопасности: отсоедините пациента от аппарата ИВЛ и отсоедините аппарат ИВЛ от источника кислорода, от сети электропитания и всех батарей. При необходимости обеспечьте пациенту альтернативную вентиляцию легких.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Замена батарей аппарата ИВЛ недостаточно обученным лицом может повлечь за собой возникновение неприемлемого риска, например чрезмерного нагрева, воспламенения или взрыва.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы минимизировать пожароопасность, проверяйте и чистите или заменяйте, когда требуется, любые поврежденные части аппарата ИВЛ, которые контактируют с кислородом.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы предотвратить электростатический разряд (ESD) и возможную угрозу возгорания, не используйте антистатические или электропроводные шланги или трубки в или около дыхательной системы аппарата ИВЛ.

1.3.3 Общие предупреждения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы обеспечить надлежащую эксплуатацию и избежать возможности физической травмы, действия по настройке аппарата ИВЛ и проведению лечения с его помощью должны выполнять только квалифицированные медицинские работники.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В случае поломки аппарата ИВЛ невыполнение неотложных мер по обеспечению альтернативной вентиляции пациента может привести к летальному исходу. При использовании аппарата ИВЛ всегда должно быть доступно альтернативное средство вентиляции, например ручное самораздувающееся устройство для вентиляции легких (с маской, как указано в ISO 10651-4).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Пациенты, находящиеся на искусственной вентиляции, должны контролироваться врачами для обеспечения надлежащей вентиляции пациента.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Аппарат ИВЛ не предназначен для использования в качестве универсального устройства контроля состояния пациента, он не активирует тревоги для всех типов клинически важных состояний. Чтобы точно понять принципы эксплуатации аппарата ИВЛ, убедитесь, что перед началом использования аппарата ИВЛ данное руководство было прочитано внимательно.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы предотвратить получение травмы пациентом, не используйте аппарат ИВЛ с неисправностью. Ни в коем случае не пытайтесь игнорировать серьезные неисправности. Замените аппарат ИВЛ; неисправное устройство подлежит ремонту обученным техническим персоналом.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы предотвратить получение травмы пациентом, не вносите неразрешенные модификации в аппарат ИВЛ.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы предотвратить получение травмы и избежать нарушений работы аппарата ИВЛ, не вставляйте инструменты или любые другие предметы в отверстия аппарата ИВЛ.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Уровень громкости звукового сигнала тревоги можно регулировать. Пользователь должен установить громкость на таком уровне, который позволит ему отличить звуковой сигнал тревоги от фоновых шумов. См. *Регулировка громкости сигнала тревоги* на стр. 3-40 для получения инструкций о настройке уровня громкости сигнала тревоги.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не отключайте, не выключайте звук и не снижайте громкость звукового сигнала тревоги аппарата ИВЛ, если это может поставить под угрозу безопасность пациента.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если во время выполнения вентиляции наблюдается повышенный уровень давления, это может указывать на неисправности, связанные с аппаратом ИВЛ. Проверьте наличие возможного препятствия в дыхательных путях, окклюзию контура и/или выполните SST.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

LCD-панель содержит токсичные химические вещества. Не прикасайтесь к поврежденной LCD-панели. Физический контакт с разбитой LCD-панелью может привести к переносу токсических веществ или приему их внутрь.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если на дисплее графического интерфейса пользователя (GUI)/ЖК-панели нет изображения или наблюдаются помехи, в результате чего данные невозможно считать, проверьте пациента, после чего с помощью дисплея состояния убедитесь, что вентиляция продолжается в соответствии с выполненными настройками. Поскольку управление обеспечением дыхания осуществляется независимо от GUI, проблемы с самим дисплеем не влияют на вентиляцию. Тем не менее аппарат ИВЛ следует как можно быстрее заменить и отправить на ремонт обученному техническому персоналу.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980 содержит фталаты. При использовании его по назначению может происходить ограниченное воздействие следовых количеств фталатов. Четкие клинические доказательства того, что степень воздействия повышает клинический риск, отсутствуют. Однако для минимизации риска воздействия фталатов на детей и кормящих или беременных женщин данный продукт должен использоваться исключительно в соответствии с указаниями.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Хотя аппарат ИВЛ серии 980 соответствует стандартам, перечисленным в главе 11, внутренняя литий-ионная батарея устройства при транспортировке коммерческим транспортом рассматривается как опасный груз (DG) класса 9 — «Разное». Аппарат ИВЛ серии 980 и/или соответствующая литий-ионная батарея должны транспортироваться с соблюдением строгих условий перевозки, установленных в Нормативном акте об опасных грузах для воздушного транспорта (IATA: Международная ассоциация воздушного транспорта), Международном кодексе морской перевозки опасных грузов и Европейском соглашении, касающемся международных перевозок опасных грузов наземным транспортом (ADR) для Европы. Частные лица, перевозящие устройство, не подпадают под действие этих нормативных актов, хотя для воздушного транспорта может применяться ряд требований.

1.3.4 Предупреждения, касающиеся окружающей обстановки в месте использования

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Не устанавливайте аппарат ИВЛ рядом с любым объектом, который может полностью или частично блокировать отверстия для подачи или охлаждения циркулирующего воздуха, препятствовать газоотведению, притоку воздуха к вентилятору или закрыть громкоговоритель сигнала тревоги, так как это может привести к следующему:

- ограничить циркуляцию воздуха вокруг аппарата ИВЛ, потенциально вызвав его перегрев;
- ограничить способность аппарата ИВЛ выпускать выдыхаемый пациентом газ, что ведет к потенциальному нанесению вреда;
- помешать врачу вовремя услышать сигналы тревоги от аппарата ИВЛ.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Чтобы избежать травм, не устанавливайте аппарат ИВЛ так, что отключение пациента будет затруднено.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Чтобы обеспечить правильность функционирования, не устанавливайте аппарат ИВЛ так, что будет затруднен доступ к шнуру питания переменного тока.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Не используйте аппарат ИВЛ в гипербарической камере. Возможность использования его в таких условиях не проверена.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не используйте аппарат ИВЛ в присутствии сильных магнитных полей. Подобные действия могут привести к неисправности аппарата ИВЛ.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не используйте аппарат ИВЛ во время лучевой терапии (например, при лечении опухоли с применением ионизирующей радиации), поскольку подобные действия могут привести к неисправности аппарата ИВЛ.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы избежать риска неисправности аппарата ИВЛ, эксплуатируйте его в условиях, соответствующих указанным в технических характеристиках. См. *Условия окружающей среды* на стр. 11-8.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не используйте аппарат ИВЛ в качестве аппарата ИВЛ для машин неотложной помощи. Подобное его использование не разрешено или не проверено.

1.3.5 Предупреждения перед использованием оборудования



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед активацией любой из частей аппарата ИВЛ убедитесь, что оборудование проверено на правильность работы и, если применимо, выполните SST, как описано в этом руководстве. См. *Порядок запуска SST* на стр. 3-47.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед началом вентиляции пациента проверьте отсутствие утечек в дыхательной системе аппарата ИВЛ, выполнив SST.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы избежать возможной экстубации, вызванной случайным перемещением аппарата ИВЛ, во время использования аппарата заблокируйте его колеса.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Погрешности параметров работы аппарата ИВЛ перечислены в таблицах «Настройки аппарата ИВЛ», «Настройки тревог» и «Данные пациента» в *главе 11*. Они применимы при эксплуатации в заданных условиях. См. *Условия*

окружающей среды на стр. 11-8. Если аппарат ИВЛ работает вне заданных пределов, он может подавать неверную информацию, и погрешности, указанные в упомянутых выше таблицах, окажутся не применимы. Биомедицинский техник больницы должен проверить, что аппарат ИВЛ эксплуатируется в указанных условиях окружающей среды.

1.3.6 Предупреждения, касающиеся электропитания



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание риска поражения электрическим током:

- используйте только батареи, адаптеры и кабели с маркировкой Covidien;
- не используйте батареи, адаптеры или кабели с видимыми следами повреждений;
- не касайтесь внутренних компонентов.

1.3.7 Предупреждения, касающиеся настроек аппарата ИВЛ



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Аппарат ИВЛ предоставляет широкий выбор возможностей проведения вентиляции. В процессе лечения пациента врачу следует тщательно выбирать режим и настройки вентиляции для конкретного пациента на основании клинической оценки, состояния и потребностей пациента, а также преимуществ, ограничений и характеристик вариантов обеспечения дыхания. По мере изменения состояния больного следует периодически оценивать выбранные режимы и настройки, чтобы установить, удовлетворяют ли они наилучшим образом текущие потребности больного.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Избегайте возникновения ненужных тревог, задавая соответствующие настройки тревог.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы предотвратить ненадлежащую вентиляцию, выбирайте тип трубки (ЕТ или трахеостомическая) и внутренний диаметр трубки (ВД), соответствующие потребностям пациента в вентиляции. Если настройки ЕТ-трубки или трахеостомической трубки больше или меньше фактически введенных значений, вентиляционная поддержка может оказаться неподходящей, что может привести к избыточной или недостаточной вентиляции.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Установка тревоги объема выдоха ВЫКЛ. повышает риск необнаружения низкого возвращаемого объема.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Установка любых пределов тревог на ВЫКЛ., а также ввод очень высокого или очень низкого значения может привести к тому, что такая тревога не будет активироваться во время вентиляции, что уменьшает ее эффективность при контроле пациента и предупреждении врача о ситуациях, в которых может потребоваться вмешательство.

1.3.8 Предупреждения, касающиеся шлангов, трубок и дополнительных принадлежностей



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы предотвратить электростатический разряд (ESD) и возможную угрозу возгорания, не используйте антистатические или электропроводные шланги или трубки в или около дыхательной системы аппарата ИВЛ.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Присоединение дополнительных принадлежностей к аппарату ИВЛ может изменить градиент давления в *дыхательной системе аппарата ИВЛ (VBS)* и повлиять на эксплуатационные качества аппарата. Убедитесь, что любые изменения в конфигурации контура аппарата ИВЛ не приводят к превышению указанных величин комплайенса контура и общего сопротивления патрубков вдоха или выдоха. См. *Технические характеристики* на стр. 11-3. При добавлении дополнительных принадлежностей к контуру пациента перед началом вентиляции пациента всегда выполняйте SST, чтобы узнать комплайнс и сопротивление контура.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Использование распылителя или увлажнителя может привести к повышению сопротивления фильтров вдоха и выдоха. Чтобы выявить повышение сопротивления или закупорку, проверяйте фильтры часто.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во время транспортировки использование дыхательных трубок без соответствующих соединителей с манжетами может привести к отсоединению контура от аппарата ИВЛ.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Добавочный газ, поступающий от внешнего пневматического распылителя, может нежелательным образом повлиять на результаты спирометрии, поданный процент O_2 , поданные дыхательные объемы и запуск вентиляции. Кроме того, частицы аэрозоля в контуре аппарата ИВЛ могут привести к повышению сопротивления фильтра выдоха.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Укладывайте трубки и кабели, находящиеся около пациента, аккуратно, чтобы избежать случайного запутывания или удушья пациента.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Используйте только фильтры, предназначенные для использования с аппаратом ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980. Не используйте фильтры, разработанные для применения с другими аппаратами ИВЛ. См. *Принадлежности и опции* на стр. 9-3 для получения каталожных номеров подходящих фильтров.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Чтобы избежать попадания жидкости в аппарат ИВЛ, опустошайте коллектор для конденсата до того, как уровень жидкости достигнет отметки максимального наполнения.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Дополнительные принадлежности, подсоединяемые к аналоговым и цифровым интерфейсам, должны быть сертифицированы согласно IEC 60601-1. Кроме того, все конфигурации должны соответствовать стандарту системы IEC 60601-1-1. Любой человек, присоединяющий дополнительные принадлежности к блоку ввода или блоку вывода сигнала аппарата ИВЛ, выполняет конфигурирование медицинской системы и, следовательно, несет ответственность за обеспечение соответствия системы требованиям стандарта системы IEC 60601-1-1. При возникновении каких-либо сомнений обратитесь в техническую службу компании Covidien по номеру 1-800-255-6774 или к местному представителю.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Не разрешается использовать вместе теплообменники (HME) и увлажнители с подогревом. Это может привести к поглощению воды теплообменником, что приведет к его закупорке и возникновению высокого давления в воздушных путях.

1.3.9 Предупреждения, касающиеся источников газа



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не используйте оксид азота, гелий или смеси, содержащие гелий, с аппаратом ИВЛ. Возможность использования его с подобными газовыми смесями не подтверждена.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы избежать риска неисправности аппарата ИВЛ, не используйте аппарат с ингаляционными анестетиками.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для надлежащей работы аппарата ИВЛ при вентиляции пациента используйте только чистые, осушенные медицинские газы.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Использование единственного источника газа может привести к прекращению вентиляции и/или гипоксемии в случае отказа или недоступности этого источника газа. По этой причине всегда присоединяйте к аппарату ИВЛ не менее двух источников газа, чтобы обеспечить бесперебойную подачу газа пациенту в случае отказа одного из источников. Аппарат ИВЛ имеет два соединителя для подключения источников газа: линия подачи воздуха и линия подачи кислорода.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Эксплуатация аппарата ИВЛ на высотах, превышающих предусмотренные, либо при атмосферном давлении ниже указанной нормы может нарушить работу аппарата ИВЛ. См. *Условия окружающей среды* на стр. 11-8 для ознакомления с полным перечнем условий окружающей среды.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Аппарат ИВЛ должен быть присоединен к системе газопровода, удовлетворяющего нормам ISO 7396-1:2007, поскольку:

- при установке аппарата ИВЛ на систему газопровода, не соответствующую ISO 7396-1:2007, может оказаться, что плановый поток газа в газопроводе окажется недостаточным;
- аппарат ИВЛ является устройством, потребляющим большой поток газа, он может нарушить работу другого оборудования, использующего тот же источник газа, если система газопровода не соответствует нормам ISO 7396-1:2007.

1.3.10 Предупреждения, касающиеся инфекционного контроля



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Пациенты, получающие механическую вентиляцию, могут оказаться повышенно уязвимыми к инфекциям. Загрязненное или зараженное оборудование служит потенциальным источником инфекции. Известно, что методики очистки, стерилизации, санитарной обработки и дезинфекции, принятые в разных учреждениях здравоохранения, сильно различаются. При работе с инфекционным материалом всегда следуйте используемым в вашей больнице руководствам по инфекционному контролю. При очистке и стерилизации аппарата ИВЛ и его компонентов соблюдайте инструкции, изложенные в данном руководстве, и процедуры, принятые в вашем учреждении. Используйте все чистящие растворы и продукты с осторожностью. Следуйте инструкциям производителей соответствующих чистящих растворов. См. главу 7 этого руководства.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для предотвращения инфицирования и загрязнения обязательно проверьте, чтобы перед началом вентиляции пациента были установлены бактериальные фильтры вдоха и выдоха.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ни в коем случае не пытайтесь повторно использовать индивидуальные компоненты или принадлежности. Такие действия повышают риск перекрестного заражения, а повторная обработка индивидуальных компонентов или принадлежностей может отрицательно повлиять на функции системы, приводя к возможному прекращению вентиляции.

1.3.11 Предупреждения, касающиеся технического обслуживания аппарата ИВЛ



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы обеспечить правильность работы и избежать возможности получения физического повреждения, данный аппарат ИВЛ должен обслуживаться только квалифицированными техниками, прошедшими необходимое обучение правилам технического обслуживания этого аппарата в Covidien.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Выполняйте профилактическое техническое обслуживание с указанной периодичностью. См. *Периодичность проведения профилактического технического обслуживания пользователем* на стр. 7-2. См. *Периодичность проведения профилактического технического обслуживания* на стр. 7-23.

1.3.12 Предостережения



Предостережение!

Чтобы предотвратить возможное повреждение оборудования, убедитесь, что его колеса заблокированы; это позволит избежать случайных перемещений аппарата ИВЛ во время обычной работы с ним или при нахождении его на наклонной поверхности.



Предостережение!

Не используйте острые предметы для нажатия на экран или клавиатуру.



Предостережение!

Чтобы обеспечить оптимальные рабочие характеристики, поддерживайте чистоту сенсорного экрана GUI и клавиатуры, удаляйте с них инородные вещества. См. *Очистка внешних поверхностей* на стр. 7-5.



Предостережение!

Чтобы избежать попадания влаги в аппарат ИВЛ, что может привести к неисправности, при использовании медицинского воздуха, подаваемого больничным компрессором воздуха по трубопроводу, Covidien рекомендует использовать влагосборник для внешней системы подачи воздуха.



Предостережение!

Используйте только специальные чистящие вещества. См. *Средства для очистки поверхности* на стр. 7-6 для информации о разрешенных чистящих веществах.



Предостережение!

Очистку входного фильтра компрессора следует проводить с интервалом, предусмотренным *главой 7*. См. *Периодичность проведения профилактического технического обслуживания пользователем* на стр. 7-2.



Предостережение!

Не закрывайте отверстия для охлаждения.



Предостережение!

Проверяйте правильность присоединения и установки фильтров вдоха и выдоха.

**Предостережение!**

Для обеспечения правильного подключения GUI и BDU (блока обеспечения дыхания) следуйте инструкции по установке аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980.

**Предостережение!**

Следуйте инструкциям по правильной установке батарей, описанным в этом руководстве.

**Предостережение!**

При переносе аппарата ИВЛ из места хранения, перед его использованием температура аппарата должна сравняться с температурой окружающей среды.

**Предостережение!**

Перед перемещением аппарата ИВЛ на транспорте удалите из аппарата основную и дополнительную батареи. Невыполнение этого требования может привести к повреждению аппарата ИВЛ.

1.3.13 Примечания

**Примечание**

При использовании неинвазивной вентиляции (NIV) действительный объем выдоха пациента может отличаться от объема выдоха, сообщаемого аппаратом ИВЛ из-за утечки воздуха вокруг маски.

**Примечание**

Для использования закрытой аспирационной системы с катетером аспирационную процедуру можно проводить, используя существующий режим, тип вентиляции и настройки. Чтобы снизить вероятность гипоксемии во время процедуры, можно включить повышенную подачу кислорода при помощи элемента управления «Увеличить O₂». См. Порядок изменения количества повышенного O₂, подаваемого в течение двух минут на стр. 3-39.

1.4 Получение технической помощи

1.4.1 Техническое обслуживание

Чтобы получить техническую информацию и помощь, заказать запасные части либо заказать руководство пользователя или руководство по техническому обслуживанию, обратитесь в техническую службу компании Covidien по номеру 1-800-255-6774 или к местному представителю Covidien. Информацию о сервисных центрах в США и других странах см. в следующей таблице. Руководство по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980 *содержит сведения*, необходимые для обслуживания аппарата или его ремонта, выполняемого квалифицированными, обученными на производстве сотрудниками.

Если проблему при использовании аппарата ИВЛ исправить не удастся, обратитесь в Техническую службу Covidien по номеру 1-800-255-6774 или к местному представителю Covidien. Руководство по техническому обслуживанию, предназначенное для использования квалифицированными, обученными на производстве сотрудниками службы ремонта, содержит дополнительные сведения для поиска и устранения неисправностей.

При обращении в Техническую службу Covidien или к местному представителю Covidien имейте под рукой серийные номера BDU и GUI, а также номер версии прошивки аппарата ИВЛ.



Конфигурацию аппарата ИВЛ можно узнать, нажав на пиктограмму гаечного ключа на экране GUI. Имейте доступ к этой информации при каждом обращении за технической помощью.

В следующей таблице перечислены Сервисные центры Covidien, адреса, номера телефона и факса.

Covidien Argentina Aguero 351 Capital Federal — 1171 ABC, Аргентина Тел.: (5411) 4863-5300 Факс: (5411) 4863-4142	Covidien Asia Singapore Regional Service Centre 15 Pioneer Hub, #06-04 Сингапур 627753 Тел.: (65) 6578-5288 Факс: (65) 6515-5260	Covidien Australia 52A Huntingwood Drive Huntingwood, NSW 2148 Австралия Тел.: (+61) 1800-350702 Факс: (+61) 2967-18118	Covidien Austria GmbH Campus21 Europaring F09402 Brunn am Gebirge A-2345 Австрия Тел.: (+43) 2236-3788 39 Факс: (+43) 2236-3788 3940
Covidien Belgium BVBA/SPRL Generaal De Wittelaan 9/5 2800 Mechelen Бельгия Тел.: +32-15-29-44-50 Факс: +32-15-29-44-55	Covidien Brazil Av. Das Nações Unidas 12995 Andar 23 — Brooklin São Paulo, SP Бразилия 04578-000 Тел.: (5511) 2187-6200 Факс: (5511) 2187-6380	Covidien Canada 19600 Clark Graham Baie d'Urfe, QC, H9X 3R8 Канада Тел.: 1-514-695-1220, выбрать опцию 2 Факс: 1-514-695-4965	Covidien Chile Camino lo Boza (Ex 8395) Pudahuel Santiago Чили Тел.: (562) 739-3000 Факс: (562) 783-3149

Covidien China 2F, Tyco Plaza 99 Tian Zhou Rd Shang Hai 200233 P.R. Китай Тел.: (+86) 4008-1886-86 Факс: (+86) 2154-4511-18	Covidien Colombia Edificio Prados de la Morea Carretera Central Del Norte (Cra 7a) Kilometro 18, Chia-Cundinamarca Bogota, Колумбия Тел.: (571) 619-5469 Факс: (571) 619-5425	Covidien Costa Rica Global Park, Parkway 50 La Auroa de Heredia Коста-Рика Тел.: (506) 2239-5386 Факс: (506) 2239-5319	Covidien ECE Prosecká 851/64 190 00 Prague Чешская республика Тел.: +42-024-109-57-35 Факс: + 42-02-3900-0437
Covidien Danmark A/S Langebrogade 6E, 4. th DK-1411 København K Дания Тел.: +45-4368-2171 Факс: +45-4368-4511-18	Covidien Deutschland GmbH Gewerbepark 1r D-93333 Neustadt/Donau Германия Тел.: + 49 (0) 9445-95-9-0 Факс: + 49 (0) 9445-95-9-155	Covidien ECE Galvahiho 7/A 832104 Bratislava, Словакия Тел.: +420-2-41-095-735 Факс: +420-2-39-000-437	Covidien Finland Oy Pursimiehenkatu 26-39C PL407 FIN-00151 Helsinki Финляндия Тел.: +358-9725-192-88 Факс: +358-9725-192-89
Covidien France SAS 2 Rue Denis Diderot 78990 Elancourt Франция Тел.: +33 (0) 13079-80 00 Факс: +33 (0) 130-79-80 30	Covidien Hong Kong Unit 12—16, 18/F BEA Tower Millennium City 5 4187 Kwun Tong Road Kwun Tong, Kowloon, Гонконг Тел.: + 852-3157-7299 Факс: + 852-2838-0749	Covidien India 10th Floor Building No 9B DLF Cyber City Phase III Gurgaon Haryana — 122002 Индия Тел.: + 91-1244-709800 Факс: + 91-1244-206850	Covidien ECE Mariásky u.7. 1095 Budapest Венгрия Тел.: + 36-1880-7975 Факс: + 36-1777-4932
Covidien Ireland Block G, Ground Floor, Cherrywood Business Park, Loughlinstown County Dublin, Ирландия Тел.: +353 (0) 1-4073173 Факс: +353(0) 1-4073174	Covidien Israel 5, Shasham St. North Industrial Park POB3069 Caesarea, 38900 Тел.: +972-4-627-73-88 Факс: +972-4-627-76-88	Covidien Italia S.p.A Via Rivoltana 2/D I-20090 Segrate (Mi) Италия Тел.: +39-02-703-173-1 Факс: +39-02-71740584	Covidien Japan Inc. Technical Support Center 83-1, Takashimadaira 1-Chome Itabashi-ku, Tokyo 175-0082, Япония Тел.: +81 (0) 3-6859-0120 Факс: +81 (0) 3-6859-0142
Covidien Korea 5F, Hibrand Living Gwan, #215, Yangjae-Dong, Seocho-Gu Seoul, Южная Корея Тел.: +822-570-5459 Факс: +822-570-5499	Covidien Mexico Insurgentes Sur # 863, Piso 16 Col. Nápoles Del. Benito Juarez Mexico, D.F. 03810, Мексика Тел.: (5255) 5804-1524 Факс: (5255) 5536-1326	Covidien Nederland BV Hogeweg 105 NL5301 LL Zaltbommel, Нидерланды Тел.: 0418-57-66-00 Факс: 0418-57-67-91	Covidien New Zealand Cnr Manu Tapu Dr & Joseph Hammond Pl. Auckland Airport Новая Зеландия Тел.: + 64-508-489-264

Covidien Norge AS Bankveinen 1, Postboks 343 N-1372 Askerr Норвегия Тел.: +47-2415-98-87 Факс: +47-2415-15-98-88	Covidien Panama Parque Industrial Costa del Esta Calle Primera, Edificio # 109 Panama City, Панама Тел.: (507) 264-7337 Факс: (507) 236-7408	Covidien Polska Al. Jerozolimskie 162 02-342 Warszawa. Польша Тел.: +48-22-312-20-00 Факс: +48-22-312-20-20	Covidien Portugal Lda. Produtos De Saúde Ida. Est: Outeiro Polima, Lote 10-1º Piso Abóboda P-2785-521 S. Domingos de Rana Португалия Тел.: +351-21-448-10-00 Факс: +351-21-445-05-88
Covidien Puerto Rico Palmas Industrial Park Road 869 Km 2.0 Bldg. #1 Cataño, PR 00962 Тел.: 787-993-7250 Доб.: 7222 & 7221 Факс: 787-993-7234	Covidien Russia 53 bld. 5 Dubininskaya Street Moscow Россия 119054 Тел.: +70-495-933-64-69 Факс: +70-495-933-64-68	Covidien Saglik A.S. Maslak Mahallesi Bilim Sokak No: 5, Sun Plaza Kat: 2-3 Sisli, Istanbul 34398 Турция Тел.: +90-212-366-20-00 Факс: +90-212-276-35-25	Covidien South Africa Corporate Park North 379 Roan Crescent RandjesparkMidrand, Южная Африка Тел.: +27-115-429-500 Факс: +27-115-429-624
Covidien Spain S.L. c/Fructuós Gelabert 6, 8ª Planta 08970 Sant Joan Despi Barcelona, Испания Тел.: +34-93475-86-10 Факс: +34-93-477-10-17	Covidien Sverige AB Hemvärnsgatan 9, Box 54 SE-171 74 Solna Швеция Тел.: +46 (0) 8517-615-73 Факс: +46 (0) 8-517-615-79	Covidien Switzerland Roosstrasse 53 CH-8832 Wollerau Швейцария Тел.: +41 (0) 44-786-50-50 Факс: +41 (0) 44-78650-10	Covidien Thailand 319 Chamchuri Square 17th Floor, Unit 1-8, Phayathai Road Pathumwan, Bangkok 10330, Таиланд Тел.: +66-2-207-3 100 Факс: +66-2-207-3101
Covidien UK 4500 Parkway Whiteley, Fareham Hampshire PO157NY, Великобритания Тел.: +44 (0) 1329-2240002 Факс: +44 (0) 1329-220213	Covidien USA 2101 Faraday Ave Carlsbad, CA 92008 Тел.: 1-800-255-6774 (выбрать 4 Адрес электронной почты: VentTechSupport@ covidien.com)		

Для получения технической поддержки онлайн обратитесь к центральной базе знаний SolviTSM по адресу www.covidien.com. Центр SolviT предоставляет ответы на часто задаваемые вопросы об аппарате ИВЛ и других продуктах Puritan Bennett круглосуточно, 7 дней в неделю.



1.4.2 Экранная справка

Аппарат ИВЛ снабжен системой экранных справок, позволяющей пользователям выбрать элемент на экране и отобразить описание этого элемента. Для получения доступа и использования экранной справки воспользуйтесь следующей процедурой.

Доступ к сообщениям экранной справки

Сообщения справки на аппарате ИВЛ называются подсказками. При наличии доступной подсказки вокруг интересующего элемента отображается светящееся синее выделение.

Порядок получения доступа к подсказке



1. Нажимайте на интересующий элемент не менее 0,5 с, либо перетащите значок справки (вопросительный знак, отображающийся в правом нижнем углу экрана GUI) на интересующий элемент. Появится подсказка, содержащая краткое описание элемента. У большинства экранных элементов имеются связанные с ними подсказки, что позволяет пользователю получить доступ к большому числу справочных сообщений.
2. Чтобы отобразить расширенное пояснение, нажмите «Больше» в диалоговом окне.



Примечание

- Перетаскивание значка справки вызовет отображение подсказки в неразвернутом состоянии.
- Перетаскивание значка справки с приостановкой вызовет отображение подсказки. Продолжение перетаскивания к другому элементу приведет к удалению последней подсказки и отображению новой подсказки.
- 3. Для закрытия диалогового окна можно нажать «Закрыть» либо подождать его исчезновения, которое произойдет через пять (5) с.

Другие ресурсы

Дополнительную информацию об аппарате ИВЛ можно найти в Руководстве по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ *Puritan Bennett™ серию 980* и в приложениях к данному руководству, касающихся опций BiLevel 2.0, Leak Sync, PAV+, NeoMode 2.0, и датчика проксимального потока.

1.5 Гарантийная информация

Чтобы получить информацию о гарантии на изделие, на которое распространяется действие такой гарантии, обратитесь в Техническую службу Covidien по номеру 1-800-255-6774 или свяжитесь с местным представителем Covidien.

1.6 Дата производства



Графический интерфейс пользователя (GUI) и блок обеспечения дыхания (BDU) характеризуются конкретным годом производства, применимым только для данного комплекса. Эти даты включаются в серийные номера каждого комплекса или дополнительного компонента. Серийные номера готовых блоков аппарата ИВЛ 980 состоят из десяти цифр и имеют следующий формат.

35ZYXXXXXX,

где

- 35 означает, что блок произведен в Гэлуэй, Ирландия.
- Z представляет собой код продукта (B = блок обеспечения дыхания, G = GUI, C = компрессор, P = опцию мониторинга проксимального потока). Перечисленные здесь коды продукта являются наиболее распространенными. Серийный номер может содержать другие коды в зависимости от комплектации приобретенного изделия.
- YY — это двухзначный код года, который изменяется каждый год.
- XXXXX — это номер из последовательности, которая сбрасывается с началом каждого нового года.

Серийные номера расположены на табличках, размещенных на задних панелях GUI и BDU, а также в разных местах на компонентах продукта.

1.7 Изготовитель



Covidien Inc, 15 Hampshire Street, Mansfield, MA 02048, США.



Covidien Ireland Limited, IDA Business & Technology Park, Tullamore, Ireland (Ирландия).

1.8 Электромагнитная совместимость

Данный аппарат ИВЛ соответствует требованиям стандартов IEC 60601-1-2:2007, IEC 60601-1-2:2014 (вспомогательный стандарт по ЭМС) и стандарта AIM 7351731, ред. 2.00.2017. Некоторые передающие устройства (сотовые телефоны, переносные радиостанции, беспроводные телефоны, пейджинговые передатчики, аппаратура РЧ-идентификации (РЧИД) и т. п.) излучают радиоволны, которые могут нарушить работу аппарата ИВЛ, если диапазон частот этих радиоволн находится очень близко к диапазону частот данного аппарата ИВЛ. Практикующие врачи должны знать о возможности помех со стороны переносных устройств в случае их работы вблизи аппарата ИВЛ.

При эксплуатации аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980 необходимо особенно тщательно учитывать требования к электромагнитной совместимости (ЭМС), поэтому при установке и использовании данного устройства следует руководствоваться информацией об электромагнитной совместимости (*глава 11*), изложенной в настоящем руководстве.

Разделительная страница

2.1 Обзор

Эта глава содержит вводную информацию об аппарате ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980.



Примечание.

Элементы, выделенные *полужирным курсивом*, представлены в глоссарии отдельной записью.

Непрерывный обмен информацией между **графическим интерфейсом пользователя (GUI)** и **блоком обеспечения дыхания (BDU)** осуществляется через независимые **центральные процессоры (CPU)**.

См. *Пневматическая схема (компрессор показан)* на стр. 2-41 и соответствующие позиции обозначения при ознакомлении с представленным далее описанием.

Подача газа начинается после подключения аппарата ИВЛ к внешнему (или баллонному) источнику воздуха и кислорода. Газы перемещаются в модуль смешивания, где с помощью соответствующих **электромагнитных пропорциональных клапанов (PSOL)** регулируется давление этих газов. PSOL отмеряют нужные количества газов согласно введенным настройкам аппарата ИВЛ, затем потоки газа проходят через отдельные датчики потока воздуха и кислорода в смесительный коллектор и аккумулятор для смешивания. Давления отдельных газов постоянно отслеживаются как до, так и после их смешивания в смесительном коллекторе и аккумуляторном комплексе. Затем смесь газов подается в пневматическую систему вдоха, где она протекает через датчик потока вентиляции, а затем через электромагнитный пропорциональный клапан подачи газовой смеси пациенту.

До того, как газ достигнет пациента, он проходит через внутренний бактериальный фильтр вдоха, затем через внешний бактериальный фильтр вдоха, установленный на линии выхода газа (порт «К пациенту»), к которой подключается дыхательный контур пациента. При возвращении от пациента газ протекает через патрубок выдоха дыхательного контура к порту «От пациента» на бактериальном фильтре выдоха (содержащем коллектор для конденсата), после чего проходит через датчик потока выдоха и **клапан выдоха (EV)**. Газ из аппарата ИВЛ выходит в окружающую среду через порт выпуска газа.

Аппарат ИВЛ распознает дыхательные усилия пациента с помощью триггера по давлению (P_{TRIG}) или триггера по потоку ($\dot{V}_{TRIG}$). При использовании триггера по давлению в момент вдоха пациента давление в дыхательных путях снижается и датчик давления на вдохе (PI) регистрирует это падение давления.

Если давление снижается не менее чем на установленную величину чувствительности по давлению (P_{SENS}), аппарат ИВЛ подает вдох.

При использовании триггера по потоку контролируется разница между потоками на вдохе и на выдохе. В момент вдоха пациента датчик потока выдоха фиксирует меньший поток, в то время как показатель датчика подаваемого потока остается постоянным. Если разница между двумя показателями не менее установленного пользователем значения чувствительности по потоку ($\dot{V}_{SENS}$), аппарат ИВЛ подает вдох. Если пациент не делает вдох, любая разница между поданным потоком и потоком на выдохе объясняется погрешностью датчика потока или утечками в дыхательном контуре аппарата ИВЛ.

Чтобы компенсировать утечки, которые могут стать причиной автоматического срабатывания триггера, врач может увеличить значение настройки $\dot{V}_{SENS}$ или включить функцию Leak Sync, если она доступна.



Примечание.

Leak Sync является опцией программного обеспечения. Подробные сведения о ее работе представлены в приложении «Leak Sync» в данном руководстве.

Также действует порог триггера по резервному давлению, равный 2 см H_2O . Такая особенность обеспечивает достаточную чувствительность к давлению, чтобы избежать автоматического срабатывания, и при этом сохраняет возможность срабатывания аппарата при приемлемом уровне усилия пациента.

Клапан выдоха регулирует положительное давление в конце выдоха (**PEEP**), используя данные датчика давления на выдохе (**PE**). Кроме того, данный регулирующий клапан переключает аппарат ИВЛ в фазу выдоха, если измеренная величина PE становится равной заданному пользователем верхнему пределу давления в контуре или превышает этот предел. Величина PE также управляет моментом открытия клапана безопасности (**SV**). Если измеренное значение PE в дыхательном контуре аппарата ИВЛ составляет 110 см H_2O или более, открывается клапан безопасности, позволяющий пациенту дышать комнатным воздухом через этот клапан.

2.2 Описание аппарата ИВЛ

Доступны три модели аппарата ИВЛ. Все аппараты ИВЛ обеспечивают постоянную вентиляцию пациентов, нуждающихся в дыхательной поддержке.

- **Аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ 980 для детей и взрослых** — Модель для детей и взрослых позволяет выполнять вентиляцию пациентов взрослого и детского возраста с расчетной массой тела от 3,5 кг до 150 кг и дыхательными объемами от 25 мл до 2500 мл.
- **Аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ 980 для новорожденных** — Модель для новорожденных позволяет выполнять вентиляцию новорожденных с расчетной массой тела от 0,3 до 7,0 кг и дыхательными объемами при принудительном дыхании с управлением по объему от 2 до 320 мл.
- **Универсальный аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ 980** — Универсальная модель позволяет выполнять вентиляцию новорожденных, а также пациентов взрослого и детского возраста с расчетной массой тела от 0,3 до 150 кг и дыхательными объемами при принудительном дыхании с управлением по объему от 2 до 2500 мл.

Для вентиляции новорожденных с помощью модели для детей и взрослых или универсальной модели требуется дополнительное программное обеспечение NeoMode 2.0. Подробную информацию о дополнительном программном обеспечении NeoMode 2.0 см. в приложении NeoMode 2.0 к данному руководству.

Продолжительность эксплуатации аппарата ИВЛ составляет около 10 лет при условии осуществления профилактического технического обслуживания по графику, приведенному в «Руководстве по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980».

Классификация аппарата ИВЛ согласно IEC 60601-1/EN 60601-1:

- Класс защиты I
- Тип BF (аппаратура, имеющая дополнительную защиту от токов утечки через пациента)
- Переносной
- Внутренний источник питания
- Степень защиты IP 21
- Непрерывный режим работы
- Непригоден к использованию с горючими медицинскими газами (горючими смесями анестетиков с воздухом (AP) или горючими смесями анестетиков с кислородом или закисью азота (APG))

См. Символы на передней наклейке или панели BDU и их описание на стр. 2-12 для определения значения классификации IP.

Для ввода настроек пациента и подачи дыхания пациенту аппарат ИВЛ использует **графический интерфейс пользователя (GUI)** и **блок обеспечения дыхания (BDU)**. GUI содержит электронные компоненты, позволяющие передавать информацию, вводимую врачом (путем касания экрана), в BDU, где пневматические и электронные системы устанавливают параметры дыхания.

2.3 Показания к применению

Аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980 разработан для применения у пациентов разного возраста, — от новорожденных (ОИТН) до взрослых, — которым требуется дыхательная поддержка или механическая вентиляция. Масса тела пациента должна составлять не менее 0,3 кг (0,66 фунта). Аппарат пригоден для использования в больницах (учреждениях) и при внутрибольничной транспортировке с целью обеспечения постоянной вентиляционной поддержки с положительным давлением при помощи кислорода или сжатого воздуха медицинского качества, который подается встроенным компрессором или путем подачи наружного воздуха, обеспечивая концентрацию кислорода в диапазоне от 21 до 100 %. Для пациентов может обеспечиваться инвазивная или неинвазивная вентиляционная поддержка следующих видов.

- Вентиляция с положительным давлением, обеспечиваемая инвазивным (через эндотрахеальную или трахеостомическую трубку) или неинвазивным (через маску или назальные канюли) способом.
- Вентиляция в режиме поддержки/управления, режиме SIMV и в режиме спонтанной вентиляции



Примечание.

Можно задать типовое назначение аппарата ИВЛ для следующих вариантов применения

Использование в больницах — Как правило, предполагает эксплуатацию на территории больниц и лечебных учреждений в палатах общей медицинской помощи, операционных, процедурных кабинетах, палатах интенсивной терапии и реанимационных отделениях. Под лечебными учреждениями понимаются кабинеты терапевтов, сомнологические центры, учреждения с квалифицированным сестринским уходом за пожилыми людьми и инвалидами, хирургические кабинеты, реабилитационные центры.

Внутрибольничный транспорт — Подразумевает транспортировку пациента по территории больницы или лечебного учреждения. Использование при транспортировке пациента вне территории больницы или лечебного учреждения (например, в карете скорой помощи или на самолете) исключено.

2.4 Противопоказания

Не используйте аппарат ИВЛ там, где выполняется магнитно-резонансная томография (МРТ).

2.5 Перечень компонентов



Примечание.

Аппарат ИВЛ не имеет латекс-содержащих компонентов.



Примечание.

Компоненты магистрали подачи газа, которые могут загрязняться вследствие контакта с биологическими жидкостями или выдыхаемыми газами при нормальной работе или при условии единичного нарушения работы аппарата:

- внешний фильтр вдоха,
- внутренний фильтр вдоха,
- фильтр выдоха и коллектор для конденсата,
- клапан выдоха в сборе.

Аппарат ИВЛ в типовой комплектации поставляется в соответствии со следующим комплектовочным списком. В зависимости от типа приобретаемого аппарата ИВЛ этот список может отличаться.

Таблица 2-1. Типовая комплектовочная ведомость

Количество	Компонент
1	Графический интерфейс пользователя
1	Блок обеспечения дыхания
1	Фильтр вдоха
1	Фильтр выдоха

Таблица 2-1. Типовая комплектовочная ведомость (продолжение)

Количество	Компонент
1	Коллектор для конденсата
2	Газовые шланги (воздух и кислород)
1	Стандартное основание с колесами
1	Шнур питания
1	CD-диск с руководством пользователя
1	<i>Инструкция по установке аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980</i>
1	Гибкий кронштейн
1	Дренажный пакет
1	Контур «золотой стандарт» (для полного тестирования системы при включении)

2.6 Изображения изделия

2.6.1 GUI, вид спереди

Рисунок 2-1. GUI, вид спереди



VEN_10319_B

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 Кнопка яркости экрана | 6 Кнопка задержки на вдохе |
| 2 Кнопка блокирования дисплея | 7 Кнопка задержки на выдохе |
| 3 Кнопка громкости сигнала тревоги | 8 Кнопка отмены сигнала тревоги |
| 4 Кнопка вдоха вручную | 9 Кнопка Временного отключения звука ¹ |
| 5 Поворотный регулятор (ручка) | 10 Всенаправленный светодиодный индикатор |

1. Термины «временное отключение звука» и «отключение звукового сигнала тревоги» являются взаимозаменяемыми.

2.6.2 GUI, вид сзади

Рисунок 2-2. GUI, вид сзади

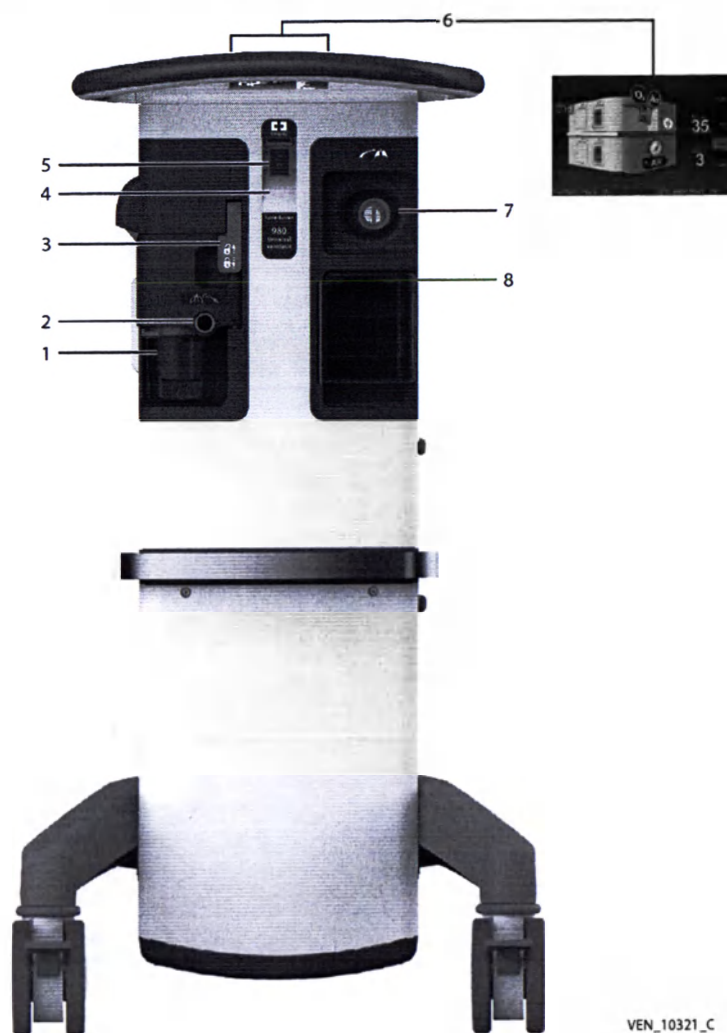


VEN_10320_A

См. Стандартные символы на наклейках на GUI и BDU на стр. 2-14 для изучения символов, находящихся на GUI или BDU. В этой таблице можно найти символ «Не нажимать», появляющийся только в GUI.

2.6.3 BDU, вид спереди

Рисунок 2-3. BDU, вид спереди



VEN_10321_C

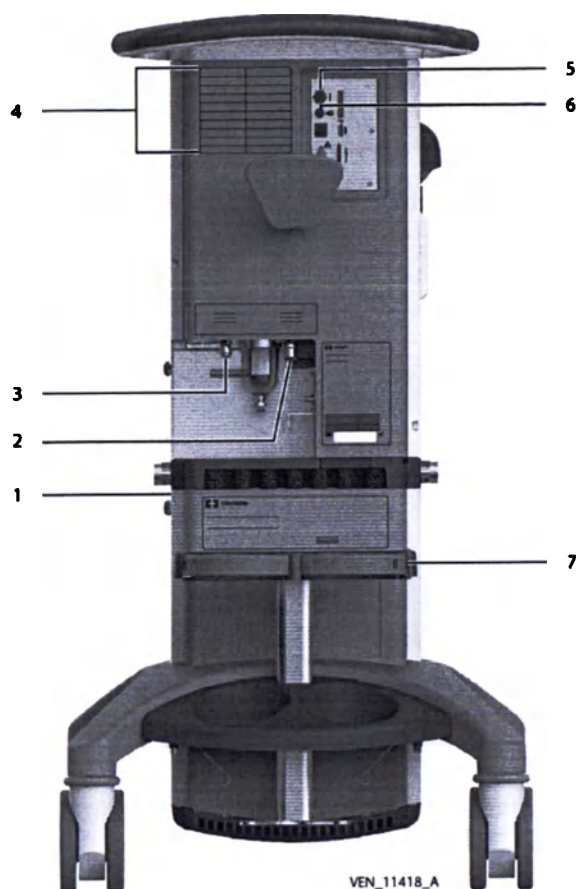
- | | | | |
|---|------------------------------------|---|---|
| 1 | Коллектор для конденсата | 5 | Выключатель питания |
| 2 | Фильтр выдоха | 6 | Дисплей состояния |
| 3 | Защелка фильтра выдоха | 7 | Внутренний фильтр вдоха |
| 4 | Индикатор питания переменного тока | 8 | Крышка панели дополнительного соединителя |

Таблица 2-2. Символы на передней наклейке BDU и их описание

Символ	Описание
	Порт «К пациенту»
	Порт «От пациента»
	Защелка фильтра выдоха закрыта (вниз)/открыта (вверх)

2.6.4 BDU, вид сзади

Рисунок 2-4. BDU, вид сзади



- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Стандартное основание | 5 | Кнопка сервисного режима |
| 2 | Подача воздуха | 6 | Порт удаленного сигнала тревоги |
| 3 | Подача кислорода | 7 | Крепление баллона (не входит в комплект поставки) |
| 4 | Наклейки, обозначающие установленные опции программного обеспечения | | |

Наклейки, обозначающие установленные опции программного обеспечения, прикрепляются на сетку, размещенную на задней стороне аппарата ИВЛ, как показано ниже и на предыдущем изображении (элемент 4).

Рисунок 2-5. Установленные опции программного обеспечения



VEN_10284_A

В следующей таблице перечислены символы и описания, встречающиеся на наклейках на BDU или на основании.

Таблица 2-3. Символы на передней наклейке или панели BDU и их описание

Символ	Описание
	Данное устройство разрешено к продаже только врачам или по назначению врача.
	Пользователь обязан ознакомиться с инструкциями по применению. Символ также находится на наклейках «Не закрывать» на левой и правой сторонах аппарата ИВЛ и на наклейке, указывающей положение соединителей с источниками газа.
	Беречь от огня. В средах, обогащенных кислородом, увеличивается возгораемость.
	Ограничения атмосферного давления. Эксплуатация разрешена при атмосферном давлении в пределах от 70 до 106 кПа (от 10,2 до 15,4 фунтов на кв. дюйм).
	Ограничения влажности. Эксплуатация разрешена при влажности в пределах от 10 до 95 %.
	Температурные ограничения. Эксплуатация разрешена при температуре в пределах от 50 до 104 °F (от 10 до 40 °C).

Таблица 2-3. Символы на передней наклейке или панели BDU и их описание (продолжение)

Символ	Описание
	Рабочая часть типа BF (с дополнительной защитой от токов утечки через пациента).
IP21	Степень защиты корпуса электронного оборудования от проникновения внешних предметов по классификации IEC. Защищено от попадания пальцев или аналогичных объектов, защищено от проникновения конденсата.
	Взрывоопасность. Не использовать в присутствии легковоспламеняющихся газов.
	Получено разрешение использовать сертификационный знак CSA, указывающий, что продукт прошел оценку соответствия применимым стандартам ANSI (Американский национальный институт стандартов)/независимого испытательного и сертификационного центра Underwriters Laboratories Inc. (UL) и CSA (Канадская ассоциация стандартов) для использования в США и Канаде.
	Аппарат ИВЛ содержит компоненты, изготовленные с использованием фталатов.
	Точка выравнивания потенциалов (заземление) (на панели переменного тока).
CB1	Автоматический выключатель цепи BDU (на панели переменного тока).
CB2	Автоматический выключатель цепи компрессора (на панели переменного тока).
	USB-порт (на задней стороне аппарата ИВЛ).
HDMI	HDMI-порт (на задней стороне аппарата ИВЛ).
SERVICE	Сервисный порт (на задней стороне аппарата ИВЛ).

Таблица 2-3. Символы на передней наклейке или панели BDU и их описание (продолжение)

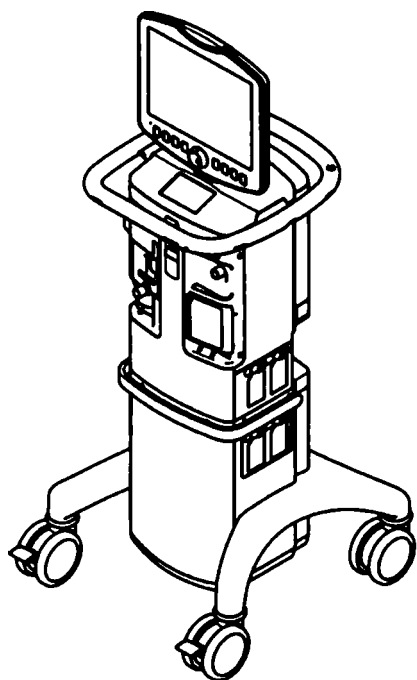
Символ	Описание
	Кнопка сервисного режима (на задней стороне аппарата ИВЛ).
	Порт удаленного сигнала тревоги (на задней стороне аппарата ИВЛ).
	Разъем Ethernet (на задней стороне аппарата ИВЛ).
	Последовательный порт (на задней стороне аппарата ИВЛ).

Таблица 2-4. Стандартные символы на наклейках на GUI и BDU

Символ	Описание
	Маркировка CE обозначает соответствие Директиве о медицинских устройствах 93/42/ЕЕС.
	Не нажимать — не нажимайте на GUI.
	Производитель — название производителя аппарата ИВЛ.
	Уполномоченный представитель.
	Серийный номер.
	Дата производства — дата производства содержится в серийном номере. Подробная информация, как расшифровать серийный номер: См. <i>Дата производства</i> на стр. 1-20.
	WEEE — Директива ЕС об отходах электрического и электронного оборудования. При утилизации отходов, помеченных символом WEEE, необходимо следовать внутренним предписаниям.

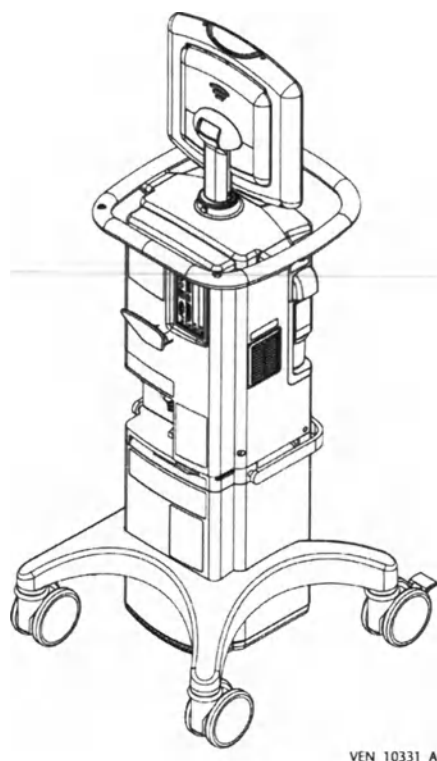
2.6.3 Аппарат ИВЛ, вид сбоку

Рисунок 2-6. Аппарат ИВЛ, вид справа



VEN_10306_6

Рисунок 2-7. Аппарат ИВЛ, вид слева



2.7 Конфигурации сборки

Аппарат ИВЛ можно собрать в отдельно стоящий блок, располагаемый у кровати больного; BDU с GUI устанавливаются на основание на колесах; в комплект также входит ручка для легкого перемещения.

2.8 Батарея резервного питания

В случае потери питания от сети переменного тока в качестве резервного источника питания аппарат ИВЛ использует батарею. Когда питание выполняется от батарей, на дисплей состояния выводится изображение «Работа от батареи», а на GUI отображается уровень заряда батареи. Описание изображений и сообщений дисплея состояния: См. *Типовые индикаторы и сообщения дисплея состояния* на стр. 2-32. По желанию можно установить дополнительную батарею, которая позволит увеличить период времени работы аппарата ИВЛ от батарей. См. *Электропитание от батарей* на стр. 3-2.

2.9 Графический интерфейс пользователя

В аппарате ИВЛ имеются два дисплея — основной дисплей (GUI) и дисплей состояния.

2.9.1 Основной дисплей

Дисплей GUI — это дисплей с диагональю 15 дюймов с углом поворота в любом направлении вокруг вертикальной оси 170°. От вертикальной оси GUI можно отклонить на угол до 45°.

Используя сенсорный экран GUI, также известный как основной дисплей аппарата ИВЛ, врач вводит параметры вентиляции. С помощью кнопок GUI могут быть активированы другие функции аппарата ИВЛ, в том числе яркость экрана, блокировка дисплея, уровень громкости сигнала тревоги, выполнение вдоха вручную, задержка на вдохе, задержка на выдохе, отмена сигнала тревоги и отключение звукового сигнала тревоги.

В зависимости от состояния аппарата ИВЛ на GUI отображается следующая информация:

- настройки аппарата ИВЛ, апноэ и тревог;
- данные пациента;
- кривые;
- текущие сигналы тревоги.

2.10 Средства управления и индикаторы GUI

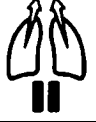
2.10.1 Кнопки управления

На лицевой панели GUI имеется восемь внеэкранных кнопок управления, показанных ниже.

Таблица 2-5. Кнопки управления GUI

Символ кнопки	Описание
 	Кнопка управления яркостью — настраивает яркость экрана GUI. Чтобы настроить яркость, нажмите кнопку и поворачивайте ручку.

Таблица 2-5. Кнопки управления GUI (продолжение)

Символ кнопки	Описание
	Кнопка блокировки дисплея — включает блокировку, позволяющую предотвратить случайные изменения настроек аппарата ИВЛ (включая функции ручки). Во время очистки сенсорного экрана полезно использовать блокировку дисплея. Для снятия блокировки дисплея нажмите кнопку повторно. Кроме того, кнопку блокировки дисплея следует использовать для сброса сенсорного экрана GUI — согласно указаниям, приведенным в разделе <i>Сброс сенсорного экрана GUI</i> (2.10.2).
 	Кнопка громкости сигнала тревоги — настраивает громкость сигнала тревоги. Установить громкость сигнала тревоги на «ВЫКЛ.» невозможно.
	Кнопка вдоха вручную — в режимах A/C, SIMV и SPONT подает пациенту один вдох вручную, при этом параметры вдоха соответствуют действующим параметрам принудительного вдоха. В режиме BiLevel осуществляет переход от низкого давления (P_L) к высокому давлению (P_H) (или наоборот). Во время вдоха или нормированной фазы выдоха вдох вручную не подают, чтобы избежать увеличения дыхательного объема. Информация о нормированной фазе выдоха: См. <i>Вдох вручную</i> на стр. 10-22. Кнопку подачи вдоха вручную можно использовать для запуска принудительных вдохов или для маневра задержки на вдохе в режиме SPONT. Кнопку вдоха вручную нельзя использовать для запуска маневра паузы выдоха в режиме SPONT.
	Кнопка задержки на вдохе — начинает задержку на вдохе, при которой для измерения давления в конце вдоха (P_{IEND}) клапаны вдоха и выдоха закрываются, и продлевается фаза вдоха принудительного дыхания; полученный показатель используется для вычисления давления плато (P_{PL}), статической податливости (C_{STAT}) и статического сопротивления (R_{STAT}).
	Кнопка задержки на выдохе — начинает задержку на выдохе, которая продлевает фазу выдоха текущего дыхательного цикла для измерения общего PEEP ($PEEP_{TOT}$).
	Кнопка отмены сигнала тревоги — удаляет активные сигналы тревоги или отменяет сигналы тревоги высокого приоритета и сбрасывает активное состояние отключения звукового сигнала тревоги. При наличии активного сигнала тревоги отмена сигнала тревоги регистрируется в журнале сигналов тревоги. Сигнал тревоги «ТЕХ. ТРЕВОГА» отменить нельзя.
	Кнопка отключения звукового сигнала тревоги — отключает звуковые сигналы тревоги на 2 минуты. Чтобы отменить функцию отключения звукового сигнала тревоги, нажмите кнопку «Отменить» на экране.

2.10.2 Сброс сенсорного экрана GUI

В редких случаях сенсорный экран GUI может перестать реагировать на запросы. Если GUI прекращает реагировать на запросы или выдает неточные или непредусмотренные отклики, следует выполнить сброс сенсорного экрана, чтобы восстановить его нормальную работу.

Для сброса сенсорного экрана:



1. Коснитесь кнопки блокировки дисплея, расположенной на лицевой панели GUI, чтобы заблокировать экран. На экране появится пиктограмма закрытого навесного замка, и загорится кнопка блокировки дисплея.
2. Коснитесь кнопки блокировки дисплея повторно. В результате этого действия под пиктограммой закрытого навесного замка отобразится линейный индикатор выполнения. Когда он заполнится, пиктограмма навесного замка станет «открытой», указывая на успешно выполненный сброс сенсорного экрана GUI.

Альтернативный способ — убедитесь, что пациент **не** подключен к аппарату ИВЛ, выключите и снова включите аппарат.



Примечание.

Не касайтесь экрана во время его разблокировки.



Примечание.

Ручной сброс сенсорного экрана GUI, описанный в настоящем разделе, отличается от автоматического 30-секундного временного сброса GUI, описанного в *Таблица 2-9*.

2.10.3 Визуальные индикаторы

В следующей таблице показаны визуальные индикаторы GUI. Сведения о названии областей: См. *Области GUI* на стр. 4-3.

Функция временного отключения звука имеет два визуальных индикатора: кнопка временного отключения звука на лицевой панели GUI светится желтым цветом в период отключения тревоги; также отображается таймер, отсчитывающий время, оставшееся до завершения периода временного отключения звука.

Таблица 2-6. Визуальные индикаторы GUI

Символ	Описание
	Кнопка настройки аппарата ИВЛ («Настройка вентиляции»). Расположена в левом нижнем углу GUI. Нажатие на эту кнопку открывает экран настройки аппарата ИВЛ.
	Индикатор контура взрослого пациента. Указывает, что во время короткого самотестирования (SST) был испытан и используется контур для взрослого пациента. Отображается над кнопкой «Настройка вентиляции».
	Индикатор контура пациента детского возраста. Указывает, что во время SST был испытан и используется контур для пациента детского возраста. Отображается над кнопкой «Настройка вентиляции».
	Индикатор неонатального контура. Указывает, что во время SST был испытан и используется неонатальный тип контура пациента. Отображается над кнопкой «Настройка вентиляции».
	Пиктограмма главного экрана. Постоянно доступная пиктограмма. См. <i>Области GUI</i> на стр. 4-3. Нажатие на эту пиктограмму убирает все открытые диалоговые окна с экрана GUI. Дисплей возвращается к отображению кривых вентиляции.
	Прикоснувшись к этой надписи, оператор активирует экран для записи действий, производимых вручную. Эти действия могут быть просмотрены при включении опции просмотра тенденций. Для получения дополнительной информации о действиях см. приложение «Тенденции»
	Пиктограмма сигналов тревог. Постоянно доступная пиктограмма. См. <i>Области GUI</i> на стр. 4-3. Нажатие на эту пиктограмму отображает экран настроек сигналов тревоги, с помощью которого можно изменить пределы сигналов тревоги.
	Пиктограмма журналов. Постоянно доступная пиктограмма. См. <i>Области GUI</i> на стр. 4-3. Нажатие на эту пиктограмму отображает экран журналов, который содержит вкладки для журналов сигналов тревог, настроек, данных пациента, диагностики, состояния ПБТ/SST, общих событий и обслуживания.

Таблица 2-6. Визуальные индикаторы GUI (продолжение)

Символ	Описание
	Элемент управления «Повышение O ₂ ». Постоянно доступная пиктограмма. См. <i>Области GUI</i> на стр. 4-3. Нажатие на эту пиктограмму повышает заданную увеличенную концентрацию кислорода до изначальной величины O ₂ конфигурации по умолчанию (если изначальная величина по умолчанию была сконфигурирована) на две минуты либо позволяет пользователю определить дополнительный процент повышения содержания кислорода. Концентрацию O ₂ , повышаемую на две минуты, можно установить на любом уровне от 1 % до 100 % O ₂ . Если функция «Повышение O ₂ » активна, при нажатии на кнопку «Продлить» отсчет двухминутного интервала начинается заново. Нажатием на кнопку «Стоп» можно прервать работу функции «Повышение O ₂ » до истечения двухминутного интервала. При каждой активации элемента управления «Повышение O ₂ » в журнал данных пациента вносится соответствующая запись.
	Пиктограмма снимка экрана. Постоянно доступная пиктограмма. См. <i>Области GUI</i> на стр. 4-3. Нажатие на эту пиктограмму сохраняет изображение, отображаемое на экране GUI. Полное описание процедуры сохранения изображений с экрана: См. <i>Области GUI</i> на стр. 4-3.
	Пиктограмма справки. Постоянно доступная пиктограмма. См. <i>Области GUI</i> на стр. 4-3. Перетащите и отпустите эту пиктограмму на интересующем элементе. Появится подсказка, описывающая функцию элемента.
	Пиктограмма непрочитанного элемента. Появление этой пиктограммы, наложенной на другую пиктограмму или вкладку (например, пиктограмму журнала), свидетельствует, что в данном месте имеются непрочитанные элементы.
	Пиктограмма конфигурации. Постоянно доступная пиктограмма. См. <i>Области GUI</i> на стр. 4-3. Нажатие на эту пиктограмму отображает экран конфигурации. Из этого экрана можно выполнить все тесты SST или отдельный тест SST. Для проведения вентиляции пациента, если выполнялось отдельное испытание, должны быть также успешно выполнены все тесты SST.

Таблица 2-6. Визуальные индикаторы GUI (продолжение)

Символ	Описание
	Пиктограмма паузы. Располагается над постоянно доступными пиктограммами. Нажатие на эту пиктограмму приостанавливает отображение графиков кривых.
	Пиктограмма шаблонов кривых. Располагается над постоянно доступными пиктограммами. Нажатие на эту пиктограмму открывает диалоговое окно шаблонов кривых.
	Пиктограмма линий сетки. Располагается над областью постоянно доступных пиктограмм. Нажатие на эту пиктограмму включает или отключает отображение линий сетки на графиках кривых.
	Пиктограмма разворачивания кривых. Располагается в правой верхней части каждой кривой. Нажатие на эту пиктограмму увеличивает кривую до ее максимального размера.
	Пиктограмма восстановления кривых. Восстанавливает исходный размер кривой. Располагается в правой верхней части развернутой кривой.
	Пиктограмма «Кнопка» — закрепленное состояние. В закрепленном состоянии препятствует закрытию диалогового окна (при определенных условиях). Расположена в правом верхнем углу GUI на экране настроек вентиляции. См. Пиктограмма «Кнопка» на стр. 4-5.
	Пиктограмма «Кнопка» — незакрепленное состояние. Дотронувшись до пиктограммы незакрепленной «кнопки», оператор переводит ее в закрепленное состояние. Расположена в правом верхнем углу GUI на экране настроек вентиляции. См. Пиктограмма «Кнопка» на стр. 4-5
!	Пиктограмма тревоги с низким приоритетом (появляется на панели сигнала тревоги).
!!	Пиктограмма тревоги со средним приоритетом (появляется на панели сигнала тревоги).
!!!	Пиктограмма тревоги с высоким приоритетом (появляется на панели сигнала тревоги).

2.10.4 Экранные символы и сокращения

Чтобы отобразить подсказку на экране GUI, кратковременно (0,5 с) нажмите на экраный символ. Подсказка содержит определение символа и иной текст описания, доступны варианты краткого или длинного описания. Краткое описание можно развернуть, чтобы отобразить дополнительную информацию, нажав на «Больше» в диалоговом окне подсказки, либо свернуть, нажав «Меньше». Подсказка закрывается при нажатии «Заккрыть». Если не предпринимать никаких действий, подсказка погаснет через пять (5) секунд. При разворачивании диалогового окна подсказки таймер ее исчезновения отключается. Нажатие на поле вне подсказки приведет к закрытию диалогового окна.

В следующей таблице представлены символы и сокращения, использованные на аппарате ИВЛ.

Таблица 2-7. Символы и сокращения

Символ или сокращение	Определение
T_A	Интервал апноэ
D_{SENS}	Чувствительность по отсоединению
C_{DYN}	Динамическая податливость тканей
R_{DYN}	Динамическое сопротивление
EEF	Поток в конце выдоха
P_{IEND}	Давление в конце вдоха
LEAK	Утечка на выдохе
P_{CIRC}	Контролируемое суммарное давление в контуре
$LEAK_Y$	Утечка на выдохе при значении PEEP, измеренном проксимальным датчиком потока (функция Leak Sync активирована)
$V_{TE\ MAND}$	Дыхательный объем принудительного выдоха
$V_{E\ TOT}$	Минутный объем выдоха
$V_{E\ SPONT}$	Минутный объем спонтанного выдоха
$V_{TE\ SPONT}$	Дыхательный объем спонтанного выдоха
V_{TE}	Дыхательный объем выдоха

Таблица 2-7. Символы и сокращения (продолжение)

Символ или сокращение	Определение
E_{SENS}	Чувствительность на выдохе
T_E	Время выдоха
	Форма кривой потока (волна с нарастающей амплитудой)
	Форма кривой потока (прямоугольный импульс)
V_{CIRC}	Контролируемый суммарный поток вдоха и выдоха
$V_{CIRC Y}$	Контролируемый поток вдоха и выдоха, измеренный в проксимальном отделе дыхательных путей
V_{SENS}	Чувствительность по потоку
V_{TRIG}	Срабатывание триггера по потоку
V_Y	Поток вдоха и выдоха пациента
P_H	Настройка высокого давления (в BiLevel)
P_Y	Контролируемое давление в контуре на протяжении всего цикла дыхания, измеренное в проксимальном отделе дыхательных путей
T_H	Время высокого давления (в BiLevel)
T_H/T_L	Соотношение времени высокого давления к времени низкого давления (в BiLevel)
I/E	Соотношение времени вдоха к времени выдоха (I/E)
C_{20}/C	Коэффициент податливости тканей на вдохе
V_{LEAK}	Утечка на вдохе
T_I	Время вдоха
P_I	Давление на вдохе
V_T	Вдыхаемый дыхательный объем
V_{TL}	Вдыхаемый дыхательный объем (когда включена функция Leak Sync)
$PEEP_I$	Внутреннее PEEP (автом. PEEP)
$PEEP_{IPAV}$	Внутреннее PEEP на основании PAV
P_L	Настройка низкого давления (в BiLevel)

Таблица 2-7. Символы и сокращения (продолжение)

Символ или сокращение	Определение
T_L	Время низкого давления (в BiLevel)
P_{MEAN}	Среднее давление в контуре
NIF	Отрицательное усилие на вдохе
$O_2 \%$	Процент кислорода
$P_{0.1}$	Давление окклюзии дыхательных путей через 100 мс
C_{PAV}	Податливость дыхательных путей при PAV
E_{PAV}	Эластичность легких при PAV
% Supp	Настройка процента поддержки для компенсации сопротивления трубки и PAV+
R_{PAV}	Сопротивление дыхательных путей пациента при PAV
R_{TOT}	Общее сопротивление дыхательных путей при PAV
WOB_{TOT}	Работа при дыхании пациента и аппарата ИВЛ во время вдоха при PAV
P_{PEAK}	Пиковое давление в контуре
PEF	Пиковый поток выдоха
V_{MAX}	Пиковый поток выдоха
PSF	Пиковый спонтанный поток
PEEP	Установленное или наблюдаемое положительное давление в конце выдоха
%Leak	Процент утечки
P_{PL}	Давление плато
T_{PL}	Время плато
P_{COMP}	Давление компенсации
P_{SENS}	Чувствительность по давлению
P_{SUPP}	Уровень поддержки по давлению
P_{TRIG}	Срабатывание триггера по давлению
V_{TIY}	Вдыхаемый дыхательный объем в проксимальном участке
V_{TEY}	Выдыхаемый дыхательный объем в проксимальном участке

Таблица 2-7. Символы и сокращения (продолжение)

Символ или сокращение	Определение
$V_{Ti\ MANDY}$	Объем принудительного вдоха в проксимальном участке
$V_{Ti\ SPONT}$	Объем спонтанного вдоха в проксимальном участке
V_{TLY}	Вдыхаемый дыхательный объем в проксимальном участке при включенной опции Leak Sync
f	Частота дыхания или частота дыхания апноэ
$\int P$	Процент времени нарастания
f/V_T	Индекс быстрого/поверхностного спонтанного дыхания
$T_{i\ SPONT}$	Время спонтанного вдоха
T_i/T_{TOT}	Коэффициент времени спонтанного вдоха
C_{STAT}	Статическая податливость тканей
R_{STAT}	Статическое сопротивление
V_T	Дыхательный объем
$V_{T\ CIRC}$	Контролируемые полные объемы вдоха и выдоха
V_{TY}	Контролируемые полные объемы вдоха и выдоха, измеренные на протяжении всего цикла дыхания в проксимальном участке дыхательных путей
$PEEP_{TOT}$	Общее PEEP
f_{TOT}	Общая частота дыхания (контролируемая)
VC	Жизненная емкость
VS	Поддержка по объему

2.10.5 Звуковые индикаторы

Тоновые звуковые сигналы воспроизводятся при нажатии кнопок на GUI, а также при принятии настроек. К звуковым индикаторам относятся тоновые сигналы, гудки и щелчки клавиш. Щелчки клавиш слышны при нажатии клавиши на GUI. Различные тоновые сигналы уведомляют о тревогах, связанных с пациентом.



Примечание.

При нажатии кнопки временного отключения звука происходит отключение звукового сигнала тревоги на 2 минуты.



Лица, ухаживающие за больными, могут отключать звуковые сигналы тревоги, нажав кнопку временного отключения звука. На период временного отключения звука на GUI появляется таймер, отсчитывающий 2 минуты. Чтобы отменить функцию временного отключения звука, коснитесь кнопки «Отменить».

Таблица 2-8. Функции звуковых индикаторов GUI

Функция	Описание
Тоновый сигнал тревоги с низким приоритетом 	Серия из двух тонов. Звуки при тревоге с низким приоритетом.
Тоновый сигнал тревоги со средним приоритетом 	Повторяющаяся серия из трех тонов. Звуки при тревоге со средним приоритетом.
Тоновый сигнал тревоги с высоким приоритетом 	Повторяющаяся серия из пяти тонов. Звуки при тревоге с высоким приоритетом.
Тон гибкого предела 	Один тоновый сигнал. Звуковой сигнал, который воспроизводится при достижении гибкого предела во время изменения настроек аппарата ИВЛ. Гибкие пределы — это выбранные значения, при выходе за пределы которых для продолжения действий потребуется подтверждение.
Тон жесткого предела (неверно заданное значение) 	Звуковой сигнал неверно заданного значения, который воспроизводится при достижении жесткого предела во время изменения настроек аппарата ИВЛ. Жесткий предел определяет верхнюю или нижнюю границу настраиваемого параметра, после достижения которой сделать параметр еще больше или еще меньше невозможно.

Врач вводит параметры вентиляции, используя сенсорный экран GUI. См. GUI, вид спереди на стр. 2-7. Эти кнопки активируют другие функции аппарата ИВЛ. См. Кнопки управления GUI на стр. 2-17.

2.11 Блок обеспечения дыхания

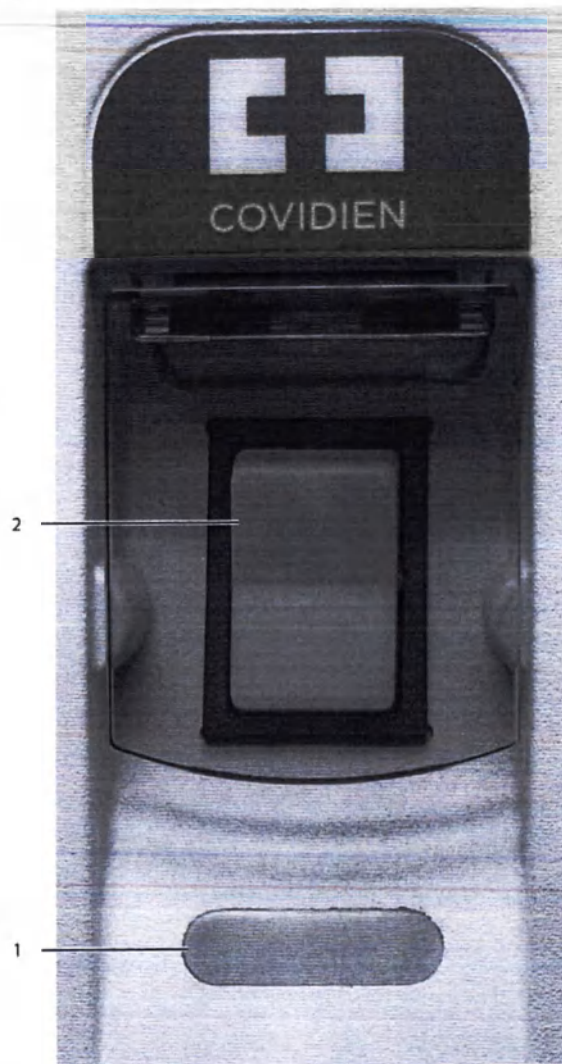
Блок обеспечения дыхания содержит программное и аппаратное обеспечение, позволяющее аппарату ИВЛ осуществлять поддержку пациента.

2.11.1 Средства управления и индикаторы BDU

Средства управления BDU

- Переключатель «ВКЛ./ВЫКЛ.» — поднимите крышку переключателя и переведите аппарат ИВЛ в состояние ВКЛ. или ВЫКЛ.

Рисунок 2-8. Переключатель питания и индикатор питания переменного тока аппарата ИВЛ

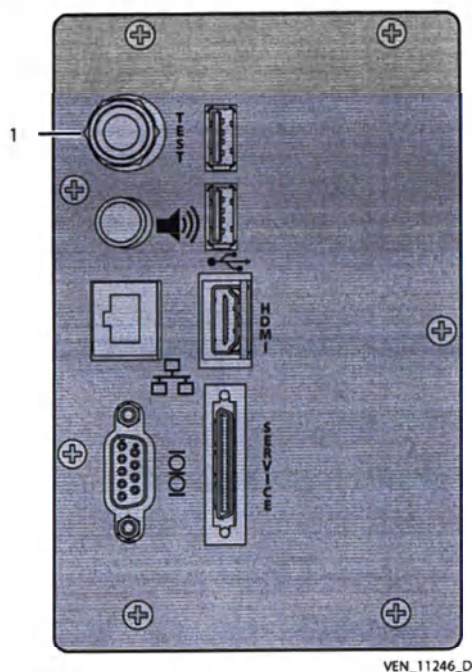


VEN_10285_C

1 Индикатор питания переменного тока 2 Переключатель «ВКЛ./ВЫКЛ.»

- Кнопка сервисного режима — однократно нажмите данную кнопку при появлении заставки Covidien на дисплее состояния после подключения вентилятора к источнику питания, чтобы войти в сервисный режим.

Рисунок 2-9. Кнопка сервисного режима (TEST)



1 Кнопка сервисного режима

**Примечание.**

Заставка Covidien представляет собой изображение логотипа Covidien и появляется на дисплее состояния сразу же после включения аппарата.

Индикатор питания переменного тока BDU

Единственными визуальными индикаторами, имеющимися на BDU, являются дисплей состояния и индикатор питания переменного тока. Индикатор переменного тока светится зеленым, когда аппарат ИВЛ подключен к источнику питания переменного тока. Все остальные визуальные индикаторы аппарата ИВЛ находятся на GUI. Описание индикаторов и символов дисплея состояния: См. *Типовые индикаторы и сообщения дисплея состояния* на стр. 2-32. См. следующий раздел для получения кратких сведений об информации, появляющейся на дисплее состояния.

Дисплей состояния

Дисплей состояния — это отдельный дисплей, расположенный на BDU. См. *BDU, вид спереди* на стр. 2-9, поз. 6. Дисплей состояния в зависимости от состояния аппарата ИВЛ представляет следующую информацию.

При обычной вентиляции дисплей состояния отображает:

- текущий источник питания (переменного или постоянного тока);
- состояние безопасности: клапан безопасности открыт (SVO) или аппарат ИВЛ неисправен (Vent Inop);
- наличие основной и дополнительной батарей и уровень их заряда;
- относительный уровень заряда доступных батарей;
- график давления в контуре, отображающий единицы давления, настройку сигнала тревоги TP_{PEAK} и текущие значения P_{PEAK} и $PEEP$.
- подключение воздуха и кислорода;
- количество часов работы аппарата ИВЛ;
- визуальную индикацию текущей настройки уровня громкости сигнала тревоги.

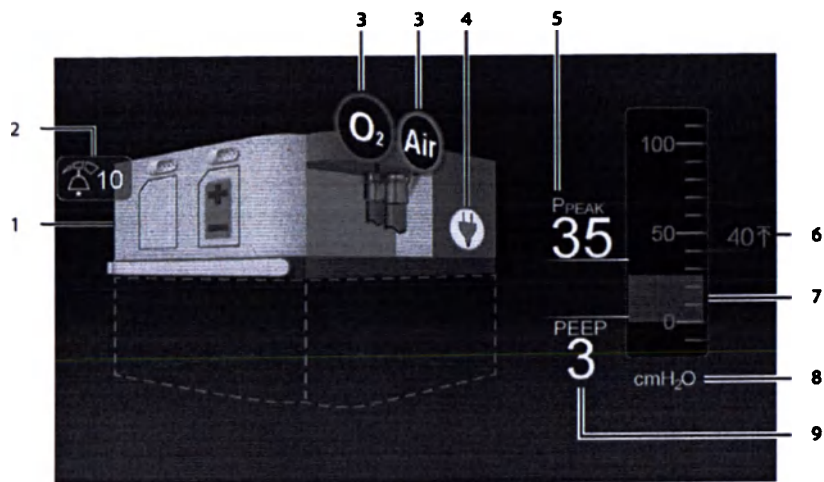


Примечание.

Дисплей состояния отображает результаты проверки работы аппарата ИВЛ с помощью избыточной информации. Если по какой-либо причине GUI прекращает работу, вентиляция продолжается в соответствии с установками.

На следующем рисунке показан пример дисплея состояния во время обычной вентиляции (компрессор дополнительно не установлен).

Рисунок 2-10. Пример дисплея состояния во время обычной вентиляции



VEN_11254_B

1	Состояние основной и дополнительной батарей (наличие или отсутствие).	6	Настройка сигнала тревоги PPEAK
2	Настройка громкости сигнала тревоги	7	Измеренное давление на вдохе (изменяется при изменении давления)
3	Состояние присоединения газа	8	Выбранные единицы измерения давления
4	Состояние электропитания	9	Измеренное PEEP
5	Измеренное пиковое давление в контуре (обновляется в конце текущего дыхательного цикла)		

В сервисном режиме дисплей состояния отображает:

- серийные номера аппарата ИВЛ;
- время работы аппарата ИВЛ;
- историю тестов ПБТ и SST;
- состояние самотестирования при включении электропитания (POST);
- время в часах, оставшееся до выполнения следующего профилактического технического обслуживания;
- давление газа во входных линиях коллектора.

Функции дисплея состояния представлены в Таблица 2-9.

Типовые индикаторы и сообщения дисплея состояния

В следующей таблице перечислены индикаторы и сообщения, появляющиеся на дисплее состояния.

Таблица 2-9. Индикаторы дисплея состояния и их описание

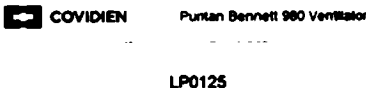
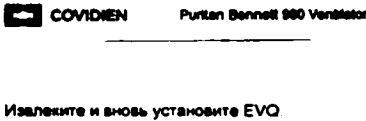
Индикатор или сообщение дисплея состояния	Значение
	Заставка. Появляется при включении аппарата ИВЛ. При появлении данного изображения однократно нажмите кнопку TEST на задней панели вентилятора, чтобы перейти в сервисный режим.
	Сбой теста POST. Это изображение и код ошибки появляются при запуске вентилятора в случае обнаружения ошибки во время проведения POST (в данной ситуации устройство не обнаруживает основную батарею).
	Неисправность узла датчика потока выдоха (EVQ) во время самотестирования при включении питания. Убедитесь в надлежащей установке узла датчика потока выдоха, а затем выключите и снова включите подачу питания на аппарат ИВЛ.

Таблица 2-9. Индикаторы дисплея состояния и их описание (продолжение)

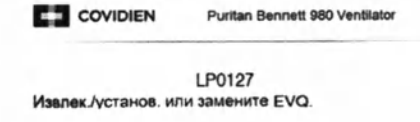
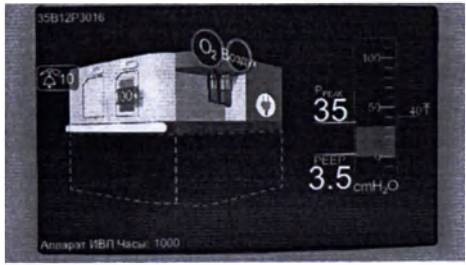
Индикатор или сообщение дисплея состояния	Значение
 COVIDIEN Puritan Bennett 980 Ventilator LP0127 Извлек./установ. или замените EVQ.	Неисправность узла датчика потока выдоха во время самотестирования при включении питания. Заново установите узел датчика потока выдоха или замените его, затем запустите калибровку датчика потока, находясь в сервисном режиме.
 35B12P3016 Взросл Без обогрева KBT Проходимо EST Проходимо POST Проходимо Аппарат ИВЛ Часы: 1000	Перед подключением пациента. Если пациент не подключен к вентилятору, дисплей состояния выглядит следующим образом. Обратите внимание на отсутствие значений P_{PEAK} и $PEEP$.
 35B12P3016 Состояние готовности Аппарат ИВЛ Часы: 1000	Состояние готовности. Если вентилятор находится в состоянии готовности, дисплей состояния выглядит следующим образом.
 35B12P3016 Резерв 35 3.5 cmH₂O Аппарат ИВЛ Часы: 1000	Батарея заряжена. Основная батарея аппарата ИВЛ (в правой ячейке) показана полностью заряженной, что отображается символом «+» и зеленым цветом. (На представленном изображении нет компрессора, устанавливаемого в качестве дополнительной опции.)

Таблица 2-9. Индикаторы дисплея состояния и их описание (продолжение)

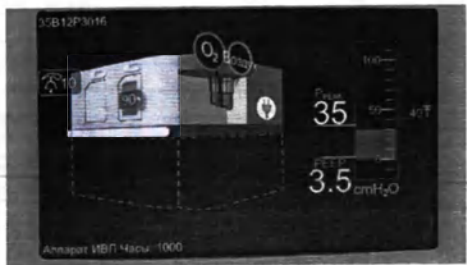
Индикатор или сообщение дисплея состояния	Значение
	Батарея заряжается. Указывает на то, что идет процесс зарядки основной батареи аппарата ИВЛ. Эта пиктограмма анимирована; оранжевые полосы, перемещающиеся вверх, к знаку «+», указывают на то, что батарея заряжается. Зеленые полосы указывают относительную оставшуюся емкость батареи. Если установлена дополнительная батарея, изображение сходным образом будет отображать состояние дополнительной батареи в отведенном для нее месте (самый левый слот). (На представленном изображении нет компрессора, устанавливаемого в качестве дополнительной опции.)
	Пиктограмма батареи. Появление данного изображения на любом из индикаторов дисплея состояния свидетельствует о том, что аппарат ИВЛ работает от батареи. Предупреждает пользователя, что питание от переменного тока недостаточно для работы аппарата ИВЛ. При восстановлении достаточного питания от переменного тока этот индикатор заменяется индикатором «работа от сети переменного тока».
	Работа от батареи. Предупреждает пользователя, что питание от переменного тока недостаточно для работы аппарата ИВЛ. Аппарат ИВЛ работает от батареи, запаса энергии остается более чем на десять минут работы. Следите за появлением пиктограммы батареи. (На представленном изображении нет компрессора, устанавливаемого в качестве дополнительной опции.)
	Низкий заряд батареи. Указывает на то, что основная батарея аппарата ИВЛ (правая ячейка) разряжена, и запаса энергии хватит менее, чем десять минут работы. Индикатор в процентах показывает оставшуюся емкость батареи. Если установлена дополнительная батарея, изображение сходным образом будет отображать состояние дополнительной батареи в отведенном для нее месте (самая левая ячейка). (На представленном изображении нет компрессора, устанавливаемого в качестве дополнительной опции.)

Таблица 2-9. Индикаторы дисплея состояния и их описание (продолжение)

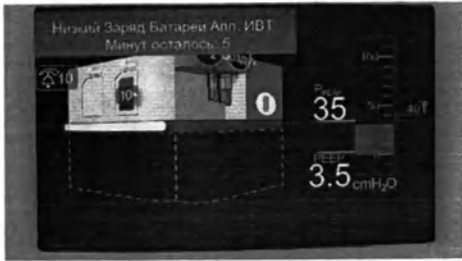
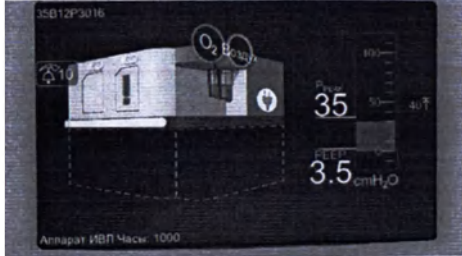
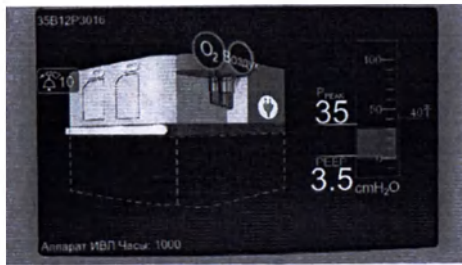
Индикатор или сообщение дисплея состояния	Значение
	Критически низкий заряд батареи. Указывает на то, что запаса энергии основной батареи аппарата ИВЛ хватит менее чем на пять минут работы. Индикатор в процентах показывает оставшуюся емкость батареи. Если установлена дополнительная батарея, изображение сходным образом будет отображать состояние дополнительной батареи в отведенном для нее месте. (На представленном изображении нет компрессора, устанавливаемого в качестве дополнительной опции.)
	Сбой в электропитании. Предупреждает пользователя о том, что заряд батареи исчерпан полностью. Необходимо заменить основную или дополнительную батарею полностью заряженной батареей или подсоединить вентилятор к источнику переменного тока.
	Отказ батареи. Это изображение появляется на дисплее состояния, если сбой батареи приводит к ее отказу. (На представленном изображении нет компрессора, устанавливаемого в качестве дополнительной опции.)
	Батарея не установлена. Это изображение появляется, если основная батарея не установлена, что приводит к отказу аппарата ИВЛ. (На представленном изображении нет компрессора, устанавливаемого в качестве дополнительной опции.)

Таблица 2-9. Индикаторы дисплея состояния и их описание (продолжение)

Индикатор или сообщение дисплея состояния	Значение
	Временный сброс GUI. Указывает на временную потерю связи между BDU и GUI. Предусмотрено конструкцией аппарата ИВЛ для поддержания полной функциональности экрана GUI. В период временного сброса GUI вентиляция продолжается по заданным ранее настройкам, звуковые и визуальные сигналы тревоги НЕ появляются, а дисплей состояния отображает таймер обратного отсчета до завершения периода временного сброса GUI. Это длится приблизительно 30 секунд.
	Ошибка GUI. Указывает на потерю связи между BDU и GUI, которую аппарат ИВЛ восстановить не может. В период ошибки GUI вентиляция продолжается по заданным ранее настройкам, звуковые и визуальные сигналы тревоги ПОДАЮТСЯ, а на дисплее состояния отображается сообщение «Ошибка дисплея». Замените аппарат ИВЛ как можно скорее. Проведите обслуживание аппарата ИВЛ, прежде чем вновь подключать к нему пациентов. Рекомендуемые действия при ошибке GUI. • Проверьте респираторную и физиологическую устойчивость пациента. • Убедитесь, что аппарат ИВЛ обеспечивает дыхательную поддержку пациента. Для этого наблюдайте за движениями грудной клетки пациента. • Оцените состояние пациента. Для этого проверьте другие контрольные индикаторы (например, индикаторы уровня насыщения кислородом, частоты сердцебиения, артериального давления и т. д.). • Переведите пациента на запасной аппарат ИВЛ, соответствующий протоколу вашего учреждения.
	Аппарат ИВЛ неисправен (Vent Inop). Указывает, что аппарат ИВЛ больше не в состоянии проводить вентиляцию пациента и нуждается в обслуживании. При наличии неисправности аппарата ИВЛ кнопка отмены сигнала тревоги не может использоваться для восстановления функции аппарата ИВЛ. Немедленно обеспечьте альтернативное средство вентиляции. Обратите внимание на то, как выглядит индикатор открытия клапана безопасности.

Таблица 2-9. Индикаторы дисплея состояния и их описание (продолжение)

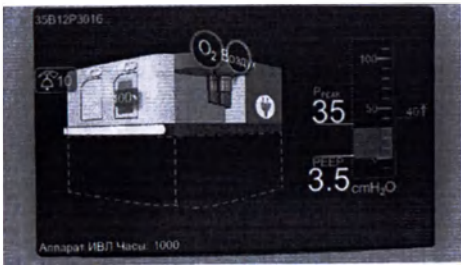
Индикатор или сообщение дисплея состояния	Значение
	Индикатор открытия клапана безопасности (SVO). При открытии клапана безопасности пациент может вдыхать комнатный воздух через клапан безопасности. Дыхательный объем при этом равен объему воздуха, который пациент способен вдохнуть самостоятельно. См. <i>Клапан безопасности открыт (SVO)</i> на стр. 4-40.
	Индикатор резервной вентиляции (BUV). Указывает на то, что вентилятор перешел в режим резервной вентиляции. Описание функции BUV см. в <i>Система фоновой диагностики (10.16.4)</i> на стр. 10-78.
	Индикатор питания от переменного тока. Появление этого изображения на любом из индикаторов дисплея состояния указывает, что аппарат ИВЛ работает от сети переменного тока.
	Вид дисплея состояния, когда аппарат ИВЛ поддерживает дыхание в обычном режиме. Следите за появлением пиктограммы сети переменного тока.

Таблица 2-9. Индикаторы дисплея состояния и их описание (продолжение)

Индикатор или сообщение дисплея состояния	Значение
	Индикатор доступности воздуха. Появление этого изображения на любом из индикаторов дисплея состояния указывает, что аппарат ИВЛ соединен с источником сжатого воздуха.
	Индикатор доступности O ₂ . Указывает, что аппарат ИВЛ подключен к источнику сжатого O ₂ .

Звуковые индикаторы BDU

Единственным звуковым индикатором BDU является непрерывный звуковой сигнал тревоги, который описан в *Таблица 2-10*.

Таблица 2-10. Функции звуковых индикаторов BDU

Индикатор	Описание
Непрерывный звуковой сигнал тревоги (немедленный приоритет)	Непрерывный тоновый сигнал подается при наличии неисправности аппарата ИВЛ (Vent Inop). Эта тревога продолжается не менее 2 (двух) минут.

2.11.2 Соединители

Аппарат ИВЛ оснащен следующими соединителями:

- **Выходной порт аппарата ИВЛ (к пациенту)** — коаксиальный конический разъем 15 мм (ВД)/22 мм (НД), к которому подсоединяется внешний бактериальный фильтр вдоха.
- **Порт выдоха (от пациента)** — патрубок выдоха контура пациента присоединяется к входу бактериального фильтра выдоха. Этот порт совместим со стандартным коническим разъемом 22 мм (внешний диаметр).
- **Датчик потока в проксимальном участке** — пневматический соединитель с клапаном для датчика потока в проксимальном участке поставляется с блокировкой для предотвращения случайного отсоединения. Датчик потока

в проксимальном участке измеряет поток и давление в тройнике пациента. Датчик потока в проксимальном участке не входит в комплект поставки. Подробные сведения о его работе представлены в приложении в данном руководстве. См. Приложение Е.

- **Стандартные интерфейсные разъемы** — присутствуют разъемы USB, HDMI и Ethernet. Разъем USB позволяет сохранять снимки на внешнем USB-устройстве для хранения информации и осуществлять связь с внешним монитором пациента посредством последовательного протокола через USB. Разъем HDMI позволяет вывести изображение GUI на внешнее устройство демонстрации видеозаписей. Разъем Ethernet используется обслуживающим персоналом для загрузки нового программного обеспечения и опций. Дополнительная информация: См. *Использование портов* на стр. 5-20. Информация о последовательной передаче данных через USB-порт, необходимая для настройки коммуникационных портов для внешних устройств: См. *Порядок выполнения конфигурации коммуникационных портов* на стр. 5-5.

2.12 Дополнительное оборудование

В качестве дополнительной опции можно установить компрессор постоянного тока для подачи сжатого воздуха в случае прекращения или отсутствия подачи внешнего воздуха или воздуха из баллонов. Питание компрессора осуществляется от собственного источника постоянного тока при наличии источника переменного питания. Если питание от сети переменного тока отсутствует, компрессор питается от внутренней батареи. Интерфейсный модуль на печатной плате (PCBA) компрессора обменивается информацией с печатной платой центрального процессора блока BDU. Сведения о работе компрессора см. в «Приложении к руководству по эксплуатации компрессора».



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Эксплуатация компрессора на высотах, превышающих предусмотренные, либо при атмосферном давлении ниже указанной нормы может нарушить работу аппарата ИВЛ/компрессора. См. Условия окружающей среды на стр. 11-8.

2.13 Специальные функции

Доступна опция потока в проксимальном участке. Датчик потока в проксимальном участке применяется для измерения слабого потока и низкого давления, которые характерны для вентиляции новорожденных. Если аппарат ИВЛ оснащен этой опцией, См. Приложение Е для получения дополнительной информации.

2.14 Цветовая кодировка

На рисунке ниже изображена пневматическая схема аппарата ИВЛ на вдохе, где различные цвета обозначают виды газов.

Таблица 2-11. Цветовые обозначения

Цвет или символ	Описание
	Кислород под высоким давлением (обозначение согласно стандарту Национальной ассоциации пожарной безопасности США — NFPA 99)
	Воздух под высоким давлением (обозначение согласно NFPA 99)
	Смесь газов, в том числе воздух
	Атмосферный воздух
	Вакуум
	Вода

2.15 Пневматические схемы

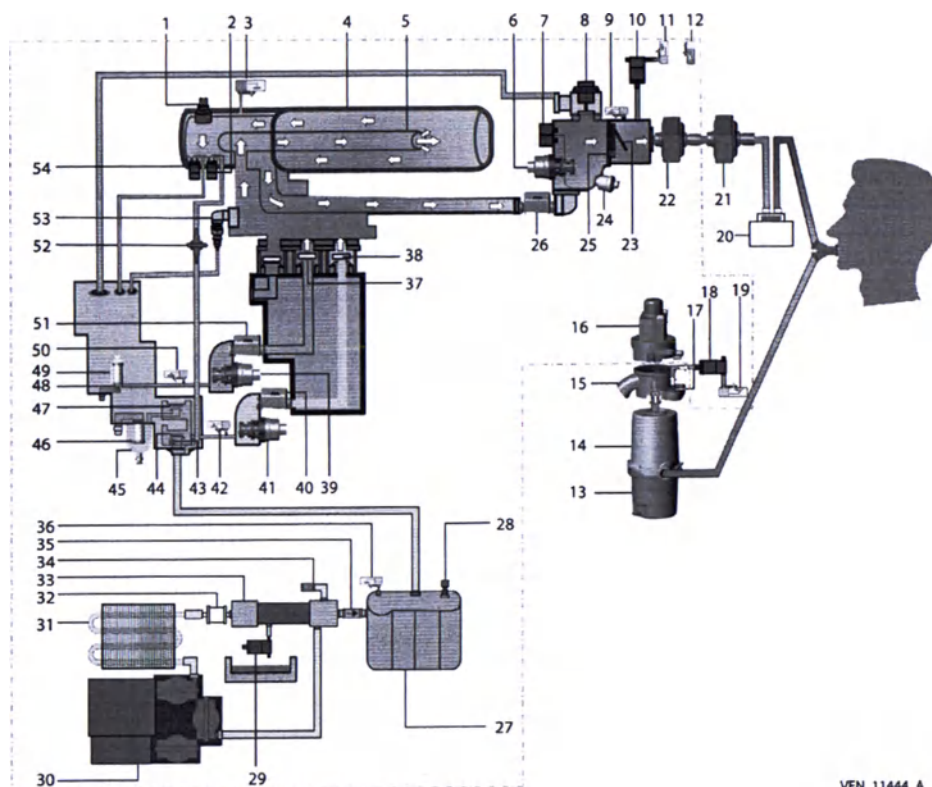
На следующих рисунках проиллюстрирована пневматика аппарата ИВЛ с дополнительной системой потока в проксимальном участке и без нее. Система потока в проксимальном участке применяется только для новорожденных.



Примечание.

Компрессор и система потока в проксимальном участке представляют собой дополнительное аппаратное обеспечение.

Рисунок 2-11. Пневматическая схема (компрессор показан)

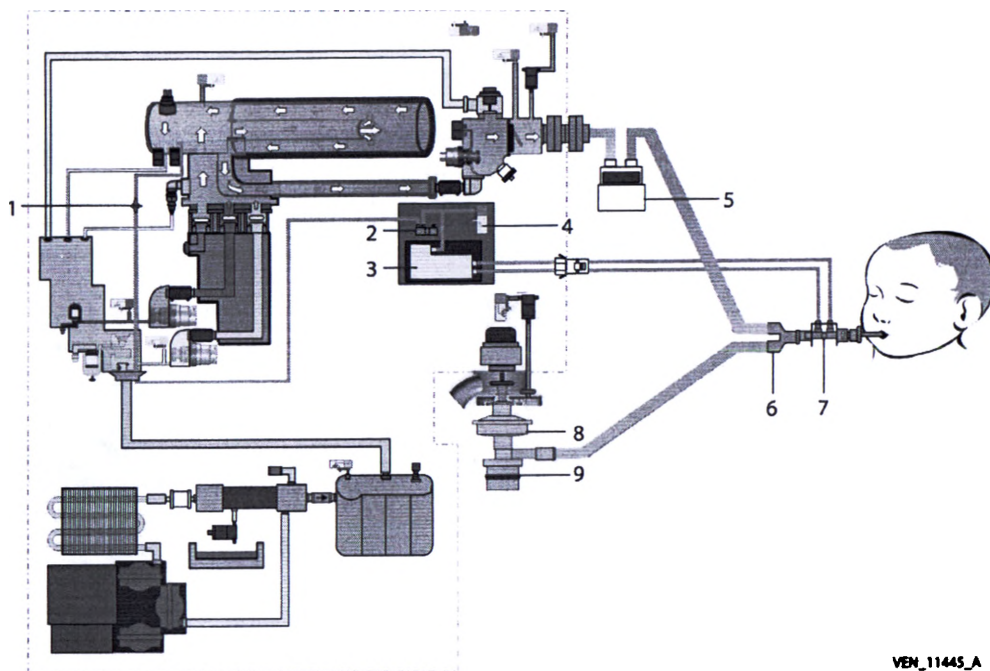


VEN_11444_A

- | | |
|--|---|
| 1 Реле давления, аккумулятор для смешивания (PS1) | 10 Электромагнитный клапан, автоматическое обнуление датчика давления на входе (SOL4) |
| 2 Электромагнитный клапан, не входит в комплект поставки (SOL2) | 11 Датчик давления, на входе (P _i) |
| 3 Датчик давления, аккумулятор для смешивания (P _{MX}) | 12 Датчик давления, атмосферного (PA) |
| 4 Аккумулятор для смешивания (ACC _M) | 13 Коллектор, конденсат линии выдоха |
| 5 Трубка для смешивания (T _M) | 14 Фильтр, выдоха (F4) |
| 6 Электромагнитный пропорциональный клапан, подача газовой смеси пациенту (PSOL _P) | 15 Узел датчика потока, клапан выдоха |
| 7 Электромагнитный клапан, BUV (SOL 3) | 16 Клапан выдоха (EV) |
| 8 Клапан безопасности (SV) | 17 Фильтр, линия давления выдоха (F5) |
| 9 Датчик давления, клапан безопасности (P _{SV}) | 18 Электромагнитный клапан, автоматическое обнуление давления выдоха (SOL 5) |

19	Датчик давления, выдоха (PE)	37	Контрольный клапан, кислород (CVO ₂)
20	Увлажнитель	38	Контрольный клапан, воздух (CV _{Air})
21	Фильтр, внешний бактериальный (F _{D2})	39	Электромагнитный пропорциональный клапан, кислород (PSOLO ₂)
22	Фильтр, внутренний бактериальный (F _{D1})	40	Датчик потока, воздух (FS _{Air})
23	Контрольный клапан, подача газовой смеси пациенту (CV _P)	41	Электромагнитный пропорциональный клапан, воздух (PSOL _{Air})
24	Датчик, кислород (OS)	42	Датчик давления, линия подачи воздуха (P _{Air})
25	Дроссельный клапан, обходной контур обеспечения дыхания (R2)	43	Дроссельный клапан, воздухоотвод в систему циркуляции внешнего воздуха (R1)
26	Датчик потока, подача газовой смеси пациенту (FS _P)	44	Контрольный клапан, линия подачи воздуха через компрессор (CV _{CAir})
27	Аккумулятор компрессора (ACC _C)	45	Корпус фильтра в сборе, воздух (WT2)
28	Клапан сброса давления, аккумулятор компрессора (RV _{CA})	46	Фильтрующий элемент, воздух (F2)
29	Электромагнитный клапан, разгрузка компрессора (SOL7)	47	Контрольный клапан, внешняя линия подачи воздуха (CV _{WAir})
30	Компрессор с двигателем (MC)	48	Фильтр, струя кислорода (F1)
31	Теплообменник, компрессор (HE)	49	Фильтрующий элемент, кислород (F3)
32	Фильтр, воздух компрессора (F7)	50	Датчик давления, линия подачи кислорода (P _{O2})
33	Осушитель, компрессор	51	Датчик потока, кислород (FS _{O2})
34	Фильтр, глушитель (F6)	52	Дроссельный клапан, поток в проксимальном участке (R4)
35	Контрольный клапан, аккумулятор компрессора (CV _{CA})	53	Клапан сброса давления, аккумулятор для смешивания (RVMA)
36	Датчик давления, аккумулятор компрессора (PC)	54	Электромагнитный клапан, продувка аккумулятора для смешивания (SOL 1)

Рисунок 2-12. Пневматическая схема — компрессорная система и система потока в проксимальном участке



- | | | | |
|---|--|---|---------------------------------------|
| 1 | Дроссельный клапан, поток в проксимальном участке (R4) | 6 | Тройник, контур пациента |
| 2 | Электромагнитный клапан, поток в проксимальном участке (SOL 6) | 7 | Датчик, поток в проксимальном участке |
| 3 | Модуль, система потока в проксимальном участке | 8 | Неонатальный фильтр выдоха |
| 4 | Датчик давления, аккумулятор потока в проксимальном участке (P_{PROX}) | 9 | Неонатальный коллектор для конденсата |
| 5 | Увлажнитель | | |

Элементы, обведенные пунктирной линией, представляют собой внутренние детали аппарата ИВЛ.

Разделительная страница

3 Установка

3.1 Обзор

Эта глава содержит информацию об установке и настройке аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980. Перед эксплуатацией аппарата ИВЛ внимательно ознакомьтесь с руководством пользователя.

Содержание главы.

- Памятка о безопасности.
- Настройка аппарата ИВЛ.
- Сведения о батарее.
- Режимы работы аппарата ИВЛ.
- Подготовка аппарата ИВЛ к использованию.
- Тесты, которые необходимо выполнить перед вентиляцией пациента.

3.2 Памятка о безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Угроза взрыва — не использовать в присутствии легковоспламеняющихся газов. Среда, обогащенная кислородом, увеличивает пожароопасность.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Чтобы обеспечить надлежащую эксплуатацию и избежать возможности физической травмы, действия по настройке аппарата ИВЛ и проведению лечения с его помощью должны выполнять только квалифицированные медицинские работники.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Чтобы предотвратить электростатический разряд и возможную угрозу возгорания, не используйте антистатические или электропроводные шланги или трубки в дыхательной системе аппарата ИВЛ или возле него.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Используйте только разрешенные Covidien шланги для подачи газа. Другие шланги могут оказаться слишком узкими и могут нарушить работу аппарата ИВЛ.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Чтобы избежать возможных травм, перед установкой или снятием компонентов аппарата ИВЛ блокируйте колеса аппарата.



Предостережение.

Чтобы обеспечить оптимальную производительность, Covidien рекомендует по указанному графику выполнять плановое техническое обслуживание силами обученных на предприятии инженеров по биомедицинскому оборудованию. См. *Периодичность проведения профилактического технического обслуживания* на стр. 7-23.

3.3 Сборка аппарата

3.3.1 Указания по сборке компонентов аппарата ИВЛ

Настройка аппарата ИВЛ, включая успешное прохождение полного самотестирования (ПВТ), должна быть полностью выполнена сотрудниками технической службы, обученными на предприятии. Данное руководство не содержит инструкций по сборке аппарата ИВЛ.

3.3.2 Источники питания изделия

Использование электропитания от сети переменного тока

В штатном режиме электропитание аппарата ИВЛ осуществляется от сети переменного тока. Порядок подключения аппарата ИВЛ к источнику питания переменного тока: См. *Подключение аппарата ИВЛ к источнику питания переменного тока* на стр. 3-6.

Электропитание от батарей



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Используйте только батареи с маркировкой Covidien. Использование продукции других производителей может привести к сокращению предполагаемого времени работы аппарата ИВЛ или к возникновению угрозы возгорания.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Для надлежащей работы аппарата ИВЛ в ячейке основной батареи BDU должна быть постоянно установлена одна основная батарея. Аппарат ИВЛ не завершит процесс запуска, если основная батарея не установлена. Сведения об идентификации ячеек батарей: См. *Расположение отсеков батарей* на стр. 3-22.

Основная батарея аппарата ИВЛ должна быть установлена квалифицированным сотрудником технической службы (поскольку она поставляется отдельно) перед использованием аппарата в работе с пациентом. Если батарея отсутствует, аппарат ИВЛ не завершит **самотестирование при включении электропитания (POST)**, и вентиляция будет запрещена. Прежде чем начать работу с аппаратом ИВЛ, убедитесь, что батарея полностью заряжена.

Аппарат ИВЛ задействует резервную батарею, если электропитание от переменного тока окажется недоступным или напряжение упадет ниже 90 В. Новая, полностью заряженная батарея обеспечивает не менее одного часа питания аппарата ИВЛ при температуре окружающей среды от 20 °C (68 °F) до 25 °C (77 °F), PMT (расчетная масса тела) = 70 кг и настройках по умолчанию.

Системы резервного питания аппарата ИВЛ и компрессора содержат по одной основной батарее каждая. Резервное питание подается аппарату ИВЛ в случае потери питания от переменного тока.

В аппарате ИВЛ и компрессоре имеется одна ячейка для дополнительной батареи. Если на аппарате ИВЛ и компрессоре установлена основная и дополнительная батареи, при указанных выше условиях окружающей среды аппарат и компрессор могут работать в течение двух часов (один час за счет основной батареи и один час за счет дополнительной батареи). При использовании питания от батарей аппарат ИВЛ и компрессор сначала расходуют энергию дополнительных батарей, если таковые имеются, а затем переключаются на основную батарею. Основная и дополнительная батареи аппарата ИВЛ и компрессора заряжаются все время, пока аппарат ИВЛ подключен к источнику электропитания переменного тока (включение аппарата для этого не требуется). Если аппарат ИВЛ или компрессор работает от батареи, на дисплее состояния отображается, какая батарея используется, какой уровень заряда в ней остался, а также оставшееся время работы от батареи, после которого потребуется вновь зарядить ее.

Зарядка батареи

Нуждающиеся в зарядке батареи заряжаются, когда аппарат ИВЛ подключен к источнику питания переменного тока, независимо от того, работает аппарат или нет.

Аппарат ИВЛ и компрессор сначала заряжают основные батареи, а затем — дополнительные. Время, требуемое для заряда одной батареи (основной или дополнительной), составляет около шести часов при комнатной температуре, независимо от того, выключен ли в это время аппарат ИВЛ (но подключен к источнику питания переменного тока) или работает, однако время зарядки может изменяться в зависимости от температуры или степени разряда батареи. Дисплей состояния отображает емкость батарей.

Система зарядки батарей компрессора (если компрессор присутствует) функционирует независимо от системы зарядки аппарата ИВЛ, а батареи заряжаются одновременно.

При отказе батареи система оповещает об этом, зарядка данной батареи прекращается, однако продолжается зарядка другой батареи. Отказ батареи вызовет появление сообщения об ошибке, питание аппарата ИВЛ от батареи станет невозможным.

Дисплей состояния аппарата ИВЛ указывает уровень заряда установленных батарей, наличие одной или нескольких отказавших батарей, а также то, какая батарея заряжается.

При заряжающихся батареях аппарат ИВЛ работает так же, как и при полностью заряженных.

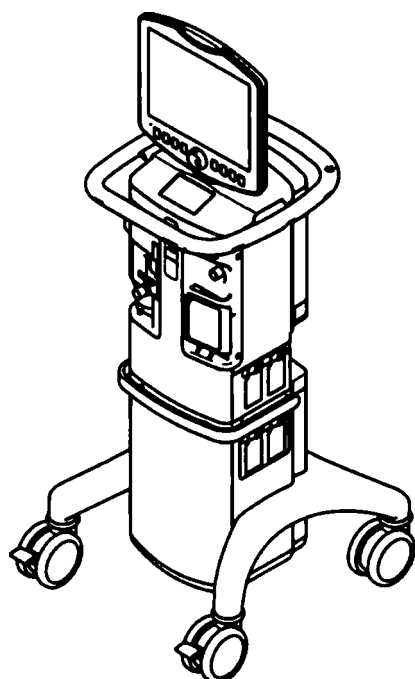
Во время переключения питания с переменного тока на батарею аппарат ИВЛ продолжает работать в заданном режиме, а на дисплее состояния включается индикатор, предупреждающий пользователя о том, что сейчас аппарат ИВЛ работает от батареи и выдает сигнал тревоги «НЕТ ПИТАНИЯ ОТ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА». Сигнал тревоги со средним приоритетом сообщает, что оставшееся время работы аппарата ИВЛ составляет 10 (десять) минут, а сигнал тревоги с высоким приоритетом указывает, что оставшееся время составляет 5 (пять) минут.

3.4 Размещение аппарата

Аппарат ИВЛ устанавливают вертикально на колесах около кровати пациента, как показано ниже.

Перемещайте аппарат ИВЛ, используя ручку, расположенную вокруг BDU, и перекачивая его в желаемое место.

Рисунок 3-1. Пример размещения свободно стоящего аппарата ИВЛ



VEN_10306_B

3.5 Возможность подключения аппарата

3.5.1 Подключение аппарата ИВЛ к источнику питания переменного тока



Примечание.

Доступ к сетевой розетке и положение шнура электропитания. Необходимо обеспечить беспрепятственный доступ к сетевой розетке, используемой для подключения вентилятора. Отключение от розетки — единственный способ полностью отключить вентилятор от источника питания.

Порядок подключения шнура электропитания к источнику питания переменного тока

1. Подключите аппарат ИВЛ к должным образом заземленной сетевой розетке с номиналом не менее 15 А.
2. Убедитесь в наличии подключения, проверив индикатор питания переменного тока под переключателем питания на передней панели BDU. См. *Переключатель питания и индикатор питания переменного тока аппарата ИВЛ* на стр. 2-28, чтобы узнать место расположения переключателя питания и индикатора питания переменного тока.

Порядок подключения шнура электропитания к аппарату ИВЛ

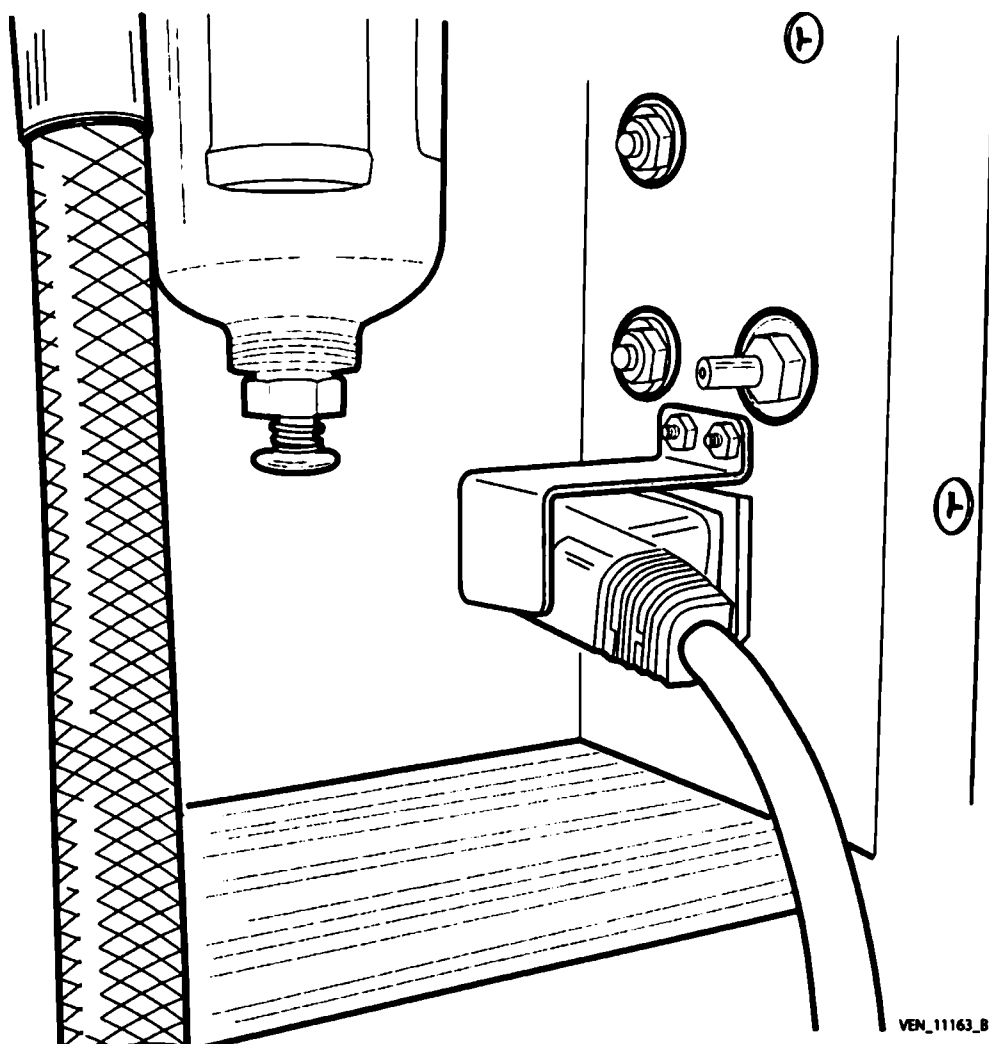
1. Снимите прижимную планку шнура электропитания и подсоедините штекер шнура электропитания к гнезду для шнура электропитания на аппарате ИВЛ. См. *Прижимная планка шнура электропитания на BDU* на стр. 3-7.
2. Поставьте прижимную планку шнура электропитания на место.

Для хранения шнура электропитания воспользуйтесь крюком для шнура электропитания, расположенным на задней стороне аппарата.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Для правильного функционирования аппарата ИВЛ и во избежание риска поражения электрическим током подключайте аппарат ИВЛ к электрической розетке переменного тока с заземлением, предназначенной для медицинского оборудования.

Рисунок 3-2. Прижимная планка шнура электропитания на BDU

3.5.2 Подсоединение источников газа

Аппарат ИВЛ можно подключить к внутристенной системе или к баллонам воздуха и кислорода медицинского качества. См. *Подключение аппарата ИВЛ к источникам газа* на стр. 3-9. Давление подачи воздуха и O_2 должно находиться в пределах от 241,3 до 599,8 кПа (35 до 87 фунт/кв. дюйм изб. давл.), средние требования к скорости потока для обоих газов составляют 60 л/мин при 40,61 фунт/кв. дюйм. Скачки не должны превышать 200 л/мин на протяжении 3 (трех) или более секунд.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Газовые шланги Air Liquide™, SIS и Dräger™ могут не обеспечивать необходимую производительность аппарата ИВЛ в случае использования источников кислорода или воздуха с давлением 345 кПа (50 фунт/кв. дюйм).

Поперечный поток газа от входного порта высокого давления одного газа до входного порта высокого давления другого газа в нормальных условиях или при единичном сбое не превышает 100 мл/ч. Если в условиях единичного сбоя поперечный поток превысит 100 мл/ч, будет подан звуковой сигнал тревоги.



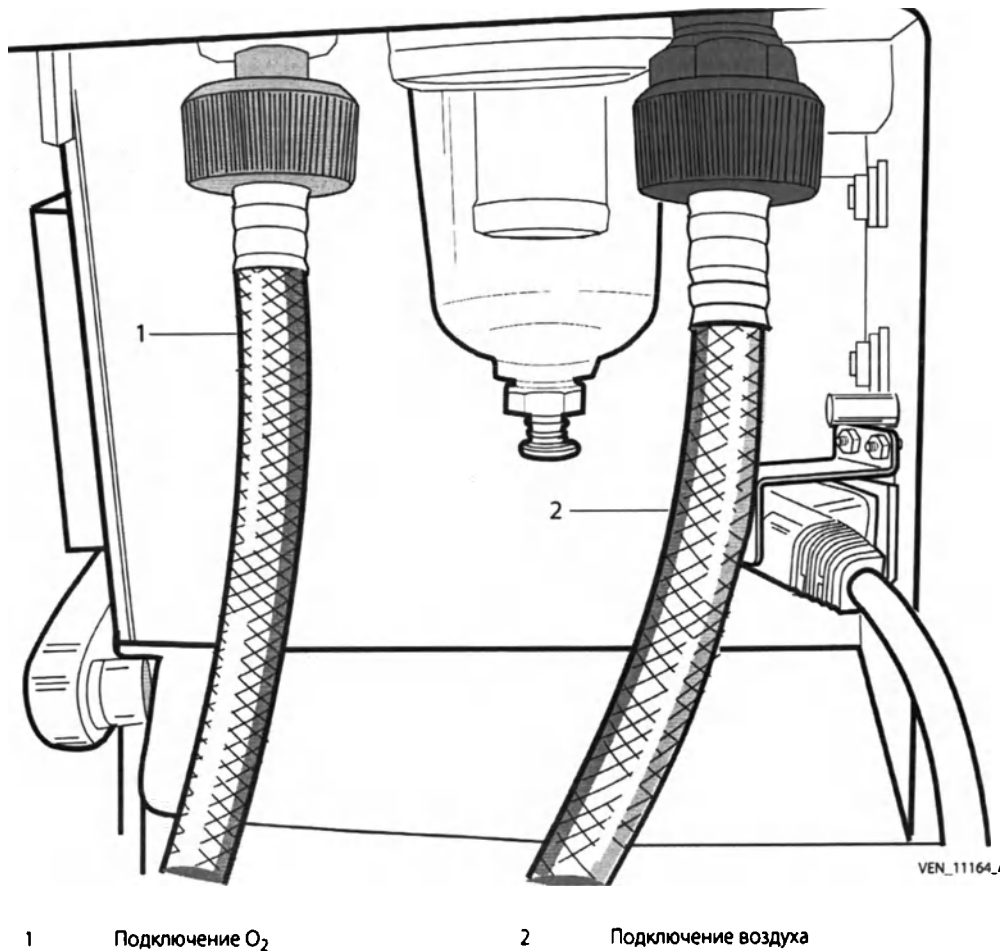
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Использование единственного источника газа может привести к прекращению вентиляции и/или гипоксемии в случае отказа или недоступности этого источника газа. По этой причине всегда присоединяйте к аппарату ИВЛ не менее двух источников газа, чтобы обеспечить бесперебойную подачу газа пациенту в случае отказа одного из источников. Аппарат ИВЛ оборудован двумя соединителями для подключения источников газа: внутрисистемного источника воздуха и источника кислорода. См. *Список нетехнических сигналов тревоги* на стр. 6-21 для получения сведений о тревогах, возникающих из-за потери источника газа.

Порядок присоединения источников газа

1. Присоедините шланг кислорода к фитингу линии подачи кислорода (элемент 1), как показано. Убедитесь в использовании источника кислорода медицинского качества.
2. Присоедините шланг воздуха к фитингу линии подачи воздуха (элемент 2).
См. *Подключение аппарата ИВЛ к источникам газа* на стр. 3-9.

Рисунок 3-3. Подключение аппарата ИВЛ к источникам газа

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Для предотвращения потенциальной угрозы возгорания и возможного повреждения аппарата ИВЛ убедитесь, что соединители с источниками газа чисты и не смазаны, а в подаваемых газах нет воды. Если подозревается наличие воды в газе, для предотвращения повреждения аппарата ИВЛ или его компонентов используйте влагосорбник для внешней системы подачи воздуха.

Аппарат ИВЛ можно приобрести со следующими фитинговыми соединениями для воздуха и O₂: BOC, DISS, DISS внутр., NIST, Air Liquide, SIS и Dräger.

См. Принадлежности и опции на стр. 9-3 для получения каталожных номеров газовых шлангов. Для получения сведений о подходящих газовых шлангах за пределами США свяжитесь с местным представителем Covidien.

3.5.3 Установка фильтра

Аппарат ИВЛ поставляется с внутренними и внешними фильтрами вдоха. См. *Принадлежности и опции* на стр. 9-3. Для предотвращения инфицирования и загрязнения при эксплуатации аппарата ИВЛ необходимо применять фильтры вдоха и выдоха.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Чтобы уменьшить риск инфицирования, аппарат ИВЛ необходимо всегда использовать вместе с бактериальными фильтрами вдоха и выдоха.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Не используйте фильтры вдоха и выдоха, разработанные для применения с аппаратами ИВЛ, отличными от аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980. Соответствующие каталожные номера: См. *Принадлежности и опции* на стр. 9-3.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Для получения подробных сведений о фильтре, например о требованиях по очистке и стерилизации, эффективности фильтрации, надлежащем использовании фильтра и максимальном сопротивлении потоку, особенно при использовании аэрозольных лекарственных препаратов, см. инструкции к фильтру.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Для получения информации об очистке и стерилизации многоразового фильтра и о его эффективности см. инструкцию по применению фильтра выдоха.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Не следует повторно использовать одноразовые фильтры вдоха или выдоха. Их необходимо удалить в отходы согласно правилам утилизации инфицированных отходов, принятых в данном учреждении.

**Предостережение.**

Убедитесь, что фильтр вдоха и фильтр выдоха присоединены к аппарату ИВЛ правильно.

Порядок установки фильтра вдоха

1. Присоедините фильтр вдоха к порту «К пациенту».
2. Убедитесь, что стрелка, указывающая направление потока, направлена наружу, в сторону патрубка вдоха контура пациента.



Примечание.

Для получения информации о правильном использовании и обращении с фильтром см. инструкцию по применению фильтра вдоха.



Примечание.

Для получения информации о правильном использовании фильтра выдоха и надлежащем обращении с ним, а также об опустошении коллектора для конденсата для пациентов взрослого и детского возраста см. инструкцию по применению фильтра выдоха. Для получения информации об опустошении коллектора для конденсата при использовании неонатальных фильтров выдоха См. Приложение D.

Перед установкой данного узла в аппарат ИВЛ коллектор для конденсата должен быть присоединен к многоразовому фильтру выдоха.

Порядок сборки узла, состоящего из многоразового фильтра выдоха для пациентов взрослого и детского возраста и коллектора для конденсата

1. Установите фильтр к коллектору для конденсата, обеспечив надлежащее совмещение уплотнителя коллектора для конденсата с соответствующим краем фильтра выдоха.
2. Поворачивайте коллектор для конденсата против часовой стрелки, пока ограничители на коллекторе и фильтре выдоха не войдут в контакт.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Запрещается использовать защелку фильтра выдоха во время вентиляции пациента. Открытие защелки во время вентиляции приведет к отсоединению контура пациента и соответствующему сигналу тревоги.

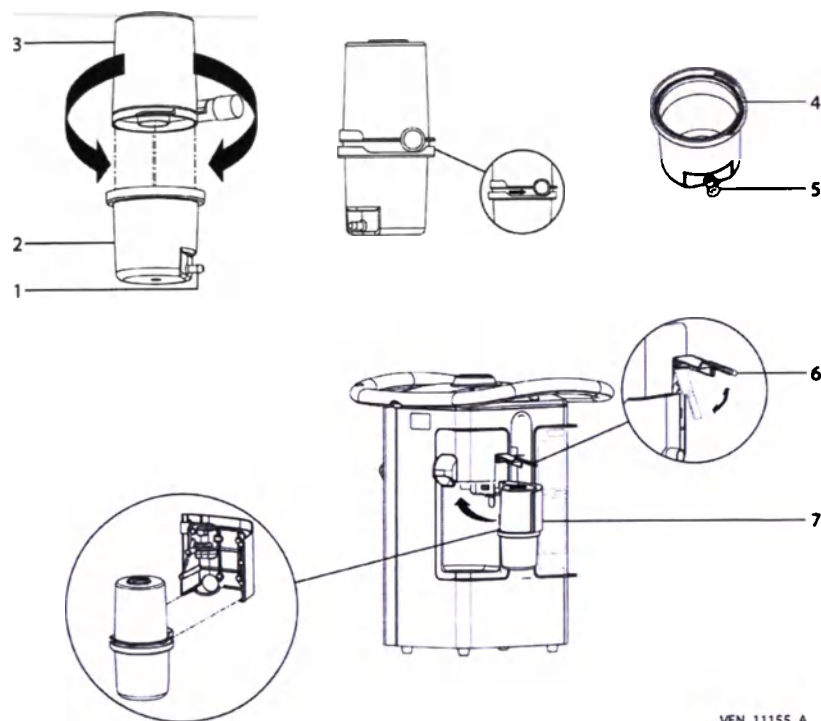
Порядок установки фильтра выдоха для пациентов взрослого и детского возраста

1. При необходимости отсоедините патрубок выдоха контура пациента от фильтра выдоха.
2. Поднимите защелку фильтра выдоха, чтобы разблокировать его (поз. 6). При этом поднимется клапан выдоха, и появится возможность повернуть дверцу фильтра, отодвинув ее от аппарата ИВЛ. См. *Установка фильтра для пациентов взрослого и детского возраста* на стр. 3-12.
3. Откройте дверцу фильтра выдоха.
4. Удалите имеющийся фильтр.



5. Вставьте новый фильтр, протянув его по ходу направляющих в дверце. Убедитесь, что порт «От пациента» совмещен с прорезью на дверце и направлен в сторону от аппарата ИВЛ.
6. Закройте дверцу фильтра выдоха.
7. Опустите защелку фильтра выдоха, чтобы заблокировать фильтр.

Рисунок 3-4. Установка фильтра для пациентов взрослого и детского возраста



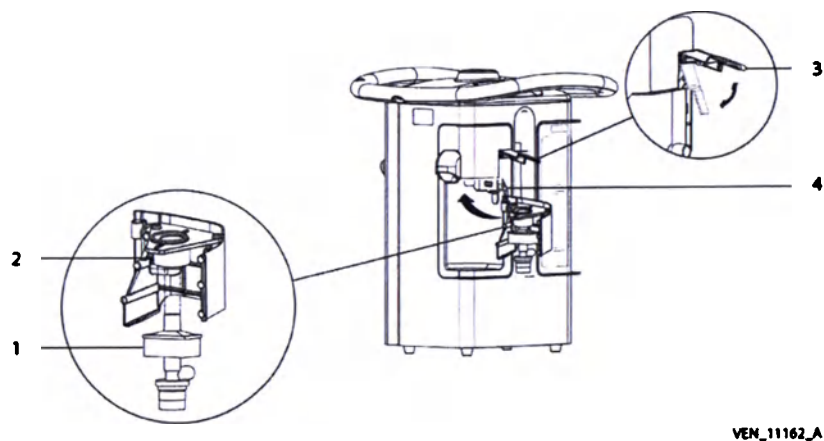
VEN_11155_A

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|---|
| 1 | Дренажный патрубок для конденсата | 5 | Колпачок дренажного патрубка для конденсата |
| 2 | Коллектор для конденсата | 6 | Защелка фильтра выдоха |
| 3 | Фильтр выдоха | 7 | Дверца фильтра выдоха |
| 4 | Прокладка коллектора для конденсата | | |

Порядок установки дверцы адаптера для неонатального фильтра выдоха

1. При необходимости отсоедините патрубок выдоха контура пациента от фильтра выдоха.
2. Поднимите защелку фильтра выдоха. См. пункт «Установка неонатального фильтра», стр. 3-13 (поз. 3).
3. Снимите дверцу имеющегося фильтра выдоха, подняв ее со стержней шарнира.
4. Установите дверцу неонатального адаптера на стержни.

Рисунок 3-5. Установка неонатального фильтра



VEN_11162_A

- | | | | |
|---|------------------------------|---|---------------------------------|
| 1 | Неонатальный фильтр выдоха | 3 | Защелка фильтра выдоха |
| 2 | Дверца неонатального фильтра | 4 | Стержень шарнира дверцы фильтра |

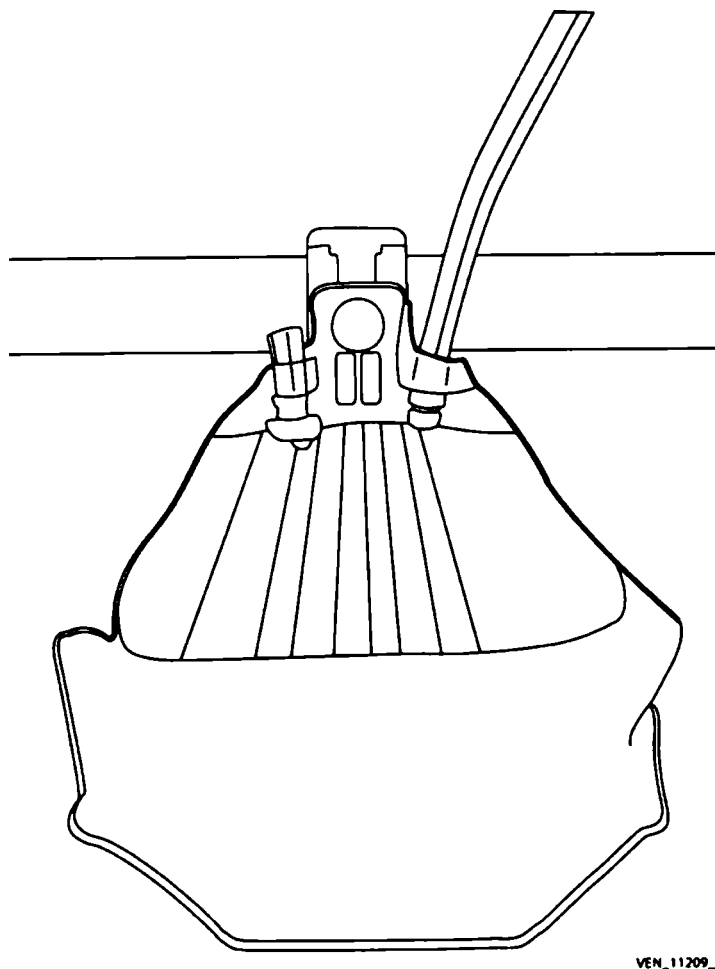
Порядок установки собранного неонатального фильтра выдоха

1. При открытой дверце вставьте собранный неонатальный фильтр в переходник, надавив на него.
2. Закройте дверцу.
3. Опустите защелку фильтра выдоха.
4. Вновь подсоедините патрубок выдоха контура пациента к фильтру.

Порядок использования дренажного пакета

1. Снимите колпачок дренажного отверстия с дренажного отверстия коллектора для конденсата фильтра выдоха.
2. Присоедините трубку дренажного пакета к дренажному отверстию коллектора для конденсата.
3. Повесьте дренажный пакет на держатель, расположенный на рейке для дополнительных принадлежностей аппарата ИВЛ, как показано на рисунке. См. *Дренажный пакет* на стр. 3-14. Каталожный номер держателя дренажного пакета: См. *Принадлежности и опции* на стр. 9-3.

Рисунок 3-6. Дренажный пакет



VEN_11209_A

3.5.4 Присоединение контура пациента

Подключение взрослого, детского и неонатального контуров:

См. *Присоединение детского или взрослого контура пациента* на стр. 3-16
или *См. Присоединение неонатального контура* на стр. 3-17.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При работе с аппаратом ИВЛ используйте контуры пациента с наименьшей возможной податливостью, чтобы обеспечить оптимальную компенсацию податливости тканей и избежать достижения предела безопасности, равного пятикратному дыхательному объему, или предела компенсации податливости. Сведения о типах контуров, соответствующих расчетной массе тела (PMT), см. в приведенной ниже таблице.

Таблица 3-1. Типы пациентов и значения PMT

Тип контура	PMT в кг (фунтах)	Допустимо, но не рекомендуется
Неонатальный	От 0,3 до 7,0 кг (от 0,66 до 15 фунтов)	Неприменимо
Детский	от 7,0 до 24 кг (от 16 до 53 фунтов)	от 3,5 до 6,9 кг и от 25 до 35 кг (от 7,7 до 15 фунтов и от 55 до 77 фунтов)
Взрослый	От 25 до 150 кг (от 55 до 331 фунта)	от 7,0 до 24 кг (от 16 до 53 фунтов)



Примечание.

Для получения сведений о правильном использовании, обращении, уходе и техническом обслуживании контура пациента см. инструкции по применению контура.

Список компонентов и дополнительных принадлежностей дыхательной системы предоставляется. См. *Принадлежности и опции* на стр. 9-3.

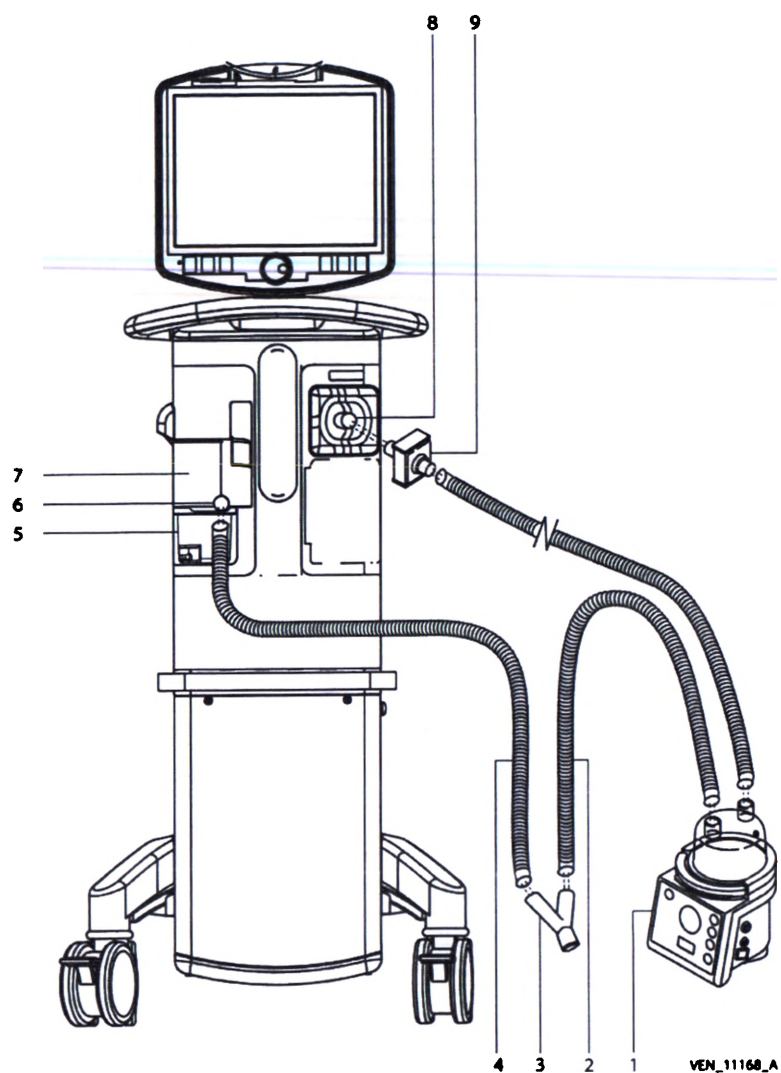
В контуре пациента используйте только компоненты и дополнительные принадлежности Covidien.

Для безопасной утилизации контура пациента придерживайтесь процедур, принятых в вашем учреждении.

При очистке и дезинфекции многоразовых контуров следуйте инструкциям по эксплуатации контура пациента.

Установите контур пациента, укрепив его на гибком кронштейне с помощью подвесов контура, поставляемых с кронштейном.

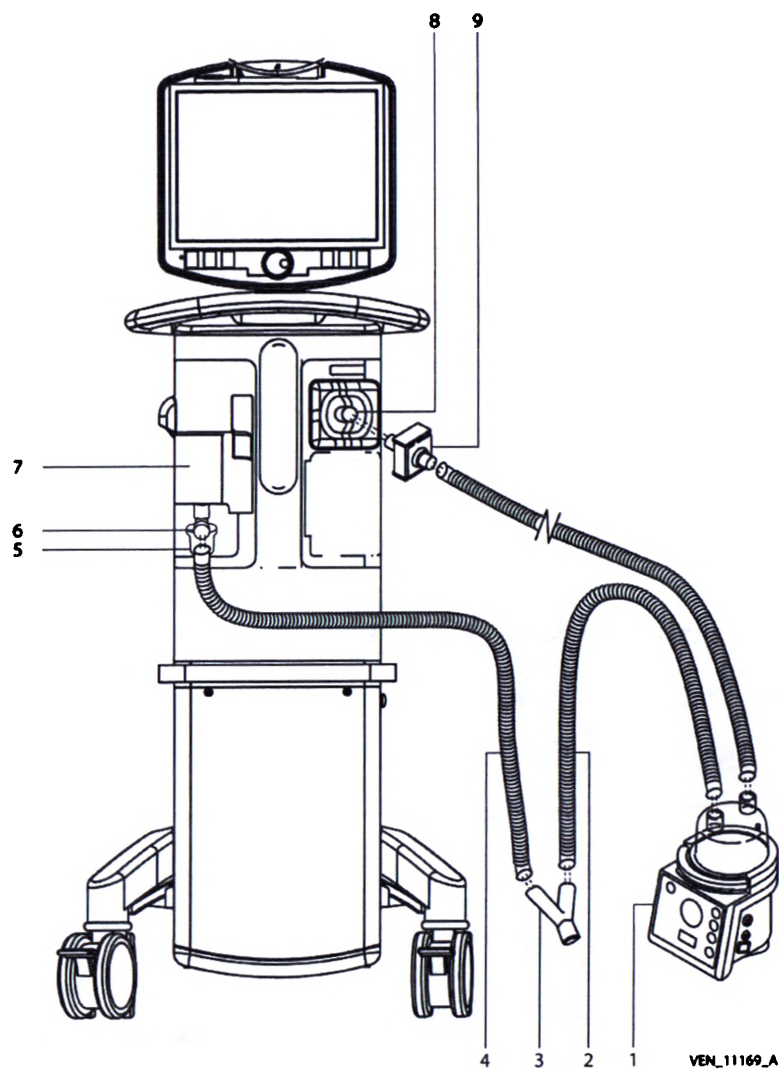
Рисунок 3-7. Присоединение детского или взрослого контура пациента



- | | | | |
|---|--------------------------|---|--------------------|
| 1 | Увлажнитель | 6 | Порт «От пациента» |
| 2 | Патрубок вдоха | 7 | Фильтр выдоха |
| 3 | Тройник контура | 8 | Порт «К пациенту» |
| 4 | Патрубок выдоха | 9 | Фильтр вдоха |
| 5 | Коллектор для конденсата | | |

VEN_11168_A

Рисунок 3-8. Присоединение неонатального контура



- | | | | |
|---|----------------------------------|---|---|
| 1 | Увлажнитель | 6 | Порт «От пациента» |
| 2 | Патрубок вдоха контура пациента | 7 | Неонатальный фильтр выдоха
(устанавливается в дверцу адаптера) |
| 3 | Тройник контура | 8 | Порт «К пациенту» |
| 4 | Патрубок выдоха контура пациента | 9 | Фильтр вдоха |
| 5 | Коллектор для конденсата | | |



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не пытайтесь стерилизовать одноразовые контуры пациента.

3.6 Указания по установке дополнительных принадлежностей

3.6.1 Батареи



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Используйте только батареи с маркировкой Covidien. Использование продукции других производителей или восстановленных батарей может привести к сокращению предполагаемого времени работы аппарата ИВЛ или возникновению угрозы возгорания.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Чтобы снизить риск инфицирования из-за перекрестного заражения перед установкой и при каждом перемещении батарей на другой аппарат ИВЛ с помощью чистящей салфетки выполните их дезинфекцию, используя один из перечисленных растворов. Во время использования при необходимости очищайте внешние поверхности батарей. См. *Средства для очистки поверхности* на стр. 7-6. Не распыляйте дезинфицирующее средство непосредственно на батарею или ее контакты.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Хотя аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980 соответствует стандартам, перечисленным в *Глава 11*, внутренняя литий-ионная батарея устройства при транспортировке коммерческим транспортом рассматривается как опасный груз (DG) класса 9 — «Разное». Поэтому аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980 и/или соответствующая литий-ионная батарея должны транспортироваться с соблюдением строгих условий перевозки, устанавливаемых в «Нормативном акте об опасных грузах для воздушного транспорта» (IATA, Международная ассоциация воздушного транспорта), «Международном кодексе морской перевозки опасных грузов» и ДОПОГ (Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов) для Европы. Частные лица, перевозящие устройство, не подпадают под действие этих нормативных актов, хотя для воздушного транспорта может применяться ряд требований.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

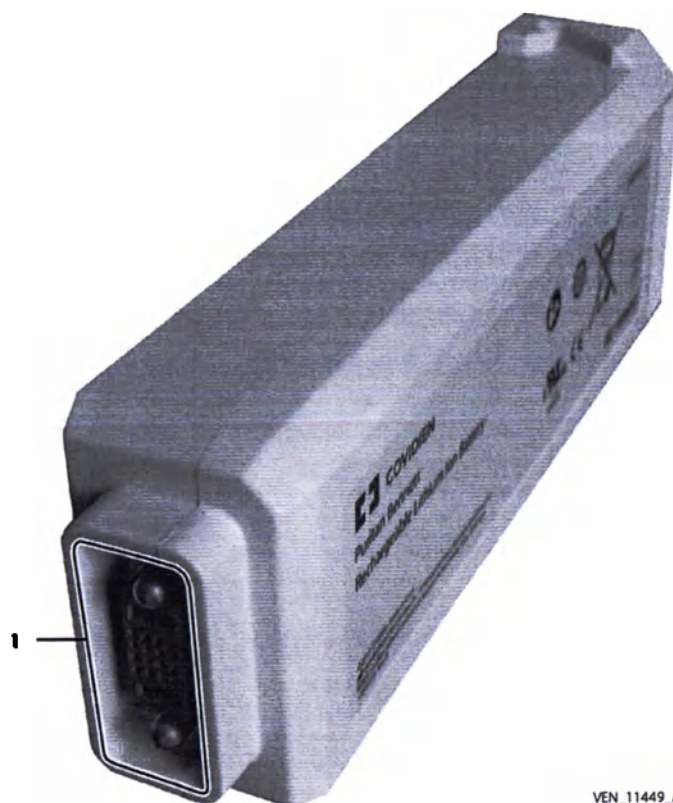
Чтобы избежать риска воспламенения, взрыва, поражения электрическим током или ожога не создавайте короткое замыкание, не протыкайте, не разбивайте, не нагревайте батарею свыше 60 °С, не поджигайте, не разбирайте батарею и не погружайте ее в воду.



Предостережение.

Убедитесь, что батареи установлены надлежащей стороной. См. *Правильная направленность батареи* на стр. 3-21.

Рисунок 3-9. Батарея аппарата ИВЛ



VEN_11449_A

1 Разъем батареи

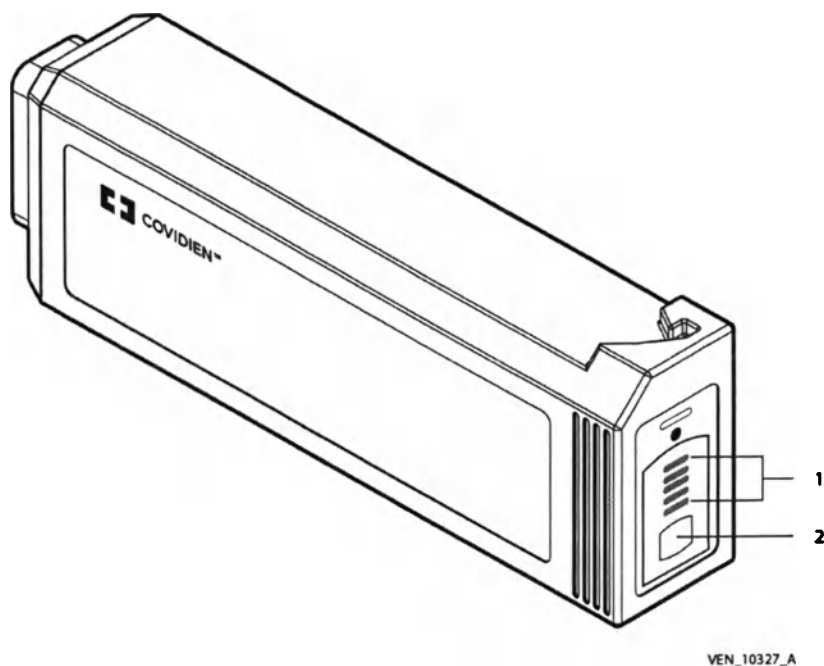
Основные батареи

Основная батарея аппарата ИВЛ расположена в задней ячейке отсека для батарей с правой стороны от BDU. Основная батарея компрессора расположена в задней ячейке отсека для батарей в основании компрессора. См. *Расположение отсеков батарей* на стр. 3-22. Для основной батареи можно выполнить «горячую замену», то есть заменить ее во время работы аппарата ИВЛ.

Порядок установки или замены основной батареи в BDU или компрессоре

1. Проверьте уровень заряда, нажав на кнопку уровня заряда на батарее и убедившись в свечении диодов уровня заряда. См. *Правильная направленность батареи* на стр. 3-21 для получения сведений о месте расположения кнопки уровня заряда. Свечение пяти зеленых сегментов диодов указывает на уровень заряда батареи от 90 % и более. Снизу вверх: первый диод указывает на уровень заряда от 10 % и более, второй — от 25 %, третий — от 50 %, четвертый — от 75 % и более. Свечение красного диода в верхней части батареи означает сбой батареи. Если не светится ни один диод, то оставшийся уровень заряда батареи составляет менее 10 %.
2. Если уровень заряда достаточен, поверните батарею, как показано на рисунке, встаньте перед аппаратом ИВЛ и найдите отсек батарей в правой части соответствующего модуля. См. *Расположение отсеков батарей* на стр. 3-22. Ячейка, расположенная ближе к задней части аппарата ИВЛ, предназначена для основной батареи, а ячейка, расположенная ближе к передней части аппарата, предназначена для дополнительной батареи.
3. Основная батарея закрепляется на своем месте с помощью барашкового винта (элемент 3). Чтобы установить батарею, выкрутите винт на четыре-пять оборотов.
4. Вставьте батарею и полностью вдавите ее в ячейку до щелчка, свидетельствующего о том, что она зафиксирована. Батарея может быть вставлена в ячейку только одним способом.

Рисунок 3-10. Правильная направленность батареи



- 1 Светодиодные индикаторы уровня заряда 2 Кнопка уровня заряда

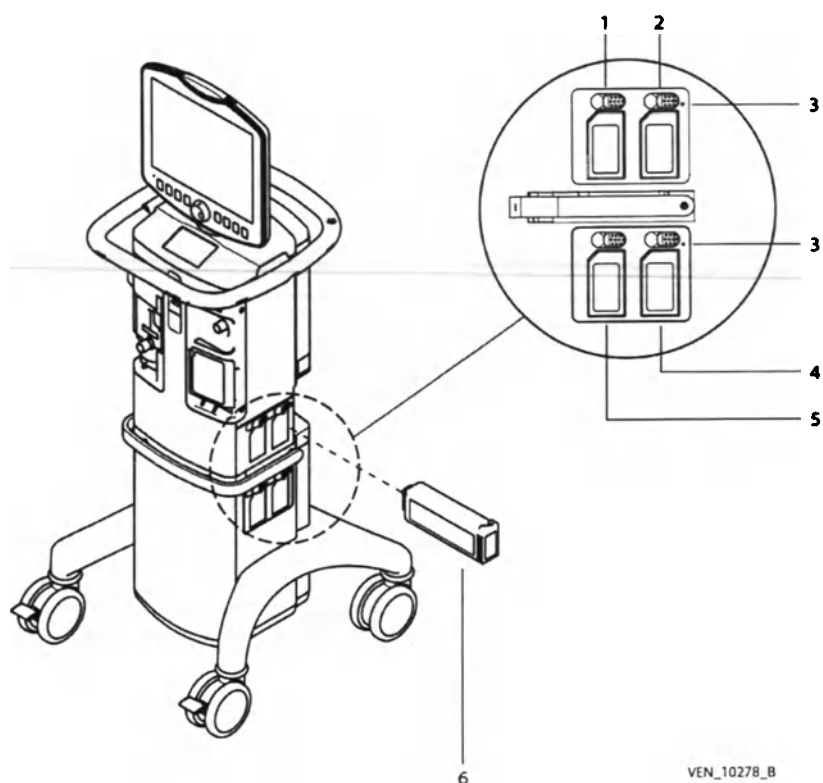
5. Затяните барашковый винт, чтобы закрепить батарею и воспрепятствовать извлечению основной батареи.



Примечание.

Для удаления основной батареи выполните перечисленные действия в обратном порядке. После ослабления барашкового винта сдвиньте выталкиватель батареи влево, чтобы извлечь батарею.

Рисунок 3-11. Расположение отсеков батарей



VEN_10278_B

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Ячейка и выталкиватель дополнительной батареи BDU | 4 | Ячейка и выталкиватель основной батареи компрессора |
| 2 | Ячейка и выталкиватель основной батареи BDU | 5 | Ячейка и выталкиватель дополнительной батареи компрессора |
| 3 | Барашковые винты основной батареи BDU и компрессора | 6 | Основная батарея BDU (в положении для установки) |

**Примечание.**

Чтобы извлечь любую из основных батарей, сдвиньте выталкиватель батареи влево. Батарея будет вытолкнута из ячейки.

Дополнительные батареи

Ячейка дополнительной батареи расположена перед основной батареей. Как и основную батарею, дополнительную батарею можно заменить во время работы.

Порядок установки или замены дополнительной батареи в BDU или компрессоре

1. Поверните батарею надлежащим образом, как показано на рисунке. См. *Правильная направленность батареи* на стр. 3-21.
2. Полностью вдавите батарею в переднюю ячейку соответствующего модуля аппарата ИВЛ до щелчка, свидетельствующего о том, что батарея зафиксирована. См. *Расположение отсеков батарей* на стр. 3-22.



Примечание.

Чтобы извлечь батарею, сдвиньте выталкиватель батареи влево. Батарея будет вытолкнута из ячейки. При установке дополнительных батарей барашковый винт не используется.



Примечание.

См. *Зарядка батареи* на стр. 3-4 для получения сведений о зарядке батареи, когда батареи установлены в аппарате ИВЛ.

3.6.2 Испытание батарей

Порядок испытания батарей

1. Нажмите на расположенную на батарее кнопку уровня заряда батареи. Начнет светиться ряд диодов, указывающих уровень заряда батареи. Если светится нижний диод, то уровень заряда батареи составляет 10 % или более от ее полной емкости. Следующий диод начинает светиться при уровне заряда от 25 %. Третий диод включается, когда уровень заряда составляет от 50 %. Четвертый диод светится, если уровень заряда составляет от 75 %; если горит верхний диод, то уровень заряда составляет от 90 %. Расположение кнопки тестирования батареи и LED: См. *Правильная направленность батареи* на стр. 3-21.

3.6.3 Срок службы батареи

Срок службы батареи составляет около 3 (трех) лет. Фактический срок службы батареи зависит от особенностей ее предыдущего применения и условий окружающей среды.

3.6.4 Удаление батарей в отходы

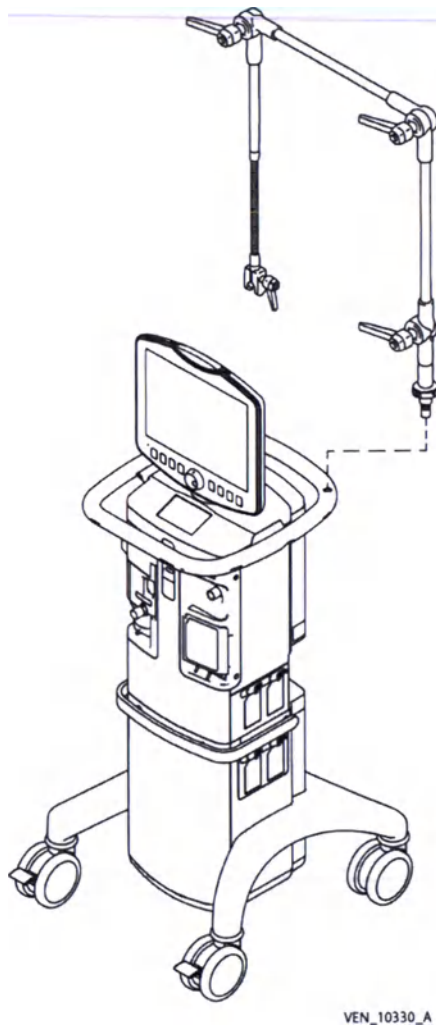


Батареи считаются электронными отходами и должны удаляться в отходы согласно местным нормативным актам. Следуйте постановлениям местного правительства и планам по переработке, касающимся утилизации или переработки батарей.

3.6.5 Гибкий кронштейн

Чтобы поддерживать контур пациента в области, расположенной между пациентом и аппаратом ИВЛ, используйте гибкий кронштейн. См. *Установка гибкого кронштейна*, где показана установка гибкого кронштейна в имеющиеся гнезда.

Рисунок 3-12. Установка гибкого кронштейна



VEN_10330_A

Порядок присоединения и снятия гибкого кронштейна

1. Найдите гнезда с резьбовой нарезкой на ручке аппарата ИВЛ.
2. Закрепите гибкий кронштейн в одном из этих гнезд.

3. Подвесьте контур пациента, укрепив его на гибком кронштейне с помощью подвесов контура, поставляемых с кронштейном.
4. При удалении гибкого кронштейна сначала снимите контур пациента, затем извлеките гибкий кронштейн из крепежа с резьбовой нарезкой на ручке.

3.6.6 Увлажнитель

Чтобы нагреть и увлажнить вдыхаемый газ, используйте увлажнитель. Присоедините увлажнитель к электрической розетке для медицинской техники. Выберите увлажнитель (тип и объем, подходящие для пациента). Увлажнитель можно разместить в опоре увлажнителя, как показано на рисунке. См. *Установка опоры на рейку* на стр. 3-26. Каталожный номер опоры увлажнителя: См. *Принадлежности и опции* на стр. 9-3.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Выбор неправильного типа и/или объема увлажнителя во время короткого самотестирования (SST) или при вентиляции пациента может повлиять на точность доставляемого пациенту объема, поскольку аппарат ИВЛ будет неверно вычислять коэффициент коррекции податливости тканей, используемый при подаче дыхания. Поскольку может неверно вычисляться дополнительный объем, требующийся для компенсации сжимаемости в контуре, может возникнуть проблема, связанная с подачей объема больше или меньше желаемого уровня.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Чтобы обеспечить правильность вычисления податливости и сопротивления, выполняйте SST после установки в дыхательной системе аппарата ИВЛ увлажнителя и всех дополнительных компонентов, которые будут использоваться при вентиляции пациента.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При использовании в ходе вентиляции пациента увлажнителя следуйте инструкциям производителя по применению увлажнителя.



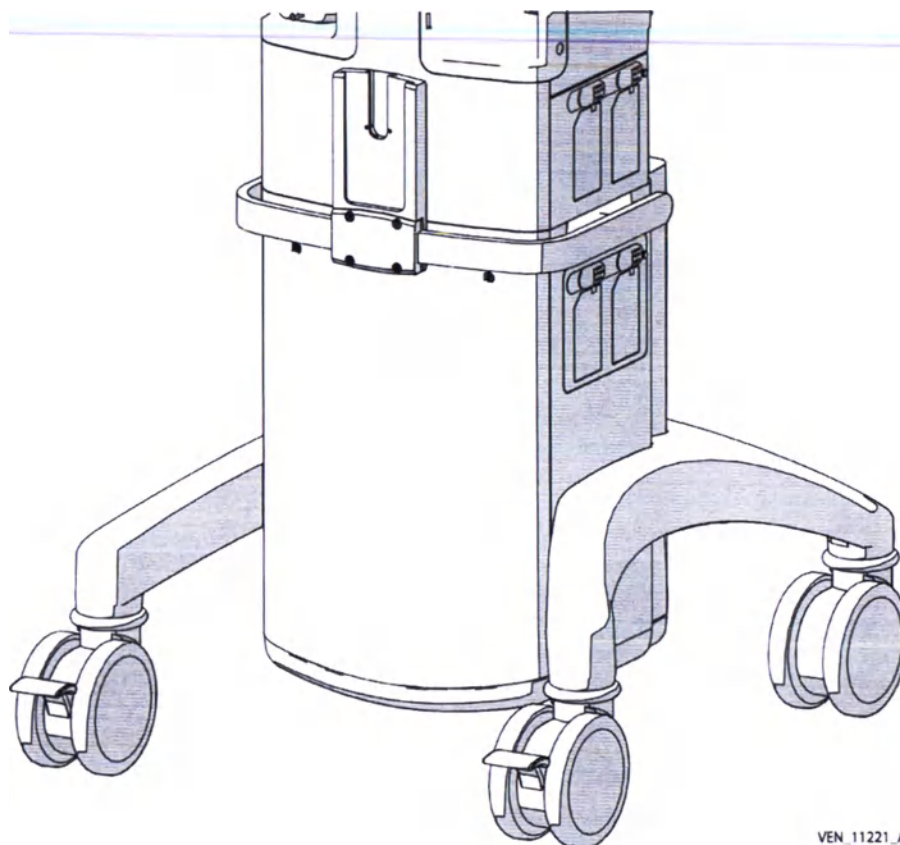
Предостережение.

Для правильного использования увлажнителя следуйте инструкциям по применению увлажнителя.

Порядок установки опоры увлажнителя

1. Присоедините опору увлажнителя к рейке для дополнительных принадлежностей, заведя опору за рейку и прикрепив зажим опоры к опоре с помощью 4 (четырёх) винтов с шестигранной головкой 5/32 дюйма, благодаря чему рейка будет зажата между опорой и зажимом. Убедитесь, что прорезы для установки увлажнителя повернуты в сторону от аппарата ИВЛ.

Рисунок 3-13. Установка опоры на рейку

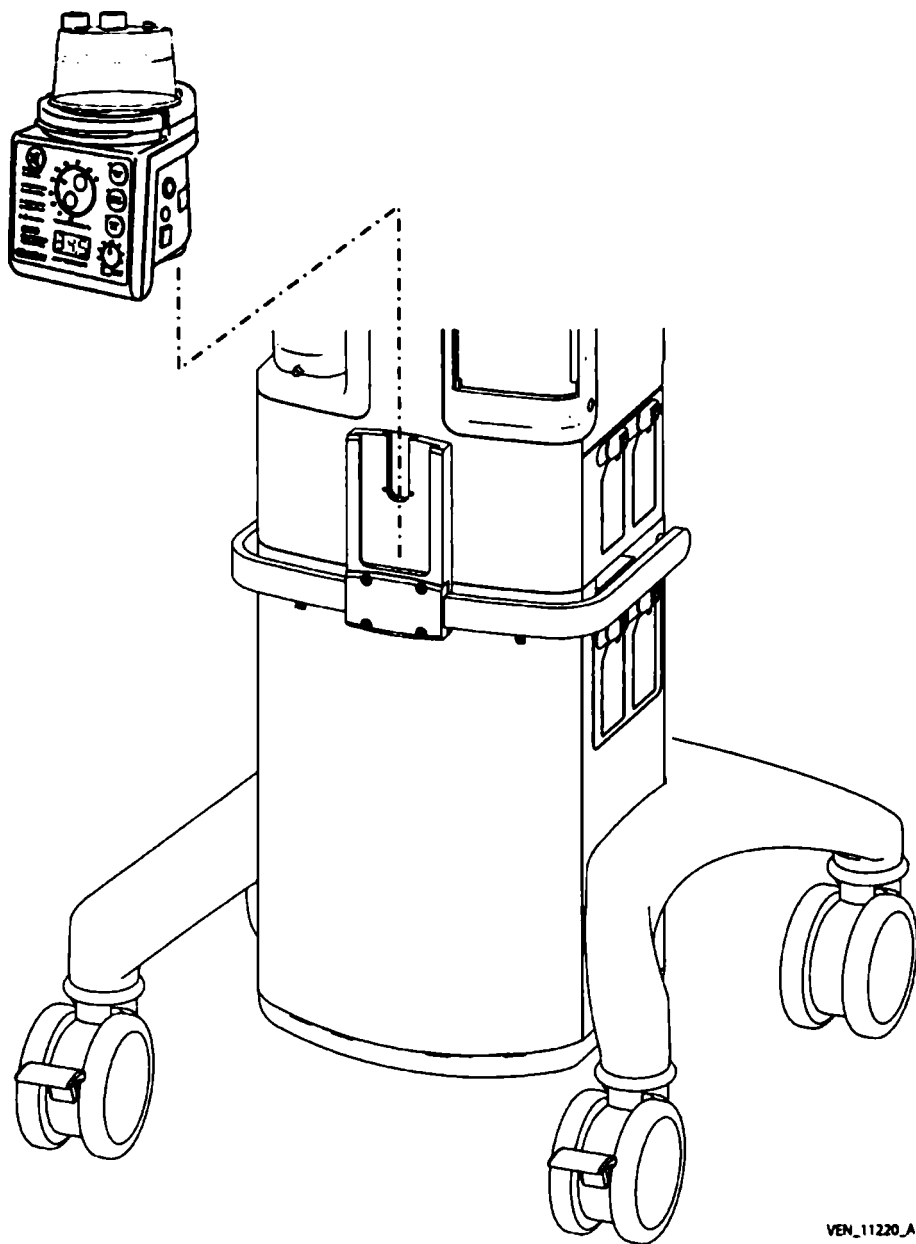


VEN_11221_A

Порядок установки увлажнителя

1. Полностью, до упора установите заднюю часть увлажнителя в соответствующую прорезь на опоре увлажнителя. См. *Установка увлажнителя на аппарат ИВЛ* на стр. 3-27. Некоторые увлажнители вставляются в узкую прорезь на опоре увлажнителя, а для других увлажнителей используется широкая прорезь.

Рисунок 3-14. Установка увлажнителя на аппарат ИВЛ



VEN_11220_A1

2. Заполните увлажнитель водой до необходимого объема.
3. Установите в увлажнитель камеру, присоедините контур пациента, затем запустите SST.

4. Включите увлажнитель в заземленную электрическую розетку для медицинской техники.
5. Включите увлажнитель.

**Примечание.**

Все указания по установке увлажнителя и опоры увлажнителя приведены в «Инструкции по установке опоры увлажнителя аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980», там же представлены каталожные номера и описания опоры увлажнителя.

3.7 Режимы работы аппарата ИВЛ

3.7.1 Обычный режим

Обычный режим — это режим, используемый для вентиляции пациента по умолчанию. Аппарат ИВЛ входит в обычный режим после включения и завершения POST, применения настроек аппарата ИВЛ и ввода параметров подачи дыхания. По желанию врача можно выбрать «Быстрый запуск», при котором после ввода величины PMT для подачи дыхания будут использованы значения, установленные по умолчанию, либо настройки для данного учреждения. Вход в обычный режим не разрешается, если в BDU аппарата ИВЛ не обнаружена основная батарея, произошел серьезный сбой тестирования POST, имеются неисправленный серьезный сбой системы, либо неисправленные ошибки **короткого самотестирования (SST)** или **полного самотестирования (ПВТ)**, либо неотклоненные тревоги.

В обычном режиме всенаправленный диод на верхней части GUI светится равномерным зеленым светом. В случае возникновения тревоги диод мигает цветом, соответствующим приоритету сигнала тревоги. Подробные сведения о приоритете сигналов тревоги: См. *Приоритеты сигналов тревоги* на стр. 6-18. Если во время наличия тревоги возникает другая тревога, диод отображает цвет, соответствующий наивысшему имеющемуся приоритету. Если приоритет тревоги уменьшается, фиксированная область (расположенная на обеих сторонах светодиодного индикатора тревоги) диодного индикатора тревоги отображает цвет тревоги наивысшего приоритета, а центр диода приобретает цвет тревоги текущего приоритета. Для получения дополнительной информации о конкретных тревогах нажмите на пиктограмму журналов в области постоянно доступных пиктограмм GUI.

3.7.2 Быстрый запуск

Режим быстрого запуска — это расширение обычного режима, в котором после ввода РМТ или пола и роста пациента применяются предварительно сконфигурированные в учреждении настройки по умолчанию, в результате чего для начала вентиляции достаточно нажать кнопку «Быстрый запуск».

3.7.3 Состояние готовности

Состояние готовности можно использовать, если врачу по какой-либо причине требуется отсоединить пациента (например, перед выполнением аспирации). Аппарат ИВЛ переходит в состояние готовности по запросу врача: пациент отсоединяется на некоторое время, определяемое программным обеспечением аппарата, и врач подтверждает, что пациент отсоединяется преднамеренно. Если пациент остается отсоединенным от контура пациента после истечения заданного времени, включается звуковой сигнал тревоги и запускается последовательность «пациент — отсоединен». При переходе аппарата ИВЛ в состояние готовности подача газа уменьшается до десяти (10) л/мин, что позволяет ограничить потребление газа и дает возможность установить момент повторного подключения пациента. Концентрация O_2 увеличивается до 100 % во взрослых и детских контурах и до 40 % в неонатальных контурах. Состояние готовности доступно во всех режимах вентиляции, за исключением инспираторной и экспираторной резервной вентиляции **BUV, выполнения цикла в состоянии окклюзии (OSC), вентиляции при открытом клапане безопасности (SVO)** и случая неисправности аппарата ИВЛ (Vent Inop).



Примечание.

Не блокируйте тройник контура пациента при нахождении в состоянии готовности. Если тройник будет заблокирован, аппарат ИВЛ обнаружит присоединение пациента и попытается возобновить обычную вентиляцию.

Порядок входа в режим готовности

1. Нажмите на вкладку Меню на левой стороне GUI. Появится меню.
2. Нажмите кнопку «Готовность». Появится диалоговое окно ожидания состояния готовности, предлагающее врачу отсоединить контур пациента. Начнет действовать таймер, отсчитывающий 30 с, отведенные на отсоединение пациента.
3. Отсоедините контур пациента и подтвердите отсоединение, нажав кнопку «Подтвердить». Запустится таймер, отсчитывающий 30 с, отведенные на подтверждение отсоединения.

Порядок выхода из режима готовности

1. Повторно присоедините контур пациента. Аппарат ИВЛ возобновит вентиляцию с настройками, использованными перед отсоединением.

В состоянии готовности действуют следующие настройки аппарата ИВЛ:

- исходный поток установлен на 10 (десять) л/мин;
- 100 % O₂ для пациентов детского и взрослого возраста;
- 40 % O₂ для новорожденных.

В состоянии готовности:

- клапан выдоха открыт;
- текущие настройки аппарата ИВЛ сохранены в памяти;
- датчики потока отслеживают восстановление подключения пациента;
- тревоги, связанные с пациентом, временно подавлены, как описывается ниже;
- настройки аппарата ИВЛ при желании можно изменять, изменения будут применены после присоединения пациента;
- аппарат ИВЛ отображает индикатор, свидетельствующий о состоянии готовности, появляется таймер, показывающий оставшееся время нахождения аппарата ИВЛ в состоянии готовности;
- по-прежнему можно выполнять фоновые проверки аппарата ИВЛ.

Выход из состояния готовности осуществляется автоматически при обнаружении подключения пациента, при завершении врачом ввода установок пациента (если вентиляция ошибочно была начата до завершения ввода установок) или при выключении и включении питания аппарата ИВЛ.

Перед переходом в состояние готовности аппарат ИВЛ измеряет давление и поток в контуре пациента, чтобы определить, подключен ли пациент. Если пациент обнаружен, аппарат ИВЛ продолжает вентиляцию, как было установлено до запроса, предупреждает пользователя об ожидании состояния готовности и запрашивает отсоединение пациента. Появляется таймер, предупреждающий пользователя о времени, оставшемся на отсоединение пациента. После того, как пациент будет отсоединен, аппарат ИВЛ запрашивает подтверждение отсоединения. Когда аппарат ИВЛ входит в состояние ожидания, в GUI появляется соответствующее сообщение, все активные сигналы тревоги отключаются и сбрасываются, а в журнал сигналов тревоги

заносятся соответствующие записи о сбросе тревог. Определение тревог приостанавливается, подача дыхания приостанавливается, поддерживается изменяемый поток для определения пациента. Во время состояния готовности аппарат ИВЛ отображает истекшее время, в течение которого пациент находится без вентиляции. Поскольку аппарат ИВЛ поддерживает изменяемый поток для определения пациента, после восстановления соединения с пациентом он возвращается к вентиляции с предыдущими настройками. Нет необходимости нажимать на кнопку «Выход из режима готовности». Восстановление соединения с пациентом возвращает аппарат ИВЛ к работе в обычном режиме. Во время нахождения в режиме готовности значения данных пациента не отображаются, светодиод в верхней части GUI циклически меняет цвет с желтого на зеленый и обратно. Вход в режим готовности и выход из него фиксируются в общем журнале событий.

3.7.4 Сервисный режим



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед входом в сервисный режим убедитесь, что к аппарату ИВЛ не подключен пациент. В сервисном режиме вентиляция недоступна.

Сервисный режим используется для проведения полного самотестирования (ПВТ), калибровки аппарата ИВЛ, конфигурирования, обновления программного обеспечения, установки дополнительных программ (все это должно выполняться обученными на предприятии Covidien сотрудниками технической службы), а также для внесения изменений в настройки уровня учреждения. Вся информация, записываемая в отдельные журналы, доступна в сервисном режиме. К журналам сервисного режима относятся:

- журнал диагностики системы;
- журнал коммуникаций системы;
- журнал диагностики ПВТ/SST;
- журнал настроек;
- журнал сигналов тревоги;
- общий журнал событий;
- журнал сервисного обслуживания;
- журнал данных пациента.

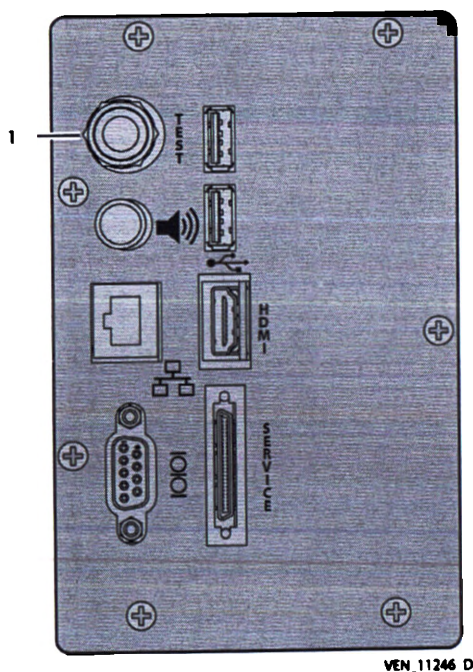
Подробные сведения о журналах сервисного режима см. в «Руководстве по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980».

При переходе в сервисный режим пациент не должен быть подключен к аппарату ИВЛ. Для перехода в этот режим необходимо выполнить специальные действия до завершения POST.

Порядок доступа к сервисному режиму

1. Отключите аппарат ИВЛ от работы с пациентом.
2. Переведите переключатель питания аппарата ИВЛ в положение ВКЛ.
3. При появлении заставки Covidien после включения устройства однократно нажмите кнопку сервисного режима (TEST) на задней панели аппарата ИВЛ. См. Кнопка сервисного режима (TEST) на стр. 3-32. Вид заставки: См. Индикаторы дисплея состояния и их описание на стр. 2-32. Аппарат ИВЛ предложит подтвердить, что пациент не подключен к аппарату.

Рисунок 3-15. Кнопка сервисного режима (TEST)



1 Кнопка сервисного режима

4. Подождите, чтобы войти в сервисный режим.

5. Нажмите на соответствующую кнопку для подтверждения, что пациент не подключен к аппарату ИВЛ. На графическом интерфейсе пользователя появится сообщение «СЕРВИСНЫЙ РЕЖИМ. ПОДДЕРЖИВАЮЩАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ НЕ ДОСТУПНА».
6. Выполните необходимые действия.
7. Чтобы выйти из сервисного режима, выключите аппарат ИВЛ.



Примечание.

Заставка Covidien представляет собой изображение логотипа Covidien и появляется на дисплее состояния сразу же после включения аппарата.

Перечень кнопок, неактивных во время проведения полного самотестирования (ПВТ), см. в «Руководстве по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980».

Помимо возможности запуска короткого самотестирования (SST), сервисный режим позволяет выполнить настройки ряда элементов. Список элементов, подлежащих настройке для учреждения и настройке пользователем, см. в приведенной ниже таблице.

3.8 Конфигурация аппарата



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Если при эксплуатации аппаратов ИВЛ в вашем учреждении конфигурируются множественные предварительные установки и/или установки по умолчанию, возрастает риск неправильной настройки сигналов тревоги.

Аппарат ИВЛ поставляется с заводскими настройками по умолчанию. Значения настроек могут быть изменены для нового пациента в соответствии с приоритетами учреждения. Оператор может вносить изменения в любые нужные параметры, если данная функция активна и не была заблокирована. При выполнении настройки аппарата ИВЛ он отображает параметры, соответствующие последней задействованной конфигурации, заданной пользователем. В следующей таблице представлены настройки, конфигурируемые в заводских условиях, настройки, задаваемые в учреждении, и настройки, которые может конфигурировать пользователь.

Таблица 3-2. Конфигурация аппарата ИВЛ

Параметр или функция	Заводская настройка	Конфигурируемая в учреждении	Задаваемая пользователем	Конфигурируемая типом контура	Блокируемая пользователем
Панель показателей жизнедеятельности пациента	X	X	X		X
Панель крупного шрифта данных пациента	X	X	X		X
Шаблон кривых	X	X	X		X
Яркость дисплея (настройки подсветки)	X	X	X		
Громкость сигнала тревоги	X	X	X	X	
Элемент управления «Повышение O ₂ »	X	X	X	X	
Формат даты и времени	X	X	X		X
Соотношение мл/кг по умолчанию	X	X			Невозможно изменить в обычном режиме
Значения по умолчанию при подключении нового пациента (в том числе: PMT, тип вентиляции, режим, тип принудительного дыхания, тип триггера, O ₂ %, повышение O ₂)	X	X		X	
Прозрачность	X	X	X		X

3.8.1 Подготовка аппарата ИВЛ к использованию

**Предостережение.**

Не опирайтесь на GUI и не используйте его для перемещения аппарата ИВЛ. Такие действия могут привести к поломке GUI, его фиксирующего механизма или опрокидыванию аппарата ИВЛ.

Перед началом вентиляции пациента сконфигурируйте GUI, чтобы он мог отображать все желаемые параметры, информацию и данные пациента. Такой порядок избавляет от необходимости отключения пациента от аппарата ИВЛ, поскольку конфигурация многих элементов требует перевода аппарата в сервисный режим.

Порядок настройки конфигурации для учреждения

1. Войдите в сервисный режим и подтвердите, что пациент не подключен к системе, нажав кнопку «Конфигурация». Указания по входу в сервисный режим: См. *Сервисный режим* на стр. 3-31.
2. В сервисном режиме нажмите кнопку «Конфигурация» в верхней части экрана. Появится список кнопок, дающих возможность конфигурировать соответствующие параметры.
3. Конкретные инструкции по изменению конфигурации учреждения для каждого параметра см. в следующих разделах.

Порядок возврата к заводской конфигурации

1. Войдите в сервисный режим и подтвердите, что пациент не присоединен к системе, нажав кнопку «Подтвердить». Указания по входу в сервисный режим: См. *Сервисный режим* на стр. 3-31.
2. В сервисном режиме нажмите кнопку «Конфигурация» в верхней части экрана. Появится список кнопок, дающих возможность конфигурировать соответствующие параметры.
3. Выберите нужный измененный параметр из опций левого меню.
4. Нажмите кнопку «Значение по умолчанию».

3.8.2 Конфигурирование GUI

Дисплей можно сконфигурировать различными способами. См. *Конфигурация аппарата ИВЛ* на стр. 3-34 для получения списка параметров, заданных на заводе, заданных в учреждении и заданных пользователем. После конфигурирования элементов с заводскими настройками или настройками, заданными в учреждении, они сохраняют значения по умолчанию. Значения, заданные в заводских условиях, изменить нельзя; однако если параметры, указанные в названной таблице, конфигурируются в учреждении, то их значения сохраняются в памяти как настройки по умолчанию. Если изменения были внесены в параметры, заданные пользователем, они остаются в памяти и после перезапуска аппарата ИВЛ до тех пор, пока вентиляция выполняется с настройками того же пациента. Если выполняется настройка нового пациента, используются настройки, заданные в заводских условиях, или настройки данного учреждения (если параметр подвергся изменению). Настройки тревог не задаются в учреждении, это предотвращает изменение заводских настроек тревог. Однако в условиях учреждения можно задавать используемое по умолчанию соотношение мл/кг, что может повлиять на значения настроек тревог по умолчанию. Перед началом вентиляции всегда проверяйте и выставляйте надлежащим образом значения тревог по умолчанию.

Формат даты и времени

Дату и время можно задать в соответствии с предпочтениями учреждения. Время может задаваться в 12-часовом или 24-часовом формате в виде ЧЧ:ММ:СС с шагом в один час и одну минуту, соответственно. Форматы даты:

- ДД-МММ-ГГГГ, где ДД — обозначение дня двумя цифрами, МММ — трехбуквенное сокращение месяца, ГГГГ — обозначение года четырьмя цифрами, или
- ММ-ДД-ГГГГ, где ММ — обозначение месяца двумя цифрами, ДД — обозначение дня двумя цифрами, ГГГГ — обозначение года четырьмя цифрами.

При настройке дат учитывается количество дней в соответствующем месяце, также учитываются високосные годы.

Порядок настройки даты и времени аппарата ИВЛ для учреждения

1. Войдите в сервисный режим и подтвердите, что пациент не подключен к системе, нажав кнопку «Конфигурация». Указания о входе в сервисный режим см. в разделе *Сервисный режим* на стр. 3-31.
2. Нажмите кнопку «Дата и время».

3. Нажмите кнопку, соответствующую 12-часовому или 24-часовому формату времени.
4. Нажмите кнопку «Час» и, поворачивая ручку, установите надлежащий час.
5. Повторите указанные действия для минут и указания «д.п.» или «п.п.».
6. Нажмите кнопку, соответствующую нужному формату даты (ДД-ММ-ГГГГ или ММ-ДД-ГГ).
7. Чтобы подтвердить введенные дату и время, нажмите кнопку «Принять».
8. Если установка параметров завершена, выйдите из сервисного режима.

Единицы измерения давления

В качестве единиц измерения давления аппарата ИВЛ можно выбрать «гПа» или «см H₂O».

Порядок настройки единиц измерения давления для учреждения

1. Войдите в сервисный режим и подтвердите, что пациент не подключен к системе, нажав кнопку «Конфигурация». Указания по входу в сервисный режим: См. *Сервисный режим* на стр. 3-31.
2. Нажмите кнопку «Настройка вентиляции».
3. Нажмите кнопку, соответствующую желаемым единицам измерения давления.
4. Завершив настройку параметров, выйдите из сервисного режима, нажав кнопку «Выход».

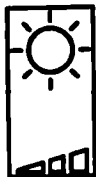
Яркость экрана и подсветка клавиатуры (настройки подсветки)

Порядок настройки яркости экрана и подсветки клавиатуры для учреждения

1. Войдите в сервисный режим и подтвердите, что пациент не подключен к системе, нажав кнопку «Конфигурация». Указания по входу в сервисный режим: См. *Сервисный режим* на стр. 3-31.
2. Нажмите кнопку «Настройки подсветки». Появятся ползунки, позволяющие настроить яркость экрана и подсветку клавиатуры.
3. Чтобы увеличить или уменьшить уровни яркости и подсветки, перемещайте ползунки. Кроме того, чтобы увеличить или уменьшить уровни яркости и подсветки, можно вращать ручку.

4. Нажмите кнопку «*Принять*», чтобы принять изменения, или «*Отменить*», чтобы вернуться к исходным настройкам.
5. Если установка параметров завершена, выйдите из сервисного режима.

Порядок настройки яркости экрана



1. Нажмите кнопку яркости экрана.
2. Перемещайте ползунок яркости или поворачивайте ручку, изменяя уровень яркости.
3. Чтобы убрать ползунок, коснитесь экрана GUI в любом месте или подождите 5 (пять) секунд.

Настройки нового пациента по умолчанию

Порядок настройки нового пациента по умолчанию для учреждения

1. Нажмите на кнопку, соответствующую значениям по умолчанию для нового пациента взрослого/детского возраста или новорожденного.
2. Нажмите кнопки «*Тип вентиляции*», «*Режим*», «*Тип принудительного дыхания*» или «*Тип триггера*» в соответствии с требуемым параметром.
3. Настройте значения по умолчанию для РМТ и соотношения мл/кг, повышения O_2 и $O_2\%$, нажимая соответствующие кнопки и поворачивая ручку.
4. Повторите для каждого типа пациента, нажимая соответствующую кнопку.
5. После завершения настройки значений по умолчанию нажмите кнопку «*Принять*» или «*Принять ВСЕ*».
6. Если установка параметров завершена, выйдите из сервисного режима.

Повышение O_2



Примечание.

Элемент управления «Повышение O_2 » на две минуты добавляет к дыхательной смеси определенный процент O_2 . Дополнительный процент отображается на пиктограмме в области пиктограмм постоянного доступа. Доступный интервал составляет от 1 % до 100 %.

Порядок изменения количества повышенного O₂, подаваемого в течение двух минут



1. В диалоговом окне настройки аппарата ИВЛ в обычном режиме нажмите пиктограмму «Повышение O₂» в области постоянно доступных пиктограмм GUI. Пиктограмма подсвечивается, появляется диалоговое окно с таймером обратного отсчета, кнопкой «Повышение O₂», выделенной и готовой к внесению изменений, и кнопками «Продлить», «Стоп» и «Заккрыть».
2. Чтобы увеличить или уменьшить количество кислорода на величину, показанную на кнопке, поворачивайте ручку. Доступный интервал составляет от +1 % до +100 % кислорода.
3. Нажмите кнопку «Продлить», чтобы продлить двухминутный интервал. При нажатии кнопки «Продлить» происходит перезапуск двухминутного таймера.
4. Нажмите кнопку «Стоп», чтобы остановить подачу дополнительного кислорода и убрать таймер.

Функция подачи повышенного O₂ подчиняется следующим правилам.

- Если во время двухминутного интервала произошла вентиляция апноэ, подача % O₂ при апноэ также увеличится на заданное значение.
- Во время тревог «НЕТ ПОДАЧИ ВОЗДУХА» или «НЕТ ПОДАЧИ O₂» функция «Повышение O₂» отменяется, если она выполнялась в это время, и становится временно недоступной до тех пор, пока не будут устранены причины срабатывания сигналов тревоги.
- При работе аппарата ИВЛ в режиме безопасной вентиляции с контролем по давлению элемент управления «Повышение O₂» неактивен. При отключении контура и переходе аппарата в состояние готовности (аппарат включен, но вентиляция не осуществляется) запуск функции «Повышение O₂» приводит к изменению подаваемой концентрации кислорода, но не влияет на заданное значение концентрации.

Громкость сигнала тревоги



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Уровень громкости звукового сигнала тревоги можно регулировать. Пользователь должен установить громкость на таком уровне, который позволит ему отличить звуковой сигнал тревоги от фонового шума.

Порядок настройки громкости сигнала тревоги для учреждения

1. Войдите в сервисный режим и подтвердите, что пациент не подключен к системе, нажав кнопку «Конфигурация». Указания по входу в сервисный режим: См. *Сервисный режим* на стр. 3-31.
2. Нажмите кнопку «Громкость сигнала тревоги по умолчанию». Появится экран, позволяющий выполнить конфигурирование громкости сигнала тревоги по типу контура.
3. Чтобы сконфигурировать уровень громкости сигнала тревоги, передвигайте ползунок тревоги для каждого типа контура (взрослый, детский или неонатальный) либо вращайте ручку. Настройки уровня громкости меняются в пределах от 1 (минимум) до 10 (максимум).
4. Если настройка громкости сигнала тревоги завершена, выйдите из сервисного режима.

Регулировка громкости сигнала тревоги

- 
1. Выберите громкость сигнала тревоги, нажав кнопку громкости сигнала тревоги, затем перемещайте ползунок громкости сигнала тревоги или поворачивайте ручку. Значения уровня громкости тревоги меняются в пределах от 1 (минимум) до 10 (максимум).
 2. Чтобы убрать ползунок, нажмите на экран GUI в другом месте или подождите 5 (пять) секунд.
- 



Примечание.

Для проверки каждого измененного уровня громкости воспроизводится образец тонового сигнала тревоги. При необходимости еще раз измените громкость сигнала, перемещая ползунок громкости сигнала тревоги и увеличивая либо уменьшая уровень.



Примечание.

При выключении и включении питания аппарата ИВЛ уровень громкости сигналов тревог сбрасывается до значений по умолчанию, сконфигурированных на заводе или в учреждении.

Показатели жизнедеятельности пациента

Данные пациента отображаются на панели данных основных показателей жизнедеятельности. Панель может быть сконфигурирована таким образом, чтобы на ней отображались нужные данные пациента. См. *Области GUI* на стр. 4-3. Можно одновременно настраивать до 14 значений, причем 8 (восемь) из них видны, а еще 6 (шесть) становятся видны путем прокрутки значений кнопками-стрелками «влево» и «вправо», расположенными в области данных пациента.

Нажав или потянув вниз вкладку данных пациента в верхней части GUI, можно просмотреть две страницы дополнительных данных пациента. Чтобы просмотреть первую или вторую страницу, нажмите соответствующие кнопки. Значения дополнительных данных пациента не могут быть изменены.

Значения данных пациента по умолчанию: См. *Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ* на стр. 11-9.

Порядок настройки для учреждения данных пациента, отображаемых на GUI

1. Войдите в сервисный режим и подтвердите, что пациент не подключен к системе, нажав кнопку *«Конфигурация»*. Указания по входу в сервисный режим: См. *Сервисный режим* на стр. 3-31.
2. Нажмите кнопку *«Данные пациента по умолчанию»*. Появятся 5 (пять) кнопок предварительно заданных шаблонов со списками параметров и описаниями.
3. Нажмите на кнопку предварительно заданного шаблона и выберите отдельные параметры из прокручиваемого списка, расположенного ниже, чтобы эти параметры появились на предварительно заданной панели показателей жизнедеятельности пациента. Воспользуйтесь кнопками со стрелками вправо и влево для конфигурирования значений по умолчанию всех доступных параметров. Кроме того, нажатие на пиктограмму замка над каждым параметром данных пациента на панели данных позволяет разрешить (открыто) или запретить (закрыто) пользователю конфигурировать этот параметр при обычной вентиляции.
4. После завершения настройки заданного шаблона нажмите кнопку *«Принять»*, после чего при необходимости можно выбрать для настройки другой предварительно заданный шаблон.
5. Чтобы вернуть конфигурацию к заводским настройкам, нажмите кнопку *«Значения по умолчанию»*.
6. Завершив настройку параметров, выйдите из сервисного режима, нажав кнопку *«Выход»*.

Порядок настройки данных пациента, отображаемых на GUI

1. Выполните двойное касание параметра данных пациента в верхней части экрана GUI. Появится меню с кнопками, определяющими параметры данных пациента. Параметр в выбранном месте будет замещен новым выбранным параметром. Чтобы просмотреть другие параметры, нажимайте на кнопки со стрелками вправо и влево, открывающие дополнительные параметры.
2. Нажмите кнопку, соответствующую заменяемому параметру. Существующий параметр будет заменен новым параметром.
3. Повторите этапы 1 и 2 для любого желаемого числа параметров.

Отображение данных пациента крупным шрифтом

Чтобы улучшить видимость данных пациента, доступен экран, отображающий данные более крупным шрифтом. Могут отображаться до 14 значений данных, в том числе:

- данные пациента по умолчанию для учреждения (если настроены);
- оставшиеся значения данных пациента, выбранные пользователем (до 14, включая кривые и петли).

Процедура настройки в учреждении значений по умолчанию для настроек данных пациента, отображаемых крупным шрифтом

1. Войдите в сервисный режим и подтвердите, что пациент не подключен к системе, нажав кнопку «Конфигурация». Указания по входу в сервисный режим: См. *Сервисный режим* на стр. 3-31.
2. Нажмите кнопку «Настройки данных пациента, отображаемых крупным шрифтом». Появятся пять предварительно заданных шаблонов со списками параметров и описаниями.
3. Нажмите на кнопку предварительно заданного шаблона и отдельно выберите параметр для каждого желаемого показателя данных пациентов.
4. Выберите желаемые кривые графиков и петель, которые должны отображаться при выводе данных пациента крупным шрифтом. «Миниатюры» кривых могут появляться только в трех крайних правых ячейках панели данных с крупным шрифтом.
5. Нажмите на любую из пиктограмм замков рядом с самым правым краем выбранного шаблона, чтобы запретить пользователю конфигурировать выбранную строку.
6. После завершения настройки нажмите кнопку «Принять» или «Принять ВСЕ».

7. Если для предварительно заданных шаблонов следует использовать заводские настройки, нажмите кнопку «Значения по умолчанию».
8. Завершив настройку параметров, выйдите из сервисного режима, нажав кнопку «Выход».

Порядок отображения панели данных пациента с крупным шрифтом

1. Потяните вкладку панели данных основных показателей жизнедеятельности пациента вниз или нажмите на вкладку данных основных показателей жизнедеятельности пациента. Появится панель дополнительных данных пациента.
2. Потяните вкладку панели дополнительных данных основных показателей жизнедеятельности пациента вниз или нажмите на вкладку дополнительных данных основных показателей жизнедеятельности пациента. Появятся данные пациента, отображенные более крупным шрифтом.
3. Чтобы вернуть нормальный размер шрифта панели, потяните вкладку панели данных пациента с крупным шрифтом вверх или нажмите на вкладку.

Параметры данных пациента, отображаемые крупным шрифтом, конфигурируются таким же способом, который описан выше, в разделе конфигурирования данных пациента.

Кривые

Зеленые кривые отображают принудительные вдохи, желтые — выдохи, оранжевые — спонтанные вдохи.

GUI можно сконфигурировать для одновременного отображения до трех кривых и двух петель в области кривых. См. *Области GUI* на стр. 4-3. К числу разрешенных кривых относятся кривые зависимости потока от времени, давления от времени, объема от времени. К разрешенным петлям относятся зависимости давления от объема и потока от объема. Кривые отображают информацию за 60 секунд, их можно выводить в формате перерисовки либо в режиме паузы с возможностью активации курсора, позволяющего проследивать кривую, вращая ручку.

Порядок настройки кривых и петель для учреждения

1. Войдите в сервисный режим и подтвердите, что пациент не подключен к системе, нажав кнопку «Конфигурация». Указания по входу в сервисный режим: См. *Сервисный режим* на стр. 3-31.
2. Нажмите кнопку «Графические изображения по умолчанию». Появятся 5 (пять) предварительно заданных шаблонов со списками параметров и описаниями.

3. Нажмите на кнопку предварительно заданного шаблона. Обводка кнопки параметра начнет светиться, указывая на возможность его изменения. Если нужно изменить более одного параметра, нажмите на этот параметр, чтобы подсветить его обводку.
4. Выберите из списка параметр, кривую которого нужно отобразить на экране кривых.
5. Сконфигурируйте каждый из шаблонов отображения графиков, как описано выше.
6. Нажмите на пиктограмму замка над каждым шаблоном графиков, чтобы запретить пользователю конфигурировать выбранный шаблон.
7. Если для предварительно заданных шаблонов следует использовать заводские настройки, нажмите кнопку «Значения по умолчанию».
8. Завершив настройку параметров, выйдите из сервисного режима, нажав кнопку «Выход».

Порядок настройки кривых и петель



1. Нажмите кнопку «Шаблон кривых», расположенную ниже отображаемых кривых или экрана настройки вентиляции. Пиктограмма будет подсвечена, и появится меню различных шаблонов кривых.
2. Нажмите на желаемую пиктограмму кривой, чтобы отобразить ее. Выбранные кривые появятся на экране GUI, а диалоговое окно закроется.

Порядок изменения масштаба по осям

1. Нажмите на желаемую ось кривой.
2. Поворачивайте ручку, чтобы изменить значение. Для каждой оси поворот ручки вправо вызывает уменьшение значений, влево — увеличение значений.

Порядок приостановки кривых



1. Нажмите на пиктограмму паузы, расположенную под областью кривых. Пиктограмма будет подсвечена желтым, система позволит дыхательному циклу завершиться. Появится курсор, который можно будет двигать вдоль кривой, поворачивая ручку; будут отображаться значения по осям x и y .
2. Для возобновления изменений кривой повторно нажмите пиктограмму паузы.

См. Для создания снимков экранов GUI на стр. 5-2, для получения сведений о сохранении кривых.

Прозрачность

Порядок настройки прозрачности экрана для данного учреждения

1. Войдите в сервисный режим и подтвердите, что пациент не подключен к системе, нажав кнопку «Конфигурация». Указания по входу в сервисный режим: См. *Сервисный режим* на стр. 3-31.
2.  Нажмите пиктограмму «Прозрачность».
3. Поворачивайте ручку, чтобы увеличить или уменьшить прозрачность.
4. Нажмите на пиктограмму замка на правой стороне экрана, чтобы разрешить или запретить пользователю настраивать прозрачность экрана.
5. Нажмите кнопку «Принять», чтобы закрыть диалоговое окно.

Порядок настройки прозрачности экрана

1.  Нажмите на пиктограмму управления прозрачностью. Если прозрачность можно изменять, пиктограмма будет подсвечена.
2. Поворачивайте ручку, чтобы увеличить или уменьшить прозрачность.



Примечание.

Пиктограмма прозрачности находится на экране настроек аппарата ИВЛ и на любых экранах маневров дыхательной механики.

3.9 Проверка системы

Перед началом эксплуатации аппарата ИВЛ полностью зарядите батареи. Информация о процессе заряда батареи: См. *Зарядка батареи* на стр. 3-4. Значение светодиодных индикаторов уровня заряда батареи: *стр. 3-20*; места расположения кнопки проверки батареи и светодиодных индикаторов уровня заряда: *стр. 3-21*.

Перед первым подключением пациента к аппарату ИВЛ квалифицированный специалист по обслуживанию должен выполнить калибровку клапана выдоха аппарата ИВЛ, датчиков потока и датчика атмосферного давления, а также запустить и успешно выполнить полное самотестирование. Соответствующие указания см. в «*Руководстве по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ 980*».

Кроме того, врач также должен провести короткое самотестирование.

3.9.1 SST (короткое самотестирование)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед выполнением SST или ПБТ необходимо отсоединить пациента от аппарата ИВЛ. Если выполнить SST или ПБТ в системе с присоединенным пациентом, пациент может получить травму.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Если во время выполнения вентиляции наблюдаются повышенные уровни давления, проверьте возможное наличие окклюзии контура и/или выполните SST.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При изменении любых дополнительных принадлежностей, входящих в контур пациента, или при изменении самого контура пациента проведите SST с целью проверки наличия утечек и обеспечения использования при расчетах аппарата ИВЛ верных значений податливости и сопротивления контура.



Примечание.

При расширении контуров аппарата ИВЛ для новорожденных итоговая податливость дыхательной системы аппарата ИВЛ (VBS) может привести к срабатыванию сигнала тревоги «ОГРАНИЧЕННАЯ ПОДАТЛИВОСТЬ V_T», в результате чего программное обеспечение VC+ или VS перестанет обновлять требуемое давление при подаче дыхания. В этом случае пользователь может изменить тип дыхания на дыхание с регулированием давления (PC) или дыхание с поддержкой давления (PS).

Пока пациент не подключен к аппарату ИВЛ, выполните SST, чтобы проверить контур пациента для:

- выявления утечек газа;
- вычисления податливости и сопротивления контура.

SST представляет собой пятиминутный тест, который должен запускаться в любой из следующих ситуаций:

- перед вентиляцией нового пациента;
- при замене контура пациента и фильтра выдоха;
- при подключении к аппарату ИВЛ другого контура пациента;
- при изменении типа контура пациента;

- при установке нового или стерилизованного фильтра выдоха;
- при изменении типа увлажнителя;
- при добавлении или удалении дополнительных принадлежностей дыхательной системы, таких как увлажнитель или влагосорбник.

Внешнего оборудования для выполнения теста не требуется, участие пользователя в выполнении SST минимально.

Тип и объем увлажнителя можно изменить после прохождения SST. Однако, если в значения данных показателей вносятся изменения без повторного запуска SST, расчет сопротивления и податливости аппаратом ИВЛ будет производиться с погрешностью. Для обеспечения оптимального дыхания запустите SST после внесения изменений в тип и объем увлажнителя.

Результаты SST записываются в журнал результатов SST, который можно просмотреть в сервисном режиме и в обычном режиме, используя пиктограмму конфигурации (гаечный ключ).

Необходимое оборудование

- Предполагаемый контур пациента для выполнения вентиляции пациента.
- Дополнительные принадлежности (влагосорбники и т. п.).
- Фильтр выдоха и коллектор для конденсата.
- Увлажнитель, если применимо.

К числу других необходимых элементов относятся:

- пробка № 1 для блокировки дыхательного пути пациента в тройнике пациента;
- два источника газа (воздух и кислород), соединенные с аппаратом ИВЛ, с давлением в пределах от 35 до 87 фунт/кв. дюйм (от 241,3 до 599,8 кПа).

Последовательность тестирования SST

Порядок запуска SST

1. Убедитесь, что пациент **НЕ** подключен к аппарату ИВЛ.
2. Так как аппарат ИВЛ не может определить присоединение пациента, убедитесь, что тройник дыхательного контура не соединен с тестовым легким или не закрыт иным образом, поскольку это может привести к повышению давления в тройнике.

3. Включите аппарат ИВЛ, используя переключатель питания, расположенный на передней поверхности BDU ниже дисплея состояния. После перевода переключателя питания в состояние «ВКЛ.» аппарат ИВЛ запускает POST. Убедитесь, что аппарат ИВЛ работает на полном питании от сети переменного тока. В противном случае может случиться сбой SST.
4. Для получения точных результатов подождите не менее 15 минут, чтобы дать аппарату ИВЛ возможность прогреться и стабилизироваться.
5. На экране запуска аппарата ИВЛ нажмите «SST» или пиктограмму «Конфигурировать» (гаечный ключ), отображаемую в правой нижней области GUI. Появится журнал истории SST, а также кнопки «Настройка пациента», «Запустить тестирование на утечку» и «Все SST».
6. Присоедините контур пациента, фильтры, коллектор для конденсата и все дополнительные принадлежности, которые будут использоваться при вентиляции пациента. Убедитесь, что тройник пациента не заблокирован.
7. Нажмите кнопку «Запустить все SST», чтобы выполнить все испытания SST, либо кнопку «Запустить тестирование на утечку», чтобы выполнить самопроверку на утечку для дыхательного контура аппарата ИВЛ.
8. Для продолжения нажмите кнопку «Принять», для возврата к предыдущему экрану нажмите кнопку «Отменить».
9. После принятия нажмите на кнопку «Тип контура», соответствующую использованному типу контура при SST, и выполняйте вентиляцию пациента (взрослого, ребенка или новорожденного).
10. Нажмите кнопку «Тип увлажнителя», соответствующую типу увлажнителя, используемого при вентиляции пациента. Если увлажнитель не используется, нажмите кнопку «НМЕ». Если увлажнитель используется, нажмите кнопку «Объем увлажнителя» и, поворачивая ручку, введите нужное значение. Чтобы определить значение, которое следует ввести, см. Таблица 3-4. для пациентов взрослого и детского возраста и Таблица 3-5. для новорожденных.
11. Для запуска SST нажмите кнопку «Принять».
12. Следуйте подсказкам. Некоторые тесты SST требуют вмешательства пользователя и приостанавливаются на неопределенное время, пока система не получит ответ. Краткие сведения о последовательности тестов SST и их результатах: См. *Результаты отдельных тестов SST* на стр. 3-51.
13. Аппарат ИВЛ будет отображать результат после каждого теста. Если какой-либо тест пройти не удастся, на экране появится результат испытаний с возможностью выбора повтора теста или выполнения следующего теста в порядке очереди. После завершения всех испытаний SST экран состояния SST отобразит результаты отдельных испытаний.

14. Чтобы перейти к настройке пациента (если SST не выявило ТРЕВОГУ или СБОЙ), нажмите кнопку «ВЫЙТИ ИЗ SST», затем нажмите кнопку «Принять» или выключите и включите питание аппарата ИВЛ.

В следующей таблице перечислены тесты, выполняемые во время SST.

Таблица 3-3. Последовательность тестирования SST

Этап тестирования	Функция
SST — перекрестная проверка датчика потока	Тестирует датчики потока O ₂ и воздуха
SST производительности клапана выдоха	Калибрует клапан выдоха и создает таблицу, используемую при вычислениях.
Тестирование давления в контуре SST	Испытывает PSOL подачи. Проверяет соленоиды автоматического обнуления вдоха и выдоха. Выполняет перекрестную проверку датчиков давления на вдохе и на выдохе при разных значениях давления.
Тестирование SST на утечку	Тестирует дыхательную систему аппарата ИВЛ на наличие утечек.
Тестирование SST фильтра выдоха	Проверяет наличие окклюзии фильтра выдоха и окклюзии отдела выдоха.
Тестирование SST сопротивления контура	Проверяет наличие окклюзий патрубков вдоха и выдоха, вычисляет и сохраняет параметры сопротивления патрубков вдоха и выдоха.
Тестирование SST податливости контура	Вычисляет податливость присоединенного контура пациента.
SST Prox (если опция проксимального потока установлена)	Проверяет работоспособность подсистемы потока в проксимальном участке.

Таблица 3-4. Объемы увлажнителей для пациентов взрослого и детского возраста

Производитель	Модель	Описание	Настройка объема увлажнителя для SST (мл)
Fisher & Paykel	MR225	Для детей, одноразовый, ручная подача	300
Fisher & Paykel	MR290	Для детей и взрослых, одноразовый, автоматическая подача	380

Таблица 3-4. Объемы увлажнителей для пациентов взрослого и детского возраста (продолжение)

Производитель	Модель	Описание	Настройка объема увлажнителя для SST (мл)
Fisher & Paykel	MR250	Для взрослых, одноразовый, ручная подача	480
Fisher & Paykel	MR210	Для взрослых, одноразовый, ручная подача	480
Fisher & Paykel	MR370	Для взрослых, многоразовый, ручная подача	725
Teleflex (Concha)	382-10	ConchaSmart	300
AirLife	АН290	Одноразовый, автоматическая подача	380

Таблица 3-5. Объемы увлажнителей для новорожденных

Производитель	Модель	Описание	Настройка объема увлажнителя для SST (мл)
Fisher & Paykel	MR290	Для новорожденных и взрослых, одноразовый, автоматическая подача	550 ¹
Teleflex (Concha)	382-10	ConchaSmart	390
AirLife	АН290	Одноразовый, автоматическая подача	520

1 В случае использования указанных ниже контуров для новорожденных с увлажнителем Fisher & Paykel MR250 в качестве объема увлажнителя введите значение 500 мл.
 • Контур для новорожденных DAR с одним нагревательным проводом (DAR 30759910) — для применения в инкубаторе.
 • Контур для новорожденных DAR с одним нагревательным проводом (DAR 307/8682) — для применения в инкубаторе

**Примечание.**

Для новорожденных при выполнении SST или при указании объема увлажнителя введите значение, приведенное в Таблица 3-5.

Результаты SST

SST сообщает результаты по каждому отдельному тесту. Результаты SST и действия, которые можно предпринять, отображаются тремя индикаторами состояния.

- **Пройдено** — Результат отдельного теста SST отвечает требованиям.

- **Тревога** — Тревоги возникают, если аппарат ИВЛ обнаруживает один или несколько некритичных сбоев.
- **Не пройдено** — Результат отдельного теста SST не отвечает требованиям.

Таблица 3-6. Результаты отдельных тестов SST

Состояние теста	Значение	Требуемое действие
ПРОЙДЕНО	Отдельный тест SST пройден.	До получения запроса от аппарата ИВЛ ничего делать не нужно.
ТРЕВОГА 	Результат теста не идеален, но критических отклонений нет. Если SST выполняется, испытания останавливаются, и формируется запрос о решении.	При появлении запроса системы нажмите одну из следующих кнопок: • «Повторить тест» • «Следующий тест» • «Выход из SST»
НЕ ПРОЙДЕНО 	Аппарат ИВЛ обнаружил критическую проблему, SST невозможно завершить, пока аппарат ИВЛ не пройдет проваленный тест.	Устраните утечки в дыхательной системе аппарата ИВЛ и перезапустите SST. Как вариант, выполните обслуживание аппарата ИВЛ и перезапустите SST.

Результаты SST



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Отклонение тревоги при проведении SST может привести к тому, что эксплуатационные характеристики аппарата ИВЛ выйдут за указанные значения точности. В случае абсолютной уверенности в том, что подобное действие не создаст угрозы для пациента и не увеличит риски, возникающие из иных угроз, можно выбрать возможность отклонения состояния ТРЕВОГИ и разрешить выполнение вентиляции.

После завершения всех тестов SST проанализируйте результаты.

Таблица 3-7. Общие результаты SST

Окончательный результат	Значение	Требуемое действие
ПРОЙДЕНО	Все тесты SST пройдены.	Нажмите кнопку <i>«Настройка пациента»</i> , чтобы подготовить пациента к вентиляции.
ТРЕВОГА	Аппарат ИВЛ обнаружил один или несколько сбоев. В случае абсолютной уверенности в том, что подобное действие не создаст угрозы для пациента и не увеличит риски, возникающие из иных угроз, можно выбрать возможность отклонения состояния ТРЕВОГИ и разрешить выполнение вентиляции.	Чтобы отклонить тревогу, нажмите кнопку <i>«Отклонить SST»</i> , а затем кнопку <i>«Принять»</i> . Чтобы выйти из SST, нажмите кнопку <i>«Выход из SST»</i> .
НЕ ПРОЙДЕНО	Обнаружен один или несколько критичных сбоев. Аппарат ИВЛ переходит в состояние SVO и не может использоваться для обычной вентиляции, пока SST не будет пройден.	Проверьте контур пациента, чтобы определить проблему, или запустите SST повторно с другим контуром пациента. Нажмите кнопку <i>«Повторить тест»</i> , <i>«Выполнить все SST»</i> или <i>«Выход из SST»</i> , а затем кнопку <i>«Принять»</i> .

При нажатии кнопки *«Отклонить SST»* следует учесть приведенное ниже предупреждение.

Контур может быть отдельно протестирован на наличие утечек. Однако перед использованием аппарата ИВЛ для работы с пациентом необходимо успешно пройти полный набор тестов SST.

Если выполнение SST было прервано, и выполнение вентиляции было разрешено до начала проведения SST, обычная вентиляция будет разрешена, если:

- SST не обнаружил никаких сбоев или тревог перед прерыванием,
- нет никаких иных ошибок, которые препятствуют выполнению вентиляции,
- с момента запуска прерванного SST не изменился тип контура.

Во время SST аппарат ИВЛ отображает текущее состояние SST, включая указание выполняющегося в данный момент теста и результаты завершенных тестов. Данные тестирования в требуемых случаях доступны в сервисном режиме или отображаются на экране. Аппарат ИВЛ записывает результаты SST, эта информация доступна после сбоя питания. Во время SST не работают кнопки временного отключения звука и отмены сигнала тревоги, а также кнопки *«Вдох вручную»*, *«Задержка на вдохе»* и *«Задержка на выдохе»*.

3.9.2 ПВТ (полное самотестирование)

Функция полного самотестирования (ПВТ) аппарата ИВЛ разработана для проверки работы подсистем аппарата.

Вся программная поддержка, необходимая для выполнения ПВТ, является резидентной частью аппарата ИВЛ. Для завершения ПВТ требуется приблизительно 10 минут.



Примечание.

SST не является частью набора тестов ПВТ. Для определения сопротивления и податливости контура пациента выполните SST.

Условия самотестирования ПВТ

При выполнении самотестирования ПВТ следуйте всем установленным указаниям. Проверьте все оборудование, необходимое для проведения самотестирования, чтобы убедиться, что оно не повреждено.

1. Перед проведением любого самотестирования аппарата ИВЛ соберите все требуемое оборудование. Успешное проведение самотестирования невозможно без использования перечисленного оборудования.
2. Отключите аппарат ИВЛ от пациента.
3. Полностью зарядите основную батарею аппарата ИВЛ.
4. До завершения любого самотестирования подключите аппарат ИВЛ к источнику питания переменного тока при помощи шнура питания для медицинского оборудования.
5. Убедитесь, что питание аппарата ИВЛ выключено.
6. Убедитесь, что источники воздуха и кислорода регистрируют давление в пределах от 35 до 87 фунт/кв. дюйм (от 241 до 599 кПа).

Для выполнения полного самотестирования (ПВТ) или доступа к дополнительным функциям обслуживания аппарат ИВЛ необходимо перевести в сервисный режим. См. *Сервисный режим* на стр. 3-31.



Примечание.

В сервисном режиме обычная вентиляция не допускается.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед выполнением ПБТ обязательно отключите аппарат ИВЛ от пациента. Выполнение ПБТ с аппаратом ИВЛ, подключенным к пациенту, может привести к его травмированию.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Сбой, обнаруженный при выполнении этого теста, указывает на неисправность аппарата ИВЛ или соответствующего компонента. Устраните сбой и проведите необходимый ремонт прежде, чем разрешить использование аппарата ИВЛ для работы с пациентом, за исключением случаев, когда можно с уверенностью установить, что неисправность не представляет угрозы для пациента и не увеличивает риска возникновения других угроз.

Выполните ПБТ при любом из следующих условий:

- перед первоначальной установкой и первым применением аппарата ИВЛ;
- каждые шесть месяцев;
- перед проведением любого профилактического технического обслуживания;
- после обслуживания или ремонта аппарата ИВЛ;
- в рамках плановой проверки эксплуатационных качеств аппарата ИВЛ.

Во время ПБТ аппарат ИВЛ отображает текущее состояние ПБТ, включая указание выполняющегося в данный момент теста, результаты завершенных тестов и измеренные данные (где применимо). Аппарат ИВЛ записывает результаты ПБТ, эта информация доступна после сбоя питания. Во время ПБТ аппарат ИВЛ отключает некоторые внеэкранные кнопки, расположенные на лицевой панели GUI.

- «Временное отключение звука»
- «Отмена сигнала тревоги»
- «Вдох вручную»
- «Задержка на вдохе»
- «Задержка на выдохе»

Для целей поиска и устранения неисправности тесты запускаются в виде группы или по отдельности.

Оборудование для ПВТ

1. Тестовый контур «золотого стандарта» Covidien.
2. Пробка номер один.
3. Источники воздуха и кислорода, оба с давлением в пределах от 35 до 87 фунт/кв. дюйм (от 241 до 599 кПа).
4. Трубка выдоха взрослого размера.

**Примечание.**

Попытка запустить ПВТ с неонатальным фильтром может стать причиной отрицательного результата для некоторых тестов ПВТ.

**Примечание.**

При использовании воздушных/кислородных шлангов Air Liquide™, Dräger™ и SIS некоторые тесты ПВТ могут привести к отрицательному результату из-за повышенного сопротивления в шланге, если давление подачи газа меньше 50 фунт/кв. дюйм (345 кПа).

3.9.3 Последовательность тестирования SST

**Примечание.**

Если температура аппарата ИВЛ не достигла нормальных рабочих значений после последнего использования аппарата, чтобы обеспечить точность тестирования перед выполнением ПВТ дайте ему прогреться не менее 15 минут в сервисном режиме.

Порядок выполнения ПВТ

1. Проверьте и выполните все условия для самотестирования. См. *Условия самотестирования ПВТ* на стр. 3-53.
2. Соберите все нужное оборудование. См. *Оборудование для ПВТ* на стр. 3-55.
3. Перейдите в сервисный режим. См. *Сервисный режим* на стр. 3-31.
4. Убедитесь в прохождении всех трех тестов КАЛИБРОВКИ во вкладке «КАЛИБРОВКА».
5. Нажмите на вкладку «САМОТЕСТИРОВАНИЕ» на горизонтальной панели сверху экрана мониторинга.
6. Нажмите на вкладку «ПВТ» в опциях левого меню.

7. Нажмите кнопку «Запустить все» для последовательного запуска всех тестов или выберите отдельный тест.
8. Выберите один из следующих вариантов: для продолжения нажмите кнопку «Принять»; для возврата к предыдущему экрану нажмите кнопку «Отменить»; нажмите кнопку «Стоп», чтобы отменить ПВТ.
9. Чтобы снять фильтр вдоха и подсоединить контур «золотой стандарт», следуйте инструкциям.
10. Нажмите кнопку «Принять».
11. Следуйте подсказкам для проведения SST. Тесты ПВТ требуют вмешательства пользователя и приостанавливаются на неопределенное время, пока система не получит ответ. См. *Последовательность тестирования SST* на стр. 3-55.
12. Следуя указанию «ОТСОЕДИНИТЕ O₂», отсоедините источник кислорода, подаваемого под высоким давлением.
13. Следуя указанию «ПРИСОЕДИНИТЬ ВОЗДУХ И O₂», подсоедините источники воздуха и кислорода, подаваемых под высоким давлением.
14. Нажмите кнопку «Запустить все» или выберите отдельный тест. Аппарат ИВЛ будет отображать результат после каждого теста.
15. Если какой-либо тест пройти не удастся, повторите этот тест или выполните следующий.
16. По завершении всех тестов ПВТ просмотрите результаты испытаний, нажимая на отдельные тесты, перечисленные в левой части GUI.
17. Нажмите кнопку «Выход из ПВТ».
18. Нажмите кнопку «Принять». Аппарат ИВЛ повторяет POST, после чего появляется экран запуска аппарата ИВЛ.

Таблица 3-8. Последовательность тестирования ПВТ

Этап тестирования ПВТ	Функция	Требуемые действия пользователя
Смещение нуля	Проверяет датчики давления на вдохе и на выдохе, и датчики потока при давлении окружающей среды.	Следуйте указаниям на экране.
Тестирование на утечку	Определяет способность системы удерживать давление.	Следуйте указаниям на экране.
Утечка при смешивании	Проверяет целостность системы смешивания.	Следуйте указаниям на экране.
PSOL смешивания	Проверяет функции PSOL смешивания.	Нет
Аккумулятор для смешивания	Проверяет датчик давления и функцию переключателя избыточного давления аккумулятора для смешивания.	Нет
Давление в контуре	- Проверяет соленоиды автоматического обнуления вдоха и выдоха. - Выполняет перекрестную проверку клапана безопасности, датчиков давления на вдохе и на выдохе при разных значениях давления. - Проверяет работу соленоида автоматического обнуления.	Нет
Перекрестная проверка датчика потока	Проверяет все датчики потока и PSOL при заданных объемах потока.	Нет
PSOL подачи	Проверяет функции PSOL потока подачи.	Нет
Обратная петля клапана выдоха (EV)	Подтверждает, что ток и обратная петля клапана выдоха в пределах диапазона.	Нет
Точность давления клапана выдоха (EV)	Подтверждает, что значения тока по отношению к значениям давления, хранящиеся на флеш-памяти, соответствуют фактически установленному клапану выдоха.	Нет
Эксплуатационные характеристики клапана выдоха (EV)	Подтверждает работу клапана выдоха в пределах, установленных последней калибровкой клапана.	Нет
Датчик скорости клапана выдоха (EV)	Подтверждает, что датчик скорости отправляет сигнал, а контур управления его распознает. Качество сигнала данным тестом не проверяется.	Нет
Система безопасности	Проверяет работу клапана безопасности.	Нет
Резервная вентиляция	Проверяет системы резервной вентиляции: для смеси, вдоха и выдоха.	Нет

Таблица 3-8. Последовательность тестирования ПВТ (продолжение)

Этап тестирования ПВТ	Функция	Требуемые действия пользователя
Связь	Проверяет функции коммуникационных портов GUI, как последовательных, так и портов Ethernet.	Нет
Внутреннее записывающее устройство	Проверяет функции внутреннего записывающего устройства.	Нет
Фоновая подсветка ЖК-дисплея	Проверяет функцию яркости фоновой подсветки дисплея GUI.	Нет
Дисплей состояния	Проверяет работу дисплея состояния. - Проверяет работу ЖК-дисплея. - Обменивается информацией с центральным процессором блока BDU. - Обменивается информацией с компрессором, если он установлен.	Нет
Сигналы тревоги GUI	Проверяет индикаторы тревоги, по очереди включая каждое обозначение состояния сигнала тревоги.	Следуйте указаниям на экране.
Сигналы тревоги блока BDU	Проверяет работоспособность звукового сигнала тревоги BD. Кроме того, проверяет активацию сигнала тревоги об отключении питания конденсатором нарушения питания.	Следуйте указаниям на экране.
Тестирование вращающейся ручки	Проверяет функцию вращения ручки.	Следуйте указаниям на экране.
Тестирование внеэкраных кнопок	Проверяет функции кнопок на лицевой панели GUI.	Следуйте указаниям на экране.
Батарея аппарата ИВЛ	Проверяет батарею аппарата ИВЛ и распределение питания.	Следуйте указаниям на экране.
Выполняются только при наличии компрессора		
Батарея компрессора	Проверяет функции батареи компрессора, а также функции системы электропитания и вентилятора компрессора.	Следуйте указаниям на экране.
Компрессор	Проверяет работу компрессора в целом: датчик давления, вентилятор, двигатель и клапан сброса давления.	Следуйте указаниям на экране.
Утечка в компрессоре	Проверяет систему компрессора на наличие утечек.	Нет
Эксплуатационные характеристики компрессора	Проверяет эксплуатационные характеристики компрессора под нагрузкой.	Нет

3.9.4 Результаты тестирования ПВТ

Таблица 3-9. Результаты отдельных тестов ПВТ

Состояние теста	Значение	Требуемое действие
ПРОЙДЕНО	Отдельный тест ПВТ пройден.	Без получения запроса от аппарата ИВЛ ничего делать не нужно.
ТРЕВОГА 	Результат теста не идеален, но критических отклонений нет. Если выполняется SST, испытания останавливаются, и формируется запрос о решении.	По запросу системы выберите: «ПОВТОРИТЬ ТЕСТ», «СЛЕДУЮЩИЙ ТЕСТ» или «СТОП», затем нажмите кнопку «ПРИНЯТЬ».
НЕ ПРОЙДЕНО 	ПВТ не пройден.	Выберите: «ПОВТОРИТЬ ТЕСТ», «СЛЕДУЮЩИЙ ТЕСТ» или «СТОП», затем нажмите кнопку «ПРИНЯТЬ».
НИКОГДА НЕ ВЫПОЛНЯЛОСЬ	Тест требует успешного ПРОХОЖДЕНИЯ.	Выполните все тесты ПВТ.

После завершения всех тестов ПВТ проанализируйте результаты.

Таблица 3-10. Общие результаты ПВТ

Окончательный результат	Значение	Требуемое действие
ПРОЙДЕНО	Все тесты ПВТ пройдены.	ПВТ успешно завершён. Выберите другие функции СЕРВИСНОГО РЕЖИМА или подготовьтесь к тестам SST, чтобы вернуть аппарат ИВЛ к работе с пациентами.
ТРЕВОГА 	Аппарат ИВЛ обнаружил один или несколько сбоев. Результат теста не идеален, но критических отклонений нет.	По запросу системы выберите: «ПОВТОРИТЬ ТЕСТ», «СЛЕДУЮЩИЙ ТЕСТ» или «СТОП», затем нажмите кнопку «ПРИНЯТЬ».
НЕ ПРОЙДЕНО 	Обнаружен один или несколько критичных сбоев. Аппарат ИВЛ переходит в состояние SVO и не может использоваться для обычной вентиляции, пока SST не будет пройден. Требуется техническое обслуживание.	По запросу системы выберите: «ПОВТОРИТЬ ТЕСТ», «СЛЕДУЮЩИЙ ТЕСТ» или «СТОП», затем нажмите кнопку «ПРИНЯТЬ».
ОТКЛОНЕНО	Состояние «ТРЕВОГА» отклонено пользователем.	Выберите следующий требуемый тест.

При нажатии кнопки «Отклонить ПВТ» отображается следующее предупреждение:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

В случае абсолютной уверенности в том, что подобное действие не создаст угрозы для пациента и не увеличит риски, возникающие из иных угроз, можно выбрать возможность отклонения состояния ТРЕВОГИ и разрешить выполнение вентиляции.

3.10 Подтверждение работоспособности

Перед выполнением вентиляции пациента **необходимо выполнить тесты SST и тревог, получив при этом результаты «Пройдено»**. См. Порядок запуска SST на стр. 3-47. Также См. Проверка сигналов тревоги на стр. 6-10.

4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

4.1 Обзор

Данная глава по эксплуатации аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980 содержит следующие разделы:

- Настройка аппарата ИВЛ.
- Указания по использованию аппарата ИВЛ.
- Указания по эксплуатации графического интерфейса пользователя (GUI) аппарата ИВЛ.
- Указания по установке или изменению основных настроек, настроек тревог или настроек вентиляции апноэ.
- Указания по тестированию тревоги.
- Указания по выполнению калибровки, включению или отключению датчика O₂.
- Указания по выполнению маневров задержки на вдохе и выдохе.
- Указания по использованию неинвазивной вентиляции (NIV).

4.2 Принцип действия аппарата ИВЛ

Воздух и кислород из внешней системы газообеспечения, баллонов или дополнительного компрессора поступают в аппарат ИВЛ, проходя через отдельные датчики потока воздуха и кислорода. Затем кислород и воздух перемешиваются в смесительном модуле. Для предотвращения избыточного повышения давления в аккумуляторе смесительного модуля предусмотрен клапан сброса давления. Модуль смешивания также содержит датчик кислорода для контроля кислородно-воздушной смеси в соответствии с заданной пользователем настройкой O₂ %.

Полученная газовая смесь поступает в пневматическую систему вдоха, где датчик потока вентиляции измеряет поток газа и управляет клапаном PSOL, создавая необходимый дыхательный объем и давление подаваемого дыхания. Пневматическая система вдоха содержит клапан безопасности, позволяющий избежать состояний избыточного давления, он расположен перед бактериальными фильтрами, откуда по патрубку вдоха газовая смесь попадает в контур пациента и далее направляется к пациенту. После выдоха газовая смесь по патрубку выдоха контура пациента попадает в бактериальный фильтр выдоха, затем в клапан выдоха, содержащий датчик потока выдоха, и удаляется через порт выдоха

4.3 Настройка аппарата ИВЛ



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы избежать прерывания работы или повреждения аппарата ИВЛ, аппарат следует устанавливать только на ровной поверхности с соблюдением правильной ориентации устройства.

Порядок подготовки аппарата ИВЛ к работе

1. Подключите аппарат ИВЛ к источникам электричества и газа. См. *Прижимная планка шнура электропитания на BDU* на стр. 3-7 и *См. Подключение аппарата ИВЛ к источникам газа* на стр. 3-9.
2. Присоедините к аппарату ИВЛ контур пациента. См. рисунки на стр. 3-16 и стр. 3-17, чтобы присоединить взрослый/детский или неонатальный контур пациента соответственно.
3. Включите аппарат ИВЛ, используя переключатель питания. См. *Переключатель питания и индикатор питания переменного тока аппарата ИВЛ* на стр. 2-28.
4. Перед началом вентиляции пациента выполните SST, чтобы вычислить комплайнс и сопротивление со всеми элементами, входящими в контур пациента. См. *Порядок запуска SST* на стр. 3-47.

4.4 Структура интерфейса пользователя

Интерфейс пользователя разделен на GUI и дисплей состояния. GUI обеспечивает доступ к элементам управления аппаратом ИВЛ и данным пациента. Дисплей состояния представляет собой небольшую LCD-панель, которая служит дублиром GUI на случай неисправности GUI. См. *Дисплей состояния* на стр. 2-30 для получения дополнительной информации о дисплее состояния.

Дисплей состояния неинтерактивен.

Во время обычной работы аппарата ИВЛ на дисплее состояния отображается следующая информация:

- Текущее состояние питания (AC или DC).
- Установленные батареи/уровень заряда (BDU и компрессор, если имеется).
- Визуальная индикация звуковых сигналов тревоги.
- График давления в контуре, отображающий P_{PEAK} , P_{EEP} и настройки сигнала тревоги по давлению.

4.4.1 Использование GUI

GUI используется для взаимодействия с аппаратом ИВЛ во время проведения вентиляции пациента или в любом из его режимов работы.

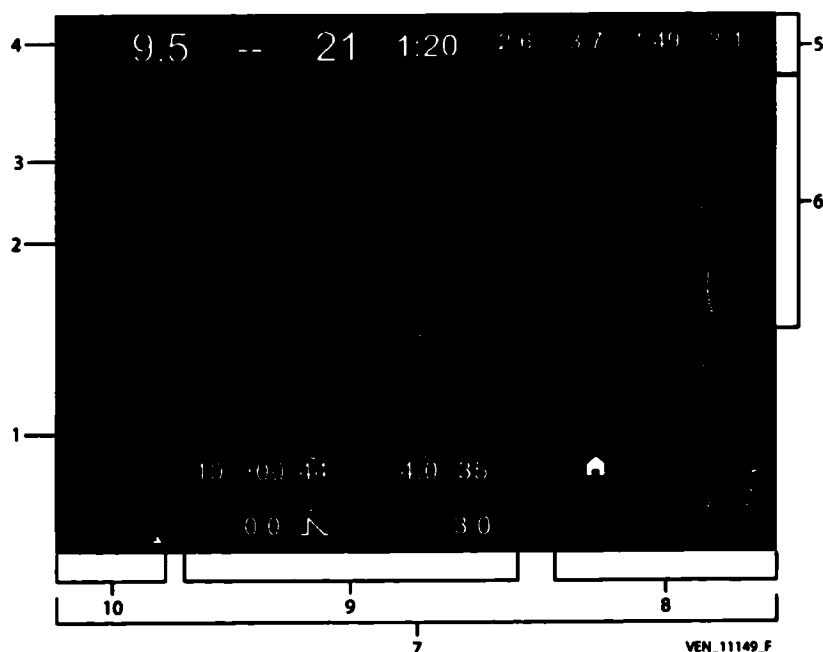


Предостережение!

Не опирайтесь на GUI и не используйте его для перемещения аппарата ИВЛ. Такие действия могут привести к поломке GUI, его фиксирующего механизма или опрокидыванию аппарата ИВЛ.

GUI разделен на несколько областей.

Рисунок 4-1. Области GUI



1. **Область запроса** — расположена ниже кривых. Здесь отображаются любые запросы или сообщения, связанные с гибким или жестким пределом. **Гибкие пределы** — это выбранные значения, при выходе за пределы которых для продолжения действия потребуется подтверждение. **Жесткие пределы** имеют максимальную и минимальную границы; значения, выходящие за пределы этих границ, заданы быть не могут, однако если желаемое значение равно настройке жесткого предела, то такое значение допустимо.
2. **Вкладка меню** — расположена в левой части экрана GUI. Потянув вкладку вправо и нажав кнопку *Установка*, можно вызвать появление вкладок «Вентиляция», «Апноэ» и «Сигнал тревоги». Нажатие на эти вкладки открывает соответствующие экраны, посредством которых можно внести изменения в настройки аппарата ИВЛ, настройки вентиляции апноэ и настройки тревог.
3. **Область кривых** — расположена в центре экрана GUI. Демонстрирует различные дыхательные кривые. См. *Порядок настройки кривых и петель* на стр. 3-44 для получения информации о том, как конфигурировать графики.
4. **Индикатор фазы дыхательного цикла** — во время обычной вентиляции GUI отображает индикатор дыхания в левом верхнем углу; этот индикатор показывает, какой тип дыхания (поддерживающее (A), управляемое (C) или спонтанное (S)) подается в настоящее время пациенту и какая в данный момент фаза дыхательного цикла — вдох или выдох. Индикатор дыхания обновляется с началом каждого вдоха и сохраняется до момента обновления со следующим дыхательным циклом. Во время вдоха индикаторы поддерживающего (A) и управляемого (C) дыхания светятся зеленым, а индикатор спонтанного (S) дыхания светится оранжевым, они выводятся в инверсном виде, при котором сам индикатор черный, но окружен цветным светящимся контуром. См. *Области GUI* на стр. 4-3. Во время фазы выдоха индикатор дыхания отображается заполненным сплошным цветом (зеленым при поддерживающем и управляемом дыхании и оранжевым при спонтанном дыхании).
5. **Панель показателей жизнедеятельности пациента** — расположена в верхней части экрана GUI. Панель данных пациента отображает отслеживаемые параметры состояния пациента, ее можно настроить для отображения определенных данных пациента. См. *Показатели жизнедеятельности пациента* на стр. 3-41 для получения сведений о настройке отображения данных пациента.
6. **Панели сигнала тревоги** — расположены на правой стороне экрана GUI. Указывают пользователю на активные сигналы тревоги, которые показаны цветом, соответствующим приоритету сигнала тревоги (высокий приоритет отображается миганием и красным светом, средний отображается миганием и желтым светом, низкий приоритет представлен постоянным желтым светом).
7. **Постоянно доступные пиктограммы** — расположены в правой нижней части экрана GUI. Эта область обеспечивает доступ к пиктограммам исходного вида (дом), конфигурации (гаечный ключ), журналов (планшет), повышенной подачи кислорода (O₂) и справки (знак вопроса). Эти пиктограммы присутствуют на экране постоянно, вне зависимости от выбранной функции GUI.
8. **Область постоянного доступа** — состоит из области текущих настроек и постоянно доступных пиктограмм. Эта область позволяет перейти к любому из задаваемых параметров пациента, отображаемых в этих областях. Нажатие на пиктограмму вызывает появление соответствующего меню для указанного параметра.

9. **Область текущих настроек** — расположена в центральной нижней части экрана GUI. Здесь отображаются действующие в настоящий момент настройки аппарата ИВЛ. Нажатие на любую из кнопок текущих настроек открывает диалоговое окно, позволяющее вносить изменения, используя ручку.
10. **Кнопка настройки вентиляции** — расположена в левой нижней части экрана GUI. Нажатие на эту кнопку позволяет получить доступ к экрану настроек аппарата ИВЛ.

См. *Дисплей состояния* на стр. 2-30 для получения сведений об информации, отображаемой в сервисном режиме.

4.4.2 Настройка отображения GUI

■ Прозрачность экрана

Элемент управления прозрачностью позволяет пользователю изменять прозрачность отображаемой информации в пределах от 50 % до 100 %. При 50 % отображаемое изображение полупрозрачно, при 100 % отображаемое изображение непрозрачно. Установленное значение прозрачности сохраняется после выключения питания. См. *Порядок настройки прозрачности экрана* на стр. 3-45 для получения информации о настройке данной характеристики.

Элемент «Кнопка»

Активирование данной функции препятствует закрытию диалогового окна в некоторых случаях. Клавиши управления функциями «кнопка» и «прозрачность» появляются на экране настроек аппарата после подключения к нему нового пациента.

Рисунок 4-2. Пиктограмма «Кнопка»



1 Пиктограмма «Кнопка» — незакрепленное состояние

2 Пиктограмма «Кнопка» — закрепленное состояние

Порядок использования «кнопки»

1. При открывании диалогового окна, например, если доступны кнопки *Принять* или *Принять ВСЕ*, нажмите на пиктограмму незакрепленной «кнопки», чтобы закрепить диалоговое окно и оставить его открытым.
2. Нажмите *Закрыть*, чтобы закрыть диалоговое окно.

Яркость экрана

Управление яркостью экрана можно осуществлять вручную. Эта характеристика конфигурируется в учреждении. См. *Яркость экрана и подсветка клавиатуры (настройки подсветки)* на стр. 3-37. Интервал настройки яркости составляет от 1 % до 100 % с шагом 1 %. Значение по умолчанию 80 %.



Порядок настройки яркости вручную

1. Нажмите кнопку яркости экрана.
2. Сдвигайте ползунок яркости вправо, чтобы увеличить уровень яркости, или влево, чтобы уменьшить уровень яркости. Кроме того, чтобы увеличить или уменьшить уровень яркости, можно вращать ручку. Элемент управления исчезает с экрана приблизительно через пять (5) секунд.

Блокировка экрана

На основном дисплее находится кнопка блокировки экрана, с помощью которой можно предотвратить случайные изменения настроек. В активном состоянии блокировка экрана отключает сенсорный экран, ручку и внеэкранные кнопки и подсвечивает LED на лицевой панели дисплея. При попытке пользователя использовать GUI полупрозрачное изображение пиктограммы блокировки экрана отображается поверх всех элементов GUI. Любое новое состояние тревоги отключает блокировку экрана, разрешая обычное использование GUI.

Порядок блокировки и разблокировки экрана



1. Нажмите кнопку блокировки экрана на GUI. Загорится LED клавиатуры, а на экране появится полупрозрачная пиктограмма, оповещающая о переходе в режим блокировки экрана. Пиктограмма вскоре исчезает, однако она появляется вновь при попытке пользователя использовать любой элемент управления на сенсорном экране.
2. Чтобы разблокировать экран, нажмите кнопку блокировки экрана повторно. LED блокировки экрана выключится.

4.4.3 Использование жестов при работе с GUI

GUI использует интерфейс, основанный на жестах, позволяющий активировать различные функции разными движениями пальцев. В следующей таблице поясняются жесты, используемые при работе с GUI.

Таблица 4-1. Жесты и их значения

Жест	Описание	Назначение	Указания по использованию
Прокручивание	Быстро проведите по поверхности экрана кончиком пальца.	Открывает или закрывает панели, которые выдвигаются из-за краев экрана или задвигаются туда, перемещает данные кривых, расширяет или сжимает подсказки, прокручивает списки или панели сигналов тревог, разворачивает или сворачивает кривые.	Для открытия диалогового окна или панели выполняется прокручивание к центру экрана. Для закрытия выполняется прокручивание к краю экрана (или вверх, если производился просмотр панелей дополнительных данных пациента или данных пациента крупным шрифтом). Чтобы передвинуть приостановленную кривую, выполните прокручивание в желаемом направлении. Для разворачивания кривой выполните прокручивание вверх в любом месте этой кривой, чтобы свернуть развернутую кривую, используйте прокручивание вниз. Чтобы развернуть подсказку для отображения большого описания, выполните прокручивание вверх; чтобы сжать ее для вывода короткого описания, используйте прокручивание вниз. Прокручивание вниз в любом месте области данных пациента откроет панель дополнительных данных пациента, новое прокручивание на вкладке дополнительных данных пациента приведет к отображению панели данных пациента крупным шрифтом.
Двойное касание	Дважды быстро коснитесь поверхности экрана одним пальцем.	Разворачивает или сворачивает отображаемую область диалогового окна, элемента управления или кривой, разворачивает и сворачивает подсказки.	Двойное касание разворачивает просматриваемую область кривой либо демонстрирует в подсказке расширенное описание. Повторное двойное касание сворачивает просматриваемую область кривой либо демонстрирует в подсказке короткое описание. Если элемент управления является конфигурируемым, двойное касание вызовет появление всплывающего меню конфигурации.

Таблица 4-1. Жесты и их значения (продолжение)

Жест	Описание	Назначение	Указания по использованию
Сдвиг	Двигайте кончик пальца по поверхности экрана, не отрывая палец от него.	Изменяет масштабы осей x и y, перемещает кривые, передвигает курсор кривой, передвигает полосы прокрутки, прокручивает списки. Скорость прокрутки зависит от того, насколько далеко от границы списка расположен палец.	Нажмите на ось и сдвигайте вправо, чтобы увеличить масштаб по оси x кривой, и влево, чтобы уменьшить масштаб. Нажмите на ось и сдвигайте вверх, чтобы увеличить масштаб по оси y кривой, и вниз, чтобы уменьшить масштаб. Для перемещения кривых нажмите и сдвигайте график в новое положение. Для перемещения курсора кривой нажмите на курсор и сдвигайте его вправо или влево. График будет реагировать соответственно. Прокручивайте список, сдвигая полосу прокрутки вправо или влево, либо вверх или вниз. Список будет прокручиваться в сторону, соответствующую направлению движения пальца. Если выполнено сдвигание с перемещением пальца из поля списка в область вне его границ, будет запущена функция автоматической прокрутки. Чем дальше из поля было выполнено сдвигание, тем быстрее будет прокручиваться список.
Нажатие и удержание	Нажмите на элемент и удерживайте его не менее 0,5 секунд.	Отображает диалоговое окно подсказки для нажатого элемента. Подсказка отобразится, если при нажатии и удержании появляется подсветка, свидетельствующая о выполнении этого действия.	Нет
Перетаскивание	Нажмите и перетащите элемент в другое положение, затем поднимите палец, чтобы отпустить элемент.	Перетаскивание пиктограммы справки для получения описания экранного элемента.	Перетащите пиктограмму справки, расположенную в правой нижней части экрана GUI, к интересующему элементу и отпустите ее. Если появляется голубая подсветка, то подсказка доступна, и информация о данном элементе (например элементе управления или символе) будет отображена.

4.5 Эксплуатация аппарата ИВЛ



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед выполнением вентиляции пациента выберите правильный тип и размер трубки.



Предостережение!

Не ставьте на аппарат ИВЛ емкости с жидкостью в целях предотвращения попадания жидкости на аппарат.

После включения аппарата ИВЛ на экране появится заставка и запустится внутренний тест (POST). После появления экрана-заставки аппарат ИВЛ предоставляет выбор возможного действия — вентиляция текущего пациента, нового пациента или выполнение SST.

Параметры вентиляции необходимо вводить через графический интерфейс пользователя (GUI), используя следующие общие этапы.

1. Нажмите на настройку, отображаемую в GUI.
2. Поверните ручку вправо, чтобы увеличить, или влево, чтобы уменьшить значение.
3. Нажмите *Принять*, чтобы применить настройку, либо *Принять ВСЕ*, чтобы применить сразу несколько настроек.



Примечание

Режим быстрого запуска позволяет выполнить быструю настройку и инициацию механической вентиляции. Перед использованием данной функции просмотрите параметры быстрого запуска и убедитесь, что они не противоречат принципам, применяемым в учреждении.

Порядок использования быстрого запуска

1. Нажмите *Новый пациент*.
2. Нажмите на выделенную кнопку *PBW* или на кнопку *Пол/рост*.
3. Поворачивайте ручку, чтобы изменить *PBW* или пол и рост пациента (выбор роста становится доступным после выбора пола).
4. Нажмите *Быстрый запуск*.

5. Присоедините адаптер тройника контура к дыхательному пути пациента или к соединителю интерфейса пациента. Вентиляция пациента будет осуществляться в соответствии с настройками по умолчанию, заданными в учреждении для режима *быстрого запуска* и зависящими от введенных значений PBW или пола/роста и типа контура, использованного во время SST. Предложения проверки этих настроек показано не будет, начнется отображение кривых.



Примечание

Присоединение адаптера тройника контура к дыхательному пути пациента или к соединителю интерфейса пациента до задания настроек аппарата ИВЛ приведет к тому, что аппарат начнет вентиляцию в режиме безопасной вентиляции с управлением по давлению (Безопасная PCV) и создаст сигнал тревоги ОШИБКА ПРОЦЕДУРЫ. После того как аппарат ИВЛ получит подтверждение используемых настроек (нажатием на *Принять* или *Принять ВСЕ*), он выйдет из режима безопасной PCV, отменит сигнал тревоги и будет выполнять подачу газовой смеси в соответствии с выбранными настройками. См. *Настройки безопасного PCV* на стр. 10-76 для получения списка этих настроек.

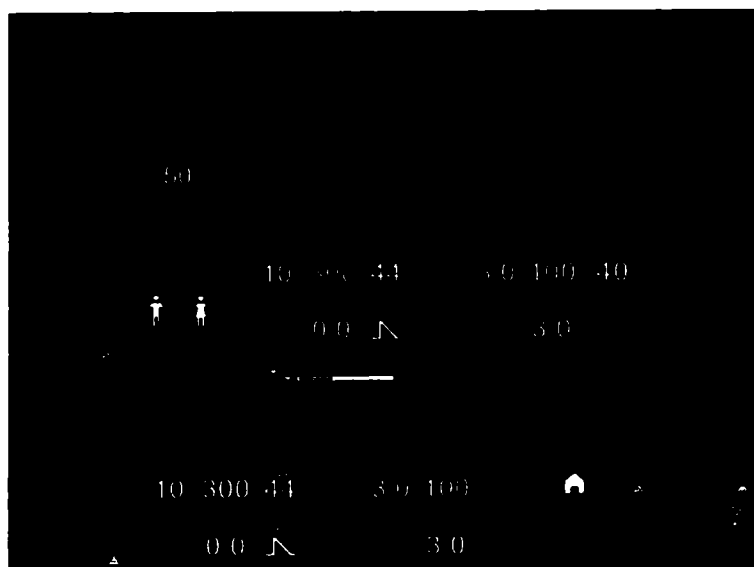
Порядок возобновления вентиляции текущего пациента

1. Нажмите *«Текущий пациент»* на экране GUI. Перед применением настроек к пациенту, предыдущие настройки аппарата ИВЛ будут отображены на экране для проверки.
2. Если настройки приемлемы, нажмите *Принять*, чтобы подтвердить их использование. Чтобы изменить любую из настроек, нажмите на нее, поверните ручку по часовой стрелке для увеличения значения или против часовой стрелки для уменьшения значения настройки, затем нажмите *Принять* для подтверждения. Чтобы сделать несколько изменений настроек одновременно, внесите желаемые изменения, затем нажмите *Принять ВСЕ* для подтверждения. Вид отображения настройки меняется с белого прямого шрифта, указывающего на текущую настройку, на желтый курсив (указывает на ожидающее изменение). После принятия изменений настроек для их отображения вновь будет использоваться белый прямой шрифт.
3. Чтобы начать вентиляцию, подсоедините контур к дыхательным путям пациента.

Порядок выполнения вентиляции нового пациента

1. Нажмите *«Новый пациент»* на экране GUI. Появится экран настроек *Новый пациент*, позволяющий ввести параметры управления вентиляцией. См. *Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ* на стр. 11-9 для ознакомления с настройками параметров аппарата ИВЛ по умолчанию.

Рисунок 4-3. Настройки для нового пациента



2. Введите PBW или пол и рост пациента (выбор роста становится доступным после выбора пола).
3. Если настройки аппарата ИВЛ по умолчанию подходят для пациента, нажмите **ЗАПУСК**, чтобы подтвердить настройки; в противном случае нажмите на настройку аппарата ИВЛ и измените значение параметра с помощью ручки. Продолжайте этот процесс для исправления всех параметров, значения которых нужно скорректировать.
4. Для подтверждения изменений нажмите *Принять* или *Принять ВСЕ*.
5. Чтобы начать вентиляцию, подсоедините контур к дыхательному пути пациента.

4.5.1 Настройки аппарата ИВЛ



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Аппарат ИВЛ предоставляет широкий выбор возможностей проведения вентиляции. В процессе лечения пациента врачу следует тщательно выбирать режим и настройки вентиляции для конкретного пациента на основании клинической оценки, состояния и потребностей пациента, а также преимуществ, ограничений и характеристик вариантов обеспечения дыхания. По мере изменения состояния больного следует периодически оценивать выбранные режимы и настройки, чтобы установить, удовлетворяют ли они наилучшим образом текущие потребности больного.

На экране настройки нового пациента отображаются следующие настройки аппарата ИВЛ:

- **Прогнозируемая масса тела (PBW)** — настройте величину PBW или выберите пол и рост пациента. См. *Вычисление прогнозируемой массы тела (PBW)* на стр. 4-23.
- **Тип вентиляции** — определите тип вентиляции, которая будет выполняться [инвазивная или неинвазивная (NIV)].

Инвазивная — типичный вариант вентиляции с использованием эндотрахеальной или трахеостомической трубок.

Неинвазивная вентиляция (NIV) — вентиляция с использованием герметичных лицевых масок, носовых масок, назальных канюль для новорожденных или эндотрахеальных трубок без манжет. См. *Неинвазивная вентиляция (NIV)* на стр. 4-24.
- **Режим** — укажите режим вентиляции (A/C (поддержка/управление)), SIMV (синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция), SPONT (спонтанная вентиляция), BiLevel (если установлена дополнительная возможность BiLevel) или CPAP.
- **Принудительный тип** — выберите PC (управление по давлению), VC (управление по объему) или VC+ (управление по объему плюс).
- **Спонтанный тип** — если в качестве режима выбран SIMV или BiLevel, укажите PS (поддержка по давлению) или TC (компенсация трубки). Если в качестве режима выбран SPONT, укажите PS (поддержка по давлению), TC (компенсация трубки) или VS (поддержка по объему) либо PAV+ (вентиляция с пропорциональной поддержкой) (если установлено дополнительное программное обеспечение PAV+).



Примечание

VS, PAV+ и TC доступны только при инвазивной вентиляции.

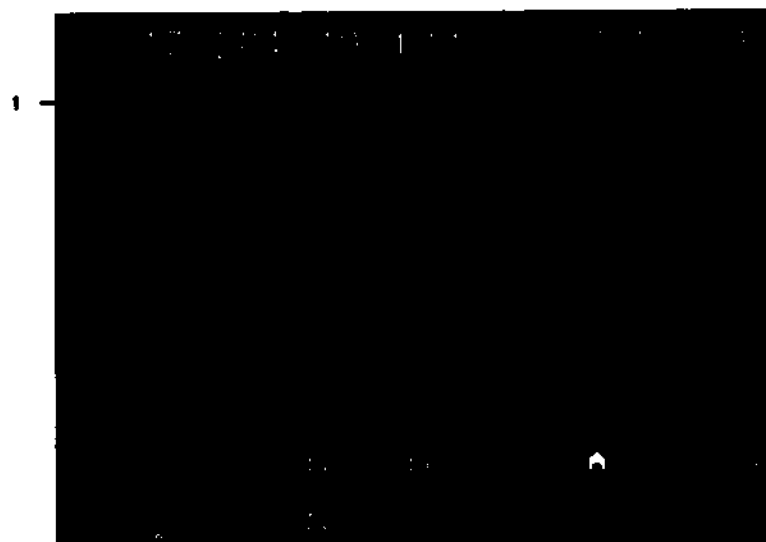
- **Тип триггера** — выберите триггер по давлению (P-TRIG) или триггер по потоку (V-TRIG). Триггер по давлению не доступен при неинвазивном (NIV) типе вентиляции. При вентиляции новорожденных доступен только триггер по потоку.

Другие способы перехода к экрану настройки вентиляции



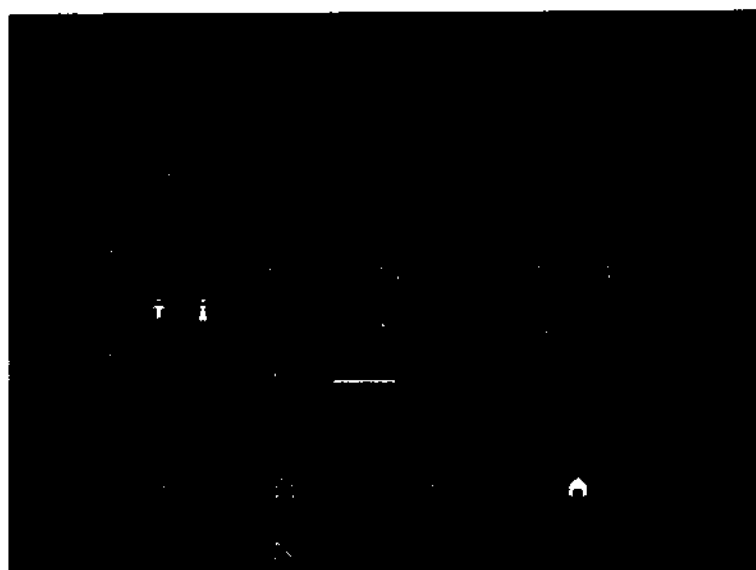
- Нажмите на кнопку *Настройка вентиляции*, расположенную слева внизу экрана GUI.
- Прокрутите вкладку меню на левой стороне GUI и нажмите кнопку «Настройка».

Рисунок 4-4. Открытая вкладка меню



1 Кнопка настройки

Рисунок 4-5. Экран настройки нового пациента



Порядок ввода новых настроек в аппарат ИВЛ

1. Выберите желаемые значения типа вентиляции, режима, принудительного типа, спонтанного типа и типа триггера, нажимая соответствующие кнопки.
2. Нажмите кнопку настройки аппарата ИВЛ, нуждающейся в изменении.
3. Скорректируйте значение настройки.
4. Действуйте указанным образом, пока не будут внесены все необходимые изменения, а затем нажмите *Принять* или *Принять ВСЕ*.
5. Нажмите *СТАРТ*. Вентиляция не начнется до тех пор, пока дыхательный контур не будет подключен к дыхательным путям пациента. После начала вентиляции на отображаемых осях кривых начнут строиться кривые. См. *Кривые* на стр. 3-43 для получения сведений о настройке отображения графиков.

Если требуется внести изменения в любую из настроек, вернитесь в экран настроек вентиляции, как описано выше.



Примечание

Пиктограмма в виде желтого треугольника, появляющаяся на вкладках и кнопках, указывает, что GUI содержит непрочитанные или непросмотренные элементы. При нажатии на элемент, имеющий подобную пиктограмму, эта пиктограмма исчезает.



Примечание

Чтобы внести изменения в любые настройки после завершения настройки пациента, нажмите на вкладку вентиляции на левой стороне диалогового окна установки и внесите требуемые изменения, как описано выше. Текущие значения настроек отображаются белым прямым шрифтом, который меняется на желтый курсив, если новое значение ожидает введения в действие. Нажмите *Принять* или *Принять ВСЕ*, чтобы подтвердить одиночное изменение или группу изменений. После того, как настройки будут приняты, их вид вновь изменится, вернувшись к белому шрифту.



Примечание

Нажатие кнопок *Быстрый запуск*, *Принять*, *Принять ВСЕ* или *Запуск* в диалоговом окне настроек вводит в действие изменения настроек, сделанные на **ВСЕХ** четырех вкладках настроек (настройки вентиляции, апноэ, тревоги и дополнительные настройки), и удаляет диалоговое окно настроек.

Компенсация трубки

Компенсация трубки — это спонтанный тип, выбранный во время настройки аппарата ИВЛ. Он позволяет аппарату ИВЛ подавать дополнительное положительное давление для преодоления сопротивления, создаваемого искусственными дыхательными путями пациента. См. *стр. 4-14* для получения дополнительной информации о настройке аппарата ИВЛ. См. *Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ* на стр. 11-9 для получения подробной информации о конкретных настройках компенсации трубки.

Порядок включения ТС

1. Нажмите на вкладку *Вентиляция* на экране GUI. См. *Экран настройки нового пациента* на стр. 4-13.
2. Нажмите SPONT для выбора режима.
3. Нажмите ТС для спонтанного типа.
4. Завершите настройку аппарата ИВЛ, как описано (см. *стр. 4-14* для получения сведений о вводе настроек аппарата ИВЛ).
5. Убедитесь, что выбранный тип трубки (эндотрахеальная или трахеостомическая) и заданный ВД трубки соответствуют настройкам пациента.
6. После внесения изменений нажмите *Принять*, чтобы применить новые настройки, или «Отменить», чтобы отменить все изменения и закрыть диалоговое окно.

Корректировка типа трубки, размера трубки и увлажнителя



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы предотвратить ненадлежащую вентиляцию при ТС, выбирайте тип трубки (ЕТ или трахеостомическая) и внутренний диаметр трубки (ID), соответствующие потребностям пациента в вентиляции. Если настройки ЕТ-трубки или трахеостомической трубки больше или меньше фактически введенных значений, вентиляционная поддержка может оказаться неподходящей, что может привести к избыточной или недостаточной вентиляции.



Для выбора новых настроек трубки выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку *Настройка вентиляции* на экране GUI, чтобы вывести экран настройки аппарата ИВЛ.
2. Нажмите кнопку *Тип трубки* или *Размер трубки*, чтобы изменить соответствующие значения.
3. Для изменения настроек поворачивайте ручку.
4. При необходимости введите другие настройки трубки.
5. Нажмите *Принять* или *Принять ВСЕ*, чтобы применить новые настройки, или *Отменить*, чтобы отменить все изменения и закрыть диалоговое окно.



Примечание

Если было выбрано ТС, индикаторы типа трубки и размера трубки начнут мигать, указывая на необходимость ввода правильных значений типа трубки и размера трубки.



Для выбора новых настроек для увлажнителя выполните следующие действия.

1. На экране настройки аппарата ИВЛ нажмите на вкладку *Дополнительные настройки*. Появится диалоговое окно, предлагающее варианты выбора типа и объема увлажнителя.

Кнопка *Объем увлажнителя* появляется под кнопкой выбора типа увлажнителя, только если в качестве типа увлажнителя выбраны *Необогреваемая экспираторная трубка* или *Обогреваемая экспираторная трубка*.

2. Поворачивайте ручку для внесения значения, равного сухому объему камеры используемого увлажнителя.
3. Нажмите *Принять* или *Принять ВСЕ*, чтобы применить новые настройки, или *Отменить*, чтобы отменить все изменения и закрыть диалоговое окно.

В Таблица 4-2. приведены допустимые настройки данного аппарата ИВЛ в зависимости от типа пациента и типа вентиляции.

Таблица 4-2. Допустимые настройки аппарата ИВЛ

Тип пациента	Взрослый		Ребенок		Новорожденный	
Тип вентиляции	Инвазивная	Неинвазивная	Инвазивная	Неинвазивная	Инвазивная	Неинвазивная
Режим	A/C, SIMV, SPONT, BiLevel	A/C, SIMV, SPONT	A/C, SIMV, SPONT, BiLevel	A/C, SIMV, SPONT	A/C, SIMV, SPONT, BiLevel	A/C, SIMV, SPONT, CPAP
Принудительный тип вентиляции	PC, VC, VC+	PC, VC	PC, VC, VC+	PC, VC	PC, VC, VC+	PC, VC
Спонтанный тип вентиляции	PS, TC, VS, PAV+ (от 25 кг)	PS	PS, TC, (от 7,0 кг), VS	PS	PS, VS	PS
Тип триггера	$\dot{V}_{TRIG}$, P-Trig	$\dot{V}_{TRIG}$	$\dot{V}_{TRIG}$, P-Trig	$\dot{V}_{TRIG}$	$\dot{V}_{TRIG}$	$\dot{V}_{TRIG}$



Примечание

Чтобы использовать настройки аппарата ИВЛ для новорожденных, необходимо установить на нем дополнительное программное обеспечение NeoMode 2.0 или использовать аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ 980 для новорожденных.

4.5.2 Настройки вентиляции апноэ

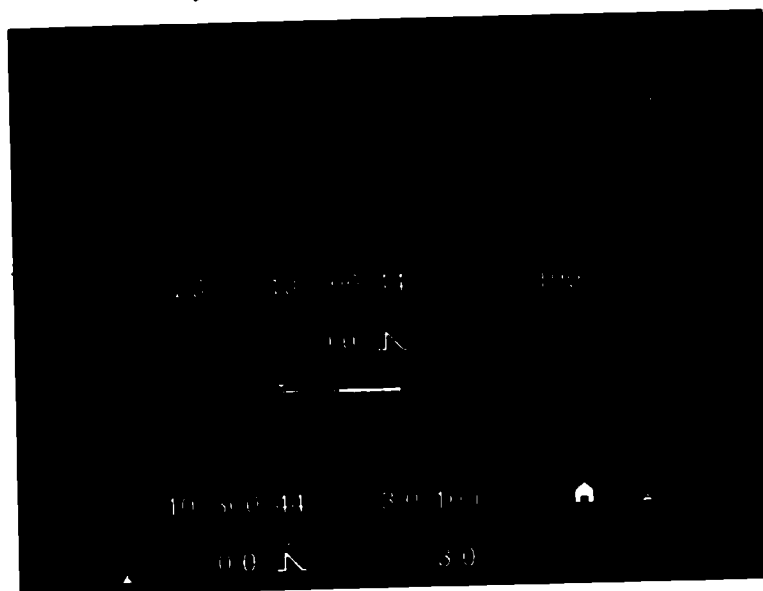
После внесения необходимых изменений в настройки аппарата ИВЛ нажмите на вкладку *Апноэ* на левой стороне диалогового окна настроек. Хотя изменять настройки вентиляции апноэ не требуется, убедитесь, что значения по умолчанию подходят для пациента. Вентиляция апноэ позволяет использовать типы вентиляции с управлением по давлению и управлением по объему. Параметры вентиляции апноэ с контролем по давлению: f , P_I , T_I , O_2 % и T_A . Параметры вентиляции апноэ с контролем по объему: f , V_T , V_{MAX} , форма кривой потока, O_2 % и T_A .



Примечание

Если выбран *Быстрый запуск*, на вкладке апноэ на экране настроек вентиляции отображается желтый треугольник, указывающий на отсутствие проверки настроек апноэ.

Рисунок 4-6. Экран настройки вентиляции апноэ



Порядок установки параметров вентиляции апноэ

1. Выберите желаемый тип вентиляции апноэ (PC или VC).
2. Введите желаемые настройки вентиляции апноэ, действуя так же, как и при вводе настроек аппарата ИВЛ.
3. Для подтверждения настроек вентиляции апноэ нажмите *Принять* или *Принять ВСЕ*.

Во время вентиляции апноэ по давлению процент времени нарастания апноэ зафиксирован на уровне 50 %, а постоянным параметром при изменении частоты дыхания является T_I .

4.5.3 Настройки сигналов тревоги

После принятия настроек апноэ дисплей возвращается к отображению кривых. Вернитесь к диалоговому окну настройки вентиляции и нажмите на вкладку *Тревоги* на левой стороне экрана GUI. Появится экран тревог с настройками сигналов тревог по умолчанию. См. *Экран настроек сигналов тревог* на стр. 4-19. Просмотрите и скорректируйте настройки тревог, как требуется для пациента.

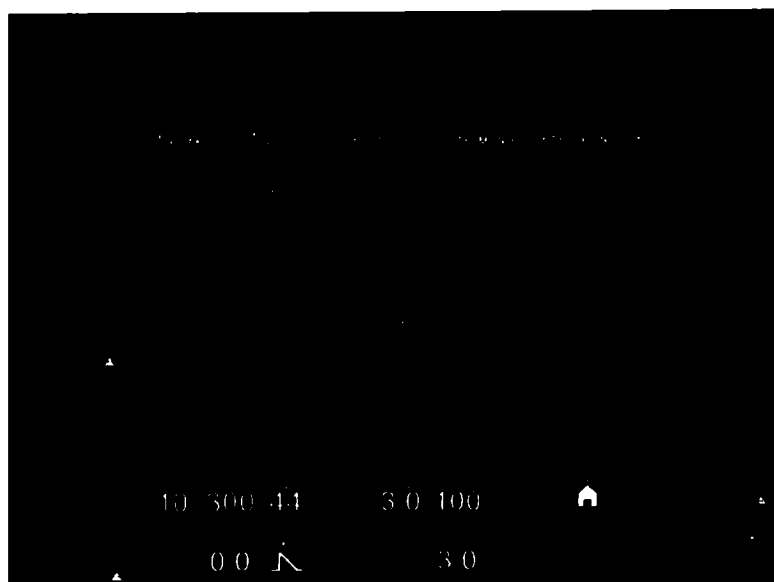
**Примечание**

Если выбран быстрый запуск, на вкладке тревог в диалоговом окне отображается желтый треугольник, указывающий на то, что настройки тревог пока не были проверены.

**Примечание**

См. *Диапазон и разрешения настроек сигналов тревоги* на стр. 11-18 для получения сведений о значениях настроек тревог нового пациента по умолчанию. Эти **значения по умолчанию** изменить нельзя. Врач может скорректировать настройки тревог, выполнив следующую процедуру. Настройки сигналов тревог будут сохранены в памяти при выключении и включении питания аппарата ИВЛ, а текущие значения будут заменены на значения по умолчанию для нового пациента, когда будет выбран новый пациент.

Рисунок 4-7. Экран настроек сигналов тревог

**Порядок корректировки настроек сигналов тревог**

1. Нажмите на каждый ползунок настройки тревоги, которая нуждается в изменении. Настройки сигналов тревог доступны для параметров P_{PEAK} , f_{TOT} , $V_{\text{E TOT}}$, $V_{\text{TE MAND}}$, $V_{\text{TE SPONT}}$ и V_{TI} .
2. Поверните ручку по часовой стрелке, чтобы увеличить значение, или против часовой стрелки, чтобы уменьшить значение.

3. Продолжайте аналогичные действия, пока все нужные настройки тревог не будут изменены.
4. Нажмите «Принять ВСЕ», чтобы подтвердить настройки сигналов тревог.



Примечание

Для типов вентиляции ТС, PAV+, VS и VC+ имеются дополнительные настройки сигналов тревог: Высокий дыхательный объем вдоха ($\uparrow V_{TI}$). Это состояние тревоги возникает, когда дыхательный объем вдоха оказывается больше установленного значения. Тревога $\uparrow V_{TI}$ также вызовет переключение системы подачи дыхания на фазу выдоха, что позволит избежать подачи избыточных объемов вдоха.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед запуском вентиляции и при любых изменениях настроек аппарата ИВЛ убедитесь, что настройки тревог подходят для данного пациента.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Установка любых пределов тревог на ВЫКЛ. либо ввод очень высокого или очень низкого значения может привести к тому, что такая тревога не будет активироваться во время вентиляции, а это уменьшает ее эффективность контроля пациента и предупреждения врача о ситуациях, в которых может потребоваться вмешательство.

См. Регулировка громкости сигнала тревоги на стр. 3-40, чтобы убедиться в правильности настройки уровня громкости сигнала тревоги.



Примечание

Для проверки каждого измененного уровня громкости воспроизводится образец тонового сигнала тревоги. Еще раз измените громкость сигнала, перемещая ползунок громкости сигнала тревоги и увеличивая либо уменьшая уровень.



Примечание

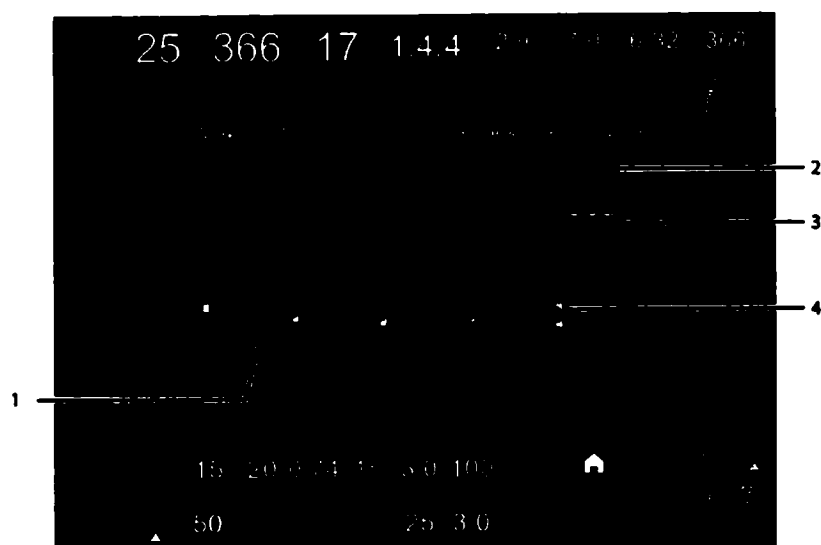
Не блокируйте тройник пациента, пока аппарат ИВЛ ожидает подключения пациента. Такая блокировка может быть расценена как присоединение пациента.

4.5.4 Экран сигналов тревоги во время работы

Во время работы аппарата ИВЛ на экране сигналов тревоги отображаются значения данных пациента по каждому параметру (элемент 1), настройки тревог (элементы 2 и 3), изменения данных пациента за последние 200 дыхательных циклов (элемент 4). При возникновении тревоги ползунок и соответствующая кнопка предела окрашиваются в цвет, показывающий

приоритет тревоги. См. *Экран сигналов тревоги во время работы* на стр. 4-21.

Рисунок 4-8. Экран сигналов тревоги во время работы



- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Стрелка показывает текущее значение данных пациента относительно заданных параметров тревоги. | 3 | Установка низкого значения тревоги (в данном случае $\pm V_{TE SPONT}$). |
| 2 | Установка высокого значения тревоги (в данном случае $\overline{V}_{TE SPONT}$). | 4 | Изменение данных пациента по конкретному параметру за последние 200 дыхательных циклов. |

4.5.5 Изменения настроек аппарата ИВЛ

Если во время вентиляции необходимо изменить настройки, но не требуется менять PBW, режим, типы вентиляции или типы триггера, можно использовать область текущих настроек, расположенную в нижней части экрана GUI. См. *Области GUI* на стр. 4-3 для получения сведений о месте расположения области текущих настроек.

Порядок изменения настроек аппарата ИВЛ с помощью области «текущих настроек»

1. В области текущих настроек нажмите на параметр, значение которого нужно изменить. Появится диалоговое окно, содержащее кнопки для всех настроек аппарата ИВЛ, в котором выбранная настройка будет выделена.
2. Нажмите и поворачивайте ручку для настройки, которую требуется изменить.
3. Нажмите *Принять* или *Принять ВСЕ*.

Порядок изменения настроек с помощью кнопки настройки вентиляции

1. Нажмите *Настройка вентиляции*.
2. Измените настройки, как описано ранее.
3. Нажмите *Принять* или *Принять ВСЕ*, чтобы подтвердить изменения.

Выбранные настройки аппарата ИВЛ и настройки сигналов тревог сохраняются в памяти после выключения и включения питания при выборе текущего пациента. При выборе нового пациента настройки аппарата ИВЛ и сигналов тревог возвращаются к значениям по умолчанию. Если произошла полная потеря электропитания (отсутствие АС и питания от батарей), настройки аппарата ИВЛ и сигналов тревог, действовавшие до отключения питания, автоматически восстановятся, если продолжительность отсутствия электроснабжения не превышала пяти (5) минут. При продолжительности отключения питания более пяти минут, вентиляция восстановится в режиме безопасного PCV. Настройки аппарата ИВЛ и сигналов тревог для вентилируемого пациента должны быть сброшены. См. *Настройки безопасного PCV* на стр. 10-76 для получения списка этих настроек.

Порядок использования кнопки *Предыдущая установка*

1. Для возврата к предыдущей настройке коснитесь на экране GUI кнопки *Настройка вентиляции*, а затем кнопки *Предыдущая установка*. Аппарат ИВЛ восстанавливает и предлагает проверить ранее использованные основные настройки управления и вентиляции, а также настройки сигналов тревог и вентиляции при апноэ, выделив предыдущие значения желтым. Текст вкладок настроек аппарата ИВЛ, тревог и вентиляции по апноэ также отображается желтым цветом, а вкладки отмечаются желтым треугольником, указывающим, что предыдущие настройки еще не проверены.
2. Если настройки приемлемы, нажмите кнопку *Принять* или *Принять ВСЕ*.

Кнопка *Предыдущая установка* исчезает при подтверждении предыдущих установок и появляется вновь при выполнении вентиляции с новыми настройками.

4.5.6 Зафиксированная переменная по времени на период изменения частоты

В нижней части экрана установки отображается временной график дыхания, который иллюстрирует связь между временем вдоха, временем выдоха, соотношением I:E, частотой дыхания и влияние на временные параметры дыхания формы кривой потока, дыхательного объема и $\dot{V}_{\text{MAX}}$ во время принудительной PC, VC, BiLevel или VC+ вентиляции. При вентиляции BiLevel, PC и VC+ под временным графиком дыхания располагаются три пиктограммы «замка», позволяющие пользователю выбирать (слева направо) T_I , соотношение I:E или T_E (или T_H , отношение $T_H:T_L$ или T_L при BiLevel) в качестве постоянной величины на период изменений частоты. Если вентиляция выполняется в режиме SPONT, пиктограммы замков не отображаются, а временной график дыхания отображает только T_I для вдоха вручную. Если используется принудительный тип VC, пиктограммы не появляются, но на временном графике дыхания отображаются T_I , соотношение I:E и T_E .

Порядок выбора зафиксированной переменной по времени для изменения частоты

1. Нажмите на пиктограмму замка, соответствующую параметру, значение которого нужно зафиксировать на период изменения частоты (при этом вид замка изменяется с открытого на закрытый). Зафиксированный параметр подсвечивается в области настроек.
2. При необходимости поверните ручку, чтобы изменить значение параметра.
3. Нажмите *Принять*.

4.6 Вычисление прогнозируемой массы тела (PBW)

Многие значения настроек аппарата ИВЛ и сигналов тревог по умолчанию основаны на PBW пациента. Независимо от того, устанавливается ли значение PBW напрямую или оценивается по введенным полу и росту, используемый интервал PBW охватывает величины от 3,5 кг (7,7 фунта) до 155 кг (342 фунта) у мужчин и 150 кг (331 фунт) у женщин. Необходимо знать, что введенное или

оцененное значение PBW влияет на величину подаваемого объема, нижний предел которой — 2,0 мл (при использовании опции NeoMode 2.0). Данные для PBW взрослых мужчин и женщин как функции от роста были вычислены путем применения формул, представленных на сайте www.ards.net.

Предположим, аппарат ИВЛ (напрямую или по введенному росту) регистрирует PBW равный 0,3 кг. Если был установлен подаваемый объем 4 мл/кг (PBW), то требуемый объем составит всего 1,2 мл, что меньше нижнего предела для аппарата ИВЛ — 2,0 мл. При значении 4 мл/кг, PBW новорожденного должен быть по меньшей мере 0,5 кг или следует изменить величину нужного объема на значение, превышающее 4 мл/кг (PBW). Ограничение снимается, как только PBW недоношенного новорожденного достигает величины 1,0 кг (2,2 фунта).

После ввода PBW проверьте и измените все необходимые настройки.

Корреляционная функция PBW = росту, описана в указанных первоисточниках. В таблицах ARDS представлены возможные значения PBW, которые включают показатели массы тела/роста новорожденных с гестационным возрастом 20—23 недели и показатели массы тела/роста молодых половозрелых мужчин и женщин, значения PBW при этом представляют собой средние показатели, выведенные из данных таблиц и карт здоровья (Fenton, CDC и NCHS). Обратите внимание, что таблицы Fenton содержали уникальную информацию об антропометрических данных недоношенных и новорожденных детей с гестационным возрастом от 20 до 50 недель.¹²³



Примечание

Любые повторяющиеся значения, включенные в таблицы, являются результатом округления полученных результатов.

4.7 Неинвазивная вентиляция (NIV)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При выполнении NIV используйте только герметичный интерфейс пациента. При использовании негерметичных систем возможны утечки, которые аппарат ИВЛ не сможет компенсировать даже при использовании Leak Sync.

1. Fenton TR. BMC Pediatrics 2003; 3:13. <http://www.biomedcentral.com/1471-2431/3/13>.
2. Hamill, PV V. 1977 NCHS growth curves for children birth to 18 years for the United States: National Center for Health Stat (Vital and Health Statistics: Series 11. Data from the National Health Survey; no. 165) (DHEW publication, (PHS) 78 - 1650). 1977.
3. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, et al. 2000 CDC growth charts for the United States: Methods and development. National Center for Health Statistics. Vital Health Stat 11(246): 2002

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Полнолицевые маски, используемые для неинвазивной вентиляции, должны обеспечивать видимость носа и рта пациента, чтобы уменьшить риск аспирации рвотных масс.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

При использовании NIV дыхательный объем выдоха пациента (V_{TE}) может отличаться от определенного аппаратом ИВЛ при отслеживании показателя V_{TE} , что связано с утечками вокруг маски. Чтобы избежать этого расхождения, убедитесь, что опция Leak Sync установлена. Если выбран NIV, Leak Sync включится автоматически. См. *Порядок подключения Leak Sync* на стр. В-3.

Неинвазивная вентиляция (NIV) применяется, если данный метод более эффективен для пациента, при использовании масок или других неинвазивных систем подключения пациента к аппарату ИВЛ.

4.7.1 Показания к применению NIV

NIV предназначен для использования новорожденными, а также пациентами взрослого и детского возраста, обладающими достаточным уровнем взаимодействия нервной и дыхательной систем и стабильной, устойчивой активностью дыхательного центра.

4.7.2 Дыхательные интерфейсы NIV

В Covidien успешно испытаны следующие герметичные интерфейсы для NIV:

Полнолицевая маска — полнолицевая маска Puritan Bennett® Benefit (большая), герметичная полнолицевая маска ResMed Mirage™ (средняя);

Назальная маска — герметичная маска ResMed Ultra Mirage™ (средняя);

Назальные канюли для новорожденных — назальные канюли Sherwood Davis & Geck Argyle® CPAP (малые), Hudson RCI® Infant Nasal CPAP System (№ 3);

Неонатальная трубка ЕТ без манжеты — трахеальная трубка без манжеты Mallinckrodt, тип Мерфи (3,0 мм)

4.7.3 Настройка NIV

NIV можно запустить либо из экрана настройки нового пациента во время запуска аппарата ИВЛ, либо в процессе инвазивной вентиляции пациента.

См. таблицу ниже, содержащую сведения об установке использования NIV для пациента.

Таблица 4-3. Выполнение настройки пациента для NIV

Порядок настройки нового пациента	Порядок настройки пациента, уже получающего вентиляцию
1. Включите аппарат ИВЛ. 2. Выберите нового пациента. 3. Введите PBW или пол и рост пациента. 4. Нажмите на тип вентиляции NIV. 5. Выберите режим. 6. Выберите принудительный тип. 7. Завершите настройку аппарата ИВЛ, включая настройки вентиляции апноэ и сигналов тревог.	1. Нажмите или прокрутите вкладку меню с левой стороны GUI. 2. Нажмите <i>Настройка вентиляции</i>. 3. Выполните этапы с 4 по 7 настройки аппарата ИВЛ для нового пациента. 4. Проверьте настройки, включая настройки вентиляции апноэ и сигналов тревог, при необходимости внесите изменения.

Порядок настройки параметра D_{SENS} с помощью интерфейсов NIV при включенной опции «Leak Sync»

1. После регулировки настроек пациента включите вентиляцию.
2. Убедитесь, что опция «Leak Sync» включена.
3. При открытом в окружающую среду интерфейсе NIV (без подключения к пациенту) определите утечку в литрах в минуту с помощью значения утечки из данных о пациенте.
4. Задайте значение параметра D_{SENS} (в литрах в минуту) на уровне ниже потока утечки (в литрах в минуту).
5. Периодически оценивайте скорость утечки, что особенно важно при изменениях параметра PEEP, и по мере необходимости корректируйте значение параметра D_{SENS} .
6. В режиме NIV необходимо использовать альтернативные методы мониторинга.

4.7.4 Переход с типа вентиляции INVASIVE на NIV



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для обеспечения правильной вентиляции после изменения типа вентиляции текущего пациента проверьте автоматически изменившиеся настройки. Установите правильные значения, воспользовавшись соответствующими таблицами.

Некоторые настройки аппарата ИВЛ, доступные во время инвазивной вентиляции, не доступны во время NIV. См. следующую таблицу, чтобы получить сведения об автоматическом изменении настроек, происходящем при смене типа вентиляции с INVASIVE на NIV.

Таблица 4-4. INVASIVE на NIV для текущего пациента

Текущая настройка INVASIVE	Новая настройка NIV
Режим вентиляции: BiLevel	Режим вентиляции: A/C
Режим вентиляции: SIMV или SPONT	Доступна установка верхнего предела $T_{I\ SPONT}$ ($T_{I\ SPONT}$)
Принудительный тип: VC+	Принудительный тип: Неонатальный: PC Взрослый/Детский: VC
Спонтанный тип: Любой тип, кроме PS	Спонтанный тип: PS
Тип триггера: Давление	Тип триггера: Поток (Триггер потока является единственным доступным типом триггера при проведении NIV)
Настройки сигналов тревоги: $\pm P_{PEAK}$ (если применимо), $\pm V_{E\ TOT}$, $\pm V_{TE\ MAND}$, $\pm V_{TE\ SPONT}$, СЛИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ (не настраивается пользователем)	Настройки сигналов тревоги: $\pm P_{PEAK}$, $\pm V_{E\ TOT}$, $\pm V_{TE\ MAND}$, $\pm V_{TE\ SPONT}$ по умолчанию для значений новых пациентов на NIV. См. Диапазон и разрешения настроек сигналов тревоги на стр. 11-18. Сигнал тревоги СЛИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ недоступен.
D_{SENS}	Если включена опция Leak Sync, настройка D_{SENS} по умолчанию ВЫКЛЮЧЕНА.

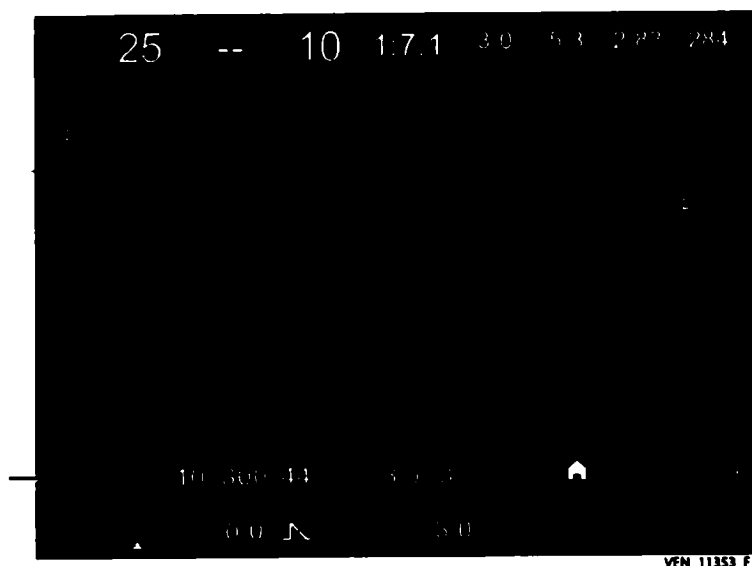


Примечание

При любой подаче спонтанного дыхания, как при INVASIVE, так и при NIV, если поддержка по давлению установлена на 0 смH₂O, то всегда применяется целевое инспираторное давление 1,5 смH₂O.

В режиме NIV меняется вид кнопки настройки вентиляции, сигнализируя о том, что тип вентиляции — NIV.

Рисунок 4-9. Кнопка настройки вентиляции NIV, указывающая на тип вентиляции NIV



4.7.5 Переход с типа вентиляции NIV на INVASIVE

В следующей таблице приведены сведения об автоматическом изменении настроек, происходящем при смене типа вентиляции с NIV на INVASIVE.

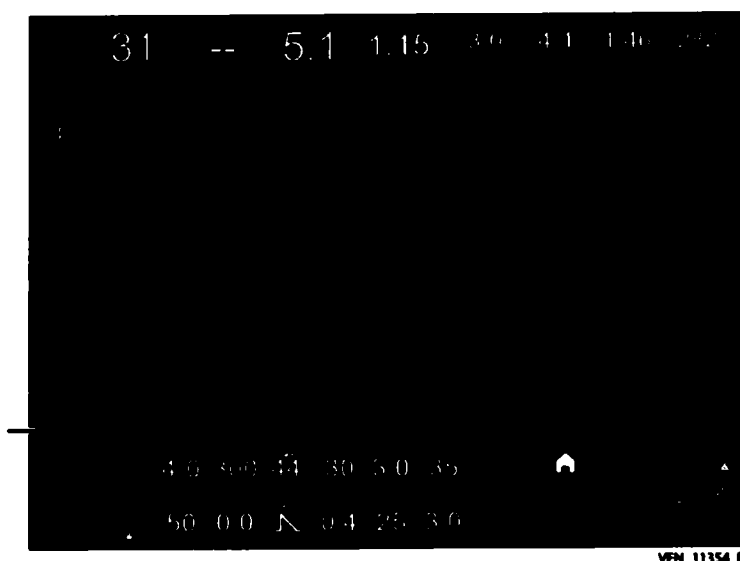
Таблица 4-5. NIV на INVASIVE для текущего пациента

Текущая настройка NIV	Новая настройка INVASIVE
Настройки аппарата ИВЛ: $\overline{T}_{I\text{ SPONT}}$	Нет
Настройки сигналов тревоги: $\pm P_{\text{PEAK}}$, $\pm V_{\text{E TOT}}$, $\pm V_{\text{TE MAND}}$, $\pm V_{\text{TE SPONT}}$	Настройки сигналов тревоги: значения по умолчанию для новых пациентов зависят от выбранных настроек INVASIVE аппарата ИВЛ. См. <i>Диапазон и разрешения настроек сигналов тревоги</i> на стр. 11-18. Доступен сигнал тревоги СЛИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ.
D_{SENS}	Значение настройки D_{SENS} по умолчанию для нового пациента INVASIVE. См. <i>Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ</i> на стр. 11-9.

4.7.6 Настройка верхнего предела продолжительности спонтанного вдоха

NIV в режимах SIMV или SPONT включает настройку верхнего предела продолжительности спонтанного вдоха ($\uparrow T_{I\text{SPONT}}$). Если продолжительность вдоха пациента достигает или превышает установленный предел, аппарат ИВЛ переходит от вдоха к выдоху, а в нижней левой части экрана GUI появляется символ $\uparrow T_{I\text{SPONT}}$, показывающий, что аппарат ИВЛ сократил дыхательный цикл (показано ниже). Настройка $\uparrow T_{I\text{SPONT}}$ не ограничивает изменений PBW; если PBW снижается, $\uparrow T_{I\text{SPONT}}$ можно снижать автоматически, чтобы удерживать ее в необходимых пределах.

Рисунок 4-10. Индикатор $\uparrow T_{I\text{SPONT}}$



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Появление визуального индикатора $\uparrow T_{I\text{SPONT}}$ не сопровождается подачей звукового сигнала тревоги, индикатор также не появляется ни в одном из журналов сигналов тревог или сообщений тревог.

Может случиться, что целевое инспираторное давление окажется недостижимо, если настройка $\uparrow T_{I\text{SPONT}}$ недостаточно велика или если утечка системы настолько большая, что заставляет аппарат ИВЛ прерывать дыхание из-за достижения максимально допустимой величины $\uparrow T_{I\text{SPONT}}$.



Примечание

Чтобы снизить вероятность не достижения целевого давления, уменьшите утечки системы и увеличьте процент времени нарастания и/или уменьшите настройку E_{SENS} , если возможно.

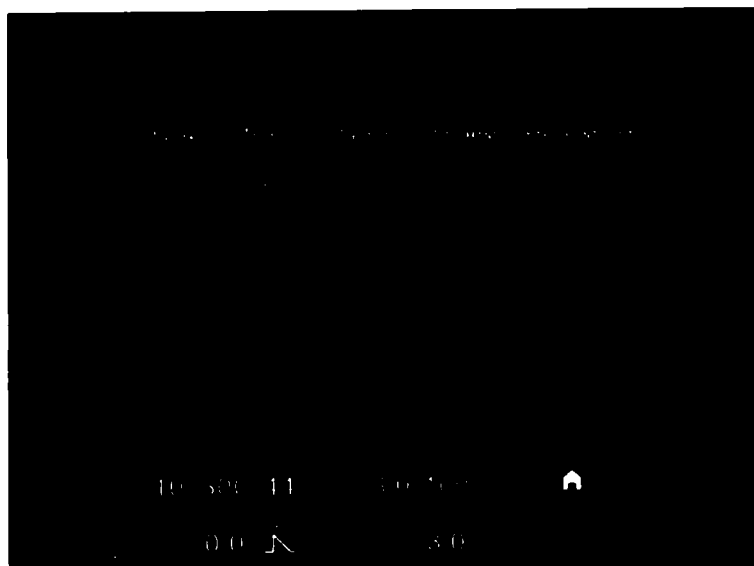
4.7.7 Настройка NIV вентиляции апноэ

Настройте параметры вентиляции апноэ пациента, как описано. См. *Настройки вентиляции апноэ* на стр. 4-17. NIV не изменяет установленных параметров вентиляции апноэ.

4.7.8 Настройки NIV сигналов тревоги

Система изначально автоматически устанавливает большую часть настроек сигналов тревоги, основываясь на PBW пациента. Проверьте все настройки сигналов тревоги, внесите необходимые изменения, подтверждения этих настроек не требуется. Настройки сигналов тревоги при вентиляции NIV делаются таким же образом, как и для INVASIVE.

Рисунок 4-11. Настройки NIV сигналов тревог по умолчанию



Нажмите на вкладку «Тревоги» в любое время проведения вентиляции, чтобы отобразить текущие пределы и отслеживаемые параметры пациента, показываемые белым на стрелке, указывающей на каждую тревогу. См. *Настройки NIV сигналов тревог по умолчанию* на стр. 4-30. При возникновении тревоги цвет индикаторного LED меняется в зависимости от приоритета сигнала тревоги. См. *Приоритеты сигналов тревоги* на стр. 6-18 для получения сведений о цветовой индикации, приоритетах и значениях тревог.



Примечание

Верхний и нижний пределы тревоги не должны противоречить друг другу.



Примечание

Верхние пределы тревог дыхательного объема спонтанного выдоха и дыхательного объема принудительного выдоха всегда являются одинаковыми. Изменение верхнего предела одного из сигналов тревог автоматически изменяет верхний предел другой.

4.8 Вдох вручную



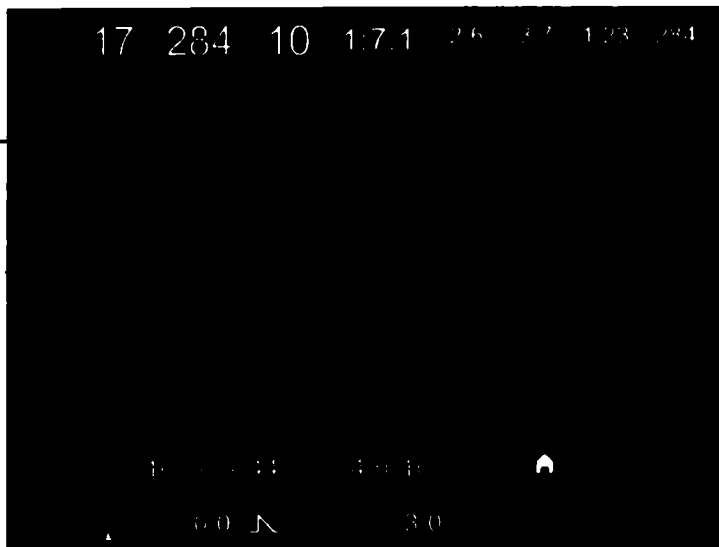
Вдох вручную представляет собой запущенный пользователем принудительный вдох. Когда пользователь нажимает кнопку вдоха вручную при работе аппарата ИВЛ в режиме, предусматривающем принудительное дыхание (в том числе при совместном использовании режимов BiLevel и SIMV), то аппарат ИВЛ подает вдох в соответствии с заданными в данный момент параметрами принудительного дыхания. Вдох вручную, выполненный при работе ИВЛ в режиме SPONT, выполняется в соответствии с заданными в данный момент параметрами дыхания при апноэ. Вдох вручную с контролем по объему компенсирован с учетом податливости. При нажатии на кнопку вдоха вручную в режиме BiLevel происходит переключение с T_H на T_L или с T_L на T_H , в зависимости от того, в какой фазе дыхательного цикла была нажата кнопка.

4.9 Маневры дыхательной механики

Порядок получения доступа к маневрам дыхательной механики

1. Нажмите или прокрутите вкладку *Меню*, расположенную на левой стороне GUI.
2. Нажмите кнопку *RM*.

Рисунок 4-12. RM во вкладке «Меню»



3. Нажмите на вкладку, соответствующую требуемому маневру.

Рисунок 4-13. Вкладки дыхательных маневров



4. Следуйте инструкциям на экране GUI.
5. Примите или отклоните результаты маневра. Если результат принят, его значение будет сохранено.

4.9.1 Маневр задержки на вдохе

Маневр задержки на вдохе закрывает инспираторный и экспираторный клапаны и продлевает фазу вдоха отдельного принудительного дыхания для измерения давления в контуре в конце вдоха и вычисления инспираторного давления плато (P_{PL}), статического комплайенса легких (C_{STAT}) и статического сопротивления (R_{STAT}) дыхательной системы. Появляется возможность выравнивания давления на обоих концах искусственных дыхательных путей, при этом можно измерить давление в состоянии отсутствия потока. Запрос на выполнение задержки на вдохе игнорируется во время вентиляции апноэ, в режимах безопасного PCV, OSC, BUV и в состоянии готовности. Задержки на вдохе разрешены в режимах A/C, SIMV, BiLevel и SPONT. Если во время дыхательного цикла маневр задержки на вдохе уже выполнялся, второй маневр задержки на вдохе не разрешается.

Задержки на вдохе можно разделить на **автоматические** и **ручные**.

Автоматическая задержка на вдохе длится не менее 0,5 секунды, но не более трех секунд. **Ручная** задержка на вдохе начинается с момента нажатия и удерживания кнопки задержки на вдохе. Задержка длится, пока кнопка удерживается нажатой (до семи секунд).

Порядок выполнения автоматической задержки на вдохе

1. Нажмите и отпустите кнопку задержки на вдохе на лицевой панели GUI, либо нажмите и отпустите кнопку *Запуск*, если задержка на вдохе осуществляется из экрана GUI, как показано выше. Аппарат ИВЛ выполнит маневр задержки на вдохе и отобразит P_{PL} , C_{STAT} и R_{STAT} , а также дату и время.
2. Нажмите на кнопки *Принять* или *Отклонить*, чтобы сохранить или удалить результаты. При нажатии на кнопки *Принять* отображаются результаты.

Отмените маневр автоматической задержки на вдохе, нажав на кнопку *Отменить* на экране GUI.

Порядок выполнения ручной задержки на вдохе

1. Нажмите и удерживайте кнопку задержки на вдохе на лицевой панели GUI, либо нажмите и удерживайте кнопку *Запуск* на экране GUI, если задержка на вдохе осуществляется из экрана GUI, как показано выше. Аппарат ИВЛ отобразит сообщение о том, что маневр начат, и напомним, что для завершения маневра необходимо отпустить кнопку. Аппарат ИВЛ выполнит маневр задержки на вдохе и отобразит P_{PL} , C_{STAT} и R_{STAT} , а также дату и время.
2. Нажмите на кнопки *Принять* или *Отклонить*, чтобы сохранить или удалить результаты. При нажатии на кнопку *Принять* отображаются результаты.

Отмените маневр задержки на вдохе, выполненный вручную, отпустив кнопку «Задержка на вдохе».

4.9.2 Маневр задержки на выдохе

Задержка на выдохе продлевает фазу выдоха текущего дыхательного цикла для измерения давления в легких в конце выдоха ($PEEP_{TOT}$) или общего PEEP. Она не оказывает влияния на фазу вдоха дыхательного цикла, разрешается выполнение только одной задержки на выдохе за дыхательный цикл. Для целей расчета соотношения I:E маневр задержки на выдохе рассматривается как часть фазы выдоха.

Во время задержки на выдохе закрываются инспираторный и экспираторный клапаны, позволяя давлению на обоих концах искусственных дыхательных путей выровняться. Эта особенность позволяет вычислить внутреннее PEEP ($PEEP_I$). $PEEP_I$ равно $PEEP_{TOT}$ минус установленный уровень PEEP. Задержка на выдохе может быть проведена как автоматически, так и вручную, в режимах A/C, SIMV или BiLevel она выполняется в следующем дыхательном цикле. В режиме SIMV дыхательный цикл, в котором выполняется задержка (когда происходит следующий запланированный принудительный дыхательный цикл, начатый аппаратом ИВЛ (VIM)), будет продлен на количество времени, в течение которого задержка была активна. Для A/C и SIMV маневр задержки на выдохе планируется на следующее окончание выдоха перед принудительным дыхательным циклом. В режиме BiLevel маневр задержки на выдохе планируется на следующее окончание выдоха перед переключением с P_L на P_H . Во время маневра задержки на выдохе отображаются и регулярно обновляются значения времени выравнивания $PEEP_I$ и $PEEP_{TOT}$, поскольку стабилизация одного из этих значений может указать на возможность окончания задержки. Во время задержки на выдохе интервал апноэ T_A продлевается на количество времени, в течение которого задержка была активна. Запрос задержки на выдохе игнорируется, если аппарат ИВЛ выполняет вентиляцию апноэ, безопасную PCV, OSC, BUV или находится в состоянии готовности. Кроме того, во время маневров задержки на выдохе сигналы тревоги ПОЛНАЯ ОККЛЮЗИЯ приостанавливаются. Если активен триггер по потоку, резервная чувствительность по давлению (P_{SENS}) выявляет дыхательное усилие пациента.

Максимальная длительность **ручной** задержки на выдохе составляет 15 секунд, а **автоматической** задержки на выдохе — три (3) секунды.

Во время автоматической или ручной задержки на выдохе в GUI со следующим VIM появляются $PEEP_I$ и $PEEP_{TOT}$, позволяя врачу увидеть, когда эти значения стабилизируются, указывая на возможность окончания маневра.

Порядок выполнения автоматической задержки на выдохе

1. Нажмите и отпустите кнопку задержки на выдохе на GUI, либо нажмите и отпустите кнопку *Запуск*, если задержка на выдохе осуществляется из экрана GUI. Аппарат ИВЛ выполнит маневр задержки на выдохе и отобразит график давления в контуре, $PEEP_{TOT}$ и $PEEP_i$, а также дату и время.

Порядок выполнения ручной задержки на выдохе

1. Нажмите и удерживайте кнопку задержки на выдохе на лицевой панели GUI, либо нажмите и удерживайте кнопку *Запуск*, если задержка на выдохе осуществляется из экрана GUI. Аппарат ИВЛ отобразит инструкцию с сообщением о том, что маневр начат, а в конце маневра необходимо отпустить кнопку. Аппарат ИВЛ выполнит маневр задержки на выдохе и отобразит график давления в контуре, $PEEP_{TOT}$ и $PEEP_i$, а также дату и время.
2. Примите или отклоните результаты задержки.

Порядок отмены маневра задержки на выдохе

1. Нажмите *Отменить* на экране GUI.

4.9.3 Другие дыхательные маневры

Для выполнения других дыхательных маневров нажмите на вкладку, соответствующую требуемому маневру, и следуйте инструкциям на экране GUI.

4.10 Принцип действия датчика кислорода

Датчик кислорода аппарата ИВЛ контролирует O_2 %. Датчик кислорода размещается в модуле смешивания BDU и отслеживает долю кислорода в смеси газов, подаваемой в дыхательный контур (датчик может не отражать реальной концентрации кислорода в газе, вдыхаемом пациентом).

Инструкции по замене датчика O_2 см. в *Руководстве по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980*.

Далее представлены настройки по умолчанию O_2 % для нового пациента:

- O_2 датчик включен,
- Неонатальный: 40 % O_2
- Детский/взрослый: 100 % O_2



Примечание

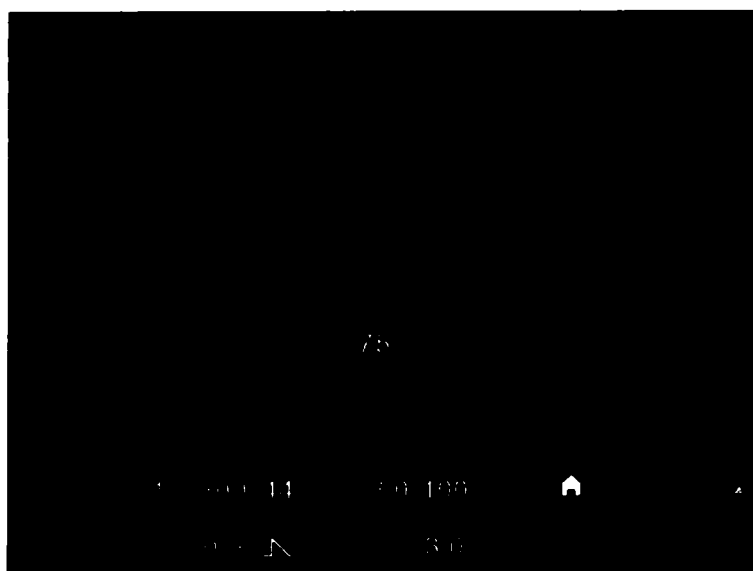
Датчик кислорода может находиться в трех состояниях: включен, выключен и калибруется. Датчик кислорода включается при запуске аппарата ИВЛ, независимо от того, выбрана настройка нового пациента или текущего пациента.

Порядок включения или выключения датчика O₂



1. Нажмите *Настройка вентиляции*.
2. Нажмите на вкладку *Дополнительные настройки*. Появится экран дополнительных настроек.

Рисунок 4-14. Экран дополнительных настроек с включенным датчиком O₂



3. Нажмите на кнопку, соответствующую желаемой функции датчика O₂ (*Включен* или *Выключен*).
4. Нажмите *Принять*.

4.10.1 Срок службы датчика кислорода

Настройка O_2 % может изменяться в пределах от содержания кислорода в комнатном воздухе (21 % O_2) до максимума в 100 % кислорода. Датчик реагирует с кислородом, генерируя напряжение, уровень которого пропорционален его парциальному давлению в смеси газов. Поскольку в окружающей атмосфере содержится около 21 % кислорода, датчик постоянно реагирует с кислородом и всегда генерирует напряжение. Эффективный срок службы датчика сокращается из-за воздействия повышенных температуры и давления. Во время обычного использования в отделении интенсивной терапии датчик кислорода сохраняет работоспособность около одного года — интервал, с которым выполняется плановое профилактическое техническое обслуживание.

Поскольку датчик кислорода постоянно контактирует с кислородом, он нуждается в периодической калибровке для предотвращения неточностей и вызова сигналов тревог O_2 %. После того как рабочая температура откалиброванного датчика будет равна рабочей температуре аппарата ИВЛ, контролируемая величина O_2 % будет колебаться в пределах трех процентов от реального значения на протяжении не менее 24 часов. Чтобы гарантировать сохранение калибровки датчика кислорода, повторные калибровки датчика кислорода следует выполнять не реже одного раза в 24 часа.

В обычной практике врачи используют результаты показателя O_2 в комплексе с информацией, поступающей от аппарата ИВЛ. Если возникает сигнал тревоги НЕТ ПОДАЧИ O_2 , для поиска и исправления неисправностей сравните показатели датчика O_2 с показателем O_2 аппарата ИВЛ. Аппарат ИВЛ автоматически переключится на подачу 100 % воздуха.

4.10.2 Калибровка датчика кислорода

Датчик кислорода должен проходить калибровку каждые 24 часа и каждый раз перед использованием. Функция калибровки обеспечивает одноточечную калибровку датчика O_2 .

Порядок выполнения калибровки датчика O₂



1. Нажмите *Настройка вентиляции*.
2. Нажмите на вкладку *Дополнительные настройки*.
3. Нажмите кнопку *Калибровка*, предусмотренную для датчика O₂. Процедура калибровки вызывает полную (100%-ю) подачу O₂ через дыхательный контур в течение 2-минутного периода калибровки. См. *Экран дополнительных настроек с включенным датчиком O₂* на стр. 4-36.

4.10.3 Калибровочное тестирование датчика кислорода

Порядок проверки калибровки датчика O₂



1. Присоедините кислородный шланг аппарата ИВЛ к известному источнику 100 % O₂ (например к баллону медицинского кислорода).
2. Калибруйте датчик кислорода, как описано выше.
3. Присоедините кислородный шланг аппарата ИВЛ к другому известному источнику 100 % O₂ (например, ко второму баллону медицинского кислорода).
4. Установите O₂ % равным каждому из следующих значений, подождите одну минуту, пока отображаемые значения стабилизируются: 21 %, 40 %, 90 %.
5. Наблюдайте за экраном GUI, чтобы удостовериться, что значение O₂ (поданного O₂ %) в течение одной минуты после выбора каждой настройки находится в пределах 3 % от этой настройки.

4.11 Стратегии защиты аппарата ИВЛ

В аппарате ИВЛ используется ряд стратегий для обеспечения безопасности пациента. К ним относятся самотестирование при включении электропитания (POST), SST и стратегия **Гарантия вентиляции**, которая обеспечивает альтернативные средства вентиляции пациента в случае возникновения определенных серьезных сбоев в системе обеспечения дыхания. В представленных ниже описаниях подробно представлена реакция системы на возможные сбои в работе.

4.11.1 Внутренний тест при включении электропитания (POST)

Первая методика состоит в обнаружении возможных проблем до подключения аппарата ИВЛ к пациенту. POST проверяет работоспособность электроники аппарата ИВЛ и препятствует выполнению вентиляции при обнаружении критичного сбоя. Полное описание POST см. в *Руководстве по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980*. При проведении POST могут быть обнаружены критические и незначительные сбои в работе системы, о наличии которых пользователю сообщается в виде сигнала «Техническая тревога». См. *Сигнал тревоги TEX. ТРЕВОГА* на стр. 6-43 для получения дополнительной информации.

4.11.2 Технический сбой

Технический сбой происходит, если не будет пройдено фоновое тестирование или POST. См. *Внутренний тест при включении электропитания (POST)* на стр. 10-81. Основываясь на информации о том, какой тест не пройден, аппарат ИВЛ может продолжить вентиляцию с текущими настройками, продолжить вентиляцию с измененными настройками или войти в состояние Vent Inop. Технический сбой нельзя отменить кнопкой отмены сигнала тревоги. Выйти из данного состояния можно, либо исправив вызвавшую его ошибку, либо если будет соблюден критерий отмены сигнала тревоги.

4.11.3 SST

Помимо получения характеристик дыхательного контура аппарата ИВЛ SST выполняет базовую проверку пневматической системы аппарата ИВЛ, в том числе проверяя PSOL подачи дыхания, датчики потока и клапан выдоха. Сбои, обнаруженные во время SST, следует устранять до начала вентиляции.

4.11.4 Ошибка процедуры

Ошибка процедуры возникает, когда аппарат ИВЛ обнаруживает присоединение пациента до завершения настройки аппарата. Аппарат ИВЛ обеспечивает вентиляционную поддержку, используя настройки по умолчанию для безопасной вентиляции, управляемой по давлению (безопасная PCV). См. *Настройки безопасного PCV* на стр. 10-76.

4.11.5 Гарантия вентиляции

Во время вентиляции аппарат ИВЛ выполняет частые фоновые проверки собственной подсистемы обеспечения дыхания (См. *Система безопасности Safety Net* на стр. 10-75). В случае отказа определенного существенного компонента пневматики, функция гарантии вентиляции предусматривает продолжение оказания вентиляционной поддержки с помощью одной из трех методик резервной вентиляции (BUV), в обход отказавшей системы, чтобы поддерживать самую высокую степень вентиляции, которая может быть обеспечена безопасно (См. *Система фоновой диагностики* на стр. 10-78 для получения полного описания методик резервной вентиляции).



Примечание

Обращайте внимание на отличие режима BUV от безопасной PCV, которая включается в случае присоединения пациента до завершения настройки аппарата ИВЛ, или от вентиляции апноэ, которая включается в ответ на апноэ пациента.

4.11.6 Клапан безопасности открыт (SVO)

В случае возникновения серьезных сбоев, которые нельзя игнорировать, аппарат ИВЛ переходит в безопасный режим работы. При работе в безопасном режиме клапан безопасности и клапан выдоха открыты, благодаря чему пациент может дышать комнатным воздухом (если может дышать самостоятельно) при условии, что не нарушена проходимость дыхательного контура пациента. Если клапан безопасности открыт (режим SVO), пациент (подключенный к аппарату ИВЛ) может дышать комнатным воздухом через клапан безопасности после снижения давления в контуре пациента. Пациент выдыхает через клапан выдоха с минимальным сопротивлением, при этом клапан выдоха работает также как обратный клапан, ограничивая количество газа, поступающего в фильтр выдоха или патрубков выдоха контура. Состояния SVO записываются в журналы событий и тревог как события, вызвавшие переход в состояние SVO. После восстановления рабочего состояния аппарата ИВЛ происходит сброс состояния SVO. Данные пациента не отображаются в GUI, однако графики продолжают отображаться. Во время SVO аппарат ИВЛ игнорирует отсоединения и окклюзии контура. Если состояние, вызвавшее SVO, можно исправить только с помощью проведения технического обслуживания, сигнал тревоги SVO нельзя отменить нажатием на кнопку отмены сигнала тревоги.

4.11.7 Аппарат ИВЛ неисправен (Vent Inop)

Состояние Vent Inop возникает, когда аппарат ИВЛ обнаруживает катастрофическую ошибку, которая препятствует выполнению всех других состояний безопасности. При работе в режиме Vent Inop давление воздуха, подаваемого пациенту, ограничивается, поскольку аппарат ИВЛ переходит в состояние SVO, отключает (закрывает) инспираторные клапаны (PSOL) и очищает аккумулятор системы смешивания газов. Открывается клапан безопасности, загорается индикатор Vent Inop, основной сигнал тревоги оповещает о возникновении тревоги высокого приоритета, активируется дополнительный сигнал тревоги (постоянный тоновый сигнал). Единственным способом выхода аппарата ИВЛ из состояния Vent Inop является выключение и включение электропитания и успешное прохождение EST. Сигнал тревоги Vent Inop нельзя отменить кнопкой отмены сигнала тревоги. Все процедуры отслеживания и оповещения о состояниях тревоги данных пациента остановлены.

4.12 Выключение аппарата ИВЛ

Когда переключатель питания аппарата ИВЛ переводится в положение ВЫКЛ., аппарат выполняет упорядоченную процедуру выключения, сохранив данные пациента перед отключением питания. Если при переводе переключателя питания в положение Выкл. аппарат ИВЛ обнаруживает подключенного пациента, появляется оповещение о тревоге высокого приоритета, а на дисплей выводится панель с требованием подтвердить выключение аппарата. Аппарат ИВЛ выполнит команду выключения только после подтверждения пользователя.

После выключения аппарата ИВЛ все журналы сохраняются в памяти аппарата. При максимально возможном заполнении журнала самые старые записи начинают заменяться новыми. См. *Журналы аппарата ИВЛ* на стр. 8-2 для получения информации о максимальном количестве записей в журналах аппарата ИВЛ.

Разделительная страница

5.1 Обзор

В данной главе описаны функции аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980, разработанные для обеспечения вывода данных, используемых врачом. К ним относятся настройки языка пользователя, метода отображения и передачи данных, типов отображаемых данных и типов портов внешних устройств. Также в главе содержатся сведения о возможности подключения к внешней системе мониторинга состояния пациента.

5.2 Язык

Язык, используемый в аппарате ИВЛ, настраивается в заводских условиях.

5.3 Отображение данных

Отображаемые данные обновляются в реальном времени. Врач может отобразить до 60 секунд данных кривых, приостановить отображение и захватить до двух петель при помощи функции снимка экрана. Пользователь может приостанавливать отображение; когда отображение приостановлено, появляется курсор с соответствующими числовыми значениями для точек пересечения курсора и кривой или петли. Кривая на шкале позволяет отобразить одиночное значение, петля же обеспечивает получение данных как по оси абсцисс, так и по оси ординат. Для просмотра необходимых данных пользователь может перемещать курсор по кривой или петле при помощи ручки. См. *Кривые* на стр. 3-43 для получения подробных сведений о настройках и отображении кривых.

5.4 Передача данных

Получить данные с аппарата ИВЛ можно через разъемы USB или RS-232. Для загрузки при подключении к удаленному устройству или флеш-накопителю доступны следующие данные:

- изображения кривых (функция снимка экрана): порт USB;
- данные кривых: порт RS-232, порт USB с возможностью перехода «USB–последовательный» (посредством настройки связи);
- результаты команд DCI: порт RS-232, порт USB с возможностью перехода «USB–последовательный» (посредством настройки связи).

5.4.1 Снимок экрана GUI



Предостережение!

Интерфейс USB следует использовать для сохранения снимков экрана и взаимодействия с внешним монитором состояния пациента. Он не должен применяться для обеспечения энергией других типов устройств, снабженных интерфейсом USB.



Предостережение!

Разрешается использовать только совместимые устройства USB, иначе эксплуатационные характеристики GUI могут ухудшиться.

Для загрузки изображений с USB-портов необходимо использовать флеш-накопители от 128 Мбайт, отформатированные в 32-битном файловом формате. USB-устройство, указанное в *Таблица 9-1*, является ЕДИНСТВЕННЫМ совместимым USB-устройством, доступным в настоящее время для использования с PB980. Для заказа совместимого USB-устройства обратитесь в отдел технического обслуживания компании Covidien по телефону +1 800 255 6774 или обратитесь к местному представителю компании Covidien.

Для создания снимков экранов GUI

1. Перейдите на нужный экран, снимок которого необходимо сохранить (например экран кривых). Необходимости ставить кривую на паузу перед снимком экрана нет.
2. Нажмите на пиктограмму снимка экрана в области пиктограмм постоянного доступа экрана GUI. При необходимости перейдите на другой экран и повторите шаги 1 и 2. Можно создать не более десяти (10) снимков. При получении еще одного изображения, которое увеличивает количество изображений в очереди до одиннадцати, последнее изображение записывается поверх самого старого изображения, таким образом всегда доступны только десять изображений.



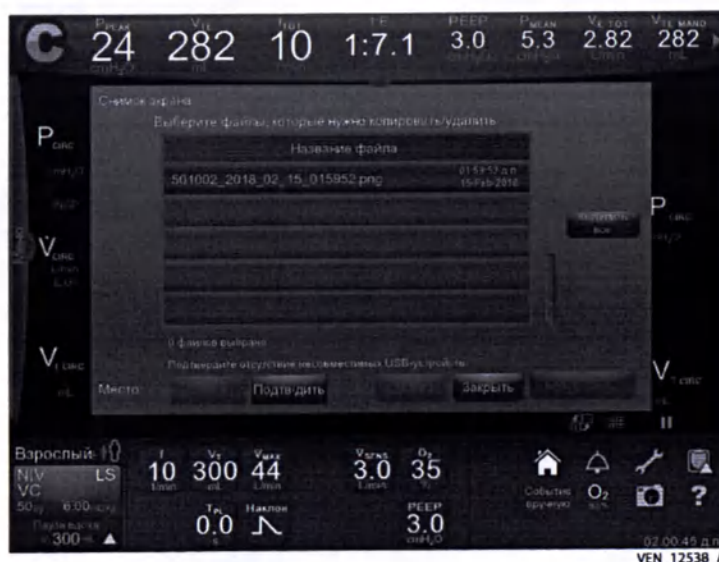
**Примечание**

Если пиктограмма камеры показана тускло, это означает, что функция снимка экрана в данный момент обрабатывает изображения и потому недоступна. По окончании обработки пиктограмма камеры становится яркой, а функция снимка экрана — доступной.

Для передачи сделанных снимков на USB-устройство для хранения данных

1. Выдвиньте вкладку «Меню», расположенную на левой стороне GUI. См. *Открытая вкладка меню* на стр. 4-13.
2. Нажмите на кнопку «Снимок экрана». Появится список снимков экрана, помеченных временем и датой. Кроме того, появится ползунок, означающий, что показаны не все изображения.
3. Вставьте пассивное USB-устройство хранения данных (флеш-карту) в один из портов USB на задней панели аппарата ИВЛ. Металлические контакты USB-устройства должны быть направлены в сторону тестовой кнопки. См. *Расположение портов* на стр. 5-19. Если в аппарате ИВЛ установлено больше одного USB-устройства хранения данных, нажмите кнопку USB-устройства, на которое нужно скопировать изображение. В случае подключения несовместимого устройства данный порт отключается до тех пор, пока это устройство не будет удалено и факт его удаления не будет подтвержден нажатием кнопки подтверждения. Появляется сообщение, показанное на *Рисунок 5-1*.

Рисунок 5-1. Сообщение о подключении несовместимого USB-устройства.





Примечание

Удаление внешнего USB-накопителя во время записи на него файлов снимка экрана может привести к тому, что эти файлы будут переданы не полностью или станут непригодными к использованию.

4. В списке изображений нажмите на название изображения.
5. Нажмите на кнопку *Копировать*. Изображение будет сохранено на нужное USB-устройство.
6. Также можно нажать на кнопку *Выделить все*, тогда все изображения списка будут сохранены на USB-устройстве, после чего их можно будет просматривать и печатать с персонального компьютера.



Примечание

Формат файлов для снимков экрана .PNG.

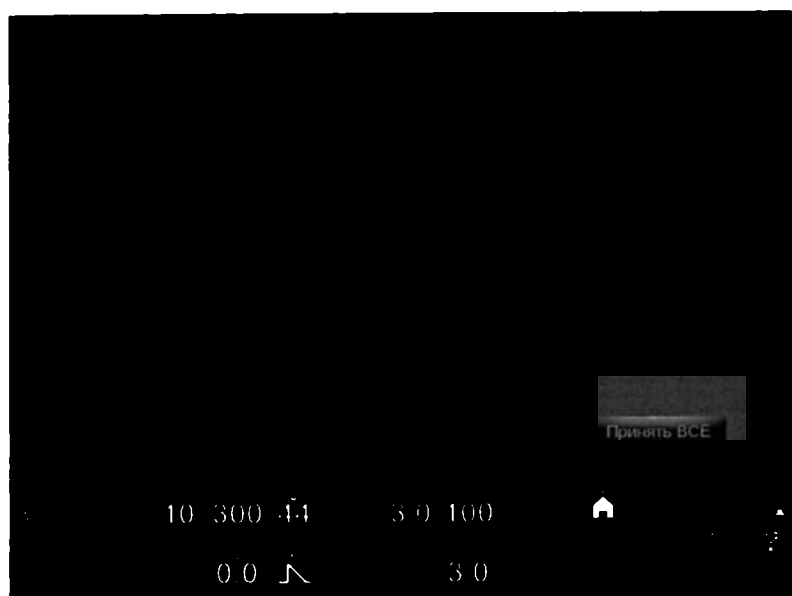
5.4.2 Настройка связи

Порядок указания конфигурации связи для аппарата ИВЛ



1. На экране GUI коснитесь значка конфигурации в области значков постоянного доступа. Появится меню, содержащее несколько вкладок.
2. Коснитесь вкладки «Настройка связи». Появится экран «Настройка связи», на котором можно настроить три порта. Эти порты можно назначить как DCI, DCI 2.0, Philips, Spacelabs или «Кривые».

Рисунок 5-2. Экран настройки связи

**Примечание**

«Кривые» можно выбрать на любом порте, но только на одном порте одновременно.

5.4.3 Настройка коммуникационного порта

Конфигурирование коммуникационных портов позволяет аппарату ИВЛ взаимодействовать с устройствами, перечисленными на экране «Настройка связи», или захватывать данные кривых (в формате ASCII) с аппарата ИВЛ.

Порядок выполнения конфигурации коммуникационных портов

1. Нажмите на COM1, COM2 или COM3.
2. Поверните ручку, соответствующую нужной конфигурации устройства.
3. Выберите нужную скорость передачи данных в бодах. Если выбраны кривые, автоматически настраивается скорость передачи 38 400 бод.
4. Выберите 7 или 8 битов данных.
5. Выберите четность: четная, нечетная или отсутствует, если биты данных = 8.

Подключите устройство к ранее настроенному порту. См. *Расположение портов* на стр. 5-19 для получения описания и информации о местоположении коммуникационных портов.

**Примечание**

При настройке порта USB в качестве коммуникационного порта необходимо использовать переходный кабель «USB–последовательный порт». Данный переходник должен быть основан на наборе микросхем производства Prolific. Для получения дальнейшей информации обратитесь к представителю компании Covidien.

Выбор кривых при настройке коммуникационных портов позволяет аппарату ИВЛ непрерывно передавать давление, поток и порядковые номера в формате ASCII по выбранному последовательному порту со скоростью передачи данных 38 400 бит/с и выбранными пользователем стоповыми битами и четностью. Образец данных давления и потока считывается каждые 20 мс. Этот образец данных передается по выбранному последовательному порту в конце каждого дыхательного цикла при частоте дыхания 10/мин и выше. Для более продолжительных дыхательных циклов передается не менее первых восьми секунд дыхательного цикла. Формат данных: начало вдоха обозначается «BS, S:nnn,<LF>», где «BS» означает начало дыхательного цикла, «S:nnn» — порядковый номер, возрастающий с каждым дыхательным циклом, а «<LF>» — символ перевода строки. В полях fff и rrr приведены данные потока и давления в дыхательном цикле. Окончание выдоха обозначается: «BE<LF>», где «BE» означает окончание дыхательного цикла, а «<LF>» — символ перевода строки.

5.4.4 Последовательные команды

Система команд аппарата ИВЛ позволяет обеспечить связь с аппаратом ИВЛ через коммуникационный порт. Следующие команды могут поступать от удаленного устройства к аппарату ИВЛ.

- RSET: См. Команда RSET на стр. 5-6.
- SNDA: См. Команда SNDA на стр. 5-7.
- SNDF: См. Команда SNDF на стр. 5-11.

**Примечание**

Аппарат ИВЛ отвечает только при нажатии символа перевода строки <CR> после введения командной строки.

5.4.5 Команда RSET

Команда RSET удаляет данные из приемного буфера аппарата ИВЛ. Аппарат ИВЛ не отправляет ответ в систему хоста. Введите команду RSET в точности следующим образом:

RSET<CR>

5.4.6 Команда SNDA

Команда SNDA приказывает аппарату ИВЛ отправить информацию о настройках аппарата ИВЛ и данные мониторинга состояния пациента в систему хоста. Введите команду SNDA в точности следующим образом:

SNDA<CR>

Получив команду SNDA<CR>, аппарат ИВЛ отвечает кодом MISCA, после чего отправляет информацию о настройках аппарата ИВЛ и данные мониторинга состояния пациента.

Ответ MISCA придерживается следующего формата:

MISCA	706	97	<STX>	ПОЛЕ 5, ... ПОЛЕ 101,	<ETX>	<CR>
1	2	3	4	5	6	7
1	Код ответа на команду SNDA			5	Поле данных, выровненное по левому краю и дополненное пробелами	
2	Количество байтов между <STX> и <CR>			6	Конец передачи (03 hex)	
3	Количество полей данных между <STX> и <ETX>			7	Конечный перевод строки	
4	Начало передачи (02 hex)					

Недоступные поля помечены «Не используется». Символы подчеркивания обозначают пробел(ы), окружающие каждую символьную строку.

В приведенной ниже таблице перечислены ответы MISCA на команды SNDA.

Таблица 5-1. Ответ MISCA

Компонент	Описание
MISCA	Ответ на команду SNDA (5 символов)
706	Количество байтов между <STX> и <CR> (3 символа)
97	Количество полей между <STX> и <ETX> (2 символа)
<STX>	Символ начала передачи (02 hex)
Поле 5	Время аппарата ИВЛ (ЧЧ:ММ_) (6 символов)
Поле 6	Идентификатор аппарата ИВЛ, чтобы внешние узлы могли уникальным образом идентифицировать каждый аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ 980 (18 символов)

Таблица 5-1. Ответ MISCA (продолжение)

Компонент	Описание
Поле 7	Номер палаты (6 символов)
Поле 8	Дата (ММ_ДД_ГГГГ__) (12 символов)
Поле 9	Установка режима (CMV__, SIMV__, CPAP__ или BiLevel) (CMV = A/C) (6 символов)
Поле 10	Установка частоты дыхания в количестве дыханий в минуту (6 символов)
Поле 11	Установка дыхательного объема в литрах (6 символов)
Поле 12	Установка пикового потока в литрах в минуту (6 символов)
Поле 13	Установка O ₂ % (6 символов)
Поле 14	Установка чувствительности по давлению в смH ₂ O (6 символов)
Поле 15	Установка PEEP или P _L (в BiLevel) в см H ₂ O (6 символов)
Поле 16	Время плато в секундах (6 символов)
Поле 17—20	Не используется (6 символов)
Поле 21	Интервал апноэ в секундах (6 символов)
Поле 22	Установка дыхательного объема вентиляции апноэ в литрах (6 символов)
Поле 23	Установка частоты дыхания вентиляции апноэ в количестве дыханий в минуту (6 символов)
Поле 24	Установка пикового потока апноэ в литрах в минуту (6 символов)
Поле 25	Установка O ₂ % апноэ (6 символов)
Поле 26	Установка поддержки по давлению в смH ₂ O (6 символов)
Поле 27	Настройка формы кривой потока (SQUARE или RAMP__) (6 символов)
Поле 28—29	Не используется (6 символов)
Поле 30	Состояние повышенного O ₂ (ВКЛ.____ или ВЫКЛ.____) (6 символов)
Поле 31—33	Не используется (6 символов)
Поле 34	Общая частота дыхания в количестве дыханий в минуту (6 символов)
Поле 35	Дыхательный объем выдоха в литрах (6 символов)
Поле 36	Объем выдоха за минуту в литрах (6 символов)
Поле 37	Минутный объем спонтанного дыхания в литрах (6 символов)
Поле 38	Максимальное давление в контуре в смH ₂ O (6 символов)
Поле 39	Среднее давление в дыхательных путях в смH ₂ O (6 символов)

Таблица 5-1. Ответ MISCA (продолжение)

Компонент	Описание
Поле 40	Давление в конце вдоха в смН ₂ O (6 символов)
Поле 41	Экспираторный компонент отслеживаемого значения соотношения I:E при условии, что инспираторный компонент равен 1 (6 символов)
Поле 42	Верхний предел давления в контуре в смН ₂ O (6 символов)
Поле 43—44	Не используется (6 символов)
Поле 45	Нижний предел дыхательного объема выдоха в литрах (6 символов)
Поле 46	Нижний предел объема выдоха за минуту в литрах (6 символов)
Поле 47	Верхний предел частоты дыхания в количестве дыханий в минуту (6 символов)
Поле 48	Состояние сигнала тревоги высокого давления в контуре (NORMAL, ALARM_ или RESET_) (6 символов)
Поле 49—50	Не используется (6 символов)
Поле 51	Состояние сигнала тревоги низкого дыхательного объема выдоха (принудительного или спонтанного) (НОРМАЛЬНЫЙ, ТРЕВОГА или СБРОС_) (6 символов)
Поле 52	Состояние сигнала тревоги низкого объема выдоха за минуту (НОРМАЛЬНЫЙ, ТРЕВОГА_ или RESET_) (6 символов)
Поле 53	Состояние сигнала тревоги высокой частоты дыхания (НОРМАЛЬНЫЙ, ТРЕВОГА_ или RESET_) (6 символов)
Поле 54	Состояние сигнала тревоги отсутствия подачи O ₂ (НОРМАЛЬНЫЙ, ТРЕВОГА_ или RESET_) (6 символов)
Поле 55	Состояние сигнала тревоги отсутствия подачи воздуха (НОРМАЛЬНЫЙ, ТРЕВОГА_ или RESET_) (6 символов)
Поле 56	Не используется (6 символов)
Поле 57	Состояние сигнала тревоги апноэ (НОРМАЛЬНЫЙ, ТРЕВОГА_ или RESET_) (6 символов)
Поле 58—59	Не используется (6 символов)
Поле 60	Время аппарата ИВЛ (ЧЧ:ММ_) (6 символов)
Поле 61	Не используется (6 символов)
Поле 62	Дата (ММ_ДД_ГГГГ_) (12 символов)
Поле 63	Статический комплайнс (C _{СТАТ}) из маневра задержки на вдохе в мл/смН ₂ O (6 символов)
Поле 64	Статическое сопротивление (R _{СТАТ}) из маневра задержки на вдохе в смН ₂ O/л/с (6 символов)

Таблица 5-1. Ответ MISCA (продолжение)

Компонент	Описание
Поле 65	Динамический комплаинс (C_{DYN}) в мл/смН ₂ O (6 символов)
Поле 66	Динамическое сопротивление (R_{DYN}) в смН ₂ O/л/с (6 символов)
Поле 67	Отрицательное усилие на вдохе (NIF) в смН ₂ O (6 символов)
Поле 68	Жизненная емкость (VC) в л (6 символов)
Поле 69	Пиковый спонтанный поток (PSF) в л/мин (6 символов)
Поле 70	Заданный в аппарате ИВЛ базовый поток в литрах в минуту (6 символов)
Поле 71	Установка чувствительности по потоку в л/мин (6 символов)
Поле 72—83	Не используется (6 символов)
Поле 84	Давление в конце вдоха в смН ₂ O (6 символов)
Поле 85	Инспираторное давление или установка P_H в смН ₂ O (6 символов)
Поле 86	Время вдоха или установка T_H в секундах (6 символов)
Поле 87	Установка интервала апноэ в секундах (6 символов)
Поле 88	Установка инспираторного давления вентиляции апноэ в смН ₂ O (6 символов)
Поле 89	Установка частоты дыхания вентиляции апноэ в количестве дыханий в минуту (6 символов)
Поле 90	Установка продолжительности вдоха апноэ в секундах (6 символов)
Поле 91	Установка O ₂ % апноэ (6 символов)
Поле 92	Верхний предел давления в контуре при вентиляции апноэ в смН ₂ O (6 символов)
Поле 93	Состояние временного отключения звука (ВКЛ.____ или ВЫКЛ.____) (6 символов)
Поле 94	Состояние сигнала тревоги апноэ (НОРМАЛЬНЫЙ, ТРЕВОГА_ или RESET_) (6 символов)
Поле 95	Состояние сигнала тревоги «Полная окклюзия»/«Отсоединение» (НОРМАЛЬНЫЙ, ТРЕВОГА_ или RESET_) (6 символов)
Поле 96	Инспираторный компонент соотношения I:E или высокий компонент установки H:L (BiLevel) (6 символов)
Поле 97	Экспираторный компонент установки соотношения I:E или низкий компонент H:L (BiLevel) (6 символов)
Поле 98	Инспираторный компонент установки соотношения I:E апноэ (6 символов)
Поле 99	Экспираторный компонент установки соотношения I:E апноэ (6 символов)

Таблица 5-1. Ответ MISCA (продолжение)

Компонент	Описание
Поле 100	Фиксируемое значение при изменении установки частоты для принудительного дыхания с контролем по давлению (I-TIME или I/E____ или _____) (6 символов) (где _____ представляет, что T _E или PCV неактивна)
Поле 101	Отслеживаемое значение соотношения I:E (6 символов)
<ETX>	Символ конца передачи (03 hex)
<CR>	Конечный перевод строки

5.4.7 Команда SNDF

SNDF — это команда, отправляемая внешним устройством-хостом на аппарат ИВЛ, приказывающая передать все данные о настройках аппарата ИВЛ, данные мониторинга состояния пациента, а также настройки и срабатывания сигналов тревоги. Введите команду SNDF следующим образом:

SNDF<CR>

Получив команду SNDF<CR>, аппарат ИВЛ отвечает кодом MISCF, после чего отправляет информацию о настройках аппарата ИВЛ, данные мониторинга состояния пациента и информацию о сигналах тревоги.

Ответ MISCF придерживается следующего формата:

MISCF	1225*	169	<STX>	ПОЛЕ 5, ... ПОЛЕ 169,	<ETX>	<CR>
1	2	3	4	5	6	7
1	Код ответа на команду SNDF			5	Поле данных, выровненное по левому краю и дополненное пробелами	
2	Количество байтов между <STX> и <CR>			6	Конец передачи (03 hex)	
3	Количество полей данных между <STX> и <ETX>			7	Конечный перевод строки	
4	Начало передачи (02 hex)			*	1229, если при настройке связи в качестве последовательного порта выбран Philips	

В приведенной ниже таблице перечислены ответы MISCF на команды SNDF.

**Примечание**

Неприменимые поля содержат ноль или остаются пустыми.

Таблица 5-2. Ответ MISCF

Компонент	Описание
MISCF	Ответ на команду SNDF (5 символов)
1225*	Количество байтов между <STX> и <CR> (4 символа) *1229, если при настройке связи в качестве коммуникационного порта выбран Philips
169	Количество полей между <STX> и <ETX> (3 символа)
<STX>	Символ начала передачи (02 hex)
Поле 5	Время аппарата ИВЛ (ЧЧ:ММ_) (6 символов)
Поле 6	Идентификатор аппарата ИВЛ, чтобы внешние хосты могли уникальным образом идентифицировать каждый аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ 980 (18 символов)
Поле 7	Дата (ММ_ДД_ГГГГ_) (12 символов)
Поле 8	Тип вентиляции (NIV_____ или INVASIVE_) (9 символов)
Поле 9	Режим (A/C___, SIMV___, SPONT_ или CPAP) (6 символов)
Поле 10	Тип принудительного дыхания (PC___, VC___, VC+___) (6 символов)
Поле 11	Тип спонтанного дыхания (PS___, TC___, VS___, PA___) (6 символов)
Поле 12	Установка типа триггера (V-TRIG, P-TRIG) (6 символов)
Поле 13	Установка частоты дыхания в количестве дыханий в минуту (6 символов)
Поле 14	Установка дыхательного объема (V_T) в л (6 символов)
Поле 15	Установка пикового потока ($\dot{V}_{MAX}$) в л/мин (6 символов)
Поле 16	Установка O_2 % (6 символов)
Поле 17	Установка чувствительности по давлению в смH ₂ O (6 символов)
Поле 18	РЕЕР/CPAP в смH ₂ O (6 символов)
Поле 19	Установка плато в секундах (6 символов)
Поле 20	Установка интервала апноэ в секундах (6 символов)
Поле 21	Установка дыхательного объема вентиляции апноэ в л (6 символов)
Поле 22	Установка частоты дыхания вентиляции апноэ в количестве дыханий в минуту (6 символов)
Поле 23	Установка пикового потока вентиляции апноэ в л/мин (6 символов)

Таблица 5-2. Ответ MISCF (продолжение)

Компонент	Описание
Поле 24	Установка O_2 % апноэ (6 символов)
Поле 25	Установка инспираторного давления вентиляции апноэ PCV в cmH_2O (6 символов)
Поле 26	Установка продолжительности вдоха вентиляции апноэ PCV в секундах (6 символов)
Поле 27	Настройка формы кривой потока вентиляции апноэ (SQUARE или RAMP) (6 символов)
Поле 28	Установка принудительного типа вентиляции апноэ (PC или VC) (6 символов)
Поле 29	Инспираторный компонент соотношения I:E апноэ (если принудительный тип вентиляции апноэ — PC) (6 символов)
Поле 30	Экспираторный компонент соотношения I:E апноэ (если принудительный тип вентиляции апноэ — PC) (6 символов)
Поле 31	Установка давления поддержки (cmH_2O)
Поле 32	Установка формы кривой потока (SQUARE или RAMP) (6 символов)
Поле 33	Состояние повышенного O_2 (ВКЛ. или ВЫКЛ.) (6 символов)
Поле 34	Установка сигнала тревоги высокого инспираторного давления (P_{PEAK}) в cmH_2O (6 символов)
Поле 35	Установка сигнала тревоги низкого инспираторного давления (P_{PEAK}) в cmH_2O или ВЫКЛ. (6 символов)
Поле 36	Установка сигнала тревоги высокого минутного объема выдоха ($\dot{V}_{E TOT}$) в л/мин или ВЫКЛ. (6 символов)
Поле 37	Установка сигнала тревоги низкого минутного объема выдоха ($\dot{V}_{E TOT}$) в л/мин или ВЫКЛ. (6 символов)
Поле 38	Установка сигнала тревоги высокого дыхательного объема принудительного выдоха ($\dot{V}_{TE MAND}$) в мл или ВЫКЛ. (6 символов)
Поле 39	Установка сигнала тревоги низкого дыхательного объема принудительного выдоха ($\dot{V}_{TE MAND}$) в мл или ВЫКЛ. (6 символов)
Поле 40	Установка сигнала тревоги высокого дыхательного объема спонтанного выдоха ($\dot{V}_{TE SPONT}$) в мл или ВЫКЛ. (6 символов)
Поле 41	Установка сигнала тревоги низкого дыхательного объема спонтанного выдоха ($\dot{V}_{TE SPONT}$) в мл или ВЫКЛ. (6 символов)
Поле 42	Установка сигнала тревоги высокой частоты дыхания (f_{TOT}) в количестве дыханий в минуту или ВЫКЛ. (6 символов)
Поле 43	Установка сигнала тревоги высокого дыхательного объема вдоха ($\dot{V}_I$) в мл (6 символов)
Поле 44	Установка базового потока в л/мин (6 символов)

Таблица 5-2. Ответ MISCF (продолжение)

Компонент	Описание
Поле 45	Установка чувствительности по потоку ($\dot{V}_{SENS}$) в л/мин (6 символов)
Поле 46	Установка инспираторного давления PCV (P_I) в смН ₂ O (6 символов)
Поле 47	Установка времени вдоха PCV (T_I) в секундах (6 символов)
Поле 48	Инспираторный компонент установки соотношения I:E или высокий компонент установки соотношения H:L (6 символов)
Поле 49	Экспираторный компонент установки соотношения I:E или низкий компонент установки соотношения H:L (6 символов)
Поле 50	Фиксируемая переменная при изменении установки частоты (I-time, I/E или E-time) (6 символов)
Поле 51	Установка размера трубки в мм (6 символов)
Поле 52	Установка типа трубки (ET или TRACH) (6 символов)
Поле 53	Установка типа увлажнителя (Необогреваемая экспираторная трубка, обогреваемая экспираторная трубка или HME) (18 символов)
Поле 54	Установка объема увлажнителя в л (6 символов)
Поле 55	Установка датчика O ₂ (Enabled или Disabled) (9 символов)
Поле 56	Установка чувствительности отсоединения (D_{SENS}) в % или ВЫКЛ. (6 символов)
Поле 57	Установка % времени нарастания (6 символов)
Поле 58	Установка процента поддержки PAV+ (6 символов)
Поле 59	Установка экспираторной чувствительности (E_{SENS}) в % или л/мин для типа вентиляции PAV+ (6 символов)
Поле 60	Установка PBW в кг (6 символов)
Поле 61	Установка целевого объема поддержки ($V_{T SUPP}$) в л (6 символов)
Поле 62	Установка высокого давления (P_H) (в BiLevel) в смН ₂ O (6 символов)
Поле 63	Установка низкого давления (P_L) (в BiLevel) в смН ₂ O (6 символов)
Поле 64	Установка времени высокого давления (T_H) (в BiLevel) в секундах (6 символов)
Поле 65	Установка верхнего предела времени спонтанного вдоха ($T_{T1 SPONT}$) в секундах (6 символов)
Поле 66	Установка типа контура (взрослый или детский) (9 символов)
Поле 67	Установка времени низкого давления (T_L) (в BiLevel) в секундах (6 символов)
Поле 68	Установка времени выдоха (T_E) в секундах (6 символов)
Поле 69	Давление в конце вдоха (P_{IEND}) в смН ₂ O (6 символов)

Таблица 5-2. Ответ MISC (продолжение)

Компонент	Описание
Поле 70	Частота дыхания (f_{TOT}) в количестве дыханий в минуту (6 символов)
Поле 71	Дыхательный объем выдоха (V_{TE}) в л (6 символов)
Поле 72	Объем выдоха пациента за минуту ($\dot{V}_{E TOT}$) в л/мин (6 символов)
Поле 73	Пиковое давление в дыхательных путях (P_{PEAK}) в смН ₂ O (6 символов)
Поле 74	Среднее давление в дыхательных путях (P_{MEAN}) в смН ₂ O (6 символов)
Поле 75	Экспираторный компонент отслеживаемого значения соотношения I:E при условии, что инспираторный компонент равен 1 (6 символов)
Поле 76	Соотношение I:E (6 символов)
Поле 77	Подача O ₂ % (6 символов)
Поле 78	Дыхательный объем вдоха (V_T) в л (6 символов)
Поле 79	Внутреннее РЕЕР (РЕЕР _i) в смН ₂ O (6 символов)
Поле 80	Оценка общего сопротивления (R_{TOT}) в смН ₂ O/л/с (6 символов)
Поле 81	Оценка сопротивления пациента (R_{PAV}) в смН ₂ O/л/с (6 символов)
Поле 82	Оценка эластичности пациента (E_{PAV}) в смН ₂ O/л (6 символов)
Поле 83	Оценка комплайенса пациента (C_{PAV}) в мл/смН ₂ O (6 символов)
Поле 84	Не используется
Поле 85	Индекс быстрого поверхностного дыхания (f/V_T) (6 символов)
Поле 86	Процент времени спонтанного вдоха (T_I/T_{TOT}) (6 символов)
Поле 87	Отслеживаемое РЕЕР в смН ₂ O (6 символов)
Поле 88	Время спонтанного вдоха ($T_{I SPONT}$) в секундах (6 символов)
Поле 89	Объем спонтанного выдоха за минуту ($\dot{V}_{E SPONT}$) в л/мин (6 символов)
Поле 90	Внутреннее РЕЕР (РЕЕР _i) из маневра задержки на выдохе в смН ₂ O (6 символов)
Поле 91	Общее РЕЕР (РЕЕР _{TOT}) из маневра задержки на выдохе в смН ₂ O (6 символов)
Поле 92	Статический комплайнс (C_{STAT}) из маневра задержки на вдохе в мл/смН ₂ O (6 символов)
Поле 93	Статическое сопротивление (R_{STAT}) из маневра задержки на вдохе в смН ₂ O/л/с (6 символов)

Таблица 5-2. Ответ MISC (продолжение)

Компонент	Описание
Поле 94	Давление плато (P_{PL}) из маневра задержки на вдохе в смН ₂ О (6 символов)
Поле 95	Высокое время спонтанного вдоха (ТРЕВОГА_ или пропуск) (6 символов)
Поле 96	Динамический комплаинс (C_{DYN}) в мл/смН ₂ О (6 символов)
Поле 97	Динамическое сопротивление (R_{DYN}) в смН ₂ О/л/с (6 символов)
Поле 98	Пиковый спонтанный поток (PSF) в л/мин (6 символов)
Поле 99	Пиковый экспираторный поток (PEF) в л/мин (6 символов)
Поле 100	Поток в конце выдоха (EEF) в л/мин (6 символов)
Поле 101	Зарезервировано
Поле 102	Отрицательное усилие на вдохе (NIF) в смН ₂ О (6 символов)
Поле 103	Изменение давления P_{O_1} в смН ₂ О (6 символов)
Поле 104	Жизненная емкость (VC) в л (6 символов)
Поле 105	Отключить тревогу (ВКЛ. или ВЫКЛ.) (6 символов)
Поле 105	Временное отключение звука (ВКЛ. или ВЫКЛ.) (6 символов)
Поле 107	Сигнал тревоги высокого минутного объема выдоха* ($\uparrow V_{E\text{ TOT}}$) (6 символов)
Поле 108	Сигнал тревоги высокого дыхательного объема выдоха* ($\uparrow V_{TE}$) (6 символов)
Поле 109	Сигнал тревоги высокого O ₂ %* (6 символов)
Поле 110	Сигнал тревоги высокого инспираторного давления* ($\uparrow P_{PEAK}$) (6 символов)
Поле 111	Сигнал тревоги высокого давления аппарата ИВЛ* ($\uparrow P_{VENT}$) (6 символов)
Поле 112	Сигнал тревоги высокой частоты дыхания* ($\uparrow f_{TOT}$) (6 символов)
Поле 113	Сигнал тревоги «Нет питания от сети АС»* (6 символов)
Поле 114	Сигнал тревоги «Отказ батареи»* (6 символов)
Поле 115	Сигнал тревоги «Низкий заряд батареи»* (6 символов)
Поле 116	Сигнал тревоги «Отключение питания»* (6 символов)
Поле 117	Сигнал тревоги низкого дыхательного объема принудительного выдоха* ($\downarrow V_{TE\text{ MAND}}$) (6 символов)
Поле 118	Сигнал тревоги низкого объема выдоха за минуту* ($\downarrow V_{E\text{ TOT}}$) (6 символов)
Поле 119	Сигнал тревоги низкого дыхательного объема спонтанного выдоха ($\downarrow V_{TE\text{ SPONT}}$)* (6 символов)
* Варианты ответов: НОРМАЛЬНЫЙ, НИЗКИЙ, СРЕДНИЙ, ВЫСОКИЙ или RESET.	

Таблица 5-2. Ответ MISCF (продолжение)

Компонент	Описание
Поле 120	Сигнал тревоги низкого O_2 %* (6 символов)
Поле 121	Сигнал тревоги низкого давления источника воздуха* (6 символов)
Поле 122	Сигнал тревоги низкого давления источника O_2 * (6 символов)
Поле 123	Сигнал тревоги «Сбой компрессора»* (6 символов)
Поле 124	Сигнал тревоги «Отсоединение»* (6 символов)
Поле 125	Сигнал тревоги «Полная окклюзия»* (6 символов)
Поле 126	Сигнал тревоги «Слишком долгий вдох»* (6 символов)
Поле 127	Ошибка процедуры* (6 символов)
Поле 128	Сигнал тревоги дыхательного объема, ограниченного комплайansom (V_T)* (6 символов)
Поле 129	Сигнал тревоги высокого дыхательного объема спонтанного вдоха* ($\downarrow T_{I SPONT}$) (6 символов)
Поле 130	Зарезервировано
Поле 131	Сигнал тревоги высокого предела компенсации ($\uparrow P_{COMP}$)* (6 символов)
Поле 132	Сигнал тревоги «Запуск PAV+ слишком долгий»* (6 символов)
Поле 133	Сигнал тревоги «Не определено сопр. и компл. PAV+»* (6 символов)
Поле 134	Сигнал тревоги «Объем не подан» ($VC+$)* (6 символов)
Поле 135	Сигнал тревоги «Объем не подан» (VS)* (6 символов)
Поле 136	Сигнал тревоги низкого инспираторного давления ($\downarrow P_{PEAK}$)* (6 символов)
Поле 137	Техническая неисправность A5* (6 символов)
Поле 138	Техническая неисправность A10* (6 символов)
Поле 139	Техническая неисправность A15* (6 символов)
Поле 140	Техническая неисправность A20* (6 символов)
Поле 141	Техническая неисправность A25* (6 символов)
Поле 142	Техническая неисправность A30* (6 символов)
Поле 143	Техническая неисправность A35* (6 символов)
Поле 144	Техническая неисправность A40* (6 символов)
Поле 145	Техническая неисправность A45* (6 символов)
* Варианты ответов: НОРМАЛЬНЫЙ, НИЗКИЙ, СРЕДНИЙ, ВЫСОКИЙ или RESET.	

Таблица 5-2. Ответ MISCF (продолжение)

Компонент	Описание
Поле 146	Техническая неисправность A50* (6 символов)
Поле 147	Техническая неисправность A55* (6 символов)
Поле 148	Техническая неисправность A60* (6 символов)
Поле 149	Техническая неисправность A65* (6 символов)
Поле 150	Техническая неисправность A70* (6 символов)
Поле 151	Техническая неисправность A75* (6 символов)
Поле 152	Техническая неисправность A80* (6 символов)
Поле 153	Техническая неисправность A85* (6 символов)
Поле 154	Спонтанный дыхательный объем ($V_{TE\ SPONT}$) в литрах (6 символов)
Поле 155	Общая работа при дыхании (WOB_{TOT}) в джоуль/л (6 символов)
Поле 156	Состояние Leak Sync (9 символов) (ВКЛ. или ВЫКЛ.)
Поле 157	% LEAK (6 символов)
Поле 158	LEAK (6 символов)
Поле 159	V_{LEAK} (6 символов)
Поле 160	Прогн неисправен* (ТРЕВОГА или НОРМАЛЬНЫЙ)
Поле 161	ETCO ₂ , если COM-порт настроен на DCI 2.0 (6 символов)
Поля 162–173	Зарезервировано
<ETX>	Символ конца передачи (03 hex)
<CR>	Конечный перевод строки
* Варианты ответов: НОРМАЛЬНЫЙ, НИЗКИЙ, СРЕДНИЙ, ВЫСОКИЙ или RESET.	

5.5 Коммуникационные порты



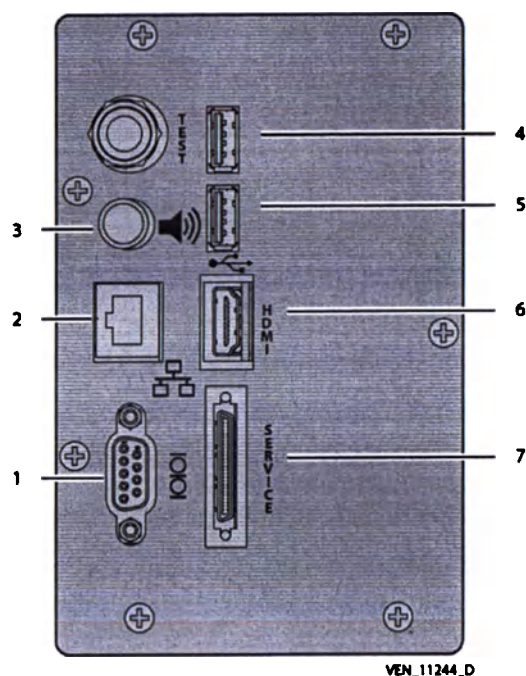
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание возможных травм подключайте к портам на задней панели аппарата ИВЛ только устройства, соответствующие стандарту IEC 60601-1, за исключением пассивных устройств для хранения данных (флеш-накопителей) и переходных кабелей для подключения USB-устройств. При использовании переходного кабеля «последовательный порт–USB» кабель должен быть подключен к устройству, соответствующему стандарту IEC 60601-1.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Во избежание возможных травм не подключайте устройство, подсоединенное к пациенту, к любому из портов не медицинского назначения, перечисленных ниже, если аппарат ИВЛ обеспечивает вентиляцию пациента.

Рисунок 5-3. Расположение портов



- 1 Порт RS-232 (COM 1)
- 2 Порт Ethernet (не медицинского назначения)
- 3 Порт вызова медсестры (порт удаленного сигнала тревоги)
- 4 Порт USB (USB 1) (COM 2) (не медицинского назначения)
- 5 Порт USB (USB 2) (COM 3) (не медицинского назначения)
- 6 Порт HDMI (не медицинского назначения)
- 7 Сервисный порт (не медицинского назначения)

5.5.1 Использование портов

См. *Передача данных* на стр. 5-2 для получения подробной информации о передаче данных.

Порт RS-232

Порядок использования порта RS-232

1. Приобретите кабель со штекером DB-9, чтобы подключиться к порту RS-232 аппарата ИВЛ.
2. Установите соответствующее соединение с монитором. Может понадобиться переходник, нуль-модемный кабель или защита сокета. При необходимости обратитесь к специалисту по информационным технологиям вашего учреждения.
3. В настройке связи аппарата ИВЛ обязательно укажите скорость передачи данных в бодах, четность и биты данных, соответствующие параметрам монитора.
4. Для получения данных с аппарата ИВЛ необходим монитор, предназначенный для использования с данным портом. Настройте монитор для получения данных аппарата ИВЛ. К таким данным могут относиться данные кривых.
5. Запрограммируйте удаленное устройство на отправку соответствующих команд RS-232, как описано в следующем разделе.

См. *Ответ MISCA* на стр. 5-7 и *Ответ MISCF*, стр. 5-12 для получения ответов MISCA и MISCF на команды SNDA и SNDF.

Порт Ethernet

Порт Ethernet используется техническим персоналом для получения доступа к различным журналам и обновления программного обеспечения аппарата ИВЛ.

Порт вызова медсестры

В аппарате ИВЛ имеется интерфейс удаленного сигнала тревоги или вызова медсестры, который можно использовать для дистанционного оповещения о состоянии сигнала тревоги аппарата ИВЛ. Дистанционному оповещению подлежат сигналы тревоги среднего и высокого приоритета. Разъем вызова медсестры расположен на задней стороне аппарата ИВЛ, как показано на рисунке. См. *Расположение портов* на стр. 5-19.

Информацию о правильном подключении системы вызова медсестры см. в руководстве по эксплуатации дистанционной сигнализации.

Порты USB

Порты USB используются для сохранения снимков экрана или получения последовательно передаваемых данных, если порт USB настроен как последовательный. Такая возможность также называется передачей данных по протоколу «последовательный через USB». См. *Настройка связи* на стр. 5-4 для получения информации о конфигурации настройки связи. Для выполнения снимка экрана необходимо внешнее USB-устройство для хранения данных (флеш-накопитель). Инструкции по использованию данного порта для снимка экрана приведены. См. *Для создания снимков экранов GUI* на стр. 5-2.

Порт HDMI

Используя порт HDMI, можно подключать внешний дисплей.

Порядок использования порта HDMI с внешним дисплеем

1. Подключите один конец кабеля HDMI к порту HDMI на задней панели аппарата ИВЛ (элемент 6, наверху).
2. Подключите другой конец кабеля к внешнему дисплею. Можно использовать адаптер HDMI на DVI.
3. Включите устройство. Внешний вид GUI отображается на внешнем дисплее.

Сервисный порт

Сервисный порт используется только техническим персоналом.

5.6 Извлечение сохраненных данных



Данные аппарата ИВЛ хранятся в различных журналах, доступ к которым можно получить при нажатии пиктограммы журналов. Доступ к некоторым журналам можно получить во время обычной вентиляции. Некоторые журналы доступны только сотрудникам Covidien при работе аппарата в сервисном режиме. См. *Журналы аппарата ИВЛ* на стр. 8-2 для получения дополнительной информации о данных, хранящихся в различных журналах.

5.7 Возможность изменения параметров отображения

Пользователь может задать некоторые параметры аппарата ИВЛ в соответствии с личными предпочтениями. См. *Конфигурация аппарата ИВЛ* на стр. 3-34 для обзора таблицы, в которой приведены конфигурируемые параметры и необходимые для их изменения права.

См. *Подготовка аппарата ИВЛ к использованию* на стр. 3-35 для получения информации по конфигурированию каждого элемента отображения.

5.8 Печать данных или снимков экрана

Аппарат ИВЛ нельзя подключить к принтеру напрямую.

Сохраните снимки экрана на внешнее устройство хранения, например, USB-накопитель, после чего напечатайте их с ПК. См. *Снимок экрана GUI* на стр. 5-2 для получения инструкций по использованию функции снимка экрана.

5.9 Возможность подключения к внешним системам

Аппарат ИВЛ совместим со следующими системами мониторинга состояния пациента: Philips Medical IntelliVue MP50 и Spacelabs Ultraview.



Примечание

Не все мониторы состояния пациента совместимы с аппаратом ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980.

6 Эксплуатационные характеристики

6.1 Обзор

Данная глава содержит подробные сведения об эксплуатационных характеристиках аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980, к которым относятся:

- Настройки аппарата ИВЛ.
- Интерпретация и тестирование сигналов тревог.
- Подробное описание отдельных сигналов тревог.
- Контролируемые данные пациента.

6.2 Опции системы

Для аппарата ИВЛ доступны различные опции программного обеспечения. Подробно каждая из этих опций описана в приложениях к настоящему руководству. Информация о возможности подключения компрессора содержится в «Руководстве пользователя компрессора», см. Приложение.

6.3 Об окружающей среде



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Эксплуатация аппарата ИВЛ/компрессора на высотах, превышающих предусмотренные, либо при атмосферном давлении ниже указанной нормы может нарушить работу аппарата ИВЛ/компрессора. См. Условия окружающей среды на стр. 11-8 для ознакомления с полным перечнем условий окружающей среды.

6.4 Настройки аппарата ИВЛ

Настройки по умолчанию зависят от типа контура, выбранного при проведении SST. Может использоваться неонатальный, детский или взрослый контур пациента. Во время проведения SST следует подключить все дополнительные принадлежности, необходимые для осуществления вентиляции.

6.4.1 Тип вентиляции

Врач вводит данные о типе вентиляции, указывая способ вентиляции пациента: инвазивный или неинвазивный (NIV). Тип вентиляции позволяет подобрать оптимальные пределы сигналов тревоги для пациентов с NIV, при вентиляции NIV отключаются некоторые настройки.

6.4.2 Режим

Доступные режимы вентиляции: принудительный (A/C) или спонтанный (SPONT), а также два комбинированных режима — SIMV и BiLevel.

- **A/C (поддержание/управление)** — режим A/C обеспечивает подачу минимально необходимого числа принудительных вдохов на основании значения частоты (f), установленного врачом. Вдох в режиме A/C может быть начат пациентом (PIM) или начат аппаратом ИВЛ (VIM).
- **SPONT (спонтанный)** — режим SPONT обеспечивает подачу только спонтанных вдохов, начатых пациентом.
- **SIMV (синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция)** — режим SIMV является комбинированным и сочетает принудительные и спонтанные вдохи. SIMV обеспечивает как минимум один принудительный вдох на дыхательный цикл, который может быть инициирован пациентом или системой ИВЛ. Типом принудительного вдоха в режиме SIMV может быть PC, VC или VC+.
- **BiLevel** — BiLevel также является комбинированным режимом, который накладывает спонтанное дыхание пациента на структуру принудительных вдохов PC. Используется два уровня давления — P_L и P_H . Интервал между дыхательными циклами в режимах SIMV и BiLevel равен $60/f$, где f является частотой дыхания, заданной пользователем.
- **CPAP** — работа в режиме CPAP возможна только с неонатальным типом контура при неинвазивной вентиляции NIV. Режим CPAP позволяет осуществлять спонтанное дыхание с нужным уровнем PEEP. В целях ограничения возникновения случайных сигналов тревоги, связанных с отсутствием возвратных объемов при носовом дыхании CPAP, режим CPAP не позволяет настраивать сигналы тревоги минутного объема выдоха и дыхательного объема выдоха.

6.4.3 Тип вентиляции

Типы принудительной вентиляции для режимов A/C и SIMV включают «управление по объему» (VC), «управление по давлению» (PC) и «управление по объему плюс» (VC+) (также называется принудительным типом).

- **VC (управление по объему)** — аппарат ИВЛ обеспечивает заданный пользователем дыхательный объем.
- **PC (управление по давлению)** — аппарат ИВЛ обеспечивает заданное пользователем давление.
- **VC+ (управление по объему плюс)** — управление по объему плюс (принудительный тип вентиляции с управлением по давлению, который не ограничивает поток на фазе вдоха и автоматически регулирует инспираторное давление от вдоха к вдоху для получения нужного дыхательного объема вне зависимости от изменений состояния легких). См. *Подача принудительного вдоха* на стр. 10-17 для получения дополнительной информации о VC+.

Принудительные вдохи запускаются следующими способами.

- **Триггер давления (P-TRIG)** — изменения давления в контуре запускают подачу вдоха аппаратом ИВЛ. Изменения давления рассматриваются относительно значения настройки чувствительности по давлению (P_{SENS}), заданной пользователем. Если пациент пытается сделать вдох, давление в дыхательных путях падает. Если давление падает на значение P_{SENS} , аппарат ИВЛ подает вдох.
- **Триггер потока (V-TRIG)** — Изменения потока в контуре запускают подачу вдоха аппаратом ИВЛ. Датчик потока вентиляции и датчик потока клапана выдоха измеряют поток газа в дыхательной системе ИВЛ. При вдохе пациента поток подаваемого воздуха остается неизменным, а датчик потока клапана выдоха регистрирует уменьшение потока. Если разница между двумя значениями измерений потока не меньше заданного пользователем значения чувствительности по потоку (V_{SENS}), аппарат ИВЛ подает вдох.
- **Временной триггер** — аппарат ИВЛ подает вдох через определенное время.
- **Триггер, управляемый пользователем (OIM)** — пользователь нажимает клавишу вдоха вручную. Принудительное дыхание, инициируемое пользователем, также называется дыханием OIM. Во время дыхания OIM вдох подается на основании текущих настроек для принудительного дыхания.

Режимы спонтанного дыхания, например SIMV, BiLevel и SPONT, включают следующие типы вентиляции (называемые спонтанными типами):

- **PS (поддержка по давлению)** — аппарат ИВЛ обеспечивает устанавливаемое пользователем положительное давление выше PEEP (или P_L в режиме BiLevel) при спонтанном дыхании. При работе в режиме SIMV в качестве спонтанного типа автоматически выбирается PS.

- **VS (поддержка по объему)** — аппарат ИВЛ обеспечивает устанавливаемое пользователем положительное давление выше PEEP при спонтанном дыхании и автоматически регулирует уровень давления от вдоха к выдоху для постоянного поддержания заданного дыхательного объема.
- **ТС (компенсация трубки)** — при спонтанном дыхании пациенту подается дополнительное положительное давление для преодоления сопротивления искусственных дыхательных путей;
- **PAV+ (вентиляция с пропорциональной поддержкой)** — опция программного обеспечения, которая позволяет аппарату ИВЛ сократить работу по дыханию, поддерживая вдох пациента с помощью заданного пользователем объема воздуха, пропорционального давлению, создаваемому пациентом. См. Приложение С для получения дополнительных сведений о PAV+.

Методы триггеров вдоха при спонтанном дыхании

- **Триггер давления (P-TRIG)** — аналогичен описанному для триггеров принудительного дыхания.
- **Триггер потока (V-TRIG)** — аналогичен описанному для триггеров принудительного дыхания.
- **Триггер, управляемый пользователем (OIM)** — поскольку путем нажатия клавиши вдоха вручную пользователь может запустить только принудительное дыхание, в спонтанном режиме можно использовать дыхание OIM, но вдох будет подаваться на основании текущих настроек для вентиляции апноэ.

См. *Вдох — обнаружение и запуск* на стр. 10-5 для получения дополнительной информации о различных методах триггеров.

6.5 Сигналы тревоги



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Аппарат ИВЛ не предназначен для использования в качестве универсального устройства контроля состояния пациента, он не активирует тревоги для всех типов клинически важных состояний. Чтобы точно понять принципы эксплуатации аппарата ИВЛ, убедитесь, что перед началом использования аппарата ИВЛ данное руководство было прочитано внимательно.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Установка любых пределов тревог на «ВЫКЛ.», а также ввод очень высокого или очень низкого значения может привести к тому, что такая тревога не будет активироваться во время вентиляции, что уменьшает ее эффективность при контроле пациента и предупреждении врача о ситуациях, в которых может потребоваться вмешательство.

В данном руководстве при рассмотрении сигналов тревоги используются следующие обозначения.

Описание или название сигнала тревоги без указания установки сигнала тревоги обозначаются стрелками вверх или вниз ($\uparrow$ или $\downarrow$) перед конкретным названием сигнала тревоги. Установка сигнала тревоги обозначается стрелкой вверх или вниз с дополнительным горизонтальным символом предела ($\overline{\uparrow}$ или $\underline{\downarrow}$) перед конкретным сигналом тревоги. Некоторые условия срабатывания тревоги ограничивают подачу дыхания, завершая фазу вдоха и переводя аппарат на фазу выдоха, например $\uparrow P_{PEAK}$ и $\uparrow V_{Tl}$. Такие условия срабатывания тревоги обозначаются как **пределы** сигналов тревоги. См. *Описание и символы сигналов тревоги* на стр. 6-8.

6.5.1 Сигнальные сообщения

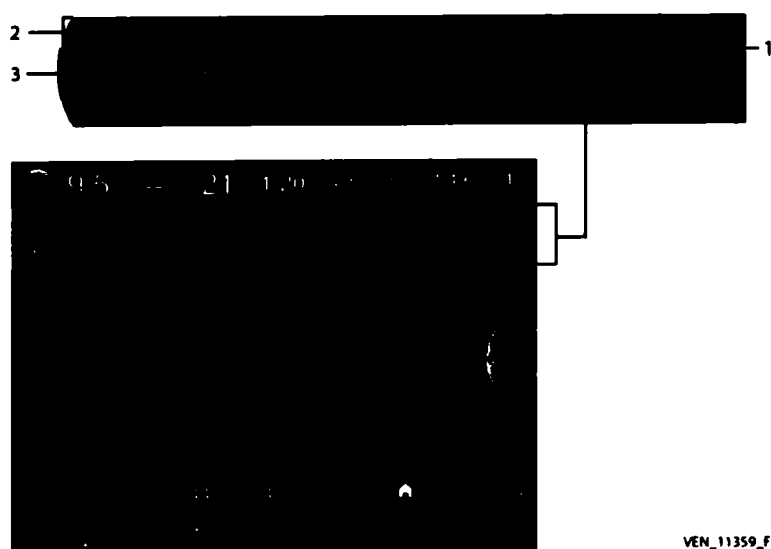
Визуальные оповещения о сигналах тревоги осуществляются с использованием индикатора на верхней панели GUI, видимого с любой стороны. При возникновении тревоги данный индикатор мигает с той частотой и тем цветом, которые соответствуют приоритету сигнала тревоги. Сигналы тревоги также отображаются в виде цветных панелей сигналов тревоги в правой части экрана GUI. При возникновении тревоги данная панель отображается цветом, соответствующим приоритету сигнала тревоги (желтый для низкого (!) и среднего (!!) приоритета; красный для высокого (!!!) приоритета). Подробные сведения о технических и нетехнических сигналах тревоги см. в соответствующих таблицах на стр. 6-20 и стр. 6-35.

Сигнал тревоги определяется как **основной сигнал тревоги**, если это исходный сигнал тревоги. **Сопутствующий сигнал тревоги** возникает в результате влияния условий, которые привели к срабатыванию основного сигнала тревоги. Этот принцип также называется усилением. Стратегия усиления встроена в программное обеспечение аппарата ИВЛ для обработки тех случаев, когда исходный сигнал тревоги может вызвать один или несколько дополнительных сигналов тревоги. При возникновении сигнала тревоги любой последующий сигнал тревоги, связанный с причиной исходного сигнала тревоги, усиливает этот исходный сигнал тревоги, а не появляется в GUI в качестве нового сигнала тревоги. Отображаемое аналитическое сообщение об исходном сигнале тревоги обновляется соответствующей информацией о дополнительной тревоге, а столбец журнала сигналов тревоги отображает исходный сигнал тревоги как **усиленный**.

Основной сигнал тревоги включает **базовое сообщение, аналитическое сообщение и корректирующее сообщение**. Базовое сообщение описывает основной сигнал тревоги. Аналитическое сообщение описывает вероятную причину тревоги и может включать усиления сигнала тревоги. Корректирующее сообщение содержит информацию о действиях по устранению условия срабатывания тревоги.

Панели сигналов тревоги при сдвиге влево от правой стороны GUI отображают сообщения об указанных активных сигналах тревоги. На рисунке ниже представлен формат сигнального сообщения.

Рисунок 6-1. Формат сигнального сообщения



- | | | | |
|---|-------------------------|---|--------------------------|
| 1 | Базовое сообщение | 3 | Корректирующее сообщение |
| 2 | Аналитическое сообщение | | |

Фиксированный сигнал тревоги — это сигнал тревоги, визуальный индикатор которого продолжает гореть даже после автоматического сброса сигнала тревоги. Индикаторы фиксированного сигнала тревоги расположены по сторонам всенаправленного светодиода. Фиксированный сигнал тревоги можно сбросить вручную, нажав кнопку отмены сигналов тревоги. Если нет активных сигналов тревоги, то на всенаправленном диоде на GUI отображается фиксированный сигнал тревоги с наиболее высоким приоритетом.

Блокируемый сигнал тревоги — это сигнал тревоги, который не завершает работу функции временного отключения звука (во время работы функции временного отключения звука не издается звуковое предупреждение), а неблокируемый сигнал тревоги прерывает период временного отключения звука, при этом издается звуковое предупреждение. Все сигналы тревоги, связанные с данными пациентов, и сигнал тревоги «КОНТУР ОТСОЕДИНЕН» являются блокируемыми сигналами тревоги.



Примечание

При возникновении нового блокируемого сигнала тревоги новый сигнал тревоги не будет сопровождаться звуковым оповещением, если звук предыдущего блокируемого сигнала тревоги был отключен.

Порядок отображения сигналов тревоги определяется следующими правилами:

- Основные сигналы тревоги имеют преимущество перед любыми сопутствующими сигналами тревоги.
- Система добавляет сопутствующие сигналы тревоги в аналитические сообщения каждого активного основного сигнала тревоги, с которым они связаны. При отмене сопутствующего сигнала тревоги система удаляет его из аналитического сообщения основного сигнала тревоги.
- Уровень приоритета основного сигнала тревоги равен или превышает уровень приоритета любого из его активных сопутствующих сигналов тревоги.
- Сигнал тревоги не может быть сопутствующим для любого сигнала тревоги, который возникает позже него.
- При отмене основного сигнала тревоги все активные сопутствующие сигналы тревоги становятся основными, если они не являются сопутствующими сигналами других активных основных сигналов тревоги. Это происходит из-за различия критериев отмены для основных и сопутствующих сигналов тревоги.
- Система применяет новые пределы с момента подтверждения внесения изменений в предел сигнала тревоги.
- Уровень приоритета сопутствующего сигнала тревоги основан исключительно на условиях его определения (а не на приоритете связанных с ним сигналов тревоги).
- Если сигнал тревоги приводит к переходу аппарата ИВЛ в цикл вентиляции в состоянии окклюзии (OSC) или состоянии «Клапан безопасности открыт» (SVO), то экран с данными пациента (включая кривые) гаснет. На экране GUI отображается время, в течение которого вентиляция легких отсутствует (то есть с начала цикла OSC или состояния SVO). Если происходит автоматический сброс сигнала тревоги, вызвавшего переход к OSC или SVO, то аппарат ИВЛ восстанавливает все алгоритмы определения сигналов тревоги для данных пациента.

Таблица 6-1. Описание и символы сигналов тревоги

Описание сигнала тревоги	Символ
Высокое давление компенсации	$\uparrow P_{COMP}$
Высокое процентное содержание кислорода в подаваемом воздухе	$\uparrow O_2 \%$
Высокий минутный объем выдоха	$\uparrow V_{E\ TOT}$
Установка высокого минутного объема выдоха	$\uparrow V_{E\ TOT}$
Высокий дыхательный объем выдоха	$\uparrow V_{TE}$
Установка высокого дыхательного объема выдоха	$\uparrow V_{TE}$
Верхний предел дыхательного объема вдоха	$\uparrow V_{Ti}$
Высокое внутреннее давление аппарата ИВЛ	$\uparrow P_{VENT}$
Высокая частота дыхания	$\uparrow f_{TOT}$
Установка высокой частоты дыхания	$\uparrow f_{TOT}$
Высокая продолжительность спонтанного вдоха	$\uparrow T_{I\ SPONT}$
Верхний предел продолжительности спонтанного вдоха	$\uparrow T_{I\ SPONT}$
Высокое давление в контуре	$\uparrow P_{PEAK}$
Верхний предел давления в контуре	$\uparrow P_{PEAK}$
Низкое давление в контуре	$\downarrow P_{PEAK}$
Установка низкого давления в контуре	$\downarrow P_{PEAK}$
Низкий дыхательный объем принудительного выдоха	$\downarrow V_{TE\ MAND}$
Установка низкого дыхательного объема принудительного выдоха	$\downarrow V_{TE\ MAND}$
Низкий минутный объем выдоха	$\downarrow V_{E\ TOT}$
Установка низкого минутного объема выдоха	$\downarrow V_{E\ TOT}$
Низкий дыхательный объем спонтанного выдоха	$\downarrow V_{TE\ SPONT}$
Установка низкого дыхательного объема спонтанного выдоха	$\downarrow V_{TE\ SPONT}$
Низкое процентное содержание кислорода в подаваемом воздухе	$\downarrow O_2 \%$

6.5.2 Кнопка отмены сигнала тревоги



Функцию отмены сигнала тревоги можно применить к любому **нетехническому сигналу тревоги**. См. *Обработка сигналов тревоги* на стр. 6-17 для получения сведений о **технических и нетехнических сигналах тревоги**. Отмена сигнала тревоги приводит к перезапуску алгоритма, используемого аппаратом ИВЛ для определения тревог, кроме сигналов тревог НЕТ ПИТАНИЯ А/С, СБОЙ КОМПРЕССОРА, НИЗКИЙ ЗАРЯД БАТАРЕИ, НЕТ ПОДАЧИ ВОЗДУХА, НЕТ ПОДАЧИ O₂, ОШИБКА ПРОЦЕДУРЫ, а также активных сигналов тревог батареи. Если причина сигнала тревоги сохраняется после нажатия кнопки отмены сигнала тревоги, то сигнал тревоги снова становится активным. Аппарат ИВЛ регистрирует в журнале все нажатия кнопки отмены сигнала тревоги.

6.5.3 Кнопка временного отключения звука



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не допускайте выключения, временного отключения или снижения громкости звукового сигнала тревоги аппарата ИВЛ, если это может поставить под угрозу безопасность пациента.



Функция временного отключения звука отключает звуковой сигнал тревоги на две минуты. Через две минуты, если условие срабатывания тревоги сохранилось, звуковой сигнал тревоги воспроизводится вновь. Повторное нажатие кнопки временного отключения звука заново запускает двухминутный интервал, в течение которого звуковой сигнал тревоги отключен. На кнопке загорается светодиод, на экране GUI рядом с символом индикатора временного отключения звука, обозначающим активацию функции временного отключения звука, появляется таймер обратного отсчета. Функция временного отключения звука не позволяет отключить звуковой сигнал тревоги полностью; звук тревоги временного отключается на две минуты. Всенаправленный светодиод на GUI мигает при активном состоянии сигнала тревоги и в период временного отключения звука; его вид меняется при возрастании приоритета тревоги. Нажатие кнопки отмены сигнала тревоги отменяет состояние временного отключения звука. Если условие срабатывания тревоги сохраняется, то звуковой сигнал тревоги активируется вновь.

6.5.4 Кнопка громкости сигнала тревоги



Кнопка громкости сигнала тревоги позволяет настроить громкость сигнала тревоги. Громкость сигнала тревоги автоматически устанавливается на заводское значение по умолчанию — 10 (максимум) — или на значение учреждения по умолчанию, зависящее от типа контура. Во время настройки громкости сигнала тревоги звучит образец тонового сигнала, что позволяет врачу установить уровень громкости, соответствующий окружающим условиям. При возникновении тревоги высокого приоритета громкость сигнала тревоги увеличивается на одну (1) единицу от текущего значения, если сигнал тревоги не будет подтвержден в течение 30 с. Если сигнал тревоги высокого приоритета не получает подтверждения в течение 60 с, то громкость звукового сигнала тревоги увеличивается до максимальной.

См. *Регулировка громкости сигнала тревоги* на стр. 3-40 для получения указаний о настройке громкости сигнала тревоги.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Уровень громкости звукового сигнала тревоги можно регулировать. Пользователь должен установить громкость на таком уровне, который позволит ему отличить звуковой сигнал тревоги от фонового шума. См. *Регулировка громкости сигнала тревоги* на стр. 3-40.

6.5.5 Проверка сигналов тревоги

Для проверки сигналов тревоги необходимы источники кислорода и воздуха, а также стабильное питание от источника переменного тока. Проверку сигналов тревоги следует осуществлять как минимум каждые шесть месяцев в соответствии с описанными ниже процедурами.

Необходимое оборудование

- Тестовое легкое (н/д 4-000612-00)
- Взрослый контур пациента

Если отсутствует надлежащее оповещение о сигнале тревоги, проверьте настройки аппарата ИВЛ и повторите тест. При тестировании сигналов тревоги проверяется срабатывание следующих сигналов тревог:

- КОНТУР ОТСОЕДИНЕН
- НИЗКИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕМ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ВЫДОХА ($\downarrow V_{TE\ MAND}$)
- НИЗКИЙ ОБЩИЙ МИНУТНЫЙ ОБЪЕМ ВЫДОХА ($\downarrow V_{E\ TOT}$)

- ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ В КОНТУРЕ ($\uparrow P_{PEAK}$)
- ПОЛНАЯ ОККЛЮЗИЯ
- НЕТ ПИТАНИЯ ОТ СЕТИ АС
- АПНОЭ
- НИЗКИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕМ СПОНТАННОГО ВЫДОХА ($\downarrow V_{TE SPONT}$)
- НЕТ ПОДАЧИ O_2
- НИЗКОЕ СОДЕРЖАНИЕ O_2 % ($\downarrow O_2$ %)
- ВЫСОКОЕ СОДЕРЖАНИЕ O_2 % ($\uparrow O_2$ %)

Настройка аппарата ИВЛ для проверки сигналов тревоги

1. Отсоедините контур пациента от аппарата ИВЛ и выключите аппарат ИВЛ минимум на пять минут.
2. Включите аппарат ИВЛ. Аппарат выполнит POST.
3. В GUI выберите НОВЫЙ ПАЦИЕНТ.
4. Укажите следующие параметры для нового пациента:

PBW: 70 kg

Тип вентиляции: INVASIVE

Режим: A/C

Принудительный тип: VC

Тип триггера: $\dot{V}_{-TRIG}$

5. Введите следующие параметры для нового пациента:

f: 6,0 1/мин

V_T : 500 мл

V_{MAX} : 30 л/мин

T_{PL} : 0 с

Форма кривой потока: КВАДРАТНАЯ

V_{SENS} : 3 л/мин

O_2 %: 21 %

PEEP: 5 cmH_2O

6. Укажите следующие параметры для вентиляции апноэ:

T_A : 10 с

f : 6,0 1/мин

O_2 %: 21 %

V_T : 500 мл

7. Укажите следующие параметры для сигналов тревоги:

$\overline{P}_{PEAK}$: 70 смH₂O

f_{TOT} : ВЫКЛ.

$\pm \dot{V}_{E TOT}$: 1 л/мин

$\overline{\dot{V}_{E TOT}}$: 3,5 л/мин

$\pm V_{TE MAND}$: 300 мл

$\overline{V_{TE MAND}}$: ВЫКЛ.

$\pm V_{TE SPONT}$: ВЫКЛ.

$\overline{V_{TE SPONT}}$: ВЫКЛ.

8. Выберите на экране графиков кривую объем-время (для проверки сигнала тревоги АПНОЭ).
9. Подсоедините взрослый контур пациента к аппарату ИВЛ и подключите тестовое легкое к тройнику пациента.



Примечание

Для получения корректных результатов теста не прикасайтесь к тестовому легкому или контуру пациента во время теста сигнала тревоги КОНТУР ОТСОЕДИНЕН.

Тест сигнала тревоги КОНТУР ОТСОЕДИНЕН

1. Дождитесь, пока аппарат ИВЛ подаст не менее четырех вдохов. На фазе вдоха отсоедините фильтр вдоха от порта **To Patient**. После отсоединения фильтра вдоха аппарат ИВЛ сигнализирует о тревоге КОНТУР ОТСОЕДИНЕН.
2. Подсоедините фильтр вдоха к порту **To Patient**, чтобы автоматически сбросить сигнал тревоги.

Тест сигнала тревоги НИЗКИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕМ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ВЫДОХА ($\downarrow V_{TE\ MAND}$)

Установите для V_T значение 225 мл. Аппарат ИВЛ сигнализирует о тревоге НИЗКИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕМ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ВЫДОХА ($\downarrow V_{TE\ MAND}$) на третьем последовательном вдохе после нажатия кнопки *Принять*.

Тест сигнала тревоги НИЗКИЙ ОБЩИЙ МИНУТНЫЙ ОБЪЕМ ВЫДОХА ($\downarrow \dot{V}_{E\ TOT}$)

Установите для предела сигнала тревоги $\pm \dot{V}_{E\ TOT}$ значение 3,45 л/мин. Аппарат ИВЛ сигнализирует о тревоге НИЗКИЙ ОБЩИЙ МИНУТНЫЙ ОБЪЕМ ВЫДОХА ($\downarrow \dot{V}_{E\ TOT}$) при следующем вдохе после нажатия кнопки *Принять*.

Тест сигнала тревоги ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ В КОНТУРЕ ($\uparrow P_{PEAK}$)

1. Измените параметры пациента и сигналов тревоги следующим образом:

V_T : 500 мл

$\dot{V}_{MAX}$: 30 л/мин

P_{PEAK} : 20 смH₂O

2. После одного вдоха аппарат ИВЛ сигнализирует о тревоге ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ В КОНТУРЕ ($\uparrow P_{PEAK}$). Если звуковой сигнал тревоги не воспроизводится, проверьте контур пациента на утечки.

Тест сигнала тревоги ПОЛНАЯ ОККЛЮЗИЯ

1. Измените параметры сигналов тревоги следующим образом:

P_{PEAK} : 50 смH₂O

2. Нажмите кнопку отмены сигнала тревоги для сброса всех сигналов тревоги.
3. Скорректируйте значение D_{SENS} по уровню настройки $\dot{V}_{MAX}$.
4. Отсоедините дыхательный контур аппарата ИВЛ от порта FROM PATIENT и перекройте поток дыхательной смеси.
5. Сохраняя окклюзию, убедитесь, что индикатор открытого клапана безопасности появился на дисплее состояния, GUI отображает время, в течение которого нормальная вентиляция отсутствует, а тестовое легкое быстро раздувается и опадает, пульсируя, по мере того как аппарат ИВЛ обеспечивает пробное дыхание на основе давления.
6. Нажмите кнопку отмены сигнала тревоги для сброса всех сигналов тревоги.

Тест сигнала тревоги НЕТ ПИТАНИЯ ОТ СЕТИ АС

1. Дождитесь, пока аппарат ИВЛ подаст не менее четырех вдохов, а затем отсоедините шнур питания от источника переменного тока. Если батареи заряжены, GUI сигнализирует о тревоге НЕТ ПИТАНИЯ ОТ СЕТИ АС. Если заряда батарей хватит не более чем на десять минут работы, GUI сигнализирует о тревоге НИЗКИЙ ЗАРЯД БАТАРЕИ. Если работа от батареи невозможна, то BDU сигнализирует о тревоге НЕТ ПИТАНИЯ.
2. Подсоедините шнур питания к источнику переменного тока. Сигнал тревоги НЕТ ПИТАНИЯ ОТ СЕТИ АС или НИЗКИЙ ЗАРЯД БАТАРЕИ будет автоматически отменен.

Тест сигнала тревоги АПНОЭ

1. Измените параметры сигналов тревоги следующим образом:

TR_{PEAK}: 70 смH₂O

Режим: SPONT

Спонтанный тип: PS



Примечание

Чтобы предотвратить запуск вдоха во время интервала апноэ, не прикасайтесь к тестовому легкому или контуру пациента.



Примечание

При тесте сигнала тревоги апноэ для автоматической отмены апноэ дыхательный объем выдоха (V_{TE}), отображаемый в области данных пациента, должен быть выше половины объема подаваемого воздуха, отображаемого на кривой «объем-время» на экране графиков. См. *Вентиляция апноэ* на стр. 10-42 для получения технического описания вентиляции апноэ.

2. GUI сигнализирует о тревоге АПНОЭ в течение 10 с после нажатия кнопки *Принять*.
3. Сожмите тестовое легкое два раза, чтобы смоделировать два иницилируемых пациентом вдоха. Сигнал тревоги АПНОЭ автоматически отключится.
4. Дождитесь, когда аппарат ИВЛ вернется к вентиляции при апноэ.

Тест сигнала тревоги НИЗКИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕМ СПОНТАННОГО ВЫДОХА

1. Измените параметры пациента и сигналов тревоги следующим образом:

Тип триггера: P-TRIG

TP_{SENS}: 4 смH₂O

±V_{TE SPONT}: 2500 мл

2. Нажмите кнопку отмены сигнала тревоги для сброса сигнала тревоги апноэ.
3. Медленно сжимайте тестовое легкое для моделирования спонтанного дыхания. В начале четвертого последовательного спонтанного вдоха аппарат ИВЛ сигнализирует о тревоге НИЗКИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕМ СПОНТАННОГО ВЫДОХА (↓V_{TE SPONT}).
4. Измените параметры пациента следующим образом:

Режим: A/C

±V_{TE SPONT}: ВЫКЛ.

5. Нажмите кнопку отмены сигнала тревоги для сброса сигнала тревоги ±V_{TE SPONT}.

Тест сигнала тревоги НЕТ ПОДАЧИ O₂

1. Отсоедините входной разъем подачи кислорода. В течение одного вдоха аппарат ИВЛ сигнализирует о тревоге НЕТ ПОДАЧИ O₂.
2. Подсоедините входной разъем подачи кислорода. В течение двух вдохов с момента подсоединения источника кислорода сигнал тревоги НЕТ ПОДАЧИ O₂ будет автоматически отменен.

Тесты сигналов тревоги НИЗКОЕ СОДЕРЖАНИЕ O₂ % и ВЫСОКОЕ СОДЕРЖАНИЕ O₂ %

1. Измените параметры пациента и сигналов тревоги следующим образом:

P_{SENS}: 2 смH₂O

O₂ %: 100 %

2. Измените параметры для вентиляции апноэ следующим образом:

T_A: 60 с

3. Подсоедините кислородный шланг аппарата ИВЛ к источнику воздуха с известными свойствами (например, медицинскому воздушному баллону) или к внешней системе подачи воздуха.

4. Подсоедините шланг подачи воздуха аппарата ИВЛ к источнику медицинского кислорода с известными свойствами.
5. Посмотрите на экран GUI. Содержание подаваемого O_2 % должно уменьшиться, и в течение 60 с аппарат ИВЛ должен просигнализировать о тревоге среднего приоритета $\downarrow O_2$ %, а в течение двух (2) минут — о тревоге высокого приоритета $\downarrow O_2$ %.
6. Установите для O_2 % значение 21 %.
7. Посмотрите на экран GUI. Содержание подаваемого O_2 % должно увеличиться, и в течение 60 с аппарат ИВЛ должен просигнализировать о тревоге среднего приоритета $\uparrow O_2$ %, а в течение двух (2) минут — о тревоге высокого приоритета $\uparrow O_2$ %.
8. Отсоедините воздушный шланг от источника кислорода и подсоедините его к известному источнику медицинского воздуха.
9. Отсоедините кислородный шланг от источника воздуха и подсоедините его к известному источнику кислорода.
10. Нажмите кнопку отмены сигнала тревоги для сброса всех сигналов тревоги.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед повторным вводом аппарата ИВЛ в эксплуатацию просмотрите все параметры и установите их для вентиляции пациента.

6.5.6 Просмотр сигналов тревог

При возникновении сигнала тревоги всенаправленный LED на верхней стороне GUI начинает мигать цветом, соответствующим приоритету сигнала тревоги, воспроизводится серия тоновых звуковых сигналов, а на экране GUI появляется панель сигнала тревоги. См. *Области GUI* на стр. 4-3. Когда появляется панель сигнала тревоги, она отображает базовое сообщение. Прикосновение к отдельной панели сигнала тревоги выводит развернутое объяснение, которое включает аналитическое и корректирующее сообщения и может содержать ссылку на журнал сигналов тревоги или экран настроек сигналов тревоги. Нажмите на ссылки для отображения данной информации. Всенаправленный LED продолжает светиться и может мигать разными цветами, указывая на возникновение нескольких сигналов тревог с различными уровнями приоритета. При событии, вызывающем несколько сигналов тревог, аппарат ИВЛ одновременно отображает два активных сигнала тревоги с наиболее высоким приоритетом.

6.5.7 Задержка сигналов тревоги

Определение условия срабатывания сигнала тревоги

Время задержки, отделяющее момент издания сигнала тревоги от момента наступления условий его срабатывания, несущественно.

Задержка при поступлении сигналов тревоги на/с распределенной системы

Если информация о наступлении условий срабатывания сигнала тревоги передается через последовательный порт, общее время задержки зависит от того, насколько часто внешнее устройство запрашивает информацию. Время задержки при передаче сообщения о тревоге через последовательный порт, начиная с момента запроса информации внешним устройством, не превышает трех (3) секунд. Примером такого внешнего устройства может служить монитор пациента.

6.5.8 Обработка сигналов тревоги

Текущие параметры сигналов тревоги сохраняются в **энергонезависимом запоминающем устройстве (NVRAM)** аппарата ИВЛ. При изменении параметров сигналов тревоги другим врачом действующими становятся новые параметры. Например, нет настроек сигналов тревог по умолчанию, которые мог бы выбрать пользователь.

Стратегия обработки сигналов тревоги аппарата ИВЛ направлена:

- на максимально быстрое обнаружение и оповещение о событиях, требующих внимания врача, а также сведение к минимуму количества незначимых тревог;
- определение потенциальных причин и предложение корректирующих действий для определенных типов сигналов тревоги. Однако окончательное решение о любом клиническом действии должен принимать врач;
- легкое определение уровней приоритета сигналов тревоги;
- обеспечение быстрой и простой настройки сигналов тревоги.

Сигналы тревоги аппарата ИВЛ подразделяются на сигналы высокого, среднего и низкого приоритета, а также на технические и нетехнические.

Аппарат ИВЛ оборудован двумя сигналами тревоги: основным и дополнительным. Основной сигнал тревоги оповещает о возникновении тревог высокого, среднего и низкого приоритета. Дополнительный сигнал тревоги (который также называется сигналом немедленного приоритета в таблице ниже) представляет собой непрерывный звуковой сигнал

и возникает при неисправности аппарата ИВЛ или полном отсутствии питания. Питание этого сигнала тревоги осуществляется от конденсатора, и он длится не менее 120 секунд.

В таблице ниже представлены уровни приоритета сигналов тревоги и их визуальные и звуковые характеристики и особенности автоматического сброса. Сигнал тревоги автоматически сбрасывается, когда перестает существовать условие срабатывания сигнала тревоги.

Таблица 6-2. Приоритеты сигналов тревоги

Уровень приоритета	Визуальный индикатор	Звуковой индикатор	Характеристики автоматического сброса
Немедленный	Зависит от условия срабатывания тревоги или сбоя компонента.	Непрерывный звуковой сигнал, длящийся не менее 120 с.	Нет
Высокий: требует немедленного вмешательства для обеспечения безопасности пациента.	Красный мигающий LED, расположенный на верхней панели GUI, красная панель сигнала тревоги на экране GUI, красная полоска рядом с пиктограммой параметров сигнала тревоги на экране сигналов тревоги. !!!	Звуковой сигнал тревоги высокого приоритета (последовательность из пяти тонов, повторяющаяся дважды, затем пауза и снова повторение).	Визуальный сигнал тревоги автоматически не сбрасывается. Визуальные индикаторы тревоги продолжают светиться после ее автоматического сброса. Для выключения визуального индикатора нужно нажать кнопку отмены сигнала тревоги.
Средний: требует быстрого вмешательства.	Желтый мигающий LED, расположенный на верхней панели GUI, желтая панель сигнала тревоги на экране GUI, желтая полоска рядом с пиктограммой параметров сигнала тревоги на экране сигналов тревоги. !!	Звуковой сигнал тревоги среднего приоритета (повторяющаяся последовательность из трех тонов).	LED выключается, а запись об автоматическом сбросе вносится в журнал сигналов тревог.

Таблица 6-2. Приоритеты сигналов тревоги (продолжение)

Уровень приоритета	Визуальный индикатор	Звуковой индикатор	Характеристики автоматического сброса
Низкий: произошло изменение в системе «пациент-аппарат ИВЛ».	Постоянно горящий желтый LED, расположенный на верхней панели GUI, желтая панель сигнала тревоги на экране GUI, желтая полоска рядом с пиктограммой параметров сигнала тревоги на экране сигналов тревоги. !	Звуковой сигнал тревоги низкого приоритета (два тона, не повторяются).	LED выключается, а запись об автоматическом сбросе вносится в журнал сигналов тревог.
Норма: нормальный режим работы аппарата ИВЛ	Постоянно горящий зеленый LED, расположенный на верхней панели GUI, панель сигнала тревоги отсутствует, белые значения рядом с пиктограммой параметров сигнала тревоги на экране сигналов тревоги.	Нет	Нет
Немедленный	Дисплей состояния отображает сбой GUI.	Дополнительный сигнал тревоги представлен в виде повторяющейся последовательности одинаковых звуков, которые раздаются после сбоя основного сигнала тревоги (в GUI).	Нет

Технический сигнал тревоги появляется при отклонении любого из параметров в ходе автоматического мониторинга собственного состояния аппарата ИВЛ, например при сбое POST или ошибке, обнаруженной системой фоновой диагностики аппарата ИВЛ. Сюда относятся сбои, обнаруживаемые системой фоновой диагностики аппарата ИВЛ. Технические сигналы тревоги нельзя сбросить нажатием кнопки отмены сигнала тревоги. (См. *Система фоновой диагностики* на стр. 10-78. Технические сигналы тревоги подразделяются на восемь категорий, которые представлены в таблице ниже.

Таблица 6-3. Категории технических сигналов тревоги

Категория	Название	Приоритет	Реакция системы
1	Vent Inop	Высокий	Аппарат ИВЛ переходит в безопасный режим. См. <i>Стратегии защиты аппарата ИВЛ</i> на стр. 4-38.
2	Exh BUV	Высокий	Резервная вентиляция
3	Insp BUV	Высокий	Резервная вентиляция
4	Mix BUV	Высокий	Резервная вентиляция
5	SVO	Высокий	Аппарат ИВЛ переходит в безопасный режим. См. <i>Стратегии защиты аппарата ИВЛ</i> на стр. 4-38.
6	Предостережение	Высокий	Продолжается заданная вентиляция.
7	Предупреждение	Средний	Продолжается заданная вентиляция.
8	Уведомление	Низкий	Продолжается заданная вентиляция (не отображается на панели сигнала тревоги).

См. таблицу ниже со списком технических сигналов тревоги аппарата ИВЛ, их значением и действиями в случае их возникновения.

См. *Диапазон и разрешения настроек сигналов тревоги* на стр. 11-18 для получения сведений об установках, диапазонах, способах решения, новых значениях пациента по умолчанию и погрешностях всех сигналов тревоги аппарата ИВЛ.

Таблица 6-4. Технический сигнал тревоги

Сигнальное сообщение	Значение	Действия
ДАТЧИК O ₂	Датчик O ₂ неоткалиброван или работает неправильно.	Выполните калибровку датчика O ₂ или замените его.
ТЕХ. ТРЕВОГА	Различные. Описана категория технических сигналов тревоги. См. <i>Категории технических сигналов тревоги</i> на стр. 6-20. Более подробную информацию о конкретном техническом сигнале тревоги можно найти в журнале системной диагностики, ссылка на который отображается в развернутой панели сигнала тревоги.	Следуйте корректирующему сообщению, отображающемуся на GUI.

Нетехнический сигнал тревоги — это тревога, вызванная сбоем во взаимодействии «пациент-аппарат ИВЛ» или в подаче электропитания или дыхательной смеси, которую может устранить врач.

Таблица 6-5. Список нетехнических сигналов тревоги

Базовое сообщение	Приоритет	Аналитическое сообщение	Корректирующее сообщение	Комментарии
НЕТ ПИТАНИЯ ОТ СЕТИ АС	Низкий	Работа от основной батареи аппарата ИВЛ.	Нет	Аппарат ИВЛ автоматически переключается на питание от батареи.
НЕТ ПИТАНИЯ ОТ СЕТИ АС	Низкий	Работа от основной батареи аппарата ИВЛ и компрессора.	Нет	Питание включено. Питание от сети переменного тока отсутствует. Светится индикатор работы от батареи на дисплее состояния. Сбрасывается при восстановлении питания от сети переменного тока.
АПНОЭ (сигнал тревоги данных пациента)	Средний	Вентиляция апноэ. Дыхательный интервал > интервал апноэ.	Проверьте пациента и настройки.	Заданный интервал апноэ истек, и не последовало вдоха, инициированного аппаратом ИВЛ, пациентом или пользователем. Сбрасывается после третьего последовательного вдоха, начатого пациентом. Возможный сопутствующий сигнал тревоги: $\downarrow V_{E\text{TOT}}$
	Высокий	Увеличена длительность апноэ, или зафиксировано несколько случаев апноэ.		

Таблица 6-5. Список нетехнических сигналов тревоги (продолжение)

Базовое сообщение	Приоритет	Аналитическое сообщение	Корректирующее сообщение	Комментарии
КОНТУР ОТСОЕДИНЕН	Высокий	Нет вентиляции.	Проверьте пациента. Присоедините контур.	Аппарат ИВЛ продолжил работу после непреднамеренного отключения питания, длившейся более пяти минут, и обнаружил отсоединение контура. Экран GUI показывает время, в течение которого поддержка ИВЛ отсутствует. Сбрасывается при определении аппаратом ИВЛ подсоединения контура.
	Высокий	Нет вентиляции.	Проверьте пациента. Заново подсоедините контур.	Аппарат ИВЛ определяет отсоединение контура и переходит в состояние готовности; экран GUI показывает время, в течение которого поддержка ИВЛ отсутствует. Сбрасывается при определении аппаратом ИВЛ подсоединения контура.
ПРЕДЕЛ ПОДАТЛИВОСТИ V_T (сигнал тревоги не регулируется) (сигнал тревоги по данным пациента)	Низкий	Достигнут предел компенсации податливости.	Проверьте пациента и тип контура. Объем вдоха может быть меньше заданного. Проверьте пациента и тип контура.	Объем податливости, необходимый для компенсации подаваемого дыхания при VC, VC+ или VS, превышает максимально допустимый для 3 последовательных вдохов.

Таблица 6-5. Список нетехнических сигналов тревоги (продолжение)

Базовое сообщение	Приоритет	Аналитическое сообщение	Корректирующее сообщение	Комментарии
СБОЙ КОМПРЕССОРА	Низкий	Нет воздуха из компрессора.	Замените компрессор.	На дисплее состояния нет индикатора готовности компрессора.
↑P _{PEAK} (сигнал тревоги данных пациента)	Низкий	Последний дыхательный цикл ≥ заданного предела.	Проверьте пациента, контур и трубку ЕТ.	Измеренное давление в дыхательных путях ≥ заданного предела. Аппарат ИВЛ прерывает текущий дыхательный цикл, если в данный момент не происходит выдох. Возможные сопутствующие сигналы тревоги: ↓V _{TE MAND} , ↓V _{E TOT} , ↑f _{TOT} . Корректирующее действие: Проверьте пациента. Проверьте наличие утечек, настройку типа трубки/размера трубки. Рассмотрите возможность сокращения параметра % Supp или увеличения ↑P _{PEAK} .
	Средний	Последние 3 дыхательных цикла ≥ заданного предела.		
	Высокий	Последние 4 дыхательных цикла или более ≥ заданного предела.		

Таблица 6-5. Список нетехнических сигналов тревоги (продолжение)

Базовое сообщение	Приоритет	Аналитическое сообщение	Корректирующее сообщение	Комментарии
$\uparrow P_{\text{СОМР}}$ (сигнал тревоги данных пациента)	Низкий	Последний спонт. дыхательный цикл $\geq$ заданного предела $P_{\text{РЕАК}} - 5 \text{ смН}_2\text{О}$.	При ТС • Проверьте наличие утечек, настройку типа трубки/размера трубки. При PAV+ • Проверьте наличие утечек, настройку типа трубки/размера трубки.	Давление спонтанного дыхания $\geq$ заданного предела. Возможные сопутствующие сигналы тревоги: $\downarrow V_{\text{ТЕ СПОНТ.}}$ $\downarrow V_{\text{Е ТОТ.}}$, $\uparrow f_{\text{ТОТ.}}$ $\downarrow V_{\text{ТЕ СПОНТ.}}$ Корректирующее действие: проверьте наличие утечек. Проверьте тип трубки. Проверьте, соответствует ли внутренний диаметр трубки PBW пациента. Проверьте параметр $\uparrow P_{\text{РЕАК}}$.
	Средний	Последние 3 спонт. дыхательных цикла $\geq$ заданного предела $P_{\text{РЕАК}} - 5 \text{ смН}_2\text{О}$.		
	Высокий	Последние 4 или более дыхательных циклов $\geq$ заданного предела $P_{\text{РЕАК}} - 5 \text{ смН}_2\text{О}$.		
$\downarrow P_{\text{РЕАК}}$ (сигнал тревоги данных пациента)	Низкий	8 последние 2 дыхательных цикла давление $\leq$ заданного предела.	Проверьте наличие утечек.	Пиковое инспираторное давление $\leq$ установки тревоги. (Доступно, только если принудительный тип $VC+^*$ или если тип вентиляции — NIV.) Целевое давление = нижний предел: $PEEP + 3 \text{ смН}_2\text{О}$. Аппарат ИВЛ не может обеспечить подачу целевого объема. Возможные сопутствующие сигналы тревоги: $\uparrow f_{\text{ТОТ.}}$ Корректирующее действие: Проверьте пациента и настройки.
	Средний	Последние 4 дыхательных цикла давление $\leq$ заданного предела.		
	Высокий	Последние 10 дыхательных циклов и более давление $\leq$ заданного предела.		

* Так как алгоритм $VC+$ с управлением по давлению не позволяет целевому инспираторному давлению опуститься ниже $PEEP + 3 \text{ смН}_2\text{О}$, попытка задать предел сигнала тревоги $\downarrow P_{\text{РЕАК}}$ на этом уровне или ниже приведет к отключению сигнала тревоги.

Таблица 6-5. Список нетехнических сигналов тревоги (продолжение)

Базовое сообщение	Приоритет	Аналитическое сообщение	Корректирующее сообщение	Комментарии
↑O ₂ % (сигнал тревоги данных пациента)	Средний	Измеренный O ₂ % > заданного ≥ 30 с но < 2 мин.	Проверьте пациента, источники газов, анализатор O ₂ и аппарат ИВЛ.	Значение O ₂ %, измеренное на любой фазе дыхательного цикла, на не менее чем 7 % (12 % в течение первого часа работы) выше параметра O ₂ % в течение не менее 30 секунд. (Эти значения увеличиваются на 5 % за четыре минуты после уменьшения параметра O ₂ %.)
	Высокий	Измеренный O ₂ % > заданного ≥ 2 мин.		
↓O ₂ % (сигнал тревоги данных пациента)	Высокий	Измеренный O ₂ % < заданного O ₂ %.	Проверьте пациента, источники газов, анализатор O ₂ и аппарат ИВЛ.	Значение O ₂ %, измеренное на любой фазе дыхательного цикла, на не менее чем 7 % (12 % в течение первого часа работы) ниже параметра O ₂ % в течение не менее 30 секунд, или ниже 18 %. (Эти значения увеличиваются на 5 % за четыре минуты после увеличения параметра O ₂ %.)
TV _{TE} (сигнал тревоги данных пациента)	Низкий	Последние 2 дыхательных цикла ≥ заданного предела.	Проверьте настройки, изменения сопр. и компл. пациента.	Дыхательный объем выдоха ≥ заданного предела. Сигнал тревоги обновляется при повторном расчете дыхательного объема выдоха. Возможный сопутствующий сигнал тревоги: ↑V _{E TOT}
	Средний	Последние 4 дыхательных цикла ≥ заданного предела.		
	Высокий	Последние 10 дыхательных циклов или более ≥ заданного предела.		

Таблица 6-5. Список нетехнических сигналов тревоги (продолжение)

Базовое сообщение	Приоритет	Аналитическое сообщение	Корректирующее сообщение	Комментарии
$\uparrow \dot{V}_{E\text{ TOT}}$ (сигнал тревоги данных пациента)	Низкий	$\dot{V}_{E\text{ TOT}} \geq$ заданного предела ≤ 30 с.	Проверьте пациента и настройки.	Минутный объем выдоха $\geq$ заданного предела. Сигнал тревоги обновляется при повторном расчете минутного объема выдоха. Возможный сопутствующий сигнал тревоги: $\uparrow V_{TE}$.
	Средний	$\dot{V}_{E\text{ TOT}} \geq$ заданного предела > 30 с.		
	Высокий	$\dot{V}_{E\text{ TOT}} \geq$ заданного предела > 120 с.		
$\uparrow f_{\text{TOT}}$ (сигнал тревоги данных пациента)	Низкий	$f_{\text{TOT}} \geq$ заданного предела ≤ 30 с.	Проверьте пациента и настройки.	Общая частота дыхания $\geq$ заданного предела. Сигнал тревоги обновляется в начале каждого вдоха. Сбрасывается, когда измеренная частота дыхания опускается ниже предела сигнала тревоги. Возможные сопутствующие сигналы тревоги: $\downarrow V_{TE\text{ MAND}}$, $\downarrow V_{TE\text{ SPONT}}$, $\downarrow \dot{V}_{E\text{ TOT}}$.
	Средний	$f_{\text{TOT}} \geq$ заданного предела > 30 с.		
	Высокий	$f_{\text{TOT}} \geq$ заданного предела > 120 с.		

Таблица 6-5. Список нетехнических сигналов тревоги (продолжение)

Базовое сообщение	Приоритет	Аналитическое сообщение	Корректирующее сообщение	Комментарии
TP _{VENT} (сигнал тревоги данных пациента)	Низкий	1 дыхательный цикл $\geq$ предела.	Проверьте пациента, контур и трубку ЕТ.	Инспираторное давление > 110 смН₂O и принудительный тип VC или спонтанный тип TC либо PAV+. Аппарат ИВЛ прерывает текущий дыхательный цикл, если в данный момент не происходит выдох. Возможные сопутствующие сигналы тревоги: $\downarrow V_{TE\text{ MAND}}$, $\downarrow \dot{V}_{E\text{ TOT}}$, $\uparrow f_{\text{TOT}}$. Корректирующее действие: - оцените волнение пациента. Вздохованное дыхание в сочетании с высоким значением параметра % Supp при PAV+ может привести к чрезмерной вентиляции. Рассмотрите возможность уменьшения параметра % Supp. - Используйте альтернативный метод вентиляции. Прекратите эксплуатацию аппарата ИВЛ и обратитесь в службу технической поддержки.
	Средний	2 дыхательных цикла $\geq$ предела.		
	Высокий	3 дыхательных цикла или более $\geq$ предела.		

Таблица 6-5. Список нетехнических сигналов тревоги (продолжение)

Базовое сообщение	Приоритет	Аналитическое сообщение	Корректирующее сообщение	Комментарии
ОТКАЗ БАТАРЕИ	Низкий	Основная батарея аппарата ИВЛ недостаточно заряжена или не работает.	Требуется обслуживание/ замена основной батареи аппарата ИВЛ.	Батарея установлена, но не работает и не заряжается ≥ 6 часов. Сбрасывается, когда батарея работает.
ОТКАЗ БАТАРЕИ	Низкий	Основная батарея компрессора недостаточно заряжена или не работает.	Требуется обслуживание/ замена основной батареи компрессора.	
ОТКАЗ БАТАРЕИ	Низкий	Основная батарея аппарата ИВЛ и батарея компрессора недостаточно заряжены или не работают.	Требуется обслуживание/ замена основной батареи аппарата ИВЛ и батареи компрессора.	
СЛИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ (сигнал тревоги данных пациента)	Низкий	Последние 2 спонт. дыхательных цикла = пределу T_I на основе PBW.	Проверьте пациента. Проверьте наличие утечек.	Продолжительность вдоха при спонтанном дыхании $\geq$ предела на основе PBW. Аппарат ИВЛ переходит к выдоху. Сбрасывается, когда значение T_I опускается ниже предела на основе PBW. Активно, только если тип вентиляции INVASIVE.
	Средний	Последние 4 спонт. дыхательных цикла = пределу T_I на основе PBW.		
	Высокий	Последние 10 или более спонт. дыхательных циклов = пределу T_I на основе PBW.		

Таблица 6-5. Список нетехнических сигналов тревоги (продолжение)

Базовое сообщение	Приоритет	Аналитическое сообщение	Корректирующее сообщение	Комментарии
ЗАПУСК PAV СЛИШКОМ ДОЛГИЙ (сигнал тревоги данных пациента) (возникает только при использовании PAV+)	Низкий	Запуск PAV не завершен за ≥ 45 с.	Проверьте наличие утечек, поверхностного дыхания и настройки $\dot{V}_{TП}$ и $\dot{V}_{P_{РЕАК}}$.	Невозможно оценить сопротивление и комплайнс пациента при запуске PAV. Возможные сопутствующие сигналы тревоги: $\downarrow V_{TE\ SPO2T}$, $\downarrow V_{TE\ TOT}$, $\dot{V}_{TOT}$. Корректирующее действие: Проверьте пациента. (Время вдоха пациента может быть слишком коротким для оценки сопротивления и комплайенса.) Проверьте правильность выбора типа увлажнителя и объема пустого увлажнителя.
	Средний	Запуск PAV не завершен за ≥ 90 с.		
	Высокий	Запуск PAV не завершен за ≥ 120 с.		
НЕ ОПРЕДЕЛЕНО СОПР. И КОМПЛ. PAV (сигнал тревоги данных пациента; возникает только при использовании PAV+)	Низкий	Значения сопр. и/или компл. за 15 минут.	Проверьте наличие утечек, поверхностного дыхания и настройки размера трубки, $\dot{V}_{TП}$ и $\dot{V}_{P_{РЕАК}}$.	Невозможно оценить сопротивление и/или комплайнс при установившемся режиме PAV+. Запуск прошел успешно, однако в дальнейшем оценка стала невозможной. Корректирующее действие: Проверьте пациента. (Время вдоха пациента может быть слишком коротким для оценки сопротивления и комплайенса.) Проверьте правильность выбора типа увлажнителя и объема пустого увлажнителя.
	Средний	Значения сопр. и/или компл. за 30 минут.		

Таблица 6-5. Список нетехнических сигналов тревоги (продолжение)

Базовое сообщение	Приоритет	Аналитическое сообщение	Корректирующее сообщение	Комментарии
НЕТ ПИТАНИЯ	Немедленный	Нет	Нет	Аппарат ИВЛ включен, и наблюдается недостаточное питание от сети переменного тока и батареи. Визуального индикатора данного сигнала тревоги может не быть, однако в течение не менее 120 секунд раздаются независимые звуковые сигналы тревоги. Оповещение о сигналах тревоги можно отменить, переведя выключатель питания в положение ВЫКЛ.
НИЗКИЙ ЗАРЯД БАТАРЕИ	Средний	Продолжительность работы основной батареи аппарата ИВЛ < десяти минут.	Замените или зарядите основную батарею аппарата ИВЛ.	Отменяется, когда оставшееся время работы батареи ≥ десяти минут.
НИЗКИЙ ЗАРЯД БАТАРЕИ	Средний	Продолжительность работы батареи компрессора < десяти минут.	Замените или зарядите батарею компрессора.	
НИЗКИЙ ЗАРЯД БАТАРЕИ	Средний	Продолжительность работы основной батареи аппарата ИВЛ < десяти минут, продолжительность работы батареи компрессора < 10 минут.	Замените или зарядите основную батарею аппарата ИВЛ и батарею компрессора.	Отменяется, когда оставшееся время работы основной батареи или батареи компрессора ≥ десяти минут или когда восстанавливается питание от сети переменного тока.

Таблица 6-5. Список нетехнических сигналов тревоги (продолжение)

Базовое сообщение	Приоритет	Аналитическое сообщение	Корректирующее сообщение	Комментарии
НИЗКИЙ ЗАРЯД БАТАРЕИ	Высокий	Продолжительность работы основной батареи аппарата ИВЛ < пяти минут.	Замените или зарядите основную батарею аппарата ИВЛ.	Сбрасывается, когда оставшееся время работы батареи $\geq$ пяти минут или когда восстанавливается питание от сети переменного тока.
НИЗКИЙ ЗАРЯД БАТАРЕИ	Высокий	Продолжительность работы батареи компрессора < пяти минут.	Замените или зарядите батарею компрессора.	Сбрасывается, когда оставшееся время работы батареи $\geq$ пяти минут или когда восстанавливается питание от сети переменного тока.
НИЗКИЙ ЗАРЯД БАТАРЕИ	Высокий	Продолжительность работы основной батареи аппарата ИВЛ < пяти минут, продолжительность работы батареи компрессора < 5 минут.	Замените или зарядите основную батарею аппарата ИВЛ и батарею компрессора.	Сбрасывается, когда оставшееся время работы батареи $\geq$ пяти минут или когда восстанавливается питание от сети переменного тока.
$\downarrow V_{TE\ MANO}$ (сигнал тревоги данных пациента)	Низкий	Последние 2 принуд. дыхательных цикла $\leq$ заданного предела.	Проверьте наличие утечек, изменение сопр. и компл. пациента.	Дыхательный объем принудительного выдоха $\leq$ заданного предела. Сигнал тревоги обновляется при повторном расчете дыхательного объема принудительного выдоха. Возможные сопутствующие сигналы тревоги: $\downarrow V_{E\ TOT}$, $\uparrow f_{TOT}$.
	Средний	Последние 4 принуд. дыхательных цикла $\leq$ заданного предела.		
	Высокий	Последние 10 принуд. дыхательных циклов или более $\leq$ заданного предела.		
$\downarrow V_{TE\ SPONT}$ (сигнал тревоги данных пациента)	Низкий	Последние 4 спонт. дыхательных циклов $\leq$ заданного предела.	Проверьте пациента и настройки.	Дыхательный объем спонтанного выдоха $\leq$ заданного предела. Сигнал тревоги обновляется при повторном расчете дыхательного объема спонтанного выдоха. Возможные сопутствующие сигналы тревоги: $\downarrow V_{E\ TOT}$, $\uparrow f_{TOT}$.
	Средний	Последние 7 спонт. дыхательных циклов $\leq$ заданного предела.		
	Высокий	Последние 10 или более спонт. дыхательных циклов $\leq$ заданного предела.		

Таблица 6-5. Список нетехнических сигналов тревоги (продолжение)

Базовое сообщение	Приоритет	Аналитическое сообщение	Корректирующее сообщение	Комментарии
TV _п (сигнал тревоги данных пациента)	Низкий	Последний спонт. дыхательный цикл $\geq$ заданного предела.	При TC, VS или PAV+: Проверьте пациента и настройки.	Подаваемый объем вдоха $\geq$ инспираторного предела. Аппарат ИВЛ переходит к выдоху. Возможные сопутствующие сигналы тревоги: $\downarrow V_{TE\ SPONT}$, $\downarrow V_{E\ TOT}$, $\uparrow f_{TOT}$ Корректирующее действие: проверьте наличие утечек. Проверьте тип трубки. Проверьте настройки V_п или V_{тп}. При PAV+ проверьте подвижность пациента, движения пациента могут привести к неправильным расчетам R_{PAV} и C_{PAV}. Рассмотрите возможность уменьшения параметра % Supp. Проверьте TV_п.
	Средний	Последние 3 спонт. дыхательных цикла $\geq$ заданного предела.		
	Высокий	Последние 4 спонт. дыхательных цикла или более $\geq$ заданного предела.		
$\downarrow V_{E\ TOT}$ (сигнал тревоги данных пациента)	Низкий	$V_{E\ TOT} \leq$ заданного предела ≤ 30 с.	Проверьте пациента и настройки.	Общий минутный объем $\leq$ заданного предела. Сигнал тревоги обновляется при повторном расчете минутного объема выдоха. Возможные сопутствующие сигналы тревоги: $\downarrow V_{TE\ MAND}$, $\downarrow V_{TE\ SPONT}$, $\uparrow f_{TOT}$
	Средний	$V_{E\ TOT} \leq$ заданного предела > 30 с.		
	Высокий	$V_{E\ TOT} \leq$ заданного предела > 120 с.		

Таблица 6-5. Список нетехнических сигналов тревоги (продолжение)

Базовое сообщение	Приоритет	Аналитическое сообщение	Корректирующее сообщение	Комментарии
ОБЪЕМ НЕ ПОДАН (не регулируется) (сигнал тревоги данных пациента)	Низкий	Последние 2 спонт. (или принуд.) дыхательных цикла давление > макс. допустимого уровня.	Проверьте пациента и настройки $\uparrow P_{\text{РЕАК}}$.	Целевое давление вдоха > ($P_{\text{РЕАК}}$ — $P_{\text{РЕЕР}}$ — 3 смН ₂ O), когда используются спонтанный тип VS или принудительный тип VC+. Аппарат ИВЛ не может обеспечить целевого объема. Возможные сопутствующие сигналы тревоги: при дыхании VC+: $\downarrow V_{\text{ТЕ MAND}}$ $\downarrow V_{\text{Е TOT}}$ $\uparrow f_{\text{TOT}}$; при дыхании VS: $\downarrow V_{\text{ТЕ SPONT}}$ $\downarrow V_{\text{Е TOT}}$ $\uparrow f_{\text{TOT}}$ Корректирующее действие: Проверьте пациента и настройки.
	Средний	Последние 10 или более спонт. (или принуд.) дыхательных циклов давление > макс. допустимого уровня.		
НЕТ ПОДАЧИ ВОЗДУХА	Низкий	Сбой компрессора. Продолжается заданная вентиляция. Доступен только O ₂ .	Проверьте источник воздуха.	Аппарат ИВЛ обеспечивает подачу 100 % O ₂ . Давление источника воздуха ≤ 17 фунт/кв. дюйм.
НЕТ ПОДАЧИ ВОЗДУХА	Высокий	Сбой компрессора. Продолжается заданная вентиляция, кроме O ₂ % = 100.	Проверьте пациента и источник воздуха.	Сбрасывается при подключении источника воздуха с давлением ≥ 35 фунт/кв.дюйм.
НЕТ ПОДАЧИ O ₂	Низкий	Продолжается заданная вентиляция. Доступен только воздух.	Проверьте источник O ₂ .	Заданное пользователем значение O ₂ % равно 21 %. Сбрасывается, если подсоединен источник O ₂ .
	Высокий	Продолжается заданная вентиляция, кроме O ₂ % = 21.	Проверьте пациента и источник O ₂ .	Аппарат ИВЛ подает 21 % O ₂ вместо заданного значения O ₂ %. Сбрасывается, если подсоединен источник кислорода.

Таблица 6-5. Список нетехнических сигналов тревоги (продолжение)

Базовое сообщение	Приоритет	Аналитическое сообщение	Корректирующее сообщение	Комментарии
ОШИБКА ПРОЦЕДУРЫ	Высокий	Пациент присоединен до завершения процесса настройки.	Используйте альтернативный метод вентиляции. Завершите процесс настройки.	Аппарат ИВЛ начинает безопасную вентиляцию. Сбрасывается, когда процесс настройки аппарата ИВЛ завершен.
ПОЛНАЯ ОККЛЮЗИЯ	Высокий	Вентиляция слабая/отсутствует.	Проверьте пациента. Используйте альтернативный метод вентиляции. Устраните окклюзию; продуйте контур.	Аппарат переходит в цикл вентиляции в состоянии окклюзии (OSC). Экраны данных пациента гаснут, а экран GUI показывает время, в течение которого поддержка ИВЛ отсутствует.
СЛУЧАЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ	Высокий	Аппарат ИВЛ был ВЫКЛЮЧЕН, когда пациент был присоединен к дыхательному контуру.	Верните переключатель питания в положение ВКЛЮЧЕНО и отсоедините пациента перед выключением питания.	Пользователь должен подтвердить выключение питания нажатием кнопки <i>Питание выкл.</i> на GUI.
PROX НЕИСПРАВЕН	Низкий	Не используются данные датчика проксимального потока.	Проверьте подключения датчика проксимального потока и трубки на окклюзии или утечки.	Данные для построения кривых в режиме реального времени и информация о контролируемых объемах поступают от встроенных датчиков.

Таблица 6-6. Нетехнические сигналы тревоги и предлагаемые действия

Сигнальное сообщение	Значение	Действия
НЕТ ПИТАНИЯ ОТ СЕТИ АС	Аппарат ИВЛ и/или компрессор работает от батареи.	Следите за состоянием заряда батареи, чтобы убедиться, что оставшегося заряда хватит для работы аппарата ИВЛ/компрессора.
АПНОЭ (сигнал тревоги данных пациента)	Время между вдохами пациента превышает заданный интервал апноэ.	Проверьте пациента и настройки.
КОНТУР ОТСОЕДИНЕН	Контур пациента отсоединен, или имеется крупная утечка в контуре пациента.	Заново подсоедините контур пациента или устраните утечку.
Предел податливости V_T (сигнал тревоги по данным пациента)	Объем податливости, необходимый для компенсации подаваемого дыхания при VC, VC+ или VS, превышает максимально допустимый для трех последовательных вдохов.	Проверьте пациента и тип контура. Объем вдоха может быть меньше заданного.
СБОЙ КОМПРЕССОРА	Нет давления воздуха в аккумуляторе компрессора. Дисплей состояния указывает на сбой компрессора.	Выполните обслуживание или замену компрессора.
$\uparrow P_{PEAK}$ (сигнал тревоги данных пациента)	Измеренное давление в дыхательных путях $\geq$ заданного предела. Вероятно, снижен дыхательный объем.	- Проверьте пациента. - Проверьте контур пациента. - Проверьте эндотрахеальную трубку.
$\downarrow P_{PEAK}$ (сигнал тревоги данных пациента)	Пиковое инспираторное давление в контуре пациента $\leq$ установки тревоги. Эта тревога доступна только при выборе типа вентиляции NIV или при выборе VC+ в качестве принудительного типа инвазивной вентиляции*.	Проверьте наличие утечек в контуре пациента и VBS.
* Так как алгоритм VC+ с управлением по давлению не позволяет целевому инспираторному давлению опуститься ниже PEEP + 3 смH ₂ O, попытка задать параметр сигнала тревоги $\downarrow P_{PEAK}$ на этом уровне или ниже приведет к отключению сигнала тревоги.		

Таблица 6-6. Нетехнические сигналы тревоги и предлагаемые действия (продолжение)

Сигнальное сообщение	Значение	Действия
$\uparrow O_2$ % (сигнал тревоги данных пациента)	Значение O_2 %, измеренное на любой фазе дыхательного цикла, на не менее чем 7 % (12 % в течение первого часа работы) выше параметра O_2 % в течение не менее 30 секунд. Процентное значение увеличивается на 5 % за четыре минуты после увеличения параметра O_2 %.	Проверьте пациента, источники воздуха и кислорода, анализатор кислорода и аппарат ИВЛ.
$\downarrow O_2$ % (сигнал тревоги данных пациента)	Значение O_2 %, измеренное на любой фазе дыхательного цикла, на не менее чем 7 % (12 % в течение первого часа работы) ниже параметра O_2 % в течение не менее 30 секунд. Процентное значение увеличивается на 5 % за четыре минуты после увеличения параметра O_2 %.	- Проверьте пациента, источники воздуха и кислорода, анализатор кислорода и аппарат ИВЛ. - Откалибруйте датчик кислорода. См. <i>Калибровка датчика кислорода</i> на стр. 4-37 для получения сведений о калибровке датчика кислорода. - Используйте внешний монитор O_2 и отключите датчик O_2.
$\uparrow V_{TE}$ (сигнал тревоги данных пациента)	Дыхательный объем выдоха $\geq$ установки сигнала тревоги за последние два дыхательных цикла.	- Проверьте настройки пациента. - Проверьте изменения в сопротивлении и комплаинсе пациента.
$\uparrow V_{E\text{TOT}}$ (сигнал тревоги данных пациента)	Минутный объем $\geq$ установки сигнала тревоги.	Проверьте настройки пациента.
$\uparrow f_{TOT}$ (сигнал тревоги данных пациента)	Частота дыхания всех дыхательных циклов $\geq$ установки сигнала тревоги.	Проверьте пациента и настройки аппарата ИВЛ.

Таблица 6-6. Нетехнические сигналы тревоги и предлагаемые действия (продолжение)

Сигнальное сообщение	Значение	Действия
$\uparrow P_{VENT}$ (сигнал тревоги данных пациента)	Датчик инспираторного давления измерил давление $> 110 \text{ смH}_2\text{O}$ при VC, TC или PAV+. Аппарат ИВЛ переходит к выдоху. Вероятно, снижен дыхательный объем.	- Проверьте пациента, контур пациента (включая фильтры) и эндотрахеальную трубку. Убедитесь, что выбрана трубка ЕТ правильного размера. Проверьте настройки потока и/или объема аппарата ИВЛ. - Перезапустите SST. - Используйте альтернативный источник вентиляции. - Прекратите клиническую эксплуатацию аппарата ИВЛ и обратитесь в сервисную службу.
ОТКАЗ БАТАРЕИ	Заряд батареи после 6 часов зарядки недостаточен, или система батарей не работает.	Зарядите батарею, подключив аппарат ИВЛ к сети переменного тока, замените батарею либо установите дополнительную батарею.
СЛИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ (сигнал тревоги данных пациента)	Время вдоха на основе PBW в течение двух последних дыхательных циклов превышает заданный аппаратом ИВЛ предел. Активно, только если тип вентиляции INVASIVE.	- Проверьте пациента. - Проверьте наличие утечек в контуре пациента. - Проверьте настройки процента времени нарастания и E_{SENS}.

Таблица 6-6. Нетехнические сигналы тревоги и предлагаемые действия (продолжение)

Сигнальное сообщение	Значение	Действия
НЕТ ПИТАНИЯ	Аппарат ИВЛ включен, но наблюдается недостаточное питание от сети переменного тока и батареи. Визуального индикатора данного сигнала тревоги может не быть, однако в течение не менее 120 секунд раздаются независимые звуковые сигналы тревоги (немедленного приоритета).	- Проверьте целостность подключений к сети переменного тока и батареям. - При необходимости используйте альтернативную вентиляцию. - Установите дополнительную батарею. - Переведите выключатель питания в положение ВЫКЛЮЧЕНО для сброса тревоги.
НИЗКИЙ ЗАРЯД БАТАРЕИ	Сигнал тревоги среднего уровня, указывающий на то, что заряда батареи осталось на < десяти (10) минут работы аппарата ИВЛ или компрессора. Сигнал первоочередной тревоги, указывающий на то, что заряда батареи осталось на < пяти (5) минут работы аппарата ИВЛ или компрессора.	Зарядите батарею, подключив аппарат ИВЛ к сети переменного тока, замените батарею либо установите дополнительную батарею.
$\downarrow V_{TE\ MAND}$ (сигнал тревоги данных пациента)	Дыхательный объем принудительного выдоха пациента $\leq$ установки сигнала тревоги в течение двух последних принудительных дыхательных циклов.	- Проверьте пациента. - Проверьте наличие утечек в контуре пациента. - Проверьте изменения в сопротивлении или комплаинсе пациента.
$\downarrow V_{TE\ SPONT}$ (сигнал тревоги данных пациента)	Дыхательный объем спонтанного выдоха пациента $\leq$ установки сигнала тревоги в течение двух последних спонтанных дыхательных циклов.	- Проверьте пациента. - Проверьте настройки аппарата ИВЛ.
$\downarrow V_{E\ TOT}$ (сигнал тревоги данных пациента)	Минутный объем всех дыхательных циклов $\leq$ установки сигнала тревоги.	- Проверьте пациента. - Проверьте настройки аппарата ИВЛ.

Таблица 6-6. Нетехнические сигналы тревоги и предлагаемые действия (продолжение)

Сигнальное сообщение	Значение	Действия
НЕТ ПОДАЧИ ВОЗДУХА	Давление источника воздуха меньше минимального давления, необходимого для правильной работы аппарата ИВЛ. Аппарат ИВЛ подает 100 % O ₂ , если он доступен. Если источник кислорода недоступен, открывается клапан безопасности. Аппарат ИВЛ показывает время, в течение которого поддержка ИВЛ отсутствует. Этот сигнал тревоги нельзя настроить или отключить.	- Проверьте пациента. - Проверьте источники воздуха и кислорода. - При необходимости используйте альтернативную вентиляцию.
НЕТ ПОДАЧИ O ₂	Давление источника кислорода меньше минимального давления, необходимого для правильной работы аппарата ИВЛ. Аппарат ИВЛ подает 100 % воздух, если он доступен. Если источник воздуха недоступен, открывается клапан безопасности. Аппарат ИВЛ показывает время, в течение которого поддержка ИВЛ отсутствует. Этот сигнал тревоги нельзя настроить или отключить.	- Проверьте пациента. - Проверьте источники воздуха и кислорода. - При необходимости используйте альтернативную вентиляцию.
↑P _{COMP}	Целевое давление ≥ (P _{PEAK} — 5 смH ₂ O).	При TC - Проверьте наличие утечек, параметры типа/размера трубки. При PAV+ - Установите для целевого давления предел P_{PEAK} — 5 смH₂O.
ОШИБКА ПРОЦЕДУРЫ	Пациент присоединен до того, как завершен запуск аппарата ИВЛ. Включается безопасная вентиляция.	- При необходимости используйте альтернативную вентиляцию. - Завершите процесс запуска аппарата ИВЛ.

Таблица 6-6. Нетехнические сигналы тревоги и предлагаемые действия (продолжение)

Сигнальное сообщение	Значение	Действия
ПОЛНАЯ ОККЛЮЗИЯ	В контуре пациента наблюдается полная окклюзия. Аппарат ИВЛ переходит в цикл вентиляции в состоянии окклюзии. Отображается время, в течение которого поддержка ИВЛ отсутствует.	- Проверьте пациента. - При необходимости используйте альтернативную вентиляцию. - Проверьте наличие жидкости, перегибов, заблокированных фильтров в контуре пациента. - Если проблему не удастся устранить, прекратите эксплуатацию аппарата ИВЛ и обратитесь в сервисную службу.
$\uparrow V_T$ (сигнал тревоги данных пациента)	Подаваемый объем вдоха $\geq$ верхнего предела объема вдоха.	Аппарат ИВЛ переходит к выдоху. - Проверьте наличие утечек, параметры типа/размера трубки. - Проверьте пациента и настройки аппарата ИВЛ. - Проверьте наличие утечек, параметры типа/размера трубки и настройки % поддержки, а также подвижность пациента.
ОБЪЕМ НЕ ПОДАН (сигнал тревоги данных пациента)	Целевое давление вдоха $> (P_{PEAK} - PEEP - 3 \text{ смH}_2\text{O})$, когда используются спонтанный тип VS или принудительный тип VC+.	Проверьте пациента и настройку $\uparrow P_{PEAK}$.
ЗАПУСК PAV СЛИШКОМ ДОЛГИЙ (возникает только при использовании PAV+)	Невозможно оценить сопротивление и/или комплайнс при запуске PAV+.	Проверьте наличие утечек, поверхностного дыхания и настройки $\uparrow V_T$ и $\uparrow P_{PEAK}$.
НЕ ОПРЕДЕЛЕНЫ СОПР. И КОМПЛ. PAV (возникает только при использовании PAV+)	Невозможно оценить сопротивление и/или комплайнс при установившемся режиме PAV+.	Проверьте наличие утечек, поверхностного дыхания и настройки размера трубки, $\uparrow V_T$ и $\uparrow P_{PEAK}$.

Таблица 6-6. Нетехнические сигналы тревоги и предлагаемые действия (продолжение)

Сигнальное сообщение	Значение	Действия
PROX НЕИСПРАВЕН	Произошел сбой в работе проксимального датчика потока или возникла окклюзия пневматических магистралей.	Замените проксимальный датчик потока или прочистите пневматические магистрали. Не влияет на данные, поступающие от датчика потока вентиляции и датчика потока клапана выдоха.

В следующих разделах представлено подробное описание отдельных сигналов тревоги.

6.5.9 Сигнал тревоги НЕТ ПИТАНИЯ ОТ СЕТИ АС

Сигнал тревоги НЕТ ПИТАНИЯ ОТ СЕТИ АС указывает на то, что аппарат ИВЛ включен, работает от батареи и что вскоре для обеспечения нормальной работы аппарата ИВЛ может потребоваться альтернативный источник питания. Аппарат ИВЛ сигнализирует о тревоге среднего приоритета НИЗКИЙ ЗАРЯД БАТАРЕИ, если оставшегося заряда батареи хватит не более чем на десять минут работы аппарата ИВЛ. Аппарат ИВЛ сигнализирует о тревоге высокого приоритета НИЗКИЙ ЗАРЯД БАТАРЕИ, если по оценке оставшегося заряда батареи хватит не более чем на пять минут работы аппарата ИВЛ.

Компрессор представляет собой устройство, питающееся постоянным током (DC), в котором подаваемый АС преобразуется в DC, и имеющее собственные основную и дополнительную батареи (если дополнительная батарея была приобретена). В случае потери питания от сети АС функция преобразования тока для компрессора в DC отсутствует, но при условии достаточного уровня заряда батарей компрессор обеспечивает подачу воздуха с сохранением нормальной работы.

6.5.10 Сигнал тревоги «АПНОЭ»

Сигнал тревоги АПНОЭ указывает на отсутствие инициированного вдоха со стороны пациента или аппарата в течение заданного пользователем интервала апноэ (T_A). Значение T_A измеряется с начала вдоха до начала следующего вдоха и основано на критерии определения дыхания аппаратом ИВЛ. Значение T_A можно установить только в настройках вентиляции апноэ.

Сигнал тревоги АПНОЭ автоматически сбрасывается после того, как пациент запустит два последовательных вдоха, такая стратегия призвана подтвердить, что дыхательная активность пациента достаточна и позволяет возобновить нормальную вентиляцию. Для подтверждения того, что вдохи запущены пациентом (а не вызваны автоматическим срабатыванием), значения объемов выдоха должны составлять не менее половины значения V_T (это предотвращает возврат к нормальной вентиляции в случае разъединения).

6.5.11 Сигнал тревоги КОНТУР ОТСОЕДИНЕН

Сигнал тревоги КОНТУР ОТСОЕДИНЕН указывает на то, что контур пациента отсоединен на стороне аппарата ИВЛ или тройника пациента, или имеется крупная утечка. Методы определения отсоединения контура зависят от типа вентиляции. В алгоритмах определения отсоединения контура могут использоваться настройки времени, давления, потока, подаваемого объема, объема выдоха и D_{SENS} . См. *Отсоединение* на стр. 10-49 для полного описания методов определения тревоги КОНТУР ОТСОЕДИНЕН.

Чувствительность сигнала тревоги КОНТУР ОТСОЕДИНЕН настраивается с помощью параметра D_{SENS} . В состоянии КОНТУР ОТСОЕДИНЕН аппарат ИВЛ переходит в состояние холостого хода и подает базовый поток кислорода для определения повторного подсоединения.

Когда аппарат ИВЛ определяет повторное подсоединение контура пациента, сигнал тревоги КОНТУР ОТСОЕДИНЕН автоматически сбрасывается и возобновляется нормальная вентиляция, не требующая отмены сигнала тревоги вручную (как, например, после всасывания).

Отсоединенный контур пациента прерывает подачу газа и мониторинг пациента. Получение сведений об отсоединении контура пациента является критическим, особенно если пациент не может дышать спонтанно. При определении отсоединения контура аппарат ИВЛ не переходит к вентиляции апноэ, чтобы не допустить изменения режимов во время обычной процедуры аспирации.



Примечание

При использовании закрытой аспирационной системы с катетером, аспирационную процедуру можно проводить, используя существующий режим, тип вентиляции и настройки. Чтобы снизить вероятность гипоксемии во время процедуры, увеличьте концентрацию кислорода при помощи элемента управления «Увеличить O_2 ». См. *Порядок изменения количества повышенного O_2 , подаваемого в течение двух минут* на стр. 3-39.

6.5.12 Сигнал тревоги «НЕТ ПИТАНИЯ»

Этот сигнал тревоги предупреждает пользователя о том, что для обеспечения работы аппарата ИВЛ или компрессора питания от батареи недостаточно, и отсутствует питание от сети переменного тока. Сигнал тревоги действует до тех пор, пока выключатель питания аппарата ИВЛ находится в положении ВКЛ., и длится не менее 120 секунд.

6.5.13 Сигнал тревоги ТЕХ. ТРЕВОГА

Сигнал тревоги ТЕХ. ТРЕВОГА указывает на то, что при фоновой проверке или самотестировании при включении электропитания (POST) не пройден один из тестов. В зависимости от того, при какой проверке выявлен сбой, аппарат ИВЛ либо оповещает о тревоге и продолжает вентиляцию согласно текущим настройкам, либо выполняет вентиляцию с измененными настройками, либо переходит в состояние неисправности аппарата ИВЛ. Сигнал тревоги ТЕХ. ТРЕВОГА основан на самотестировании аппарата ИВЛ и уведомляет врача о том, что аппарат нуждается в техническом обслуживании. См. Система фоновой диагностики на стр. 10-78.

6.5.14 Сигнал тревоги «Высокое давление в контуре ($\uparrow P_{\text{PEAK}}$)»

Сигнал тревоги $\uparrow P_{\text{PEAK}}$ указывает на то, что текущее измеренное давление в дыхательных путях равно или превышает заданный предел. Предел $\uparrow P_{\text{PEAK}}$ активен при дыхании любого типа на всех этапах дыхательного цикла, обеспечивая дополнительную защиту пациента (например, для определения ограничений в убывающем воздушном потоке с помощью датчика давления). Предел $\uparrow P_{\text{PEAK}}$ активен во всех нормальных режимах вентиляции. Значения сигнала тревоги $\uparrow P_{\text{PEAK}}$ по умолчанию для нового пациента настраиваются отдельно для новорожденных и пациентов взрослого и детского возраста. Предел $\uparrow P_{\text{PEAK}}$ неактивен при сигнале тревоги ПОЛНАЯ ОККЛЮЗИЯ.

Сигнал тревоги $\uparrow P_{\text{PEAK}}$ прерывает вдох и переводит аппарат ИВЛ в фазу выдоха, значение указанного предела не может быть задано ниже

- $PEEP + 7 \text{ смH}_2\text{O}$ или
- $PEEP + P_I + 2 \text{ смH}_2\text{O}$, или
- $PEEP + P_{\text{SUPP}} + 2 \text{ смH}_2\text{O}$,

и не может быть задано меньше или равным $\downarrow P_{\text{PEAK}}$.

Предел $\bar{P}_{PEAK}$ нельзя отключить. При изменениях предела $\bar{P}_{PEAK}$ аппарат ИВЛ переключается немедленно, чтобы своевременно уведомить о высоком давлении в контуре.

Минимальный предел $\bar{P}_{PEAK}$ (7 смН₂O) соответствует наименьшему пиковому давлению, которое не вызвано автозацикливанием, возможным при принудительном дыхании. Максимальный предел $\bar{P}_{PEAK}$ (100 смН₂O) имеет такое значение, поскольку это максимальное давление, необходимое для раздувания легких с очень низким комплайансом.

Аппарат ИВЛ допускает рост давления в контуре в соответствии с рассчитанным профилем триггеров для начальной фазы дыхания PC и PS без включения сигнала тревоги $\bar{P}_{PEAK}$. Этот профиль триггеров помогает избежать незначимых тревог из-за кратковременного скачка давления в дыхательных путях, когда выбраны высокие значения процента времени нарастания. Кратковременный скачок давления, измеряемый в контуре пациента, вряд ли будет наблюдаться в трахее.

6.5.15 Сигнал тревоги «Высокое содержание O₂ % ($\uparrow O_2$ %)»

Сигнал тревоги $\uparrow O_2$ % указывает на то, что измеренное значение O₂ % равно или выше установленного параметра O₂ % с учетом процентной погрешности в течение не менее 30 секунд, что позволяет избежать срабатывания незначимых сигналов тревог при кратковременных изменениях в подаче O₂ %. Сигнал тревоги $\uparrow O_2$ % указывает на неисправности в системах подачи газа или мониторинге кислорода аппарата ИВЛ. Аппарат ИВЛ оповещает о сигнале тревоги $\uparrow O_2$ % через 30 секунд. Хотя аппарат ИВЛ автоматически устанавливает пределы сигнала тревоги $\uparrow O_2$ %, датчик кислорода можно отключить. (Процентная погрешность на 12 % выше параметра в течение первого часа работы аппарата ИВЛ, на 7 % выше параметра после первого часа работы, и еще на 5 % выше параметра в течение первых четырех минут после уменьшения параметра.)

Аппарат ИВЛ автоматически регулирует предел сигнала тревоги $\uparrow O_2$ %, когда O₂ % изменяется вследствие подачи 100 % O₂, вентиляции апноэ, окклюзии, отсоединения контура или сигнала тревоги НЕТ ПОДАЧИ ВОЗДУХА/O₂. Аппарат ИВЛ проверяет предел сигнала тревоги $\uparrow O_2$ % по отношению к измеренному процентному содержанию кислорода с интервалом в одну секунду.

6.5.16 Сигнал тревоги «Высокий минутный объем выдоха ($\uparrow V_{E\text{TOT}}$)»

Сигнал тревоги $\uparrow V_{E\text{TOT}}$ указывает на то, что измеренный общий минутный объем выдоха при спонтанном и принудительном дыхании равен или превышает установку сигнала тревоги. Сигнал тревоги $\uparrow V_{E\text{TOT}}$ вступает в действие сразу после изменения параметра, чтобы обеспечить быстрое оповещение о длительном высоком дыхательном объеме.

Сигнал тревоги $\uparrow V_{E\text{TOT}}$ можно использовать для выявления изменений в характере дыхания пациента, в комплаинсе или сопротивлении. Сигнал тревоги $\uparrow V_{E\text{TOT}}$ может также определять слишком высокие значения дыхательного объема, которые могут привести к гипервентиляции и гипокапнии.

6.5.17 Сигнал тревоги «Высокий дыхательный объем выдоха ($\uparrow V_{TE}$)»

Сигнал тревоги $\uparrow V_{TE}$ указывает на то, что измеренный дыхательный объем выдоха при спонтанном и принудительном дыхании равен или превышает установку сигнала тревоги $\uparrow V_{TE}$. Сигнал тревоги $\uparrow V_{TE}$ обновляется, как только становится доступным новое измеренное значение.

Сигнал тревоги $\uparrow V_{TE}$ может указать на увеличение дыхательного объема выдоха (вследствие высокого комплаинса и низкого сопротивления) и предотвратить гипервентиляцию при вентиляции с управлением по давлению или поддержкой по давлению. Выключите сигнал тревоги $\uparrow V_{TE}$, чтобы избежать ненужных сигналов тревоги. (Гипервентиляция вследствие повышенного комплаинса не представляет проблемы при вентиляции по объему, так как дыхательный объем фиксируется врачом и алгоритмом компенсации комплаинса аппарата ИВЛ.)

6.5.18 Сигнал тревоги «Высокий дыхательный объем вдоха ($\uparrow V_{TI}$)»

Сигнал тревоги «Высокий дыхательный объем вдоха» указывает на то, что объем вдоха пациента превышает заданный предел. При этом событии подача вдоха прекращается, и воспроизводится звуковой сигнал тревоги. Аппарат ИВЛ отображает наблюдаемые значения дыхательного объема вдоха в области данных пациента на экране GUI. Если выбран тип вентиляции NIV, при отсутствии доступных сигналов тревоги или настроек высокого дыхательного объема вдоха, значение отслеживаемого дыхательного объема вдоха (V_{TI}) может отображаться в области данных пациента на экране GUI.

6.5.19 Сигнал тревоги «Высокая частота дыхания $\uparrow(f_{TOT})$ »

Сигнал тревоги $\uparrow f_{TOT}$ указывает на то, что измеренная частота дыхания равна или превышает установку сигнала тревоги $\uparrow f_{TOT}$. Сигнал тревоги $\uparrow f_{TOT}$ обновляется, как только становится доступным новое значение общей измеренной частоты дыхания.

Сигнал тревоги $\uparrow f_{TOT}$ может выявить тахипноэ, что укажет на слишком малый дыхательный объем или усиление работы пациента при дыхании. При изменениях предела $\uparrow f_{TOT}$ аппарат ИВЛ переключается немедленно, чтобы своевременно уведомить о высокой частоте дыхания.

6.5.20 Сигнал тревоги СЛИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ

Сигнал тревоги СЛИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ, активный только при инвазивном типе вентиляции, указывает на то, что время вдоха при спонтанном дыхании превышает следующий предел времени:

$(1,99 + 0,02 \times PBW)$ секунд (взрослые и детские контуры),

$(1,00 + 0,10 \times PBW)$ секунд (неонатальные контуры),

где PBW является текущим значением настройки прогнозируемой массы тела в кг.

Когда аппарат ИВЛ сигнализирует о тревоге СЛИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ, аппарат ИВЛ прекращает вдох и переходит к выдоху. Сигнал тревоги СЛИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ применим только к спонтанному дыханию, и его нельзя настроить или отключить.

Так как утечки (в контуре пациента, вокруг манжет эндотрахеальной трубки или в плевральных трубках) и сбой в системе «пациент-аппарат ИВЛ» могут повлиять на точное определение выдоха, сигнал тревоги СЛИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ является резервным методом безопасного прекращения вдоха. Если сигнал тревоги СЛИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ появляется часто, проверьте наличие утечек и убедитесь, что параметры E_{SEN5} и процента времени нарастания заданы правильно.

6.5.21 Сигнал тревоги «Низкое давление в контуре ($\downarrow P_{\text{PEAK}}$)»



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Так как алгоритм VC+ с управлением по давлению не позволяет целевому инспираторному давлению опуститься ниже $PEEP + 3 \text{ смH}_2\text{O}$, попытка задать предел сигнала тревоги $\downarrow P_{\text{PEAK}}$ на этом уровне или ниже приведет к отключению сигнала тревоги.

Сигнал тревоги $\downarrow P_{\text{PEAK}}$ указывает на то, что измеренное максимальное давление в дыхательных путях во время текущего дыхательного цикла меньше или равно установленному уровню сигнала тревоги при неинвазивной вентиляции или при дыхании VC+.

Сигнал тревоги $\downarrow P_{\text{PEAK}}$ включается при принудительном и спонтанном дыхании и только в случае, если выбран тип вентиляции NIV или принудительный тип VC+. При VC+ сигнал тревоги $\downarrow P_{\text{PEAK}}$ можно отключить. Сигнал тревоги $\downarrow P_{\text{PEAK}}$ можно совсем отключить при NIV. Предел сигнала тревоги $\downarrow P_{\text{PEAK}}$ нельзя установить со значением выше или равным пределу сигнала тревоги $\uparrow P_{\text{PEAK}}$.

При VC+ во время изменения PEEP значение $\downarrow P_{\text{PEAK}}$ автоматически изменяется на значение для нового пациента, $PEEP + 4 \text{ смH}_2\text{O}$, когда $PEEP \geq 16 \text{ смH}_2\text{O}$, или $PEEP + 3,5 \text{ смH}_2\text{O}$, когда $PEEP < 16 \text{ смH}_2\text{O}$.

Для сигнала тревоги $\downarrow P_{\text{PEAK}}$ отсутствуют сопутствующие сигналы тревоги, и $\downarrow P_{\text{PEAK}}$ не является сопутствующим для других сигналов тревоги.

6.5.22 Сигнал тревоги «Низкое содержание O_2 % ($\downarrow \text{O}_2$ %)»

Сигнал тревоги $\downarrow \text{O}_2$ % указывает на то, что значение O_2 %, измеренное на любой фазе дыхательного цикла, ниже или равно установленному параметру O_2 % с учетом процентной погрешности, либо ниже или равно 18 % в течение не менее 30 секунд. Хотя аппарат ИВЛ автоматически устанавливает сигнал тревоги $\downarrow \text{O}_2$ %, замените (при необходимости) или отключите датчик кислорода, чтобы избежать ненужных тревог. Процентная погрешность на 12 % ниже параметра в течение первого часа работы аппарата ИВЛ после сброса, на 7 % ниже параметра после первого часа работы и еще на 5 % ниже параметра в течение первых четырех минут после увеличения параметра.

Аппарат ИВЛ автоматически регулирует предел сигнала тревоги $\downarrow \text{O}_2$ %, когда O_2 % изменяется вследствие вентиляции апноэ, отсоединения контура или сигнала тревоги НЕТ ПОДАЧИ O_2 /ВОЗДУХА. Сигнал тревоги $\downarrow \text{O}_2$ % отключается

в состоянии «клапан безопасности открыт» (SVO). Аппарат ИВЛ проверяет сигнал тревоги $\downarrow O_2 \%$ по отношению к измеренному процентному содержанию кислорода с интервалом в одну секунду.

Сигнал тревоги $\downarrow O_2 \%$ может указать на неисправности в подаче газа или мониторинге кислорода, а также может подтвердить обеспечение надлежащей оксигенации пациента. Аппарат ИВЛ оповещает о сигнале тревоги $\downarrow O_2 \%$ через 30 секунд, чтобы избежать ненужных тревог, вызванных кратковременными изменениями в подаче $O_2 \%$. Значение $O_2 \%$, измеряемое датчиком кислорода, отображается в области данных пациента. См. *Показатели жизнедеятельности пациента* на стр. 3-41, чтобы отобразить $O_2 \%$, если значение отсутствует на экране.

6.5.23 Сигнал тревоги «Низкий дыхательный объем принуд. выдоха» ($\downarrow V_{TE\ MAND}$)

Сигнал тревоги указывает на то, что измеренный дыхательный объем принудительного выдоха меньше или равен установке сигнала тревоги $\downarrow V_{TE\ MAND}$. Сигнал тревоги $\downarrow V_{TE\ MAND}$ обновляется, когда становится доступным новое измеренное значение дыхательного объема принудительного выдоха.

Сигнал тревоги $\downarrow V_{TE\ MAND}$ позволяет определить окклюзию, утечку при вентиляции по объему или изменение в комплаинсе или сопротивлении при вентиляции по давлению (то есть когда достигается такое же значение давления, но дыхательный объем снижается). Существуют отдельные сигналы тревоги для дыхательного объема выдоха при принудительном и спонтанном дыхании с использованием SIMV, SPONT и BiLevel. При изменениях сигнала тревоги $\downarrow V_{TE\ MAND}$ аппарат ИВЛ переключается немедленно для своевременного уведомления о состоянии низкого дыхательного объема выдоха.

6.5.24 Сигнал тревоги «Низкий дыхательный объем спонт. выдоха» ($\downarrow V_{TE\ SPONT}$)

Сигнал тревоги $\downarrow V_{TE\ SPONT}$ указывает на то, что измеренный дыхательный объем спонтанного выдоха меньше или равен установке сигнала тревоги $\downarrow V_{TE\ SPONT}$. Сигнал тревоги обновляется, когда становится доступным новое измеренное значение дыхательного объема спонтанного выдоха.

Сигнал тревоги $\downarrow V_{TE\ SPONT}$ позволяет определить утечку в контуре пациента или изменение дыхательной активности пациента в отдельном дыхательном цикле. Сигнал тревоги $\downarrow V_{TE\ SPONT}$ основан на текущем дыхании, а не на средних

показателях, чтобы определять изменения максимально быстро. Существуют отдельные сигналы тревоги для дыхательного объема выдоха при принудительном и спонтанном дыхании с использованием SIMV и BiLevel, если эта программная опция установлена. При изменениях сигнала тревоги $\downarrow V_{TE\ SPONT}$ аппарат ИВЛ переключается немедленно для своевременного уведомления о низком дыхательном объеме выдоха.

6.5.25 Сигнал тревоги «Низкий общий минутный объем выдоха ($\downarrow V_{E\ TOT}$)»

Сигнал тревоги $\downarrow V_{E\ TOT}$ указывает на то, что измеренный минутный объем (при принудительном и спонтанном дыхании) меньше или равен установке сигнала тревоги $\downarrow V_{E\ TOT}$. Сигнал тревоги $\downarrow V_{E\ TOT}$ обновляется при каждом новом подсчете объема выдоха за минуту.

Сигнал тревоги $\downarrow V_{E\ TOT}$ позволяет определить утечку или окклюзию в контуре пациента, изменение в комплайнсе или сопротивлении или изменение характера дыхания пациента. Сигнал тревоги $\downarrow V_{E\ TOT}$ может также определить слишком низкие значения дыхательного объема, которые могут привести к гиповентиляции и гипоксии (недостаточном насыщении кислородом).

При изменениях предела сигнала тревоги $\downarrow V_{E\ TOT}$ аппарат ИВЛ переключается немедленно для своевременного уведомления о длительном низком дыхательном объеме.

6.5.26 Сигнал тревоги ОШИБКА ПРОЦЕДУРЫ

Аппарат ИВЛ сигнализирует о тревоге ОШИБКА ПРОЦЕДУРЫ, если он включен (либо включением переключателя питания, либо возобновлением подачи питания после прекращения питания в течение не менее пяти минут) и определяет, что пациент подсоединен до того, как завершена процедура запуска аппарата. До подтверждения настроек аппарат ИВЛ сигнализирует о тревоге высокого приоритета и работает в состоянии безопасной PCV. См. *Настройки безопасного PCV* на стр. 10-76.

Сигнал тревоги ОШИБКА ПРОЦЕДУРЫ требует подтверждения настроек аппарата ИВЛ после возобновления подачи питания в случае подключения нового пациента. Безопасная PCV представляет собой аварийный режим вентиляции согласно отображаемым настройкам до подтверждения новых настроек и не предназначена для длительной вентиляции пациента.

6.5.27 Сигнал тревоги «ПОЛНАЯ ОККЛЮЗИЯ»

Сигнал тревоги «Полная окклюзия» возникает, когда поток газа в дыхательной системе аппарата ИВЛ сильно ограничен. Аппарат ИВЛ переходит в цикл вентиляции в состоянии окклюзии (OSC), при котором аппарат ИВЛ периодически пытается подавать дыхание по давлению, одновременно осуществляя мониторинг фаз вдоха и выдоха при полной окклюзии. Если окклюзия перестает определяться, аппарат ИВЛ считает, что состояние окклюзии разрешилось, отменяет тревогу окклюзии и продолжает вентиляцию с настройками, которые были заданы до возникновения окклюзии. Аппарат ИВЛ показывает, что была обнаружена окклюзия.

6.6 Контролируемые данные пациента

Контролируемые данные пациента отображаются в панели данных пациента в верхней части экрана GUI над экраном кривых. См. *Области GUI* на стр. 4-3. Заводские значения по умолчанию указываются там, где это возможно.

См. *Показатели жизнедеятельности пациента* на стр. 3-41 для изменения отображаемых данных пациента или порядка их отображения.

Если значения данных пациента непрерывно мигают, то это означает, что показанные значения приведены к заданным абсолютным пределам. Если значения отображаются в скобках «()», то это означает, что они приведены к переменным пределам. Переменные пределы основаны на различных настройках пациента и аппарата ИВЛ. На такие данные следует обратить особое внимание.

Тире (—) отображается, если значение данных пациента неприменимо к данному сочетанию режима и типа вентиляции.



Примечание

Мигающее значение данных пациента означает, что отображаемое значение выше или ниже абсолютных пределов и было приведено к значению предела. Значение данных пациента в скобках означает возможную неточность. Если значение не отображается, то аппарат ИВЛ находится в состоянии, при котором значение не может быть измерено.

Следующие разделы содержат описание всех параметров данных пациента, отображаемых на экране данных пациента.



Примечание

Все отображаемые значения объема обозначают объем легких, измеренный в условиях BTPS.

6.6.1 Общий минутный объем выдоха ($\dot{V}_{E\text{TOT}}$)

Сумма объемов выдыхаемого газа в условиях BTPS и компенсации комплайенса при принудительном и спонтанном дыхании за прошедший интервал в одну минуту. Заводские параметры по умолчанию.

6.6.2 Минутный объем спонтанного выдоха ($\dot{V}_{E\text{SPONT}}$)

Сумма объемов выдыхаемого газа в условиях BTPS и компенсации комплайенса при спонтанном дыхании за прошедшую минуту. Заводские параметры по умолчанию.

6.6.3 Дыхательный объем выдоха (V_{TE})

Объем газа, выдыхаемого пациентом за предыдущий дыхательный цикл принудительного или спонтанного дыхания. Отображаемое значение V_{TE} соответствует условиям компенсации комплайенса и BTPS и обновляется при следующем дыхательном цикле. Заводские параметры по умолчанию.

6.6.4 Проксимальный минутный объем выдоха ($\dot{V}_{E\text{TOTU}}$)

Сумма объемов выдыхаемого газа в условиях BTPS и компенсации комплайенса при спонтанном дыхании за прошедшую минуту.

6.6.5 Проксимальный дыхательный объем выдоха (V_{TEU})

Дыхательный объем выдоха за предыдущий дыхательный цикл, измеряемый датчиком проксимального потока (только для новорожденных). V_{TEU} обновляется в начале следующего вдоха.

6.6.6 Дыхательный объем спонтанного выдоха ($V_{TE\text{SPONT}}$)

Объем выдоха последнего спонтанного дыхательного цикла, который обновляется в начале следующего вдоха после спонтанного дыхательного цикла.

6.6.7 Дыхательный объем принудительного выдоха ($V_{TE\ MAND}$)

Объем выдоха последнего принудительного дыхательного цикла, который обновляется в начале следующего вдоха после принудительного дыхательного цикла. Если выбран режим SPONT, и аппарат ИВЛ не выполняет принудительные дыхательные циклы более двух минут (например при вдохе вручную), то индикатор данных пациента $V_{TE\ MAND}$ становится скрытым. Индикатор появляется вновь, когда значение обновляется. Заводские параметры по умолчанию.

6.6.8 Объем выдоха в мл/кг

Объем выдоха пациента, отображаемый в мл/кг PBW.

6.6.9 Дыхательный объем вдоха (V_{TI})

Объем вдыхаемого газа в условиях BTPS и компенсации комплайенса при всех режимах вентиляции по давлению или NIV, обновляется в начале следующей фазы выдоха. V_{TI} отображается, когда данные доступны. Заводские параметры по умолчанию.

6.6.10 Проксимальный дыхательный объем вдоха (V_{Tiy})

Дыхательный объем вдоха за дыхательный цикл принудительного или спонтанного дыхания, измеряемый датчиком проксимального потока (только для новорожденных). V_{Tiy} обновляется в начале следующей фазы выдоха и отображается, когда данные доступны.

6.6.11 Подаваемый объем в мл/кг

Объем подаваемого газа, отображаемый в мл/кг PBW.

6.6.12 Соотношение I : E

Соотношение времени вдоха ко времени выдоха предыдущего дыхательного цикла, независимо от типа вентиляции. Обновляется в начале следующего вдоха. Если соотношение I:E $\geq 1:1$, то оно отображается как XX:1. В противном случае оно отображается как 1:XX. Заводские параметры по умолчанию.

**Примечание**

Из-за ограничений в настройке соотношения I:E при вентиляции РС экран контролируемых данных может отображать соотношение I:E неточно.

6.6.13 Среднее давление в контуре (P_{MEAN})

Среднее давление в контуре за полный дыхательный цикл, включая фазы вдоха и выдоха, независимо от того, является ли дыхание принудительным или спонтанным. Отображаемое значение может быть положительным или отрицательным. Заводские параметры по умолчанию.

6.6.14 Пиковое давление в контуре (P_{PEAK})

Максимальное давление в тройнике контура пациента во время предыдущего дыхательного цикла, включая фазы вдоха и выдоха. Заводские параметры по умолчанию.

6.6.15 Давление в конце вдоха ($P_{\text{I END}}$)

Давление в конце фазы вдоха текущего дыхательного цикла. Заводские параметры по умолчанию.

6.6.16 Давление в конце выдоха (P_{EEP})

Давление в конце фазы выдоха предыдущего дыхательного цикла, которое обновляется в начале следующего вдоха. При паузе выдоха отображаемое значение включает любое активное значение PEEP легких. Заводские параметры по умолчанию.

6.6.17 Внутреннее PEEP (P_{EEP_I})

P_{EEP_I} представляет собой оценку давления выше уровня PEEP в конце выдоха. P_{EEP_I} определяется во время маневра задержки на выдохе.

6.6.18 Внутреннее PEEP на основе PAV ($P_{\text{EEP}_I \text{ PAV}}$)

P_{EEP_I} представляет собой оценку внутреннего PEEP, которая обновляется в конце спонтанного дыхательного цикла PAV+.

6.6.19 Общее PEEP ($PEEP_{TOT}$)

$PEEP_{TOT}$ представляет собой оценку давления в тройнике контура во время маневра задержки на выдохе.

6.6.20 Давление плато (P_{PL})

P_{PL} представляет собой давление, измеренное и отображаемое во время маневра задержки на вдохе.

6.6.21 Общая частота дыхания (f_{TOT})

Общее количество принудительных и спонтанных дыхательных циклов пациента в минуту. Заводские параметры по умолчанию.

6.6.22 Комплайнс легких на основании PAV (C_{PAV})

При дыхании PAV+ C_{PAV} представляет собой изменение объема легких в ответ на приложенное изменение давления в дыхательных путях пациента, измеряемое при условиях нулевого потока и обновляемое после успешного завершения расчетов. C_{PAV} отображается на экране кривых.

6.6.23 Сопротивление дыхательных путей пациента на основании PAV (R_{PAV})

При дыхании PAV+ R_{PAV} представляет собой изменение давления легких в ответ на приложенное изменение потока в легких пациента, обновляемое после успешного завершения расчетов. R_{PAV} отображается на экране кривых.

6.6.24 Эластичность легких на основании PAV (E_{PAV})

При дыхании PAV+ E_{PAV} обратно пропорционально C_{PAV} и обновляется после успешного завершения расчетов.

6.6.25 Индекс быстрого поверхностного спонтанного дыхания (f/V_T)

Показатель способности пациента дышать спонтанно. Высокие значения обычно означают, что пациент дышит быстро, но дыхательный объем мал. Низкие значения обычно означают обратное. Заводские параметры по умолчанию.

6.6.26 Коэффициент времени спонтанного вдоха (T_I/T_{TOT})

В режиме SPONT доля фазы вдоха в спонтанном дыхательном цикле. Обновляется после успешного завершения спонтанного дыхательного цикла. Заводские параметры по умолчанию.

6.6.27 Время спонтанного вдоха ($T_{I\text{ SPONT}}$)

Длительность фазы вдоха спонтанного дыхательного цикла, которая обновляется в конце каждого спонтанного дыхательного цикла. $T_{I\text{ SPONT}}$ рассчитывается, только если режим дыхания допускает спонтанное дыхание, а дыхательные циклы запускаются пациентом. Заводские параметры по умолчанию.

6.6.28 Общее сопротивление дыхательных путей на основании PAV (R_{TOT})

При дыхании PAV+ R_{TOT} представляет собой изменение давления легких в ответ на приложенное изменение в общем потоке дыхательных путей, обновляемое после успешного завершения расчетов. Если значение R_{PAV} отображается в скобках, как описано в начале данного раздела, то значение R_{TOT} также отображается в скобках.

6.6.29 Статический комплайнс (C_{STAT}) и статическое сопротивление (R_{STAT})

C_{STAT} представляет собой оценку эластичности легких пациента, выраженную в мл/смH₂O. Она рассчитывается при принудительном дыхании.

R_{STAT} представляет собой общее сопротивление искусственных дыхательных путей и дыхательной системы на вдохе, отображаемое в начале следующего

вдоха после маневра задержки на вдохе. Это оценка того, насколько сужены дыхательные пути пациента; она основана на падении давления при заданном потоке и выражается в смH₂O/л/с. R_{STAT} рассчитывается при принудительном дыхании VC с кривой потока квадратной формы.

C_{STAT} рассчитывается с помощью следующего уравнения:

$$C_{STAT} = \frac{V_{PI}}{P_{cki} - PEEP} - C_{cki}$$

C_{STAT}	Статический комплаинс	P_{cki}	Давление в контуре пациента, измеряемое в конце интервала в 100 мс, определяющего плато механической паузы.
V_{PI}	Общий объем выдоха (пациент и дыхательный контур)	PEEP	Давление в контуре пациента, измеряемое в конце вдоха
C_{cki}	Комплаинс дыхательного контура при маневре задержки (вычисляется из SST)		

R_{STAT} рассчитывается с помощью уравнения после расчета C_{STAT}, исходя из того, что это тип вентиляции VC с кривой типа КВАДРАТ:

$$R_{STAT} = \frac{\left[1 + \frac{C_{cki}}{C_{STAT}}\right] \langle P_{PEAK} - P_{PL} \rangle}{V_{PI}}$$

R_{STAT}	Статическое сопротивление	C_{STAT}	Статический комплаинс
C_{cki}	Комплаинс дыхательного контура при маневре задержки (вычисляется из SST)	P_{PL}	Среднее давление в контуре пациента в конце интервала в 100 мс, определяющего плато механической паузы.
V_{PI}	Поток к пациенту в течение последних 100 мс на кривой.	P_{PEAK}	Пиковое давление в контуре

При задержке последние выбранные графические элементы отображаются и останавливаются, что помогает определить момент, когда стабилизируется инспираторное давление. C_{STAT} и R_{STAT} отображаются в начале следующего вдоха после паузы вдоха в следующем формате:

C_{STAT} xxx

или

R_{STAT} ууу.

Если программное обеспечение определяет, что переменные в уравнении или получаемые значения C_{STAT} или R_{STAT} находятся вне допустимого диапазона, применяется специальное форматирование:

- Скобки () означают возможность неточных значений C_{STAT} или R_{STAT} , полученные из неточных переменных.
- Мигающие значения C_{STAT} или R_{STAT} находятся вне допустимого диапазона.
- R_{STAT} ----- означает, что сопротивление рассчитать невозможно, так как выбран не принудительный тип дыхания VC с кривой потока квадратной формы.

6.6.30 Динамический комплайнс (C_{DYN})

C_{DYN} представляет собой динамическую оценку статического комплайенса для каждого выполненного принудительного дыхательного цикла.

6.6.31 Динамическое сопротивление (R_{DYN})

R_{DYN} представляет собой динамическую оценку статического сопротивления для каждого поданного принудительного дыхательного цикла.

6.6.32 C_{20}/C

C_{20}/C — это отношение комплайенса последних 20 % вдоха к комплайнсу всего вдоха.

6.6.33 Поток в конце выдоха (EEF)

Измерение значения потока в конце выдоха для применимого дыхательного цикла.

6.6.34 Пиковый спонтанный поток (PSF)

Измерение значения максимального спонтанного потока вдоха для применимого спонтанного дыхательного цикла.

6.6.35 Отображаемый O₂ %

Доля содержания кислорода в дыхательной смеси, подаваемой пациенту, измеряемая на выходе из аппарата ИВЛ в восходящем потоке инспираторного фильтра. Данный параметр необходим для проверки относительно заданной настройки O₂ % для определения состояния тревоги и не выступает в качестве средства измерения количества кислорода, подаваемого пациенту. Данные о содержании O₂ % отображаются при работе монитора O₂. Если монитор отключен, на экран выводятся изображения прочерков (—). При срабатывании сигнала тревоги, связанного с работой монитора O₂, появляется мигающий «0».

7 Профилактическое техническое обслуживание

7.1 Обзор

В данной главе содержится информация о техническом обслуживании аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980. Она включает следующую информацию.

- Указания по выполнению плановых процедур профилактического технического обслуживания, в том числе периодичность.
- Указания по очистке, дезинфекции и стерилизации аппарата ИВЛ и его компонентов.
- Указания по условиям длительного хранения аппарата ИВЛ.
- Указания по удалению в отходы использованных деталей.

7.2 Время работы аппарата ИВЛ

Аппарат ИВЛ содержит счетчик времени, который записывает количество часов работы с момента производства аппарата ИВЛ. Дополнительный счетчик отслеживает количество часов, прошедших с последнего проведенного профилактического технического обслуживания. Как GUI, так и дисплей состояния показывают количество часов до наступления срока проведения следующего профилактического технического обслуживания.

7.3 Периодичность проведения профилактического технического обслуживания



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Для обеспечения надлежащей работы аппарата ИВЛ проводите профилактическое техническое обслуживание через промежутки времени, указанные в следующих таблицах. См. *Периодичность проведения профилактического технического обслуживания пользователем* на стр. 7-2 и См. *Периодичность проведения профилактического технического обслуживания* на стр. 7-23.

Таблица 7-1. Периодичность проведения профилактического технического обслуживания пользователем

Компонент	Периодичность	Техническое обслуживание
Контур пациента: патрубки вдоха и выдоха	Несколько раз в день или согласно правилам, действующим в учреждении.	- Проверьте оба патрубка на предмет скопления в них воды. - Пустой и чистый.
Коллектор для конденсата, алагоборники и дренажный пакет		Проверьте и при необходимости опорожните.
Калибровка датчика кислорода		На экране настройки аппарата ИВЛ нажмите вкладку «Дополнительные настройки». Для калибровки датчика кислорода нажмите «Калибровать» в области датчика кислорода на экране. Информация о проверке калибровки датчика кислорода: См. Калибровочное тестирование датчика кислорода на стр. 4-38.
Корпус фильтра воздухозаборника		- Замените корпус в случае наличия трещин. - При наличии любых следов влаги прекратите использование аппарата ИВЛ и обратитесь к техническому персоналу.

Таблица 7-1. Периодичность проведения профилактического технического обслуживания пользователем (продолжение)

Компонент	Периодичность	Техническое обслуживание
Многоразовый фильтр вдоха.	• Перед каждым использованием. • После 15 дней непрерывного использования в патрубке вдоха (замена). • Ежегодно или через 50 циклов стерилизации в автоклаве (замена). • При подозрении на повышенное сопротивление.	• Проверьте и замените при наличии трещин или повреждений. Стерилизуйте после каждого пациента и после замены контуров или согласно правилам, действующим в учреждении. Стерилизуйте перед утилизацией, не предполагающей полного уничтожения, или утилизируйте фильтр в соответствии с правилами, действующим в учреждении. • Выполните SST, чтобы проверить сопротивление фильтра вдоха. • Будьте осторожны при замене фильтра вдоха, чтобы избежать повреждения фильтра и свести к минимуму возможное проникновение твердых частиц.
Многоразовый фильтр выдоха.	• Перед каждым использованием. • После 15 дней непрерывного использования в патрубке выдоха (замена). • Ежегодно или через 50 циклов стерилизации в автоклаве (замена). • При подозрении на повышенное сопротивление.	• Проверьте и замените при наличии трещин или повреждений. Стерилизуйте после каждого пациента и после замены контуров или согласно правилам, действующим в учреждении. Стерилизуйте перед утилизацией, не предполагающей полного уничтожения, или утилизируйте фильтр в соответствии с правилами, действующим в учреждении. • Выполните SST, чтобы проверить сопротивление патрубка выдоха и фильтра выдоха. • Будьте осторожны при замене фильтра вдоха, чтобы избежать повреждения фильтра и свести к минимуму возможное проникновение твердых частиц.

Таблица 7-1. Периодичность проведения профилактического технического обслуживания пользователем (продолжение)

Компонент	Периодичность	Техническое обслуживание
Одноразовый фильтр вдоха.	Через 15 дней непрерывной работы (удалить в отходы).	Удалите в отходы в соответствии с процедурами, действующими в учреждении.
Одноразовый фильтр выдоха.	Через 15 дней непрерывной работы (удалить в отходы).	Удалите в отходы в соответствии с процедурами, действующими в учреждении.
Батарея	При переносе батареи в другой аппарат ИВЛ или из другого аппарата ИВЛ.	Для дезинфекции протрите ткань, смоченной в одном из перечисленных растворов. Разрешенные чистящие вещества: См. <i>Средства для очистки поверхности</i> на стр. 7-6.
Батарея	Каждые 3 (три) года.	Замените.
Узел датчика потока клапана выдоха (EVQ)	Согласно принятым в учреждении правилам или при отрицательном результате перекрестной проверки датчика потока в ходе SST. НЕ СТЕРИЛИЗУЙТЕ узел датчика потока выдоха.	Дезинфицируйте. См. разд. <i>Очистка и дезинфекция компонентов (7.5)</i> на стр. 7-7 и подразд. <i>Дезинфекция датчика потока клапана выдоха (EVQ) (7.5.1)</i> на стр. 7-10.
	Каждые 100 циклов дезинфекции. Цикл дезинфекции — это одна дезинфекция в соответствии с описанием в подразд. <i>Дезинфекция датчика потока клапана выдоха (EVQ) (7.5.1)</i> на стр. 7-10.	Замените. Удалите в отходы использованный датчик потока в соответствии с процедурами, принятыми в учреждении. Запустите калибровку и SST датчика потока выдоха.
Фильтр воздухозаборника компрессора	Каждые 250 часов	Промойте в слабом мыльном растворе и тщательно ополосните. Просушите на открытом воздухе.
Неонатальная дверца/адаптер	При наличии видимых следов загрязнения поверхностей пути подачи газа или согласно принятым в учреждении правилам.	Дезинфекция согласно <i>Таблица 7-3</i> .



Предостережение.

Используйте указанные средства для очистки, дезинфекции и стерилизации при обработке соответствующих частей. Следуйте процедуре, описанной ниже.

7.4 Очистка внешних поверхностей

Внешние поверхности GUI, BDU и основания компрессора периодически загрязняются и должны очищаться.

Порядок очистки GUI, BDU и основания компрессора

1. Нанесите небольшое количество одного из указанных дезинфицирующих растворов на мягкую ткань или воспользуйтесь салфетками «Sani Cloths» (PDI, Inc.). См таблицу *Средства для очистки поверхности* ниже.
2. Протрите GUI, BDU и основание компрессора, удалив всю грязь и посторонние вещества.
3. Тщательно высушите все компоненты.
4. При необходимости очистите вентиляционные отверстия GUI и BDU защищенным от статического разряда пылесосом.

Таблица 7-2. Средства для очистки поверхности

Компонент	Процедура	Комментарии и предостережения
Внешняя поверхность аппарата ИВЛ (в том числе сенсорный экран и гибкий кронштейн)	Тщательно протрите тканью, смоченной в одном из перечисленных ниже дезинфицирующих средств или в аналоговом средстве. При необходимости удалите остаток химических средств влажной тканью и водой.	Не допускайте проникновения жидкостей или спреев в соединения кабелей или отверстия аппарата ИВЛ. Не стерилизуйте аппарат ИВЛ с помощью газообразного этиленоксида (ЕТО).
	Слабый раствор средства для мытья посуды.	Не используйте сжатый воздух для очистки или сушки аппарата ИВЛ, включая вентиляционные отверстия GUI. Не погружайте аппарат ИВЛ в дезинфицирующие растворы, не наливайте их на поверхность или внутрь аппарата ИВЛ.
	Изопропиловый спирт (70%-й раствор)	
	Отбеливатель (10%-й раствор)	
	Раствор средства для мытья окон (изопропиловый и нашатырный спирт)	
	Нашатырный спирт (15%-й раствор)	
	Перекись водорода (3%-й раствор)	
	Чистящее средство «Formula 409» (Clorox Company)	
	Средство для дезинфекции поверхностей «CaviCide» (Metrex Research Corporation)	
	Бактерицидное средство «Control III» (Maril Products, Inc.)	
	Средство для мытья окон и стекла «Mr. Muscle Window & Glass» (SC Johnson)	
	Sani Cloths (PDI, Inc.)	
	[пропан-2-ол, изопропанол, изопропиловый спирт] ¹	
Вентиляционные отверстия аппарата ИВЛ	Удалите пыль из вентиляционных отверстий, расположенных на задней поверхности GUI и BDU, с помощью пылесоса.	Нет

1. Указанные средства основаны на той же формуле, что и средство для мытья окон и стекла «Mr. Muscle Window & Glass»

7.5 Очистка и дезинфекция компонентов



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Во избежание микробного загрязнения и потенциального ухудшения работоспособности очищать, дезинфицировать или использовать повторно индивидуальные (SPU) или одноразовые детали запрещено. Утилизацию деталей производите согласно действующим нормам.

Риски, связанные с повторным использованием предметов индивидуального пользования, включают, но не ограничиваются перекрестным микробным загрязнением, утечками, потерей целостности детали и повышением величины падения давления. При очистке изделий многоразового применения не используйте жесткие щетки или принадлежности, которые могут повредить поверхности.

Таблица 7-3. Средства для очистки компонентов и методы проведения дезинфекции

Компонент	Средство для очистки и процедура	Комментарии и предостережения
Датчик потока клапана выдоха (EVQ)	Перед дезинфекцией замочите в растворе с двумя ферментами «EMpower» (Metrex Inc.). Дезинфекция высокого уровня осуществляется с помощью жидких дезинфицирующих средств, в состав которых входит любое из перечисленных ниже веществ. • «Cidex» (2,5 %) • «Metricide 28» (2,5 %) • «Metricide OPA Plus» (0,6 %) Следуйте указаниям производителя. Для получения конкретных указаний См. Дезинфекция датчика потока клапана выдоха (EVQ) на стр. 7-10.	Не роняйте датчик потока клапана выдоха и обращайтесь с ним аккуратно при дезинфекции и хранении.

Таблица 7-3. Средства для очистки компонентов и методы проведения дезинфекции (продолжение)

Компонент	Средство для очистки и процедура	Комментарии и предостережения
Неонатальная дверца/ адаптер	Перед дезинфекцией замочите в растворе с двумя ферментами «Empower» (Metrex Inc.). Дезинфекция высокого уровня осуществляется с помощью жидких дезинфицирующих средств, в состав которых входит любое из перечисленных ниже веществ. • «Cidex» (2,5 %) • «Metricide 28» (2,5 %) • «Metricide OPA Plus» (0,6 %) Следуйте инструкциям производителя	Нет
Многоразовые трубки контура пациента	Дезинфицируйте в соответствии с инструкциями производителя.	• Проверьте на наличие зазубрин и порезов и замените в случае повреждения. • При переустановке контура или установке нового контура проведите SST, чтобы убедиться в отсутствии утечек.
Одноразовые трубки контура пациента	Удалите в отходы	Утилизируйте в соответствии с процедурами, действующими в учреждении.
Встроенные влагосборники дыхательного контура	Дезинфицируйте в соответствии с инструкциями производителя.	• Проверьте влагосборники на наличие трещин; при повреждении замените. • При переустановке контура или установке новых компонентов проведите SST, чтобы убедиться в отсутствии утечек.

Таблица 7-3. Средства для очистки компонентов и методы проведения дезинфекции (продолжение)

Компонент	Средство для очистки и процедура	Комментарии и предостережения
Компоненты дыхательного контура	Дезинфицируйте в соответствии с инструкциями производителя.	- Проверьте компоненты на наличие зазубрин и порезов и замените в случае повреждения. - При переустановке контура или установке новых компонентов проведите SST, чтобы убедиться в отсутствии утечек.
Одноразовый дренажный пакет и трубка (единый блок)	Подлежит утилизации после заполнения или при смене контура пациента.	Нет
Корпус фильтра воздухозаборника	При необходимости вымойте корпус слабым мыльным раствором.	- Не подвергайте корпус фильтра воздухозаборника воздействию ароматических растворителей, особенно кетонов. - Замените при наличии заметных трещин.
Батарея	Протрите тканью, смоченной в одном из перечисленных чистящих растворов. См. Средства для очистки поверхности на стр. 7-6.	Не погружайте батарею в жидкость и не мочите контакты.
Фильтр вентилятора охлаждения	Чистите каждые 250 часов или по мере возникновения необходимости. Вымойте в слабом мыльном растворе, сполосните и высушите на воздухе.	Нет
Прочие принадлежности	Следуйте инструкциям производителя.	Нет

Порядок очистки и дезинфекции компонентов

1. Вымойте детали теплой водой с использованием слабого мыльного раствора.
2. Тщательно промойте детали чистой теплой водой (можно водопроводной) и удалите всю влагу с поверхности детали.

3. Очистите и продезинфицируйте детали, соблюдая процедуру, предусмотренную для каждого компонента. См. *Средства для очистки компонентов и методы проведения дезинфекции* на стр. 7-7. для получения информации о чистящих и дезинфицирующих средствах.
4. После очистки или дезинфекции проверьте детали на наличие трещин или иных повреждений.
5. Утилизируйте поврежденные детали согласно правилам учреждения.



Примечание.

Шаги 1—3, перечисленные выше, не относятся к датчику потока клапана выдоха. Указания по дезинфекции: См. *Дезинфекция датчика потока клапана выдоха (EVQ)* на стр. 7-10.

При замене или переустановке деталей проведите SST перед искусственной вентиляцией легких пациента.

7.5.1 Дезинфекция датчика потока клапана выдоха (EVQ)



Примечание.

Плановая дезинфекция датчика потока клапана выдоха не требуется, однако его следует дезинфицировать при неудовлетворительном результате перекрестной проверки датчика потока в ходе SST. Список подходящих дезинфицирующих средств: См. *Средства для очистки компонентов и методы проведения дезинфекции* на стр. 7-7.



Примечание.

Обращение с потенциально биологически загрязненными отходами, их хранение и утилизация должны осуществляться в соответствии с протоколом инфекционного контроля учреждения.



Предостережение.

Во избежание повреждения термопленочного проводника при дезинфекции датчика потока клапана выдоха не вставляйте пальцы или предметы в центральный порт.

Датчик потока клапана выдоха содержит электронику датчика потока выдоха, диафрагму клапана выдоха, уплотнитель фильтра выдоха и фильтр датчика давления. Электроника датчика потока выдоха состоит из термопленочного проводника и термистора. Поскольку датчик защищен фильтром выдоха, он не нуждается в замене или дезинфекции на регулярной основе. Однако его следует снять и дезинфицировать при неудовлетворительном результате

перекрестной проверки датчика потока в ходе SST. Ожидаемый срок службы — 100 циклов дезинфекции.



Предостережение.

Во избежание повреждения чувствительного элемента датчика потока выдоха:

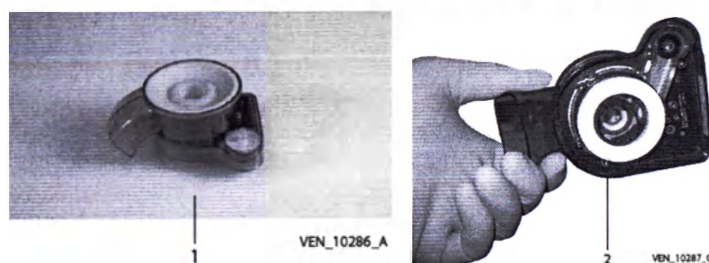
- не касайтесь термопленочного проводника или термистора в центральном порте;
- не прогоняйте с усилием жидкость через центральный порт устройства при его погружении;
- не продувайте с усилием через центральную полость устройства сжатый воздух или какую-либо жидкость;
- не роняйте устройство, обращайтесь с ним аккуратно при дезинфекции или хранении.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Повреждение термопленочного проводника или термистора в центральном порте датчика потока может повлечь неисправность системы спирометрии аппарата ИВЛ.

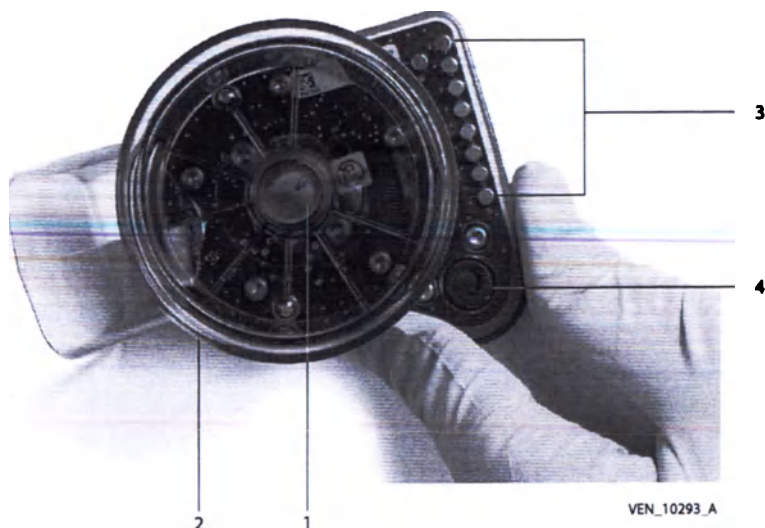
Рисунок 7-1. Датчик потока клапана выдоха



1 Вид сверху

2 Вид снизу

Рисунок 7-2. Компоненты датчика потока клапана выдоха



- | | | | |
|---|---------------------------------------|---|------------------------|
| 1 | Термопластичный проводник и термистор | 3 | Электрические контакты |
| 2 | Поверхность уплотнения диафрагмы | 4 | Прокладка фильтра |

Снятие



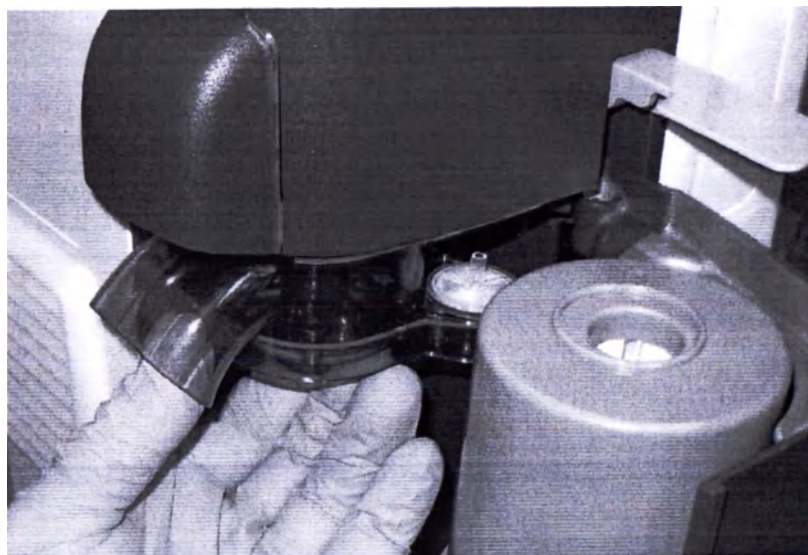
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед очисткой и дезинфекцией датчика потока выдоха следует снять и удалить в отходы его одноразовые компоненты.

Порядок снятия датчика потока клапана выдоха

1. Поднимите фиксатор фильтра выдоха и откройте его дверцу.
2. Вставив большой палец в пластмассовый порт выдоха и 4 (четыре) пальца под датчик потока клапана выдоха, потяните датчик потока клапана выдоха вниз, пока он не отсоединится. **Во избежание повреждения чувствительного элемента датчика потока не вставляйте пальцы в центральный порт устройства.**

Рисунок 7-3. Снятие датчика потока клапана выдоха



VEN_10288_A

Порядок удаления одноразовых компонентов датчика потока клапана выдоха

1. Извлеките и удалите в отходы диафрагму клапана выдоха, уплотнитель фильтра клапана выдоха и фильтр датчика давления. Для извлечения из датчика потока клапана выдоха удалите уплотнитель фильтра клапана выдоха в направлении вверх.

Рисунок 7-4. Удаление диафрагмы клапана выдоха



VEN_10289_A

Рисунок 7-5. Удаление уплотнителя клапана выдоха



Рисунок 7-6. Удаление фильтра датчика давления



2. Утилизируйте удаленные элементы в соответствии с протоколом учреждения. Следуйте требованиям местного законодательства к утилизации потенциально биологически загрязненных отходов.

Дезинфекция



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Запрещено стерилизовать датчик потока клапана выдоха в автоклаве или газообразным этиленоксидом. Оба процесса могут привести к неисправности системы спирометрии аппарата ИВЛ при повторной установке датчика в аппарат ИВЛ.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Используйте только указанные дезинфицирующие средства. См. *Средства для очистки компонентов и методы проведения дезинфекции* на стр. 7-7.

Использование дезинфицирующих средств, не рекомендованных Covidien, может способствовать повреждению пластмассового корпуса или электронных компонентов датчика, что приведет к неисправности системы спирометрии аппарата ИВЛ.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Следуйте рекомендациям производителя дезинфицирующего средства по индивидуальной защите (воспользуйтесь перчатками, включите вытяжку и т. п.) во избежание нанесения вреда здоровью.

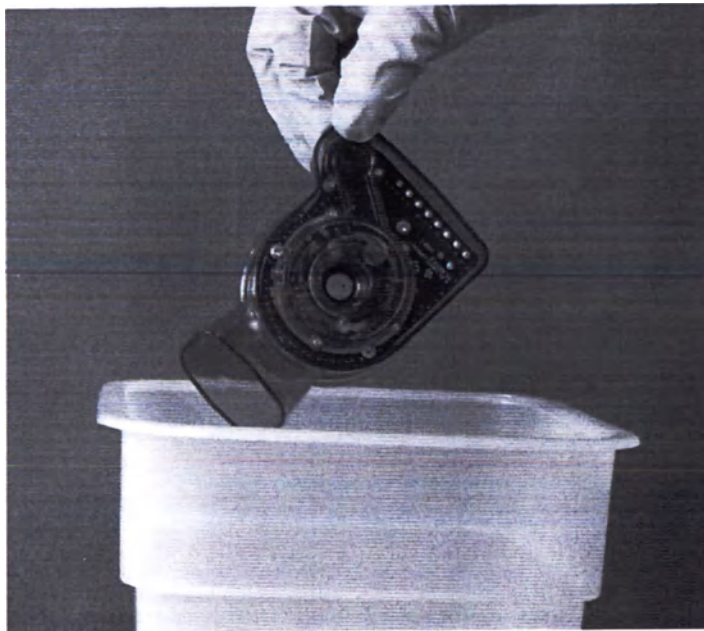
1. Предварительно замочите датчик потока клапана выдоха в ферментном растворе. См. *Периодичность проведения профилактического технического обслуживания пользователем* на стр. 7-2. Цель данного предварительного замачивания — удалить возможную биологическую пленку. Следуйте инструкциям производителя по продолжительности процесса замачивания.

**Предостережение.**

Не трите датчик потока клапана выдоха никакими щетками, поскольку это может повредить чувствительный элемент датчика потока.

2. Промойте чистой деионизированной водой.
3. Приготовьте химическое дезинфицирующее средство согласно инструкции производителя или процедуре, принятой в учреждении. Надлежащие дезинфицирующие средства: См. *Средства для очистки компонентов и методы проведения дезинфекции* на стр. 7-7.
4. Погрузите в раствор дезинфицирующего средства, расположив, как показано на рисунке, и поверните, чтобы удалить воздушные пузырьки из полостей датчика. Погрузите датчик в раствор на минимально возможный период времени, указанный производителем или в протоколе учреждения.

Рисунок 7-7. Метод погружения



VEN_10292_A

5. После погружения удалите остатки дезинфицирующего средства и осушите датчик. Убедитесь, что все полости полностью осушены.

Промывание



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Промойте согласно инструкции производителя. Избегайте контакта кожи с дезинфицирующим средством во избежание возможного вреда.

1. Промойте датчик потока клапана выхода чистой деионизированной водой так же, как на этапе дезинфекции.
2. Дайте воде стечь и **повторите три раза промывание** чистой деионизированной водой.
3. После промывания деионизированной водой погрузите датчик в ванночку с чистым изопропиловым спиртом приблизительно на 15 секунд. Медленно поворачивайте датчик, чтобы заполнить водой все полости.

Осушка

1. Высушите в низкотемпературном сушильном шкафу, предназначенном специально для этой цели. Covidien рекомендует использовать для данного процесса конвективный сушильный шкаф с температурой не более 60 °C (140 °F).



Предостережение.

Будьте осторожны при размещении и обращении с датчиком в сушилке, чтобы не повредить чувствительный элемент датчика потока.

Осмотр

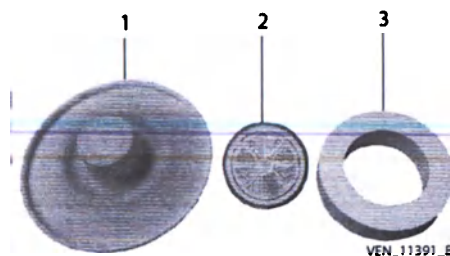
При осмотре датчика потока клапана выхода См. *Компоненты датчика потока клапана выхода* на стр. 7-12.

1. Осмотрите пластмассовый корпус, поверхность уплотнения диафрагмы, прокладку фильтра и канавку уплотнения на нижней стороне на наличие любых заметных повреждений, следов износа или загрязнения.
2. Осмотрите электрические контакты на наличие загрязняющей пленки или веществ. При необходимости вытрите мягкой тканью.
3. Осмотрите термопленочный проводник и термистор в центральном порте на наличие повреждений и загрязнений. **НЕ ПЫТАЙТЕСЬ ИХ ОЧИСТИТЬ.** При наличии загрязнений еще раз промойте датчик потока клапана выхода деионизированной водой. Если промывание не помогает либо если термопленочный проводник или терморезистор повреждены, замените датчик потока клапана выхода.

7.5.2 Сборка датчика потока клапана выдоха

Ниже на рисунке показан комплект для обратной сборки.

Рисунок 7-8. Комплект для обратной сборки датчика потока клапана выдоха

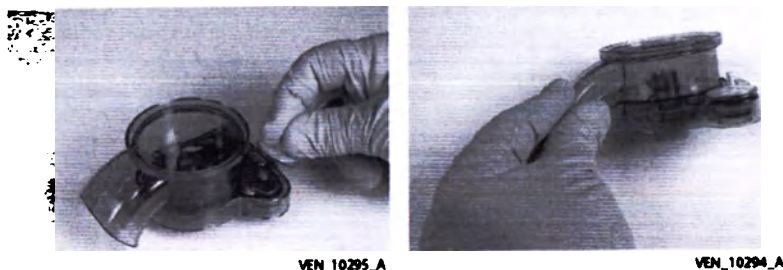


- | | | | |
|---|-------------------------|---|----------------------------|
| 1 | Диафрагма | 3 | Уплотнитель фильтра выдоха |
| 2 | Фильтр датчика давления | | |

Порядок сборки компонентов датчика потока клапана выдоха

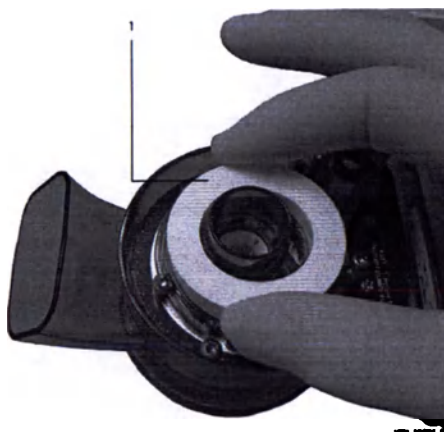
1. После сушки датчика потока клапана выдоха извлеките фильтр датчика давления из комплекта для обработки и верните его большим диаметром в прокладку фильтра заподлицо с пластмассовым корпусом клапана, как показано на рисунке. Узкий конец расположен по направлению к наружной стороне.

Рисунок 7-9. Установка фильтра датчика давления



2. Извлеките уплотнитель фильтра выдоха из комплекта и поверните датчик нижней стороной вверх.
3. Установите уплотнитель в датчик потока клапана выдоха, как показано на Рисунок 7-10. Убедитесь, что уплотнитель полностью вошел в углубление и не изгибается.

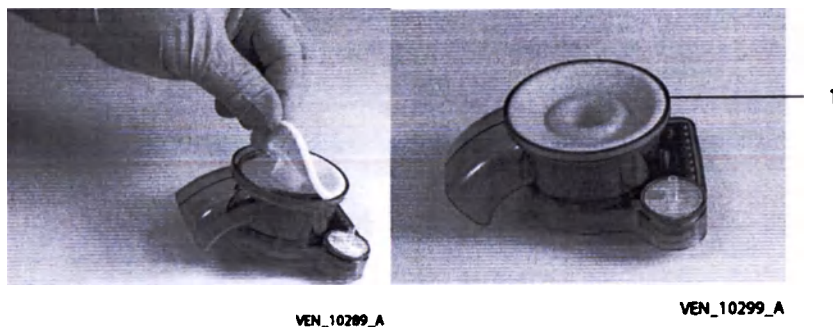
Рисунок 7-10. Установка уплотнителя фильтра выдоха



1 Уплотнитель фильтра выдоха

4. Извлеките диафрагму из комплекта и установите ее. См. Рисунок 7-11.

Рисунок 7-11. Установка диафрагмы



1 Буртик диафрагмы, установленный в канавке датчика потока клапана выдоха

5. Тщательно проверьте размещение компонентов и полноту сборки.

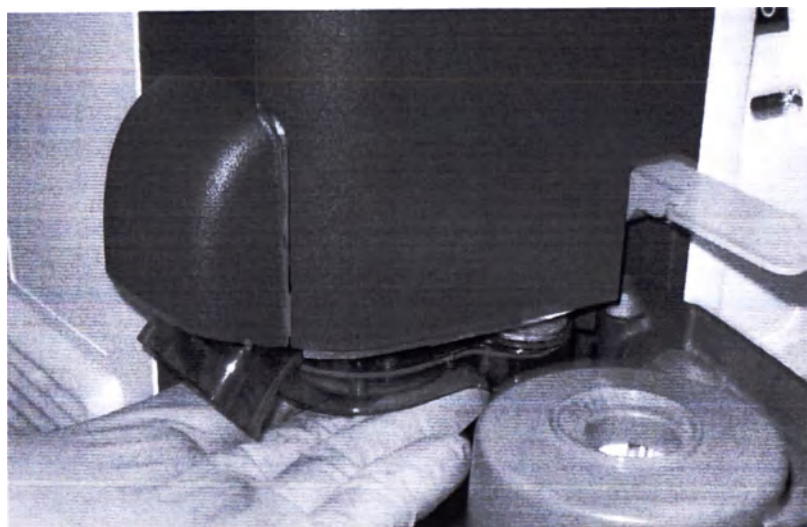
7.5.3 Замена датчика потока клапана выдоха

1. Замените датчик потока клапана выдоха при любом обнаружении трещин или повреждений либо при обнаружении неисправности в процессе SST или ПВТ.
2. Замените датчик при обнаружении повреждения термопленочного проводника или термистора в центральном порте.
3. Выполните необходимую калибровку. См. *Периодичность проведения профилактического технического обслуживания пользователем* на стр. 7-2.

Порядок установки датчика потока клапана выдоха в аппарат ИВЛ

1. При открытой дверце фильтра выдоха вставьте собранный датчик непосредственно под клапан выдоха и надавите вверх так, чтобы он со щелчком встал на место. См. *Установка датчика потока клапана выдоха* на стр. 7-20. Во избежание повреждения термопленочного проводника не вставляйте пальцы в любые отверстия датчика.
2. Установите фильтр выдоха, сдвинув его по канавкам в дверце и направив порт фильтра «От пациента» в отверстие в дверце.
3. Закройте дверцу фильтра выдоха и опустите фиксатор фильтра выдоха.

Рисунок 7-12. Установка датчика потока клапана выдоха



VEN_10300_A

4. Выполните калибровку датчика потока.

7.5.4 Хранение

1. Протестируйте датчик потока клапана выдоха перед хранением: установите в аппарат ИВЛ и проведите SST, чтобы проверить целостность дыхательной системы. См. *Порядок запуска SST* на стр. 3-47.
2. После проведения SST извлеките собранный датчик из аппарата и поместите его в защитный пакет или аналогичный закрытый контейнер.

7.6 Стерилизация компонентов

Порядок стерилизации компонентов

1. Выполните стерилизацию каждого компонента в соответствии с инструкцией по его применению или воспользуйтесь описанной процедурой паровой стерилизации. См. *Параметры стерилизации* на стр. 7-21 и См. *Процедуры стерилизации компонентов* на стр. 7-22.
2. После стерилизации проверьте детали на наличие трещин или иных повреждений.
3. Утилизируйте поврежденные детали согласно правилам учреждения.

Таблица 7-4. Параметры стерилизации

Стерилизация в автоклаве	
Эффективная стерилизация при циклическом удалении воздуха продувкой пара происходит в ходе стерилизации паром в автоклаве при 132 °C (170 °F) в течение 15 минут. Также можно применять форвакуумную стерилизацию завернутых предметов (132 °C в течение 4 минут). См. параметры программы производителя форвакуумной системы или следуйте инструкциям производителя парового стерилизатора.	
1.	Разберите компонент.
2.	Очистите компонент и стерилизуйте паром*.
3.	Заверните каждый компонент в муслин или аналогичную бумагу для стерилизации в автоклаве.
4.	Поместите завернутые детали в паровой автоклав и стерилизуйте.
5.	Осмотрите стерилизованные детали на наличие повреждений и утилизируйте в случае повреждения.
6.	Соберите деталь.
7.	Установите деталь в аппарат ИВЛ.
8.	Выполните SST.
* В случае форвакуумной стерилизации действуйте согласно инструкциям производителя системы, изложенным в руководстве по эксплуатации.	

Таблица 7-5. Процедуры стерилизации компонентов

Компонент	Процедура	Комментарии и предостережения
Многоразовые фильтры вдоха и выдоха	Обработайте в паровом автоклаве в соответствии с инструкцией по применению, предусмотренной производителем.	- Химическая дезинфекция или воздействие газообразного ЕТО запрещены. - Перед повторным использованием проверьте сопротивление фильтра, запустив SST, или воспользуйтесь другим методом. - При повторном использовании следуйте рекомендациям производителя.
Коллектор для конденсата фильтра выдоха	Обработайте в паровом автоклаве в соответствии с инструкцией по применению, предусмотренной производителем.	- После обработки проверьте коллектор для конденсата на наличие трещин. - Замените коллектор для конденсата в случае повреждения.
Многоразовая трубка для дренажного пакета (короткая трубка, прикрепленная к дренажному пакету) и зажим	Очистите и обработайте в автоклаве многоразовую трубку; очистите зажим. Разрешенные чистящие вещества: См. <i>Средства для очистки поверхности</i> на стр. 7-6.	Нет

При замене или переустановке деталей проведите SST перед искусственной вентиляцией легких пациента.

7.7 Профилактическое техническое обслуживание квалифицированным техническим персоналом

Covidien рекомендует доверять мероприятия профилактического технического обслуживания, приведенные в таблице ниже, только квалифицированному техническому персоналу. Полная информация приведена в «Руководстве по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980».

При запуске и при работе аппарата ИВЛ в сервисном режиме GUI и дисплей состояния выдают сообщение, что до проведения профилактического техобслуживания осталось менее 500 часов работы устройства.

Таблица 7-6. Периодичность проведения профилактического технического обслуживания

Периодичность	Компонент	Техническое обслуживание
Каждые 6 месяцев	Весь аппарат ИВЛ	Проведите полное самотестирование (ПВТ). Протестируйте систему тревог. См. Проверка сигналов тревоги на стр. 6-10
	Основная и дополнительные батареи	Проведите тест батареи (в рамках ПВТ и отдельный тест батареи в сервисном режиме).
Каждые 12 месяцев	Весь аппарат ИВЛ	Запустите проверку эксплуатационных параметров. Она включает проверку электрической безопасности и осмотр аппарата ИВЛ на наличие механических повреждений и удобочитаемость наклеек.
При изменении высоты над уровнем моря, на которой расположен аппарат ИВЛ, на 1000 футов (304 м).	Датчик атмосферного давления	Проведите калибровку датчика атмосферного давления.

Таблица 7-6. Периодичность проведения профилактического технического обслуживания (продолжение)

Периодичность	Компонент	Техническое обслуживание
Каждые 3 года или при неудовлетворительном результате испытания батареи или если ПВТ показывает, что срок годности батареи истек	Основная батарея	Замените основные батареи (аппарата ИВЛ и компрессора). Фактический срок службы батареи зависит от особенностей ее эксплуатации и условий окружающей среды.
	Дополнительные батареи	Замените дополнительные батареи (аппарата ИВЛ и компрессора). Фактический срок службы батареи зависит от особенностей ее эксплуатации и условий окружающей среды.
Каждые 10 000 часов работы	Внутренний фильтр вдоха.	Замените. Не пытайтесь стерилизовать в автоклаве или использовать повторно.
	Комплект для BDU, 10 000 часов, кат. номер 10097275	Установите. Информацию о тестах, которые необходимо провести после установки комплекта для профилактического технического обслуживания 10 000 часов, см. в «Руководстве по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980».
	Комплект для компрессора, 10 000 часов, кат. номер 10097258	Установите. Информацию о тестах, которые необходимо провести после установки комплекта для профилактического технического обслуживания 10 000 часов, см. в «Руководстве по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980».

Таблица 7-6. Периодичность проведения профилактического технического обслуживания (продолжение)

Периодичность	Компонент	Техническое обслуживание
Раз в год или по мере необходимости	Датчик кислорода	- При необходимости замените кислородный датчик. - Фактический срок службы датчика зависит от условий эксплуатации. Эксплуатация при высокой температуре или высоком процентном содержании O₂ приводит к сокращению срока службы датчика.

7.8 Проверки безопасности

Обученный на предприятии Covidien технический персонал должен проводить полный внутренний тест (ПВТ) аппарата ИВЛ после выполнения технического обслуживания с интервалами, указанные в таблице выше. Подробности о проведении ПВТ см. в «Руководстве по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980».

7.9 Осмотр и калибровка

Осмотр и калибровка аппарата ИВЛ должны проводиться обученным на предприятии Covidien сервисными инженерами с интервалами, указанными в таблице выше.

7.10 Документирование

Обученный на предприятии Covidien сотрудник технической службы, используя клавиатуру на GUI, должен вручную ввести в журнал дату и время обслуживания, а также характер ремонта/профилактического технического обслуживания.

Порядок ввода вручную данных по эксплуатационному или профилактическому техническому обслуживанию

1. Войдите в сервисный режим.
2. Выберите вкладку «Журналы».

3. Выберите вкладку «Журнал сервисного обслуживания».
4. Выберите пункт «Добавить запись» и при помощи кнопок справа от каждой строки выполните запись.
5. По завершении нажмите кнопку «Принять».

7.11 Длительное хранение

Подготовка аппарата ИВЛ к хранению

1. Тщательно очистите устройство.
2. Удалите все батареи и дополнительные принадлежности.

Возобновление работы аппарата ИВЛ

1. Замените батареи.
2. Перезарядите батареи перед вентиляцией пациента. Если батареи старше 3 (трех) лет, используйте новые батареи.
3. Проведите ПБТ и SST перед вентиляцией пациента.

8.1 Обзор

В данной главе содержится информация о журналах аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание возможного поражения электрическим током не пытайтесь устранить какие-либо электрические неисправности, если аппарат ИВЛ подключен к источнику питания АС.

8.2 Категории неисправностей

Представленные в *Руководстве пользователя аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980* средства поиска и устранения неисправностей ограничены реакцией на сигналы тревоги аппарата ИВЛ и просмотром различных журналов аппарата ИВЛ. Глава 6 для получения подробной информации о сигналах тревоги, в том числе о реакции на сигналы тревоги, а также о методах устранения отдельных сигналов тревог, которые могут возникнуть при использовании аппарата ИВЛ. Квалифицированный технический персонал, прошедший подготовку в компании Covidien по обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980, должен обратиться к *Руководству по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980* за подробной информацией о ремонте и диагностических кодах аппарата.

8.3 Техобслуживание аппарата ИВЛ

Для прохождения техобслуживания позвоните в отдел по работе с клиентами Covidien по телефону 1-800-255-6774 и следуйте подсказкам.

8.4 Утилизация использованных деталей

При утилизации или переработке компонентов устройства следуйте требованиям местного законодательства и инструкциям по переработке. Утилизируйте все поврежденные детали, снятые с аппарата ИВЛ при проведении профилактического технического обслуживания, согласно протоколу вашего учреждения. Стерилизуйте загрязненные детали перед неразрушающей утилизацией.

8.5 Журналы аппарата ИВЛ



Аппарат ИВЛ использует различные журналы для хранения информации о событиях и ее извлечения при лечении пациента в дальнейшем. Некоторые журналы доступны во время вентиляции, а некоторые — только для персонала Covidien, когда аппарат ИВЛ находится в сервисном режиме. В *Руководстве по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980* приведено больше подробностей о журналах, доступных квалифицированному техническому персоналу.

При выборе пункта «Новый пациент» во время настройки аппарата ИВЛ данные пациента, настройки аппарата ИВЛ и журналы сигналов тревог стираются, но данная информация доступна техническому персоналу даже после выбора пункта «Новый пациент» при настройке аппарата ИВЛ.



- **Журнал сигналов тревоги** — Журнал сигналов тревоги записывает до 1000 возникших сигналов тревоги, вне зависимости от того, были они сброшены пользователем или автоматически, отмечает уровень их приоритета и регистрирует результаты анализа сигналов тревог. Журнал сигналов тревоги доступен при обычной вентиляции и в сервисном режиме. В журнал вносится запись с пометкой даты и времени при каждом обнаружении, нарастании, ручном или автоматическом сбросе сигнала тревоги. Также запись вносится в начале и в конце интервала временного отключения звука или при отмене такого отключения. Если со времени последнего просмотра журнала сигналов тревоги были сформированы один или более сигналов тревоги, на GUI появляется пиктограмма, указывающая на наличие непрочитанных сообщений. Журнал сигналов тревоги хранится в энергонезависимой памяти (NVRAM) и может быть отображен повторно после выключения и включения питания аппарата ИВЛ. Если аппарат ИВЛ по какой-то причине входит в режим BUV, это также вносится в журнал сигналов тревоги. Журнал сигналов тревоги очищается настройкой аппарата ИВЛ для нового пациента.
- **Журнал настроек** — Журнал настроек записывает изменения настроек аппарата ИВЛ для ретроспективного анализа обслуживания пациента аппаратом ИВЛ. Записываются время и дата, старые и новые настройки, а также сброс сигналов тревоги. В журнале можно сохранить не более 500 изменений настроек. Журнал настроек очищается при настройке аппарата ИВЛ для нового пациента. Журнал настроек доступен в обычном режиме вентиляции и в сервисном режиме.

- **Журнал данных пациента** — Во время эксплуатации аппарата ИВЛ данный журнал каждую минуту записывает (до 4320 записей данных пациента) дату и время записи, название данных пациента и значение данных пациента. Он очищается при настройке аппарата ИВЛ для нового пациента. В журнале данных пациента имеются три вкладки:
 - **Данные основных показателей жизнедеятельности пациента** — Журнал содержит информацию, которую врач настроил на панели данных пациента в верхней части GUI. Если параметры данных пациента на панели изменились, эти изменения отображаются при следующем просмотре журнала данных пациента.
 - **Дополнительные данные пациента — 1** — Данный журнал соответствует параметрам данных пациента, настроенным на стр. 1 панели дополнительных данных пациента. Во время эксплуатации аппарата ИВЛ здесь хранится всего 15 параметров, состоящих из даты и времени записи (записываются каждую минуту), названия данных пациента и значения данных пациента.
 - **Дополнительные данные пациента — 2** — Данный журнал соответствует параметрам данных пациента, настроенным на стр. 2 панели дополнительных данных пациента. Во время эксплуатации аппарата ИВЛ здесь хранится всего десять (10) параметров, состоящих из даты и времени записи (записываются каждую минуту), названия данных пациента и значения данных пациента.
- **Журнал диагностики** — Журнал диагностики доступен в обычном режиме вентиляции и в сервисном режиме и содержит вкладки для журнала диагностики системы (по умолчанию), журнала системной связи и журнала диагностики EST/SST. Журнал диагностики содержит вкладки:
 - **Журнал диагностики системы** — Журнал диагностики системы содержит дату и время события, произошедшее событие, код(ы) диагностики, связанные с каждым возникшим сбоем или ошибкой, тип возникшей ошибки и любые примечания. Для получения подробной информации о содержании журнала диагностики системы см. *Руководство по обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980* (10078090). Журнал диагностики не очищается при настройке аппарата ИВЛ для нового пациента.
 - **Журнал системной связи** — Содержит информацию, переданную программным обеспечением работы каналов связи аппарата ИВЛ. Для получения подробной информации о содержании журнала системной связи см. *Руководство по обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980* (10078090).
 - **Журнал диагностики EST/SST** — Журнал диагностики EST/SST отображает время, дату, тест/событие, системный код (см. *Руководство по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980*), тип и примечания.

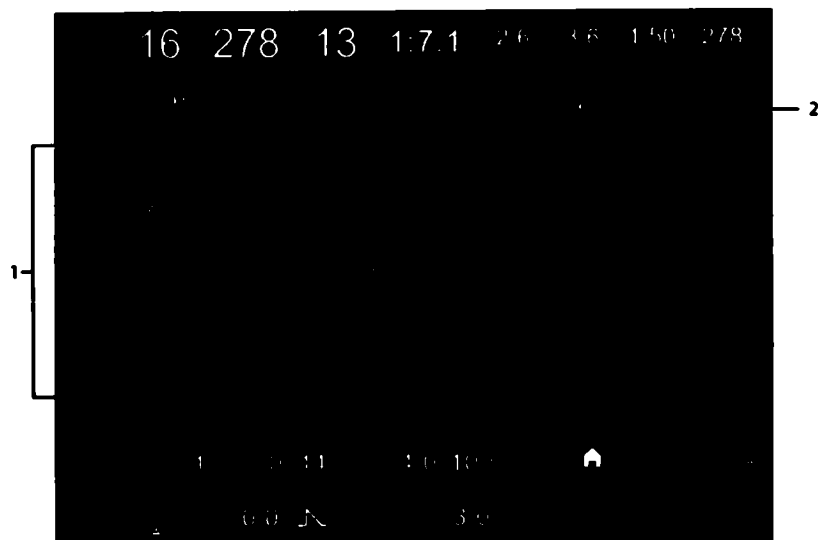
- **Журнал состояния EST/SST** — Журнал состояния EST и SST отображает время, дату, тест/событие, состояние теста (пройден или нет).
- **Общий журнал событий** — Общий журнал событий содержит относящуюся к аппарату ИВЛ информацию, которая не содержится в каких-либо других журналах. Он регистрирует дату и время включения и выключения компрессора, изменения громкости сигнала тревоги, вход и выход аппарата ИВЛ из режима готовности, нажатия клавиш GUI, маневры дыхательной механики, калибровку O₂, подключение пациента, повышение O₂, и предупреждающие уведомления. Общий журнал событий способен отобразить до 256 записей и не очищается при настройке нового пациента.
- **Журнал сервисного обслуживания** — Журнал сервисного обслуживания доступен в обычном режиме вентиляции и в сервисном режиме, он содержит характер и тип обслуживания, учетные номера, специфические для события обслуживания (например идентификационные номера датчика и привода), серийные номера, указанные вручную или автоматически, а также время и дату события обслуживания. Он не очищается при настройке нового пациента.

Порядок просмотра журналов аппарата ИВЛ



1. Нажмите пиктограмму планшета в области пиктограмм постоянного доступа GUI. Появится экран журналов с вкладками разных журналов.
2. Нажмите на вкладку нужного журнала.
3. Просмотрите информацию для каждого нужного параметра.

Рисунок 8-1. Экран журналов



1. Вкладки отдельных журналов
2. Число страниц в просматриваемом журнале

Журналы аппарата ИВЛ можно сохранить, войдя в сервисный режим и загрузив их через порт Ethernet. Инструкции по загрузке журналов аппарата ИВЛ см. в *Руководстве по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980*.

8.6 Коды диагностики

Коды, генерируемые во время вентиляции пациента, см. в журнале диагностики. Подробнее о кодах диагностики см. *Руководство по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980* или обратитесь в службу технической поддержки компании Covidien.

Разделительная страница

Дополнительные принадлежности

9.1 Обзор

Данная глава описывает дополнительные принадлежности, которые могут использоваться с аппаратом ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980. Каталожный номер любого изделия, поставляемого Covidien: См. *Принадлежности и опции* на стр. 9-3.

С системой аппарата ИВЛ можно использовать следующие принадлежности перечисленных производителей:

- **Фильтры** — DAR/Covidien, Puritan Bennett.
- **Системы увлажнения с подогревом** — Hudson RCI/Teleflex, Fisher & Paykel.
- **Контуры пациента** — общедоступные дыхательные контуры со стандартным соединением ISO 15 мм/22 мм для новорожденных, детей и взрослых пациентов. Производители: Fisher & Paykel, DAR и Hudson RCI/Teleflex.
- **Маски** — ResMed, Respirationics, Fisher & Paykel.
- **Системы мониторинга состояния пациента** — Информация о системах, совместимых с аппаратом ИВЛ: *стр. 5-22*.
- **Назальные интерфейсы:** — Hudson RCI/Teleflex, Fisher & Paykel, Argyle.
- **Фильтр сжатого воздуха и влагосорбник** — Covidien.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980 содержит фталаты. При использовании в соответствии с указаниями может происходить ограниченное воздействие следовых количеств фталатов. Явные клинические доказательства того, что данный уровень воздействия повышает клинический риск, отсутствуют. Однако для минимизации риска воздействия фталатов на детей и кормящих или беременных женщин данный продукт должен использоваться исключительно в соответствии с указаниями.

9.2 Общая информация о принадлежностях

Кронштейн для контура пациента (гибкий кронштейн) можно прикрепить к ручке аппарата ИВЛ с правой или левой стороны. Гибкие кронштейны, используемые в системе аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 840, можно использовать и в системе аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980.

Рисунок 9-1. Аппарат ИВЛ с принадлежностями

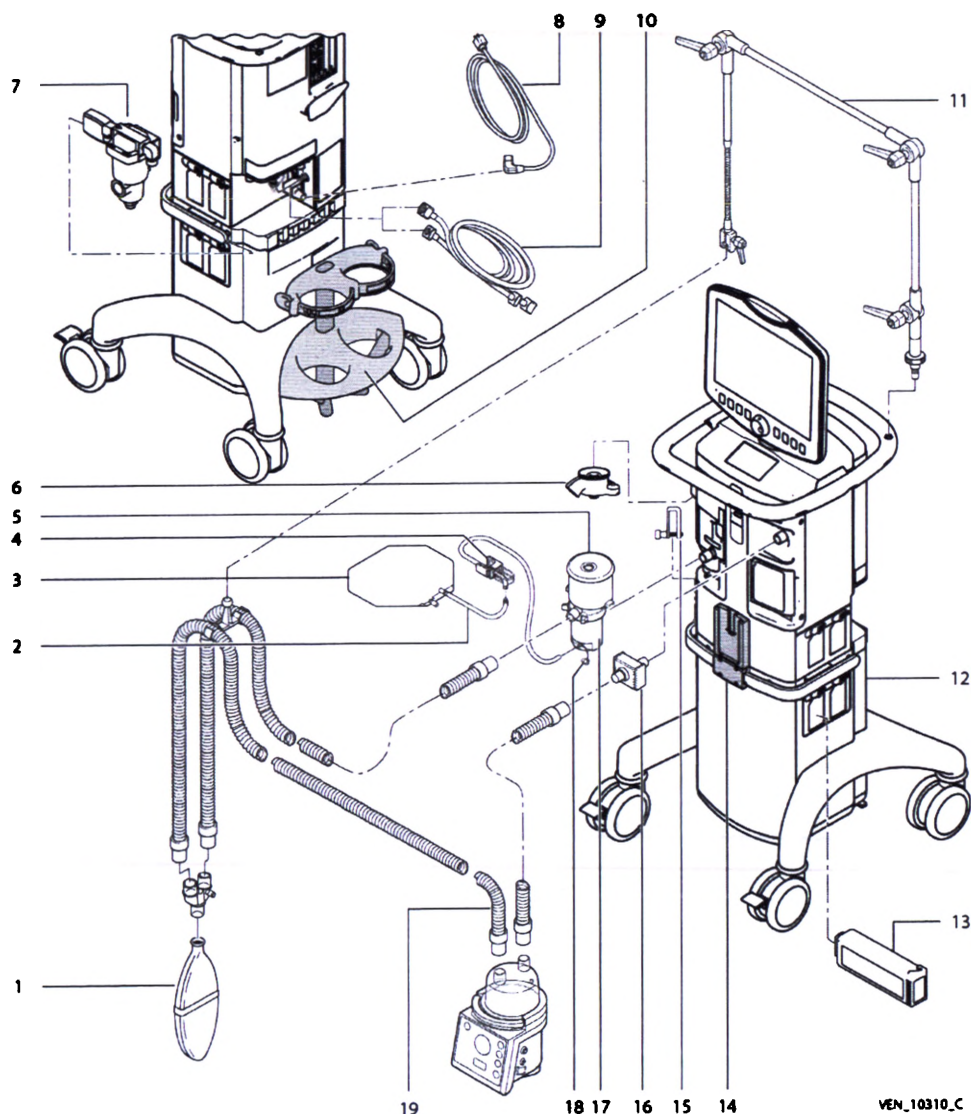
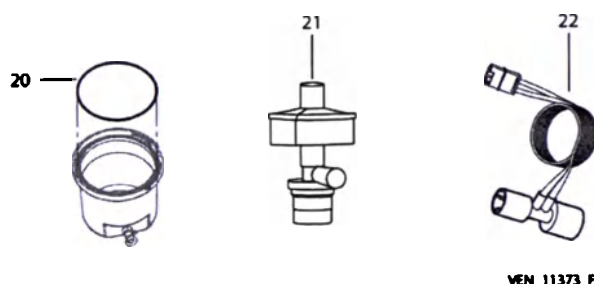


Рисунок 9-2. Дополнительные принадлежности



Информация о принадлежностях, перечисленных в приведенной ниже таблице: См. *Аппарат ИВЛ с принадлежностями* на стр. 9-2 и рисунок выше.

**Примечание.**

Каталожные номера компонентов периодически меняются. В случае сомнений относительно каталожного номера компонента свяжитесь с местным представителем компании Covidien.

**Примечание.**

В данном аппарате ИВЛ предусмотрена короткая полуавтоматическая процедура самотестирования (SST), в ходе которой, в дополнение к другим тестам, производится измерение податливости, сопротивления и утечки для собранного дыхательного контура данного аппарата (фильтр вдоха, дыхательный контур, камера увлажнителя [если есть], фильтр выдоха и датчик потока клапана выдоха). См. *SST (короткое самотестирование)* на стр. 3-46. При выполнении SST согласно указаниям, приведенным в *SST (короткое самотестирование) (3.9.1)*, собранный дыхательный контур аппарата ИВЛ, успешно прошедший SST для конкретного типа пациента (взрослый, детского возраста или новорожденный), позволит аппарату ИВЛ работать в рамках характеристик, предусмотренных для данного типа пациента. Допустимые диапазоны податливости и сопротивления: *Таблица 11-4*.

Таблица 9-1. Принадлежности и опции

Номер изделия	Описание принадлежности или опции	Каталожный номер
1	Тестовое легкое	10005490
2	Трубка для дренажного пакета (10 шт. в упаковке)	4-048493-00
3	Дренажный пакет (25 шт. в упаковке)	4-048491-00
4	Зажим трубки для дренажного пакета, многоразового применения (5 шт. в упаковке)	4-048492-00

Таблица 9-1. Принадлежности и опции (продолжение)

Номер изделия	Описание принадлежности или опции	Каталожный номер
5	Фильтр выдоха для пациентов детского и взрослого возраста ¹	10063033
	Система фильтрации выдоха для пациентов детского и взрослого возраста (12 шт. в картонной упаковке)	10043551
6	980 FRU, датчик потока выдоха	10097468
7	Влагосборник для централизованной системы подачи воздуха	10086051
8	Шнур питания, 10 А, RA, Великобритания	10087159
	Шнур питания, 10 А, RA, Европейский союз	10087155
	Шнур питания, 10 А, RA, Япония	10087157
	Шнур питания, 10 А, RA, Великобритания	10087152
	Шнур питания, 10 А, RA, Швейцария	10087154
	Шнур питания, 10 А, RA, США	10081056
	Шнур питания, 10 А, RA, Израиль	10087156
	Шнур питания, 10 А, RA, Бразилия	10087160
	Шнур питания, 10 А, RA, Китай	10087153

Таблица 9-1. Принадлежности и опции (продолжение)

Номер изделия	Описание принадлежности или опции	Каталожный номер
9	Воздушный шланг в сборе; Норвегия, Швеция, Финляндия, Дания, Греция, Франция	4-074696-00
	Воздушный шланг в сборе; Канада	4-074709-00
	Воздушный шланг в сборе; Италия, Швейцария, Испания, Белоруссия, Казахстан	4-074706-00
	Воздушный шланг в сборе; Япония, Израиль	10001777
	Воздушный шланг в сборе; Польша, Португалия, ЮАР	4-074703-00
	Воздушный шланг в сборе; Швейцария	4-074707-00
	Воздушный шланг в сборе; США, Латинская Америка	4-006541-00
	Воздушный шланг в сборе; Германия, Люксембург, Австрия, Нидерланды, Бельгия, Хорватия, Турция, Россия, Словения, Сербия, Болгария, Румыния	4-074714-00
	Воздушный шланг в сборе; Великобритания, Ирландия, Швейцария, Венгрия, Словакия, Чехия	4-074713-00
	Кислородный шланг в сборе; Норвегия, Швеция, Финляндия, Дания, Греция, Франция	4-074697-00
	Кислородный шланг в сборе; Канада	4-074710-00
	Кислородный шланг в сборе; Италия, Швейцария, Испания, Белоруссия, Казахстан	4-074705-00
	Кислородный шланг в сборе; Япония, Израиль	10001766
	Кислородный шланг в сборе; Польша, Португалия, ЮАР	4-074705-00
	Кислородный шланг в сборе; Швейцария	4-074708-00
	Кислородный шланг в сборе; США, Латинская Америка	4-001474-00
	Кислородный шланг в сборе; Германия, Люксембург, Австрия, Нидерланды, Бельгия, Хорватия, Турция, Россия, Словения, Сербия, Болгария, Румыния	4-074715-00
	Кислородный шланг в сборе; Великобритания, Ирландия, Швейцария, Венгрия, Словакия, Чехия	4-074698-00
	Если нужная страна не указана, обратитесь к местному представителю компании Covidien за правильными каталожными номерами деталей воздушного и кислородного шланга.	

Таблица 9-1. Принадлежности и опции (продолжение)

Номер изделия	Описание принадлежности или опции	Каталожный номер
10	Крепление баллона для сжатого воздуха и O ₂	10086050
11	Гибкий кронштейн в сборе	4-032006-00
12	Основание компрессора	10085981
13	Перезаряжаемая литий-ионная батарея	10086042
14	Крепление для увлажнителя	10086049
15	Зажим дренажного пакета	10087137
16	Бактериальный фильтр вдоха многоразового применения (Re/Flex)	4-074600-00
	Бактериальный фильтр вдоха одноразового применения (Re/Flex) (12 шт. в картонной упаковке) (DAR)	351U5856
17	Коллектор для конденсата многоразового применения	10063031
18	Колпачок дренажного патрубка коллектора конденсата	4-074613-00

Таблица 9-1. Принадлежности и опции (продолжение)

Номер изделия	Описание принадлежности или опции	Каталожный номер
19	Блок, контур пациента, провод нагрева взрослый, одноразового применения, для F&P MR850 (Medtronic/DAR) Переходной кабель: 111/1149	304S14300
	Блок, контур пациента, одиночный провод нагрева, взрослый, одноразового применения, для F&P MR850 (Medtronic/DAR) Переходной кабель: 111/1146	304S14402Z
	Дыхательный контур аппарата ИВЛ, взрослый, сдвоенная система нагрева, одноразового применения (Fisher & Paykel) ²	RT280
	Дыхательный контур аппарата ИВЛ, взрослый, сдвоенная система нагрева, без влагосборника, одноразового применения (Hudson RCI/Teleflex) ²	870-35 KIT
	Блок, контур пациента, с одним влагосборником, обогреваемый патрубком вдоха, детский, одноразового применения, для F&P MR850 (Medtronic/DAR) Переходной кабель: 111/1146	306S8987
	Блок, контур пациента, сдвоенный провод нагрева, детский, одноразового применения, F&P MR850 (Intersurgical) ²	550S850
	Дыхательный контур аппарата ИВЛ, детский, сдвоенная система нагрева, одноразового применения (Hudson RCI/Teleflex) ²	780-24
	Блок, контур пациента, неонатальный, одиночный провод нагрева, одноразового применения, для применения в инкубаторе, для F&P MR850 (Medtronic/DAR) Переходной кабель: 111/1146	307S9910
	Блок, контур пациента, неонатальный, одиночный провод нагрева, одноразового применения, не для применения в инкубаторе, для F&P MR850 (Medtronic/DAR) Переходной кабель: 111/1146	307/8682
	Дыхательный контур аппарата ИВЛ, неонатальный, нагреваемая инспираторная трубка, одноразового применения (Hudson RCI/Teleflex) ²	780-06
	Дыхательный контур аппарата ИВЛ, неонатальный, сдвоенная система нагрева, одноразового применения, Fisher & Paykel (Fisher & Paykel) ²	RT265
20	Уплотнительное кольцо, коллектор для конденсата, многоразового применения	10085527
21	Неонатальная система фильтрации выдоха, одноразового применения, с коллектором для конденсата	4-076900-00

Таблица 9-1. Принадлежности и опции (продолжение)

Номер изделия	Описание принадлежности или опции	Каталожный номер
22	Датчик мониторинга проксимального потока (одноразового применения, 10 штук в упаковке)	10047078
Не показано	Комплект для сборки узла клапана выдоха (6 шт. в картонной упаковке)	10086048
Дополнительное аппаратное обеспечение		
Не показано	Тестовый контур «золотого стандарта», 21 дюйм (для выполнения ПВТ)	4-018506-00
Не показано	Опция мониторинга проксимального потока	10084331
Не показано	980, флеш-носитель USB	PT00011076
Опции программного обеспечения		
Не показано	Программное обеспечение NeoMode 2.0	10086743
Не показано	Обновление программного обеспечения NeoMode 2.0	10096526

1. Многоразовая система фильтрации не включает коллектор для конденсата. Коллектор для конденсата многоразового применения необходимо заказывать отдельно.
2. Указанные каталожные номера являются каталожными номерами производителя дыхательного контура и могут меняться. За точными данными для заказа конкретного дыхательного контура обращайтесь к его производителю.

10.1 Обзор

В данной главе представлено подробное описание функций поддержания дыхания аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980. Ниже представлено содержание главы.

Номер раздела	Заголовок	Страница
10.1	Обзор	стр. 10-1
10.2	Теоретические принципы работы	стр. 10-3
10.3	Реализуемая технология	стр. 10-3
10.4	Вдох — обнаружение и запуск	стр. 10-5
10.5	Выдох — обнаружение и запуск	стр. 10-9
10.6	Компенсация комплайенса и BTPS	стр. 10-13
10.7	Подача принудительного вдоха	стр. 10-17
10.8	Подача спонтанной вентиляции	стр. 10-23
10.9	Режим A/C	стр. 10-32
10.10	Режим SIMV	стр. 10-35
10.11	Спонтанный (SPONT) режим	стр. 10-40
10.12	Вентиляция апноэ	стр. 10-42
10.13	Обнаружение оклюзии и отсоединения	стр. 10-47
10.14	Дыхательная механика	стр. 10-51
10.15	Настройки аппарата ИВЛ	стр. 10-59
10.16	Система безопасности Safety Net	стр. 10-75
10.17	Внутренний тест при включении электропитания (POST)	стр. 10-81
10.18	Короткий внутренний тест (SST)	стр. 10-82
10.19	Полный внутренний тест (EST)	стр. 10-82



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Аппарат ИВЛ предоставляет широкий выбор возможностей проведения вентиляции. В процессе лечения пациента врачу следует тщательно выбирать режим и настройки вентиляции для конкретного пациента на основании клинической оценки, состояния и потребностей пациента, а также преимуществ, ограничений и характеристик вариантов обеспечения дыхания. По мере изменения состояния больного следует периодически оценивать выбранные режимы и настройки, чтобы установить, удовлетворяют ли они наилучшим образом текущие потребности больного.

Источники газа, к которым подсоединен аппарат ИВЛ, должны быть способны подавать поток со скоростью 200 л/мин под давлением от 35 до 87 фунт/кв. дюйм (от 241,8 кПа до 599,8 кПа). Эти источники могут представлять собой внешние источники сжатого воздуха или кислорода (внешняя система подачи воздуха или баллоны). (В качестве внешнего источника воздуха может использоваться компрессор, устанавливаемый дополнительно.)

Воздушный и кислородный шланги подсоединены напрямую к задней панели блока обеспечения дыхания (BDU). Поток каждого газа измеряется при прохождении через электромагнитный пропорциональный клапан (PSOL), чтобы получить нужное соотношение в смесительном модуле. При прохождении через каждый клапан PSOL поток отслеживается отдельными датчиками потока, чтобы обеспечить точную формулу смеси. Затем смесь газов поступает в инспираторный модуль.

В инспираторном модуле смешанный газ отмеряется PSOL подачи дыхания и контролируется датчиком потока вентиляции, чтобы обеспечить соответствие подаваемого пациенту газа установкам, заданным пользователем. Дыхательные объемы, подаваемые пациенту, корректируются в соответствии со стандартными респираторными условиями (BTPS), чтобы обеспечить их правильную интерпретацию врачом. Инспираторный модуль также оборудован клапаном безопасности, который открывается для сброса чрезмерного давления и позволяет пациенту вдохнуть комнатный воздух (если пациент в состоянии делать это) в случае серьезной неисправности аппарата ИВЛ.

К аппарату ИВЛ может быть подсоединен дополнительно приобретенный компрессор, способный подавать поток со скоростью 140 л/мин (BTPS) и минутные объемы вплоть до 40 л/мин (BTPS). Газовая смесь готовится в аккумуляторе, защищенном клапаном сброса давления. Односторонний клапан позволяет ограничить максимальный обратный поток в систему газоснабжения величиной до 100 мл/мин при нормальных условиях.

Воздух и O_2 проходят через электромагнитные пропорциональные клапаны (PSOL), датчики потока и односторонние клапаны и смешиваются в смесительном модуле (в соответствии с заданной пользователем концентрацией O_2), который также оснащен клапаном разгрузки давления.

Отсюда поток газа направляется через другой PSOL в инспираторную пневматическую систему, где проходит через клапан безопасности, затем через односторонний клапан, внутренний бактериальный фильтр, внешний бактериальный фильтр, через увлажнитель (если он используется), а затем к пациенту через подсоединенный дыхательный контур.

Во время выдоха газ направляется через патрубок выдоха дыхательного контура, затем через коллектор для конденсата, бактериальный фильтр, датчик потока клапана выдоха, клапан выдоха, а затем в окружающую среду через порт газоотвода. Клапан выдоха активно управляет величиной PEEP, одновременно снижая перепады давления и снижая избыточное давление

Датчики давления в инспираторной пневматической системе (PI) и камере выдоха (PE) отслеживают показатели давления для точного управления процессом вентиляции.

10.2 Теоретические принципы работы

В данной главе механизм действия рассматривается с клинической точки зрения и включает описание соответствия характеристик аппарата ИВЛ различным состояниям пациента, а также общее описание компонентов аппарата и их взаимодействия при осуществлении вентиляции.

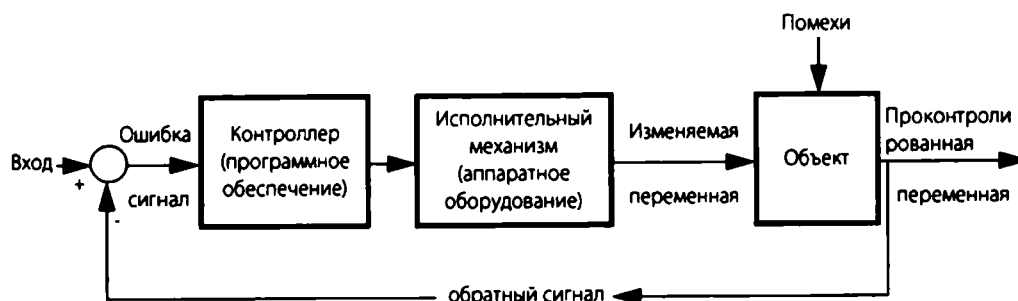
10.3 Реализуемая технология

Управление аппарата ИВЛ осуществляется с помощью центральных процессоров (CPU) дыхательного блока (BD) и графического интерфейса пользователя (GUI). Блок BD CPU управляет всеми функциями вентиляции и проводит фоновые проверки подсистем, необходимых для обеспечения вентиляции. Блок GUI CPU управляет основным дисплеем, устройствами ввода данных пользователем, а также системой тревог. Индикатор состояния, небольшой не интерактивный LCD-дисплей, расположенный на блоке обеспечения дыхания (BDU), управляется собственным процессором. См. *Дисплей состояния* на стр. 2-30 для получения дополнительной информации.

Аппарат ИВЛ оснащен портами USB, Ethernet и HDMI. Интерфейс USB предназначен для переноса данных на внешний монитор с использованием протокола «последовательный через USB» и сохранения снимков экрана на запоминающее устройство или флэш-карту. См. *Порядок выполнения конфигурации коммуникационных портов* на стр. 5-5 для получения информации о передаче данных посредством протокола «последовательный через USB». Интерфейс Ethernet используется квалифицированным техническим персоналом для доступа к журналам аппарата ИВЛ и установки опций программного обеспечения. Интерфейс HDMI позволяет передавать изображение экрана GUI на внешнее устройство с видеодисплеем.

Датчики давления и потока в инспираторном и экспираторном модулях управляют процессом вентиляции. Сигналы датчика используются PSOL подачи дыхания и контроллерами клапана выдоха как источник необходимой информации. Дополнительные датчики потока и давления используются в смесительном модуле, чтобы контролировать состав дыхательной смеси. Кроме того, для компенсации измеренных характеристик потока по температуре определяется температура газов. Атмосферное давление измеряется в инспираторном модуле и используется для компенсации параметров BTPS. Сигнал датчика обрабатывается с помощью фильтра сглаживания и преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя. Дополнительные низкочастотные фильтры предварительно обрабатывают сигналы управления и отображения.

Замкнутый цикл управления используется для получения правильных кривых давления и потока при постоянно меняющихся данных о состоянии пациента или системы. Это достигается путем сопоставления данных на выходе с установками, заданными пользователем. Разница между этими двумя показателями используется, чтобы добиться от системы нужных данных на выходе. Например, при работе в режимах контроля по давлению уровень давления в дыхательных путях используется как показатель, относительного которого осуществляется контроль газового потока, поступающего от аппарата ИВЛ. См. рисунок ниже. Данный рисунок представляет собой схематическое изображение общих принципов работы замкнутой системы управления. Данные на входе — это эталонная величина (например, инспираторное давление, установленное пользователем), которая сравнивается с величиной, полученной на выходе (например, текущее значение давления в дыхательных путях). Появление разницы между этими двумя величинами активирует сигнал об ошибке. Сигнал об ошибке передается на контроллер (например, алгоритм программного управления). Контроллер преобразует сигнал об ошибке в сигнал, запускающий исполнительный механизм (например, драйверы аппаратного оборудования и клапаны), чтобы внести изменения в нужную переменную величину (например, инспираторный поток).

**Примечание**

На схеме, представленной выше, под «объектом» подразумевается пациент с подключенным дыхательным контуром.

10.4 Вдох — обнаружение и запуск

Начало вдоха за счет аппарата ИВЛ называется запуском. Вдохи подаются пациенту согласно настройкам аппарата ИВЛ, установленным врачом, и определяются по давлению, по потоку или по времени, либо действием пользователя. В аппарате ИВЛ реализуются следующие методы запуска вдоха:

- срабатывание триггера по давлению (P_{-TRIG});
- срабатывание триггера по потоку ($\dot{V}_{-TRIG}$);
- запуск по времени;
- запуск, инициированный пользователем.

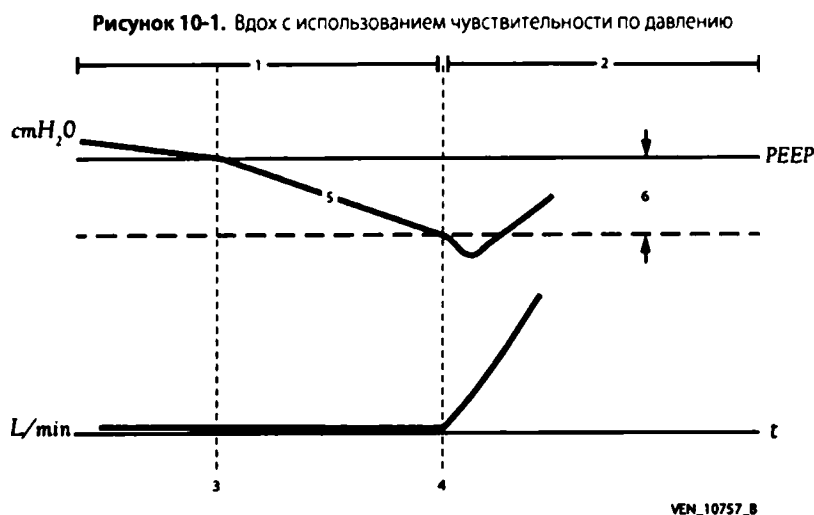
Если аппарат ИВЛ определяет падение давления в тройнике контура, или если уменьшается базовый поток, измеряемый на клапане выдоха, то такая ситуация расценивается как сигнал от пациента на запуск вентиляции. Принудительные вдохи, инициированные пациентом, обозначаются как **PIM** (инициированный пациентом принудительный вдох).

Все спонтанные вдохи являются инициируемыми пациентом, они также запускаются по снижению давления в контуре или по результату измерения базового потока, указывающему на начало вдоха пациента.

Другой термин, **автозацикливание**, используется для описания условия, при котором аппарат ИВЛ запускает вдох при отсутствии дыхательного усилия пациента. Автозацикливание может быть вызвано некорректными настройками чувствительности аппарата ИВЛ, наличием воды или утечками газа в контуре пациента.

10.4.1 Срабатывание триггера по давлению

При выборе запуска по давлению (P_{TRIG}) аппарат ИВЛ переходит на вдох при падении давления в тройнике контура ниже разности между значениями положительного давления в конце выдоха (PEEP) и заданного пользователем уровня чувствительности (P_{SENS}). См. рисунок ниже. Когда пациент предпринимает усилие на вдох и вдыхает из контура дыхательную смесь (событие 5, интервал A-B на рисунке ниже), давление опускается ниже PEEP. При падении давления ниже PEEP минус P_{SENS} (событие 6) аппарат ИВЛ подает вдох PIM. Интервал времени снижения давления между событиями A и B определяет интенсивность усилия пациента при вдохе. Короткий интервал времени означает значительное дыхательное усилие. Интервал A-B зависит также от P_{SENS} . Настройка более низкого P_{SENS} подразумевает более короткий интервал времени A-B. (Установка значения P_{SENS} ниже минимально допустимой величины приведет к автозацикливанию; к критериям срабатывания относятся алгоритмы фильтрации, которые снижают возможность возникновения автозацикливания.)



1	Выдох	4	Событие B: начинается вдох, инициированный пациентом
2	Вдох	5	Интервал A-B
3	Событие A: (пациент выполняет вдох)	6	Чувствительность по давлению, заданная пользователем

10.4.2 Срабатывание триггера по потоку

Если выбран запуск по потоку ($\dot{V}_{TRIG}$), в процессе выдоха BDU подает через дыхательный контур аппарата ИВЛ воздушную смесь с постоянной скоростью потока (базовый поток). Базовый поток на 1,5 л/мин превышает значение, выбранное для чувствительности по потоку ($\dot{V}_{SENS}$). См. *Вдох с использованием чувствительности по потоку* на стр. 10-8, где на верхнем графике представлен экспираторный поток, а на нижнем графике — инспираторный поток.]

Датчик потока вентиляции измеряет базовый поток, подаваемый в дыхательный контур, а датчик потока клапана выдоха измеряет поток, проходящий через клапан выдоха. Аппарат ИВЛ осуществляет контроль потока, измеряя различие между показателями потока вдоха и потока выдоха. Если пациент не выполняет вдох, любые различия измеренных показателей потока объясняются утечками в дыхательной системе или неточными показаниями датчика потока. Врач может компенсировать утечки в дыхательной системе, увеличив $\dot{V}_{SENS}$ до значения, равного требуемому $\dot{V}_{SENS}$ плюс поток утечки.

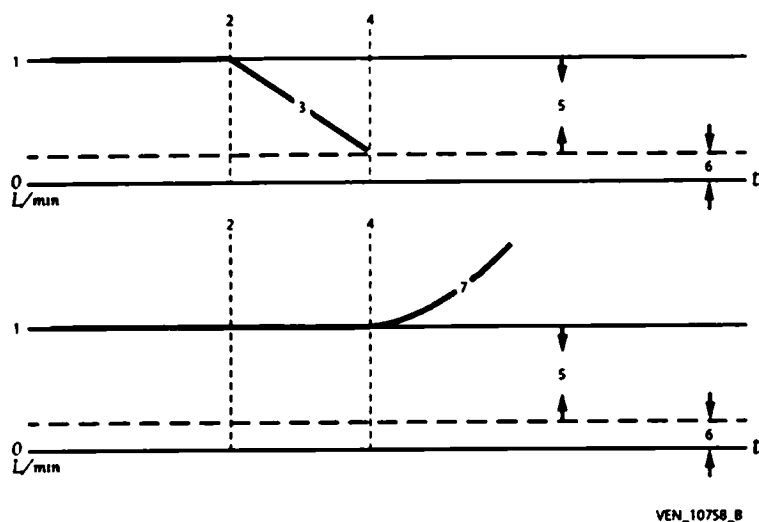
Как только пациент предпринимает усилие на вдох и вдыхает из базового потока, значения измеряемого потока выдоха снижаются, в то время как подаваемый поток остается постоянным. См. рисунок ниже (событие А). При продолжении вдоха пациентом различие между значениями подаваемого потока и потока выдоха увеличивается. Аппарат ИВЛ инициирует вдох, когда различие между двумя показателями потока становится равно или превышает значение чувствительности по потоку, заданное пользователем. *Вдох с использованием чувствительности по потоку*, (событие В).

Как и при запуске по давлению, задержка по времени между началом дыхательного усилия пациента и фактической подачей газа зависит от следующих факторов:

- насколько быстро снижается поток выдоха (то есть от энергичности усилия вдоха). Чем энергичнее дыхательное усилие при вдохе, тем короче интервал;
- значение чувствительности по потоку: чем ниже значение чувствительности, тем короче задержка по времени.

При срабатывании триггера по потоку задействуется резервная чувствительность по давлению, используемая в случае сбоя в работе триггера по потоку для обнаружения триггера вдоха и составляющая 2 смH₂O.

Рисунок 10-2. Вдох с использованием чувствительности по потоку

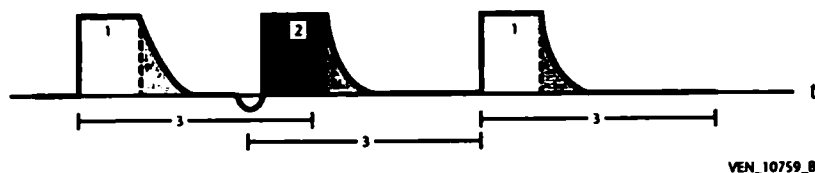


1	Базовый поток, заданный программным обеспечением (л/мин)	5	Чувствительность по потоку, заданная пользователем
2	Начало усилия пациента	6	1,5 л/мин
3	Событие А: поток снижается	7	Поток, подаваемый к пациенту
4	Событие В: начинается подача дыхательной смеси		

10.4.3 Запуск по времени

Аппарат ИВЛ измеряет временные интервалы для каждого дыхательного цикла и фазы дыхания. Если аппарат ИВЛ находится в режиме «Поддержка/Управление (A/C)» (в котором аппарат подает вдохи на основании настройки частоты дыхания), **VIM** или инициированный аппаратом принудительный вдох подается после соответствующего временного интервала. Продолжительность дыхательного цикла в секундах (T_b) составляет $60/f$.

Рисунок 10-3. Дыхание при запуске вдоха по времени



- | | | | |
|---|---------------|---|-----------------------------------|
| 1 | Дыхание (VIM) | 3 | Временной период ($T_b = 60/f$) |
| 2 | Дыхание (PIM) | | |

10.4.4 Запуски, инициируемые пользователем

При нажатии пользователем кнопки вдоха вручную подается принудительный вдох **OIM** (инициированный пользователем). Аппарат ИВЛ не подает OIM при следующих условиях:

- в процессе активного вдоха (как принудительного, так и спонтанного);
- в процессе нормированной фазы выдоха;
- при условиях отсоединенного контура и цикла вентиляции в состоянии окклюзии (OSC).

См. *Вдох вручную* на стр. 10-22 далее в данной главе для получения информации о нормированной фазе выдоха.

10.5 Выдох — обнаружение и запуск

Возникновение выдоха называется циклическим переключением. Принудительные типы вентиляции могут циклически переключаться аппаратом ИВЛ по объему или по времени, а также пациентом по давлению. Спонтанные типы вентиляции могут циклически переключаться пациентом по потоку или по давлению, а также аппаратом ИВЛ по времени. Циклический запуск выдоха пациентом производится на основании результатов измерений, например скорости инспираторного потока или давления в дыхательных путях. Аппарат ИВЛ использует три (3) метода, описываемых ниже, для обнаружения выдоха:

- метод управления по давлению в дыхательных путях (спонтанное дыхание),
- метод управления по проценту пикового потока (спонтанное дыхание),
- метод переключения по времени (принудительное дыхание).

10.5.1 Метод управления по давлению в дыхательных путях

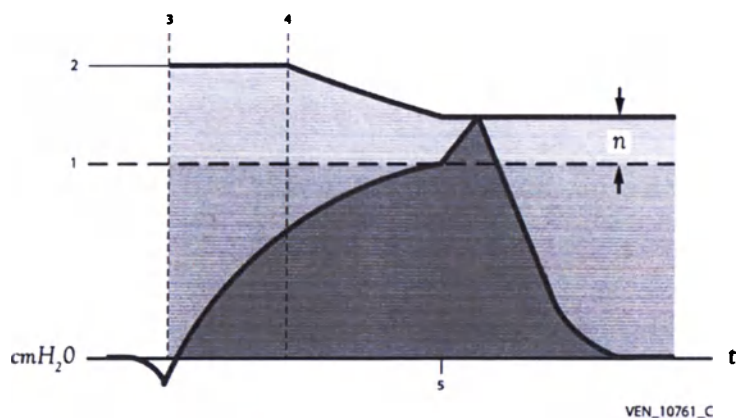
Если экспираторная чувствительность (E_{SENS}) установлена на слишком низкое значение для варианта «пациент-аппарат ИВЛ», энергичное усилие выдоха может вызвать подъем давления в контуре (P_{PEAK}) до его предельно допустимого значения. Аппарат ИВЛ отслеживает давление в контуре в фазе вдоха и инициирует выдох при достижении целевого значения инспираторного давления (P_I) + значение приращения. Переключение на выдох происходит в процессе спонтанной вентиляции по давлению и при поддержке по объему (VS).



Примечание

Допускается приращение к целевому давлению в пределах $1,5 \text{ смH}_2\text{O}$ по истечении части времени вдоха (T_I). До истечения T_I допустимо приращение более высокого значения для компенсации кратковременных перепадов давления. Для первых 200 мс вдоха приращение давления составляет 10% целевого давления или $8 \text{ смH}_2\text{O}$, в зависимости от того, какое значение больше. Для периода от 200 мс до T_I приращенное давление понижается линейно от начального значения до $1,5 \text{ смH}_2\text{O}$.

Рисунок 10-4. Выдох с использованием метода управления по давлению в дыхательных путях



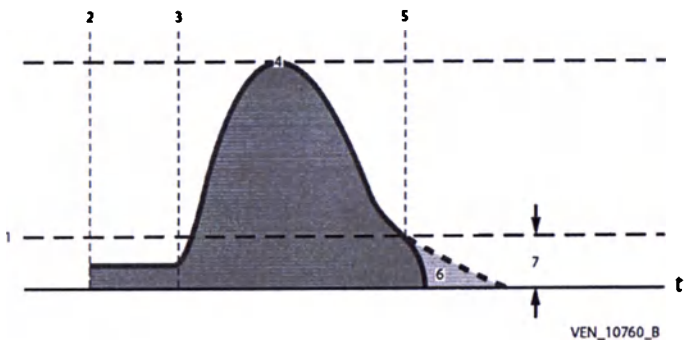
1	Целевое давление	4	200 мс
2	Целевое давление + приращенное значение (n)	5	T_I
3	Запуск вдоха		

10.5.2 Метод управления по проценту пикового потока

Для спонтанных типов вентиляции, в том числе PS (с поддержкой по давлению), TC (с компенсацией трубки) и VS (с поддержкой по объему), аппарат ИВЛ регистрирует значение поданного пикового инспираторного потока, затем отслеживает снижение инспираторного потока до тех пор, пока отношение значений текущего потока и пикового потока (выраженное в процентах) не станет меньше или равным заданному значению E_{SENS} . Затем аппарат переключается с вдоха на выдох.

См. *Выдох с использованием метода управления по проценту пикового потока* на стр. 10-11 для ознакомления с примером выдоха с использованием метода управления по проценту пикового потока.

Рисунок 10-5. Выдох с использованием метода управления по проценту пикового потока



1	Инспираторный поток (0 л/мин)	5	Событие В: аппарат ИВЛ инициирует выдох
2	Вдох	6	Инспираторный поток (л/мин) без экспираторного триггера
3	Триггер	7	$\dot{V}_{MAX} \times E_{SENS} / 100$
4	Событие А: подаваемый поток начинает снижаться ($\dot{V}_{MAX}$)		



Примечание

PAV+ использует метод циклического переключения по потоку, называемый также E_{SENS} , но он выражается в л/мин, а не в % от $\dot{V}_{MAX}$.

10.5.3 Метод циклического переключения по времени

При управлении вентиляцией по давлению настройка времени вдоха (T_I) определяет длительность фазы вдоха. При управлении вентиляцией по объему T_I зависит от настройки дыхательного объема (V_T), пикового потока ($\dot{V}_{MAX}$), формы кривой потока и времени плато (T_{PL}). Аппарат ИВЛ переключается на выдох, когда заданное T_I (при управлении вентиляцией по давлению) или расчетное T_I (при управлении вентиляцией по объему) истекает.

10.5.4 Резервные методы

Предусмотрены четыре резервных метода предотвращения избыточной длительности вдоха или избыточного давления в процессе вдоха.

- **временной предел** — При использовании метода временного предела у взрослых пациентов и у детей вдох останавливается и начинается выдох при продолжительности спонтанного вдоха не менее $[1,99 \text{ с} + 0,02 \times \text{PBW (кг)}] \text{ с}$.
- **верхний предел давления в контуре** — В процессе вдоха любого типа вдох останавливается, а выдох начинается, когда отслеживаемое давление в дыхательных путях (P_{CIRC}) становится равным или превышает заданный верхний предел давления в контуре.
- **верхний предел давления в аппарате ИВЛ** — Аппарат ИВЛ переключается с вдоха на выдох, если давление в аппарате ($\overline{P}_{VENT}$) достигает верхнего предела, равного 110 смН₂O.
- **верхний предел дыхательного объема вдоха** — При достижении верхнего предела дыхательного объема вдоха при дыхательных циклах VC+, VS, с компенсацией трубки (TC) или с пропорциональной поддержкой (PAV+), если поданный объем не менее $\overline{V}_{Tl}$, вдох прекращается, и инициируется выдох.



Примечание

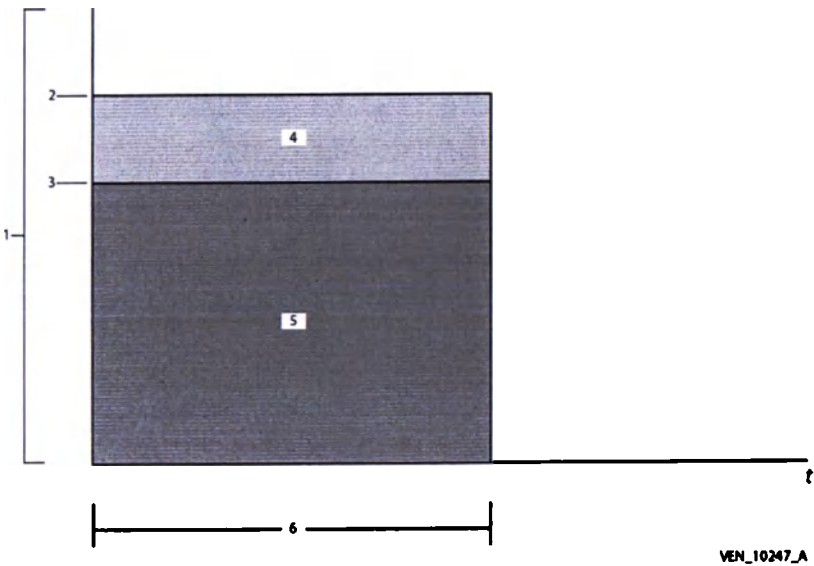
В процессе выдоха аппарат ИВЛ не создает в дыхательных путях давления ниже атмосферного.

10.6 Компенсация комплайнса и BTPS

10.6.1 Компенсация комплайнса при управлении вентиляцией по объему

Компенсация комплайнса рассчитывается для учета объема дыхательной смеси, фактически не поданного пациенту в процессе вдоха. Этот объем дыхательной смеси известен под названием объема комплайнса, V_C . V_C — это газ, используемый для нагнетания избыточного давления в дыхательном контуре, включая объем контура пациента, любых принадлежностей, в том числе увлажнителя и влагосборника, а также внутренних воздушных путей аппарата ИВЛ.

Рисунок 10-6. Квадратная форма кривой потока



- | | | | |
|---|-----------------------------|---|----------------------------|
| 1 | Поток (ось y) | 4 | Объем комплайнса (V_C) |
| 2 | Фактический $\dot{V}_{MAX}$ | 5 | Заданный V_T |
| 3 | Заданный $\dot{V}_{MAX}$ | 6 | T_I |

Рисунок 10-7. Нисходящая наклонная форма кривой потока



1	Поток (ось y)	5	Заданный V_T
2	Фактический V_{MAX}	6	T_I
3	Заданный V_{MAX}	7	Минимальный V_{MAX}
4	Объем комплайнса (V_C)		

Итеративный алгоритм аппарата ИВЛ вычисляет объем комплайенса автоматически. Предусмотрено максимальное соотношение значений комплайенса трубки и пациента для уменьшения возможности избыточной вентиляции из-за ошибочного расчета комплайенса пациента. Максимальное соотношение определяется выбранным типом контура пациента и прогнозируемой массой тела (PBW):

$$Factor = \frac{C_{p1ck1}}{C_{p1}}$$

Коэффициент	Коэффициент объема комплайнса	C_{pl}	Комплаинс пациента
-------------	-------------------------------	----------	--------------------

$C_{pt\ skt}$ Комплајнс контура пациента

Объем комплайнса вычисляется как

$$V_C = C_{pt\ ckt}(P_{wye} - P)$$

V_C Объем комплайнса P_{wye} Давление в тройнике пациента в конце текущего вдоха

$C_{pt\ ckt}$ Комплайнс контура пациента P Давление в конце текущего выдоха

При отсутствии автоматической компенсации комплайнса врачу необходимо рассчитать V_C , чтобы определить объем газа, утрачиваемого в контуре пациента и повысить величину V_T на найденное значение. Увеличение дыхательного объема только приращением компенсации объема комплайнса обеспечивает лишь частичную компенсацию; врач должен понимать это и предпринимать дополнительные меры. Кроме того, значения P_{wye} и P могут со временем изменяться.

Итеративный алгоритм аппарата ИВЛ автоматически вычисляет объем комплайнса и компенсирует его. Компенсация комплайнса не влияет на время инспирации (T_I). Это достигается посредством увеличения потока (увеличением амплитуды избранной кривой потока). Сохранение постоянного значения T_I поддерживает на исходном уровне соотношение I:E.

Предусмотрено максимальное значение объема комплайнса для уменьшения вероятности избыточной вентиляции из-за ошибочного вычисления объема комплайнса. Максимальный объем комплайнса определяется выбранным типом контура пациента и прогнозируемой массой тела (PBW) и вычисляется с использованием данного уравнения:

$$V_{comp,max} = \text{коэффициент} \times \text{дыхательный объем}$$

где

$$V_{comp,max} = \text{максимальный объем комплайнса}$$

коэффициент = линейная интерполяция значений следующей таблицы для типов контуров для взрослых и детей. Коэффициент рассчитывается следующим образом:

$$\text{MIN}(10, \text{MAX}(2,5, 1,0 + (2,0/0,3 \times \text{кг PBW})))$$

Таблица 10-1. Коэффициенты объема комплайнса

Взрослый тип контура пациента		Детский тип контура пациента	
PBW (кг)	Коэффициент	PBW (кг)	Коэффициент
≤ 10	5	≤ 10	5
15	4,6	11	3,5
30	3,4	12,5	2,9
60	2,75	15	2,7
≥ 150	2,5	30	2,5



Примечание

Вычисленные значения компенсации комплайнса действительны также и в процессе выдоха для обеспечения точности спирометрии.

Если значение комплайнса пациента выходит за нижний предел компенсации комплайнса, аппарат ИВЛ использует настройку сигнала тревоги $\overline{T}P_{\text{PEAK}}$ для сокращения вдоха и переключения на выдох.

10.6.2 Компенсация BTPS при управлении вентиляцией по объему

Объемы и потоки подлежат компенсации BTPS, то есть они отображаются аппаратом ИВЛ при текущем барометрическом давлении, при температуре 37 °C (98,6 °F) и при полном насыщении газов водными парами.

10.7 **Подача принудительного вдоха**

В аппарате ИВЛ предусмотрены три типа принудительной вентиляции: управление по объему (VC), при котором дыхание обеспечивается на основании подаваемого дыхательного объема на вдохе; управление по давлению (PC), при котором дыхание обеспечивается на основании достижения и поддержания целевого давления в течение заданного периода времени; а также управление по объему плюс (VC+) — вентиляция с управлением по давлению на основании целевого дыхательного объема. VC+ может использоваться в ситуациях, когда легкие пациента в результате лечения становятся более эластичными, что позволяет снижать целевое давление (уменьшение воздействия на альвеолы) для достижения целевого дыхательного объема.

Принудительные вдохи подаются аппаратом ИВЛ и являются либо поддерживающими (если инициированы пациентом или PIM), либо управляющими (если запускаются аппаратом ИВЛ или VIM), либо инициируются пользователем (OIM). При режиме A/C период дыхания (T_b) вычисляется с учетом частоты дыхания (f) в соответствии с уравнением

$$T_b = 60/f$$

Если во время T_b регистрируется усилие пациента, то инициируется вдох PIM, и запускается новый период дыхания. Если до истечения T_b усилия пациента не обнаруживаются, то инициируется очередной вдох VIM, и запускается новый период дыхания.

См. *Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ* на стр. 11-9 для получения подробной информации о следующих настройках VC+:

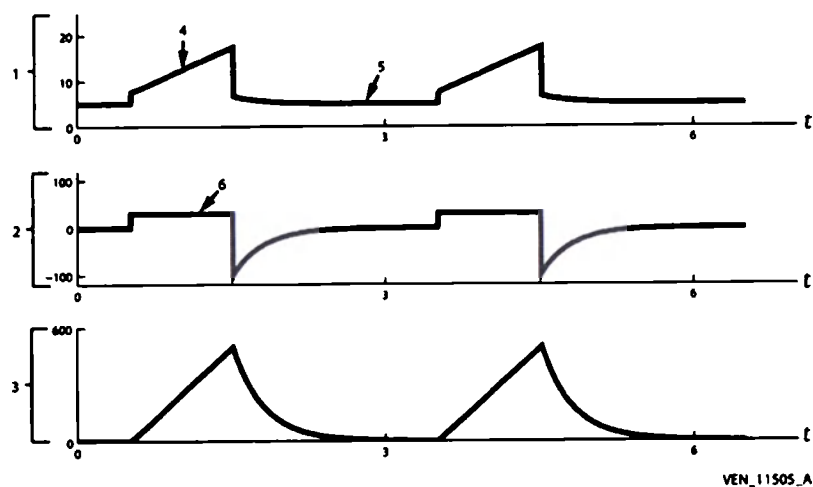
- Время выдоха (T_E)
- Соотношение I : E
- Время вдоха (T_I)
- % времени нарастания
- целевой или дыхательный объем (V_T).

Типы вентиляции VC и PC не требуют инициации. Вентиляция VC основана на достижении целевого поданного объема, а вентиляция PC — на достижении определенного целевого давления. Однако для вентиляции VC+ необходима процедура запуска.

10.7.1 Управление по объему (VC)

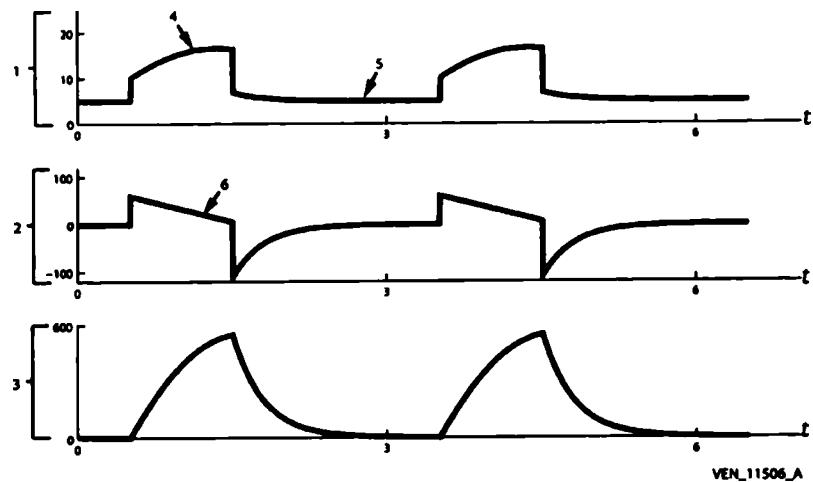
При управлении по объему осуществляется контроль потока с целью подать заданный объем (установленный лечащим врачом) в легкие пациента. Существует два основных вида кривых потока, обеспечивающих этот объем: «квадратная» кривая, которая гарантирует постоянный поток во время инспирации, и «нисходящая» кривая, наклон которой и начальное значение заданы так, чтобы обеспечить необходимый целевой объем. *Идеальная «квадратная» кривая потока и Идеальная «нисходящая» кривая потока*. Время инспирации косвенно зависит от характеристик выбранной кривой потока.

Рисунок 10-8. Идеальная «квадратная» кривая потока



1	Давление (смH ₂ O)	4	Фаза вдоха
2	Поток (л/мин)	5	Фаза выдоха
3	Объем (мл)	6	Постоянный поток

Рисунок 10-9. Идеальная «нисходящая» кривая потока

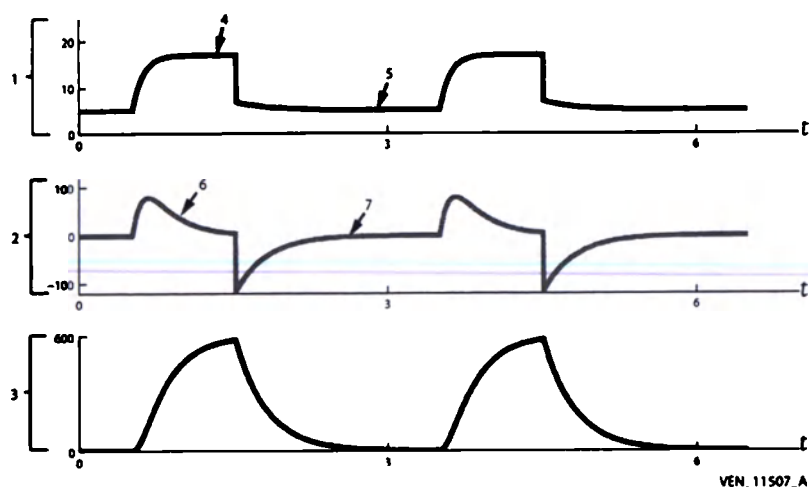


1	Давление (смH ₂ O)	4	Фаза вдоха
2	Поток (л/мин)	5	Фаза выдоха
3	Объем (мл)	6	Нисходящий наклон

10.7.2 контроль по давлению (PC)

При контроле по давлению контролируется давление в тройнике контура, чтобы оно достигло постоянной величины (установленной лечащим врачом) во время вдоха и уровня РЕЕР во время выдоха. См. *Идеальная кривая при вентиляции с контролем по давлению на стр. 20*. Этот уровень поддерживается некоторое время, равное заданному времени вдоха, затем следует выдох, регулируемый клапаном выдоха и продолжающийся до достижения уровня РЕЕР. Так как значение потока не устанавливается заранее, значение подаваемого объема колеблется в зависимости от реакции легких пациента.

Рисунок 10-10. Идеальная кривая при вентиляции с контролем по давлению



1	Давление (смH ₂ O)	5	PEEP
2	Поток (л/мин)	6	Фаза вдоха
3	Объем (мл)	7	Фаза выдоха
4	Целевое давление		

10.7.3 VC+

Для вентиляции VC+ требуется инициализация и выполнение процедуры запуска.

Запуск VC+

В процессе запуска VC+ аппарат ИВЛ подает по меньшей мере один вдох (тестовый вдох), чтобы определить необходимое целевое давление для подачи желаемого (заданного) объема. В процессе подачи аппаратом ИВЛ тестовых вдохов в поле запроса GUI отображается сообщение «VC+ startup».



Примечание

Для обеспечения оптимальной функции запуска и работы аппарата ИВЛ в режиме VC+ важно не блокировать трубки при проведении у пациента аспирации или других процедур, требующих отсоединения от аппарата ИВЛ. В аппарате ИВЛ предусмотрен алгоритм обнаружения отсоединения, который приостанавливает вентиляцию при отсоединении пациента.

После запуска VC+ аппарат ИВЛ производит корректировки целевого давления с целью подачи заданного объема (V_T). В целях своевременной подачи желаемого объема корректировки максимально допустимого давления у взрослых пациентов и у детей будут наивысшими в течение первых пяти дыхательных циклов после запуска или после изменения V_T или $V_{T\text{ Supp}}$. Значения корректировок максимального давления для пациентов каждого типа приведены ниже.

Таблица 10-2. Корректировки максимального давления

Условия	Изменение максимума целевого давления		
	PBW $\geq$ 25 кг	15 $\leq$ PBW < 25 кг	PBW < 15 кг
Менее пяти дыхательных циклов после: запуска VC+ или изменения V_T	$\pm 10,0$ смH ₂ O	$\pm 6,0$ смH ₂ O	$\pm 3,0$ смH ₂ O
Пять и более дыхательных циклов после запуска VC+	$\pm 3,0$ смH ₂ O	$\pm 3,0$ смH ₂ O	$\pm 3,0$ смH ₂ O

См. Список нетехнических сигналов тревоги на стр. 6-21 для получения подробной информации о следующих сигналах тревоги VC+:

- ОБЪЕМ НЕ ПОДАН
- ВЫСОКИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕМ ВДОХА ($\uparrow V_T$)
- НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ В КОНТУРЕ ($\downarrow P_{PEAK}$)
- ОГРАНИЧЕННЫЙ КОМПЛАЙНС V_T

Во время работы в режиме VC+ значение целевого инспираторного давления не может быть ниже, чем значение PEEP + 3 смH₂O и не может превышать значение $\overline{P}_{PEAK} - 3$ смH₂O.

10.7.4 % времени нарастания

При выборе режимов PC или VC+ для осуществления принудительной вентиляции настройте % времени нарастания для подачи оптимального потока в легкие. Для пациентов с высоким импедансом (низким комплайнсом и высоким сопротивлением) лучше подойдет более низкий % времени нарастания, тогда как пациенты с низким импедансом могут лучше отреагировать на более резкое изменение времени нарастания. Настройка % времени нарастания определяет скорость, с которой инспираторное давление достигает 95 % от целевого давления. Настройка времени нарастания применима для PS (включая настройку на 0 смH₂O), PC, или VC+. Для выравнивания с требуемым потоком для активно дышащего пациента ознакомьтесь с совмещенными кривыми давление-время и поток-время и настройте % времени нарастания для поддержания плавного нарастания давления до целевого значения. Настройка % времени нарастания с достижением целевого значения намного раньше окончания вдоха может вызвать подачу аппаратом ИВЛ к пациенту избыточного потока. Для каждого пациента необходимо оценивать, полезно ли для него с клинической точки зрения такое превышение. Обычно оптимальный % времени нарастания для пациентов со слабым дыханием не превышает заданного по умолчанию (50 %), в то время как оптимальный % времени нарастания для пациентов с более энергичным дыханием может составлять 50 % или выше.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При некоторых клинических обстоятельствах (например ригидные легкие или астеничный пациент со слабым усилием вдоха) настройка % времени нарастания выше 50 % может вызвать кратковременный перепад давления и преждевременное переключение на выдох или пульсацию давления во время вдоха. Тщательно оценивайте состояние пациента перед изменением % времени нарастания выше настройки по умолчанию, составляющей 50 %.



10.7.5 Вдох вручную

При нажатии клавиши «Вдох вручную» пациенту подается один вдох OIM в соответствии с заданными параметрами подачи вдоха.

Аппарат ИВЛ не позволит подачу вдоха вручную в процессе нормированной фазы выдоха или в процессе подачи аппаратом ИВЛ вдоха (как принудительного, так и спонтанного). Все попытки проведения вдоха вручную регистрируются в общем журнале событий.

Нормированная фаза выдоха — временной период в процессе фазы выдоха, когда триггер вдоха не действует. Нормированная фаза выдоха определяется как первые 200 мс выдоха, ИЛИ время, за которое экспираторный поток падает до $\leq 50\%$ от пикового экспираторного потока, ИЛИ время, за которое экспираторный поток падает до $\leq 0,5$ л/мин (в зависимости от того, что из перечисленного является наиболее продолжительным). Нормированная фаза выдоха истечет через пять (5) с после начала выдоха, независимо от измеренной скорости экспираторного потока.

10.8 **Подача спонтанной вентиляции**

Режимами, обеспечивающими возможность спонтанной вентиляции, являются SIMV, SPONT и BiLevel.

Настройка типа спонтанной вентиляции определяет, какой тип поддержки по давлению спонтанных вдохов пациента будет использован (PS, TC, VS или PAV+).

После выбора типа спонтанной вентиляции выберите уровень поддержки по давлению (P_{SUPP}) для PS, объем поддержки ($V_{T SUPP}$) для VS или процент поддержки для TC и PAV+ (если установлена опция PAV+), а также укажите % времени нарастания и E_{SENS} , где это доступно. Изменения в настройке типа спонтанной вентиляции вступают в силу при начале следующего вдоха.



Примечание

При обеспечении любой спонтанной вентиляции — либо INVASIVE, либо NIV — всегда используется целевое инспираторное давление не ниже 1,5 смH₂O.

В процессе спонтанной вентиляции центр управления дыханием пациента ритмично стимулирует дыхательные мышцы. Настройка типа поддержки позволяет выбрать поддержку по давлению для подкрепления способности пациента создавать давление.

Таблица 10-3. Характеристики подачи дыхания при спонтанной вентиляции

Параметр	Реализация												
Обнаружение вдоха	P_{SENS} или V_{SENS} в зависимости от выбранного типа триггера.												
Давление или поток в процессе вдоха Спонтанный тип = PS и $P_{\text{SUPP}} < 5 \text{ смН}_2\text{О}$	Давление нарастает в соответствии с выбранным % времени нарастания и настройкой PBW при целевом давлении, равном эффективному давлению + PEEP: <table> <tr> <th>P_{SUPP}</th><th>Эффективное давление (смН₂О)</th></tr> <tr> <td>0</td><td>1,5</td></tr> <tr> <td>1</td><td>2,2</td></tr> <tr> <td>2</td><td>2,9</td></tr> <tr> <td>3</td><td>3,6</td></tr> <tr> <td>4</td><td>4,3</td></tr> </table>	P_{SUPP}	Эффективное давление (смН ₂ О)	0	1,5	1	2,2	2	2,9	3	3,6	4	4,3
P_{SUPP}	Эффективное давление (смН ₂ О)												
0	1,5												
1	2,2												
2	2,9												
3	3,6												
4	4,3												
Давление или поток в процессе вдоха Спонтанный тип = PS и $P_{\text{SUPP}} \geq 5 \text{ смН}_2\text{О}$	Давление нарастает в соответствии с выбранным % времени нарастания и настройкой PBW, а целевое давление равно $P_{\text{SUPP}} + \text{PEEP}$.												
Давление или поток в процессе вдоха Спонтанный тип = VS	Давление нарастает в соответствии с выбранным % времени нарастания и настройкой PBW, а целевое давление равно давлению, определенному в процессе тестового вдоха, или целевому давлению, определенному по оценке доставленного объема при предыдущем вдохе. Для получения дополнительной информации о VS См. Поддержка по объему (VS) на стр. 10-26.												
Компенсация трубки (TC)	Компенсация трубки обеспечивает программируемую поддержку инспираторного давления в процессе не поддерживаемых другими способами спонтанных дыхательных циклов. Эта возможность помогает пациенту преодолевать сопротивление потоку в воздуховоде. Давление программируется, чтобы помочь пациенту частично или полностью справиться с сопротивлением воздуховода. Аппарат ИВЛ непрерывно вычисляет дифференциал давления и корректирует давление компенсации соответствующим образом. Для получения дополнительной информации по TC См. Компенсация трубки на стр. 10-28.												

Таблица 10-3. Характеристики подачи дыхания при спонтанной вентиляции (продолжение)

Параметр	Реализация
Тип инспираторного потока	Тип инспираторного потока определяется потребностью пациента и настройкой % времени нарастания. Чем выше настройка % времени нарастания от минимума к максимуму, тем короче период времени достижения целевого давления. Максимально возможное значение скорости потока составляет до 30 л/мин для неонатального контура, до 80 л/мин для детского контура и до 200 л/мин для взрослого контура без Leak Sync.
Клапан выдоха в процессе вдоха	Корректируется для снижения перепада давления и поддержания целевого давления.
Клапан вдоха в период вдоха	Корректирует для поддержания целевого давления. В связи с тем, что клапан выдоха действует как выпускной клапан, отводящий любой избыточный поток, возможна энергичная подача инспираторного потока для облегчения работы при дыхании.
Обнаружение выдоха	Либо по потоку в конце вдоха, либо методом управления по давлению в дыхательных путях, в зависимости от того, при каком методе выдох обнаружится раньше. Также в качестве резервных стратегий доступны резервное переключение по времени и сигнал тревоги TP_{PEAK} .
Давление или поток в процессе выдоха	Давление управляется по PEEP. Для запуска по давлению: установите подачу изменяемого потока 1 л/мин незадолго до конца экспираторного потока. Для запуска по потоку: установите подачу базового потока.
Клапаны вдоха в процессе выдоха	Для запуска по давлению: установите подачу изменяемого потока 1 л/мин незадолго до конца экспираторного потока. Для запуска по потоку: установите подачу базового потока незадолго до конца экспираторного потока.
Клапан выдоха в процессе выдоха	Корректируется для поддержания выбранного пользователем значения PEEP.

10.8.1 Поддержка по давлению (PS)

Поддержка по давлению — это разновидность спонтанной вентиляции, сходная с вентиляцией PC, при которой давление контролируется и доводится до постоянной величины, предварительно установленной лечащим врачом, при обнаружении дыхательного усилия. Эта целевая величина сохраняется неизменной до момента обнаружения окончания вдоха. Вслед за этим система управления клапаном выдоха инициирует выдох, снижая уровень давления до значения PEEP.

10.8.2 Поддержка по объему (VS)

Поддержка по объему — тип спонтанной вентиляции с поддержкой по давлению, доступный при выборе режима SPONT. Целевой объем поддержки ($V_{T\text{ SUPP}}$) — это целевой объем для вентиляции с поддержкой по давлению.

См. *Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ* на стр. 11-9 для получения подробной информации в отношении следующих настроек VS.

- Экспираторная чувствительность (E_{SENS})
- % времени нарастания
- Целевой объем поддержки ($V_{T\text{ SUPP}}$)

Техническое описание

Типы вентиляции с поддержкой по объему (VS) являются типами спонтанной вентиляции с поддержкой по давлению, запускаемыми пациентом. Алгоритм VS меняет инспираторное давление каждого вдоха для обеспечения заданного пользователем целевого дыхательного объема ($V_{T\text{ SUPP}}$). Если подаваемый для вдоха объем выше или ниже заданного целевого объема, VS корректирует целевое давление для очередного вдоха, увеличивая или уменьшая его по необходимости для подачи большего или меньшего объема. При улучшении состояния пациента и при повышении его способности управлять спонтанной вентиляцией алгоритм VS снижает инспираторное давление, необходимое для обеспечения целевого объема. И наоборот, VS повышает инспираторное давление, если дыхательная активность пациента снижается.

При отсутствии утечек или изменений сопротивления или комплайенса пациента поддержка по объему способствует достижению и поддержанию постоянного дыхательного объема от вдоха к выдоху в пределах пяти (5) дыхательных циклов после запуска или инициации VS.

Во время работы в режиме VS значение целевого инспираторного давления не может быть ниже, чем значение PEEP + 1,5 смН₂О и не может превышать значение $\overline{P}_{PEAK} - 3$ смН₂О.

Запуск VS

В процессе запуска аппарат ИВЛ подает вдох (тестовый вдох), чтобы определить целевое давление, необходимое для обеспечения желаемого (заданного) объема. В процессе подачи аппаратом ИВЛ тестового вдоха в поле запроса GUI отображается сообщение «VS startup».



Примечание

Для обеспечения аппаратом ИВЛ оптимального запуска и работы VS важно не блокировать трубки в процессе проведения у пациента аспирации или других процедур, требующих отсоединения от аппарата ИВЛ. В аппарате ИВЛ предусмотрен алгоритм обнаружения отсоединения, который приостанавливает вентиляцию при отсоединении пациента.

После запуска VS аппарат ИВЛ проводит корректировку целевого давления в целях обеспечения достижения заданного объема ($V_{T SUPP}$). В целях своевременного достижения этого объема корректировки максимально допустимого давления у взрослых пациентов и у детей будут наивысшими в течение первых пяти дыхательных циклов после запуска или после изменения $V_{T SUPP}$. Значения корректировок максимального давления для пациентов каждого типа приведены в таблице ниже.

Таблица 10-4. Корректировки максимального давления

Условия	Изменение максимума целевого давления		
	PBW ≥ 25 кг	15 кг ≤ PBW < 25 кг	PBW < 15 кг
Менее пяти дыхательных циклов после: запуска VS или изменения $V_{T SUPP}$	± 10,0 смН ₂ О	± 6,0 смН ₂ О	± 3,0 смН ₂ О
Пять и более дыхательных циклов после запуска VS	± 3,0 смН ₂ О	± 3,0 смН ₂ О	± 3,0 смН ₂ О

См. *Список нетехнических сигналов тревоги* на стр. 6-21 для получения подробной информации о следующих сигналах тревоги при VS:

- ОБЪЕМ НЕ ПОДАН
- ОГРАНИЧЕННЫЙ КОМПЛАЙНС V_T
- ВЫСОКИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕМ ВДОХА ($\uparrow V_T$)

Контролируемые данные пациента

См. *Диапазон и разрешение данных пациента* на стр. 11-20 для получения подробной информации о доступных данных по параметру дыхательного объема спонтанного вдоха пациента в процессе вентиляции VS.

10.8.3 Компенсация трубки

Компенсация трубки (ТС) — тип спонтанной вентиляции с поддержкой по давлению, доступный в режимах SIMV, SPONT и BiLevel. При активации ТС дыхательные мышцы пациента, обеспечивающие подачу газа в легкие, могут работать менее энергично, чем без поддержки по давлению, которую осуществляет функция ТС. Это особенно важно для пациентов, дыхательная система которых ослаблена и которым требуются дополнительные мышечные усилия для преодоления повышенного сопротивления потоку со стороны воздуховода.

Компенсация трубки обеспечивает программируемую поддержку инспираторного давления в процессе не поддерживаемых другими способами спонтанных дыхательных циклов. Эта возможность помогает пациенту преодолевать сопротивление потоку в воздуховоде. Изменение давления запрограммировано в соответствии с сопротивлением потоку при его прохождении через воздуховод. Аппарат ИВЛ непрерывно вычисляет дифференциал давления и корректирует давление компенсации соответствующим образом.

Компенсация трубки также включает обеспечение безопасности, проверки параметров безопасности и логические проверки, препятствующие вводу пользователем ряда несовместимых настроек, например большого объема дыхательных путей при невысокой прогнозируемой массе тела.

Если после запуска SST с ТС был изменен тип увлажнителя, в это же время может быть откорректирован объем, что предотвратит снижение точности компенсации комплайнса.

Техническое описание

Режим компенсации трубки является модификацией спонтанного режима и поддерживает спонтанные вдохи пациента, которые не поддерживаются определенными типами вентиляции, основанными на давлении (такими как PS, VS и PAV+), за счет подачи положительного давления, пропорционального давлению сопротивления потоку, возникающему по ходу воздуховода. ТС вызывает ощущение облегчения дыхания через воздуховод, так как алгоритм ТС побуждает аппарат ИВЛ создавать достаточное по силе напорное давление для коррекции (компенсации) обратного давления, возникающего по ходу воздуховода в процессе фазы вдоха. Степень компенсации может быть задана врачом и подлежит регулировке от 10 % до 100 % с шагом 5 %.

Компенсация трубки может поддерживать все неподдерживаемые вдохи у пациентов с прогнозируемой массой тела $\geq 7,0$ кг (15,4 фунта) и при использовании эндотрахеальных/трахеостомических трубок с внутренним диаметром (ID) $\geq 4,5$ мм. Компенсация трубки может использоваться при режимах SPONT, BiLevel (если эта опция установлена) или SIMV, в каждом из которых предусмотрены неподдерживаемые спонтанные вдохи. При выборе BiLevel ТС поддерживает спонтанное дыхание при обоих уровнях давления.

Функция компенсации трубки проверяет скорость потока каждые 5 мс, используя внутреннюю справочную таблицу зависимости «поток — давление» для выбранного воздуховода, и рассчитывает давление, необходимое для полного или частичного преодоления сопротивления воздуховода.

На основании настроек ТС и текущего значения скорости потока клапаны PSOL аппарата ИВЛ постоянно настраиваются, регулируя давление в контуре с учетом изменения необходимости компенсации давления в трубке.

Сигналы тревоги компенсации трубки

См. *Список нетехнических сигналов тревоги* на стр. 6-21 для получения подробной информации о сигналах тревоги $\uparrow P_{\text{COMP}}$, $\uparrow P_{\text{VENT}}$ и $\uparrow V_{\text{T}}$, связанных с ТС.

Контролируемые данные пациента

См. *Диапазон и разрешение данных пациента* на стр. 11-20 для получения подробной информации о контролируемом параметре дыхательного объема вдоха (V_{T}) пациента, связанном с ТС.

Внутренние диаметры трубки (ID)

В аппарате ИВЛ используются значения «гибких пределов» для определения расчетного внутреннего диаметра трубки (ID) на основании PBW. Гибкие пределы — настройки аппарата ИВЛ, достигшие рекомендованных верхних или нижних пределов. При корректировке размера трубки, если внутренний диаметр не соответствует действительному значению прогнозируемой массы тела, появляется кнопка *Продолжить*. Настройка аппарата ИВЛ вне этих гибких пределов требует от пользователя подтвердить получение сообщения нажатием кнопки *Продолжить* перед продолжением корректировки размера трубки. Предельное значение, по достижении которого размер трубки не может корректироваться, называется жестким пределом; при его достижении аппарат ИВЛ издает сигнал неверно заданного значения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если указанный тип трубки или ее размер меньше фактического типа или размера трубки, может наблюдаться более мощная, чем ожидаемая, вентиляционная поддержка, способная нанести непредсказуемый ущерб пациенту.

Настройки аппарата ИВЛ/рекомендации

Расчет настроек для режима компенсации трубки необходимо проводить с учетом настроек аппарата ИВЛ, данных, используемых для определения значений компенсации, а также заявленных эксплуатационных характеристик или точности функции ТС.

При настройке $\dot{V}_{P_{\text{РЕДК}}}$ необходимо учитывать расчетное значение компенсации трубки. Целевое давление (компенсацию) в тройнике пациента можно определить, зная приблизительное значение сопротивления воздухоносных путей, используемых ЕТ, или трахеостомической трубки. Представлено давление компенсации, выраженное в $\text{смH}_2\text{O}$, для доступных размеров трубки и потоков газов. См. *Целевое давление для трубки ЕТ от потока* на стр. 10-31 и *См. Целевое давление для трахеостомической трубки от потока* на стр. 10-32. Расчетная компенсация должна быть добавлена к значению РЕЕР для вычисления и настройки $\dot{V}_{P_{\text{РЕДК}}}$.

Заданные показатели производительности

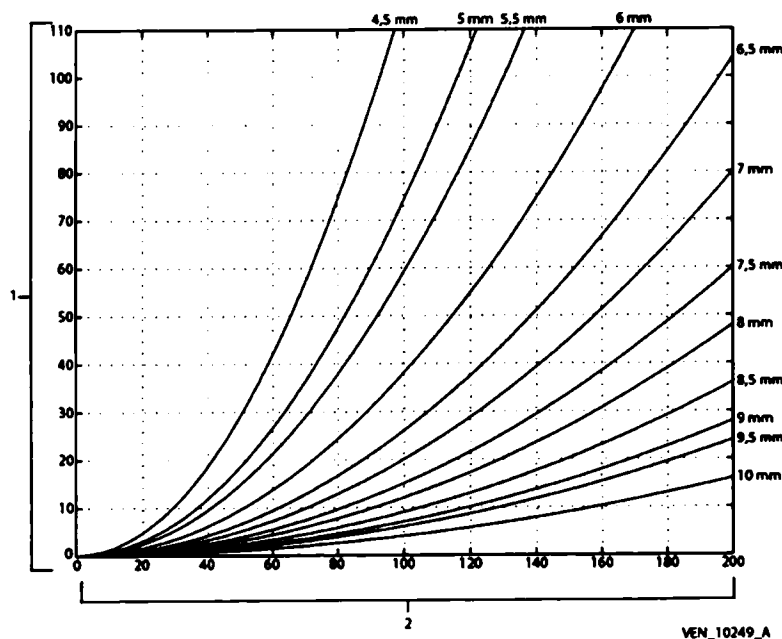
Заявленными эксплуатационными характеристиками функции ТС являются $\pm (0,5 + 10 \%)$ от фактической) джоулей/литр (остаточная работа в процессе вдоха при уровне поддержки (% Supp) 100 %). Работа рассчитывается на весь дыхательный интервал. Применительно к вентиляции работа, связанная с резистивностью, вычисляется по приведенному ниже уравнению:

$$W = \frac{k \times \int (P_{E\text{ END}} - P_{TR}) \times V dt}{V dt}$$

W	Работа [Дж/л]	P_{TR}	Давление в трахее
$P_{E\text{ END}}$	Давление в конце выдоха	k	Коэффициент пересчета (0,098) [Дж/смH ₂ O x л]

На следующих рисунках представлены значения давления при стабильных значениях потока для ЕТ трубок и трахеостомических трубок соответственно, при 100 % поддержке в тройнике для размеров 4,5—10 мм.

Рисунок 10-11. Целевое давление для трубки ЕТ от потока

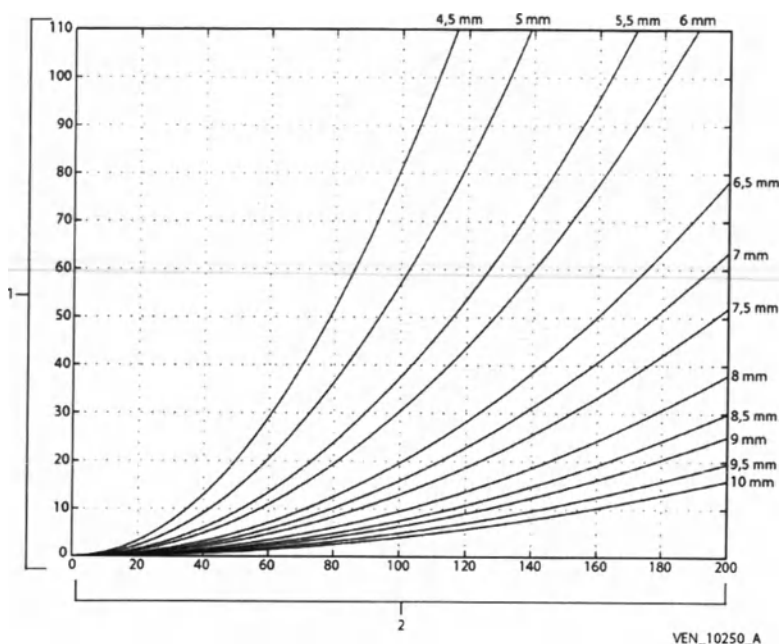


1 Давление (смH₂O)

2 Поток (л/мин)

VEN_10249_A

Рисунок 10-12. Целевое давление для трахеостомической трубки от потока



1 Давление (смН₂О)

2 Поток (л/мин)

10.8.4 Вентиляция с пропорциональной поддержкой (PAV™+)

PAV+ представляет собой еще одну разновидность спонтанной вентиляции, доступную только при условии установки опции PAV+. Подробное описание принципов работы содержится в См. Приложение С настоящего руководства.

10.9 Режим A/C

При работе аппарата ИВЛ в режиме **поддержки-управления (A/C)** подаются только принудительные вдохи. Эти принудительные вдохи могут быть вдохами PC, VC или VC+. См. *Подача принудительного вдоха* на стр. 10-17 для получения подробного разъяснения относительно вдохов VC+. Как и при любом принудительном вдохе, методами запуска могут быть P-TRIG, V̇-TRIG, запуск по времени или запуск пользователем. Если аппарат ИВЛ обнаруживает инициацию вдоха пациентом, подается PIM, или **вдох с поддержкой**. В иных случаях подаются вдохи VIM (**управляемые вдохи**) на основании заданной частоты дыхания.

Длительность периода дыхания определяется как:

$$T_b = 60/f$$

где

T_b = период дыхания (с)

f = заданная частота дыхания (дыханий в минуту).

Длительность фазы вдоха определяется текущими настройками подачи дыхания. В конце фазы вдоха аппарат ИВЛ переходит в фазу выдоха в соответствии со следующим уравнением:

$$T_E = T_b - T_I$$

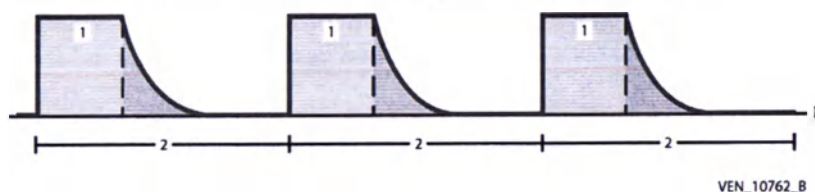
где

T_E = длительность фаз(ы) выдоха;

T_I = длительность фаз(ы) вдоха, включая время плато, T_{PL} .

Рисунок, представленный ниже, иллюстрирует подачу вентиляции A/C при отсутствии обнаруженного усилия пациента на вдох (все вдохи являются VIM).

Рисунок 10-13. Не обнаружено дыхательное усилие пациента

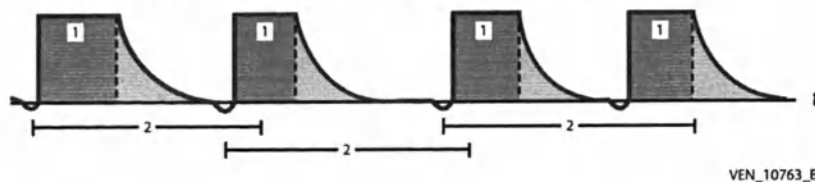


1 VIM

2 T_b

На рисунке ниже показано обеспечение вентиляции A/C при обнаружении усилия пациента на вдох. Аппарат ИВЛ допускает подачу вдоха PIM при частоте дыхания не менее заданного значения.

Рисунок 10-14. Обнаружено дыхательное усилие пациента

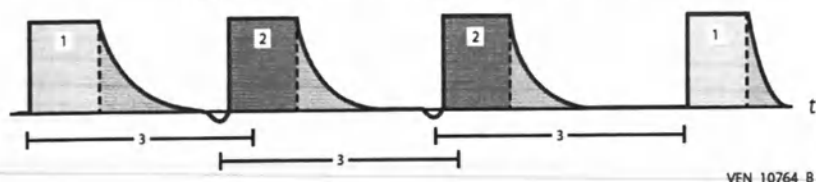


1 PIM

2 Заданный T_b

Рисунок, представленный ниже, иллюстрирует вентиляцию A/C, когда подаются как вдохи PIM, так и VIM.

Рисунок 10-15. Комбинированные вдохи VIM и PIM



1	VIM	3	Заданный T_b
2	PIM		

Изменения, внесенные в частоту дыхания, вступают в силу только в процессе выдоха. Новый период дыхания зависит от новой частоты дыхания, он отсчитывается от начала текущего дыхательного цикла и подчиняется следующим правилам.

- Время вдоха текущего дыхательного цикла не изменяется.
- Новый вдох не подается до истечения по крайней мере 200 мс выдоха.
- Максимальное время t до подачи первого VIM при новой частоте дыхания превышает время текущего вдоха или длительность нового периода дыхания (в зависимости от того, какое из этих значений больше) в 3,5 раза, но t не превышает старый период дыхания.
- Если пациент генерирует PIM после распознавания аппаратом ИВЛ изменения частоты дыхания и до времени t , новая частота дыхания вступает в силу при начале PIM.

10.9.1 Переход в режим A/C

Переключение аппарата ИВЛ в режим A/C с любого другого режима вызывает выполнение VIM и установку времени запуска для начала очередного периода дыхания в режиме A/C. После данного VIM и до начала очередного периода в режиме A/C аппарат ИВЛ реагирует на дыхательные усилия пациента подачей принудительных вдохов.

Первый вдох в режиме A/C (вдох VIM) вступает в силу при соблюдении следующих правил.

- Вдох не подается в процессе вдоха.
- Вдох не подается в процессе нормированной фазы выдоха.
- Аппарат ИВЛ фиксирует конец интервала апноэ не менее чем через пять с после начала выдоха.

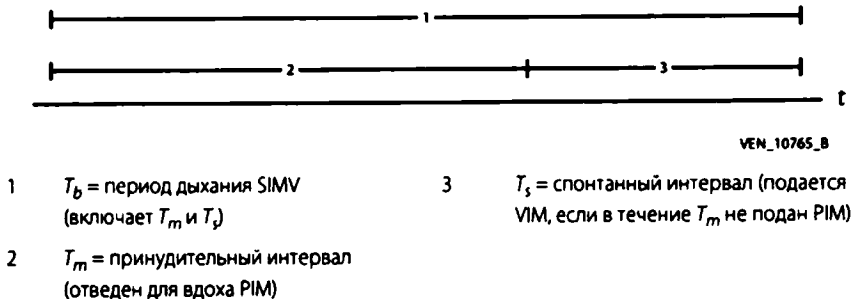
- Любое другое специально запланированное действие (например маневр дыхательной механики или маневр любой задержки) отменяется и переносится на следующий интервал.

Время подачи первого VIM в новом режиме A/C зависит от того, какой режим и тип вентиляции был активен при поступлении запроса на изменение режима.

10.10 Режим SIMV

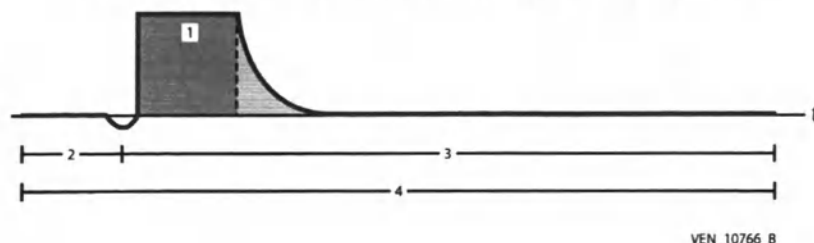
Режим синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляции (SIMV) — смешанный режим вентиляции, обеспечивающий как принудительные, так и спонтанные вдохи с использованием их запуска по давлению или по потоку. Принудительные вдохи могут быть PC, VC или VC+, спонтанные вдохи поддерживаются по давлению с помощью либо PS, либо TC. SIMV обеспечивает один принудительный вдох на период дыхания SIMV, который является либо PIM, либо VIM. Вдохи OIM в режиме SIMV возможны и подаются в соответствии с настройкой, выбранной для принудительного типа вентиляции. Ознакомьтесь с рисунком ниже, на котором представлены две части периода дыхания в режиме SIMV.

Рисунок 10-16. Принудительные и спонтанные интервалы



Первая часть периода — принудительный интервал (T_m), который зарезервирован для PIM. Если PIM подан, интервал T_m заканчивается, и аппарат ИВЛ переключается на вторую часть периода — спонтанный интервал (T_s), отведенный для спонтанного дыхания в оставшийся промежуток периода дыхания. По окончании периода дыхания SIMV цикл повторяется. Если PIM не подается в конце принудительного интервала, аппарат ИВЛ подает VIM, а затем переключается на спонтанный интервал. На следующем рисунке показан период дыхания SIMV, когда PIM подан в пределах принудительного интервала. Любое последующее триггерное усилие во время I_{ts} приводит к инициированию спонтанных вдохов. Как показано, T_m переключается на T_s после подачи PIM.

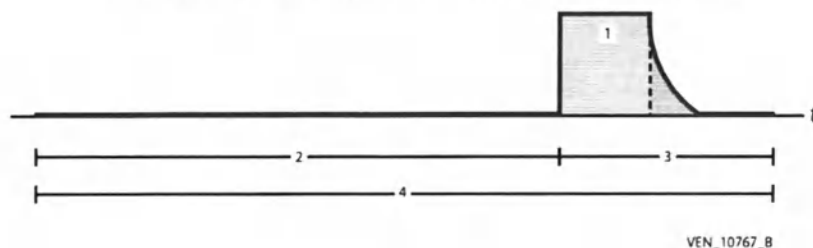
Рисунок 10-17. PIM, поданный в рамках принудительного интервала



1	PIM	3	T_s (последующие триггерные усилия во время T_s приводят к спонтанным вдохам)
2	T_m (T_m переходит в T_s после подачи PIM)	4	T_b

На следующем рисунке представлен период дыхания в режиме SIMV, когда PIM не подан в пределах принудительного интервала.

Рисунок 10-18. PIM не подан в рамках принудительного интервала



1	VIM	3	T_s
2	T_m (VIM подается в конце T_m , если во время T_m не подан PIM)	4	T_b

В режиме SIMV принудительные вдохи идентичны вдохам в режиме A/C, если настройка частоты дыхания аппарата ИВЛ выше, чем частота самостоятельного дыхания пациента. Спонтанные вдохи идентичны вдохам в режиме SPONT, если настройка частоты дыхания аппарата ИВЛ значительно ниже, чем частота самостоятельного дыхания пациента. Триггеры пациента должны соответствовать требованиям чувствительности по давлению и по потоку.

Процедура настройки частоты дыхания в режиме SIMV аналогична процедуре настройки в режиме A/C. При заданной частоте дыхания (f) в режиме SIMV длительность интервала T_b в секундах составляет.

$$T_b = 60/f$$

В пределах принудительного интервала, если пациент запускает вдох в соответствии с текущей настройкой чувствительности по давлению или по потоку, аппарат ИВЛ подает PIM. Как только запущен принудительный вдох, T_m завершается, начинается T_s , и любые последующие триггерные усилия вызывают спонтанные вдохи. Во время спонтанного интервала пациент может сделать допустимое количество спонтанных вдохов. Если PIM или OIM не поданы до окончания принудительного интервала, аппарат ИВЛ подает VIM и переходит к спонтанному интервалу с началом VIM.

Алгоритм вентиляции SIMV подает один принудительный вдох в каждом интервале периода дыхания, независимо от способности пациента дышать спонтанно. Как только PIM или VIM подан, до завершения интервала цикла все успешные усилия пациента вызывают спонтанные вдохи. Аппарат ИВЛ обеспечивает один принудительный вдох в пределах принудительного интервала, независимо от количества успешных усилий пациента, обнаруженных в пределах спонтанного интервала. (OIM, поданный в пределах принудительного интервала, удовлетворяет критериям принудительного вдоха и вызывает переход T_m к T_s .)

Максимальный принудительный интервал для любой корректной настройки частоты дыхания в режиме SIMV определяется наименьшей из нижеследующих величин.

- 0,6 x период интервала SIMV (T_B), или
- десять с.

Минимальное значение для T_m не предусмотрено.

В режиме SIMV длительность интервала между принудительными вдохами может составлять 1,6 x длительность интервала SIMV (но не более длительности интервала + 10 с). При высоких значениях частоты дыхания и слишком больших дыхательных объемах вероятно **наложение дыхания** (подача второго вдоха до окончания первого выдоха). При управлении вентиляцией по объему наложение дыхания в процессе вдоха и ранний выдох приводят к подаче чрезмерного объема и повышению давления в дыхательных путях и в легких, которое может быть обнаружено по сигналу тревоги о достижении верхнего предела давления. При управлении вентиляцией по давлению (когда инспираторное давление остается постоянным) наложение дыхания ведет к снижению дыхательных объемов, которое может быть обнаружено по сигналам тревоги о низких значениях дыхательного объема и объема вентиляции за минуту.

В режиме SIMV возможно временное снижение частоты дыхания ниже заданного значения f (в противоположность режиму A/C, в котором f_{TOT} всегда выше или соответствует заданному значению f). Если пациент запускает вдох

в начале периода дыхания, а затем не инициирует другой вдох до истечения максимального принудительного интервала для следующего вдоха, это может привести к уменьшению контролируемой частоты дыхания ниже заданного значения этого показателя.

Если спонтанный вдох происходит ближе к концу спонтанного интервала, вдох или выдох может продолжаться и по окончании интервала SIMV. В процессе нормированной фазы выдоха подача VIM, PIM или OIM невозможна. В крайнем случае, один или более из предстоящих принудительных вдохов могут быть пропущены. По завершении экспираторной фазы спонтанного вдоха аппарат ИВЛ возвращается к нормальным критериям подачи принудительных вдохов.

Если в пределах принудительного интервала обнаруживается OIM, аппарат ИВЛ подает указанный в данный момент принудительный вдох, а затем закрывает T_m и переходит к T_s . Если OIM обнаруживается в пределах спонтанного интервала, аппарат ИВЛ подает указанный на данный момент принудительный вдох, но временные параметры цикла SIMV не перезапускаются, если вдохи OIM подаются во время T_s .

10.10.1 Переход в режим SIMV

Переключение аппарата ИВЛ в режим SIMV с любого другого режима вызывает выполнение VIM и установку времени запуска для очередного периода SIMV. После данного VIM, но до начала очередного периода SIMV аппарат ИВЛ реагирует на успешные дыхательные усилия пациента подачей спонтанных вдохов. Первый вдох SIMV VIM выполняется в соответствии со следующими правилами:

- Вдох VIM не подается в процессе вдоха или во время нормированной фазы выдоха.
- Если текущим режимом является A/C, первый SIMV VIM подается после нормированной фазы выдоха плюс самый короткий из следующих интервалов, отложенных за началом последнего или текущего вдоха: $3,5 T_I$, текущий T_{AI} или длительность текущего периода дыхания.
- Если текущим режимом является SPONT, и если типом текущего или последнего вдоха был спонтанный или OIM, первый SIMV VIM подается после нормированной фазы выдоха плюс самый короткий из следующих интервалов, отложенных за началом последнего или текущего вдоха: $3,5 T_I$ или текущий T_A .
- Если аппарат ИВЛ работает в режиме BiLevel в состоянии P_H , а текущий вдох является принудительным, уровень PEEP будет снижен до P_L при обнаружении фазы выдоха.

Время t до первого VIM нового режима A/C равно наименьшей из следующих величин:

- время перехода на PEEP + 2,5 x длительность фазы активной подачи газа или
 - длительность интервала апноэ (T_A) или
 - длительность текущего дыхательного цикла
- Если аппарат ИВЛ работает в режиме BiLevel в состоянии P_H , а текущий вдох является спонтанным, уровень PEEP будет снижен при обнаружении фазы выдоха.

Время t до первого VIM нового режима A/C равно наименьшей из следующих величин:

- время перехода на PEEP + 2,5 x длительность спонтанного вдоха или
 - время запуска спонтанного вдоха + длительность интервала апноэ (T_A).
- Если аппарат ИВЛ работает в режиме BiLevel в состоянии P_L , а текущий вдох является принудительным, то время t до первого VIM нового режима A/C равно наименьшей из следующих величин:
 - время перехода на PEEP + 2,5 x длительность фазы активной подачи газа или
 - длительность интервала апноэ (T_A) или
 - длительность текущего дыхательного цикла
 - Если текущим режимом является BiLevel в состоянии P_L текущий вдох является спонтанным и время спонтанного запуска наступает в пределах P_L то время t до первого VIM нового режима A/C является наиболее коротким из:
 - 3,5 x длительность спонтанного вдоха или
 - длительность интервала апноэ (T_A) или
 - длительность текущего дыхательного цикла
 - Если аппарат ИВЛ работает в режиме BiLevel в состоянии P_L , а текущий вдох является спонтанным и время спонтанного запуска наступает в пределах P_H , то время t до первого VIM нового режима A/C равно наименьшей из следующих величин:
 - время перехода на PEEP + 2,5 x длительность спонтанного вдоха или
 - время запуска спонтанного вдоха + длительность интервала апноэ (T_A).

Если команда перехода на SIMV поступает после окончания нормированной фазы вдоха и до окончания очередного вдоха или интервала апноэ, аппарат ИВЛ подает первый SIMV VIM в момент распознавания команды.

Точка, в которой вступает в силу новая частота дыхания, зависит от текущей фазы интервала SIMV и времени приема команды на изменение частоты. Если изменение частоты дыхания происходит в пределах принудительного интервала, новым значением максимального принудительного интервала будет его значение для новой или старой частоты в зависимости от того, какое из них меньше. Если пациент делает достаточное усилие на вдох в пределах спонтанного интервала, аппарат ИВЛ реагирует подачей спонтанного вдоха.

Изменения частоты дыхания вступают в силу только в период выдоха. Новый интервал SIMV определяется новой частотой дыхания и начинается с началом интервала текущего периода SIMV, подчиняясь следующим правилам:

- Время вдоха (T_I) текущего дыхательного цикла не сокращается и не продлевается.
- Новый вдох не подается до истечения 200 мс выдоха.

Время до начала нового интервала SIMV составляет.

- что из этого длиннее: новый период интервала SIMV или 3,5 x последний или текущий T_I ,
- но не более текущего периода интервала SIMV.

10.11 Спонтанный (SPONT) режим

В режиме SPONT пациент инициирует вдох в соответствии с задействованным типом триггера, но допускаются вдохи OIM, подаваемые с выбранными в текущий момент параметрами принудительной вентиляции. В режиме SPONT доступны следующие типы спонтанной вентиляции:

- PS
- VS
- TC
- PAV+ (если опция PAV+™ установлена)

Фаза вдоха начинается, когда аппарат ИВЛ регистрирует усилие пациента в процессе фазы выдоха аппарата ИВЛ. Подача дыхания в процессе фазы вдоха определяется настройками поддержки по давлению, PEEP, % времени нарастания и экспираторной чувствительности, за исключением случаев вдоха OIM.

Если в качестве спонтанного типа выбран режим компенсации трубки (ТС) или вентиляции с пропорциональной поддержкой (PAV+) (если опция PAV+ установлена), вентиляция в процессе фазы вдоха определяется настройками % поддержки (% Supp), экспираторной чувствительности, размера трубки и типа трубки.



Примечание



При текущих настройках аппарата ИВЛ, обеспечивающих доступ к PAV+ как к спонтанному типу (за исключением случаев, когда размер трубки < 6 мм), появляется возможность выбора PAV+. При этом выборе показатель размера трубки устанавливается на его значение по умолчанию для нового пациента, основанное на введенном значении PBW. Появляется предупреждающая пиктограмма размера трубки.

При выборе поддержки по объему (VS) в качестве спонтанного типа обеспечение дыхания в процессе фазы вдоха определяется % времени нарастания, уровнем поддержки по объему ($V_{T\text{ Supp}}$), экспираторной чувствительностью и PEEP.

Задержки на вдохе возможны только в процессе вдохов OIM, а задержки на выдохе невозможны в режиме SPONT.

Методы триггеров выдоха включают:

- E_{SENS} (% уменьшения потока от пикового инспираторного потока);
- основанный на PBW временной предел (T_I слишком длительный);
- $\uparrow P_{\text{PEAK}}$;
- предел дыхательного объема вдоха (только для VS);
- метод циклического переключения по давлению в дыхательных путях.

10.11.1 Переход в режим SPONT

Если пользователь переходит в режим SPONT в процессе вдоха A/C или SIMV (принудительного или спонтанного), вдох завершается без учета изменения режима. Так как в режиме SPONT не предусмотрены специальные требования к дыхательному циклу, аппарат ИВЛ затем входит в фазу выдоха и ожидает обнаружения усилия пациента на вдох, вдоха вручную или обнаружения апноэ.

10.12 Вентиляция апноэ

Остановка дыхания пациента или прекращение искусственной вентиляции называется апноэ. При обнаружении аппаратом ИВЛ апноэ он подает сигнал тревоги и подает вентиляцию апноэ в соответствии с текущими настройками вентиляции апноэ.

10.12.1 Обнаружение апноэ

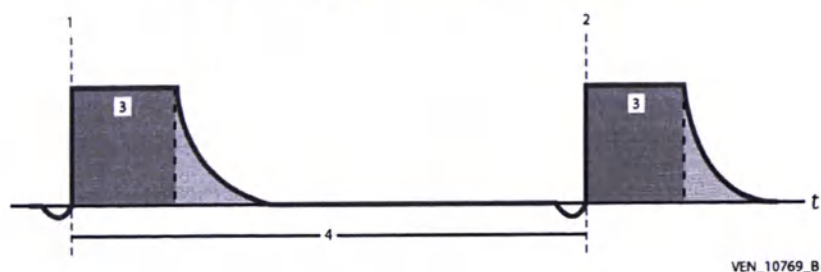
Аппарат ИВЛ сообщает о состоянии апноэ, когда вдох не осуществляется в течении выбранного пользователем временного интервала апноэ и небольшого дополнительного приращения времени (350 мс). Указанное приращение дает пациенту, начавшему инициацию вдоха, время для срабатывания триггера вдоха и предотвращает сообщение аппаратом ИВЛ о состоянии апноэ, когда интервал апноэ равен периоду дыхания.

Сброс таймера апноэ происходит независимо от времени начала вдоха и от триггера вдоха (запуск пациентом, аппаратом ИВЛ или пользователем). После этого аппарат ИВЛ настраивает новый интервал апноэ, начинающийся со старта текущего вдоха. Вентиляция апноэ не вступит в силу, если очередной вдох будет подан до истечения промежутка времени, равного текущему интервалу апноэ, суммируемому с дополнительными 350 мс. Обнаружение апноэ исключается в состояниях отсоединения, окклюзии или открытия клапана безопасности (SVO).

Сообщения о состоянии апноэ не поступает, когда заданный интервал апноэ не короче периода дыхания. Например, если частота дыхания настроена на 4/мин, при интервале апноэ, составляющем 15 с и больше, состояние апноэ обнаружено быть не может. Обнаружение апноэ аппаратом ИВЛ основано на инспираторном (не экспираторном) потоке и позволяет обнаруживать отсоединение или окклюзию в процессе вентиляции апноэ. Функция обнаружения апноэ предназначена для приведения этого состояния к типовой форме кривой дыхания, что возможно благодаря другим функциям аппарата ИВЛ (например, изменению частоты), которые временно продлевают интервалы вдоха или выдоха, но при этом обнаруживают наличие истинного состояния апноэ.

На рисунке ниже показано дыхание апноэ, когда T_A равен периоду дыхания.

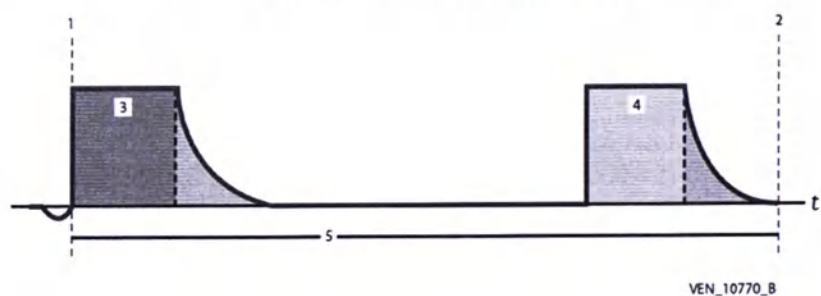
Рисунок 10-19. Интервал апноэ равен периоду дыхания



1	T_{b0}	3	PIM
2	T_{b1}	4	T_A (интервал апноэ)

На рисунке ниже показано дыхание апноэ, когда T_A превышает период дыхания.

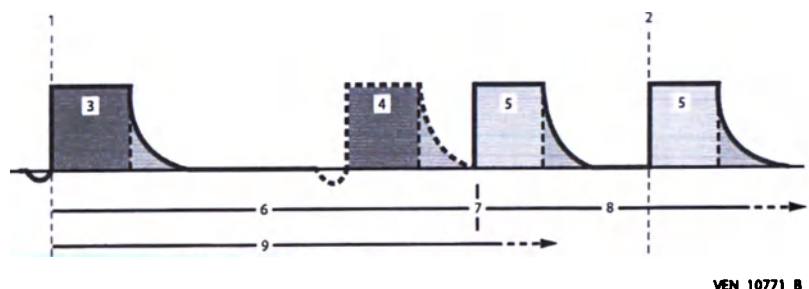
Рисунок 10-20. Интервал апноэ превышает период дыхания



1	T_{b0}	4	VIM
2	T_{b1}	5	T_A (интервал апноэ)
3	PIM		

На следующем рисунке показано дыхание апноэ, когда T_A короче периода дыхания.

Рисунок 10-21. Интервал апноэ короче периода дыхания



1	T_{bo}	6	Интервал апноэ
2	T_{bi}	7	Апноэ T_{bo}
3	PIM	8	Вентиляция апноэ
4	Пунктирная линия указывает на PIM для исключения апноэ	9	T_b ($T_A < T_b$)
5	Апноэ VIM		

10.12.2 Переход на вентиляцию апноэ

При поступлении сообщения о состоянии апноэ аппарат ИВЛ обеспечивает вентиляцию апноэ в соответствии с действующими настройками вентиляции апноэ и отображает настройки апноэ на графическом интерфейсе пользователя (GUI). Независимо от настроенного интервала апноэ вентиляция апноэ не может начаться до завершения вдоха текущего цикла дыхания и до окончания нормированной фазы выдоха.

10.12.3 Внесение изменений в настройки в процессе вентиляции апноэ

Все настройки, относящиеся к состоянию апноэ и к другим состояниям, остаются в силе на GUI в процессе вентиляции апноэ. Изменения настроек, относящихся как к апноэ, так и не к апноэ, вступают в силу в соответствии с действующими правилами. Если вентиляция апноэ активна, новые настройки принимаются, но не применяются до начала вентиляции состояния не апноэ. Разрешающая кнопка появляется после того, как обнаружение апноэ создает возможность корректировки интервала апноэ при настройке, независимо от того, обнаружено ли апноэ. В процессе вентиляции апноэ кнопка вдоха вручную активна, но кнопки задержки на выдохе и задержки на вдохе неактивны. Кнопка повышения O_2 активна в процессе вентиляции апноэ, так как возможно обнаружение апноэ в процессе аспирации.

Частота дыхания апноэ должна составлять $\geq 60/T_A$. Кроме того, настройки апноэ не могут приводить к значению соотношения I:E > 1,00:1.

10.12.4 Сброс вентиляции апноэ

Вентиляция апноэ является вспомогательным режимом вентиляции при недостаточности подачи дыхания пациенту в течение определенного периода времени. Сброс вентиляции апноэ и возврат к нормальной вентиляции может быть осуществлен пользователем (нажатием кнопки «Отмена сигнала тревоги») или пациентом (автоматический сброс). Сброс происходит также при внесении изменения в частоту дыхания, приводящего к неприменимости вентиляции апноэ.

Если пациент восстанавливает инспираторный контроль, аппарат ИВЛ возвращается в выбранный пользователем режим вентиляции не апноэ. Аппарат ИВЛ определяет факт возвращения респираторного контроля пациента путем мониторинга запускаемых вдохов и объема выдоха. Если пациент инициирует два последовательных вдоха, а объем выдоха составляет не менее 50 % доставленного объема (включая любой объем комплайнса), аппарат ИВЛ производит сброс на вентиляцию не апноэ. Мониторинг объема выдоха осуществляется для исключения сброса по причине автозацикливания, вызванного значительными утечками в контуре пациента.

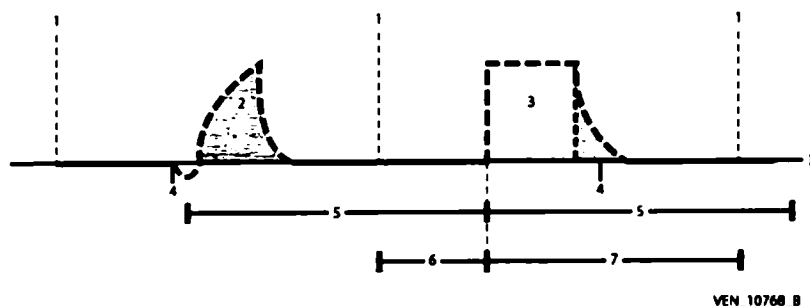
10.12.5 Вентиляция апноэ в режиме SIMV

Предусмотрена следующая стратегия, позволяющая в режиме SIMV исключить запуск вентиляции апноэ, если вместо этого может быть подан вдох VIM.

- Если интервал апноэ (T_A) истекает в любое время в пределах принудительного интервала, аппарат ИВЛ предпочитает подачу VIM началу вентиляции апноэ.
- Если T_A истекает в пределах спонтанного интервала, начинается вентиляция апноэ.

Рисунок ниже иллюстрирует, каким образом SIMV отдает предпочтение подаче VIM по сравнению с запуском вентиляции апноэ, когда это возможно.

Рисунок 10-22. Вентиляция апноэ в режиме SIMV



1	T_b	5	T_A
2	Последний вдох (PIM)	6	T_m (если T_A истекает в пределах T_m , аппарат ИВЛ подает VIM, а не начинает вентиляцию апноэ)
3	VIM	7	T_s
4	$T_{m\max}$		

10.12.6 Вступление в силу новых интервалов апноэ

Порядок вступления в силу нового интервала апноэ зависит от того, активна или нет вентиляция апноэ. Если вентиляция апноэ активна, аппарат ИВЛ принимает и применяет новую настройку незамедлительно. В процессе нормальной вентиляции (когда вентиляция апноэ неактивна) применяются следующие правила.

- Если новая настройка интервала апноэ короче действующего (или временно увеличенного) интервала апноэ, новое значение применяется при очередном вдохе.
- Если новая настройка интервала апноэ длиннее действующего (или временно увеличенного) интервала апноэ, старый интервал увеличивается до совпадения с новым интервалом незамедлительно.

10.13 Обнаружение окклюзии и отсоединения

10.13.1 Окклюзия

Аппарат ИВЛ обнаруживает наличие полной окклюзии контура пациента в целях защиты пациента от избыточного давления в дыхательных путях, а также от недостаточного получения газов или прекращения их поступления. Случаи окклюзии требуют незамедлительного вмешательства и исправления ситуации.

Аппарат ИВЛ обнаруживает полную окклюзию, если.

- патрубки вдоха или выдоха дыхательного контура частично или полностью перекрыты (конденсатом или выделениями, скопившимися в образовавшейся под их тяжестью петле, в результате перегиба или сжатия трубки и т. п.);
- порт EXHAUST аппарата ИВЛ заблокирован, или сопротивление потоку через порт слишком высоко;
- клапан выдоха заблокирован в закрытом положении (обнаружение окклюзии порта From patient регистрируется через 195 мс после завершения выдоха).

Аппарат ИВЛ не обнаруживает полной окклюзии, если.

- разница давления между показателями датчиков вдоха и выдоха не более 5 смH₂O;
- клапан выдоха заблокирован в закрытом положении, и давление в патрубке выдоха менее 2 смH₂O;
- силиконовая трубка подсоединена к порту EXHAUST аппарата ИВЛ (с целью мониторинга метаболизма).

Аппарат ИВЛ проверяет контур пациента на наличие окклюзии в ходе всех режимов вентиляции (за исключением состояний готовности и открытия клапана безопасности) при подаче каждого вдоха. Аппарат ИВЛ обнаруживает полную окклюзию контура пациента не позднее 200 мс с начала проверки контура. Аппарат ИВЛ проверяет порт газоотведения (EXHAUST) на наличие окклюзии в процессе фазы выдоха каждого дыхательного дыхания (за исключением случаев отсоединения и открытия клапана безопасности). После начала проверки порта EXHAUST аппарат ИВЛ обнаруживает полную окклюзию не позднее, чем через 100 мс после первых 200 мс выдоха. Все проверки на окклюзию отменяются в процессе автоматического обнуления датчика давления.

При обнаружении окклюзии подается звуковой сигнал тревоги, и аппарат ИВЛ переходит в состояние OSC (Цикл вентиляции в состоянии окклюзии), отображая сообщение, указывающее на продолжительность периода нахождения пациента без вентиляции (как долго аппарат ИВЛ находится

в состоянии OSC). Для случаев, когда окклюзии, ставшие результатом действий пациента (например из-за сжатия или перегиба трубки), могут устраниться без вмешательства, предусмотрена возможность автоматического сброса данного сигнала тревоги.

При обнаружении полной окклюзии аппарат ИВЛ принимает меры для минимизации давления в дыхательных путях. Ввиду того, что любая полная окклюзия подвергает риску пациента, аппарат ИВЛ минимизирует риск, отображая продолжительность периода пребывания пациента без поддержки вентиляции. Полная окклюзия обнаруживается независимо от действующего режима или стратегии запуска. При обнаружении полной окклюзии аппарат ИВЛ прекращает нормальную вентиляцию, прерывает действующие выключения сигналов тревоги, включает сигнал тревоги, предупреждающий об окклюзии, и переходит в безопасное состояние (отключает подачу энергии на клапаны выдоха и вдоха и открывает клапан безопасности) на 15 с или до падения инспираторного давления до 5 смH₂O или ниже — в зависимости от того, что происходит раньше.

В период полной окклюзии аппарат ИВЛ переходит в OSC, при котором он периодически пытается подать вдох, управляемый по давлению, одновременно осуществляя мониторинг фаз вдоха и выдоха на наличие полной окклюзии. Если полная окклюзия устраняется, аппарат ИВЛ обнаруживает исправленное состояние после двух полных периодов дыхания OSC без признаков окклюзии. При подаче аппаратом ИВЛ вдоха OSC он закрывает клапан безопасности и ожидает полного его закрытия в течение 500 мс, подает вдох с целевым давлением 15 смH₂O в течение 2 000 мс, а затем переключается на выдох. За этим циклом дыхания выполняется принудительный вдох в соответствии с действующими настройками, но с PEEP = 0 и % содержанием O₂, равным 100 % для взрослых/детских типов контура или равным 40 % для неонатальных типов контура. В процессе OSC (и исключительно в процессе OSC) предел тревоги $\overline{P}_{PEAK}$ (высокое давление в контуре) отключается для исключения помех способности аппарата ИВЛ обнаружить устранение окклюзии. Если аппарат ИВЛ не обнаруживает полной окклюзии, он производит сброс тревоги по поводу окклюзии, переустанавливает PEEP и восстанавливает подачу дыхания в соответствии с текущими настройками.

В период полной окклюзии маневры задержки на вдохе и задержки на выдохе, а также вдохи вручную приостанавливаются. Маневры задержек отменяются состоянием полной окклюзии. В процессе полной окклюзии возможно внесение изменений в настройки аппарата ИВЛ. Полные окклюзии не обнаруживаются, когда аппарат ИВЛ находится в состоянии открытия клапана безопасности (SVO).

Устранение окклюзии обнаруживается в течение 15 с.

10.13.2 Отсоединение

Состояние отсоединения контура обнаруживается, когда аппарат ИВЛ не может гарантировать, что пациент получает достаточный дыхательный объем (ввиду значительной утечки или отсоединения контура пациента). Этот раздел обсуждения применим для случаев, когда опция Leak Sync отключена.

При обнаружении отсоединения подается звуковой сигнал тревоги, аппарат ИВЛ указывает на обнаружение отсоединения и отображает сообщение с указанием продолжительности пребывания пациента без вентиляции.

В состоянии отсоединения контура данные пациента не отображаются.

Аппарат ИВЛ осуществляет мониторинг экспираторного давления и потока, доставленного объема и объема выдоха и сообщает об отсоединении любым из следующих методов.

- Аппарат ИВЛ обнаруживает отсоединение, когда датчик экспираторного давления указывает на отсутствие давления в контуре и отсутствие экспираторного потока в течение первых 200 мс выдоха. Аппарат ИВЛ откладывает сообщение об отсоединении на последующие 100 мс для сообщения в первую очередь об окклюзии (если она обнаруживается), так как критерии обнаружения окклюзии могут совпадать с критериями обнаружения отсоединения.
- Несмотря на множество различных вариантов отсоединений контура и/или значительных утечек, пациент может создавать некоторый экспираторный поток и давление. Затем для обнаружения отсоединения аппарат ИВЛ использует чувствительность отсоединения (D_{SENS} , процент потери поданного объема во время фазы выдоха того же цикла дыхания, при котором передается сообщение об отсоединении).
- Если отсоединение возникает в процессе спонтанного вдоха, об отсоединении сообщается, когда вдох прекращается из-за достижения максимального времени вдоха (или заданного предела $T_{\text{I_SPONT}}$ при типе вентиляции неинвазивном (NIV)), и аппарат ИВЛ обнаруживает подъем инспираторного потока до максимально допустимого значения.
- Если происходит отсоединение эндотрахеальной трубки, объем выдоха будет намного ниже объема, поданного при предшествующем вдохе. Аппарат ИВЛ сообщает об отсоединении, если объем выдоха ниже, чем настройка D_{SENS} , для трех последовательных циклов дыхания. Настройка D_{SENS} помогает исключить случаи ложного обнаружения в связи с утечками в контуре или в легких пациента, а требование трех последовательных циклов дыхания помогает исключить случаи ложного обнаружения в связи с вытягиванием пациентом трубки аппарата ИВЛ во время подачи дыхания, управляемого по объему (VC).
- Поток менее значения, определенного с использованием настройки D_{SENS} , и давление менее 0,5 смН₂O, определяемые в процессе десяти (10) последовательных секунд выдоха.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если выбран тип вентиляции NIV, а настройка D_{SENS} ВЫКЛЮЧЕНА, то система не может сформировать звуковой сигналы тревоги, информирующие об утечке и некоторых состояниях отсоединения.

При обнаружении аппаратом ИВЛ отсоединения контура пациента аппарат объявляет тревогу высокого приоритета и прерывает вентиляцию вне зависимости от режима, действующего в момент обнаружения отсоединения (включая апноэ). Если при обнаружении отсоединения действует выключение тревоги, оно НЕ отменяется. Аппарат ИВЛ отображает продолжительность пребывания пациента без вентиляционной поддержки. Во время отсоединения клапан выдоха закрывается, начинается подача потока холостого хода (поток 10 л/мин при 100 % O₂ или 40 % O₂ в режиме NeoMode, если доступно при отключении Leak Sync, и поток 20 л/мин при активации Leak Sync), а триггер дыхания отключается. Отображается сообщение, указывающее на продолжительность пребывания пациента без вентиляционной поддержки.

В целях обнаружения восстановления соединения аппарат ИВЛ осуществляет мониторинг как экспираторного потока, так и показателей давления в контуре. Аппарат ИВЛ сообщает о восстановлении соединения, если для применимого временного интервала имеет место любой из следующих критериев:

- при обнаружении экспираторного потока холостого хода в пределах порога восстановления соединения;
- при одновременном нахождении значений инспираторного и экспираторного давления выше или ниже уровня порога восстановления соединения, или
- если значение инспираторного давления нарастает до уровня восстановления соединения.

Если состояние отсоединения устранено, аппарат ИВЛ обнаруживает исправление состояния в течение одной секунды.

В состоянии отсоединения контура пациента отменяются запуск вдоха аппаратом ИВЛ, обнаружение апноэ, задержка на вдохе и задержка на выдохе, вдох вручную и запрограммированные маневры или разовые события. В состоянии отсоединения мониторинг спирометрии не производится, а все сигналы тревоги, связанные со значениями спирометрии, отключаются. В состоянии отсоединения возможно внесение изменений в настройки аппарата ИВЛ.

Если произведен автоматический сброс тревоги по поводу отсоединения или сброс вручную, аппарат ИВЛ переустанавливает РЕЕР. После переустановки РЕЕР аппарат ИВЛ восстанавливает подачу дыхания в соответствии с настройками, действовавшими перед обнаружением отсоединения.

10.13.3 Объявление тревоги в связи с окклюзией и отсоединением

Сообщения об окклюзии и отсоединении не могут быть объявлены одновременно. Поэтому аппарат ИВЛ сообщает только о том из этих событий, которое произошло первым.

Функция обнаружения отсоединения контура не активна в режимах OSC, SVO и до подключения пациента.

10.14 Дыхательная механика

См. *Маневры дыхательной механики* на стр. 4-31 для получения информации о порядке выполнения данных маневров.

Дополнительно к маневрам задержки на вдохе и задержки на выдохе, аппарат ИВЛ может выполнять другие дыхательные маневры, в том числе отрицательное усилие на вдохе (NIF), давление окклюзии ($P_{0.1}$) и жизненная емкость (VC), а также проводить автоматическое вычисление функции и состояния легких, включая динамический комплаинс (C_{DYN}) и динамическое сопротивление (R_{DYN}), пиковый экспираторный поток (PEF), поток в конце выдоха (EEF), C_{20}/C и пиковый спонтанный поток (PSF).

Дыхательные маневры могут быть выполнены при всех режимах дыхания (за исключением отмеченных ниже), но они недоступны при следующих состояниях.

- Вентиляция апноэ
- Безопасный режим PCV
- Цикл вентиляции в состоянии окклюзии (OSC)
- Неинвазивная вентиляция (NIV)
- При использовании неонатального типа контура
- SVO
- Вентиляция в состоянии готовности
- Когда любой другой дыхательный маневр уже имел место в пределах данного цикла дыхания

Кроме того, GUI отображает любой запрос маневра, отмечая различия между принятыми и отклоненными запросами, а также любыми маневрами, которые были начаты, завершены или отменены.

При выборе маневра открывается информационная панель GUI, отображающая название маневра, напоминания и элементы управления пользователя, а также последние вычисленные результаты.

Любой маневр автоматически отменяется при поступлении любого из следующих сигналов тревоги:

- сигнал тревоги $\uparrow P_{PEAK}$;
- сигнал тревоги $\uparrow P_{VENT}$;
- сигнал тревоги $\uparrow V_T$.

Следующие маневры дыхательной механики недоступны при режиме вентиляции BiLevel:

- $P_{0.1}$ — давление окклюзии;
- NIF — отрицательное усилие на вдохе;
- VC — жизненная емкость.

10.14.1 Задержка на вдохе



Примечание

Маневры задержки на вдохе и задержки на выдохе могут быть выполнены прямым нажатием соответствующих кнопок на GUI или прокруткой вкладки меню в левой части GUI. Для получения дополнительной информации о порядке выполнения маневров дыхательной механики из вкладки меню См. *Маневры дыхательной механики* на стр. 4-31.

Задержка на вдохе продлевает фазу вдоха одиночного принудительного цикла дыхания с целью измерения конечного инспираторного давления в контуре, которое используется для вычисления статического комплайенса легких и грудной клетки пациента (C_{STAT}), статического сопротивления дыхательной системы (R_{STAT}) и инспираторного давления плато (P_{PL}). Для вычисления этих значений давления клапаны вдоха и выдоха перекрываются, обеспечивая выравнивание давления с обеих сторон воздуховода, выявляя фактическое давление раздувания легких при отсутствии потока. Задержка на вдохе может производиться либо автоматически, либо вручную и доступна только

в процессе следующего принудительного цикла дыхания в режимах A/C, SIMV, BiLevel или SPONT. В режиме BiLevel маневр задержки на вдохе планируется для следующего вдоха перед переходом с P_H на P_L . В цикле дыхания допускается только одна задержка на вдохе. Задержка на вдохе не может выполняться в процессе вентиляции апноэ, при безопасном режиме PCV, в состояниях готовности, окклюзии и SVO.

Автоматическая задержка **на вдохе** начинается, когда кнопка задержки на вдохе нажимается кратковременно или маневр запускается с экрана GUI. Ознакомьтесь с *См. Порядок получения доступа к маневрам дыхательной механики* на стр. 4-31 для получения дополнительной информации по выполнению маневров дыхательной механики из вкладки меню на GUI, а не путем использования кнопок GUI. Задержка длится не менее 0,5 с, но не более трех (3) с. Запуск задержки на вдохе **вручную** производится нажатием и удерживанием кнопки задержки на вдохе. Задержка длится в течение всего периода удержания кнопки в нажатом положении (вплоть до семи (7) с).

Активная задержка на вдохе **вручную** признается завершенной, если происходит одно из следующих событий:

- кнопка задержки на вдохе отпускается, и истекают как минимум две (2) с задержки на вдохе, или в течение не менее 0,5 с давление остается стабильным;
- продолжительность задержки достигает семи (7) с.

Запрос на **ручной** маневр задержки на вдохе (если маневр все еще не активен) будет отменен, если происходит любое из событий 1—10. *События задержки на вдохе и задержки на выдохе*.

Таблица 10-5. События задержки на вдохе и задержки на выдохе

Идентификатор события	Событие
1	Потеряна связь с GUI
2	Достигнут верхний предел давления в аппарате ИВЛ (TP_{VENT})
3	Достигнут верхний предел давления в контуре (TP_{PEAK})
4	Обнаружено отсоединение
5	Обнаружена окклюзия
6	Обнаружено апноэ
7	Задержка не наступила через 72 секунды после соответствующего запроса

Таблица 10-5. События задержки на вдохе и задержки на выдохе (продолжение)

Идентификатор события	Событие
8	Обнаруживается сигнал тревоги СЛИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ
9	Обнаружен сигнал тревоги о высоком дыхательном объеме вдоха ($\dot{V}_{Ti}$);
10	Обнаружен сигнал тревоги о высоком давлении компенсации ($\dot{P}_{COMP}$)
11	Нажата кнопка <i>Отменить</i> , если маневр запущен с экрана GUI.
12	Обнаруживается состояние открытия клапана безопасности (SVO)
13	Давление в контуре упало ниже уровня чувствительности вследствие триггерного усилия пациента. Уровень чувствительности — это величина, устанавливаемая для триггера давления или значение резервного давления для триггера потока.
14	Осуществлен вход в режим BUV
15	Клавиша задержки на выдохе нажата (клавиша задержки на вдохе, если маневр — задержка на выдохе)

Если маневр задержки на вдохе производится **вручную**, то он прерывается при наступлении любого из событий 1, 3, 5, 6, 12 или 13. См. *События задержки на вдохе и задержки на выдохе* на стр. 10-53.

Маневр задержки на вдохе игнорируется, если аппарат ИВЛ находится в состоянии вентиляции апноэ, в безопасных режимах PCV, OSC, SVO, BUV или в состоянии готовности.

Активный маневр **автоматической** задержки на вдохе прерывается, и начинается выдох, если происходит любое из событий 1—12 или 14. См. *События задержки на вдохе и задержки на выдохе* на стр. 10-53.

Активный маневр **автоматической** задержки на вдохе признается завершенным, если продолжительность задержки достигает трех секунд или давление остается стабильным в течение не менее 0,5 с.

Запрос на **автоматический** маневр задержки на вдохе (если маневр все еще не активен) будет отменен, если происходит любое из событий 1—9, 11, 12, 14 или 15. *События задержки на вдохе и задержки на выдохе*.

К числу других особенностей задержки на вдохе относятся:

- в процессе задержки на вдохе интервал апноэ (T_A) расширяется на продолжительность задержки на вдохе;
- если аппарат ИВЛ находится в режиме SIMV, период дыхания, в процессе которого возникает очередной запланированный VIM, также будет продлен на период активности задержки на вдохе;

- все случаи активации элементов управления задержкой на вдохе регистрируются в журнале данных пациента;
- обнаружение полной окклюзии приостанавливается;
- при вычислении соотношения I:E задержка на вдохе признается частью фазы вдоха;
- время выдоха остается неизменным, и в результате изменяется соотношение I:E для цикла дыхания, включающего фазу вдоха.

После завершения маневра задержки на вдохе пользователь может проанализировать качество кривой маневра и принять или отклонить данные маневра.

10.14.2 Задержка на выдохе

Задержка на выдохе расширяет фазу выдоха единичного цикла дыхания с целью измерения давления в легких в конце выдоха ($PEEP_{TOT}$) и позволяет вычислять внутреннее PEEP ($PEEP_I$) как $PEEP_{TOT}$ минус заданное PEEP. Давление по обеим сторонам воздуховода выравнивается закрытием клапанов вдоха и выдоха. Задержка на выдохе доступна в режимах A/C, SIMV и BiLevel. Для A/C и SIMV маневр задержки на выдохе планируется на следующее окончание выдоха перед принудительным дыхательным циклом. В режиме BiLevel задержка на выдохе возникает в конце очередного выдоха перед переходом из P_L в P_H . Допускается только одна задержка в цикле дыхания, и запрос задержки на выдохе отклоняется, если в данном цикле дыхания уже имела место задержка на вдохе.

Запрос на маневр задержки на выдохе игнорируется при вентиляции апноэ, в безопасных режимах PCV, SPONT, OSC, BUV и в состоянии готовности.

См. *Порядок получения доступа к маневрам дыхательной механики* на стр. 4-31 для получения дополнительной информации о выполнении этих маневров с экрана GUI, а не при помощи клавиш GUI.

Предусмотрена возможность проведения маневра задержки на выдохе либо в **автоматическом** режиме, либо **вручную**. Кратковременное нажатие кнопки задержки на выдохе включает автоматическую задержку на выдохе длительностью не менее 0,5 с, но не более 3,0 с. **Вручную** задержка на выдохе запускается нажатием и удерживанием кнопки задержки на выдохе и продолжается в течение всего периода нажатия кнопки (до 15 с).

Активная задержка на выдохе, инициированная **вручную**, прекращается, если происходит любое из событий 1—12. См. *События задержки на вдохе и задержки на выдохе* на стр. 10-53.

Активная задержка на выдохе, инициированная **вручную**, завершается, если кнопка задержки на выдохе отпускается, и истекло не менее трех (3) с задержки на выдохе, если давление стабильно в течение $\geq 0,5$ с или задержка на выдохе длится 15 с.

Активная **автоматическая** задержка на выдохе прекращается, если происходит любое из событий 1, 3 или 11—13. См. *События задержки на вдохе и задержки на выдохе* на стр. 10-53.

Активная **автоматическая** задержка на выдохе завершается, если ее длительность достигает трех (3) с, давление стабильно в течение $\geq 0,5$ с или задержка длится 15 с.

Запрос на **автоматический** маневр задержки на выдохе (если маневр все еще не активен) будет отменен, если происходит любое из событий 1—9, 11, 12 или 15.

Активный маневр **автоматической** задержки на выдохе прерывается, и начинается вдох, если происходит любое из событий 1, 3 или 11—13. См. *События задержки на вдохе и задержки на выдохе* на стр. 10-53.

Другие особенности задержки на выдохе:

- В процессе активной задержки на выдохе, инициированной вручную, обнаружение полной окклюзии приостанавливается.
- При вычислении соотношения I:E задержка на выдохе признается частью фазы выдоха.
- В процессе задержки на выдохе время вдоха остается неизменным, таким образом, соотношение I:E для цикла дыхания, включающего паузу выдоха, изменяется.
- Все случаи активации управления задержкой на выдохе регистрируются в журнале данных пациента.

После завершения маневра задержки на выдохе пользователь может проанализировать качество кривой маневра и принять или отклонить данные маневра.

10.14.3 Маневр отрицательного усилия на вдохе (NIF)

Маневр отрицательного усилия на вдохе (NIF) — это контролируемый маневр, при котором пациенту сообщают о необходимости совершить максимальный вдох при непроходимости дыхательных путей (клапаны вдоха и выдоха полностью перекрыты).

Маневр NIF отменяется, если:

- обнаружено отсоединение;

- обнаружена окклюзия;
- обнаружено SVO;
- при сигнале тревоги $\uparrow P_{PEAK}$;
- при сигнале тревоги $\uparrow P_{VENT}$;
- при сигнале тревоги $\uparrow V_T$;
- прервана связь с GUI;
- маневр был активен в течение 30 с, и вдох не обнаружен;
- при сигнале тревоги СПИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ;
- запрошен вдох вручную;

При активации маневра NIF автоматически отображается координатная сетка кривой «давление-время». В процессе маневра NIF в поле кривых отображается и регулярно обновляется давление в контуре с представлением данных в режиме реального времени.

При успешном завершении активного маневра NIF вычисленный результат NIF появляется на экране кривых и на панели маневра. Отображаемое значение NIF представляет собой максимальное отрицательное давление от PEEP.

По окончании маневра NIF пациенту подается восстановительный вдох PEEP, а затем возобновляется подача нормального дыхания.

10.14.4 Маневр $P_{0,1}$ (Давление окклюзии)

$P_{0,1}$ — это отрицательное давление в дыхательных путях (разница изменения давления), создаваемое в течение первых 100 мс вдоха при окклюзии. Оно служит оценкой нейромышечной способности к дыханию.

При успешном завершении маневра $P_{0,1}$ вычисленное давление в дыхательных путях отображается на экране кривых и на панели маневра. Маневр $P_{0,1}$ прерывается, если истекли семь (7) с, и не был обнаружен триггер активации маневра.

Маневр $P_{0,1}$ отменяется, если.

- обнаружено отсоединение;
- обнаружена окклюзия;

- обнаружено SVO;
- при сигнале тревоги $\uparrow P_{PEAK}$;
- при сигнале тревоги $\uparrow P_{VENT}$;
- при сигнале тревоги $\uparrow V_{Ti}$;
- при сигнале тревоги СЛИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ;
- прервана связь с GUI;
- запрошен вдох вручную.

10.14.5 Маневр жизненной емкости (VC)

Маневр жизненной емкости (VC) — это маневр, выполняемый пациентом под руководством; при этом пациенту сообщают о необходимости совершить максимальный вдох (независимо от текущих настроек), а затем медленно и полностью выдохнуть.

Когда маневр жизненной емкости становится активным, аппарат ИВЛ подает спонтанный вдох в ответ на усилие пациента (с $P_{SUPP} = 0$, % времени нарастания = 50 и $E_{SENS} = 0$) и затем разрешает полное усилие выдоха.

При запросе маневра жизненной емкости сетка единичной кривой объема-времени отображается автоматически. Маневр жизненной емкости отменяется, если:

- обнаружено отсоединение;
- обнаружена окклюзия;
- обнаружено SVO;
- при сигнале тревоги $\uparrow P_{PEAK}$;
- при сигнале тревоги $\uparrow P_{VENT}$;
- при сигнале тревоги $\uparrow V_{Ti}$;
- при сигнале тревоги СЛИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ;
- прервана связь с GUI;
- запрошен вдох вручную;
- маневр был активен в течение 15 с, но вдох не обнаружен;
- при нажатии клавиши *Отменить*.

При успешном завершении активного маневра VC вычисленный экспираторный объем отображается на экране кривых и на панели маневра, и подается восстановительный вдох РЕЕР.

10.15 Настройки аппарата ИВЛ

10.15.1 Вентиляция апноэ

Вентиляция апноэ является резервным режимом и запускается при отсутствии дыхания пациента в пределах интервала апноэ (T_A), заданного пользователем. T_A определяет максимально допустимый интервал времени между запуском вдоха и запуском следующего вдоха. Доступные настройки включают принудительный тип (PC или VC). Для вдохов PC допустимыми настройками являются следующие.

- Интервал апноэ (T_A)
- Инспираторное давление (P_I)
- Время вдоха (T_I)
- Частота дыхания (f)

Для вдохов VC допустимыми настройками являются следующие.

- Интервал апноэ (T_A)
- Форма кривой потока
- O_2 %
- Пиковый инспираторный поток ($\dot{V}_{MAX}$)
- Частота дыхания (f)
- Дыхательный объем (V_T)

В процессе вентиляции апноэ при выборе в качестве принудительного типа PC % времени нарастания фиксируется на 50 %, и постоянным параметром при изменении частоты дыхания является время вдоха (T_I).

При возможности апноэ (если $(60/f) > T_A$) повышение настройки O_2 % для не апноэ автоматически изменяет O_2 % вентиляции апноэ, если этот показатель уже не задан выше, чем новое значение O_2 % для не апноэ. Показатель O_2 % вентиляции апноэ не изменяется автоматически при

снижении показателя $O_2\%$ для не апноэ. При любом автоматическом изменении настройки вентиляции апноэ на GUI появляется сообщение, и отображается окно настроек апноэ.

В процессе вентиляции апноэ разрешено изменение всех настроек для не апноэ, но новые настройки не вступят в силу до возврата аппарата ИВЛ в режим обычной вентиляции. Возможность изменения T_A в процессе вентиляции апноэ может предотвратить моментальный возврат к вентиляции апноэ после возобновления режима нормальной вентиляции.

Так как минимальным значением T_A является 10 с, вентиляция апноэ не может включиться при значении f для не апноэ, превышающем или равном 5,8/мин. Аппарат ИВЛ не входит в режим вентиляции апноэ, если значение T_A является равным интервалу периода дыхания. Настройка T_A на значение ниже ожидаемого или текущего периода дыхания является способом предоставления пациенту возможности самостоятельно запускать вдохи и методом его защиты от последствий апноэ.

10.15.2 Тип контура и прогнозируемая масса тела (PBW)

Комбинация типа контура и PBW (отображаемой в фунтах или кг) создает основу для значений нового пациента и абсолютных пределов различных настроек аппарата ИВЛ, таких как дыхательный объем (V_T) и пиковый поток (V_{MAX}).

Для изменения типа контура запустите SST. В таблице ниже представлены минимальные, максимальные значения и значения нового пациента по умолчанию для V_T , основанные на типе контура.

Таблица 10-6. Значения для V_T , основанные на типе контура

Тип контура	Новый пациент по умолчанию	Минимум V_T	Максимум V_T
Неонатальный	МАКС. {2 мл, (отношение мл/кг x PBW)} мл при принудительном типе VC+; МАКС. {3 мл, (отношение мл/кг x PBW)} мл при принудительном типе VC	2 мл, если установлена опция NeoMode 2.0 программного обеспечения	315 мл
Детский	соотношение мл/кг x PBW мл	25 мл	1590 мл
Взрослый	соотношение мл/кг x PBW мл	25 мл	2500 мл

См. *Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ* на стр. 11-9, настройка V_T для получения дополнительной информации о вычислениях V_T на основании PBW и типа контура.

Таблица 10-7. Пиковый поток и тип контура (опция Leak Sync отключена)

Тип контура	Максимальная настройка пикового потока (V_{MAX})
Неонатальный	30 л/мин
Детский	60 л/мин
Взрослый	150 л/мин

PBW определяет константы для алгоритмов подачи дыхания, некоторые сигналы тревоги, настраиваемые пользователем, установку верхнего предела времени спонтанного вдоха ($\uparrow T_{I SPONT}$) при NIV и ненастраиваемый сигнал тревоги СЛИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ.

10.15.3 Тип вентиляции

Предусмотрены два типа вентиляции: INVASIVE (инвазивная) и NIV (неинвазивная). Вентиляция INVASIVE — это обычная вентиляция с использованием эндотрахеальной или трахеостомической трубок. В процессе вентиляции INVASIVE доступны все установленные опции программного обеспечения, режимы вентиляции, типы вентиляции и типы триггеров.

Интерфейсы NIV включают герметичные полнолицевые или назальные маски или назальные канюли. См. *Дыхательные интерфейсы NIV* на стр. 4-25 для ознакомления с перечнем интерфейсов, успешно испытанных при NIV.

Режим NIV позволяет аппарату ИВЛ обрабатывать значительные утечки в системе, связанные с использованием этих интерфейсов, подавая сигналы тревоги по поводу отсоединений на основании показателей давления, минимизируя число ложных тревог об отсоединении и заменяя сигнал тревоги СЛИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ настройкой верхнего предела времени спонтанного вдоха ($\uparrow T_{I SPONT}$) и визуальным индикатором.

В следующем перечне представлен набор настроек INVASIVE, действующих во время NIV.

- **Режим** — A/C, SIMV, SPONT. (Режим BiLevel недоступен в режиме NIV.)
- **Принудительный тип** — PC или VC. (VC+ недоступен в режиме NIV.)
- **Спонтанный тип** — PS (TC и VS недоступны в режиме NIV.)

В процессе настройки сигналов тревоги для NIV врач может отключить сигналы тревоги, но правильность этого решения должна быть оценена с учетом состояния пациента.

10.15.4 Режим и тип вентиляции

Указание режима определяет типы и последовательности дыхательных циклов, возможных как при инвазивной, так и при неинвазивной вентиляции.

Таблица 10-8. Режимы и типы вентиляции

Режим	Принудительный тип вентиляции	Спонтанный тип вентиляции	Последовательность
A/C	INVASIVE: VC, VC+ или PC NIV: VC или PC	Недопустим	Все принудительные (инициируемые пациентом, аппаратом ИВЛ или пользователем).
SIMV	INVASIVE: PC, VC или VC+ NIV: VC или PC	С поддержкой по давлению (PS) или TC	Каждый новый дыхательный цикл начинается с принудительного интервала, в пределах которого усилие пациента приводит к синхронизированному принудительному вдоху. Если усилие пациента в пределах принудительного интервала не обнаруживается, аппарат ИВЛ подает принудительный вдох. Последующие усилия пациента до окончания вдоха приводят к спонтанным вдохам.
SPONT	Не допустим (PC или VC допускаются только при вдохах, подаваемых вручную).	INVASIVE: Поддержка по давлению (PS), компенсация трубки (TC), поддержка по объему (VS), пропорциональная поддержка (PAV+) NIV: PS	Все спонтанные (за исключением вдохов вручную).

Таблица 10-8. Режимы и типы вентиляции (продолжение)

Режим	Принудительный тип вентиляции	Спонтанный тип вентиляции	Последовательность
BiLevel (только тип вентиляции INVASIVE)	PC	PS, TC	Сочетает режимы принудительной и спонтанной вентиляции. См. Приложение А для получения дополнительной информации о вентиляции в режиме BiLevel.
CPAP	VC или PC (разрешено только для вдохов OIM)	Нет	Все спонтанные (за исключением вдохов вручную). См. Приложение D для получения дополнительной информации по CPAP.

Типы вентиляции должны быть определены до задания настроек. Существуют только две категории типа вентиляции: принудительный и спонтанный. Принудительная вентиляция управляется по объему (VC) или по давлению (PC или VC+). В настоящее время аппарат ИВЛ обеспечивает спонтанную вентиляцию с поддержкой по давлению (PS), с поддержкой по объему (VS), с компенсацией трубки (TC) или с пропорциональной поддержкой (PAV+), если установлена опция PAV+. На рисунке ниже представлены режимы и типы вентиляции, обеспечиваемые аппаратом ИВЛ.

A/C, SIMV, SPONT, BiLevel							
Принудительный				Спонтанный			
PC	VC	VC+		PS	TC	VS	PAV+

Настройка режима определяет взаимодействие между аппаратом ИВЛ и пациентом.

- При работе в режиме «Поддержка/Управление (A/C)» аппарат ИВЛ управляет вентиляцией в пределах, установленных лечащим врачом. Все вдохи являются принудительными и могут быть PC, VC или VC+.
- Спонтанный режим (SPONT) допускает управление вентиляцией пациентом. Пациент должен быть способен дышать самостоятельно и прилагать усилие для запуска поддержки со стороны аппарата ИВЛ.

- Синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция (SIMV) — смешанный режим, допускающий комбинацию принудительных и спонтанных взаимодействий. В режиме SIMV вдохи могут быть спонтанными или принудительными; принудительные вдохи синхронизируются с дыхательными усилиями пациента, а подача дыхания определяется настройкой f .
- BiLevel является смешанным режимом, сочетающим принудительный и спонтанный типы вентиляции. Вдохи подаются тем же образом, что и в режиме SIMV с выбранным типом вентиляции PC, но при этом обеспечиваются два уровня давления. В режиме BiLevel пациент имеет возможность запускать спонтанные вдохи на любом уровне давления.

Изменения режима вступают в силу с началом вдоха. Принудительные и спонтанные вдохи могут быть запущены по потоку или по давлению.

Аппарат ИВЛ автоматически связывает настройку принудительного типа с настройкой режима. В режимах A/C или SIMV при определении пользователем объема или давления аппарат отображает соответствующие параметры вентиляции. Изменения принудительного типа вступают в силу с запуском вдоха.

10.15.5 Частота дыхания (f)

Настройка f определяет минимальное количество принудительных вдохов в минуту для запускаемых аппаратом ИВЛ принудительных вдохов в режимах A/C, SIMV и BiLevel. Если аппарат работает в режимах A/C или SIMV, а тип вентиляции — VC, установка $\dot{V}_{\text{MAX}}$ и формы кривой потока определяют T_I , T_E и I:E. при вдохах, PC установка T_I автоматически определяет другие временные переменные. См. *Время вдоха (T_I)* на стр. 10-68 для получения разъяснения взаимозависимостей показателей f , T_I , T_E и I:E. Изменения настройки f начинают действовать в начале вдоха.

Аппарат ИВЛ не принимает предложенную настройку f , если при ней значение нового показателя T_I или T_E окажется менее 0,2 секунды, показателя T_I — более восьми (8) с или соотношение I:E — выше 4,00:1. (Аппарат ИВЛ также применяет эти ограничения к предлагаемому изменению частоты дыхания апноэ, за исключением того, что соотношение I:E при апноэ не может превышать 1,00:1. Исключение из этого правила имеет место при вентиляции в режиме BiLevel, в котором предложенная настройка f допускается, если при этом соотношение I:E будет выше, чем 4,00:1, только до момента достижения минимального T_I .

10.15.6 Дыхательный объем (V_T)

Настройка V_T определяет объем газов, подаваемый пациенту в процессе принудительного вдоха VC. Подаваемый V_T компенсируется по BTPS и комплайнсу контура пациента. Изменения настройки V_T вступают в силу с началом вдоха. Настройка V_T влияет только на подачу принудительных вдохов.

При предложении изменения настройки V_T аппарат ИВЛ сравнивает новое значение с настройками f , $\dot{V}_{MAX}$, формы кривой потока и T_{PL} . Если предложенная настройка приведет к тому, что соотношение I:E превысит 4,00:1, или T_I окажется более восьми (8) с или менее 0,2 с, или T_E составит менее 0,2 с, аппарат ИВЛ запретит изменение.

10.15.7 Пиковый инспираторный поток ($\dot{V}_{MAX}$)

Настройка $\dot{V}_{MAX}$ определяет максимальную скорость подачи дыхательного объема пациенту в процессе только принудительных вдохов VC. Изменения в $\dot{V}_{MAX}$ вступают в силу с началом вдоха. Принудительные вдохи компенсируются по комплайнс даже при максимальной настройке $\dot{V}_{MAX}$. Компенсация комплайнса контура не приводит к превышению максимальной производительности аппарата ИВЛ по потоку.

При предложении изменения настройки $\dot{V}_{MAX}$ аппарат ИВЛ сравнивает новое значение с настройками V_T , f , формы кривой потока и T_{PL} . Невозможно задать новый $\dot{V}_{MAX}$, если при этом соотношение I:E превысит 4,00:1, или T_I будет более 8,0 с или менее 0,2 с, или T_E составит менее 0,2 с.

10.15.8 Время плато (T_{PL})

Настройка T_{PL} определяет время продолжения вдоха в дыхательных путях пациента после прерывания инспираторного потока. T_{PL} доступна только в процессе принудительного дыхания VC (в режимах A/C и SIMV и при инициации принудительных вдохов пользователем). T_{PL} недоступна в процессе принудительного дыхания PC. Изменения настройки T_{PL} вступают в силу с началом вдоха.

При предложении изменения настройки T_{PL} аппарат ИВЛ вычисляет новые соотношение I:E и T_I при текущих настройках V_T , f , $\dot{V}_{MAX}$ и формы кривой потока. Невозможно задать новое T_{PL} , если при этом соотношение I:E превысит 4,00:1, или T_I будет более восьми с или менее 0,2 с, или T_E составит менее 0,2 с. При вычислении соотношения I:E T_{PL} рассматривается как часть фазы вдоха.

10.15.9 Форма кривой потока

Настройка формы кривой потока определяет форму кривой потока газа только при принудительном дыхании с управлением по объему (VC). Выбранные значения V_T и $\dot{V}_{MAX}$ применяются как для квадратной, так и для нисходящей форм кривых потока. Если V_T и $\dot{V}_{MAX}$ остаются постоянными, T_I сокращается приблизительно в два раза, когда форма кривой потока изменяется с нисходящей на квадратную (и приблизительно удваивается, когда форма кривой потока изменяется с квадратной на нисходящую), соответственные изменения происходят также с соотношением I:E. Изменения формы кривой потока вступают в силу с началом вдоха.

Настройки формы кривой потока, V_T , f , T_{PL} и $\dot{V}_{MAX}$ взаимосвязаны.

Если изменение какой-либо настройки повлечет за собой любое из следующего, аппарат ИВЛ запретит это изменение.

- соотношение I:E > 4:1;

$T_I > 8,0$ с или $T_I < 0,2$ с

- $T_E < 0,2$ с

10.15.10 Чувствительность по потоку ($\dot{V}_{SENS}$)

Настройка $\dot{V}_{SENS}$ определяет скорость потока, вдыхаемого пациентом, которая оказывается триггером для аппарата ИВЛ, подающего принудительный или спонтанный вдох. При выборе $\dot{V}_{TRIG}$ базовый поток газа (1,5 л/мин) проходит через контур пациента в процессе фазы выдоха аппарата ИВЛ. После выбора значения чувствительности по потоку аппарат ИВЛ подает базовый поток, равный $\dot{V}_{SENS} + 1,5$ л/мин (базовый поток не регулируется пользователем). Когда пациент совершает вдох, и инспираторный поток пациента превышает заданное значение $\dot{V}_{SENS}$, срабатывает триггер, и аппарат ИВЛ подает вдох. Изменения $\dot{V}_{SENS}$ в сторону уменьшения вступают в силу незамедлительно, тогда как изменения в сторону увеличения вступают в силу с началом выдоха.

Когда $\dot{V}_{\text{SENS}}$ активна, она заменяет чувствительность по давлению (P_{SENS}). Настройка $\dot{V}_{\text{SENS}}$ не оказывает влияния на настройку P_{SENS} . $\dot{V}_{\text{SENS}}$ может быть активна в любом режиме вентиляции (включая поддержку по давлению, управление по объему, управление по давлению и вентиляцию апноэ). Когда $\dot{V}_{\text{SENS}}$ активна, действует настройка резервного P_{SENS} на значении 2 смН₂O, позволяющего обнаружить усилия пациента на вдох, даже если датчики потока не обнаруживают поток.

Хотя минимальное значение настройки $\dot{V}_{\text{SENS}}$, составляющее 0,2 л/мин (для взрослых/детских типов контуров) или 0,1 л/мин (для неонатального типа контура), может вызвать автозацикливание, оно может оказаться приемлемым для очень ослабленных пациентов. Максимальное значение настройки, составляющее 20 л/мин (для взрослых/детских типов контура) или 10 л/мин (для неонатального типа контура), предназначено для исключения автозацикливания при наличии значительных утечек в контуре пациента.

10.15.11 Чувствительность по давлению (P_{SENS})

Настройка P_{SENS} позволяет установить величину падения давления ниже исходного (PEEP), требующуюся для начала инициированного пациентом дыхания (либо принудительного, либо спонтанного). Изменения в P_{SENS} вступают в силу незамедлительно. Настройка P_{SENS} не оказывает влияния на настройку $\dot{V}_{\text{SENS}}$ и является активной только, если типом триггера является P-TRIG.

Более низкие настройки P_{SENS} обеспечивают больший комфорт пациенту и требуют меньшего усилия пациента для запуска вдоха. Однако колебания давления в системе могут вызвать автозацикливание при настройках на очень низкие значения. Настройка на максимальное значение P_{SENS} исключает автозацикливание при наихудших обстоятельствах, если утечка в контуре пациента не выходит за указанные пределы.

10.15.12 Инспираторное давление (P_I)

Настройка P_I определяет давление, под которым аппарат подает дыхательную смесь пациенту в процессе принудительного вдоха PC. Настройка P_I оказывает влияние только на подачу принудительных вдохов PC. Выбранное P_I является давлением выше PEEP. (Например, если PEEP задано на уровне пять смН₂O, а P_I составляет 20 смН₂O, аппарат ИВЛ подает пациенту газовую смесь при 25 смН₂O.) Изменения настройки P_I вступают в силу с началом вдоха.

Сумма $PEEP + P_I + 2 \text{ смН}_2\text{О}$ не может превышать значение верхнего предела давления в контуре ($\bar{P}_{PEAK}$). Для увеличения указанной суммы значений давлений сначала увеличьте предел $\bar{P}_{PEAK}$, после чего можно увеличить настройки для $PEEP$ или P_I . Минимальное значение для P_I составляет $5 \text{ смН}_2\text{О}$, а максимальное значение — $90 \text{ смН}_2\text{О}$.

10.15.13 Время вдоха (T_I)

Настройка T_I определяет время, в течение которого при принудительном дыхании РС подается вдох пациенту. Аппарат ИВЛ принимает изменение значений, пока получающиеся в итоге соотношения $I:E$ и значения T_E являются допустимыми. Изменения в T_I вступают в силу с началом вдоха. Настройка напрямую T_I при принудительных вдохах VC не допускается.

Аппарат ИВЛ отклоняет настройки, которые приводят к тому, что соотношение $I:E$ превышает $4,00:1$, значение T_I составляет более восьми (8) с или менее $0,2$ с или значение T_E составляет менее $0,2$ с, для обеспечения пациенту достаточного времени для выдоха.

Настройка f и T_I автоматически определяет значение $I:E$ и T_E .

$$60/f - T_I = T_E$$

В данном уравнении отражено, как соотносятся T_I , $I:E$, T_E и длительность дыхательного периода.

$$T_I = \left(\frac{60}{f}\right)((I:E)/(1 + I:E))$$

Если настройка f остается постоянной, одна любая из трех переменных (T_I , $I:E$ или T_E) может определить интервалы вдоха и выдоха. Если для f задано низкое значение (и ожидаются дополнительные спонтанные усилия пациента), настройка переменной T_I может быть более целесообразна, чем $I:E$. При увеличении заданного значения f (и если при этом прогнозируются более редкие инициированные пациентом вдохи) становится более уместным настроить $I:E$. Независимо от того, какая из переменных выбрана, в поле таймера дыхания всегда отображается взаимоотношение между T_I , $I:E$, T_E и f .

10.15.14 Время выдоха (T_E)

Настройка T_E определяет длительность выдоха только при принудительных вдохах PC и VC+. Изменения настройки T_E вступают в силу с началом выдоха. Настройка f и T_E автоматически определяет значение для соотношения I:E и T_I . См. *Время вдоха (T_I)* на стр. 10-68 для получения разъяснения относительно взаимозависимостей показателей f , T_I , T_E и I:E.

10.15.15 Соотношение I:E

Настройка соотношения I:E доступна, если в процессе изменения частоты дыхания I:E выбрано в качестве константы. Настройка I:E определяет отношение времени вдоха к времени выдоха при принудительном дыхании PC. Аппарат ИВЛ принимает заданный диапазон прямых настроек соотношения I:E до тех пор, пока определяемые этим показателем величины T_I и T_E укладываются в диапазоны, установленные для принудительных дыхательных циклов. Изменения соотношения I:E вступают в силу с началом вдоха. Настройка напрямую соотношения I:E при принудительных вдохах VC невозможна. См. *Время вдоха (T_I)* на стр. 10-68 для получения разъяснения относительно взаимозависимостей показателей f , T_I , T_E и I:E.

Настройка f и I:E автоматически определяет значения T_I и T_E . Максимальное значение настройки соотношения I:E, составляющее 4,00:1, является максимумом, обеспечивающим достаточное время выдоха, и предназначено для инверсии соотношения при управлении вентиляцией по давлению.

10.15.16 Высокий уровень давления (P_H) в режиме BiLevel

Уровень давления, заданный пользователем для фазы вдоха принудительного дыхательного цикла при вентиляции в режиме BiLevel.

10.15.17 Низкий уровень давления (P_L) в режиме BiLevel

Уровень давления, заданный пользователем для фазы выдоха принудительного дыхательного цикла при вентиляции в режиме BiLevel.

10.15.18 **Время нагнетания (T_H) в режиме BiLevel**

Продолжительность времени (в секундах), в течение которого аппарат ИВЛ поддерживает заданный верхний уровень давления при вентиляции в режиме BiLevel.

10.15.19 **Время спуска (T_L) в режиме BiLevel**

Продолжительность времени (в секундах), в течение которого аппарат ИВЛ поддерживает заданный нижний уровень давления при вентиляции в режиме BiLevel.

10.15.20 **Соотношение $T_H:T_L$ в режиме BiLevel**

Отношение T_H к T_L при вентиляции в режиме BiLevel, аналогичное соотношению I:E при вентиляции пациента не в режиме BiLevel.

10.15.21 **PEEP**

Данная настройка определяет положительное давление в конце выдоха (PEEP), также называемое исходным давлением в дыхательных путях. PEEP — это положительное давление, поддерживаемое в контуре пациента в процессе выдоха. Изменения настройки PEEP вступают в силу с началом выдоха.

Сумма.

- PEEP + 7 смH₂O или
- PEEP + P_I + 2 смH₂O (если PC активен), или
- PEEP + P_{SUPP} + смH₂O (если активно PS)

не может превышать предела $\overline{P}_{PEAK}$. Для увеличения суммы значений давления сначала увеличьте предел $\overline{P}_{PEAK}$, после чего можно увеличить настройки для PEEP, P_I или P_{SUPP} .

При потере PEEP при состояниях окклюзии, отсоединения, открытия клапана безопасности или при отключении питания уровень PEEP переустанавливается (после коррекции состояния) путем подачи аппаратом ИВЛ вдоха восстановления PEEP. Вдох восстановления PEEP подается при поддержке по давлению на уровне 1,5 смH₂O, при экспираторной чувствительности 25 % и при % времени нарастания, составляющем 50 %. Вдох восстановления PEEP подается также на конечной стадии процесса запуска вентиляции. После

восстановления РЕЕР аппарат ИВЛ возобновляет вентиляцию при действующих настройках.



Примечание

Параметры вдоха восстановления РЕЕР не подлежат корректировке пользователем.

10.15.22 Поддержка по давлению (P_{SUPP})

Настройка P_{SUPP} определяет уровень положительного давления выше РЕЕР в дыхательных путях пациента, поддерживаемый в процессе спонтанного дыхательного цикла. Настройка P_{SUPP} доступна только в режимах SIMV, SPONT и BiLevel, в которых допускаются спонтанные вдохи. Заданная настройка P_{SUPP} поддерживается до тех пор, пока пациент совершает вдохи, и скорость потока определяется потребностями пациента. Изменения настройки P_{SUPP} вступают в силу с началом вдоха. Настройка поддержки по давлению оказывает влияние только на спонтанные вдохи.

Сумма РЕЕР + P_{SUPP} + 2 смН₂O не может превышать предела $\uparrow P_{PEAK}$. Для увеличения суммы значений давления сначала увеличьте предел $\uparrow P_{PEAK}$, после чего можно увеличить настройки для РЕЕР или P_{SUPP} . Так как предел $\uparrow P_{PEAK}$ является наивысшим давлением, признанным безопасным для пациента, настройка P_{SUPP} , вызывающая сигнал тревоги $\uparrow P_{PEAK}$ требует пересмотра максимального значения безопасного давления в контуре.

10.15.23 Поддержка по объему ($V_{T SUPP}$)

Поддержка по объему ($V_{T SUPP}$) определяется как объем газа, поданный пациенту в процессе спонтанных вдохов VS. Изменения настройки $V_{T SUPP}$ вступают в силу с началом вдоха.

10.15.24 % Supp при вентиляции ТС

При ТС настройка % Supp представляет собой величину добавочного сопротивления воздуховода, которую в ходе вентиляции ТС компенсируют добавлением давления в тройник контура пациента. Например, если % Supp настроена на 100 %, ТС компенсирует 100 % дополнительной работы, обусловленной добавочным сопротивлением воздуховода. При 50 % ТС устраняет 50 % добавочной работы, требуемой из-за наличия воздуховода. ТС используется также в режиме BiLevel и доступен в процессе как фазы P_H , так и фазы P_L .

10.15.25 % Supp при вентиляции PAV+

В режиме PAV+ настройка % Supp представляет собой процентную долю общей работы дыхания (WOB), обеспеченную аппаратом ИВЛ. При более высоких инспираторных потребностях обеспечивается более мощная поддержка со стороны аппарата ИВЛ. Остальную часть работы выполняет пациент. При изменении общей WOB (в результате изменения сопротивления или комплайнса) процент поддержки остается неизменным.

10.15.26 % времени нарастания

Настройка % времени нарастания позволяет задавать скорость, с которой инспираторное давление достигает 95 % целевого давления. Настройки времени нарастания применимы к вдохам PS (включая настройку 0 смH₂O), VS, PC или VC+. Чем выше значение % времени нарастания, тем более активно (следовательно, быстрее) инспираторное давление поднимается до целевого (которое равно PEEP + P_i (или P_{Supp})). Настройка % времени нарастания появляется только при доступности вдохов на основе давления. Диапазон % времени нарастания составляет от 1 % до 100 %. При заданном значении 50 % время достижения 95 % целевого давления составляет приблизительно половину времени, необходимого для этого при установке на 1.

- При принудительной вентиляции PC, VC+ или в режиме BiLevel время нарастания, равное 1, приводит к появлению траектории подъема давления, достигающей 95 % целевого инспираторного давления (PEEP + P_i) через две (2) с или 2/3 T_i, при этом предпочтение отдается наименьшему показателю.
- Для спонтанных вдохов (VS или PS) настройка времени нарастания 1 приводит к появлению траектории подъема давления, достигающей 95 % целевого инспираторного давления (PEEP + P_{Supp}) в течение (0,4 x основанный на PBW T_i СЛИШКОМ ДОЛГИЙ x 2/3) с.
- Когда активны оба типа вентиляции (PC и PS), наклоны кривых (и таким образом траектории давления) могут оказаться различными. Внесение изменений в T_i и P_i вызывает изменение траекторий давления при PC. Изменения % времени нарастания вступают в силу с началом вдоха.
- При P_{Supp} = 0 настройка % времени нарастания определяет, насколько быстро аппарат ИВЛ доводит давление в контуре до PEEP + 1,5 смH₂O.

10.15.27 Экспираторная чувствительность (E_{SENS})

Настройка E_{SENS} определяет процент измеренного пикового инспираторного потока, при котором аппарат ИВЛ переключается с вдоха на выдох при всех типах спонтанной вентиляции. При падении инспираторного потока до уровня, определенного E_{SENS} , начинается выдох. E_{SENS} является первичной настройкой, которая доступна с экрана GUI. Изменения E_{SENS} вступают в силу при следующем спонтанном вдохе, инициированном пациентом.

E_{SENS} дополняет % времени нарастания. В первую очередь следует корректировать % времени нарастания до совпадения с дыхательными движениями пациента, после чего настройка E_{SENS} будет вызывать выдох аппарата ИВЛ в точке, наиболее приемлемой для пациента. Чем больше заданное значение E_{SENS} , тем короче время вдоха. В целом, наиболее приемлемое значение E_{SENS} определяется с учетом состояния пациента, не продлевая и не сокращая фазу самостоятельного вдоха пациента.

E_{SENS} при вентиляции PAV+ выражается в л/мин вместо процентов.

10.15.28 Чувствительность отсоединения

Опция Leak Sync отключена. Чувствительность отсоединения (D_{SENS}) определяется как процент потери возвращаемого объема в результате утечки, выше которого аппарат ИВЛ формирует сигнал тревоги «КОНТУР ОТСОЕДИНЕН». При установке параметра D_{SENS} на наименьшее значение (20 %) чувствительность обнаружения утечки или отсоединения является максимальной. И наоборот, если параметр D_{SENS} установлен на максимальное значение (95 %), аппарат ИВЛ наименее чувствителен к утечке или отсоединению, так как для подачи сигнала тревоги потеря возвращаемого объема должна превысить 95 %. В режиме NIV параметр D_{SENS} автоматически устанавливается в значение «ВЫКЛ.», что означает, что потеря возвращаемого объема не учитывается и звуковой сигнал тревоги не формируется.

Функция Leak Sync включена. D_{SENS} определяется как утечка при данном значении PEEP, измеряемая в литрах в минуту, при превышении которой аппарат ИВЛ формирует сигнал тревоги «КОНТУР ОТСОЕДИНЕН». Минимальная настройка соответствует максимальной чувствительности обнаружения и формирования сигнала отсоединения контура, и наоборот.

Порядок настройки параметра D_{SENS} с помощью интерфейсов NIV при включенной опции «Leak Sync»

1. После регулировки настроек пациента включите вентиляцию.
2. Убедитесь, что опция «Leak Sync» включена.
3. При открытом в окружающую среду интерфейсе NIV (без подключения к пациенту) определите утечку в литрах в минуту с помощью значения утечки из данных о пациенте.
4. Задайте значение параметра D_{SENS} (в литрах в минуту) на уровне ниже потока утечки (в литрах в минуту).
5. Периодически оценивайте скорость утечки, что особенно важно при изменениях параметра PEEP, и по мере необходимости корректируйте значение параметра D_{SENS} .
6. В режиме NIV необходимо использовать альтернативные методы мониторинга.



Примечание

Если в режиме NIV параметр D_{SENS} установлен в значение «Выкл.», то аппарат ИВЛ все же сохраняет способность формирования сигнала тревоги «КОНТУР ОТСОЕДИНЕН».



Примечание

Параметр D_{SENS} невозможно установить в значение «Выкл.», если включена функция Leak Sync.

Изменения значения параметра D_{SENS} вступают в силу в начале вдоха.

Допустимые диапазоны податливости и сопротивления: Таблица 11-4.

10.15.29 Верхний предел продолжительности спонтанного вдоха ($\uparrow T_{I SPONT}$)

Установка верхнего предела продолжительности спонтанного вдоха ($\uparrow T_{I SPONT}$) доступна только в режимах SIMV или SPONT в процессе NIV. С помощью данной функции устанавливается максимальное время вдоха, по истечении которого аппарат ИВЛ автоматически переключается на выдох. Настройка $\uparrow T_{I SPONT}$ по умолчанию зависит от типа контура и PBW.

Для детского/взрослого типов контура значение нового пациента по умолчанию составляет $(1,99 + (0,02 \times PBW))$ с.

Для неонатальных типов контура значение нового пациента по умолчанию составляет $(1,00 + (0,10 \times \text{PBW}))$ с.

Индикатор $\uparrow T_{I\text{SPONT}}$ отображается на главном дисплее в начале инициированного аппаратом ИВЛ выдоха и остается видимым до тех пор, пока аппарат ИВЛ сокращает вдохи в ответ на настройку $\uparrow T_{I\text{SPONT}}$. Индикатор $\uparrow T_{I\text{SPONT}}$ исчезает, когда время вдоха пациента возвращается к значению меньше заданного настройкой $\uparrow T_{I\text{SPONT}}$ или по истечении 15 с от начала выдоха последнего сокращенного дыхательного цикла. Изменения $\uparrow T_{I\text{SPONT}}$ вступают в силу с запуском вдоха.

10.15.30 Тип увлажнителя

Настройка типа увлажнителя устанавливает тип системы увлажнения воздуха (с подогревом трубки выдоха или без подогрева трубки выдоха или теплооблагодотменник (HME)), используемой в аппарате ИВЛ, и может быть изменена в процессе обычной вентиляции или короткого самотестирования (SST). Изменения типа увлажнителя вступают в силу с запуском вдоха.

В части калибровок спирометрии при SST учитывается тип увлажнителя. Изменение типа увлажнителя без перезапуска SST может нарушить точность спирометрии и подачи газа.

Точность датчика потока клапана выдоха меняется в зависимости от содержания водяных паров в выдыхаемой смеси, которое, в свою очередь, зависит от типа используемой системы увлажнения. Температура и влажность газа, поступающего в фильтр выдоха, зависят от типа используемого увлажнителя и могут варьироваться, поэтому результаты спирометрических расчетов также могут быть различными в зависимости от типа используемого увлажнителя. Для достижения оптимальной точности перезапустите SST для изменения типа увлажнителя.

10.15.31 Объем увлажнителя

Это сухой сжимаемый объем в мл камеры увлажнителя для увлажнителя, тип которого был введен в процессе SST. Показатель применяется только при использовании увлажнителя.

10.16 Система безопасности Safety Net

При создании аппарата ИВЛ компания Covidien стремилась сделать его максимально надежным и безопасным. Тем не менее во время механической

вентиляции могут возникнуть проблемы в результате ошибки пользователя, неправильного взаимодействия пациент-аппарат или неисправности самого аппарата. Система безопасности Safety Net — это широкий термин, подразумевающий стратегии решения проблем, возникающих в системе «пациент — аппарат ИВЛ» (проблем, связанных с пациентом), а также стратегии минимизации влияния неисправности системы на безопасность пациента. С учетом указанных задач данная модель аппарата ИВЛ разработана таким образом, чтобы вовремя подавать сигналы тревоги и обеспечивать пациенту наилучшую вентиляцию даже в случае поломки аппарата. Если аппарат ИВЛ не может продолжать вентиляцию легких пациента, контур пациента открывается и пациент может дышать комнатным воздухом, если он в состоянии делать это (данное аварийное состояние называется **открытие клапана безопасности (SVO)**). Механизмы обеспечения безопасности периодически проверяются или дублируют друг друга. Аппарат ИВЛ разработан таким образом, что единичная ошибка не приводит к возникновению угрозы безопасности пациента и не влияет на способность аппарата издавать сигнал тревоги высокого приоритета.

10.16.1 Ошибка пользователя

Аппарат ИВЛ предотвращает применение пользователем настроек, которые явно не соответствуют расчетной массе тела пациента (PBW). Каждая настройка имеет либо гибкие пределы (могут быть преодолены), либо жесткие пределы (корректировка невозможна) для оповещения пользователя о возможном несоответствии настроек пациенту. В случае подсоединения пациента без установки каких-либо параметров, аппарат ИВЛ входит в состояние «Безопасная PCV», безопасный режим вентиляции, независимо от используемого типа контура (неонатального, детского или взрослого) или PBW пациента. Переход в безопасный режим PCV осуществляется после POST, если пациент подсоединен до подтверждения настроек. Безопасная PCV использует настройки по умолчанию для нового пациента, за исключением представленных в следующей таблице.

Таблица 10-9. Настройки безопасного PCV

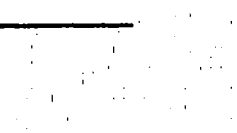
Параметр	Значение безопасного PCV
PBW	Неонатальный: 3 kg Детский: 15 kg Взрослый: 50 kg
режим	A/C
принудительный тип	PC

Таблица 10-9. Настройки безопасного PCV (продолжение)

Параметр	Значение безопасного PCV
f_{TOT} (общая частота дыхания)	Неонатальный: 25 1/мин Детский: 16 1/мин Взрослый: 16 1/мин
T_I	Неонатальный: 0,3 с Детский: 0,7 с Взрослый: 1 с
P_I	15 смН ₂ O
O ₂ %	Неонатальный: 40 % Детский: 100 % Взрослый: 100 %
PEEP	3 смН ₂ O
Тип триггера	Неонатальный: V-TRIG Детский: P-TRIG Взрослый: P-TRIG
P_{SENS}	2 смН ₂ O
V_{SENS}	1,0 л/мин
$\uparrow P_{PEAK}$	20 смН ₂ O
Сигнал тревоги $\uparrow V_{E TOT}$	ВЫКЛ.
Сигнал тревоги $\downarrow V_{E TOT}$	0,05 л/мин
Сигнал тревоги $\uparrow V_{TE}$	ВЫКЛ.
Сигнал тревоги $\downarrow V_{TE MAND}$	ВЫКЛ.
Сигнал тревоги $\downarrow V_{TE SPONT}$	ВЫКЛ.
Тип контура	Последнее заданное значение или взрослый, если ни одно не доступно
Тип увлажнителя	Установленное значение или «НЕОБОГРЕВАЕМАЯ ТРУБКА ВЫДОХА», если нет заданного значения
Объем увлажнителя	Последнее заданное значение или 480 мл, если ни одно не доступно

**Примечание**

При работе в режиме безопасной PCV задержки на выдохе невозможны.



10.16.2 Проблемы, связанные с пациентом

В случаях возникновения тревоги пациента аппарат ИВЛ продолжает выполнение всех операций и подает соответствующий сигнал тревоги. Порядок обнаружения, реакция и ее приоритет при каждом сигнале тревоги, связанном с пациентом, определяется имеющейся проблемой, связанной с пациентом. См. *Сигналы тревоги* на стр. 6-4 для ознакомления с исчерпывающим описанием системы тревоги, связанной с состоянием пациента.

10.16.3 Проблемы, связанные с системой

Предусмотрен механизм предотвращения аппаратом ИВЛ системных сбоев. Модульная конструкция позволяет блоку обеспечения дыхания (BDU) работать независимо от графического интерфейса пользователя (GUI), а некоторые модули подсистемы обеспечения дыхания дублируются, поэтому при возникновении некоторых сбоев блок обеспечивает поддержку вентиляции с использованием настроек, не зависящих от неисправного оборудования. Системные сбои включают следующее:

- сбои в работе оборудования (происходят внутри корпуса аппарата ИВЛ и ухудшают его рабочие характеристики);
- сбои программного обеспечения (сбои моментально вводятся в аппарат ИВЛ и создают помехи его нормальной работе);
- неадекватное снабжение (электропитание АС или давление внешнего источника газа);
- целостность контура пациента (контур непроходим или отсоединен).

10.16.4 Система фоновой диагностики

Аппарат ИВЛ оснащен мощной системой для непрерывного проведения проверочных процедур. При обнаружении ошибки фоновой диагностической системой аппарат ИВЛ уведомляет пользователя, создавая запись в журнале диагностики. При обнаружении отклонения, вызывающего непредусмотренный сброс, аппарат ИВЛ в течение трех (3) с восстанавливается и продолжает подачу дыхания без каких-либо действий со стороны пользователя. Восстановив работу после сброса, аппарат ИВЛ использует настройки, действовавшие перед сбросом.

В процессе фоновой проверки контролируемые значения функций аппарата ИВЛ сравниваются с ожидаемыми показаниями датчиков аппарата для нормальных условий — независимо от того, находится ли аппарат в режиме

готовности или обеспечивает вентиляцию пациента. Аппарат ИВЛ продолжает вентиляцию пациента при максимально возможном уровне поддержки и может вернуться в одно из описанных состояний. См. *Стратегии защиты аппарата ИВЛ* на стр. 4-38.

Фоновое тестирование включает:

- периодически запускаемые тесты, проводимые с интервалами, равными определенному количеству циклов аппарата ИВЛ. Эти тесты проверяют компоненты оборудования, от которых напрямую зависит подача дыхания, механизмы обеспечения безопасности и GUI, а также обнаруживают и исправляют искаженные показатели контролируемых переменных;
- проверки пределов, проводимые при каждом аналоговом измерении. Эти проверки подтверждают функциональность измерительной сети, в том числе датчиков.

Гарантия вентиляции является функцией системы безопасности, которая активируется, если при фоновой диагностике обнаруживается проблема, связанная с определенными компонентами подсистемы смешивания газа, подсистемы обеспечения вдоха или подсистемы обеспечения выдоха. Каждая подсистема имеет стратегию запуска резервной вентиляции, позволяющую продолжать вентиляцию в обход возможно неисправных компонентов, предоставляя пользователю время для замены аппарата ИВЛ.

Функция Mix BUВ активируется, если результат анализа газовой смеси значительно отличается от заданных параметров смеси, если давление в пневмоаккумуляторе выходит за пределы диапазона или если обнаруживается сбой в PSOL смеси или датчиков. В процессе MIX BUВ контроллер нормальной смеси исключается из последовательности работы, а вентиляция продолжается при заданных настройках, за исключением того, что вместо газовой смеси подается 100 % кислород или воздух, в зависимости от места обнаружения сбоя. Затем резервные контуры управляют давлением в пневмоаккумуляторе, поддерживая его в правильном диапазоне для модуля обеспечения вдоха.

BUВ вдоха активируется, если при фоновой диагностике обнаруживается проблема в модуле обеспечения вдоха (PSOL и/или сигнал датчика потока вне диапазона). При BUВ вдоха аппарат ИВЛ продолжает вентиляцию со следующими настройками.

Таблица 10-10. Настройки резервной вентиляции вдоха

Параметр резервной вентиляции	Настройка
PBW	Предыдущая настройка, действовавшая в процессе запуска вентиляции
Режим	A/C
Принудительный тип	PC

Таблица 10-10. Настройки резервной вентиляции вдоха (продолжение)

Параметр резервной вентиляции	Настройка
f	Неонатальный: 25 1/мин Детский: 16 1/мин Взрослый: 16 1/мин
T_i	Неонатальный: 0,3 с Детский: 0,7 с Взрослый: 1 с
P_i	15 смН ₂ O
O ₂ %	100 % (21 % — если O ₂ недоступен)
РЕЕР	3 смН ₂ O
Тип триггера	V-TRIG: 2 л/мин (взрослый/детский), 1,5 л/мин
Поток газа	Контролируется давлением в аккумуляторе смесительного модуля

Во время резервной вентиляции BUV на вдохе клапан подачи дыхания PSOL отключается, а подача газа осуществляется через электромагнитный клапан BUV, при этом поток дыхательной смеси создается давлением в аккумуляторе смесительного модуля.

BUV выдоха активируется при обнаружении проблем с механизмом клапана выдоха. Включается резервный аналоговый контур для управления клапаном выдоха, однако более совершенные функции управления (активное управление клапаном выдоха) не действуют.



Примечание

В процессе BUV смешивания и вдоха подача газа для установленных опций отключена.

Вступление в режим BUV протоколируется в журнале сигналов тревоги и журнале диагностики системы; дисплей состояния отображает индикатор нахождения аппарата ИВЛ в режиме BUV и указывает, какая подсистема нарушена.

В режиме BUV подается сигнал тревоги высокого приоритета; GUI отображает панель тревоги, указывающую на наличие BUV, скрывает данные пациента и отображает кривую давления.

Если аппарат ИВЛ не в состоянии обеспечить надежную поддержку вентиляции и мониторинг сбоев, он подает сигнал тревоги и переходит в аварийное состояние открытия клапана безопасности (SVO). В состоянии SVO аппарат ИВЛ отключает электропитание клапанов безопасности, выдоха и вдоха, подает сигнал тревоги высокого приоритета и включает индикатор SVO. Во время SVO

пациент может спонтанно вдыхать и выдыхать окружающий воздух (если способен дышать самостоятельно). Контрольные клапаны со сторон вдоха и выдоха в состоянии SVO минимизируют повторное вдыхание воздушной смеси. Пребывая в состоянии SVO, аппарат ИВЛ.

- отображает продолжительность пребывания без поддержки вентиляции;
- не отображает данные пациента (в том числе кривые);
- не обнаруживает состояния окклюзии или отсоединения контура пациента.

В период нахождения аппарата ИВЛ в состоянии SVO действуют световые индикаторы GUI аппарата и дисплея состояния. К числу других защитных устройств, встроенных в аппарат ИВЛ, относится односторонний (контрольный) клапан в инспираторном пневматическом контуре, позволяющий пациенту осуществлять вдох (если пациент способен дышать самостоятельно) через клапан безопасности с ограниченным сопротивлением. Этот контрольный клапан также ограничивает поступление выдыхаемого потока в патрубок вдоха, уменьшая возможность повторного вдыхания выдыхаемого CO₂.

10.17 Внутренний тест при включении электропитания (POST)

Каждый раз, когда аппарат ИВЛ включается или перезагружается, а также в начале короткого самотестирования (SST) и полного самотестирования (EST) он выполняет внутренний тест при включении электропитания (POST). POST проверяет целостность подсистем GUI и обеспечения дыхания, а также каналов связи без вмешательства пользователя, выполнение этих операций занимает приблизительно 12 с.

При обнаружении серьезного сбоя в процессе POST квалифицированный технический персонал должен устранить проблему и успешно провести EST. См. *Руководство по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980* для получения подробной информации о POST.

10.18 Короткий внутренний тест (SST)

SST — это короткая (около 5 минут) и простая последовательность тестов, проверяющих правильность работы оборудования, обеспечивающего дыхание (в том числе датчиков давления и потока, контура пациента (включая трубки, увлажнитель и фильтры) на наличие утечек), а также измеряющего податливость и сопротивление контура. Также в ходе SST проверяется сопротивление фильтра выдоха. В нормальном режиме SST может быть выполнен только при запуске перед инициацией вентиляции. Компания Covidien рекомендует выполнять SST каждые 15 дней в промежутке между пациентами, а также при смене контура пациента или изменении его конфигурации (в том числе при изменении типа контура, при добавлении или удалении внутренних влагосборников или при модернизации контура пациента). См. *Порядок запуска SST* на стр. 3-47. Аппарат ИВЛ запрещает доступ к SST, если обнаруживает подсоединенного пациента.

10.19 Полный внутренний тест (EST)

EST проверяет работоспособность подсистем аппарата ИВЛ при участии пользователя. EST требует использования тестового контура «золотого стандарта» и пробки для блокирования тройника пациента. Аппарат ИВЛ оснащен всеми испытательными ресурсами, включая код программного обеспечения для запуска EST. На проведение EST (за исключением тестов дополнительного оборудования, например компрессора и дополнительной батареи аппарата) требуется около 10 минут. Если в качестве источника воздуха для EST используется компрессор и тестируется дополнительное оборудование, то EST занимает приблизительно 15 минут. См. *ПВТ (полное самотестирование)* на стр. 3-53.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не переходите в сервисный режим, если к аппарату ИВЛ подсоединен пациент. Это может привести к серьезной травме.

11 Технические характеристики ИВЛ

11.1 Обзор

В данной главе описаны следующие характеристики аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980:

- Физические характеристики
- Электрика
- Интерфейс
- Условия окружающей среды
- Рабочие характеристики (диапазоны, разрешение и погрешности настроек аппарата ИВЛ, сигналов тревоги и данных пациента)
- Соответствие требованиям



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Газовые шланги Air Liquide™, SIS и Dräger™ могут не обеспечивать необходимую производительность аппарата ИВЛ в случае использования источников кислорода или воздуха с давлением < 50 psi (345 кПа).

11.2 Погрешность измерения

Погрешности измерений и описание их применения содержатся в таблицах, приведенных ниже, если не упоминаются в другой части руководства.

Таблица 11-1. Погрешность эксплуатационных параметров оборудования

Измеряемый параметр	Смещение	Усиление
Поток	0,1001 SLPM	2,7642 % значения
Давление	0,121594 смH ₂ O	0,195756 % значения
Концентрация кислорода	0,0168 % O ₂	0,0973 % значения
Температура	0,886041 °C	0,128726 % значения
Атмосферное давление	1,76 смH ₂ O	-

Во время проверки параметров потока и давления подаваемой вентиляции погрешность оборудования вычитается из технических характеристик приемки следующим образом:

- Чистый допустимый коэффициент усиления = Коэффициент усиления технических характеристик - Коэффициент усиления погрешности измерения
- Чистый допустимый коэффициент смещения = Коэффициент смещения технических характеристик - Коэффициент смещения погрешности измерения
- Допустимый предел = $\pm$ [(Чистый допустимый коэффициент смещения) + (Чистый допустимый коэффициент усиления) x (Настройка)]
- (Допустимый предел настройки) $\leq$ Измерение $\leq$ (Настройка + Допустимый предел)

Для полученных параметров, например громкости, комплайенса и т. п., погрешности отдельных датчиков суммируются и применяются для расчета допустимых пределов.

11.3 Физические характеристики

Таблица 11-2. Физические характеристики

Масса	Аппарат ИВЛ: 113 фунтов (51,26 кг), включая BDU, GUI, стандартное основание и основную батарею Только BDU: 69 фунтов (31,3 кг) Аппарат ИВЛ и компрессор: 157 фунтов (71,2 кг), включая GDU, GUI, основные батареи аппарата ИВЛ и компрессора, основание в сборе и компрессор Компрессор: 89 фунтов (40,4 кг), включая основание в сборе Только BDU: 69 фунтов (31,3 кг)
Размеры	Аппарат ИВЛ: Ш x Г x В (в дюймах): 12,5" x 11,5" x 43,5" (32 см x 30 см x 111 см) (не включая экран GUI) Аппарат ИВЛ: Ш x Г x В (в дюймах): 12,5" x 11,5" x 58" (32 см x 30 см x 148 см) (включая экран GUI) Стандартное основание: Ш x Г (в дюймах) 22,5" x 26" (58 см x 66 см)
Уровень звукового давления по шкале А, аппарат ИВЛ (среднее)	На расстоянии 1 метр не превышает 48 дБА при 5 л/мин
Эквивалентный уровень звукового давления в децибелах А, аппарат ИВЛ и компрессор	На расстоянии 1 метр не превышает 54 дБА при 5 л/мин
Эквивалентный уровень звуковой мощности в децибелах А, аппарат ИВЛ	Не превышает 58 дБА ниже 500 мл/мин

Таблица 11-2. Физические характеристики (продолжение)

Эквивалентный уровень звуковой мощности в децибелах А, аппарат ИВЛ и компрессор	Не превышает 63 дБА ниже 500 мл/мин
Соединители	Разъемы патрубков вдоха и выдоха — конические фитинги с наружным диаметром 22 мм, соответствующие требованиям ISO 5356-1
Фильтры вдоха и выдоха	Полные характеристики приведены в инструкции по применению фильтра.
Единицы измерения давления (выбирается пользователем)	Гектопаскали (гПа) сантиметры водного столба (смH ₂ O)
Отображаемые единицы измерения веса	Килограммы (кг), фунты (фунты)
Отображаемые единицы измерения длины	Сантиметры (см), дюймы (дюймы)

Таблица 11-3. Пневматические характеристики

Источники подачи кислорода и воздуха	Давление: От 241 до 600 кПа (от 35 psi до 87 psi) Поток: Максимально 200 л/мин
Срок службы датчика кислорода	Не более одного года. Срок службы колеблется в зависимости от применения кислорода и окружающей температуры.
Система смешивания газов	Диапазон скорости потока от системы смешивания газов: До 150 л/мин для взрослых пациентов. Доступен дополнительный поток (пиковый поток до 200 л/мин) для компенсации комплайнса До 80 л/мин для детского типа контура До 30 л/мин для неонатального типа контура Утечка из одной газовой системы в другую: Соответствует стандарту IEC 80601-2-12 Диапазон рабочих давлений: От 35 psi до 87 psi (от 241 до 600 кПа)

Таблица 11-4. Технические характеристики

Максимальное ограниченное давление ($P_{LIM\ max}$)	Фиксированный предел давления для клапанов безопасности, ограничивающий давление в контуре до < 123 гПа (125 смH ₂ O) в тройнике пациента.
Максимальное рабочее давление ($P_{W\ max}$)	$P_{W\ max}$ обеспечивается пределом высокого давления (P_{PEAK}), когда P_i равно < 100 смH ₂ O (98,07 гПа)
Время отклика на изменение параметра FiO ₂ с 21 % O ₂ до 90 % O ₂ (измеряется в тройнике пациента)	< 18 с для объемов > 150 мл < 19 с для объемов ≥ 30 мл, но ≤ 150 мл < 20 с для объемов ≥ 2 мл, но < 30 мл

Таблица 11-4. Технические характеристики (продолжение)

Устройства измерения и отображения	Измерение давления: Тип: Твердотельный дифференциальный датчик давления Точка измерения: Инспираторный модуль; экспираторный модуль Среднее давление в контуре (P_{MEAN}): От -20 смН ₂ О (-20 гПа) до 100 смН ₂ О (98 гПа) Пиковое давление в контуре (P_{PEAK}): От -20 смН ₂ О (-20 гПа) до 130 смН ₂ О (127 гПа) Измерение объема: Тип: Пленочный термоанемометр Точка измерения: Инспираторный модуль; экспираторный модуль Измерение кислорода: Тип: Гальванический элемент Точка измерения: Инспираторный модуль
Производительность по минутному объему ($\dot{V}_{E\text{ TOT}}$), аппарат ИВЛ	До 75 л/мин
Производительность по минутному объему ($\dot{V}_{E\text{ TOT}}$), компрессор	До 40 л/мин BTPS, включая компенсацию комплайнса
Результаты тестирования аппарата ИВЛ с использованием контуров, предназначенных для применения с системой ИВЛ	
Эффективность фильтрации бактерий/вирусов внутренним инспираторным фильтром	> 99,999 %
Эффективность фильтрации частиц внутренним инспираторным фильтром	> 99,97 % удержания частиц номинальным размером 0,3 мкм при потоке 100 л/мин
Сопротивление внутреннего инспираторного фильтра	0,2 смН ₂ О < сопротивление < 2,2 смН ₂ О при потоке 30 л/мин 0,2 смН ₂ О < сопротивление < 1,7 смН ₂ О при потоке 15 л/мин
Сопротивление внешнего инспираторного фильтра	0,2 смН ₂ О < сопротивление < 2,2 смН ₂ О при потоке 30 л/мин 0,2 смН ₂ О < сопротивление < 2,2 смН ₂ О при потоке 15 л/мин
Общее сопротивление патрубку вдоха	0,2 смН ₂ О < сопротивление < 5,5 смН ₂ О при потоке 30 л/мин 0,2 смН ₂ О < сопротивление < 1,7 смН ₂ О при потоке 15 л/мин
Сопротивление внешнего инспираторного фильтра	0,2 смН ₂ О < сопротивление < 2,2 смН ₂ О при потоке 30 л/мин 0,2 смН ₂ О < сопротивление < 1,7 смН ₂ О при потоке 15 л/мин

Таблица 11-4. Технические характеристики (продолжение)

Эффективность фильтрации бактерий/вирусов внешним инспираторным многоразовым фильтром	≥ 99,999 %
Эффективность фильтрации частиц внешним инспираторным фильтром	> 99,97 % удержания частиц номинальным размером 0,3 мкм при потоке 100 л/мин
Сопротивление внешнего инспираторного фильтра (многоразовый инспираторный фильтр)	0,2 смН ₂ O < сопротивление < 4,2 смН ₂ O при потоке 60 л/мин 0,2 смН ₂ O < сопротивление < 2,2 смН ₂ O при потоке 30 л/мин 0,2 смН ₂ O < сопротивление < 1,7 смН ₂ O при потоке 15 л/мин
Эффективность фильтрации бактерий/вирусов внешним инспираторным одноразовым фильтром	≥ 99,999 %
Эффективность фильтрации частиц внешним инспираторным фильтром (одноразовый инспираторный фильтр)	> 99,97 % удержания частиц номинальным размером 0,3 мкм при потоке 100 л/мин
Эффективность фильтрации частиц фильтром выдоха, многоразового применения	> 99,97 % — задержка частиц с номинальным размером 0,3 мкм при потоке 100 л/мин
Эффективность фильтрации бактерий и вирусов фильтром выдоха, многоразового применения	> 99,999 %
Сопротивление фильтра выдоха (детский/взрослый, одноразового и многоразового применения)	< 2,5 см Н ₂ O при 100 л/мин для нового фильтра < 1,7 см Н ₂ O при 15 л/мин
Эффективность фильтрации бактерий и вирусов фильтром выдоха, одноразового применения	> 99,999 %
Эффективность фильтрации частиц фильтром выдоха, одноразового применения	> 99,97 % — задержка частиц с номинальным размером 0,3 мкм при потоке 100 л/мин
Сопротивление фильтра выдоха, одноразового применения	< 2,5 см Н ₂ O при 100 л/мин для нового фильтра
Эффективность фильтрации частиц фильтром выдоха	99,97 % — задержка частиц с номинальным размером 0,3 мкм при потоке 100 л/мин
Эффективность фильтрации бактерий и вирусов фильтром выдоха (неонатальный, одноразового применения)	> 99,999 %
Эффективность фильтрации частиц фильтром выдоха (неонатальный, одноразового применения)	> 99,70 % — задержка частиц с номинальным размером 0,3 мкм при потоке 30 л/мин
Сопротивление фильтра выдоха (неонатальный, многоразового применения)	< 0,58 см Н ₂ O при 2,5 л/мин

Таблица 11-4. Технические характеристики (продолжение)

Податливость контура (допустимые диапазоны податливости дыхательного контура аппарата ИВЛ для каждого типа пациента)	ВЗРОСЛЫЙ: от 1,3 до 4,2 мл/см H ₂ O ДЕТСКИЙ: от 0,9 до 3,0 мл/см H ₂ O НЕОНАТАЛЬНЫЙ: от 0,4 до 1,5 мл/см H ₂ O
Сопротивление патрубку вдоха контура (допустимые диапазоны сопротивления патрубку вдоха контура для каждого типа пациента)	ВЗРОСЛЫЙ (при 60 л/мин): от 1,15 до 11,0 см H ₂ O ДЕТСКИЙ (при 30 л/мин): от 0,46 до 4,5 см H ₂ O НЕОНАТАЛЬНЫЙ (при 10 л/мин): от 0,37 до 4,5 см H ₂ O (6,0 см H ₂ O для P _{гох})
Сопротивление патрубку выдоха контура (допустимые диапазоны сопротивления патрубку выдоха контура для каждого типа пациента)	ВЗРОСЛЫЙ (при 60 л/мин): от 1,15 до 11,0 см H ₂ O ДЕТСКИЙ (при 30 л/мин): от 0,46 до 4,5 см H ₂ O НЕОНАТАЛЬНЫЙ (при 10 л/мин): от 0,37 до 4,5 см H ₂ O (6,0 см H ₂ O для P _{гох})
Громкость звукового сигнала тревоги (основного) Погрешность измерения: ± 3 дБА	Диапазон: Диапазон громкости для сигналов тревоги высокого приоритета (дБА): 58 (настройка громкости 1) до 86 (настройка громкости 10) Диапазон громкости для сигналов тревоги среднего приоритета (дБА): 52 (настройка громкости 1) до 78 (настройка громкости 10) Диапазон громкости для сигналов тревоги низкого приоритета (дБА): 50 (настройка громкости 1) до 76 (настройка громкости 10) При измерении на расстоянии в 1 м спереди, сзади и по бокам от аппарата ИВЛ. См. Кнопка громкости сигнала тревоги на стр. 6-10 для получения дополнительной информации об изменении громкости сигналов тревог в ситуации их срабатывания. Разрешение: 1
Громкость звукового сигнала тревоги (дополнительного) Погрешность измерения: ± 3 дБА	Минимальная 64 дБ при измерении на расстоянии в 1 м спереди, сзади и по бокам от аппарата ИВЛ.

11.4 Электрические характеристики

Таблица 11-5. Электрические характеристики

Расчетные электрические параметры, аппарат ИВЛ	100 В~, 50–60 Гц, 2,25 А 120 В~, 50–60 Гц, 1,5 А 220–240 В~, 50–60 Гц, 0,75 А
Расчетные электрические параметры, аппарат ИВЛ и компрессор	100 В~, 50–60 Гц, 8,25 А 120 В~, 50–60 Гц, 6,0 А 220–240 В~, 50–60 Гц, 3,0 А

Таблица 11-5. Электрические характеристики (продолжение)

Срабатывание расцепителя максимального тока сети	Аппарат ИВЛ: 4 А Компрессор: 6 А
Ток утечки на землю	Соответствует требованиям стандарта IEC 60601-1, рабочая часть типа BF (с дополнительной защитой от токов утечки через пациента)
Ток прикосновения	Соответствует требованиям стандарта IEC 60601-1, рабочая часть типа BF
Ток утечки на пациента	Соответствует требованиям стандарта IEC 60601-1, рабочая часть типа BF

11.5 Требования к интерфейсу

Таблица контактов для интерфейса RS-232 выглядит следующим образом:

Таблица 11-6. Обозначения контактов интерфейса

Контакт	Сигнал	Название
1	N/C	Не подсоединено
2	RxD	Получение данных
3	TxD	Передача данных
4	N/C	Не подсоединено
5	GND	Земля
6	N/C	Не подсоединено
7	RTS	Запрос на передачу
8	CTS	Свободен для передачи
9	N/C	Не подсоединено

Таблица контактов для интерфейса вызова медсестры выглядит следующим образом:

Таблица 11-7. Обозначения контактов вызова медсестры

Контакт	Конфигурация
1	Нормально замкнут (NC)
2	Общее реле
3	Нормально разомкнут (NO)
4	Не подсоединено

11.6 Условия окружающей среды

В следующей таблице представлены условия окружающей среды, необходимые для нормальной работы аппарата ИВЛ. Эксплуатируйте аппарат ИВЛ только при указанных условиях:

Таблица 11-8. Условия окружающей среды

Характеристика	Эксплуатация	Хранение
Температура	Аппарат ИВЛ: от 10 до 40 °C (от 50 до 104 °F) Зарядное устройство для внутренней батареи: от 10 до 35 °C (от 50 до 95 °F)	От -20 до 70 °C (от -68 до 158 °F)
Атмосферное давление	70–106 кПа (10,15–15,37 фунт/ кв. дюйм)	50–106 кПа (7,25–15,37 фунт/ кв. дюйм)
Высота над уровнем моря	От -411,5 м до 3048 м (от -1350 ft до 10000 ft)	6096 м макс. (20 000 футов макс.)
Относительная влажность	от 10 % до 95 % без конденсации	От 10 % до 95 % без конденсации



Примечание

При использовании компрессора можно ожидать снижения рабочих характеристик осушителя, если относительная влажность превышает 50 % при температуре 40 °C.

При использовании компрессора можно ожидать снижения рабочих характеристик осушителя, если температура превышает 32,8 °C при относительной влажности 95 %.



Примечание

Пределы, указанные на маркировке устройства, обозначают следующие условия хранения без упаковки:

- Температура: (от 10 °C до 40 °C (от 50 °F до 104 °F))
- Давление: от 70 кПа до 106 кПа (от 10,15 psi до 15,37 psi)
- Относительная влажность: от 10 % до 95 % без конденсации

11.7 Рабочие характеристики

11.7.1 Диапазоны и разрешения

См. *Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ* на стр. 11-9 для получения информации о диапазонах и разрешениях настроек аппарата ИВЛ. См. *Диапазон и разрешения настроек сигналов тревоги* на стр. 11-18 для получения информации о настройках сигналов тревог и См. *Диапазон и разрешение данных пациента* на стр. 11-20 для получения информации о параметрах данных пациента, выводимых на дисплей.

Таблица 11-9. Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ

Настройка	Описание	Диапазон и разрешение
Вентиляция апноэ	Режим безопасной вентиляции, который включается, если пациент не получает вдоха в течение периода времени, превышающего интервал апноэ.	См. конкретные настройки для апноэ.
Продолжительность выдоха апноэ (T _E)	При дыхании апноэ принудительного типа PC — интервал времени между концом вдоха и началом следующего вдоха.	Диапазон: от 0,20 с до 59,8 с Разрешение: 0,01 с
Соотношение I : E апноэ	При типах вентиляции PC указывает отношение продолжительности вдоха вентиляции апноэ к продолжительности выдоха вентиляции апноэ.	Диапазон: I:E ≤ 1,00:1 Разрешение: 0,01 для значений > 1:10,0; 0,1 для значений ≤ 1:10 и > 1:100; 1 для значений ≤ 1:100
Форма кривой потока вентиляции апноэ	Форма кривой потока дыхания апноэ принудительного типа с контролем по объему (VC).	Диапазон: КВАДРАТНАЯ, нисходящий наклон
Инспираторное давление вентиляции апноэ (P _i)	Давление выше РЕЕР, при котором газ подается пациенту во время дыхания апноэ принудительного типа PC.	Диапазон: от 5 смH ₂ O до 90-РЕЕР смH ₂ O Разрешение: 1 смH ₂ O
Продолжительность вдоха вентиляции апноэ (T _i)	Аналогично продолжительности вдоха при обычной вентиляции.	Диапазон: 0,20 с до 8 с Разрешение: 0,01 с при PC или VC+, 0,02 с при VC

Таблица 11-9. Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ (продолжение)

Настройка	Описание	Диапазон и разрешение
Интервал апноэ (T_A)	Время, по истечении которого аппарат ИВЛ переходит к вентиляции апноэ $T_A \geq 60/f_A$.	Диапазон: 10 с до 60 с или ВЫКЛ. при СРАР Разрешение: 1 с
O ₂ % апноэ	Определяет концентрацию кислорода в стандартной смеси воздуха и кислорода.	Диапазон: 21–100 % O ₂ Разрешение: 1 %
Пиковый инспираторный поток апноэ (V_{MAX})	Максимальная скорость подачи дыхательного объема при дыхании апноэ принудительного типа с контролем по объему.	Диапазон: При принудительном типе VC: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: От 1 л/мин до 30 л/мин ДЕТСКИЙ: От 3,0 л/мин до 60 л/мин ВЗРОСЛЫЙ: От 3,0 л/мин до 150 л/мин Разрешение: 0,1 л/мин при потоке < 20 л/мин (BTPS); 1 л/мин при потоке ≥ 20 л/мин (BTPS)
Частота дыхания вентиляции апноэ (f_A)	Задаёт количество дыхательных циклов с контролем по объему или давлению в минуту при дыхании апноэ принудительного типа, запущенном аппаратом ИВЛ (VIM).	Диапазон: 2,0–40 1/мин Разрешение: 0,1 1/мин в диапазоне 2,0–9,9 1/мин; 1 1/мин в диапазоне 10–40 1/мин.
Дыхательный объем вентиляции апноэ (V_T)	Задаёт объем газа, подаваемого в легкие пациента при дыхании апноэ принудительного типа с контролем по объему. Дыхательный объем вентиляции апноэ компенсируется для температуры тела, давления и насыщения (BTPS) и комплайнса контура пациента.	Диапазон: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: от 3 мл до 315 мл ДЕТСКИЙ/ВЗРОСЛЫЙ: от 25 мл до 2500 мл Разрешение: 0,1 мл для значений < 20 мл; 0,5 мл для значений ≥ 20 и < 25 мл; 1 мл для значений ≥ 25 мл и < 100 мл; 5 мл для значений ≥ 100 мл и < 400 мл; 10 мл для значений ≥ 400 мл
Константа апноэ в процессе изменения частоты	Указывает, какая из трех регулируемых пользователем переменных во времени вентиляции остается постоянной при изменении частоты дыхания в процессе вентиляции апноэ.	Диапазон: T_I
Принудительный тип вентиляции апноэ	Тип принудительной вентиляции, подаваемый в процессе вентиляции апноэ.	Диапазон: PC, VC

Таблица 11-9. Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ (продолжение)

Настройка	Описание	Диапазон и разрешение
Тип контура	Указывает контур, для которого рассчитываются значения комплайенса и сопротивления во время SST.	Диапазон: НЕОНАТАЛЬНЫЙ, ДЕТСКИЙ, ВЗРОСЛЫЙ
Фиксированная переменная при изменении частоты	Указывает, какая из трех регулируемых пользователем временных переменных вентиляции остается постоянной при изменении частоты дыхания.	Диапазон: Соотношение I:E, T _I , T _E для дыхания PC или VC+; соотношение T _H :T _L , T _H :T _L для дыхания BiLevel
Чувствительность отсоединения (D _{SENS})	Опция Leak Sync отключена Процент потери возвращаемого объема, выше которого аппарат ИВЛ активирует сигнал тревоги отсоединения контура, если не включена или не установлена опция Leak Sync. Опция Leak Sync включена Утечка при данном значении PEEP, измеряемая в литрах в минуту, при превышении которой аппарат ИВЛ формирует сигнал тревоги «КОНТУР ОТСОЕДИНЕН».	Диапазон (опция Leak Sync отключена): от 20 до 95 % или ВЫКЛ. Диапазон (опция Leak Sync отключена и компрессор не используется): НЕОНАТАЛЬНЫЙ: от 1 л/мин до 15 л/мин ДЕТСКИЙ: от 1 л/мин до 40 л/мин ВЗРОСЛЫЙ: от 1 л/мин до 65 л/мин Разрешение (опция Leak Sync отключена): 1% Разрешение (опция Leak Sync включена): 0,5 л/мин для значений менее 10 л/мин; 1 л/мин для значений 10 л/мин и более
Экспираторная чувствительность (E _{SENS})	Процент V _{MAX} , при достижении которого аппарат ИВЛ переключается с вдоха на выдох во время спонтанной вентиляции по давлению.	Диапазон: от 1 до 80 %, если спонтанный тип PS или VS От 1 л/мин до 10 л/мин, если спонтанный тип PAV+. Разрешение: 1 % при спонтанном типе PS, TC или VS; 1 л/мин, если спонтанный тип — PAV+. ПРИМЕЧАНИЕ. Значение по умолчанию не нуждается в регулировке. Регулировать это значение можно только при наличии опыта использования PAV+, и только если имеется подозрение, что аппарат ИВЛ не выполняет переключение в конце вдоха пациента.

Таблица 11-9. Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ (продолжение)

Настройка	Описание	Диапазон и разрешение
Время выдоха (T_E)	При дыхании PC или VC+ интервал времени между концом вдоха и началом следующего вдоха. Концом фазы выдоха считается момент, когда скорость потока в тройнике пациента превышает базовый поток не более чем на 0,5 л/мин.	Диапазон: $\geq 0,20$ с Разрешение: 0,01 с
Форма кривой потока	Форма кривой потока при подаче принудительного вдоха или вдоха VC.	Диапазон: КВАДРАТНАЯ, нисходящий наклон
Чувствительность по потоку (V_{SENS})	При дыхании, запускаемом триггером потока, определяет объем потока (ниже базового потока), необходимый для запуска принудительного или спонтанного дыхания пациентом.	Диапазон: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: От 0,1 л/мин до 10 л/мин ДЕТСКИЙ/ВЗРОСЛЫЙ: От 0,2 л/мин до 20,0 л/мин Разрешение: 0,1 л/мин
Пол	Пол пациента	Диапазон: Мужской или женский
Рост	Рост пациента	Диапазон: От 19,5 см до 280 см; от 7,5 дюймов до 110 дюймов Разрешение: 0,5 см при росте < 35 см; 1 см при росте < 254 см; 2 см при росте ≥ 254 см; 0,25 дюйма при росте < 14 дюймов; 0,5 дюйма при росте < 100 дюймов; 1 дюйм при росте ≥ 100 дюймов См. <i>Вычисление прогнозируемой массы тела (PBW)</i> на стр. 4-23.
Верхний предел продолжительности спонтанного вдоха ($\uparrow T_{I SPONT}$)	Активно только при NIV, позволяет пользователю выбрать максимальную продолжительность спонтанного вдоха.	Диапазон: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: от 0,2 до 1,7 с ДЕТСКИЙ/ВЗРОСЛЫЙ: от 0,4 с до 5 с Разрешение: 0,1 с
Тип увлажнителя	Тип системы увлажнения, используемой в аппарате ИВЛ.	Диапазон: НМЕ, необогреваемая экспираторная трубка, обогреваемая экспираторная трубка
Объем увлажнителя	Объем пустого резервуара для жидкости установленного в настоящее время увлажнителя.	Диапазон: От 100 мл до 1000 мл Разрешение: 10 мл

Таблица 11-9. Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ (продолжение)

Настройка	Описание	Диапазон и разрешение
Повышенный O ₂ %	Процент O ₂ , добавляемый к текущей смеси воздух/O ₂ в течение двух минут.	Диапазон: от 1 % до 100 % Разрешение: 1 % между 1 % и 10 %; 5 % между 5 % и 75 %; при повышении более 75 % увеличивается сразу до 100 %
Соотношение I:E	При типах вентиляции PC и VC+ указывает отношение продолжительности вдоха к продолжительности выдоха.	диапазон составляет от 1:299 до 149:1. Разрешение: 0,01 для значений > 1:10; 0,1 для значений ≤ 1:10,0 и > 1:100,0; 1 для значений ≤ 1:100 Отображается как XX:1, если I:E ≥ 1; отображается как 1:XX, если I:E < 1
Инспираторное давление (P _i)	Давление выше PEEP, при котором газ подается пациенту во время принудительного дыхания PC.	Диапазон: от ≤ 5 смH ₂ O до 90 смH ₂ O Разрешение: 1 смH ₂ O
Время вдоха (T _i)	Время, в течение которого пациенту подается вдох при принудительном дыхании PC или VC+.	Диапазон: 0,2 с до 8 с для принудительной вентиляции PC, и VC+ (T _И от + 0,2 с до 8 с при VC Разрешение: 0,01 с для вентиляции PC или VC+; 0,02 с для вентиляции VC
Leak Sync (компенсация утечек)	Компенсирует утечки во время инвазивной (INVASIVE) или неинвазивной вентиляции (NIV).	Диапазон: Включено или выключено
Принудительный тип	Тип принудительного дыхания, подаваемого в режимах A/C, SPONT или SIMV. Режим SPONT позволяет выбрать принудительный тип для принудительных вдохов, запускаемых пользователем (OIM).	Диапазон: PC, VC, VC+
отношение мл/кг	Соотношение дыхательный объем по умолчанию/PBW (регулируется только в сервисном режиме)	Диапазон: От 5,0 мл/кг до 10 мл/кг Разрешение: 0,5 мл/кг

Таблица 11-9. Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ (продолжение)

Настройка	Описание	Диапазон и разрешение
Режим	Режим вентиляции. Режим определяет доступные типы дыхания: A/C — (поддержка/управление) — принудительный режим, обеспечивающий типы вентиляции с управлением по объему (VC), с управлением по давлению (PC) или VC+. SPONT — позволяет пациенту запускать дыхание. Применимые типы дыхания SPONT — с поддержкой по давлению (PS), с поддержкой по объему (VS), с компенсацией трубки (TC) либо PAV+, если установлена опция PAV+. SIMV — синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция – комбинированный режим вентиляции, обеспечивающий принудительное дыхание, но позволяющий пациенту осуществлять спонтанное дыхание во время дыхательных циклов. BiLevel — комбинированный режим вентиляции, сочетающий свойства как принудительной, так и спонтанной вентиляции и использующий два уровня давления P_H и P_L .	Диапазон: A/C, SPONT, SIMV, BiLevel (если опция установлена, но недоступна при типе вентиляции NV); CPAP (доступен только при типе контура НЕОНАТАЛЬНЫЙ и типе вентиляции NV)
O ₂ % (подаваемый)	Процентное содержание кислорода в подаваемой газовой смеси.	Диапазон: от 21 % до 100 % Разрешение: 1 %
Пиковый инспираторный поток (V_{max})	Максимальная скорость подачи дыхательного объема при дыхании принудительного типа с контролем по объему.	Диапазон: При принудительном типе VC: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: От 1 л/мин до 30 л/мин ДЕТСКИЙ: От 3,0 л/мин до 60 л/мин ВЗРОСЛЫЙ: От 3,0 л/мин до 150 л/мин Разрешение: 0,1 л/мин для значений < 20 л/мин (BTPS); 1 л/мин для значений ≥ 20 л/мин (BTPS)

Таблица 11-9. Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ (продолжение)

Настройка	Описание	Диапазон и разрешение
PEEP	Задаёт положительное давление в конце выдоха, определяемое как целевое давление в контуре пациента во время выдоха.	Диапазон: от 0 до 45 смН ₂ O Разрешение: 0,5 смН ₂ O в диапазоне 0,0–19,5 смН ₂ O; 1 смН ₂ O в диапазоне 20–45 смН ₂ O
P _H	Положительное давление на фазе вдувания при вентиляции BiLevel.	Диапазон: От 5 смН ₂ O до 90 смН ₂ O Разрешение: 1 смН ₂ O
P _L	Положительное давление в контуре пациента во время фазы выдоха при вентиляции BiLevel.	Диапазон: От 0 смН ₂ O до 45 смН ₂ O Разрешение: 0,5 смН ₂ O от 0,0 до 19,5 смН ₂ O; 1 смН ₂ O от 20 до 45 смН ₂ O
Время плато (T _{PL})	Время, в течение которого вдыхаемый воздух удерживается в легких пациента после прекращения потока вдоха при принудительном дыхании с контролем по объему. Считается частью фазы вдоха при расчете соотношения I:E.	Диапазон: от 0 с до 2 с Разрешение: 0,1 с
Прогнозируемая масса тела (PBW)	Обозначает приблизительную массу тела пациента, исходя из его пола и роста (или длины для новорожденных пациентов). PBW определяет пределы по умолчанию и пределы параметров подачи дыхания.	Диапазон: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: от 0,3 кг (0,66 фунта) до 7,0 кг (15 фунтов) при установленной опции NeoMode 2.0 ДЕТСКИЙ: От 3,5 кг (7,7 фунтов) до 35 кг (77 фунтов) ВЗРОСЛЫЙ: от ≥ 25 кг (55,12 фунта) до 150 кг (330,69 фунта) Разрешение: 0,01 кг для массы < 1 кг, 0,1 кг для массы ≥ 1 кг и < 10 кг, 1 кг для массы ≥ 10 кг
Чувствительность по давлению (P _{SENS})	При дыхании, запускаемом триггером давления, определяет значение давления ниже PEEP, необходимое для запуска принудительного или спонтанного дыхания пациентом.	Диапазон: От 0,1 смН ₂ O до 20,0 смН ₂ O Разрешение: 0,1 смН ₂ O
Поддержка по давлению (P _{SUPP}) или PS	Положительное давление выше PEEP (или P _L при BiLevel) во время спонтанного дыхания.	Диапазон: от 0 смН ₂ O до 70 смН ₂ O Разрешение: 1 смН ₂ O

Таблица 11-9. Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ (продолжение)

Настройка	Описание	Диапазон и разрешение
Частота дыхания (f)	Задаёт количество вдохов по объёму или давлению в минуту при инициируемых аппаратом ИВЛ принудительных (VM) вдохов в режимах A/C, SIMV и BiLevel.	Диапазон: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: от 1,0 1/мин до 150 1/мин ДЕТСКИЙ/ВЗРОСЛЫЙ: От 1,0 1/мин до 100 1/мин Разрешение: 0,1 при значениях от 1,0 1/мин до 9,9 1/мин; 1 1/мин при значениях от 10 1/мин до 150 1/мин
% времени нарастания	Задаёт скорость, с которой вдыхаемый газ, подаваемый пациенту, достигает целевого давления при BiLevel, PC, VC+, VS или PS. Более высокие значения времени нарастания образуют траектории инспираторного давления с более короткими отрезками достижения целевого давления.	Диапазон: от 1 % до 100 % Разрешение: 1 %
Спонтанный тип	Тип вентиляции при спонтанном дыхании пациента в режимах SIMV, SPONT и BiLevel.	Диапазон: PS, TC, PAV+, или VS
% Supp	При компенсации трубки обозначает дополнительное положительное давление, создаваемое для преодоления сопротивления воздуховода.	Диапазон: от 10 % до 100 % Разрешение: 5 %
% Supp	В PAV+ обозначает выраженную в процентах долю общей работы вдоха (WOB), выполненную аппаратом ИВЛ.	Диапазон: от 5 % до 95 % Разрешение: 5 %
T_H (время нагнетания)	Длительность фазы вдувания при вентиляции BiLevel.	Диапазон: 0,2 с до 30 с Разрешение: 0,01 с
T_L (время спуска)	Длительность фазы выдоха при вентиляции BiLevel.	Диапазон: $\geq 0,20$ с Разрешение: 0,01 с
Соотношение $T_H : T_L$	В режиме BiLevel определяет отношение продолжительности подачи дыхательной смеси к продолжительности выдоха.	Диапазон: от 1:299 до 4:1; при BiLevel $T_H : T_L$ Разрешение: 0,01 для отношения $< 10,00:1$ и $> 1:10,00$; 0,1 для отношения $[< 100,0:1 \text{ и } \geq 10,0:1]$ или $[\leq 1:10,0 \text{ и } > 1:100,0]$; 1 для отношения $< 1:100,0$ или $\geq 100:1$

Таблица 11-9. Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ (продолжение)

Настройка	Описание	Диапазон и разрешение
Дыхательный объем (V_T)	Объем газа, подаваемого пациенту во время принудительного дыхания с контролем по объему. V_T компенсируется для температуры тела, давления и насыщения (BTPS) и комплайнса контура пациента. Применимо для вентиляций с контролем по объему.	Диапазон: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: от 2 мл до 315 мл ДЕТСКИЙ: от 25 мл до 1590 мл ВЗРОСЛЫЙ: от 25 мл до 2500 мл Разрешение: 0,1 мл для значений <20 мл; 0,5 мл для значений ≥ 20 и <25 мл; 1 мл для значений ≥ 25 мл и <100 мл; 5 мл для значений ≥ 100 мл и <400 мл; 10 мл для значений ≥ 400 мл
Поддержка по объему ($V_{T\text{ supp}}$) или VS	Объем газа, подаваемого пациенту в процессе спонтанных вдохов с поддержкой по объему.	Диапазон: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: от 2 мл до 310 мл ДЕТСКИЙ: от 25 мл до 1590 мл ВЗРОСЛЫЙ: от 25 мл до 2500 мл Разрешение: 0,1 мл для значений <20 мл; 0,5 мл для значений ≥ 20 и <25 мл; 1 мл для значений ≥ 25 мл и <100 мл; 5 мл для значений ≥ 100 мл и <400 мл; 10 мл для значений ≥ 400 мл
Тип триггера	Определяет, запускается ли подача смеси пациенту при изменении потока (V_{TRIG}) или при изменении давления (P_{TRIG}).	Диапазон: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: V_{TRIG} ДЕТСКИЙ/ВЗРОСЛЫЙ: V_{TRIG} или P_{TRIG}
Размер трубки	Внутренний диаметр воздуховода, используемого для вентиляции пациента.	Диапазон: от 4,5 мм до 10 мм при спонтанном типе TC Диапазон: от 6 мм до 10 мм при спонтанном типе PAV+ Разрешение: 0,5 mm
Тип трубки	Тип воздуховода, используемого для вентиляции пациента.	Диапазон: Эндотрахеальная (ET), трахеальная (Trach)
Тип вентиляции	Инвазивный или неинвазивный (NIV) тип вентиляции, основанный на типе используемого дыхательного интерфейса. Инвазивная: Трубки ET или Trach. NIV: маски, носовые канюли для младенцев или трубки ET без уплотнителя.	Диапазон: INVASIVE, NIV

Таблица 11-10. Диапазон и разрешения настроек сигналов тревоги

Настройка	Описание	Диапазон и разрешение
Громкость сигнала тревоги	Управляет громкостью звуковых оповещений сигналов тревоги	Диапазон: От 1 (минимум) до 10 (максимум) Разрешение: 1
Интервал апноэ (T_A)	Сигнал тревоги апноэ указывает на отсутствие запуска вдоха как пациентом, так и аппаратом ИВЛ, в течение заданного пользователем интервала апноэ (T_A). При наличии условия для подачи сигнала тревоги апноэ аппарат ИВЛ инициирует принудительную вентиляцию, заданную пользователем.	Диапазон: 10 с до 60 с или ВЫКЛ. при CPAP Разрешение: 1
Установка высокого давления в контуре ($\uparrow P_{PEAK}$)	Сигнал тревоги $\uparrow P_{PEAK}$ указывает на то, что давление в дыхательных путях пациента $\geq$ заданного уровня сигнала тревоги.	Диапазон: От 7 смН ₂ O до 100 смН ₂ O Разрешение: 1 смН ₂ O
Установка низкого давления в контуре ($\downarrow P_{PEAK}$)	Сигнал тревоги $\downarrow P_{PEAK}$ указывает на то, что измеренное давление в дыхательных путях $\leq$ заданного предела сигнала тревоги при входе NIV или VC+.	Диапазон: NIV: ВЫКЛ. или от $\geq 0,5$ смН ₂ O до < 100 смН ₂ O Разрешение: 0,5 смН ₂ O для значений $< 20,0$ смН ₂ O; 1 смН ₂ O для значений ≥ 20 смН ₂ O
Установка тревоги высокого объема выдоха за минуту ($\uparrow \dot{V}_{E\text{TOT}}$)	Сигнал тревоги $\uparrow \dot{V}_{E\text{TOT}}$ указывает на то, что измеренный общий минутный объем $\geq$ заданного предела сигнала тревоги.	Диапазон: ВЫКЛ. и НЕОНАТАЛЬНЫЙ: От 0,1 л/мин до 10 л/мин ДЕТСКИЙ: От 0,1 л/мин до 30 л/мин ВЗРОСЛЫЙ: От 0,1 л/мин до 100 л/мин Разрешение: 0,005 л/мин для значений $< 0,50$ л/мин; 0,05 л/мин для значений от $\geq 0,5$ л/мин до $< 5,0$ л/мин; 0,5 л/мин для значений $\geq 5,0$ л/мин

Таблица 11-10. Диапазон и разрешения настроек сигналов тревоги (продолжение)

Настройка	Описание	Диапазон и разрешение
Установка тревоги высокого дыхательного объема выдоха ($\uparrow V_{TE}$)	Сигнал тревоги $\uparrow V_{TE}$ указывает на то, что измеренный дыхательный объем выдоха при спонтанной и принудительной вентиляции $\geq$ заданного предела сигнала тревоги.	Диапазон: ВЫКЛ. и НЕОНАТАЛЬНЫЙ: От 5 мл до 500 мл ДЕТСКИЙ: От 25 мл до 1500 мл ВЗРОСЛЫЙ: От 25 мл до 3000 мл Разрешение: 1 мл для значений < 100 мл; 5 мл для значений от ≥ 100 мл и < 400 мл; 10 мл для значений ≥ 400
Предел сигнала тревоги Высокий дыхательный объем вдоха ($\uparrow V_T$)	Сигнал тревоги $\uparrow V_T$ указывает на то, что подаваемый объем при любом дыхании $\geq$ заданного предела сигнала тревоги.	Диапазон: От 6 мл до 6000 мл Разрешение: 1 мл для значений < 100 мл; 5 мл для значений от ≥ 100 мл до < 400 мл; 10 мл для значений ≥ 400 мл
Установка тревоги высокой частоты дыхания ($\uparrow f_{TOT}$)	Сигнал тревоги $\uparrow f_{TOT}$ указывает на то, что измеренная частота дыхания $\geq$ заданного предела сигнала тревоги.	Диапазон: Выключен или НЕОНАТАЛЬНЫЙ: от 10 1/мин до 170 1/мин ДЕТСКИЙ/ВЗРОСЛЫЙ: От 10 1/мин до 110 1/мин Разрешение: 1 1/мин
Верхний предел продолжительности спонтанного вдоха ($\uparrow T_{I\ SPONT}$)	Индикатор $\uparrow T_{I\ SPONT}$ позволяет пользователю выбрать максимальную продолжительность спонтанного вдоха при вентиляции NIV. Оповещение о тревоге не производится; только появляется символ $\uparrow T_{I\ SPONT}$ на экране рядом с индикатором NIV при превышении продолжительностью вдоха заданного значения. Если превышен $\uparrow T_{I\ SPONT}$, аппарат ИВЛ переходит с вдоха на выдох.	Диапазон: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: от 0,2 до $\leq$ значения триггера предела продолжительности вдоха при NIV для PBW пациента и типа контура с ДЕТСКИЙ/ВЗРОСЛЫЙ: 0,4 с до $\leq$ значения триггера предела продолжительности вдоха при NIV для PBW пациента и типа контура с Разрешение: 0,1 с
Установка тревоги низкого дыхательного объема принудительного выдоха ($\downarrow V_{TE\ MAND}$)	Сигнал тревоги $\downarrow V_{TE\ MAND}$ указывает на то, что измеренный принудительный дыхательный объем $\leq$ заданного предела сигнала тревоги.	Диапазон: ВЫКЛ. и НЕОНАТАЛЬНЫЙ: От 1 мл до 300 мл ДЕТСКИЙ: От 1 мл до 1000 мл ВЗРОСЛЫЙ: От 1 мл до 2500 мл Разрешение: 1,0 мл для значений < 100 мл; 5 мл для значений ≥ 100 мл и < 400 мл; 10 мл для значений ≥ 400 мл

Таблица 11-10. Диапазон и разрешения настроек сигналов тревоги (продолжение)

Настройка	Описание	Диапазон и разрешение
Установка тревоги низкого минутного объема выдоха ($\pm V_{E\text{TOT}}$)	Сигнал тревоги $\downarrow V_{E\text{TOT}}$ указывает на то, что измеренный минутный объем выдоха при принудительном и спонтанном дыхании $\leq$ заданного предела сигнала тревоги.	Диапазон: ВЫКЛ., если тип вентиляции = NIV и НЕОНАТАЛЬНЫЙ: от ВЫКЛ., 0,01 л/мин до 10 л/мин ДЕТСКИЙ: От 0,05 л/мин до 30 л/мин ВЗРОСЛЫЙ: От 0,05 л/мин до 60 л/мин Разрешение: 0,005 л/мин для значений $< 0,50$ л/мин; 0,05 л/мин для значений $\geq 0,50$ л/мин и $< 5,0$ л/мин; 0,5 л/мин для значений $> 5,0$ л/мин
Установка тревоги низкого дыхательного объема спонтанного выдоха ($\pm V_{TE\text{SPONT}}$)	Сигнал тревоги $\downarrow V_{TE\text{SPONT}}$ указывает на то, что измеренный спонтанный дыхательный объем $\leq$ заданного предела сигнала тревоги.	Диапазон: ВЫКЛ. и НЕОНАТАЛЬНЫЙ: От 1 мл до 300 мл ДЕТСКИЙ: от 1 мл до 1000 мл ВЗРОСЛЫЙ: от 1 мл до 2500 мл Разрешение: 1 мл для значений < 100 мл; 5 мл для значений от 100 мл до < 400 мл; 10 мл для значений ≥ 400 мл

Таблица 11-11. Диапазон и разрешение данных пациента

Значение данных	Описание	Диапазон и разрешение
Фаза дыхательного цикла	Индикатор фазы дыхательного цикла отображает текущую фазу (вдох или выдох) дыхания, подаваемую пациенту.	Диапазон: Управление (C), Поддержка (A), Спонтанный (S)
Дыхательный объем вдоха (V_T)	Объем вдоха для вентиляции по давлению.	Диапазон: от 0 мл до 6000 мл Разрешение: 0,1 мл для значений от 0 мл до 9,9 мл, 1 мл для значений от 10 мл до 6000 мл
Дыхательный объем вдоха (V_{TL}) при Leak Sync	Объем вдоха каждого дыхательного цикла, когда включен Leak Sync.	Диапазон: От 0 мл до 6000 мл Разрешение: 1 мл для значений < 10 мл 1 мл для значений от 10 мл до 6000 мл

Таблица 11-11. Диапазон и разрешение данных пациента (продолжение)

Значение данных	Описание	Диапазон и разрешение
Динамический комплайнс (C_{DYN})	Результат деления подаваемого дыхательного объема на пиковое давление в дыхательных путях.	Диапазон: От 0 мл/смH ₂ O до 200 мл/смH ₂ O Разрешение: 0,1 мл/смH ₂ O для значений < 10 мл/смH ₂ O; 1 мл/смH ₂ O для значений ≥ 10 мл/смH ₂ O
Динамическое сопротивление (R_{DYN})	Изменение давления в ответ на единичное изменение потока.	Диапазон: От 0,0 смH ₂ O/л/с до 100 смH ₂ O/л/с Разрешение: 0,1 смH ₂ O/л/с для значений < 10 смH ₂ O/л/с; 1 смH ₂ O/л/с для значений ≥ 10 смH ₂ O/л/с
Поток в конце выдоха (EEF)	Скорость потока выдоха в конце фазы выдоха.	Диапазон: от 0 до 150 л/мин Разрешение: 0,1 л/мин для значений < 20 л/мин; 1 л/мин для значений ≥ 20 л/мин
Давление в конце выдоха (PEEP)	Давление в конце фазы выдоха предыдущего дыхательного цикла (также используется в BiLevel).	Диапазон: От -20,0 смH ₂ O до 130 смH ₂ O Разрешение: 0,5 смH ₂ O между -10,0 и +10,0 смH ₂ O; 1 смH ₂ O для значений ≤ -10 смH ₂ O и ≥ 10 смH ₂ O
Давление в конце вдоха ($P_{I\ END}$)	Давление в конце фазы вдоха текущего дыхательного цикла (также используется в BiLevel).	Диапазон: От -20,0 смH ₂ O до 130 смH ₂ O Разрешение: 0,1 смH ₂ O для значений от -20,0 смH ₂ O до 9,9 смH ₂ O; 1,0 смH ₂ O для значений от 10 смH ₂ O до 130 смH ₂ O
Дыхательный объем принудительного выдоха ($V_{TE\ MAND}$)	Объем выдоха последнего принудительного дыхательного цикла. Если выбран режим SPONT, и принудительное дыхание отсутствовало в течение ≥ 2 минут, то индикатор $V_{TE\ MAND}$ становится скрытым. Принудительное дыхание в режиме SPONT может происходить при запуске вдоха вручную.	Диапазон: От 0 мл до 6000 мл Разрешение: 0,1 мл для значений от 0 мл до 9,9 мл; 1 мл для значений от 10 мл до 6000 мл

Таблица 11-11. Диапазон и разрешение данных пациента (продолжение)

Значение данных	Описание	Диапазон и разрешение
Минутный объем выдоха ($V_{E\text{ TOT}}$)	Расчетная сумма объемов, выдыхаемых пациентом при принудительном и спонтанном дыхании за предыдущий интервал в одну минуту (также используется в BiLevel).	Диапазон: От 0,00 л/мин до 99,9 л/мин Разрешение: 0,01 л/мин для значений от 0,00 до 9,99 л/мин; 0,1 л/мин для значений от 10,0 до 99,9 л/мин
Минутный объем спонтанного выдоха ($V_{E\text{ SPONT}}$)	Сумма значений объемов спонтанных выдохов за минуту (также используется в BiLevel).	Диапазон: От 0 л/мин до 99,9 л/мин Разрешение: 0,01 л/мин для значений от 0,00 до 9,99 л/мин; 0,1 л/мин для значений от 10,0 до 99,9 л/мин
Дыхательный объем спонтанного выдоха ($V_{TE\text{ SPONT}}$)	Объем выдоха последнего спонтанного дыхательного цикла.	Диапазон: От 0 мл до 6000 мл Разрешение: 0,1 мл для значений от 0 мл до 9,9 мл; 1 мл для значений от 10 мл до 6000 мл
Дыхательный объем выдоха (V_{TE})	Объем выдоха пациента в предшествующем принудительном или спонтанном дыхательном цикле (или в режиме BiLevel).	Диапазон: От 0 мл до 6000 мл Разрешение: 0,1 мл для значений от 0 мл до 9,9 мл; 1 мл для значений от 10 мл до 6000 мл
Дыхательный объем выдоха при работе в режиме Leak Sync (V_{TE})	Объем выдоха пациента в предшествующем принудительном или спонтанном дыхательном цикле при работе в режиме Leak Sync (или в режиме BiLevel).	Диапазон: От 0 мл до 6000 мл Разрешение: 0,1 мл для значений от 0 мл до 9,9 мл; 1 мл для значений от 10 мл до 6000 мл
Соотношение I:E	Отношение времени вдоха ко времени выдоха предыдущего дыхательного цикла.	Диапазон: От 1:599 до 149:1 Разрешение: 0,1 для значений от 9,9:1 до 1:9,9; 1 для значений от 149:1 до 10:1 и от 1:10 до 1:599
Комплаинс при вдохе (C_{20}/C)	отношение комплайенса последних 20 % вдоха к комплайнсу полного вдоха.	Диапазон: От 0 до 1,00 Разрешение: 0,01
Внутреннее PEEP (PEEP _i)	Расчетное значение давления выше PEEP в конце выдоха.	Диапазон: От -20,0 смН ₂ O до +130 смН ₂ O Разрешение: 0,1 смН ₂ O между -9,9 и +9,9 смН ₂ O; 1 смН ₂ O ≤ -10 смН ₂ O и ≥ 10 смН ₂ O

Таблица 11-11. Диапазон и разрешение данных пациента (продолжение)

Значение данных	Описание	Диапазон и разрешение
Среднее давление в контуре (P_{MEAN})	Расчетное среднее давление в контуре для полного дыхательного цикла, включая фазы вдоха и выдоха (независимо от того, выполнялось ли принудительное или спонтанное дыхание).	Диапазон: От -20,0 смН ₂ O до 100 смН ₂ O Разрешение: 0,1 смН ₂ O для значений от -20,0 до 9,9 смН ₂ O; 1 смН ₂ O для значений от 10 до 100 смН ₂ O
Отрицательное усилие на входе (NIF)	Отрицательное давление, создаваемое во время максимального дыхательного усилия при преодолении препятствия потоку.	Диапазон: От ≤ 0 смН ₂ O до ≥ -50 смН ₂ O Разрешение: 1 смН ₂ O для значений ≤ -10 смН ₂ O; 0,1 смН ₂ O для значений > -10 смН ₂ O
O ₂ % (отслеживаемый)	Отслеживаемая доля содержания кислорода в дыхательной смеси, подаваемой пациенту, измеряемая на выходе из аппарата ИВЛ в восходящем потоке инспираторного фильтра.	Диапазон: от 0 % до 103 % Разрешение: 1 %
$P_{0,1}$	Падение давления вдоха в дыхательных путях через 100 мс после окклюзии. $P_{0,1}$ измеряет дыхательную активность.	Диапазон: От ≥ -20 смН ₂ O до 0 смН ₂ O Разрешение: 1 смН ₂ O, если < -10 смН ₂ O; 0,1 смН ₂ O, если ≥ -10 смН ₂ O
Внутреннее PEEP на основе PAV ($PEEP_{\text{IPAV}}$)	Расчетное внутреннее PEEP при дыхании PAV+. Внутреннее PEEP представляет собой расчетное значение давления выше PEEP в конце каждой паузы выдоха.	Диапазон: От 0 до 130 смН ₂ O Разрешение: 0,1 смН ₂ O для значений < 10 смН ₂ O; 1 смН ₂ O для значений ≥ 10 смН ₂ O
Комплаинс легких на основании PAV (C_{PAV}) ¹	Расчетное изменение объема легких в ответ на приложенное изменение давления в дыхательных путях пациента, измеряемое при условиях нулевого потока во время маневра плато PAV+. При выборе PAV+ аппарат ИВЛ отображает текущее отфильтрованное значение для комплаинса пациента и обновляет его после успешного завершения каждого расчета. C_{PAV} может отображаться на панели данных основных показателей жизнедеятельности пациента. См. <i>Показатели жизнедеятельности пациента</i> на стр. 3-41.	Диапазон: От 2,5 мл/смН ₂ O до 200 мл/смН ₂ O Разрешение: 0,1 мл/смН ₂ O для значений < 10 мл/смН ₂ O; 1 мл/смН ₂ O для значений ≥ 10 мл/смН ₂ O

Таблица 11-11. Диапазон и разрешение данных пациента (продолжение)

Значение данных	Описание	Диапазон и разрешение
Эластичность легких на основании PAV (E_{PAV}) ¹	Для вдоха PAV+ E_{PAV} вычисляется как величина, обратная C_{PAV} (см. выше). E_{PAV} может отображаться на панели данных основных показателей жизнедеятельности пациента. См. <i>Показатели жизнедеятельности пациента</i> на стр. 3-41.	Диапазон: От 5,0 смН ₂ O/л до 400 смН ₂ O/л Разрешение: 0,1 смН ₂ O/л для значений < 10 смН ₂ O/л; 1 смН ₂ O/л для значений ≥ 10 смН ₂ O/л
Сопротивление дыхательных путей пациента на основании PAV (R_{PAV}) ¹	Разница между расчетным общим сопротивлением R_{TOT} и одновременно рассчитанным сопротивлением воздуховода. При выборе PAV+ аппарат ИВЛ отображает текущее отфильтрованное значение сопротивления пациента и обновляет его после успешного завершения каждого расчета. R_{PAV} может отображаться на панели данных основных показателей жизнедеятельности пациента. См. <i>Показатели жизнедеятельности пациента</i> на стр. 3-41.	Диапазон: От 0,0 смН ₂ O/л/с до 60 смН ₂ O/л/с Разрешение: 0,1 смН ₂ O/л/с для значений < 10 смН ₂ O/л/с; 1 смН ₂ O/л/с для значений ≥ 10 смН ₂ O/л/с

Таблица 11-11. Диапазон и разрешение данных пациента (продолжение)

Значение данных	Описание	Диапазон и разрешение
Общее сопротивление дыхательных путей на основании PAV (R_{TOT}) ¹	R_{TOT} — расчетное значение, измеренное сразу после прошедшего пикового экспираторного потока и равное потере давления в комплексе пациент-дыхательная система (пациент + трубка ЕТ + патрубков выдоха VBS)/экспираторный поток. Эта потеря давления, поделенная на экспираторный поток, вычисленная в тот же момент, дает расчетное значение R_{TOT} . Полное действие производится и контролируется алгоритмом программного обеспечения. При выборе PAV+ аппарат ИВЛ отображает текущее отфильтрованное значение для общего сопротивления и обновляет его после успешного завершения каждого расчета. R_{TOT} может отображаться на панели данных основных показателей жизнедеятельности пациента. См. <i>Показатели жизнедеятельности пациента</i> на стр. 3-41.	Диапазон: От 1,0 смН ₂ О/л/с до 80 смН ₂ О/л/с Разрешение: 0,1 смН ₂ О/л/с для значений < 10 смН ₂ О/л/с; 1 смН ₂ О/л/с для значений ≥ 10 смН ₂ О/л/с
Работа дыхания на основании PAV (WOB_{TOT})	Оценка усилия, необходимого пациенту для вдоха, включая самого пациента и аппарат ИВЛ.	Диапазон: от 1,0 до 10,0 Дж/л Разрешение: 0,1 Дж/л
Пиковый экспираторный поток (PEF)	Максимальная скорость выдоха.	Диапазон: от 0 до 150 л/мин Разрешение: 0,1 л/мин для PEF < 20 л/мин; 1 л/мин для PEF ≥ 20 л/мин
Пиковое давление в контуре (P_{PEAK})	Максимальное давление предыдущего дыхательного цикла относительно тройника пациента, включая фазы вдоха и выдоха.	Диапазон: От -20,0 смН ₂ О до 130 смН ₂ О Разрешение: 0,1 смН ₂ О для значений от -20,0 до 9,9 смН ₂ О; 1,0 смН ₂ О для значений от 10 смН ₂ О до 130 смН ₂ О
Пиковый спонтанный поток (PSF)	Максимальная скорость потока при спонтанном вдохе.	Диапазон: от 0 до 200 л/мин Разрешение: 0,1 л/мин для значений < 20 л/мин; 1 л/мин для значений ≥ 20 л/мин

Таблица 11-11. Диапазон и разрешение данных пациента (продолжение)

Значение данных	Описание	Диапазон и разрешение
Давление плато (P_{PL})	Давление, измеренное во время маневра задержки на вдохе.	Диапазон: От -20,0 смН ₂ O до 130 смН ₂ O Разрешение: 0,1 смН ₂ O для значений от -20,0 до 9,9 смН ₂ O; 1,0 смН ₂ O для значений ≥ 10 смН ₂ O
Проксимальный дыхательный объем выдоха (V_{TE-Y})	Для новорожденных пациентов, объем выдоха предыдущего дыхательного цикла, измеренный датчиком проксимального потока) (если он установлен).	Диапазон: От 0 мл до 500 мл Разрешение: 0,1 мл для значений от 0 мл до 9,9 мл; 1 мл для значений от 10 мл до 500 мл
Проксимальный общий минутный объем выдоха ($\dot{V}_{E\text{ TOTY}}$)	Для новорожденных пациентов, минутный объем выдоха, измеренный датчиком проксимального потока).	Диапазон: от 0,00 до 99,9 л/мин Разрешение: 0,01 л/мин для значений от 0,00 до 9,99 л/мин; 0,1 л/мин для значений от 10,0 до 99,9 л/мин
Проксимальный дыхательный объем вдоха (V_{TIY})	Для новорожденных пациентов, объем выдоха предыдущего дыхательного цикла, измеренный датчиком проксимального потока) (если он установлен).	Диапазон: От 0 мл до 500 мл Разрешение: 1 мл
Время спонтанного вдоха ($T_{I\text{ SPONT}}$)	Продолжительность фазы вдоха при спонтанном дыхании.	Диапазон: 0 с до 10 с Разрешение: 0,01 с
Коэффициент времени спонтанного вдоха (T_I/T_{TOT})	Доля вдоха в общем времени спонтанного дыхательного цикла.	Диапазон: от 0 до 1 Разрешение: 0,01
Индекс быстрого поверхностного спонтанного дыхания (f/V_T)	Расчетное значение, основанное на дыхательном объеме спонтанного выдоха. Высокие значения означают, что пациент дышит быстро, но отношение объем/дыхательный цикл низкое. Низкие значения означают обратное.	Диапазон: От 0,1 1/мин-л до 600 1/мин-л Разрешение: 0,1 1/мин-л для значений < 10 1/мин-л; 1 1/мин-л для значений ≥ 10 1/мин-л
Статический комплаинс (C_{STAT})	Расчетное значение комплаинса или эластичности легких и грудной клетки пациента.	Диапазон: От 0 мл/смН ₂ O до 500 мл/смН ₂ O Разрешение: 0,1 мл/смН ₂ O для значений < 10 мл; 1 мл/смН ₂ O для значений ≥ 10 мл/смН ₂ O

Таблица 11-11. Диапазон и разрешение данных пациента (продолжение)

Значение данных	Описание	Диапазон и разрешение
Сопротивление (R_{STAT})	Расчетное значение сопротивления, оказываемого легкими пациента и воздуховодом.	Диапазон: От 0 смН ₂ О/л/с до 500 смН ₂ О/л/с Разрешение: 0,1 смН ₂ О/л/с для значений < 10 смН ₂ О/л/с, 1 смН ₂ О/л/с для значений ≥ 10 смН ₂ О/л/с
Общее PEEP ($PEEP_{TOT}$)	Расчетное значение давления в тройнике контура во время маневра задержки на выдохе.	Диапазон: От -20,0 смН ₂ О до +130 смН ₂ О Разрешение: 0,1 смН ₂ О для значений < 10 смН ₂ О; 1 смН ₂ О для значений ≤ -10 смН ₂ О и ≥ 10 смН ₂ О
Общая частота дыхания (f_{TOT})	Количество принудительных и спонтанных дыхательных циклов пациента за одну минуту.	Диапазон: От 1 до 200 1/мин Разрешение: 0,1 1/мин для значений < 10 1/мин; 1 1/мин для значений от 10 1/мин до 200 1/мин
Жизненная емкость (VC)	Максимальный объем воздуха, который может быть выдохнут после максимального вдоха.	Диапазон: От 0 мл до 6000 мл Разрешение: 0,1 мл для значений < 10 мл; 1 мл для значений ≥ 10 мл
V_{LEAK}	Объем утечки на вдохе. Общий объем, подаваемый при вдохе для компенсации утечки.	Диапазон: от 0 мл до 9000 мл Разрешение: 1 мл
% LEAK	Процент утечки. Выраженная в процентах доля общего объема, подаваемого на вдохе, теряющаяся при утечке и рассчитываемая как (объем утечки на вдохе/общий подаваемый объем на вдохе) × 100.	Диапазон: От 0 до 100 % Разрешение: 1 %
LEAK	Утечка на выдохе. Скорость утечки на выдохе при PEEP.	Диапазон: от 0 до 200 л/мин Разрешение: 0,1 л/мин
$LEAK_{\gamma}$	Утечка на выдохе при PEEP измеряется датчиком проксимального потока при работе в режиме Leak Sync.	Диапазон: от 0 до 200 л/мин Разрешение: 0,1 л/мин

1. Если расчетное значение $С_{рав}$, $Е_{рав}$, $Р_{адм}$ или $Р_{tot}$ выходит за ожидаемые (на основании РВW) пределы, то вокруг значения появляются скобки, указывая на то, что точность значения сомнительна. Если расчетное значение превышает абсолютный предел, то значение предела в скобках мигает.

Таблица 11-12. Погрешность при подаче

Параметр	Погрешность	Диапазон
Инспираторное давление (P_i)	$\pm (3,0 + 2,5 \% \text{ установленного}) \text{ смН}_2\text{О}$	От 5 смН ₂ О до 90 смН ₂ О
Давление в конце выдоха (РЕЕР)	$\pm (2,0 + 4 \% \text{ установленного}) \text{ смН}_2\text{О}$	От 0 смН ₂ О до 45 смН ₂ О
Поддержка по давлению (P_{SUPP})	$\pm (3,0 + 2,5 \% \text{ установленного}) \text{ смН}_2\text{О}$	От 0 смН ₂ О до 70 смН ₂ О
Дыхательный объем (V_T)	Установки для дыхательных контуров взрослого и детского типов: Для $T_I < 600 \text{ мс}$: $\pm (10 + 10 \% \text{ установленного} \times 600 \text{ мс} / T_I \text{ мс}) \text{ мл}$ Для $T_I \geq 600 \text{ мс}$: $\pm (10 + 10 \% \text{ установленного}) \text{ мл}$ Установки для неонатального контура: Для установки значения 2 мл (только для режима VC+): $(1 + 10 \% \text{ установленного}) \text{ мл}$ Для установки значения от 3 мл до 4 мл: $\pm (2 + 10 \% \text{ установленного}) \text{ мл}$ (подаваемый объем должен быть $\geq 1 \text{ мл}$) Для установки значения от 5 мл до 20 мл: $\pm (3 + 15 \% \text{ установленного})$ Для установки значения $\geq 20 \text{ мл}$: $(4 + 10 \% \text{ установленного}) \text{ мл}$	Установки для дыхательных контуров взрослого и детского типов: От 25 мл до 2500 мл Установки для неонатального контура: От 2 мл до 310 мл
$O_2 \%$ (подаваемый)	$\pm 3 \%$	от 21 % до 100 %
P_H	$\pm (2,0 + 4 \% \text{ установленного}) \text{ смН}_2\text{О}$	От 5 смН ₂ О до 90 смН ₂ О
P_L	$\pm (2,0 + 4 \% \text{ установленного}) \text{ смН}_2\text{О}$	От 0 смН ₂ О до 45 смН ₂ О
Частота дыхания (f)	$\pm 0,8 \text{ 1/мин}$	1 1/мин до 150 1/мин

Таблица 11-13. Мониторинг погрешности (данные пациента)

Параметр	Погрешность	Диапазон
Пиковое давление в контуре (P_{PEAK})	$\pm (2 + 4 \% \text{ измеренного значения}) \text{ смН}_2\text{О}$	От 5 смН ₂ О до 90 смН ₂ О
Среднее давление в контуре (P_{MEAN})	$\pm (2 + 4 \% \text{ измеренного значения}) \text{ смН}_2\text{О}$	От 3 смН ₂ О до 70 смН ₂ О
Давление в конце выдоха (РЕЕР)	$\pm (2 + 4 \% \text{ измеренного значения}) \text{ смН}_2\text{О}$	От 0 смН ₂ О до 45 смН ₂ О
Давление в конце вдоха (P_{IEND})	$\pm (2 + 4 \% \text{ измеренного значения}) \text{ смН}_2\text{О}$	От 5 смН ₂ О до 90 смН ₂ О
Дыхательный объем вдоха (V_T)	$\pm (4 \text{ мл} + 15 \% \text{ фактического значения}) \text{ мл}$	От 2 мл до 2500 мл

Таблица 11-13. Мониторинг погрешности (данные пациента) (продолжение)

Параметр	Погрешность	Диапазон
Дыхательный объем выдоха (V_{TE})	$\pm (4 \text{ мл} + 10 \% \text{ фактического значения}) \text{ мл}$	От 2 мл до 2500 мл
Дыхательный объем вдоха при Leak Sync	Установки для дыхательных контуров взрослого и детского типов: Для $T_I \leq 600 \text{ мс}$: $\pm (10 + 20 \% \times 600 \text{ мс} / T_I \text{ мс от показания прибора}) \text{ мл}$ Для $T_I > 600 \text{ мс}$: $\pm (10 + 20 \% \text{ от показания прибора}) \text{ мл}$ Установки для неонатального контура: $\pm (10 + 20 \% \text{ от показания прибора}) \text{ мл}$ При показаниях прибора $< 100 \text{ мл}$ погрешность применяется, если процент объема утечки на вдохе составляет менее 80 %	Установки для дыхательных контуров взрослого и детского типов: От 25 мл до 2500 мл Установки для неонатального контура: От 2 мл до 310 мл
Дыхательный объем выдоха (V_{TE}) во время работы Leak Sync	Установки для дыхательных контуров взрослого и детского типов: Для $T_E \leq 600 \text{ мс}$: $\pm (10 + 20 \% \times 600 \text{ мс} / T_E \text{ мс от показания прибора}) \text{ мл}$ Для $T_E > 600 \text{ мс}$: $\pm (10 + 20 \% \text{ от показания прибора}) \text{ мл}$ Установки для неонатального контура: $\pm (10 + 20 \% \text{ от показания прибора}) \text{ мл}$ При показаниях прибора $< 100 \text{ мл}$ погрешность применяется, если процент объема утечки на вдохе составляет менее 80 %	Установки для дыхательных контуров взрослого и детского типов: От 25 мл до 2500 мл Установки для неонатального контура: От 2 мл до 310 мл
Проксимальный дыхательный объем выдоха (V_{TE-Y})	$\pm (1 + 10 \% \text{ от показания прибора}) \text{ мл}$	От 2 мл до 310 мл
Проксимальный дыхательный объем вдоха (V_{TI-Y})	$\pm (1 + 10 \% \text{ от показания прибора}) \text{ мл}$	От 2 мл до 310 мл
$O_2 \% \text{ (отслеживаемый)}$	$\pm 3 \%$	от 15 % до 100 %

Таблица 11-14. Расчетное значение погрешности

Параметр	Погрешность	Диапазон
Комплаинс легких на основании PAV (C_{PAV})	$\pm (1 + 20 \% \text{ измеренного значения}) \text{ мл/смH}_2\text{O}$	от 10 до 100 мл/смH ₂ O
Общее сопротивление дыхательных путей на основании PAV (R_{TOT})	$\pm (3 + 20 \% \text{ измеренного значения}) \text{ смH}_2\text{O/л/с}$	От 5,0 до 50 смH ₂ O/л/с

Таблица 11-14. Расчетное значение погрешности (продолжение)

Параметр	Погрешность	Диапазон
Работа дыхания на основании PAV (WOB _{TOT})	$\pm (0,5 + 10 \% \text{ измеренной работы Дж/л при установленном значении процентной поддержки } 75 \%)$	От 0,7 до 4 Дж/л

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Погрешности параметров работы аппарата ИВЛ, приведенные в данной главе, применимы при условиях эксплуатации, указанных в таблице См. *Условия окружающей среды на стр. 8.*

При использовании аппарата ИВЛ вне указанных эксплуатационных диапазонов невозможно гарантировать правильность погрешностей, приведенных в таблицах выше; информация, полученная с их помощью, может оказаться неверна.

11.8 Соответствие требованиям

Аппарат ИВЛ соответствует требованиям следующих стандартов:

- IEC 60601-1:2005 Medical Electrical Equipment, Part 1: General Requirements for Basic safety and essential performance
- EN 60601-1:2006, Medical Electrical Equipment, Part 1: General Requirements for Basic safety and essential performance
- ANSI-AAMI ES 60601-1:2005, Medical Electrical Equipment, Part 1: General Requirements for Basic safety and essential performance
- CSA C22.2 No. 60601-1:2008 Medical Electrical Equipment, Part 1: General Requirements for Basic safety and essential performance
- IEC 60601-1-8:2006, Medical electrical equipment - Part 1-8: General requirements for basic safety and essential performance
- EN 60601-1-8:2007, Medical electrical equipment - Part 1-8: General requirements for basic safety and essential performance
- IEC 60601-2-12:2001, Medical electrical equipment Part 1-2: General requirements for basic safety and essential performance
- EN 60601-2-12:2005, Medical electrical equipment Part 1-2: General requirements for basic safety and essential performance

- ISO/EN 80601-2-12:2011, Medical electrical equipment Part 2-12: Particular requirements for basic safety and essential performance of critical care ventilators
- EN 1041:2008, Information supplied by the manufacturer of medical devices
- EN 980:2008, Symbols for use in the labeling of medical devices
- ISO 15223-1:2012, Medical devices — Symbols to be used with medical device labels, labeling and information to be supplied — Part 2: symbol development, selection and validation
- ISO 7000:2004, Graphical symbols for use on equipment- Registered symbols - Fourth edition
- ISO 80601-2-55:2011 and EN ISO 80601-2-55:2012, Medical electrical equipment - Part 2-55: Particular requirements for the basic safety and essential performance of respiratory gas monitors - First Edition
- ISO 5356-1:2004, Anesthetic and respiratory equipment Conical connectors Part 1: Cones and sockets
- EN 5356-1:2004, Anesthetic and respiratory equipment Conical connectors Part 1: Cones and sockets
- ISO 10993-1:07-15-2010, Biological evaluation of medical devices - Part 1: Evaluation and testing within a risk management process TECHNICAL CORRIGENDUM 1 - Fourth Edition
- IEC 60601-1:1988, Medical Electrical Equipment, Part 1: General Requirements for Safety
- EN 60601-1:1990, Medical Electrical Equipment, Part 1: General Requirements for Safety
- IEC 60601-1-4:2000, Medical Electrical Equipment - Part 1-4: General Requirements for Safety - Collateral Standard: Programmable Electrical Medical Systems
- IEC 62304:2006, Medical device software - Software life cycle processes
- IEC 60601-1-6:2010, Medical electrical equipment - Part 1-6: General requirements for basic safety and essential performance - Collateral Standard: Usability
- IEC 62366:2007, Medical devices - Application of usability engineering to medical devices
- IEC/EN 60601-1-2:2007, Medical electrical equipment - Part 1-2: General requirements for basic safety and essential performance - Collateral standard: Electromagnetic compatibility - Requirements and tests
- EU 2002/96/EC, Directive of the European Parliament and of the Council on waste electrical and electronic equipment (WEEE)

- ISO 14971:2007/EN ISO 14971:2012, Medical devices - Application of risk management to medical devices
- IEC 60601-1-2:2014. Изделия медицинские электрические. Часть 1-2. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик. Вспомогательный стандарт. Электромагнитная совместимость. Требования и испытания.
- Стандарт AIM 7351731, ред. 2.00.2017. Испытания на электромагнитную устойчивость изделий и систем медицинских электрических к воздействию аппаратуры радиочастотной идентификации.

11.9 Заявление изготовителя о соответствии

Следующие таблицы содержат заявления изготовителя о соответствии в отношении электромагнитного излучения систем ИВЛ, электромагнитной устойчивости, пространственного разделения аппарата ИВЛ и переносного и мобильного оборудования для РЧ-связи, а также список соответствующих кабелей.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Переносное и мобильное оборудование для РЧ-связи может повлиять на работу системы ИВЛ. Устанавливайте и используйте данное устройство согласно информации, представленной в этом руководстве.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Аппарат ИВЛ нельзя использовать рядом с другим оборудованием или на нем, если такое оборудование не указано в данном руководстве. Если необходимо использовать аппарат ИВЛ рядом с другим оборудованием или на нем, то следует внимательно следить, чтобы аппарат ИВЛ нормально работал в используемой конфигурации.

**Предупреждение**

Портативное оборудование радиосвязи (в т. ч. периферийные устройства, такие как антенные кабели и внешние антенны) разрешается использовать на расстоянии не ближе 30 см (12 дюймов) от любой части данного аппарата ИВЛ, включая кабели, указанные изготовителем. В противном случае рабочие характеристики данного оборудования могут ухудшиться.

**Предостережение!**

Данное оборудование не предназначено для использования в жилых домах и не может обеспечить надлежащей защиты от радиосвязи в таких условиях.

**Примечание**

Характеристики излучения данного оборудования позволяют использовать его на промышленных объектах и в больницах (класс А согласно стандарту CISPR 11). При использовании данного оборудования в жилых помещениях (для которых обычно требуется класс В согласно стандарту CISPR 11) надлежащая защита для радиосвязи может не обеспечиваться. Возможно, пользователю придется принять меры по ослаблению воздействия, например переместить или повернуть данное оборудование.

Таблица 11-15. Электромагнитное излучение

Аппарат ИВЛ предназначен для использования в электромагнитной среде, определенной ниже. Заказчик или пользователь аппарата ИВЛ должен убедиться, что устройство используется в таких условиях.		
Проверка излучения	Соответствие	Электромагнитная среда — указания
РЧ-излучение CISPR 11	Группа 1 Класс А	Аппарат ИВЛ использует РЧ-энергию только для работы внутренних функций. Аппарат ИВЛ предназначен для использования только в медицинских учреждениях и не должен быть подключен к общественной электросети.
Наведенные помехи, стандарт CISPR 11		Данный аппарат ИВЛ предназначен для использования только в больничных учреждениях и не подлежит подключению к общественной электросети.
Гармоническое излучение IEC 61000-3-2	Класс А	Аппарат ИВЛ предназначен для использования только в медицинских учреждениях и не должен быть подключен к общественной электросети.
Колебания/скачки напряжения IEC 61000-3-3	Соответствует	

Таблица 11-16. Электромагнитная устойчивость

Данный аппарат ИВЛ предназначен для использования в электромагнитной среде, указанной ниже. Заказчик или пользователь данного аппарата ИВЛ должен позаботиться о том, чтобы он использовался именно в таких условиях.				
Испытание на ЭМС	Стандарт испытания	Испытательные уровни	Примечания	Электромагнитная среда — указания
Электростатический разряд	IEC 60601-1-2, редакция 3.0:2007 IEC 60601-1-2, редакция 4.0:2014 IEC 61000-4-2	$\pm 2, 4, 6, 8$ кВ — контактный разряд $\pm 2, 4, 8, 15$ кВ — воздушный разряд	Неприменимо	Пол должен быть деревянным, бетонным или кафельным. Если пол покрыт синтетическим материалом, относительная влажность должна составлять не менее 30 %.
Устойчивость к излучению	IEC 60601-1-2, редакция 3.0:2007 IEC 61000-4-3	10 В/м	Модуляция: 80 % амплитудная, 2 Гц	Неприменимо
	IEC 60601-1-2, редакция 4.0:2014 IEC 61000-4-3	3 В/м	Модуляция: 80 % амплитудная, 1 кГц	
Кратковременные импульсные помехи	IEC 60601-1-2, редакция 3.0:2007 IEC 61000-4-4	± 1 кВ (линии ввода-вывода) ± 2 кВ (электросеть переменного тока)	Частота повторения импульсов 5 кГц	Качество электросети должно соответствовать стандартным условиям для медицинского учреждения.
	IEC 60601-1-2, редакция 4.0:2014 IEC 61000-4-4		Частота повторения импульсов 100 кГц	
Скачок напряжения	IEC 60601-1-2, редакция 3.0:2007 IEC 60601-1-2, редакция 4.0:2014 IEC 61000-4-5	$\pm 0,5$ кВ, 1 кВ, межфазное $\pm 0,5$ кВ, 1 кВ и 2 кВ, фазное	Неприменимо	

Таблица 11-16. Электромагнитная устойчивость (продолжение)

Данный аппарат ИВЛ предназначен для использования в электромагнитной среде, указанной ниже. Заказчик или пользователь данного аппарата ИВЛ должен позаботиться о том, чтобы он использовался именно в таких условиях.				
Испытание на ЭМС	Стандарт испытания	Испытательные уровни	Примечания	Электромагнитная среда — указания
Устойчивость к наведенным помехам	IEC 60601-1-2, редакция 3.0:2007 IEC 61000-4-6	3 В среднекв. 10 В среднекв. в следующих диапазонах частот (диапазоны ISM ¹): • 6,765–6,795 МГц • 13,553–13,567 МГц • 26,957–27,283 МГц • 40,66–40,70 МГц	Модуляция: 80 % амплитудная, 2 Гц	Мобильное и переносное оборудование радиосвязи, в т. ч. кабели, должно находиться не ближе к любой части данного аппарата ИВЛ, чем расстояние разнесения, рассчитанное по уравнению, соответствующему частоте данного передатчика. См. Таблица 11-19.
	IEC 60601-1-2, редакция 4.0:2014 IEC 61000-4-6	3 В среднекв. 6 В среднекв. в следующих диапазонах частот (диапазоны ISM ¹): • 6,765–6,795 МГц • 13,553–13,567 МГц • 26,957–27,283 МГц • 40,66–40,70 МГц	Модуляция: 80 % амплитудная, 1 кГц	
Устойчивость к воздействию магнитного поля	IEC 60601-1-2, редакция 3.0:2007 IEC 60601-1-2, редакция 4.0:2014 IEC 61000-4-8	30 В/м	Неприменимо	Напряженность магнитного поля промышленной частоты должна соответствовать стандартным условиям для медицинского учреждения.
ПРИМЕЧАНИЕ. U_T — напряжение электросети перед применением испытательного уровня воздействия.				

Таблица 11-16. Электромагнитная устойчивость (продолжение)

Данный аппарат ИВЛ предназначен для использования в электромагнитной среде, указанной ниже. Заказчик или пользователь данного аппарата ИВЛ должен позаботиться о том, чтобы он использовался именно в таких условиях.				
Испытание на ЭМС	Стандарт испытания	Испытательные уровни	Примечания	Электромагнитная среда — указания
Падение напряжения	IEC 60601-1-2, редакция 3.0:2007 IEC 61000-4-11	• Минимальное снижение напряжения 95 % в течение 0,5 периода (10 мс) • Минимальное снижение напряжения 60 % в течение 5 периодов (100 мс) • Минимальное снижение напряжения 30 % в течение 25 периодов (500 мс)	Неприменимо	Параметры электросети должны соответствовать стандартным условиям для медицинского учреждения. Если пользователю аппарата ИВЛ необходимо, чтобы аппарат продолжал работать во время перерывов в подаче электропитания, то рекомендуется подавать напряжение на данный аппарат ИВЛ через источник бесперебойного питания или от батареи.
	IEC 60601-1-2, редакция 4.0:2014 IEC 61000-4-11	• $U_T = 0\%$, 0,5 цикла (0, 45, 90, 135, 180, 225, 270 и 350°) • $U_T = 0\%$, 1 цикл • $U_T = 70\%$; 25/30 циклов (при 0°)		
Перерывы в подаче электропитания	IEC 60601-1-2, редакция 3.0:2007 IEC 60601-1-2, редакция 4.0:2014 IEC 61000-4-11	• $U_T = 0\%$; 250/300 циклов		
Поле в ближней зоне действия беспроводного оборудования радиосвязи	IEC 60601-1-2, редакция 4.0:2014 IEC 61000-4-3	См. Устойчивость к полю в ближней зоне действия беспроводного оборудования радиосвязи (Таблица 11-17).	Модуляция: см. Устойчивость к полю в ближней зоне действия беспроводного оборудования радиосвязи (Таблица 11-17).	Неприменимо

Таблица 11-16. Электромагнитная устойчивость (продолжение)

Данный аппарат ИВЛ предназначен для использования в электромагнитной среде, указанной ниже. Заказчик или пользователь данного аппарата ИВЛ должен позаботиться о том, чтобы он использовался именно в таких условиях.				
Испытание на ЭМС	Стандарт испытания	Испытательные уровни	Примечания	Электромагнитная среда — указания
Устойчивость к воздействию аппаратуры РЧИД	Стандарт AIM 7351731, ред. 2.00.2017. IEC 61000-4-3	См. Контрольные уровни по стандарту AIM (Таблица 11-18.).	Дополнительные сведения о реализации различных спецификаций РЧИД см. в разд. 7 стандарта AIM 7351731.	Неприменимо
ПРИМЕЧАНИЕ 1. Для частот 80 и 800 МГц применяется более высокий диапазон частот. ПРИМЕЧАНИЕ 2. Данные указания могут применяться не во всех ситуациях. На распространение электромагнитных волн влияет их поглощение конструкциями, предметами и людьми, а также их отражение от них.				

1. Диапазоны ISM (для промышленных, научных и медицинских организаций) между 150 кГц и 80 МГц: 6,765–6,795 МГц; 13,553–13,567 МГц; 26,957 МГц; 40,66–40,70 МГц. Уровни соответствия в диапазонах ISM между 150 кГц и 80 МГц, а также в диапазоне частот от 80 МГц до 2,5 ГГц предусмотрены для снижения вероятности помех со стороны мобильного и переносного оборудования связи в случае их непреднамеренного попадания в зону пребывания пациента. С этой целью для расчета расстояния разнесения передатчиков в этих диапазонах частот принимается дополнительный коэффициент 10/3.

Таблица 11-17. Устойчивость к полю в ближней зоне действия беспроводного оборудования радиосвязи

Испытательная частота (МГц)	Диапазон (МГц)	Сервис	Модуляция	Максимальная мощность (Вт)	Расстояние (м)	Испытательный уровень воздействия для определения устойчивости (В/м)
385	380–390	TETRA 400	Импульсная модуляция 18 Гц	1,8	0,3	27
450	430–470	• GMRS 460 • FRS 4 60	FM ±5 кГц отклонение 1 кГц, синусоидальная форма	2	0,3	28
710	704–787	Диапазон для частот LTE 13, 17	Импульсная модуляция 217 Гц	0,2	0,3	9
745						
780						

Таблица 11-17. Устойчивость к полю в ближней зоне действия беспроводного оборудования радиосвязи

Испытательная частота (МГц)	Диапазон (МГц)	Сервис	Модуляция	Максимальная мощность (Вт)	Расстояние (м)	Испытательный уровень воздействия для определения устойчивости (В/м)
810	800–960	• GSM 800/900 • TETRA 800 • iDEN 820 • CDMA 850 • Диапазон LTE 5	Импульсная модуляция 18 Гц	2	0,3	28
870						
930						
1720	1700–1990	• GSM 1800 • CDMA 1900 • GSM 1900 • GSM 1900 DECT • Диапазон LTE 1, 3, 4, 25 • UMTS	Импульсная модуляция 217 Гц	2	0,3	28
1845						
1970						
2450	2400–2570	• Bluetooth • WLAN, 802.11 b/g/n • РЧИД 2450 • Диапазон LTE 7	Импульсная модуляция 217 Гц	2	0,3	28
5240	5100–5800	WLAN 802.11a/n	Импульсная модуляция 217 Гц	0,2	0,3	9
5500						
5785						

Таблица 11-18. Контрольные уровни по стандарту AIM

Параметры RFID	Частота	Контрольный уровень (СКО)
ISO 14223	134,2 кГц	65 А/м
ISO/IEC 14443-3 (тип А)	13,56 МГц	7,5 А/м
ISO/IEC 14443-4 (тип В)	13,56 МГц	7,5 А/м
ISO/IEC 15693 (ISO 18000-3 режим 1)	13,56 МГц	5 А/м
ISO 18999-3 режим 3	13,56 МГц	12 А/м
ISO/IEC 18000-7	433 МГц	3 В/м
ISO/IEC 18000-63 тип С	860–960 МГц	54 В/м
ISO/IEC 18000-4 режим 1	2,45 ГГц	54 В/м

Таблица 11-19. Рекомендованные пространственные разнесения для РЧ

Аппарат ИВЛ предназначен для использования в электромагнитной среде, где можно управлять радиопомехами. Заказчик или пользователь аппарата ИВЛ может помочь предотвратить электромагнитные помехи, соблюдая минимальное расстояние между переносным и мобильным оборудованием для РЧ-связи (передатчиками) и аппаратом ИВЛ в соответствии с рекомендациями ниже и исходя из максимальной выходной мощности оборудования для связи.				
Номинальная выходная мощность передатчика (Вт)	От 150 кГц до 80 МГц вне диапазонов ISM	От 150 кГц до 80 МГц в пределах диапазонов ISM	от 80MHz до 800 MHz	от 800 MHz до 2,5 GHz
	$d = 1,17\sqrt{P}$	$d = 1,2\sqrt{P}$	$d = 1,2\sqrt{P}$	$d = 2,3\sqrt{P}$
0,01	0,117	0,12	0,12	0,23
0,1	0,37	0,38	0,38	0,73
1	1,17	1,2	1,2	2,3
10	3,7	3,8	3,8	7,3
100	11,7	12	12	23

В случае передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной выше, рекомендованный территориальный разнос d в метрах (м)¹ можно оценить с помощью уравнения, применимого к частоте передатчика, где P — номинальная максимальная выходная мощность передатчика в ваттах (Вт) согласно данным изготовителя передатчика.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. При 80 и 800 МГц следует применять территориальный разнос более высокого диапазона частот.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. Данные рекомендации могут быть неприменимы в некоторых ситуациях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение и отражение от различных структур, объектов и людей.

Интенсивность полей фиксированных передатчиков, как определено в электромагнитном исследовании², должна быть меньше уровня соответствия требованиям для каждого диапазона частот³.

Если оборудование помечено следующим символом, это означает возможность возникновения помех в непосредственной близости от него:



1. Уровни соответствия требованиям в диапазонах частот ISM между 150 кГц и 80 МГц и в диапазоне частот от 80 МГц до 2,5 ГГц предназначены для снижения вероятности помех от переносного/мобильного оборудования для связи, случайно задействованного вблизи пациента. По этой причине при расчете пространственного разнесения для передатчиков в этих диапазонах частот применяется дополнительный коэффициент 10/3.
2. Интенсивность полей фиксированных передатчиков, например, базовых станций радиотелефонов (мобильных, беспроводных) и наземных мобильных радиостанций, любительских радиостанций, AM и FM радиовещательных и телевещательных устройств, невозможно предсказать точно. Для оценки электромагнитной среды с фиксированными РЧ-передатчиками необходимо провести электромагнитное исследование объекта. Если измеренная интенсивность поля в месте, где используется аппарат ИВЛ серии 980, превышает применимый уровень соответствия в отношении РЧ, то следует внимательно следить, чтобы аппарат ИВЛ работал нормально. Если наблюдается ненормальная работа, то могут потребоваться дополнительные меры, например, изменение места или положения аппарата ИВЛ.
3. В диапазоне частот от 150 кГц до 80 МГц интенсивность поля не должна превышать 10 В/м.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Использование кабелей и аксессуаров, отличных от указанных, за исключением деталей, проданных Covidien для замены внутренних компонентов, может привести к росту излучения или снижению помехоустойчивости аппарата ИВЛ.

Таблица 11-20. Рекомендованные кабели

Каталожный номер и описание	Длина кабеля
10087151, шнур питания, 10A, RA, ANZ	10 футов (3 м)
10087159, шнур питания, 10A, RA, UK	10 футов (3 м)
10087155, шнур питания, 10A, RA, EU	10 футов (3 м)
10087157, шнур питания, 10A, RA, Japan	10 футов (3 м)
10087152, шнур питания, 10A, RA, British	10 футов (3 м)
10087154, шнур питания, 10A, RA, Swtztlnd	10 футов (3 м)
10081056, шнур питания, 10A, RA, USA	10 футов (3 м)
10087156, шнур питания, 10A, RA, Israel	10 футов (3 м)
10087160, шнур питания, 10A, RA, Brazil	10 футов (3 м)
10087153, шнур питания, 10A, RA, China	10 футов (3 м)

11.10 Испытания на безопасность

Все испытания на безопасность должен выполнять квалифицированный обслуживающий персонал с указанными интервалами. См. *Периодичность проведения профилактического технического обслуживания* на стр. 7-23.

11.11 Основные требования к рабочим характеристикам

Согласно ISO/EN 80601-2-12: 2011, Medical electrical equipment Part 2-12: Требования техники безопасности, основные рабочие характеристики аппарата ИВЛ, используемого для проведения интенсивной терапии, основные требования к рабочим характеристикам аппарата ИВЛ приведены в таблицах «Параметры аппарата ИВЛ», «Параметры сигналов тревоги» и «Данные пациента» выше в настоящей главе. Сигналы тревоги, включая связанные с кислородом и сбоем в подаче газовой смеси, см. в *Глава 6*. Сведения о сети переменного тока и резервном питании от батареи приведены в *Глава 3*, а сведения о поперечном потоке при подаче газа — в *Глава 3*.

Утрата работоспособности данного изделия или ухудшение его рабочих характеристик из-за воздействия помех, уровень которых превышает указанные в *Таблица 11-16*, может привести к следующим результатам:

- повреждение компонентов;
- изменение программируемых параметров или настроек;
- сброс к настройкам по умолчанию;
- изменение режима работы;
- выполнение непреднамеренного действия;
- превышение подаваемого объема отдельно взятого вдоха более чем на 35 %;
- превышение подаваемого минутного дыхательного объема более чем на 25 %;
- ложное срабатывание сигнализации;
- отказ сигнализации.

Разделительная страница

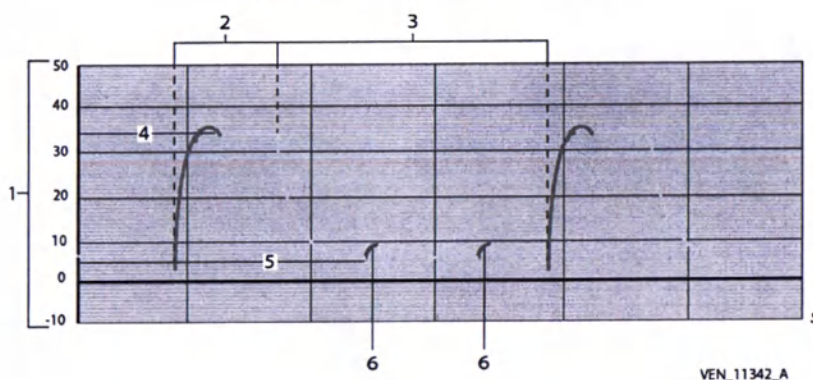
A BiLevel 2.0

A.1 Обзор

Данное приложение описывает работу аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980 в режиме вентиляции BiLevel 2.0.

BiLevel представляет собой комбинированный режим вентиляции, который сочетает свойства принудительного и спонтанного дыхания, а настройки времени дыхательных циклов определяют, какой тип вентиляции является предпочтительным. В режиме BiLevel принудительные дыхательные циклы всегда выполняются с управлением по давлению, а спонтанные дыхательные циклы могут выполняться с поддержкой по давлению (PS) или с компенсацией трубки (TC).

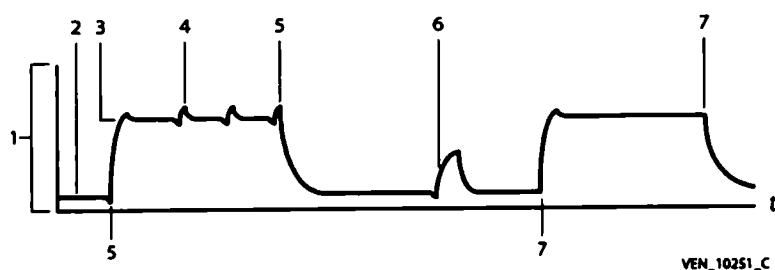
Рисунок A-1. Спонтанное дыхание при P_L



1	P_{CIRC} (смH ₂ O)	4	P_H
2	T_H	5	P_L
3	T_L	6	Спонтанные дыхательные циклы

BiLevel аналогичен режиму SIMV, за исключением того, что BiLevel устанавливает два уровня положительного давления в дыхательных путях. Циклический переход между уровнями запускается настройками времени BiLevel или пациентом.

Рисунок А-2. Режим BiLevel



1	Давление (ось y)	5	Синхронизированные переходы
2	P_L	6	Поддержка по давлению
3	P_H	7	Переходы на основе времени
4	Спонтанное дыхание		

Два уровня давления называются «Низким давлением» (P_L) и «Высоким давлением» (P_H). На любом уровне давления пациенты могут дышать спонтанно, спонтанное дыхание поддерживается с помощью компенсации трубки или поддержки по давлению. BiLevel выполняет отдельный мониторинг значений дыхательного объема принудительного и спонтанного дыхания.

Время вдоха и время выдоха становятся в BiLevel «Временем нагнетания» (высокого давления) (T_H) и «Временем спуска» (низкого давления) (T_L) соответственно. В эти периоды вдоха и выдоха P_H поддерживается при T_H , а P_L поддерживается при T_L .

А.2 Назначение

BiLevel предназначен для взрослых пациентов, пациентов детского возраста и новорожденных.

А.3 Определения символов безопасности

В этом разделе содержится информация для пользователя о правилах по безопасному использованию аппарата ИВЛ.

Таблица А-1. Определения символов безопасности

Символ	Определение
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Предупреждения оповещают пользователя о возможных серьезных последствиях (смерть, травма или нежелательное явление) для пациента, пользователя или окружающей среды.
	Предостережение Предостережения оповещают пользователей о необходимости принять необходимые меры для безопасного и эффективного использования продукта.
	Примечание Примечания содержат дополнительные сведения или руководства.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Аппарат ИВЛ предоставляет широкий выбор возможностей проведения вентиляции. В процессе лечения пациента врачу следует тщательно выбирать режим и настройки вентиляции для конкретного пациента на основании клинической оценки, состояния и потребностей пациента, а также преимуществ, ограничений и характеристик вариантов обеспечения дыхания. По мере изменения состояния больного следует периодически оценивать выбранные режимы и настройки, чтобы установить, удовлетворяют ли они наилучшим образом текущие потребности больного.

А.4 Настройка BiLevel

BiLevel представляет собой режим вентиляции (как A/C, SIMV и SPONT).

Порядок настройки BiLevel

1. На экране настроек аппарата ИВЛ введите PBW или пол и рост.
2. Нажмите «BiLevel». После выбора режима BiLevel аппарат ИВЛ начнет использовать принудительный тип дыхания PC, который нельзя изменить.
3. Выберите спонтанный тип (PS или TC).

4. Выберите тип триггера (P-TRIG или V-TRIG).
5. Выберите нужные настройки аппарата ИВЛ. Появятся настройки режима BiLevel по умолчанию. Для изменения параметра нажмите его кнопку и поверните ручку для изменения значения. Значение P_H всегда должно быть не меньше, чем на 5 смH₂O выше P_L .

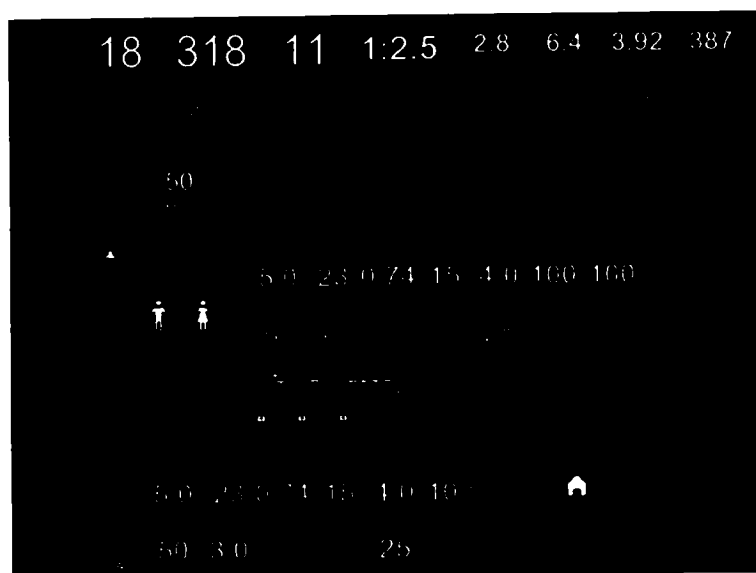


Примечание

Параметр «% времени нарастания» определяет время нарастания целевого давления для перехода от P_L к P_H и для спонтанного дыхания, даже когда поддержка по давлению (P_{SUPP}) = 0. Экспираторная чувствительность (E_{SENS}) применяется для всех спонтанных дыхательных циклов.

6. Установите T_L , T_H или соотношение T_H к T_L . Для выбора настроек, которые в результате приведут к отношению $T_H:T_L$ выше 1:1 или 4:1, нажмите кнопку «Продолжить» для подтверждения выбора настройки после достижения пределов 1:1 и 4:1.

Рисунок А-3. Экран настройки BiLevel



7. Нажмите «Запуск».
8. Установите параметры вентиляции апноэ и сигналов тревоги, нажав на соответствующие вкладки на боковой стороне экрана настроек аппарата ИВЛ и изменив параметры надлежащим образом.

A.5 Использование поддержки по давлению в BiLevel

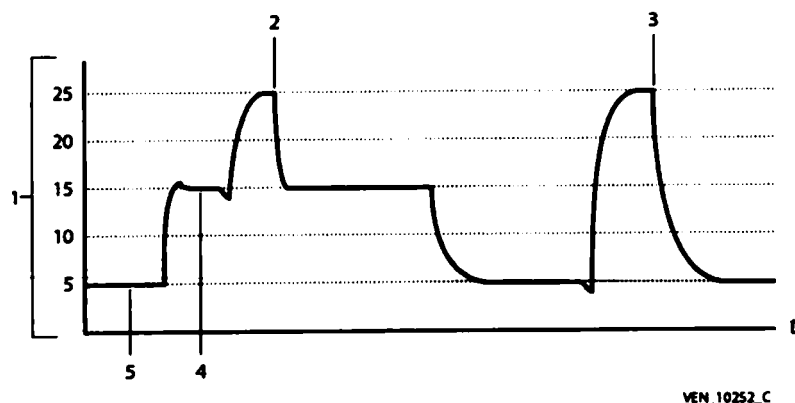
Спонтанные вдохи в режиме BiLevel могут сопровождаться поддержкой по давлению согласно следующим правилам (См. *BiLevel с поддержкой по давлению* на стр. A-6).

- Поддержка по давлению (P_{SUPP}) может использоваться для помощи спонтанному дыханию при P_L и P_H . P_{SUPP} всегда устанавливается относительно P_L . Целевое давление = $P_L + P_{SUPP}$.
- Для спонтанных дыхательных усилий пациента при P_H поддержка по давлению оказывается, если $P_{SUPP} > (P_H - P_L)$. Для всех спонтанных дыхательных циклов (с поддержкой по давлению или без нее) оказывается поддержка давлением в 1,5 смН₂O.
- Если $P_{SUPP} + P_L$ больше, чем $P_H + 1,5$ смН₂O, то все спонтанные дыхательные циклы при P_L поддерживаются с настройкой P_{SUPP} , а все спонтанные дыхательные циклы при P_H поддерживаются на уровне $P_{SUPP} - (P_H - P_L)$.
- Все спонтанные дыхательные циклы, не поддерживаемые PS или TC (например, классическое дыхание CPAP), получают поддержку инспираторным давлением в 1,5 смН₂O.

Например, если $P_L = 5$ смН₂O, $P_H = 15$ смН₂O, а $P_{SUPP} = 20$ смН₂O:

- для всех спонтанных дыхательных циклов при P_L оказывается поддержка по давлению в 20 смН₂O ($P_L + P_{SUPP}$) до общего давления в 25 смН₂O, а
- для всех спонтанных дыхательных циклов при P_H оказывается поддержка по давлению в 10 смН₂O ($P_{SUPP} - (P_H - P_L)$) для аналогичного общего давления в 25 смН₂O.

Рисунок А-4. BiLevel с поддержкой по давлению



- | | | | |
|---|--|---|-------|
| 1 | Давление (ось y) | 4 | P_H |
| 2 | Поддержка по давлению $P_H = 10 \text{ смН}_2\text{О}$ | 5 | P_L |
| 3 | Поддержка по давлению $P_L = 20 \text{ смН}_2\text{О}$ | | |

В процессе спонтанных вдохов целевое давление вычисляется в отношении P_L .

А.6 Ручной вдох в режиме BiLevel



Нажатие кнопки вдоха вручную в режиме BiLevel приведет к тому, что аппарат ИВЛ:

- переключится на P_H , если текущий уровень давления P_L ;
- переключится на P_L , если текущий уровень давления P_H .

Чтобы избежать наложения дыхания, аппарат ИВЛ не будет переключаться с одного уровня давления на другой на ранней стадии выдоха.

А.7 Маневры дыхательной механики в BiLevel

В режиме BiLevel доступны следующие маневры дыхательной механики: маневры задержки на вдохе и задержки на выдохе.

А.8 Технические характеристики

См. таблицу *Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ* в Главе 11 данного руководства для просмотра следующих характеристик:

- Низкое давление (P_L)
- Высокое давление (P_H)
- Время низкого давления (T_L)
- Время высокого давления (T_H)
- Соотношение $T_H : T_L$
- Частота дыхания (f)
- % времени нарастания

А.9 Техническое описание

BiLevel представляет собой режим вентиляции, в котором попеременно используются два заданных пользователем уровня давления, P_L и P_H . Время действия того или иного давления определяется заданными пользователем переменными времени T_L и T_H . Переходы между двумя уровнями давления P_L и P_H аналогичны переходам между фазами дыхания при вентиляции РС.

При крайних значениях T_L и T_H BiLevel может напоминать режим одиночных вдохов A/C-PC или более сложный тип вентиляции, «обратный» IMV. Если значения T_H и T_L являются «нормальными» относительно PBW (например, $T_H:T_L$ 1:2 или 1:3), то характер дыхания в режиме BiLevel аналогичен и практически полностью качественно идентичен режиму A/C-PC. Однако если T_L уменьшается, а коэффициент $T_H:T_L$ превышает 4:1, характер дыхания принимает совершенно иную форму. Чрезмерно большое время при P_H и внезапный переход к P_L соответствуют характеру дыхания, запатентованному Джоном Доунзом* и названному им APRV.

* Downs, JB, Stock MC. Airway pressure release ventilation: A new concept in ventilatory support. Crit Care Med 1987;15:459-461

Между моделями дыхания, похожими на A/C-PC и на APRV, находятся модели с умеренно длинными интервалами T_H и T_L , которые предоставляют пациенту достаточно времени для спонтанного дыхания как при P_H , так и при P_L . В этих типах моделей дыхания (в отличие от APRV) режим BiLevel, подобно SIMV, можно рассматривать как обеспечивающий, принудительный и спонтанный типы вентиляции. С этой точки зрения режимы BiLevel и SIMV классифицируются как комбинированные режимы.

Прямой доступ к любому из трех параметров времени дыхания в BiLevel осуществляется с помощью нажатия пиктограммы «Замок», связанной с периодом T_H , периодом T_L или соотношением $T_H:T_L$, отображаемыми на панели времени дыхания на экране настройки.

В режиме BiLevel спонтанно запускаемые дыхательные циклы при любом уровне давления можно усилить более высоким инспираторным давлением, используя типы вентиляции с поддержкой по давлению (PS) или с компенсацией трубки (TC).

А.9.1 Синхронность в BiLevel

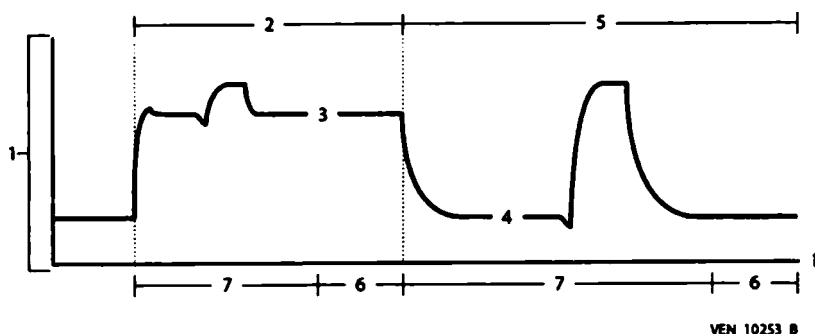
Режим BiLevel пытается синхронизировать подачу спонтанной вентиляции с вдохами и выдохами пациента, а также переходы между уровнями давления с дыхательными усилиями пациента. Это позволяет увеличить T_H для предотвращения переходов на P_L во время спонтанного вдоха пациента. Аналогично, интервал T_L может увеличиваться для предотвращения перехода на P_H во время спонтанного выдоха пациента.

Параметр чувствительности триггеров (P_{SENS} или $\dot{V}_{SENS}$) используется для синхронизации перехода от P_L к P_H . Переход от P_H к P_L синхронизируется со спонтанным усилием выдоха пациента. По необходимости алгоритм BiLevel будет изменять интервалы T_L и T_H для синхронизации переходов между P_L и P_H с моделью дыхания пациента.

Фактическая продолжительность T_H и T_L меняется в зависимости от того, создает ли пациент усилие спонтанного вдоха во время этих периодов.

Для управления синхронностью с моделью дыхания пациента алгоритм BiLevel разделяет периоды T_H и T_L на спонтанные и синхронизированные интервалы, как показано на рисунке ниже.

Рисунок А-5. Спонтанные и синхронизированные интервалы



1	Давление (ось y)	5	T_L
2	T_H	6	Синхронизированный интервал
3	P_H	7	Спонтанный интервал
4	P_L		

Разделяя T_H и T_L на *спонтанные* и *синхронизированные* фазы, BiLevel реагирует на дыхательные усилия пациента (или их отсутствие) по предсказуемому шаблону.

- Во время *спонтанного* интервала при каждом уровне давления успешные дыхательные усилия заставляют аппарат ИВЛ подавать спонтанный дыхательный цикл.
- Во время T_L *синхронизированных* интервалов успешные дыхательные усилия заставляют аппарат ИВЛ переключиться с P_L на P_H . Если спонтанные дыхательные усилия пациента отсутствуют, то этот переход происходит в конце периода T_L .
- Во время T_H *синхронизированных* интервалов успешные дыхательные усилия заставляют аппарат ИВЛ переключиться с P_H на P_L . Если спонтанный выдох отсутствует, то переход к уровню P_L происходит в конце периода T_H .

А.9.2 Мониторинг пациента в BiLevel

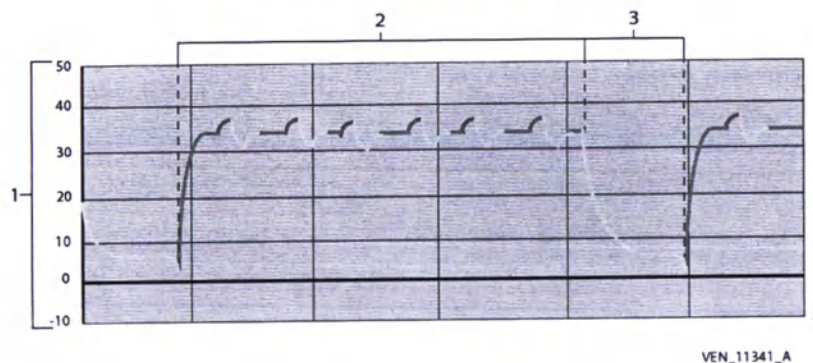
Если пациент выполняет спонтанное дыхание на каждом уровне давления, то BiLevel производит мониторинг и отображает общую частоту дыхания, включая принудительные и спонтанные дыхательные циклы. BiLevel также отображает дыхательный объем выдоха и общий минутный объем выдоха для принудительного и спонтанного дыхания.

А.9.3 Стратегия APRV в BiLevel

Удлинение периода T_H и сокращение периода T_L до такой степени, что допускается только неполный выдох принудительного дыхательного объема, приводит к обратному отношению $T_H:T_L$. В такой конфигурации интервалов, где соотношение $T_H:T_L$ превышает 4:1, BiLevel становится «Вентиляцией со сбросом давления в дыхательных путях» (APRV).

APRV характеризуется удлиненными периодами T_H , укороченными периодами T_L (обычно менее одной секунды) и обратным соотношением $T_H:T_L$. Так как при таких настройках интервалов дыхания все спонтанные дыхательные циклы, запускаемые триггером пациента, выполняются в период T_H , APRV напоминает вентиляцию CPAP с редкими и короткими периодами неполного выдоха, которые называются «сбросом» и управляются параметром f .

Рисунок А-6. APRV со спонтанным дыханием при P_H



- | | | | |
|---|----------------------------------|---|------------------------------------|
| 1 | P_{CIRC} (смН ₂ О) | 3 | Укороченное время сброса (T_L) |
| 2 | Удлиненное время вдоха (T_H) | | |

При работе в режиме APRV уровень P_H устанавливается для обеспечения оптимального легочного комплайенса при спонтанном дыхании с поддержанием повышенного среднего давления в дыхательных путях для усиления оксигенации. Уровень P_L вместе со значением T_L устанавливается для управления объемом принудительных выдохов, для управления CO_2 и альвеолярной вентиляцией. С помощью параметра f осуществляется контроль количества сбросов давления в минуту, посредством чего осуществляется управление уровнями CO_2 . Параметр f также влияет на среднее давление в дыхательных путях.

При APRV пользователь может настроить параметры BiLevel для прямого управления T_L так, чтобы изменения параметра f не могли случайно увеличить длительность периода T_L , что может привести к дестабилизации альвеолярного объема в конце выдоха. При блокировании периода T_L изменения параметра f будут приводить к изменению периода T_H для принятия новых значений f при сохранении длительности периода T_L .

А.9.4 Техническая структура BiLevel

В режиме BiLevel аппарат ИВЛ устанавливает два уровня исходного давления. Один уровень давления аналогичен стандартному уровню PEEP, который устанавливается для обычных режимов вентиляции. Второй уровень давления — это уровень, устанавливаемый на время T_H . Оба уровня давления позволяют осуществлять дыхание CPAP, TC и PS. Параметры интервалов дыхания определяют, может ли пациент запустить какой-либо из этих типов вентиляции.

А.10 Изменения режима

Переход к режиму BiLevel из остальных режимов выполняется по общим правилам изменения режимов.

- Переход осуществляется максимально быстро без нарушения вдоха или выдоха.
- При вдохе не должно происходить наложения дыхания.

Разделительная страница

в.1 Обзор

Данное приложение описывает работу опции Leak Sync аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980. Опция Leak Sync позволяет аппарату ИВЛ компенсировать утечки в дыхательном контуре, одновременно точно определяя триггерные усилия пациента для запуска и выполнения дыхательного цикла. Поскольку Leak Sync позволяет аппарату ИВЛ различать потоки, создаваемые утечками, и потоки, связанные с дыхательными усилиями пациента, аппарат производит динамическую компенсацию и повышает синхронность взаимодействия пациент — аппарат ИВЛ. Глава 4 данного руководства для получения сведений по общим параметрам и эксплуатации.

в.2 Назначение

Функция Leak Sync предназначена для компенсации утечек в дыхательном контуре во время неинвазивной или инвазивной вентиляции. Функция Leak Sync точно рассчитывает текущие показатели скорости утечки, правильно определяя переходы между фазами дыхания пациента, что позволяет влиять на работу при дыхании. Функция Leak Sync предназначена для новорожденных, детей и взрослых пациентов.

в.3 Определения символов безопасности

В этом разделе содержится информация для пользователя о правилах по безопасному использованию аппарата ИВЛ.

Таблица В-1. Определения символов безопасности

Символ	Определение
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Предупреждения оповещают пользователя о возможных серьезных последствиях (смерть, травма или нежелательное явление) для пациента, пользователя или окружающей среды.
	Предостережение Предостережения оповещают пользователей о необходимости принять необходимые меры для безопасного и эффективного использования продукта.
	Примечание Примечания содержат дополнительные сведения или руководства.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Аппарат ИВЛ предоставляет широкий выбор возможностей проведения вентиляции. В процессе лечения пациента врачу следует тщательно выбирать режим и настройки вентиляции для конкретного пациента на основании клинической оценки, состояния и потребностей пациента, а также преимуществ, ограничений и характеристик вариантов обеспечения дыхания. По мере изменения состояния больного следует периодически оценивать выбранные режимы и настройки, чтобы установить, удовлетворяют ли они наилучшим образом текущие потребности больного.

в.4 Leak Sync

Утечки дыхательного контура могут стать причиной неправильного определения аппаратом ИВЛ дыхательных усилий пациента (так называемое «автозацикливание») или привести к задержке выдоха во время выполнения поддержки по давлению. Интерфейсы пациента, например маски, особенно подвержены возникновению значительных утечек. Неточно заданный вдох или выдох могут привести к нарушению синхронности взаимодействия пациент — аппарат ИВЛ и повышению работы, затрачиваемой на дыхание.

Изменение настроек инспираторной или экспираторной чувствительности может на время скорректировать проблему, но для обеспечения корректировки чувствительности в соответствии с изменениями условий (например, если пациент двигается или изменяется значение утечки контура) требуются длительные и частые клинические вмешательства.

Функция Leak Sync добавляет в дыхательный контур дополнительный поток, позволяющий компенсировать утечки. Максимальный поток Leak Sync прибавляется к максимальному базовому потоку компенсации во время выдоха. Во время вдохов, контролируемых по давлению, общий подаваемый поток (расход утечки вместе с инспираторным потоком) ограничивается величиной максимального общего потока.

В следующей таблице представлены максимальные скорости утечки при заданном давлении РЕЕР, которые могут быть компенсированы функцией Leak Sync с учетом типа пациента.

Таблица В-2. Объемы компенсации утечки по типу пациента

Тип пациента	Максимальный поток компенсации утечки при РЕЕР	Максимальный общий поток
Неонатальный	15 л/мин	50 л/мин
Детский	40 л/мин (25 л/мин, если источником воздуха является компрессор)	120 л/мин
Взрослый	65 л/мин (25 л/мин, если источником воздуха является компрессор)	200 л/мин



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При значительных утечках возможно, что целевые значения давления недостижимы из-за ограничений потока.

в.5 Настройка Leak Sync

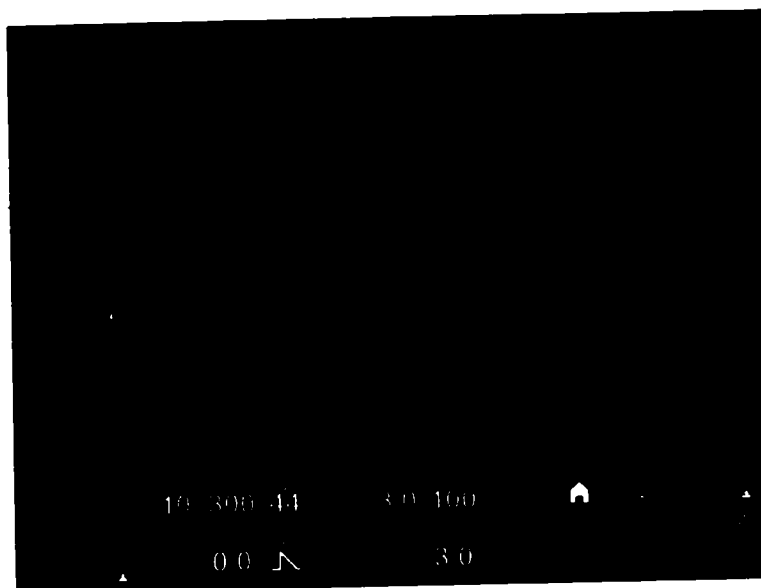
Для получения дополнительной информации о порядке настройки аппарата ИВЛ Глава 4 данного руководства.

Порядок подключения Leak Sync

1. На экране настройки аппарата ИВЛ нажмите на вкладку «Дополнительные настройки».
2. Нажмите «Включено» в поле Leak Sync.

3. Нажмите «Принять ВСЕ» для включения Leak Sync.

Рисунок В-1. Включение Leak Sync



Примечание

По умолчанию, когда задан «Детский» или «Взрослый» тип контура и инвазивный тип вентиляции (Invasive), для опции Leak Sync установлено значение **Выключено**. Во всех других случаях для опции Leak Sync по умолчанию устанавливается **Включено**.



Примечание

Функцию Leak Sync нельзя применять для типов вентиляции с компенсацией трубки (TC) и пропорциональной поддержкой (PAV+).

в.6 Когда функция Leak Sync включена

См. Экран GUI при включенной функции Leak Sync на стр. В-5 для ознакомления с видом экрана GUI при включенной функции Leak Sync.

- Кнопка «Настройка вентиляции» на экране GUI указывает на активность функции Leak Sync.
- D_{SENS} отображается в л/мин, а не в %.
- При обнаружении аппаратом ИВЛ утечки в ходе маневра респираторной механики отображается сообщение «Обнаружена утечка».

- Как правило, новая утечка или изменение скорости существующей утечки рассчитываются и компенсируются в течение трех дыхательных циклов. Контролируемые данные пациента стабилизируются в течение нескольких дыхательных циклов.
- Установите значение чувствительности по потоку, как обычно. Если произойдет автозацикливание аппарата ИВЛ, попробуйте увеличить значение чувствительности по потоку (V_{SENS}).



Примечание

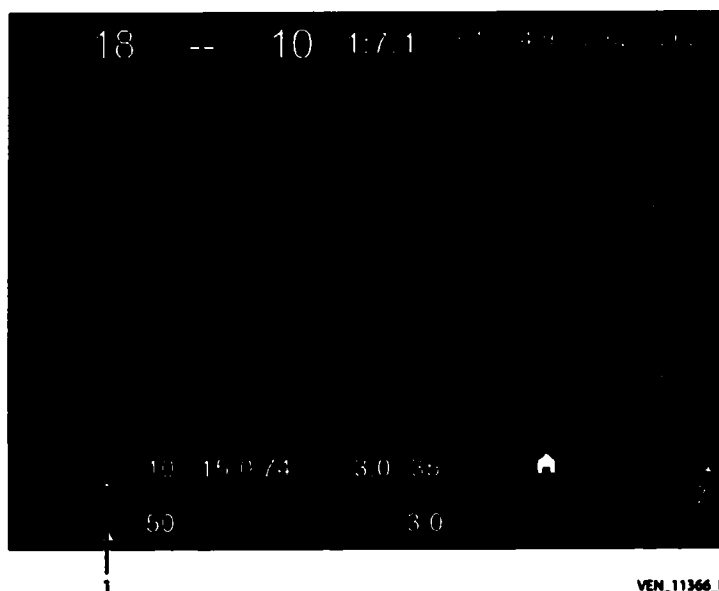
Отсутствие сообщения «Обнаружена утечка» не означает, что утечек нет.



Примечание

Leak Sync включается автоматически при выборе неинвазивного типа вентиляции NIV, при выборе нового пациента или при использовании неонатального контура вне зависимости от типа вентиляции. Если аппарат ИВЛ работает в режиме инвазивной вентиляции, функция Leak Sync отключается; при изменении типа вентиляции на NIV функция остается отключенной. LeakSync отключается при настройке аппарата для работы в режиме INVASIVE при подключении взрослого или детского типов контура.

Рисунок В-2. Экран GUI при включенной функции Leak Sync



- 1 На кнопке «Настройка вентиляции» появляется надпись LS, оповещающая пользователя, что функция Leak Sync включена

в.6.1 Корректировка чувствительности отсоединения (D_{SENS})

При включенной функции Leak Sync сигнал тревоги «Контур отсоединен» становится активным согласно установке D_{SENS} , которая равна максимально допустимой скорости утечки при заданном РЕЕР.

Когда функция Leak Sync отключена, значение параметра D_{SENS} автоматически устанавливается на 75 %.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Когда тип вентиляции = NIV, и функция Leak Sync отключена, параметр D_{SENS} автоматически устанавливается в положение ВЫКЛ.

Обратитесь к приведенной далее таблице за краткими сведениями о настройках D_{SENS} при включенной функции Leak Sync. Следует принимать во внимание, что можно установить значение параметра D_{SENS} ниже максимального потока Leak Sync.

Таблица В-3. Настройки D_{SENS}

Тип дыхательного контура	Настройка D_{SENS}	Максимальный общий поток
Неонатальный	Диапазон: от 1 до 15 л/мин По умолчанию: 2 л/мин (вентиляция INVASIVE) 5 л/мин (вентиляция NIV)	50 л/мин
Детский	Диапазон: от 1 до 40 л/мин По умолчанию: 20 л/мин	120 л/мин
Взрослый	Диапазон: от 1 до 65 л/мин По умолчанию: 40 л/мин	200 л/мин



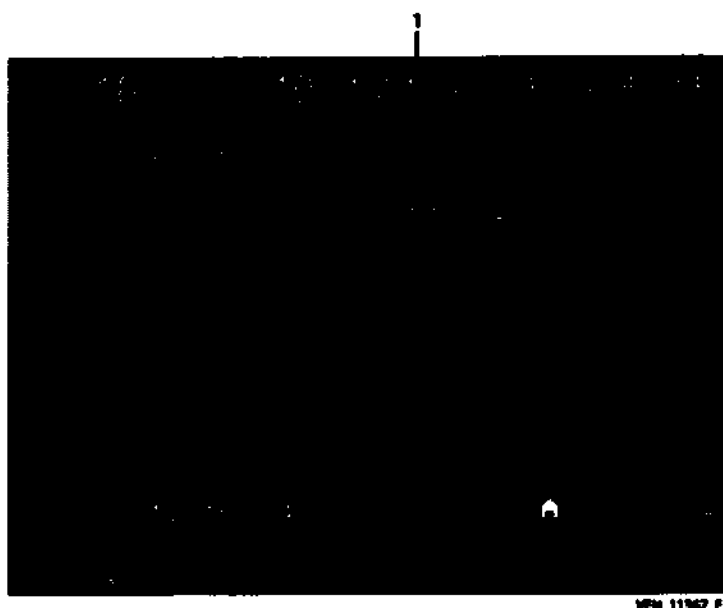
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Значение параметра D_{SENS} , заданное выше, чем это необходимо, может помешать своевременному обнаружению случайной экстубации.

8.6.2 Контролируемые данные пациента

Когда функция Leak Sync включена, на экране «Дополнительные данные пациента» отображаются и обновляются для каждого дыхательного цикла три дополнительных параметра. Отобразите экран «Дополнительные данные пациента», нажав на вкладку панели данных пациента. Эти параметры утечки также могут быть настроены на панели данных пациента и на панели данных пациента, отображенных крупным шрифтом.

Рисунок B-3. Контролируемые Leak Sync данные пациента



1 Параметры Leak Sync

Обратитесь к таблице *Диапазон и разрешение данных пациента* в Глава 11 данного руководства за информацией о следующих параметрах контролируемых данных пациента.

- V_{LEAK}
- % LEAK
- LEAK

Значения, показываемые для параметров дыхательного объема выдоха (V_{TE}) и дыхательного объема вдоха (V_{TL}), компенсируются с учетом утечек и указывают на расчетный объем легких на вдохе и выдохе. Точность показателей V_{TE} и V_{TL} также изменяется при включении Leak Sync (для получения дополнительной информации см. «Техническое пояснение»). Графики, отображающие поток, во время работы Leak Sync показывают расчетные потоки для легких.

в.7 Техническое пояснение

Умение управлять утечками дыхательного контура важно для обеспечения своевременного переключения и цикличности дыхания, достаточности вентиляции и достоверности данных пациента. Обнаружение и отслеживание утечек может улучшить результаты лечения, уменьшить работу пациента при дыхании и предоставить более точную информацию для клинической оценки.

Функция Leak Sync учитывает, что изменение давления приводит к различным деформациям материалов интерфейсов и изменениям величины утечек. В модель утечки Leak Sync включен учет жесткого отверстия для утечки, величина которого остается постоянной при изменении давления, а также эластичного отверстия для утечки, величина которого меняется как функция от применяемого давления. Такой алгоритм обеспечивает более точный расчет значения мгновенной утечки для повышения синхронности взаимодействия пациент — аппарат ИВЛ при меняющихся значениях давления в дыхательных путях.

Функция Leak Sync позволяет аппарату ИВЛ определять уровень утечки, а пользователю — задавать значения триггера потока и чувствительности пикового потока для выбранного порогового значения. Базовый поток во время выдоха задается равным:

- для срабатывания триггера потока: $1,5 \text{ л/мин} + \text{расчетный расход утечки при PEEP} + \text{чувствительность по потоку}$;
- для срабатывания триггера давления: $1,0 \text{ л/мин} + \text{расчетный расход утечки при PEEP}$.

в.7.1 Точность дыхательного объема вдоха (V_{TL}) во время работы Leak Sync

См. *Диапазон и разрешение данных пациента* на стр. 11-20, параметр V_{TL} , для получения сведений по точности V_{TL} .

Для значений < 100 мл диапазоны точности применяются, если процент объема утечки на вдохе $< 80 \%$, где процент объема утечки вычисляется как:

(объем утечки во время вдоха/общий подаваемый объем вдоха) $\times 100$.



Примечание

Дыхательный объем вдоха обозначается как V_{TL} , когда функция Leak Sync включена, и V_{TI} , когда функция Leak Sync отключена.

в.7.2 Точность дыхательного объема выдоха (V_{TE}) во время работы Leak Sync

См. *Диапазон и разрешение данных пациента* на стр. 11-20, параметр V_{TE} , для получения сведений по точности, когда функция Leak Sync включена.

где T_E = время, требуемое для выдоха 90 % объема, фактически выдыхаемого пациентом.

Для значений < 100 мл диапазоны точности применяются, если процент объема утечки на вдохе $< 80 \%$, где процент объема утечки вычисляется как:

(объем утечки во время вдоха/общий подаваемый объем вдоха) $\times 100$.

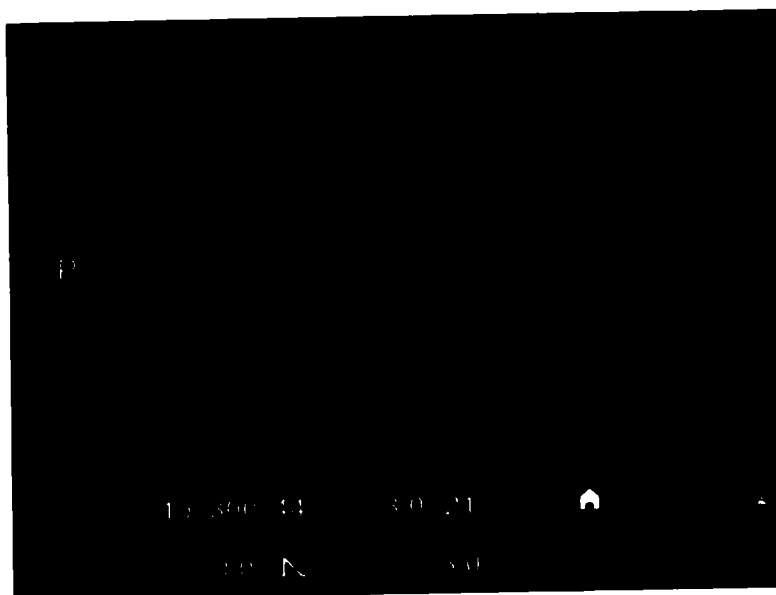
в.7.3 Расчет % LEAK

См. *Диапазон и разрешение данных пациента* на стр. 11-20, параметр % LEAK, для получения сведений о характеристиках.

В.7.4 Сигнал тревоги «Контур отсоединен» во время работы Leak Sync

Сигнал тревоги «Контур отсоединен» активируется, если общий объем утечки во время полного цикла вентиляции превышает максимальный объем утечки, полученный из настроек D_{SENS} . Во время VC сигнал тревоги «Контур отсоединен» также активируется, если давление в конце вдоха падает ниже значения (заданное $P_{\text{EEP}} + 1 \text{ смH}_2\text{O}$) в течение трех последовательных циклов дыхания. На экране показано это сигнальное сообщение.

Рисунок В-4. Контур отсоединен во время VC



Если используется компрессор и настройка D_{SENS} соответствует $> 25 \text{ л/мин}$, для обнаружения отсоединения контура используется значение $D_{\text{SENS}} 25 \text{ л/мин}$. Если $\text{LEAK} > 25 \text{ л/мин}$, на панели сигнала тревоги отображается следующее сообщение.

Проверьте пациента. Заново подсоедините контур. Возможно, утечка превышает максимальное значение компенсации для компрессора.

Если аппарат ИВЛ обнаруживает подключение пациента, возобновляется нормальная вентиляция.

с.1 Обзор

В данном приложении описывается работа программной опции PAV™+ для аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980.

Proportional Assist™ Ventilation (PAV+, вентиляция с пропорциональной поддержкой) предназначена для облегчения работы при дыхании пациента на спонтанной вентиляции, сокращая повышенную работу пациента при дыхании, если механика работы легких нарушена.

Тип вентиляции PAV+ отличается от типа вентиляции с поддержкой по давлению (PS) по следующим параметрам.

PAV+ действует как усилитель вдоха; степень усиления задается настройкой «% поддержки» (% Supp). Программное обеспечение PAV+ постоянно контролирует мгновенные значения инспираторного потока и объема легких пациента, которые являются показателями усилия вдоха пациента. Эти сигналы, наряду с постоянными расчетами значений сопротивления и комплайенса пациента, позволяют программному обеспечению мгновенно вычислять давление в тройнике пациента, необходимое для помощи дыхательным мышцам пациента; степень поддержки выбирается настройкой % поддержки. Потребность в более глубоком вдохе приводит к более сильной поддержке со стороны аппарата ИВЛ.

Программное обеспечение PAV+ снижает риск случайного ввода взаимоисключающих настроек, таких как небольшая прогнозируемая масса тела (PBW) в сочетании с большой величиной дыхательных путей.

с.2 Назначение

Опция PAV+ предназначена для применения взрослыми пациентами на спонтанной вентиляции, для которых значение прогнозируемой аппаратом ИВЛ массы тела (PBW) составляет не менее 25,0 кг (55 фунтов). Пациенты должны быть интубированы с помощью эндотрахеальной (ET) или трахеостомической (Trach) трубки с внутренним диаметром (ID) от 6,0 до 10,0 мм. У пациентов должен быть соответствующий уровень взаимодействия нервной и дыхательной систем и стабильная и устойчивая активность дыхательного центра.

*. Proportional Assist и PAV являются товарными знаками Университета Манитобы, Канада. Используется по лицензиям.

с.3 Определения символов безопасности

В этом разделе содержится информация для пользователя о правилах по безопасному использованию аппарата ИВЛ.

Таблица С-1. Определения символов безопасности

Символ	Определение
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Предупреждения оповещают пользователя о возможных серьезных последствиях (смерть, травма или нежелательное явление) для пациента, пользователя или окружающей среды.
	Предостережение Предостережения оповещают пользователей о необходимости принять необходимые меры для безопасного и эффективного использования продукта.
	Примечание Примечания содержат дополнительные сведения или руководства.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Аппарат ИВЛ предоставляет широкий выбор возможностей проведения вентиляции. В процессе лечения пациента врачу следует тщательно выбирать режим и настройки вентиляции для конкретного пациента на основании клинической оценки, состояния и потребностей пациента, а также преимуществ, ограничений и характеристик вариантов обеспечения дыхания. По мере изменения состояния больного следует периодически оценивать выбранные режимы и настройки, чтобы установить, удовлетворяют ли они наилучшим образом текущие потребности больного.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Тип вентиляции PAV+ недоступен при неинвазивной вентиляции (NIV). Запрещается использовать интерфейсы пациента для неинвазивной вентиляции, такие как маски, назальные канюли, ЕТ трубки без уплотнителя и т. п., поскольку утечки, сопровождающие использование таких устройств, могут привести к превышению поддержки, оказываемой пациенту, и причинить ему неудобства.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

В дыхательном контуре и воздуховоде не должно быть утечек. Утечки могут привести к превышению поддержки, оказываемой пациенту, и причинить ему неудобства.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Убедитесь в правильной настройке пороговых значений тревог для высокого и низкого дыхательного объема, поскольку завышенная оценка комплайнса легких может стать причиной недостаточной поддержки для пациента, приводя в итоге к подаче дыхательного объема меньше оптимального.

с.4 PAV+**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Убедитесь в отсутствии значимых утечек в дыхательном контуре или вокруг манжеты воздуховода. Значительные утечки могут повлиять на работу опции PAV+ и точность расчетов параметров сопротивления (R) и эластичности (E).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

С опцией PAV+ не следует использовать силиконовые дыхательные контуры: упругость силиконового контура в начале выдоха может стать причиной колебаний давления и потока, что приведет к недооценке сопротивления пациента.

Для вдоха требуется, чтобы дыхательные мышцы пациента создали перепад давления между ртом и альвеолами, достаточный для забора дыхательной смеси и наполнения легких. Определенная часть этого перепада давления теряется по мере продвижения дыхательной смеси по воздуховоду и дыхательным путям пациента, а часть перепада давления затрачивается на раздувание легких и грудной клетки. Каждый элемент рассеивания давления характеризуется измеряемым показателем: сопротивление воздуховода, дыхательных путей пациента, комплайнс (или эластичность) легких и грудной клетки.

Программное обеспечение PAV+ использует определенную информацию, включая сопротивление воздуховода, сопротивление дыхательных путей пациента, комплайнс легких — грудной клетки, мгновенные значения инспираторного потока и объема легких, а также параметр % Supp для расчета мгновенных значений давления, которое следует создать на уровне порта для присоединения пациента (тройник пациента). Программное обеспечение PAV+ со случайным периодом рассчитывает сопротивление и комплайнс пациента;

это происходит с приблизительным интервалом от четырех до десяти дыхательных циклов. Каждые пять (5) мс программное обеспечение рассчитывает поток для легких (на основании расчета потока в тройнике пациента) и объем для легких (на основании объединенного значения расчетного потока для легких).

Опция PAV+ начинает поддерживать вдох, когда поток (сформированный дыхательными мышцами пациента) появляется в тройнике пациента. Если пациент прекращает вдох, поддержка тоже прерывается. После начала инспираторного потока программное обеспечение PAV+ каждые 5 мс контролирует мгновенные значения потока и объема и применяет давление, рассчитанное для преодоления части величины падения давления (определяемой параметром % Supp), рассеиваемого сопротивлением воздуховода и дыхательных путей пациента, а также комплайansom легких/грудной клетки.

Поскольку алгоритм PAV+ при запуске не адаптирован к особенностям дыхательной механики пациента, при выборе типа вентиляции PAV+ программное обеспечение выполняет стандартную начальную операцию сбора исходных данных. При запуске программное обеспечение PAV+ подает четыре последовательных дыхательных цикла PAV+, каждый из которых включает маневр задержки в конце вдоха, позволяющий рассчитать значения сопротивления и комплайенса пациента. Однако первый дыхательный цикл подается с применением прогнозируемого сопротивления воздуховода и заведомо заниженных расчетных значений сопротивления и комплайенса пациента, основанных на PBW пациента.

Каждый из трех следующих дыхательных циклов PAV+ постепенно усредняется до пониженных физиологических значений с расчетными значениями сопротивления и комплайенса из предыдущего дыхательного цикла. При этом вес предыдущих расчетов с каждым последующим дыхательным циклом уменьшается, приводя к получению более достоверных расчетных значений сопротивления и комплайенса. Пятый дыхательный цикл PAV+ (первый не относящийся к периоду запуска) подается с использованием окончательных расчетных величин с заданным врачом параметром % Supp. После завершения запуска для перерасчета сопротивления и комплайенса пациента программное обеспечение PAV+ случайным образом каждые 4—10 дыхательных циклов, прошедших после последнего дыхательного цикла маневра, выполняет дыхательный цикл маневра. Новые значения всегда усредняются с предшествующими значениями.

Опция PAV+ графически отображает расчетные значения давления в легких пациента (внутреннее PEEP), комплайенса пациента, сопротивления пациента, общего сопротивления, общей работы при дыхании, затрачиваемой на дыхание работы эластических сил легких (как индикатор работы легких-грудной клетки) и работы при вдохе, связанной с резистивностью.

Значение параметра % Supp можно менять в диапазоне от минимальных 5 % (аппарат ИВЛ выполняет 5 % работы при дыхания, а пациент — 95 %) до максимальных 95 % (аппарат ИВЛ выполняет 95 % работы, а пациент — 5 %); его можно настраивать с шагом в 5 %.

Кроме того, в опцию PAV+ включены предельные значения тревоги, проверки на безопасность и логические проверки, отклоняющие противоречащие физиологическим значения сопротивления и комплайенса пациента, а также неприемлемые данные.

Тип и объем увлажнителя можно изменить после прохождения SST. Однако, если в значения данных показателей вносятся изменения без повторного запуска SST, расчет сопротивления и комплайенса аппаратом ИВЛ будет производиться с погрешностью. Для обеспечения оптимального дыхания запустите SST после внесения изменений в тип и объем увлажнителя.

с.4.1 Настройка опции PAV+

Порядок настройки PAV+

1. В окне настройки аппарата ИВЛ введите пол и рост или PBW пациента.
2. Нажмите на тип вентиляции INVASIVE.
3. Нажмите на кнопку режима SPONT.
4. Для выбора спонтанного типа нажмите на PAV+.
5. Выберите нужный тип триггера (P-TRIG или V-TRIG).
6. Выберите тип трубки.
7. Выберите размер трубки. Сначала отображается значение по умолчанию, основанное на PBW, введенном при запуске аппарата ИВЛ. Если данный размер не соответствует используемому воздуховоду, поверните ручку, чтобы скорректировать настройку ID.



Примечание

Если пользователь выбирает внутренний диаметр, не соответствующий парам PBW/диапазон размеров трубки, перечисленным в следующей таблице, нажмите на кнопку «Продолжить» для отклонения настройки размера трубки. Если сделана попытка выбрать размер трубки меньше 6 или больше 10 мм, достигается жесткий предел, поскольку опция PAV+ не предназначена для применения с трубками меньше 6 мм или больше 10 мм. После нажатия кнопки «Убрать» настройка останется на последнем выбранном значении размера трубки. Для применения изменений нажмите *Принять* или *Принять ВСЕ* или *Отменить* для отмены изменений.

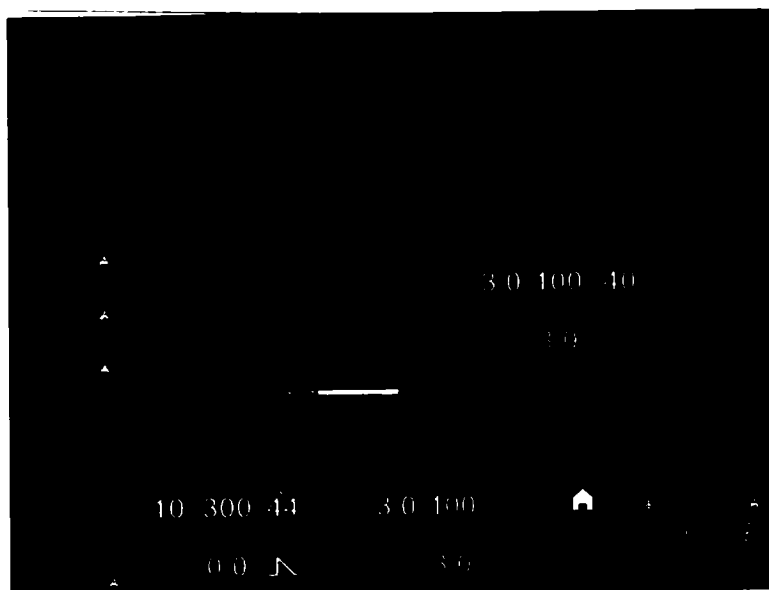
- в. Продолжайте настройку аппарата ИВЛ согласно указаниям в *Глава 4* данного руководства.



Примечание

Если функция Leak Sync в данный момент включена, она отключается после выбора опции PAV+.

Рисунок С-1. Экран настройки аппарата ИВЛ



Примечание

Если аппарат ИВЛ используется для пациента, к которому уже применялась вентиляция с помощью PAV+, на GUI отображается пиктограмма внимания, а также тип и размер ранее применяемой трубки, напоминающие врачу о необходимости проверить данные параметры во время настройки аппарата ИВЛ.



с.4.2 PBW и размер трубки

В аппарате ИВЛ используются значения «гибких» и «жестких пределов» для определения расчетного внутреннего диаметра трубки на основании PBW. Гибкие пределы — настройки аппарата ИВЛ, достигшие рекомендованных верхних или нижних пределов. При корректировке размера трубки, если внутренний диаметр не соответствует действительному значению прогнозируемой массы тела, появляется кнопка *Продолжить*.

Настройка аппарата ИВЛ вне этих гибких пределов требует от пользователя подтвердить получение сообщения нажатием кнопки *Продолжить* перед продолжением корректировки размера трубки. Предельное значение, по достижении которого размер трубки не может корректироваться, называется жестким пределом; при его достижении аппарат ИВЛ издает сигнал неверно заданного значения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Убедитесь, что введено правильное значение размера воздуховода. Поскольку PAV+ усиливает поток, ввод размера воздуховода меньше фактического становится причиной превышения поддержки по давлению на основе потока для пациента и может привести к кратковременному превышению поддержки при высоких значениях параметра % Supp. И наоборот, ввод размера больше фактического приводит к недостаточности поддержки. Программное обеспечение PAV+ контролирует настройки для PBW и воздуховода. Если настройки PBW и размера трубки не соответствуют вышеуказанным парам PBW/диапазон размеров трубки, подтвердите или исправьте настройки. Подтверждение или исправление фактического размера минимизирует вероятность того, что PAV+ окажет избыточную или недостаточную поддержку.

Порядок применения новых настроек воздуховода



1. Нажмите кнопку *Настройка вентиляции* в нижнем левом углу экрана GUI.
2. Нажмите кнопку *Тип трубки* и поверните ручку, чтобы установить тип трубки — Trach или ET.
3. Нажмите на *Диаметр трубки* и поверните ручку, чтобы установить внутренний диаметр трубки (ID).
4. Для применения новых настроек нажмите *Принять* или *Принять ВСЕ* или кнопку *Отменить* для отмены.

Порядок применения новых настроек увлажнителя

1. Нажмите на вкладку «Дополнительные настройки».
2. Нажмите на соответствующую кнопку для выбора типа увлажнителя.
3. Для типов, не относящихся к НМЕ, нажмите на кнопку *Объем увлажнителя*, после чего поверните ручку, чтобы настроить объем увлажнителя (пустого).
4. Для применения изменений нажмите *Принять ВСЕ*.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Чтобы обеспечить точность дыхательных циклов PAV+ и измерений спирометрии, после любого изменения настроек для типа или объема увлажнителя запустите SST. Убедитесь в том, что планируемый контур применяется с SST.

с.4.3 Изменение параметров вентиляции апноэ

После принятия настроек PAV+ нажмите на экран «Настройка апноэ». При необходимости скорректируйте параметры вентиляции апноэ.

с.4.4 Изменение настроек тревог

В опцию PAV+ включены настройки предела тревоги высокого дыхательного объема вдоха ($\pm V_T$) и предела тревоги низкого дыхательного объема спонтанного выдоха ($\pm V_{TE\ SPONT}$). См. *Тревоги PAV+* на стр. С-10.

**Примечание**

В связи с разнообразием дыхательных циклов, поддерживаемых PAV+, по умолчанию тревога $\pm V_{TE\ SPONT}$ находится в положении ВЫКЛ., чтобы до минимума снизить вероятность незначимых тревог. Вместо нее для контроля достаточности вентиляции следует использовать условие срабатывания тревоги $\pm V_E\ TOT$.

Порядок изменения настройки тревог

1. Для просмотра текущих настроек тревог нажмите на вкладку «Тревога».
2. Нажмите кнопку для каждого предела сигнала тревоги, требующего внесения изменений.
3. Чтобы скорректировать значение предела сигнала тревоги, поверните ручку. Предлагаемые значения выделяются. Перед применением изменений можно изменить несколько пределов сигналов тревоги.
4. Для применения изменений нажмите *Принять* или *Принять ВСЕ* или «Отменить» для отмены.

с.4.5 Настройки PAV+ аппарата ИВЛ

Обратитесь к таблице *Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ* в Глава 11 данного руководства за краткими сведениями по настройкам PAV+ аппарата ИВЛ для следующих параметров.

- % Supp
- Экспираторная чувствительность (E_{SENS})
- Тип трубки
- Размер трубки
- Тип триггера

с.4.6 Настройки тревог PAV+

Обратитесь к таблице *Диапазон и разрешения настроек сигналов тревоги* в Глава 11 данного руководства за краткими сведениями по настройкам следующих тревог, доступных при включенной опции PAV+.

- Предел высокого дыхательного объема вдоха (∇V_T)
- Низкий дыхательный объем спонтанного выдоха ($\pm V_{TE SPONT}$)

с.4.7 Контролируемые данные

Обратитесь к *Диапазон и разрешение данных пациента* в Глава 11 данного руководства за информацией о следующих контролируемых данных, связанных с PAV+.

- Комплайнс легких на основании PAV (C_{PAV})
- Эластичность легких на основании PAV (E_{PAV})
- Сопротивление легких на основании PAV (R_{PAV})
- Общее сопротивление дыхательных путей на основании PAV (R_{TOT})
- Дыхательный объем вдоха (V_T)

Обратитесь к таблице, представленной далее, за абсолютными пределами для контролируемых данных.

Таблица С-2. Абсолютные пределы для контролируемых PAV+ данных

PBW (кг)	R _{PAV} (смН ₂ O/л/с)	C _{PAV} (мл/смН ₂ O)	E _{PAV} (смН ₂ O/л)
25	От 0 до 50	От 2,5 до 29	От 34 до 400
35	От 0 до 44	От 3,5 до 41	От 24 до 286
45	От 0 до 31	От 4,5 до 52	От 19 до 222
55	От 0 до 24	От 5,5 до 64	От 16 до 182
65	От 0 до 20	От 6,4 до 75	От 13 до 156
75	От 0 до 18	От 7,4 до 87	От 11 до 135
85	От 0 до 17	От 8,4 до 98	От 10 до 119
95	От 0 до 16	От 9,4 до 110	От 9,1 до 106
105	От 0 до 15	От 10 до 121	От 8,3 до 100
115	От 0 до 15	От 11 до 133	От 7,5 до 91
125	От 0 до 14	От 12 до 144	От 6,9 до 83
135	От 0 до 14	От 13 до 156	От 6,4 до 77
145	От 0 до 14	От 14 до 167	От 6,0 до 71
150	От 0 до 14	От 15 до 173	От 5,8 до 67

С.4.8 Тревоги PAV+

Обратитесь к *Список нетехнических сигналов тревоги* в Глава 6 данного руководства за краткими сведениями по следующим тревогам, связанным с PAV+.

- Высокое давление в контуре ($\uparrow P_{PEAK}$)
- Высокое давление в аппарате ИВЛ ($\uparrow P_{VENT}$)
- ЗАПУСК PAV СЛИШКОМ ДОЛГИЙ
- НЕ ОПРЕДЕЛЕНО СОПР. И КОМПЛ. PAV
- сигнал тревоги $\uparrow V_{TI}$

c.5 Настройки/управление аппаратом ИВЛ



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для оптимальной работы PAV+ важно выбрать тип увлажнителя, тип и размер трубки, соответствующие тем, которые применяются для пациента.

Мгновенное давление, создаваемое на тройнике пациента во время вдоха, является функцией от усилия пациента, параметра % Supp, типа и размера трубки, сопротивления и эластичности пациента, а также мгновенных показателей потока дыхательной смеси и объема легких. Установите $\uparrow P_{PEAK}$ на безопасное давление в контуре, выше которого допустимы досрочное завершение и объявление тревоги.



Примечание

В PAV+ встроен предел компенсации высокого давления ($\uparrow P_{COMP}$), определяемый параметром $\uparrow P_{PEAK}$ за вычетом 5 смН₂O или 35 смН₂O, в зависимости от того, которое из значений меньше. Если инспираторное давление на тройнике пациента ($P_{I_{wye}}$) достигает предела $\uparrow P_{COMP}$, вдох прерывается, а аппарат ИВЛ переключается на выдох. Ознакомьтесь с *стр. C-21* для получения дополнительной информации относительно $\uparrow P_{COMP}$ и $\uparrow P_{PEAK}$.

c.5.1 Заданные показатели производительности

Производительность с применением PAV+ равна $\pm 0,5$ джоуля/литр (Дж/л) в сравнении с измеряемой работой во время вдоха на уровне 75 % поддержки (% Supp). Работа рассчитывается на весь дыхательный интервал. В терминах ИВЛ работа (W) выражается следующим образом.

$$W = \frac{k \times \int P^i \times \dot{V}^i dt}{\int \dot{V}^i dt}$$

i	i-ый интервал выборки (5 ms)	V	Поток [л/с]
W	Работа [Дж/л]	k	Коэффициент пересчета (0,098) [Дж/смН ₂ O x л]
P	Давление в синхронном и комбинированном режимах, создаваемое аппаратом ИВЛ и пациентом (P_{MUS}), [смН ₂ O]		

с.5.2 Экраны отображения графиков в PAV+

Когда опция PAV+ активна (режим установлен на SPONT, а тип спонтанной вентиляции на PAV+), на экран автоматически выводится (См. *Экраны отображения графиков в PAV+* на стр. С-14) график работы при дыхании (WOB), на котором отображаются:

- индикатор, показывающий долю работы вдоха пациента, требуемую для преодоления эластичности (Е) легких-грудной клетки и объединенного сопротивления (R) воздуховода и пациента;
- расчеты работы при дыхании для нормальных, субнормальных и сверхнормальных значений, включая:
 - расчетные значения работы дыхания (в Дж/л) во время вдоха (WOB_{PT}) и
 - расчетные значения общей работы дыхания (в Дж/л) пациента и аппарата ИВЛ во время вдоха (WOB_{TOT}).

К дополнительной информации на экране графиков относятся:

- «второстепенная» линия расчетного давления в легких, представленная в виде закрашенной области, наложенной на график кривой давления в контуре;
- расчетные данные пациента на основании PAV, в том числе сопротивление пациента (R_{PAV}), комплаинс легких (C_{PAV}) и внутреннее PEEP ($PEEP_{PAV}$).



Примечание

Графическое отображение давления в легких и работы пациента при дыхании не является данными фактических измерений, а рассчитывается по формулам с использованием отфильтрованных расчетных значений давления и потока.

График WOB доступен только при выборе режима SPONT и типа вентиляции PAV+. Теневую линию можно включить или отключить при выборе графического отображения или после приостановки демонстрации изображения.

Установка паузы не влияет на график WOB, но останавливает теневую линию. После установки паузы пользователь может включить или отключить теневую линию, а затем снова просмотреть остановленный график кривой вместе с теневой линией или без нее.

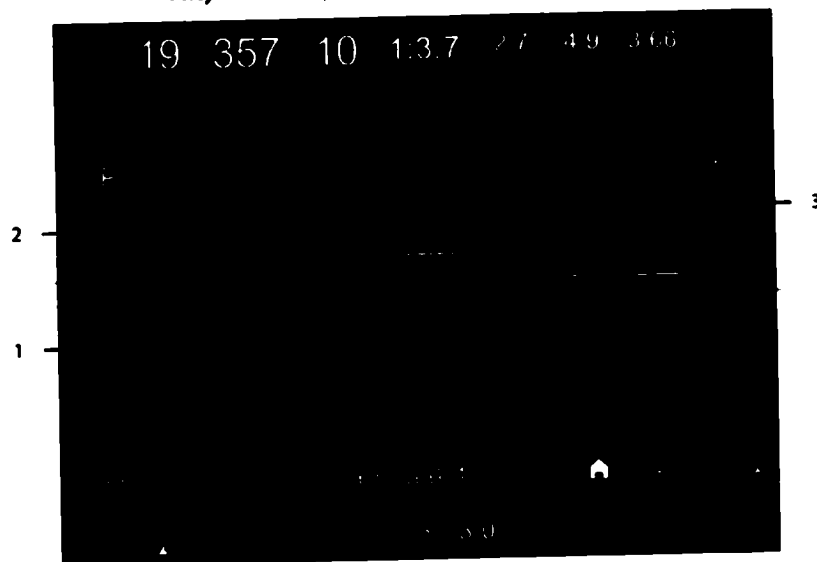
с.5.3 Термины и определения WOB

В следующей таблице представлены определения и описания каждого термина по работе при дыхании (WOB).

Таблица С-3. Термины работы при дыхании с PAV+

Термин WOB	Определение	Описание
WOB_{TOT}	Общая работа дыхания	При активном типе вентиляции PAV+ пациент и аппарат ИВЛ всегда совместно участвуют в работе дыхания. Процент WOB_{TOT} , выполняемый аппаратом ИВЛ, всегда равен значению настройки % Supp, а процент WOB_{TOT} , выполняемый пациентом, всегда равен (100 минус значение настройки % Supp). WOB_{TOT} представляет собой сумму работы, требуемой для продвижения дыхательной смеси через воздуховод и собственные дыхательные пути пациента, и работы, необходимой для раздувания эластичных легких-грудной клетки пациента.
WOB_{PT}	Работа пациента при дыхании	Та часть WOB_{TOT} , которая выполняется пациентом
$WOB_{PT\ ELASTIC}$	Работа эластических сил легких, затрачиваемая на вдохе	Та часть WOB_{PT} , которая относится к раздуванию упругих легких-грудной клетки пациента
$WOB_{PT\ RESISTIVE}$	Работа при вдохе, связанная с резистивностью	Та часть WOB_{PT} , которая относится к продвижению дыхательной смеси через резистивные элементы на пути прохождения смеси

Рисунок С-2. Экраны отображения графиков в PAV+



- | | | | |
|---|--|---|---------------|
| 1 | Общая работа при дыхании (WOB_{tot}) | 3 | Теневая линия |
| 2 | Работа пациента при дыхании (WOB_{pt}) | | |

С.5.4 Техническое описание

При выборе PAV+ аппарат ИВЛ действует как усилитель вдоха, пропорционально поддерживая способность дыхательных мышц создавать давление (P_{MUS}).

Уравнение движения для расчета перепада давления

Во время спонтанного дыхания P_{MUS} создает перепад давления, который продвигает дыхательную смесь через воздуховод и дыхательные пути пациента в упругие легкие-грудную клетку; он описывается следующим уравнением движения.

ФОРМУЛА 1

$$P_{MUS} = \dot{V}_L \times R + V_L \times E_{LUNG-THORAX}$$

P_{MUS}	Способность дыхательных мышц пациента к формированию давления	R	Резистивные элементы (воздуховод вместе с дыхательными путями пациента)
$\dot{V}_L$	Поток, проходящий через резистивные элементы в легкие	$E_{LUNG-THORAX}$	Эластичность легких и грудной клетки ($1/C_{LUNG-THORAX}$)
V_L	Объем наполнения легких		

Расчетные значения сопротивления и эластичности пациента

Если рассчитанные программным обеспечением PAV+ значения сопротивления и эластичности пациента (R_{PAV} и E_{PAV}) остаются стабильными, данную формулу можно переписать следующим образом.

ФОРМУЛА 2

$$P_{MUS}^i = \dot{V}_L^i \times R_{airway}^i + \dot{V}_L^i \times K_1 + V_L^i \times K_2$$

i	Мгновенное значение давления, потока или сопротивления дыхательных путей, где R_{airway}^i — это функция потока	K_1	R_{PAV}
K_2	E_{PAV}		

После этого P_{MUS}^i можно рассчитывать в каждый контрольный период, если известны значения $\dot{V}_L^i$, R_{airway}^i и V_L^i .

Достоверные измерения отдельных значений давления

Во время любого вдоха отдельные величины давления, формирующие P_{MUS} , можно выразить следующим образом.

ФОРМУЛА 3

$$P_{MUS} = P_{ARTIFICIAL AIRWAY}^{FLOW} + P_{PATIENT}^{FLOW} + P_{PATIENT}^{VOLUME}$$

P_{MUS}	Способность дыхательных мышц пациента к формированию давления	$P_{PATIENT}^{FLOW}$	Падение давления по потоку при прохождении через дыхательные пути пациента
$P_{ARTIFICIAL AIRWAY}^{FLOW}$	Падение давления по потоку при прохождении через воздуховод	$P_{PATIENT}^{VOLUME}$	Давление по объему для преодоления эластичности легких-грудной клетки

Формулы 2 и 3 создают структуру для понимания работы PAV+. Врач вводит тип и размер используемого воздуховода, а программное обеспечение использует эту информацию для расчета сопротивления воздуховода при любом легочном потоке.

Применение специального маневра задержки в конце выбранных вдохов дает информацию, необходимую для расчета сопротивления (R_{PAV}) и комплайенса пациента (C_{PAV} , который переводится в эластичность — E_{PAV}). Сразу после окончания задержки программное обеспечение получает одновременные значения P_{LUNG} , P_{wye} и $\dot{V}_E$, что позволяет вычислить значение R_{TOT} в расчетном потоке.

Все исходные данные проходят логический контроль, а расчетные значения R_{PAV} и C_{PAV} также подвергаются проверке на физиологическую правильность. Расчетные значения R_{PAV} и C_{PAV} отклоняются, если результат логического контроля или проверки на физиологическую правильность отрицательный. Если значение C_{PAV} отклоняется, то значение R_{PAV} тоже отклоняется.

Для подачи дыхания необходимы достоверные расчетные значения R_{PAV} и C_{PAV} , поэтому они постоянно обновляются путем усреднения новых и старых значений. Такой процесс усреднения сглаживает данные и предупреждает резкие изменения в обеспечении дыхания. Если новые значения R_{PAV} и C_{PAV}

отклоняются, предшествующие значения действуют до тех пор, пока не будут получены достоверные новые значения. Программное обеспечение PAV+ контролирует процесс обновления данных и ужесточает условия срабатывания тревоги, если старые данные не обновляются.

Дыхательные циклы маневров и % Supp

Во время работы PAV+ дыхательные циклы маневров случайным образом выполняются каждые 4—10 дыхательных циклов, прошедших после последнего дыхательного цикла маневра. Дыхательный цикл маневра — это обычный вдох PAV+ с задержкой в конце вдоха. Поскольку мышечная активность задерживается не менее чем на 300 мс после окончания неврално-контролируемого вдоха, дыхательный центр пациента не обнаруживает задержки. С помощью такого подхода дыхательные циклы маневров подаются случайным образом — так, чтобы их возникновение невозможно было осознанно распознать или спрогнозировать.

Дыхательный цикл PAV+ начинается после распознавания триггерного сигнала с определением потока на тройнике пациента. Отборочный и контрольный цикл аппарата ИВЛ (значение i в формуле 2) выполняется достаточно часто, чтобы получить фактически постоянное отслеживание вдоха пациента. Каждый i -ный интервал программное обеспечение определяет мгновенное значение потока легких ($\dot{V}_L^i$, которому препятствует сопротивление воздуховода и дыхательных путей пациента) и интегрирует этот поток, чтобы вывести расчетное мгновенное значение объема легких (V_L^i), росту которого препятствует эластическая тяга легких и грудной клетки).

Используя мгновенные значения потока в легких и объема легких, программное обеспечение PAV+ вычисляет каждую из величин давления в формуле 2, что в итоге дает значение P_{MUS} в каждом интервале i .

На данном этапе формула 2 и последующий анализ определяют, что соответствующий пациент, получающий поддержку PAV+ при активном параметре P_{MUS} (абсолютное требование), в течение нескольких дыхательных циклов запустит алгоритм получения обоснованных расчетных значений P_{RDV} и E_{RDV} . После получения таких физиологических данных (и после относительно небольшого периода времени, в течение которого они уточняются и стабилизируются) алгоритм PAV+ воспроизводит дыхательную механику пациента, что в свою очередь позволяет аппарату ИВЛ гармонично усилить P_{MUS} . Следует учитывать ключевой момент, что поддержку PAV+ «запускают» постоянные дыхательные усилия пациента; если нет усилия, нет и поддержки.

Параметр % Supp задает величину давления по сопротивлению и по эластичности для применения на каждом i -ном интервале на тройнике пациента.

Принимая во внимание всю представленную выше информацию, ФОРМУЛУ 2 можно переписать, чтобы включить параметр % Supp, учитывая, что $\dot{V}_L^i$ и $\dot{V}_L^i$ управляются пациентом, а не аппаратом ИВЛ. (Необходимо заметить, что аппарат ИВЛ не усиливает поток, созданный им самим — только поток, сформированный P_{MUS} .)

ФОРМУЛА 4

$$P_{wye}^i = S(\dot{V}_L^i \times R_{airway}^i) + S(\dot{V}_L^i \times K_1) + S(\dot{V}_L^i \times K_2)$$

P_{wye}^i	Давление, создаваемое аппаратом ИВЛ на тройнике в ответ на мгновенные значения потока легких и объема легких. Это значение представляет собой сумму трех отдельных величин давления (в скобках) в формуле 4.	S	Параметр % Supp/100 (меняется в диапазоне от 0,05 до 0,95)
-------------	--	-----	--

Итоговый перепад давления

Перепад давления, продвигающий дыхательную смесь в легкие пациента, представляется как сумма P_{wye}^i и усилия вдоха пациента.

ФОРМУЛА 5

$$\Delta P_{GRADIENT}^i = P_{wye}^i + P_{MUS}^i$$

$\Delta P_{GRADIENT}^i$	Мгновенное значение перепада давления	P_{MUS}^i	Мгновенное значение способности дыхательных мышц пациента к формированию давления
P_{wye}^i	Давление, создаваемое аппаратом ИВЛ на тройнике в ответ на мгновенные значения потока легких и объема легких		

с.5.5 Защита от опасностей

Программное обеспечение PAV+ предназначено для снижения риска возникновения перераздувания. Вероятность появления перераздувания может возникнуть, если программное обеспечение переоценивает фактическое сопротивление пациента или недооценивает фактический комплайнс легких-грудной клетки (т. е. переоценивает фактическую эластичность). Если программное обеспечение не может сформировать достоверные расчетные значения R_{PAV} и C_{PAV} , опция PAV+ не может запуститься. Если после запуска значения R_{PAV} и C_{PAV} невозможно обновить достоверными новыми значениями, предшествующие им значения становятся менее надежными.

Стабильность PAV+ в основном определяется взаимосвязью между действительной эластичностью легких [$E_L (true)$] и действительным объемом легких [$V_L (true)$]. Хотя $P^i_{wyе}$ (резистивность) тоже оказывает свое влияние, в дальнейшем обсуждении основное внимание уделяется компоненту эластичности.

При всех объемах легких действительное состояние легких и грудной клетки выражается следующим образом.

$$P^i_{L\ recoil} = V^i_{L\ (true)} \times E_{L\ (true)}$$

$P^i_{L\ recoil}$	Действительное давление тяги легких	$E_{L\ (true)}$	Действительная эластичность легких
$V^i_{L\ (true)}$	Действительное мгновенное значение объема легких		

Чрезмерного наполнения не произойдет при условии, что $P^i_{wyе}$ (эластичность) $< P^i_{L\ recoil}$, что эквивалентно следующему неравенству.

$$S[V_L\ (\text{расчетное значение}) \times K_2] < V_L\ (true) \times E_L\ (true)$$

где

$$K_2 = E_{PAV}^{-1}$$

1. см. формулы 2 и 4

Если E_{PAV} (расчетное значение) = $E_{PAV}(\text{true})$, а V_L^i (расчетное значение) = $V_L^i(\text{true})$, то $P_{recoil}^i > P_{wyre}^i$ даже при высоких значениях параметра % Supp (т. е. между 85 и 95 %).

Это означает, что, если давление, применяемое к легким-грудной клетке, никогда не превышает $E_L(\text{true}) \times V_L$, при исчезновении потока на тройнике объем легких спадет. Если E_{PAV} (расчетное значение) $\leq E_L(\text{true})$, V_L^i (расчетное значение) $\leq V_L^i(\text{true})$, а R_{PAV} (расчетное значение) $\leq R_L(\text{true})$, то P_{MUS} представляет собой преобразователь P_{wyre}^i .

Избыточное раздувание может возникнуть, если расчетное значение E_{PAV} превысило действительное значение E_L . При высоких значениях параметра % Supp P_{wyre}^i (эластичность) может превысить $P_{L\ recoil}^i$, приводя к возникновению самоподдерживающего потока на тройнике пациента, что в свою очередь станет причиной самоподдерживающего наполнения легких. Это часть причины ограничения % Supp значением 95 %.

Аналогично, если расчетное значение R_{PAV} превышает действительное значение R_L при высоком значении параметра % Supp, P_{wyre}^i (резистивность) может превысить значение, необходимое для компенсации рассеивания давления по воздуховоду и дыхательным путям пациента, приводя к раннему перераздуванию легких. Однако по мере снижения потока после первой трети вдоха эффект перераздувания, вероятнее всего, исчезнет.

Данные методики включены в программное обеспечение PAV+ с целью снижения вероятности перераздувания легких до минимума.

1. Максимальное значение параметра % Supp ограничено 95 %.
2. Исходные данные для R_{PAV} и C_{PAV} проверяются на наличие графической/математической логики, а расчетные механические показатели сравниваются с физиологическими пределами, определенными на основе PBW. Такие проверки снижают вероятность переоценки сопротивления пациента или недооценки комплайенса пациента, которые могут привести к возможному чрезмерному наполнению.
3. Предел высокого дыхательного объема вдоха ($\dot{V}_{T1}$) накладывает абсолютный предел на интеграл потока для легких (включая поток утечки), который равен объему легких. Если значение $\dot{V}_{T1}$ достигает этого предела, аппарат ИВЛ прерывает вдох и немедленно переключается на выдох.

4. Параметр $\dot{V}_{Ti}$ накладывает верхний предел для значения компонента $P_{PATIENT}^{VOLUME}$ в $P_{wyе}^i$ (см. формулы 3 и 4). В начале каждого нового вдоха программное обеспечение PAV+ следующим образом вычисляет значение $P_{PATIENT}^{VOLUME}$.

$$P_{wyе}^* (\text{порог упругого рассеяния}) = 0,75 \times (V_{Ti} \times E_{PAV})$$

где $P_{wyе}^*$ — это единственное значение порога упругого рассеяния для $P_{wyе}^i$, которое вызовет расширение объема легких до 75 % от $\dot{V}_{Ti}$. Когда $P_{wyе}^i$ (эластичность) = $P_{wyе}^*$ (порог упругого рассеяния), программное обеспечение перестает увеличивать $P_{wyе}^i$ (эластичность). Это означает, что любое дальнейшее увеличение объема легких должно совершаться пациентом. Подобное ограничение помогает ускорить завершение дыхательного усилия и избежать его досрочного прерывания, связанного с тем, что объем легких достиг предела $\dot{V}_{Ti}$.

5. Предел высокого инспираторного давления ($\dot{P}_{PEAK}$) применяется ко всем дыхательным циклам и используется программным обеспечением PAV+ для обнаружения условия высокого давления компенсации ($\dot{P}_{COMP}$).

$$\dot{P}_{COMP} = \dot{P}_{PEAK} - 5 \text{ смН}_2\text{О или } 35 \text{ смН}_2\text{О, выбирается наименьшее значение}$$

После достижения заданного пользователем предела $\dot{P}_{PEAK}$ аппарат ИВЛ прекращает вдох и немедленно переключается на выдох. Если $P_{wyе}^i$ (целевое давление в тройнике, вычисляемое по формуле 4) равно $\dot{P}_{COMP}$ за 500 мс, вдох досрочно прерывается, и начинается выдох. Кроме того, когда $P_{wyе}^i = \dot{P}_{COMP}$, значение $P_{wyе}^i$ ограничено пределами $\dot{P}_{COMP}$. Несмотря на то, что это фиксирует значение $P_{wyе}^i$, жизнедеятельность пациента, например кашель, может довести значение $P_{wyе}^i$ до $\dot{P}_{PEAK}$, приводя к завершению вдоха.

Быстрое повышение значения $P_{wyе}^i$ до предела $\dot{P}_{COMP}$ наиболее вероятно в первой трети вдоха и только в случае переоценки R_{PAV} и установки параметра % Supp выше 85 %. Условие $\dot{P}_{COMP}$ предотвращает чрезмерное наполнение, связанное с переоценкой R_{PAV} .

6. Параметр % Supp меняется в диапазоне от 5 до 95 % с шагом в 5 %. Уменьшение уровня поддержки сокращает вероятность чрезмерного наполнения.

Значительное сокращение может вызвать ощущение недостаточности оказываемой поддержки, в результате чего пациент примет на себя дополнительную работу по дыханию или потребует повышения уровня поддержки.

Значительное увеличение может вызвать резкий рост формируемого аппаратом ИВЛ значения P_{wye} , что в свою очередь может вызвать достижение показателем P_{wye}^i значения $\overline{P}_{COMr}$ и привести к временному расхождению между пациентом и аппаратом ИВЛ. Чтобы снизить вероятность такого события, программное обеспечение PAV+ ограничивает фактическое повышение поддержки шагом в 10 % каждый второй дыхательный цикл, пока новая установка не будет достигнута.

7. Во время работы PAV+ спирометрия остается активной. Значение $\dot{V}_{Ti}$ можно задать достаточно высоким, чтобы позволить спонтанные вдохи, оставив $\pm \dot{V}_{E\text{ TOT}}$ и $\dot{V}_{E\text{ TOT}}$ активными для обнаружения изменений в минутном объеме вентиляции.

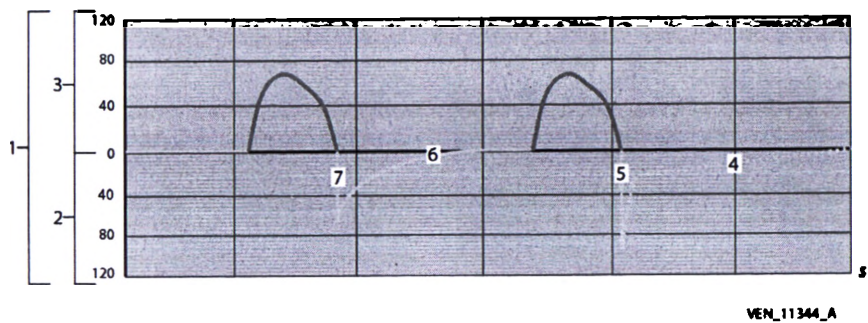
Поскольку PAV+ не может функционировать без достоверных расчетных значений R_{PAV} и C_{PAV} , а эти значения неизвестны при запуске PAV+, стандартная начальная операция получает эти значения во время четырех дыхательных циклов маневров, в которые включена задержка в конце вдоха, предоставляющая исходные данные для R_{PAV} и C_{PAV} ; при этом оба расчетных значения должны быть достоверными. Если какое-то из значений недействительно во время этих четырех начальных дыхательных циклов, программное обеспечение планирует замещающий дыхательный цикл маневра на следующий дыхательный цикл. См. PAV+ на стр. С-3.

Если 45-секундный интервал истекает без получения достоверных расчетных значений для R_{PAV} и C_{PAV} , то активируется низкоприоритетная тревога. Если ситуация сохраняется в течение 90 секунд, тревога возрастает до уровня среднеприоритетной. Если ситуация сохраняется в течение 120 секунд, тревога возрастает до уровня высокоприоритетной. Тревоги $\pm \dot{V}_{E\text{ TOT}}$ и $\dot{f}_{TOT}$ также связаны с этим условием.

Подобное происходит, если значения R_{PAV} и C_{PAV} невозможно обновить достоверными значениями после успешного запуска PAV+: низкоприоритетная тревога активируется, если ситуация сохраняется в течение 15 минут. Если через 30 минут значения все еще невозможно обновить достоверными значениями, тревога возрастает до уровня среднеприоритетной.

8. Если PAV+ рассчитывает высокое значение сопротивления легких после резкого скачка на графике кривой экспираторного потока, используется значение сопротивления на основе PBW. Обратитесь к представленным ниже графику кривой и таблице.

Рисунок С-3. Использование значения сопротивления легких по умолчанию



- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | Поток ($\dot{V}$) | 5 | Высокий пиковый экспираторный поток |
| 2 | Выдох | 6 | Выдох с нормальным возвратом к нулевому потоку |
| 3 | Вдох | 7 | Нормальный пиковый экспираторный поток |
| 4 | Выдох с медленным, нормированным возвратом к нулевому потоку | | |

Таблица С-4. Значения сопротивления на основе PBW по умолчанию

PBW (кг)	Сопротивление (смН ₂ О/л/с)	PBW (кг)	Сопротивление (смН ₂ О/л/с)	PBW (кг)	Сопротивление (смН ₂ О/л/с)	PBW (кг)	Сопротивление (смН ₂ О/л/с)
25	18,1	43	13,5	61	11,3	79	10,1
26	17,7	44	13,3	62	11,2	80	10,1
27	17,4	45	13,2	63	11,1	От 81 до 150	10
28	17,1	46	13,0	64	11,0		
29	16,8	47	12,9	65	10,9		
30	16,5	48	12,7	66	10,9		
31	16,2	49	12,6	67	10,8		
32	15,9	50	12,4	68	10,7		
33	15,7	51	12,3	69	10,7		
34	15,4	52	12,2	70	10,6		
35	15,2	53	12,1	71	10,5		
36	14,9	54	12,0	72	10,5		
37	14,7	55	11,8	73	10,4		
38	14,5	56	11,7	74	10,4		
39	14,3	57	11,6	75	10,3		
40	14,1	58	11,5	76	10,3		
41	13,9	59	11,4	77	10,2		
42	13,7	60	11,3	78	10,2		

Рис. 1. Вид экрана

Если установлено программное обеспечение NeoMode 2.0, см. документ
РТ00047284.

Разделительная страница

Е.1 Обзор

В данном приложении описывается работа программной опции «Проксимальный поток» для аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980. Опция «Проксимальный поток» используется исключительно для мониторинга показателей потока, давления и дыхательных объемов и не управляет этими параметрами каким-либо образом.

Датчик проксимального потока предназначен для измерения более низких значений показателей потока, давления и дыхательного объема в тройнике пациента, обычно наблюдающихся при инвазивной вентиляции новорожденных пациентов.

Для получения общей информации о параметре и настройке аппарата ИВЛ ознакомьтесь с *главой 4* в настоящем руководстве.

Е.2 Назначение

Опция «Проксимальный поток» применяется для измерения показателей потока, давления и дыхательного объема инвазивно вентилируемых новорожденных пациентов с прогнозируемой массой тела (PBW) от 0,3 кг (0,66 фунта) до 7 кг (15,4 фунта) с использованием трубки ЕТ размером от 2,5 до 4 мм. На аппарат ИВЛ также должна быть установлена опция программного обеспечения NeoMode 2.0.

Е.3 Описание опции «Проксимальный поток»

Опция «Проксимальный поток» измеряет давление, поток и объем в тройнике пациента. Электронный модуль на печатной плате (PCBA), содержащий электронику и пневматику для опции «Проксимальный поток», устанавливается в аппарат ИВЛ на сетевой карте опции. Данные измерений датчиком проксимального потока отображаются на GUI в целях мониторинга, а не для управления аппаратом ИВЛ. При установленном в аппарат ИВЛ датчике проксимального потока измеряются и отображаются на GUI данные как по проксимальному потоку, так и по проксимальному давлению.

В целях обеспечения точности измерений предусмотрено также управление очисткой вручную для очистки пневматических магистралей. Аппарат ИВЛ контролирует интервалы между очистками вручную, которые должны составлять не менее 30 секунд. См. *Калибровка датчика и продувка магистралей датчика* на стр. Е-8 для получения дополнительной информации о функции очистки.

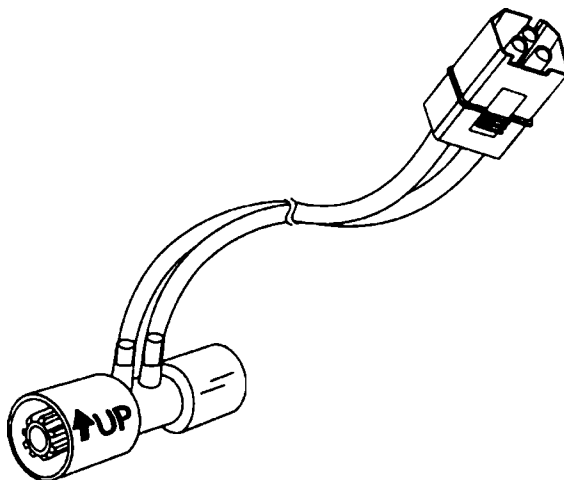
Е.3.1 Компоненты опции «Проксимальный поток»

Опция «Проксимальный поток» состоит из следующих компонентов.

РСВА опции «Проксимальный поток» — установленный на сетевой карте опции в BDU, этот электронный модуль на печатной плате содержит датчик давления для измерения разницы давления между магистральями датчика потока и интерфейсы, необходимые для перевода аналоговых результатов измерений датчика проксимального потока в цифровые данные, отображаемые аппаратом ИВЛ. РСВА содержит также клапаны и аккумулятор для продувки магистралей датчика в целях предотвращения их окклюзии.

Датчик проксимального потока — с опцией «Проксимальный поток» требуется использование датчика проксимального потока Puritan Bennett. Датчик устанавливается рядом с тройником контура пациента. Другой конец датчика подсоединяется к фронтальной панели аппарата ИВЛ позади прозрачной дверцы, предназначенной для защиты точки соединения от воздействия твердых частиц или брызг жидкости в процессе очистки и дезинфекции.

Рисунок Е-1. Датчик проксимального потока



Е.4 Определения символов безопасности

В этом разделе содержится информация для пользователя о правилах по безопасному использованию аппарата ИВЛ.

Таблица Е-1. Определения символов безопасности

Символ	Определение
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Предупреждения оповещают пользователя о возможных серьезных последствиях (смерть, травма или нежелательное явление) для пациента, пользователя или окружающей среды.
	Предостережение Предостережения оповещают пользователей о необходимости принять необходимые меры для безопасного и эффективного использования продукта.
	Примечание Примечания содержат дополнительные сведения или руководства.

Е.5 Требования к программному обеспечению/оборудованию

Опция «Проксимальный поток» требует установки опции программного обеспечения NeoMode 2.0 или использования неонатального аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980. Подробная информация в отношении NeoMode 2.0 содержится в *NeoMode 2.0*.

Е.6 Информация по безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980 содержит фталаты. При использовании его по назначению может происходить ограниченное воздействие следовых количеств фталатов. Четкие клинические доказательства того, что степень воздействия повышает клинический риск, отсутствуют. Однако для минимизации риска воздействия фталатов на детей и кормящих или беременных женщин данный продукт должен использоваться исключительно в соответствии с указаниями.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Аппарат ИВЛ предоставляет широкий выбор возможностей проведения вентиляции. В процессе лечения пациента врачу следует тщательно выбирать режим и настройки вентиляции для конкретного пациента на основании клинической оценки, состояния и потребностей пациента, а также преимуществ, ограничений и характеристик вариантов обеспечения дыхания. По мере изменения состояния больного следует периодически оценивать выбранные режимы и настройки, чтобы установить, удовлетворяют ли они наилучшим образом текущие потребности больного.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Осмотрите датчик проксимального потока перед его использованием и не используйте его при наличии повреждений, непроходимости или поломок корпуса датчика, трубок или разъема.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не используйте датчик проксимального потока при наличии изломов трубки.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед вентиляцией пациента с использованием опции «Проксимальный поток» запустите SST при точно такой же конфигурации, которая будет применена для пациента. Она должна включать неонатальный контур пациента, датчик проксимального потока и все принадлежности, используемые с контуром пациента. Если происходит сбой SST на любом из испытаний датчика проксимального потока, проверьте контур пациента и датчик проксимального потока на наличие утечек или окклюзий и при необходимости замените датчик потока. Если сбои SST продолжаются, это может указывать на неисправность или утечку внутри аппаратного комплекса проксимального потока, которые могут нарушить точность или повысить вероятность перекрестного микробного загрязнения; в таком случае замените устройство проксимального потока.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Смена принадлежностей аппарата ИВЛ может изменить сопротивление и комплайнс системы. Не добавляйте и не удаляйте принадлежности после запуска SST.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если опция «Проксимальный поток» реагирует не так, как описано в данном приложении, прекратите ее использование до проверки оборудования квалифицированным персоналом.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Датчик проксимального потока измеряет поток газа в тройнике пациента. Истинный объем газа, подаваемый к пациенту, может изменяться ввиду утечек в системе на пути между пациентом и датчиком проксимального потока, например, ввиду утечки при использовании эндотрахеальной трубки без манжеты.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Расположите датчик проксимального потока точно так, как описано в данном приложении или в инструкции по эксплуатации (IFU), прилагаемой к датчику.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Не располагайте кабели или трубки датчика проксимального потока любым способом, который может вызвать их запутывание, защемление или экстубацию, что может привести к гиперкапнии или гипоксемии. Для уменьшения этого риска используйте направляющие зажимы для кабеля, входящие в комплект поставки.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Для снижения риска экстубации или отсоединения не сдавливайте датчик проксимального потока и не поворачивайте его, надевая трубку датчика.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Не устанавливайте датчик проксимального потока в контур пациента, если датчик не подсоединен к BDU.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Избыток влаги в трубке датчика проксимального потока может нарушить точность измерений. Периодически проверяйте датчик и трубки на наличие избытка влаги или накопления секрета.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Датчик проксимального потока предназначен только для однократного использования. Не используйте датчик повторно. Попытки очистки или стерилизации датчика могут привести к нарушению биосовместимости, инфицированию пациента или неисправности изделия.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Установите датчик проксимального потока, как показано на рисунке.
См. *Подсоединение датчика проксимального потока* на стр. Е-14.
Неправильное расположение датчика потока может привести к неверному распознаванию данных и установлению ошибочных настроек вентиляции.



Предостережение!

Не используйте аэрозольные лекарственные препараты с датчиком проксимального потока. Такие препараты могут повредить датчик.



Предостережение!

Для предотвращения повреждения пневматических магистралей используйте направляющие зажимы для кабеля, входящие в комплект поставки.



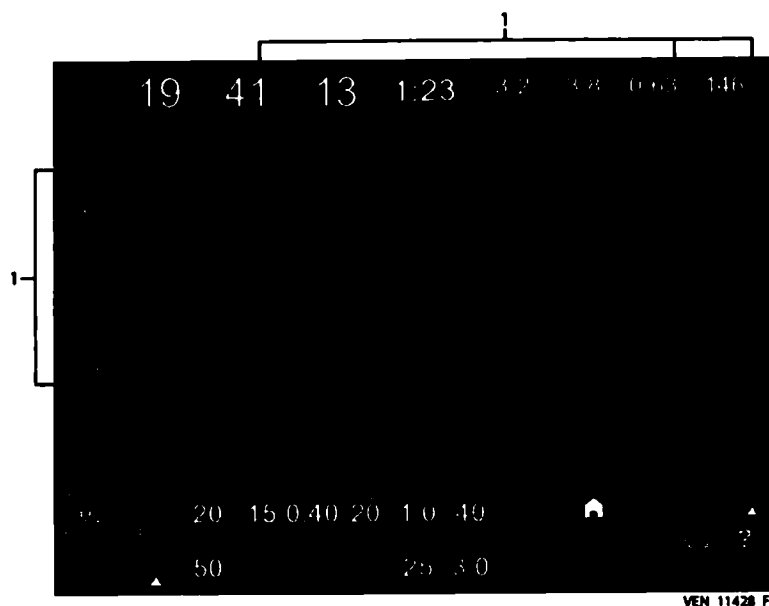
Предостережение!

Используйте с опцией «Проксимальный поток» только датчики проксимального потока с маркировкой компании Covidien.

Е.7 Экранные символы

При использовании опции «Проксимальный поток» по результатам измерений датчиком проксимального потока в тройнике контура пациента выполняется построение кривых потока, давления и объема, а также расчет с поданным объемом и объемом выдоха. Данные проксимального потока отображаются на экране кривых с символом **Y**, появляющимся в негативном видеоизображении рядом с символом измерения.

Рисунок Е-2. Пример окна GUI, показаны данные проксимального потока



- 1 Данные, измеренные с использованием датчика проксимального потока
 P_Y — давление на протяжении дыхательного цикла на тройнике контура пациента.
 V_Y — поток на протяжении дыхательного цикла на тройнике контура пациента.

Значения потоков и объемов вдоха и выдоха в тройнике пациента измеряются и обозначаются символами, показанными ниже и соответствующими их эквивалентам непроксимального потока. Эти значения отображаются в панели данных пациента при данной настройке. См. *Показатели жизнедеятельности пациента* на стр. 3-41 и рисунок выше.

Таблица Е-2. Символы данных опции «Проксимальный поток»

Символ данных	Описание
V_{TY}	Дыхательный объем вдоха (принудительного или спонтанного в тройнике контура пациента)
V_{TEY}	Дыхательный объем выдоха (в тройнике контура пациента)
$V_{TE SPONTY}$	Дыхательный объем спонтанного выдоха (в тройнике контура пациента)
$V_{TE MANDY}$	Дыхательный объем принудительного выдоха (в тройнике контура пациента)
$V_{E TOTY}$	Минутный дыхательный объем выдоха (в тройнике контура пациента)

Таблица Е-2. Символы данных опции «Проксимальный поток» (продолжение)

Символ данных	Описание
$\dot{V}_{CIRC Y}$	Поток на протяжении дыхательного цикла (на тройнике контура пациента)
$V_{TL Y}$	Проксимальный дыхательный объем вдоха при включенной опции Leak Sync



Примечание

Среди символов данных пациента, приведенных выше, появится «Y» в негативном отображении, как показано на рисунке. См. Пример окна GUI, показаны данные проксимального потока на стр. Е-7.



Примечание

При активации опций проксимального потока и Leak Sync могут отображаться следующие параметры.

- $V_{TL Y}$ и V_{TL}
- LEAK и LEAK_Y

При активации только опции проксимального потока отображаются параметры V_{TLY} и V_{TL} .

При появлении среди символов значка «Y» данные измеряются с помощью датчика проксимального потока. Отсутствие символа «Y» означает, что данные измеряются с помощью внутренних датчиков потока аппарата ИВЛ.

Е.8 Калибровка датчика и продувка магистрали датчика

В целях обеспечения точности измерений давления и потока в аппарате предусмотрена функция автоматического обнуления для калибровки датчика проксимального потока. Это действие выполняется путем периодического открытия датчика давления на РСВА опции «Проксимальный поток» для доступа атмосферного воздуха в процессе выдоха и использования получаемых данные измерений в качестве корректировок сдвига.

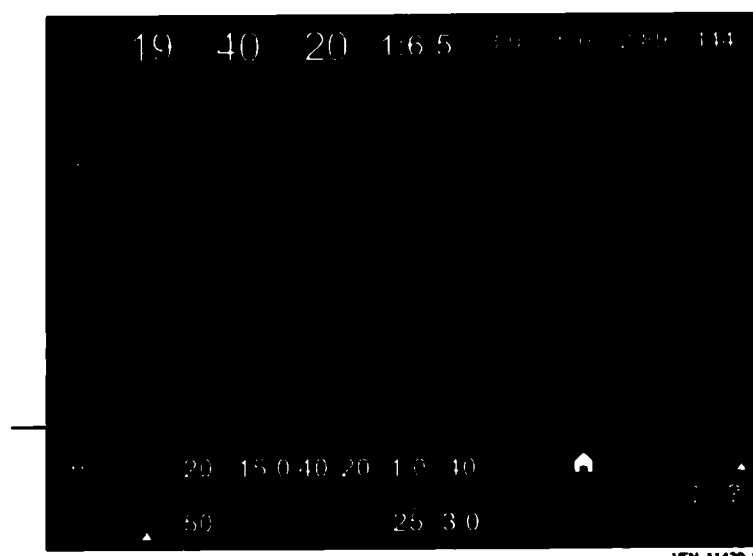
Функция очистки предназначена для очистки пневматических магистралей от жидкостей, которые могут скапливаться в них, она выполняется периодически, путем кратковременной подачи потока воздуха через

магистрали датчика. Функции автоматического обнуления и очистки активны только в процессе выдоха, который ограничивает влияние продуваемого газа на подаваемую концентрацию кислорода.

В процессе автоматического обнуления и автоматической очистки данные проксимального потока не измеряются и не отображаются в режиме реального времени, и на GUI появляется краткое сообщение о проводимом процессе продувки.

В процессе автоматического обнуления и автоматической очистки кривые давления (если они отображаются) показывают текущее значение РЕЕР, а кривая потока (если она отображается) показывает значение, равное 0.

Рисунок Е-3. Сообщение в процессе автоматического обнуления и очистки



Е.9 Требования к SST

SST необходимо запускать перед вентиляцией, в целях обеспечения точного расчета аппаратом ИВЛ комплайенса и сопротивления все компоненты контура и принадлежности должны быть установлены в той конфигурации, которая будет использоваться для пациента. Конфигурация включает неонатальный контур пациента, датчик проксимального потока и прочие принадлежности, используемые в процессе вентиляции. См. *Порядок запуска SST* в Глава 3 настоящего руководства. В этом разделе имеется также таблица с указанием общей последовательности проведения теста SST. Ознакомьтесь с приведенной в таблице ниже последовательностью тестов при запуске SST с опцией «Проксимальный поток».



Примечание

Сбой в прохождении SST при опции «Проксимальный поток» не предотвращает вентиляцию, но исключает проведение измерения с помощью опции «Проксимальный поток». Вместо опции «Проксимальный поток» аппарат ИВЛ будет выполнять измерения с помощью внутренних датчиков потока.

Таблица Е-3. Последовательность тестов SST при выборе опции «Проксимальный поток»

Этап тестирования	Функция	Комментарии
Перекрестная проверка датчика потока при SST	Тестирует датчики потока O ₂ и воздуха.	Нет
SST эксплуатационных качеств EV	Калибрует клапан выдоха и создает таблицу, используемую при вычислениях.	Нет
SST давления в контуре	Испытывает PSOL подачи. Проверяет соленоиды автоматического обнуления вдоха и выдоха. Выполняет перекрестную проверку датчиков инспираторного и экспираторного давления на разных уровнях давления.	Нет
SST утечки	Тестирует дыхательную систему аппарата ИВЛ на наличие утечек.	Нет
Тестирование SST фильтра выдоха	Проверяет наличие окклюзии фильтра выдоха и окклюзии отдела выдоха.	Аппарат ИВЛ сообщает пользователю о необходимости заблокировать выход датчика проксимального потока в процессе теста на утечку. Когда поступает сообщение о необходимости снова подсоединить пациента к фильтру выдоха в процессе проверки фильтра выдоха, снова заблокируйте выход проксимального датчика потока.
SST сопротивления контура	Проверяет наличие окклюзий патрубков вдоха и выдоха, вычисляет и сохраняет параметры сопротивления патрубков вдоха и выдоха.	Нет

Таблица Е-3. Последовательность тестов SST при выборе опции «Проксимальный поток» (продолжение)

Этап тестирования	Функция	Комментарии
SST комплайнса контура	Вычисляет комплайнс присоединенного контура пациента.	Нет
SST Prox	Проверяет работоспособность системы проксимального потока.	Включает тесты барометрического давления, функций автоматического обнуления, очистки и перекрестную проверку давления.

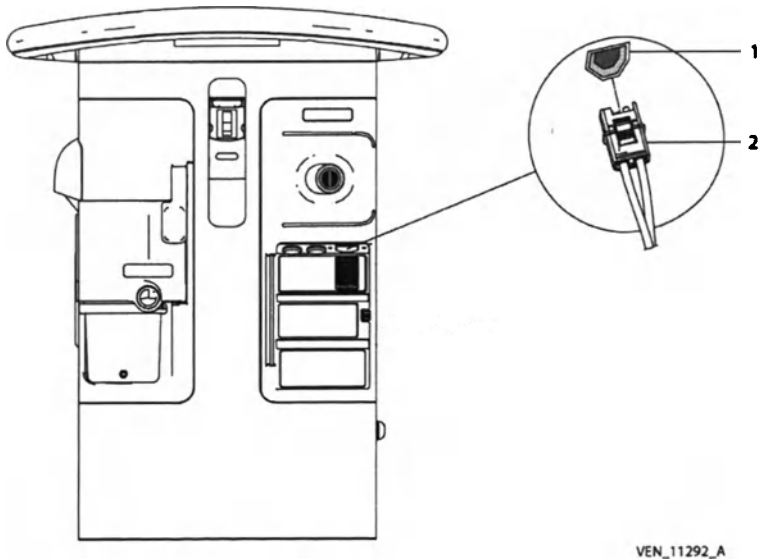
Е.9.1 Подсоединение датчика проксимального потока для SST

В процессе SST аппарат ИВЛ сообщит о необходимости подсоединить датчик проксимального потока.

Порядок подсоединения датчика проксимального потока к контуру пациента

- 1. Проверьте на наличие повреждений датчик проксимального потока, пневматические магистрали и разъем.
- 2. Откройте дверцу панели с разъемами и плотно подключите разъем датчика к гнезду порта с обозначением Prox, расположенному на передней панели BDU.

Рисунок Е-4. Подсоединение датчика проксимального потока к аппарату ИВЛ



VEN_11292_A

- 1

Порт для подключения разъема датчика проксимального потока
- 2

Разъем датчика проксимального потока

3. При поступлении сообщения заблокируйте тройник дыхательного контура.
4. При сообщении о необходимости подключить датчик проксимального потока разблокируйте тройник контура и вставьте меньший конец датчика в тройник.
5. При появлении соответствующего сообщения закройте колпачком или загерметизируйте больший конец датчика (с маркировкой «UP» и стрелкой).
6. Следуйте подсказкам для завершения SST.

При сбое SST проверьте соединения контура пациента и датчика потока на наличие утечек или окклюзий и при необходимости замените датчик проксимального потока. Замените устройство опции «Проксимальный поток», если сбой SST продолжается, затем повторите SST для определения комплайенса и сопротивления контура. Ознакомьтесь с *Инструкцией по установке дополнительного аппаратного обеспечения* на аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980, каталожный номер 10084704, для получения информации о порядке замены устройства опции «Проксимальный поток».

Е.10 Выключение/включение опции «Проксимальный поток»

Датчик проксимального потока может функционировать только в состоянии ВКЛЮЧЕНО, если типом контура является НЕОНАТАЛЬНЫЙ. Подразумевается, что опция «Проксимальный поток» доступна, типом вентиляции является ИНВАЗИВНАЯ, значением настройки «Новый пациент» по умолчанию является ВКЛЮЧЕНО. Если типом вентиляции является НЕИНВАЗИВНАЯ, опция «Проксимальный поток» ВЫКЛЮЧЕНА. Система вновь переходит в положение ВКЛЮЧЕНО, если тип вентиляции изменяется на ИНВАЗИВНАЯ.

После выполнения SST врач может при желании выключить опцию «Проксимальный поток».

Порядок выключения или включения опции «Проксимальный поток»

1. В поле пиктограмм постоянного доступа нажмите на пиктограмму конфигурации. Появятся вкладки, содержащие меню.
2. Нажмите вкладку «Опции». Появится окно, содержащее вкладки «Установленные опции» и Prox.
3. Нажмите кнопку «Включено» или «Выключено» для включения или выключения опции «Поток Prox».

Рисунок Е-5. Включение/выключение датчика проксимального потока

**Примечание**

Если опция «Проксимальный поток» была выключена или включена, не следует перезапускать SST до момента смены дыхательного контура или других принадлежностей дыхательной системы, их удаления или добавления.

Е.11 Использование датчика проксимального потока

Перед началом вентиляции пациента с датчиком проксимального потока просмотрите все предупреждения и следуйте им. См. *Информация по безопасности* на стр. Е-3, и убедитесь, что подключен датчик проксимального потока.

Порядок подсоединения датчика проксимального потока к аппарату ИВЛ

1. Убедитесь в отсутствии каких-либо повреждений датчика проксимального потока, пневматических магистралей и разъема.
2. Откройте дверцу разъема на панели и плотно подключите разъем датчика к гнезду переднего порта BDU для разъема с обозначением Prox. См. *Подсоединение датчика проксимального потока к аппарату ИВЛ* на стр. Е-11.

Порядок подсоединения датчика проксимального потока между эндотрахеальной трубкой и контуром пациента

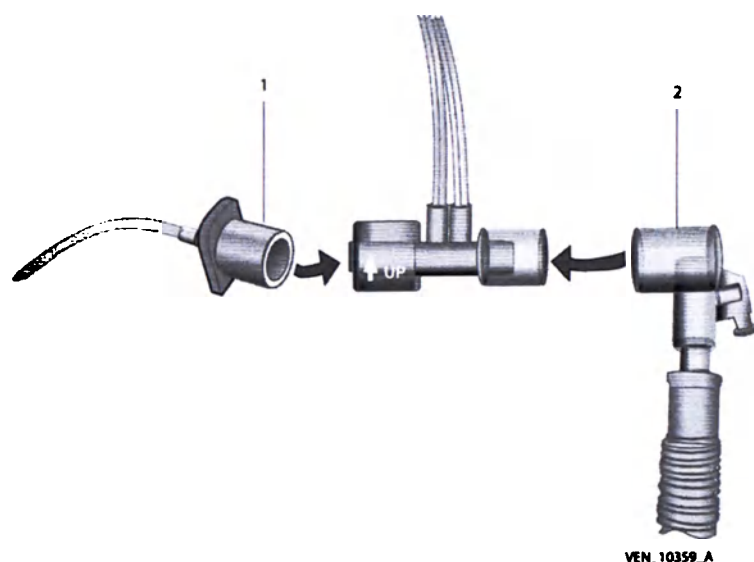
1. Подсоедините больший конец датчика (с маркировкой «UP» и стрелкой) к эндотрахеальной трубке. См. рисунок ниже. Не прикладывайте усилия при подсоединении; при правильном расположении датчика для подсоединения требуется незначительное усилие.



Примечание

Если используется теплообменник (HME) на эндотрахеальной трубке, разместите датчик проксимального потока между HME и тройником дыхательного контура.

Рисунок Е-6. Подсоединение датчика проксимального потока



1 Эндотрахеальная трубка 2 Тройник дыхательного контура

2. Подсоедините меньший конец датчика к тройнику дыхательного контура.
3. Убедитесь, что трубка датчика направлена вверх, как показано на рисунке выше. Если требуется изменить положение датчика, **НЕ ПОВОРАЧИВАЙТЕ** его, надевая на трубку. Измените положение следующим образом:
 - а. захватите пластиковый корпус датчика одной рукой, а тройник дыхательного контура — другой;
 - б. поверните корпус датчика и тройник относительно друг друга, чтобы трубка датчика была направлена вверх;
 - в. плотно соедините между собой датчик и тройник дыхательного контура.

- Используйте три направляющих зажима для кабеля, поставляемых с датчиком, для закрепления трубки датчика на трубке дыхательного контура. Распределите зажимы равномерно по всей длине трубки датчика. Закрутите концы каждого зажима для закрытия.

**Примечание**

После настройки аппарата ИВЛ для работы с опцией «Проксимальный поток» датчик проксимального потока может включать и выключать по мере необходимости. Нет необходимости в запуске SST после переключения датчиков, если дыхательный контур или другие принадлежности аппарата ИВЛ не изменяются.

Е.11.1 Указания по проведению очистки вручную

Очистка вручную может быть проведена в любое время при наличии в магистралях датчика избыточного конденсата, влаги или выделений.

Порядок проведения очистки вручную

- Нажмите на пиктограмму «Конфигурация» в поле пиктограмм постоянного доступа GUI.
- Нажмите вкладку «Опции». Появится окно, содержащее вкладки «Установленные опции» и Prox.
- Нажмите вкладку «Prox». Появится окно «Установка Prox».
- Нажмите на кнопку *Запуск*, которая отображается рядом с текстом: «Prox Очистка вручную: Для начала нажмите на кнопку «Запуск». В процессе очистки в поле сообщений GUI появляется сообщение, указывающее, что выполняется очистка. См. *Сообщение в процессе автоматического обнуления и очистки* на стр. Е-9.

Рисунок Е-7. Очистка вручную



Е.12 Сигналы тревоги

Если в процессе вентиляции опция «Проксимальный поток» отключается, аппарат ИВЛ подает сигнал тревоги и функция измерения потока возвращается к внутренним датчику подаваемого потока и датчику потока клапана выдоха. Это переключение может быть вызвано одним из следующих событий.

- Не обнаруживается датчик проксимального потока.
- Значения показателей давления и потока выходят за пределы диапазона.
- РСВА опции «Проксимальный поток» обнаружил проблемы с оборудованием.
- Отсутствие связи между аппаратом ИВЛ и опцией «Проксимальный поток».

При возникновении любого из этих состояний GUI отображает сообщение о тревоге, аналогичное показанному ниже. Для устранения причины тревоги следуйте информации, содержащейся в корректировочном сообщении.

Рисунок Е-8. Сообщение о тревоге — Prox неисправен



Е.13 Диапазоны, разрешения и погрешности

Ознакомьтесь с *Диапазон и разрешение данных пациента* в *Глава 11* настоящего руководства для получения информации о параметрах данных пациента по проксимальному дыхательному объему выдоха, проксимальному дыхательному объему вдоха, проксимальному минутному объему выдоха и проксимальному потоку.

Е.13.1 Рабочие характеристики датчика проксимального потока

Таблица Е-4. Погрешность измерения объема датчиком проксимального потока

Измеряемый параметр	Точность ¹
Дыхательный объем выдоха	$\pm (1,0 \text{ мл} + 10 \% \text{ от показания прибора})$
Дыхательный объем вдоха	$\pm (1,0 \text{ мл} + 10 \% \text{ от показания прибора})$

1. Значения точности действительны при следующих условиях.
Датчик используется согласно описанию в этом приложении и/или в инструкции по эксплуатации, прилагаемой к датчику.

Таблица Е-5. Рабочие характеристики датчика проксимального потока

Параметр	Рабочая характеристика
Масса	6,6 g
Зона нечувствительности	< 1 мл
Перепад давления	1,5 смН ₂ О при 10 л/мин

Е.14 Каталожные номера

В следующей таблице перечислены каталожные номера комплекта опции «Проксимальный поток» и отдельных компонентов.

Таблица Е-6. Каталожные номера комплекта опции «Проксимальный поток» и компонентов

Элемент	Каталожный номер
Комплект опции «Проксимальный поток» включает: Аппаратное обеспечение и дополнительные принадлежности	10084331
Датчик проксимального потока, неонатальный (10 шт. в упаковке) ПРИМЕЧАНИЕ. Включает 3 направляющих зажима для кабеля.	10047078
Модуль датчика проксимального потока	10087622
Соединительный РСВА	10083941
Кабель управления очисткой	10083940
Питающий патрубок очистки	10083966
Монтажный крепеж для РСВА	10083963
Этикетка опции «Проксимальный поток»	10005748

Таблица Глоссарий-1. Глоссарий терминов по ИВЛ

% времени нарастания	Параметр, определяющий время нарастания для достижения заданного инспираторного давления при дыхании с контролем по давлению (PC), VC+, BiLevel или с поддержкой по давлению (PS). Чем выше значение, тем более динамичным будет повышение давления.
BD, BDU	Обеспечение дыхания или блок обеспечения дыхания. Компонент аппарата ИВЛ, включающий инспираторную и экспираторную пневматику и электронику.
BOC	British Oxygen Company. Стандарт для впускных патрубков на газы высокого давления.
BTPS	Температура и давление тела, воздух насыщен водяными парами, 37 °C, при внешнем атмосферном давлении, при 100 % относительной влажности.
CPU	Центральный процессор. Электронные компоненты аппарата ИВЛ (BD и GUI), которые отвечают за интерпретацию и выполнение указаний, введенных пользователем.
DISS	Стандарт безопасности с индексацией диаметров. Стандарт для впускных патрубков на газы высокого давления.
D _{SENS}	Чувствительность отсоединения. Параметр, указывающий на допустимую потерю (в процентах) подаваемого дыхательного объема, который при достижении или превышении его значения заставляет аппарат ИВЛ объявить сигнал тревоги ОТСОЕДИНЕНИЕ. Чем выше установленное значение, тем больше должна быть потеря объема возврата прежде, чем будет обнаружено ОТСОЕДИНЕНИЕ. При использовании опции Leak Sync значение D _{SENS} равно максимально допустимой скорости утечки и выражено в л/мин.
E _{SENS}	Экспираторная чувствительность. Параметр, определяющий процент пикового инспираторного потока (или скорость потока в л/мин в дыхательном цикле PAV), при котором аппарат ИВЛ переключается от вдоха к выдоху при спонтанном дыхании. Низкие значения приведут к более длительным спонтанным вдохам.
EST	Полный внутренний тест. Всестороннее испытание функций аппарата ИВЛ, которое должно проводиться квалифицированным обслуживающим персоналом.

Таблица Глоссарий-1. Глоссарий терминов по ИВЛ (продолжение)

f, f_{TOT}	Частота дыхания в виде параметра (f) в режимах A/C, SIMV и BiLevel минимального числа принудительных вдохов, получаемых пациентом в минуту. В качестве контролируемого значения (f_{TOT}) среднее общее число вдохов, поданных пациенту.
GUI	Графический интерфейс пользователя. Сенсорный экран аппарата ИВЛ, используемый для ввода настроек пациента и настроек тревог, включая внеэкранные кнопки, экранные кнопки и ручки.
HME	Теплолагообменник. Устройство увлажнения, также называемое «искусственным носом».
NIST	Невзаимозаменяемая резьба. Стандарт для впускных патрубков на газы высокого давления.
$O_2 \%$	И параметр аппарата ИВЛ, и контролируемая переменная. Параметр $O_2 \%$ определяет процентное содержание кислорода в подаваемой дыхательной смеси. Контролируемые данные для $O_2 \%$ — это процентное содержание кислорода в дыхательной смеси, которая подается пациенту, измеряемое в линии подачи аппарата ИВЛ на выходе из фильтра вдоха.
OIM	Инициированный пользователем принудительный вдох. Вдох подается, когда пользователь нажимает клавишу НАЛЮЖ. ВД. ВРУЧНУЮ.
OSC	Цикл вентиляции в состоянии окклюзии. Режим вентиляции, действующий во время полной окклюзии. В этом режиме аппарат ИВЛ периодически пытается выполнить дыхательный цикл на давлении, одновременно контролируя фазы вдоха и выдоха, если наличие окклюзии продолжается.
PBW	Прогнозируемая масса тела — параметр аппарата ИВЛ, который показывает массу тела пациента, исходя из предположения о нормальном содержании жировой ткани и жидкости. Определяет абсолютные пределы дыхательного объема и пикового потока и позволяет согласовывать настройки аппарата ИВЛ с нуждами пациента.
PC	Контроль по давлению. Тип принудительной вентиляции, при котором аппарат ИВЛ подает заданное пользователем инспираторное давление в заданное пользователем время вдоха. Доступен в режимах A/C и SIMV, а также для инициированных пользователем принудительных (OIM) вдохов в режиме SPONT.
PE	Датчик экспираторного давления.
PEEP	положительное давление в конце выдоха. Измеряемое давление в контуре (направленное на тройник пациента) в конце фазы выдоха дыхательного цикла. Если пауза выдоха активна, отображаемое значение показывает уровень значения PEEP для любого активного легкого.
PEEP _i	Внутреннее PEEP. Обозначает расчетное значение давления выше уровня PEEP в конце выдоха. Определяется во время маневра задержки на выдохе.

Таблица Глоссарий-1. Глоссарий терминов по ИВЛ (продолжение)

P_i	Инспираторное давление. Заданное пользователем значение инспираторного давления на тройнике пациента (выше PEEP) во время принудительной вентиляции, управляемой по давлению (РС).
P_i	Датчик инспираторного давления.
$P_{i\text{ END}}$	Давление в конце вдоха. Давление в конце фазы вдоха текущего дыхательного цикла. Если плато активно, отображаемое значение показывает уровень давления в конце плато.
P_{IM}	Инициированный пациентом принудительный вдох. Принудительный вдох, запускаемый дыхательным усилием пациента.
P_{MEAN}	Среднее давление в контуре — вычисление среднего давления в контуре пациента, измеряемого за весь дыхательный цикл.
P_{PEAK}	Максимальное давление в контуре — максимальное давление на фазах вдоха и выдоха дыхательного цикла.
PS	Поддержка по давлению — тип спонтанной вентиляции, при котором аппарат ИВЛ подает заданное пользователем давление (в дополнение к PEEP) на фазе вдоха. Доступна в режимах SPONT, SIMV и BiLevel.
P_{SENS}	Чувствительность по давлению. Заданное пользователем падение давления ниже значения PEEP (получаемое из инспираторного потока пациента), необходимое для начала инициированного пациентом вдоха, когда выбрана опция срабатывания триггера по давлению.
$PSOL$	Электромагнитный пропорциональный клапан.
P_{SUPP}	Поддержка по давлению. Настройка уровня инспираторного давления поддержки (выше значения PEEP) на тройнике пациента во время спонтанного вдоха (если тип спонтанной вентиляции задан как PS).
$P_{\text{-TRIG}}$	Триггер по давлению — это метод распознавания дыхательного усилия пациента, при котором аппарат ИВЛ контролирует давление в контуре пациента. Аппарат ИВЛ запускает вдох при падении давления в дыхательных путях хотя бы до значения, заданного для чувствительности по давлению (P_{SENS}).
$SIMV$	Синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция. Режим вентиляции, при котором аппарат подает один принудительный вдох на дыхательный цикл, а также столько спонтанных вдохов, сколько пациент способен инициировать в оставшееся время цикла.
SIS	Стандарт соединительных шлангов. Стандарт для впускных патрубков на газы высокого давления.
$SPONT$	Спонтанный. Режим вентиляции, в котором аппарат подает только спонтанные вдохи. В режиме SPONT пациент запускает все вдохи, подаваемые аппаратом ИВЛ без заданной частоты принудительного дыхания. Пациент контролирует переменные дыхания, потенциально усиленные поддержкой по давлению.

Таблица Глоссарий-1. Глоссарий терминов по ИВЛ (продолжение)

SST	Короткое самотестирование. Тест проверяет целостность контура, рассчитывает комплайнс контура, рассчитывает сопротивление фильтра и проверяет функции аппарата ИВЛ. Пользователь должен запускать SST с указанными интервалами и в случае замены или изменения контура пациента.
STPD	Стандартная температура и давление, воздух сухой. Определяется в виде сухой дыхательной смеси при стандартных атмосферных условиях (760 мм рт. ст., 101,333 кПа, приблизительно 1,0 бар) и 0 °C.
SVO	Клапан безопасности открыт. Аварийное состояние, при котором аппарат ИВЛ открывает клапан безопасности для обеспечения свободного дыхания пациента без поддержки аппарата (если пациент может дышать самостоятельно). Переход в режим SVO не всегда является следствием неисправности аппарата ИВЛ. Аппарат ИВЛ переходит в режим SVO, если происходит аппаратный или программный сбой, препятствующий безопасной вентиляции, приводящий к потерям при подаче воздуха и кислорода, или если система обнаружит окклюзию.
T _A	Интервал апноэ — заданная пользователем переменная, которая определяет интервал между дыхательными циклами; при достижении заданного порога заставляет аппарат ИВЛ регистрировать апноэ и перейти в режим вентиляции апноэ.
T _b	Время дыхательного цикла при искусственной вентиляции.
T _E	Время выдоха. Интервал выдоха дыхательного цикла. Кроме того, это заданная пользователем временная переменная, которая определяет период выдоха для принудительного дыхания с контролем по давлению (PC) или VC+.
T _i	Время вдоха, интервал вдоха дыхательного цикла. Кроме того, это заданная пользователем временная переменная, которая определяет период вдоха для принудительного дыхания с контролем по давлению (PC) или VC+.
T _m	Принудительная часть интервала в дыхательном цикле SIMV; зарезервирована за PIM.
T _{PL}	Плато. Промежуток времени, на который газ удерживается в легких после фазы вдоха и до фазы выдоха. Увеличивает время нахождения дыхательной смеси в легких пациента.
T _s	Спонтанная часть интервала в дыхательном цикле SIMV; зарезервированная за спонтанным дыханием на весь оставшийся период дыхательного цикла.
VBS	Дыхательная система аппарата ИВЛ. Включает компоненты аппарата ИВЛ для подачи дыхательной смеси: контур пациента с трубками, фильтры, увлажнитель с принадлежностями, а также компоненты дозирования и измерения выдоха аппарата ИВЛ.

Таблица Глоссарий-1. Глоссарий терминов по ИВЛ (продолжение)

VC	Управление по объему — тип принудительной вентиляции, при котором аппарат ИВЛ подает заданные пользователем дыхательный объем, пиковый поток и форму кривой потока. Доступно в режимах A/C и SIMV, а также для инициированных пользователем принудительных (OIM) вдохов в режиме SPONT.
$\dot{V}_{E\text{TOT}}$	Минутный объем — экспираторный дыхательный объем, приведенный за единицу времени (л/мин). Отображаемое значение компенсировано по комплайнсу и BTPS.
VIM	Инициированный аппаратом ИВЛ принудительный вдох. Вдох, который подается во время, определенное аппаратом ИВЛ.
$\dot{V}_{\text{MAX}}$	Пиковый поток. Параметр пикового (максимального) потока дыхательной смеси, подаваемого во время принудительного вдоха VC. (Комбинируется с дыхательным объемом, формой кривой потока и плато, постоянный пиковый поток определяет время вдоха.) Чтобы скорректировать объем комплайнса, аппарат ИВЛ автоматически увеличивает пиковый поток.
$\dot{V}_{\text{SENS}}$	Чувствительность по потоку. Параметр, определяющий скорость потока, вдыхаемого пациентом, который запускает подачу принудительного или спонтанного вдоха аппаратом ИВЛ (когда выбрано срабатывание триггера по потоку).
V_T	Дыхательный объем. Параметр, определяющий объем вдоха и выдоха каждого дыхательного цикла. V_T , который обеспечивается некоторыми аппаратами ИВЛ Puritan Bennett, представляет собой задаваемую пользователем переменную, которая определяет объем, подаваемый пациенту во время принудительного вдоха по объему. V_T компенсируется по комплайнсу и корректируется в соответствии с температурой и давлением тела, воздух насыщен водяными парами (BTPS).
$\dot{V}_{\text{-TRIG}}$	Срабатывание триггера по потоку. Метод распознавания дыхательного усилия пациента, основанный на измерении разницы между инспираторным и экспираторным потоком. Аппарат ИВЛ запускает вдох, когда разница между инспираторным и экспираторным потоками повышается хотя бы до значения, заданного для чувствительности по потоку ($\dot{V}_{\text{SENS}}$).
автозацикливание	Аппарат ИВЛ подает повторяющиеся, незапланированные дыхательные циклы, инициированные изменяющимися потоками или давлением, а не потребностями пациента. Утечки контура пациента и низкие значения настроек потока или чувствительности по давлению являются частой причиной автозацикливания.
аналитическое сообщение	Сообщение, отображаемое на экране GUI в условиях срабатывания тревоги, определяющее основную причину тревоги.

Таблица Глоссарий-1. Глоссарий терминов по ИВЛ (продолжение)

Аппарат ИВЛ неисправен (vent inop)	Аварийное состояние, в которое аппарат ИВЛ приходит при обнаружении аппаратного сбоя или критической программной ошибки, которая может нарушить безопасную вентиляцию. В состоянии неисправности аппарата ИВЛ клапан безопасности открывается, чтобы пациент дышал комнатным воздухом без поддержки аппарата (если пациент может дышать самостоятельно). Для возобновления вентиляции специально обученный сервисный инженер должен запустить аппарат и провести EST.
базовое сообщение	Сообщение, которое аппарат ИВЛ выдает в условиях срабатывания тревоги, определяющее тревогу.
базовый поток	Постоянный поток дыхательной смеси через контур пациента во время последней части выдоха при срабатывании триггера потока ($\dot{V}_{TRIG}$). Значение такого базового потока на 1,5 л/мин выше выбранного пользователем значения чувствительности по потоку.
безопасная вентиляция	Режим вентиляции активен, если контур пациента был присоединен перед запуском аппарата ИВЛ, или когда подача питания восстановлена после отключения на пять (5) или более минут.
блокируемый сигнал тревоги	Сигнал тревоги, который не останавливает функцию выключения активного звукового сигнала тревоги.
вдох вручную	Инициированный пользователем принудительный (OIM) вдох.
временное отключение звука (отключение звукового сигнала тревоги)	Используется взаимозаменяемо с термином «отключение звукового сигнала тревоги». Представляет собой 2-минутный период, начинающийся с момента нажатия кнопки временного отключения звука (отключения звукового сигнала тревоги), в течение которого звуковая составляющая сигнала тревоги отключена.
Гарантия вентиляции	Функция системы безопасности, которая запускается при возникновении системного сбоя в подсистеме смешивания, инспираторной или экспираторной подсистемах. Обозначенный системный сбой препятствует нормальной вентиляции легких пациента в соответствии с настройками аппарата ИВЛ.
гибкий предел	Параметр аппарата ИВЛ, который достиг рекомендуемого для него верхнего или нижнего предела; сопровождается звуковым сигналом. Настройка аппарата ИВЛ со значениями, которые выходят за этот предел, требует от пользователя подтверждения визуального запроса на продолжение.
гПа	Гектопаскаль. Единица давления, приблизительно равная 1 смН ₂ O.
групповые изменения	Изменения нескольких настроек, которые одновременно вступают в силу.
Датчик потока клапана выдоха	Датчик потока клапана выдоха в сборе
жесткий предел	Параметр аппарата ИВЛ, который достиг своего минимального или максимального предела.

Таблица Глоссарий-1. Глоссарий терминов по ИВЛ (продолжение)

задержка на вдохе	Запускаемый пользователем маневр, который закрывает клапаны вдоха (пропорциональный соленоид) и выдоха в конце фазы вдоха при принудительном дыхании. Маневр можно использовать для определения статического комплайенса (C_{STAT}) и статического сопротивления (R_{STAT}).
задержка на выдохе	Запускаемый пользователем маневр, который закрывает клапаны вдоха (пропорциональный соленоид) и выдоха на фазе выдоха при принудительном дыхании. Маневр можно использовать для определения внутреннего (автоматического) PEEP (PEEP _i).
инвазивная вентиляция	Вентиляция пациента, интубированного с помощью эндотрахеальной (или трахеостомической) трубки.
клапан безопасности (SV)	Клапан, находящийся в инспираторном модуле аппарата ИВЛ, предназначенный для ограничения давления в контуре пациента. В открытом состоянии позволяет пациенту дышать комнатным воздухом, если пациент может дышать самостоятельно.
клапан выдоха (EV)	Клапан экспираторного патрубка дыхательной системы аппарата ИВЛ, который контролирует PEEP.
компрессор	Компрессор подает сжатый воздух, который можно использовать вместо воздуха из внешнего источника или воздуха из баллонов.
контур пациента	Весь канал вдоха-выдоха, включая трубки, увлажнитель и влагосборники.
корректирующее сообщение	Сообщение, отображаемое на GUI в условиях срабатывания тревоги, в котором предлагаются способы устранения тревоги.
кПа	Килопаскаль. Единица давления, приблизительно равная 10 смH ₂ O.
л/мин	Литры в минуту. Единица потока.
наложение дыхания	Обеспечение второго вдоха до завершения первого выдоха.
неинвазивная вентиляция (NIV)	Вентиляция пациента без использования эндотрахеальной трубки. Вместо нее применяются соприкасающиеся устройства, такие как маски, назальные канюли или эндотрахеальные трубки без манжеты.
нетехнический сигнал тревоги	Тревога, вызванная сбоем во взаимодействии пациент — аппарат ИВЛ или в подаче питания или дыхательной смеси, которую может устранить практикующий врач.
низкоприоритетная тревога	Согласно определению, данному международными организациями по стандартам, это тревога, указывающая на изменение в системе пациент — аппарат ИВЛ. При низкоприоритетной тревоге загорается желтый светодиодный индикатор, и раздается звуковой сигнал для низкоприоритетных тревог (один звук), а на экране GUI отображается панель сигнала тревоги с символом (!).
нормальная вентиляция	Состояние аппарата ИВЛ, когда выполняется вентиляция и нет активных сигналов тревог.

Таблица Глоссарий-1. Глоссарий терминов по ИВЛ (продолжение)

нормированная фаза выдоха	Промежуток времени во время фазы выдоха, в котором блокируется триггер вдоха. Нормированная фаза выдоха определяется как первые 200 мс выдоха ИЛИ время, которое требуется для снижения экспираторного потока до значения $\leq 50\%$ от пикового экспираторного потока, ИЛИ время, которое требуется для снижения экспираторного потока до значения $\leq 0,5$ л/мин (выбирается наибольшее значение). Нормированная фаза выдоха истечет через пять (5) секунд после начала выдоха, независимо от измеренной скорости экспираторного потока.
объем комплайнса	Объем дыхательной смеси, которая остается в контуре пациента и не попадает в дыхательную систему пациента.
основной сигнал тревоги	Исходный сигнал тревоги.
ОТКЛОНЕНО	Окончательное состояние запуска SST или EST, в котором пользователь применил функцию отключения. (Аппарат ИВЛ должен завершить проверку с условием срабатывания ТРЕВОГИ.)
первоочередная тревога	Согласно определению, данному международными организациями по стандартам, это тревога, требующая немедленного рассмотрения для обеспечения безопасности пациента. Когда первоочередная тревога активна, мигает красный светодиодный индикатор, и раздается звуковой сигнал для первоочередных тревог (повторяющаяся последовательность из пяти звуков, которая повторяется дважды, останавливается, затем снова повторяется). При этом на панели сигнала тревоги на экране GUI отображается сигнальное сообщение с символом (!!!).
поддержание дыхания	Принудительный вдох, запускаемый дыхательным усилием пациента в режимах A/C и SIMV.
принудительный вдох	Вдох, настройки и время которого заданы заранее; может быть запущен аппаратом ИВЛ, пациентом или пользователем.
принудительный тип	Тип принудительного вдоха: с контролем по объему (VC), VC+ или с контролем по давлению (PC).
проблемы пациента	Определяется системой безопасности аппарата ИВЛ. Проблемы пациента появляются, когда данные пациента при измерении получаются равными или выходят за пределы пороговых значений тревог. Как правило, они самокорректирующиеся либо могут быть исправлены практикующим врачом. Система мониторинга тревог обнаруживает проблемы пациента и сообщает о них. Проблемы пациента не оказывают отрицательного воздействия на работу аппарата ИВЛ.
режим	Режим вентиляции. Алгоритм, определяющий тип и последовательность обеспечения дыхания.
Режим BiLevel	Смешанный режим вентиляции, сочетающий принудительный и спонтанный вдохи, при котором два уровня давления (P_L и P_H) подаются согласно значениям времени выдоха и вдоха T_L и T_H .

Таблица Глоссарий-1. Глоссарий терминов по ИВЛ (продолжение)

режим поддержания-управления A/C	Режим вентиляции, когда пациент обеспечивается только принудительным дыханием типов VC, PC или VC+.
резервная вентиляция (BUV)	Функция системы безопасности, которая запускается при возникновении системного сбоя в подсистеме смешивания, инспираторной или экспираторной подсистемах. Обозначенный системный сбой препятствует нормальной вентиляции легких пациента в соответствии с настройками аппарата ИВЛ.
резервная система питания от батареи	Система подачи резервного питания к устройству. Резервная система питания от батареи аппарата ИВЛ состоит из одной основной батареи, обеспечивающей до одного (1) часа работы аппарата ИВЛ от аккумулятора. Возможен заказ дополнительной батареи с характеристиками, аналогичными основной.
СБОЙ	Категория ситуации, обнаруженной во время SST или EST, заставившая аппарат ИВЛ перейти в состояние открытия клапана безопасности. Аппарат ИВЛ, в котором произошел СБОЙ, требует изъятия из клинического применения и немедленного проведения обслуживания.
сервисный режим	Режим аппарата ИВЛ, необходимый для проведения сервисного обслуживания квалифицированным специалистом. В сервисном режиме аппарат ИВЛ не обеспечивает вентиляцию.
система безопасности Safety Net	Схема реагирования аппарата ИВЛ на проблемы пациента и системные сбои.
системный сбой	Определяется системой безопасности аппарата ИВЛ. К системным сбоям относятся аппаратные сбои (которые возникают внутри аппарата ИВЛ и влияют на его работу), программные сбои (сбои, возникающие в аппарате ИВЛ, которые нарушают нормальную работу аппарата), нехватка в подаче внешних ресурсов (недостаточное электропитания или давление подачи дыхательной смеси) и нарушение целостности контура пациента (блокировка или отсоединение контура).
смH ₂ O	Сантиметров водного столба. Единица давления, приблизительно равная 1 гПа.
Соотношение I:E	Отношение времени вдоха ко времени выдоха. Кроме того, это задаваемая пользователем временная переменная, которая применяется для принудительного дыхания PC и VC+.
сопротивление	Падение давления, зависящее от потока по всему каналу. Измеряется в смH ₂ O/л/с или гПа/л/с.
сопутствующий сигнал тревоги	Тревога, появляющаяся как результат другого, основного сигнала тревоги (также называется усилением).
спонтанный тип	Настройка, определяющая, будут ли спонтанные вдохи поддерживаться по давлению (PS), компенсироваться трубкой (TC), поддерживаться по объему (VS) или пропорционально (PAV).

Таблица Глоссарий-1. Глоссарий терминов по ИВЛ (продолжение)

среднеприоритетная тревога	Согласно определению, данному международными организациями по стандартам, это аномальное состояние, требующее быстрого решения для обеспечения безопасности пациента. Когда среднеприоритетная тревога активна, мигает желтый светодиодный индикатор, и раздается звуковой сигнал для среднеприоритетных тревог (повторяющаяся последовательность из трех звуков), а на экране GUI отображается панель сигнала тревоги с символом (!!).
текущие фоновые проверки	Постоянно выполняемые во время вентиляции проверки, которые оценивают аппаратное обеспечение электроники и пневматики аппарата ИВЛ.
тестовый контур «золотой стандарт»	Тестовый контур, предназначенный для использования с EST.
технический сигнал тревоги	Тревога, возникающая в результате сбоя внутренней фоновой проверки аппарата ИВЛ.
техническое обслуживание	Все действия, необходимые для поддержания оборудования в работоспособном состоянии или для его восстановления. К ним относятся очистка, ремонт, изменение, реконструкция, осмотр и проверка эксплуатационных качеств.
тип увлажнителя	Параметр для типа системы увлажнения (HME, экспираторная трубка без подогрева или трубка выдоха с подогревом), применяемой на аппарате ИВЛ.
тревога данных пациента	Условие срабатывания тревоги, связанное с аномальным состоянием дыхательной системы пациента.
управляемый вдох	Инициированный аппаратом ИВЛ принудительный вдох, который подается в режиме A/C.
усиленный сигнал тревоги	Причина тревоги спровоцировала один или несколько связанных сигналов тревоги. Появление последующей тревоги, вызванной той же причиной, что и первоначальная тревога, приводит к «усилению» первоначальной тревоги.
фиксированная переменная при изменении частоты	Одна из трех временных переменных дыхания (время вдоха, соотношение I:E или продолжительность выдоха), которую пользователь может сделать постоянной при изменении параметра частоты дыхания. Применяется только для типа принудительной вентиляции, управляемой по давлению (PC) (включая VC+ и BiLevel).
фиксированный сигнал тревоги	Тревога, визуальный индикатор которой продолжает гореть после автоматического сброса сигнала тревоги.
фоновые проверки	Постоянно выполняемые во время вентиляции проверки, которые оценивают состояние аппаратного обеспечения электроники и пневматики аппарата ИВЛ.
форма кривой потока	Параметр, определяющий форму кривой потока дыхательной смеси для принудительных вдохов с контролем по объему.

Таблица Глоссарий-2. Единицы измерения

В	Вольты. Единица электрического напряжения.
В-А	Вольт-амперы. Единица мощности.
Гц	Герц. Единица частоты, указывающая на число циклов в секунду.
кг	Килограмм. Единица массы.
л	Литр. Единица объема.
м	Метр. Единица длины.
мл	Миллилитр. Единица объема.
мс	Миллисекунда. Единица времени.
с	Секунда. Единица времени.
см	Сантиметр. Единица длины.
фунт	Фунт. Единица массы.
фут	Футы. Единица длины.

Таблица Глоссарий-3. Технические аббревиатуры

АС или ас	Переменный ток. Движение электрического заряда, периодически меняющего направление.
ASCII	Американский стандартный код для обмена информацией. Стандартная схема кодирования символов.
CE	Сертификационный знак, выданный от имени Европейского общего рынка, который указывает на соответствие Директиве по медицинскому оборудованию 93/42/EEC.
CRC	Циклическая проверка избыточности (по коду). Алгоритм или результат вычислений, основанный на остатке деления, определяемого в кольце многочленов в поле Галуа GF(2). Алгоритмы CRC — основа проверок целостности данных.
CSA	Канадская ассоциация стандартов.
DC или dc	Постоянный ток. Движение электрического заряда в одном направлении.
EMC	Электромагнитная совместимость.
EN	Европейский стандарт (со ссылкой на Европейский общий рынок).
ETO	Этиленоксид.
IEC	Международная электротехническая комиссия. Организация по стандартизации.

Таблица Глоссарий-3. Технические аббревиатуры (продолжение)

ISO	Международная организация по стандартам. Организация по стандартизации.
LCD	Жидкокристаллический дисплей. Тип визуализации: интерфейс пользователя.
LED	Светодиод. Средство обеспечения визуальных указаний.
MPT	Магнитно-резонансная томография.
NVRAM или NovRam	Энергонезависимое оперативное запоминающее устройство. Память, которая остается активной при перезапусках и циклах включения-выключения и обычно не требует инициализации при запуске.
POST	Самотестирование при включении электропитания. Программные алгоритмы для проверки целостности программного приложения и аппаратной среды. Самотестирование выполняется при включении электропитания, после сбоя в подаче питания или при обнаружении аппаратом внутренней неисправности.
RAM	Оперативное запоминающее устройство.

Индекс

Символы

% времени нарастания 10-72

Е

ЕМС

излучение 11-33
рекомендованное пространственное
разнесение 11-39
совместимость 1-21

Н

NIV

настройка 4-25
настройки вентиляции апноэ 4-30
настройки сигналов тревоги 4-30
установка верхнего предела
продолжительности спонтанного
вдоха 4-29

Р

PEEP 10-70

С

SIMV 10-35–10-40
SST
порядок запуска 3-47
последовательность тестирования 3-47

Т

ТС

PBW и размер трубки 10-30
контролируемые данные пациента 10-29
сигналы тревоги 10-29
техническое описание 10-29
тип трубки, размер трубки, увлажнение 4-15

В

VC+

корректировки максимального
давления 10-21

VS

корректировки максимального
давления 10-27

А

Аппарат ИВЛ

BDU, вид сзади 2-11
BDU, вид спереди 2-9
BDU, вид справа 2-15, 2-16
GUI, вид сзади 2-8
GUI, вид спереди 2-7
Описание 2-3
Показания к применению 2-4
Символы на задней наклейке BDU
и их описание 2-12–2-14

аппарат ИВЛ

доступные языки 5-1
журнал данных пациента 8-3
журнал диагностики системы 8-3

журнал настроек 8-2
журнал сервисного обслуживания 8-4
журнал сигналов тревоги 8-2
журнал состояния EST/SST 8-4
общий журнал событий 8-4
описание потока газа 10-2
принцип действия 4-1
соединители 2-38
средства управления и индикаторы BDU 2-28
Эксплуатация 4-9–4-24

Б

Блок обеспечения дыхания 2-27

В

Вдох — обнаружение и запуск 10-5–10-9
Вдох вручную 4-31, 10-22
Вентиляция апноэ 10-42–10-46, 10-59
Вентиляция апноэ в режиме SIMV 10-45
вентиляция нового пациента 4-10
вентиляция текущего пациента 4-10
Верхний предел продолжительности
спонтанного вдоха ($\dot{V}_{T\text{I SPONT}}$) 10-74
Внутренний тест при включении
электропитания (POST) 10-81
Возможность подключения к внешним системам
мониторинга состояния пациента 5-22
Время вдоха (T_I) 10-68
Время выдоха (T_E) 10-69
Время нагнетания (T_H) в режиме BiLevel 10-69
Время плато (T_{PL}) 10-65
Время спуска (T_L) в режиме BiLevel 10-70
Всенаправленный диод 3-28
выдох
верхний предел давления в аппарате ИВЛ
(резервный метод) 10-12
верхний предел давления в контуре
(резервный метод) 10-12
верхний предел дыхательного объема
вдоха (резервный метод) 10-12
временной предел (резервный метод) 10-12
метод управления по давлению
в дыхательных путях 10-10
метод управления по проценту пикового
потока 10-11
метод циклического переключения
по времени 10-12
Выдох — обнаружение и запуск 10-9–10-12
Высокий уровень давления (P_H) в режиме
BiLevel 10-69

Г

Гарантийная информация 1-19
гибкий предел 4-4
Графический интерфейс пользователя (GUI) 2-17

Д

Давление плато (P_{PL}) 6-54

Индекс

датчик кислорода	4-37
калибровка	4-38
калибровочный тест	4-35
принцип действия	11-20–11-27
диапазон и разрешение данных пациента	11-18
диапазон, разрешение, погрешности настроек сигналов тревоги	2-30–2-38
Дисплей состояния	10-56
дыхательные маневры	10-52
Маневр NIF	10-55
маневр задержки на вдохе	10-65
маневр задержки на выдохе	
Дыхательный объем (V_T)	

Ж	
жесткий предел	4-4
Жесты	4-6–4-8
двойное касание	4-7
нажатие и удержание	4-8
перетаскивание	4-8
жесты	
прокручивание	4-7
сдвиг	4-8
Журналы аппарата ИВЛ	8-2

З	
Задержка на вдохе	10-52–10-55
Задержка на выдохе	10-55–10-56
Запуск VC+	10-20–10-21
запуск	
Запуск VS	10-27
запуск	
Зафиксированная переменная по времени для изменения частоты	4-23
Заявление изготовителя о соответствии	11-32

И	
ИВЛ	
Перечень компонентов	2-5
Изготовитель	1-20
изменения масштаба по осям	3-44
Индикаторы BDU	2-29
визуальные	2-38
звуковые	
Индикаторы GUI	2-19–2-22
визуальные	2-26
звуковые	10-67
Инспираторное давление (P_i)	1-20
интерпретация серийного номера	4-9
использование быстрого запуска	11-40
Испытания на безопасность	

К	
«кнопка»	4-5
как использовать аппарат ИВЛ	4-9–4-23
как использовать интерфейс пользователя аппарата ИВЛ	4-3–4-8
КВТ	
результаты	3-50, 3-51

Классификация согласно IEC	2-3
Кнопки управления GUI	2-17
Команды RS-232	
RSET	5-6
SNDA	5-7
SNDF	5-11
компенсация комплайенса	10-13–10-16
Компенсация комплайенса при управлении вентиляцией по объему	10-13
Компенсация трубки (TC)	10-28
Контролируемые данные пациента	6-50
Короткий внутренний тест (SST)	10-82

М	
маневр $P_{0,1}$	10-57
маневры дыхательной механики	
маневр $P_{0,1}$	10-57
маневр жизненной емкости (VC)	10-58
Маневр отрицательного усилия на вдохе (NIF)	10-56
Маневры задержки на вдохе	4-33, 10-52
Маневры задержки на выдохе	4-34
модуль выдоха	
Снятие, дезинфекция, обратная установка собранного датчика потока клапана выдоха	7-10–7-20
Мониторинг погрешности	11-28

Н	
настраиваемые параметры	
настройки нового пациента по умолчанию	3-38
настраиваемые параметры и функции	
громкость сигнала тревоги	3-39
данные пациента	3-41
данные пациента крупным шрифтом	3-42
дата и время	3-36
единицы измерения давления	3-37
кривые	3-43
PMT	3-38
соотношение мл/кг	3-38
яркость экрана и подсветка клавиатуры	3-37
Настройка аппарата ИВЛ	4-2
настройка шаблона кривой	3-44
настройки	
апноэ	4-17
аппарат ИВЛ	4-11
возврат к предыдущим	4-22
сигнал тревоги	4-18
Настройки BUV	10-79
настройки аппарата ИВЛ	
% времени нарастания	10-72
$\dot{V}_{TISPRONT}$	10-74
PEEP	10-70
P_H	10-69
вентиляция апноэ	10-59
время вдоха (T_i)	10-68
время выдоха (T_E)	10-69
время нагнетания (T_H)	10-69

Индекс

время плато (T_P)	10-65	тревога со средним приоритетом	2-22
время спуска (T_I)	10-70	шаблон кривой	2-22
диапазон и разрешение	11-9–11-17	Пневматическая схема	2-40
дыхательный объем (V_T)	10-65	Погрешность измерения	11-1
инспираторное давление (P_I)	10-67	Погрешность при подаче	11-28
конфигурирование	3-36–3-45	Подача принудительного вдоха	10-17
низкое давление (P_L)	10-69	Подача спонтанной вентиляции	10-23
объем увлажнителя	10-75	Подготовка аппарата ИВЛ к использованию	3-35
пиковый инспираторный поток (V_{MAX})	10-65	Поддержка по объему ($V_{T SUPP}$)	10-71
поддержка по давлению (P_{SUPP})	10-71	Поддержка по давлению (P_{SUPP})	10-71
поддержка по объему ($V_{T SUPP}$)	10-71	Подтверждение работоспособности	3-60
процент поддержки в режиме PAV+	10-72	Полный внутренний тест (EST)	10-82
Процент поддержки в режиме TC	10-71	поперечный поток газа при сбое	3-8
режим и тип вентиляции	10-62	порядок доступа к сервисному режиму	3-32
Соотношение I:E	10-69	Порядок подключения аппарата ИВЛ к источнику питания переменного тока	3-6
тип вентиляции	10-61	Порядок подсоединения источников газа	3-7
тип контура и PBW	10-60	Порядок присоединения контура пациента	3-15
тип увлажнителя	10-75	Последовательные команды	5-6
форма кривой потока	10-66	принадлежность	
частота дыхания (f)	10-64	номера компонентов	9-3
чувствительность отсоединения (D_{SENS})	10-73	совместимость	9-1
чувствительность по давлению (P_{SENS})	10-67	Проблемы, связанные с пациентом	10-78
чувствительность по потоку (V_{SENS})	10-66	Проблемы, связанные с системой	10-78
экспираторная чувствительность (E_{SENS})	10-73	Проверка системы (тесты, которые необходимо выполнить перед вентиляцией пациента)	3-45–3-51
Неинвазивная вентиляция (NIV)	4-24–4-31	просмотр журналов аппарата ИВЛ	8-4
Низкий уровень давления (P_L) в режиме BiLevel	10-69	Процедура подготовки аппарата ИВЛ к длительному хранению	7-26
О		Процент поддержки в режиме PAV+	10-72
Обнаружение окклюзии и отсоединения	10-47–10-51	Процент поддержки в режиме TC	10-71
Объем увлажнителя	10-75	Р	
Окклюзия	10-47	Работа с электропитанием от сети переменного тока	3-2
Основной дисплей	2-17	Расчетное значение погрешности	11-29
Ответ MISCA	5-7	Режим А/С	10-32–10-34
Ответ MISCF	5-11	Режим и тип вентиляции	10-62
Отсоединение	10-49	режимы работы аппарата ИВЛ	3-28–3-33
Очистка внешних поверхностей	7-5	обычный режим	3-28
Очистка и дезинфекция компонентов	7-7	режим быстрого запуска	3-29
П		Сервисный режим	3-31
Параметры данных пациента	6-51–6-58	состояние готовности	3-29
Печать данных	5-22	С	
Пиковый инспираторный поток (V_{MAX})	10-65	Сборка аппарата	3-2
пиктограммы		сигнал тревоги	
восстановление кривых	2-22	Апноэ	6-41
журналы	2-20	блокируемый	6-7
конфигурация	2-21	Высокая частота дыхания	6-46
линии сетки	2-22	Высокий дыхательный объем вдоха	6-45
настройка аппарата ИВЛ	2-20	Высокий дыхательный объем выдоха	6-45
непрочитанные элементы	2-21	Высокий минутный объем выдоха	6-45
пауза	2-22	Высокое давление в контуре	6-43
повышение O_2	2-21	Высокое содержание O_2 %	6-44
разворачивание кривых	2-22	громкость	6-10
снимок экрана	2-21	кнопка временного отключения звука	6-9
справка	2-21	КОНТУР ОТСОЕДИНЕН	6-42
тревога с высоким приоритетом	2-22		
тревога с низким приоритетом	2-22		

Индекс

Нет питания	6-43	технические характеристики	
НЕТ ПИТАНИЯ ОТ СЕТИ АС	6-41	пневматические	11-3
нетехнический	6-21	рабочие	11-9
Низкий дыхательный объем принудительного		технические	11-3
выдоха	6-48	условия окружающей среды	11-8
Низкий дыхательный объем спонтанного		физические характеристики	11-2
выдоха	6-48	электрические	11-6
Низкий общий минутный объем выдоха	6-49	Техническое обслуживание	1-16
Низкое давление в контуре	6-47	Тип вентиляции	10-61
Низкое содержание O ₂ %	6-47	Тип контура и PBW	10-60
основной	6-5	Тип увлажнителя	10-75
отмена	6-9	Триггеры переключения дыхания	
ОШИБКА ПРОЦЕДУРЫ	6-49	давление	10-6
приоритеты	6-18	инициируемый пользователем	10-9
символы	6-8	поток	10-7
СЛИШКОМ ДОЛГИЙ ВДОХ	6-46	с переключением по времени	10-8
сопутствующий	6-5	У	
способ проверки	6-10	Указания по установке дополнительных	
ТЕХ. ТРЕВОГА	6-43	принадлежностей	3-18–3-28
технические	6-19	Уполномоченный представитель	1-20
фиксируемый	6-6	установка батареи	3-18
Символы		установка дополнительной батареи	3-23
Символы на задней наклейке BDU		установка основной батареи	3-20
и их описание	2-12	установка увлажнителя	3-26
символы		Установка фильтра	3-10
определения символов безопасности	1-3	Утилизация использованных деталей	8-2
символы на транспортировочных		Ф	
этикетках и их описания	1-2	физические характеристики	11-2
Система безопасности Safety Net	10-75	Форма кривой потока	10-66
Система фоновой диагностики	10-78	Функции сигналов тревоги	6-4, 6-5
снимки экрана	5-2	Ч	
Снимок экрана GUI	5-2	Частота дыхания (f)	10-64
соответствующие требованиям кабели	11-40	Чувствительность отсоединения (D _{SENS})	10-73
Соотношение I:E	10-69	Чувствительность по потоку (V _{SENS})	10-66
Спонтанный (SPONT) режим	10-40–10-41	Чувствительность по давлению	10-67
срок службы		Э	
батареи	3-23	Экран	
Стерилизация компонентов	7-21	блокировка	4-6
Стратегии защиты аппарата ИВЛ	4-38–4-41	настройка яркости	4-6
Т		Экранная справка	1-18
техническая помощь	1-16	Экранные символы и сокращения	2-23–2-26
Техническая служба Covidien		Экспираторная чувствительность (E _{SENS})	10-73
Источник Solv-IT	1-18	Электропитание от батарей	3-2–3-3
номер телефона	1-16		
список мировых сервисных центров	1-16		

Rx
ONLY

CE
0123

 **COVIDIEN**

Part No. PT00102811 Rev A 2019-05

© 2013 Covidien. All rights reserved.

 Covidien LLC

15 Hampshire Street, Mansfield, MA 02048

 Covidien Ireland Limited, IDA Business and Technology Park, Tullamore, Ireland.
www.Medtronic.com

1.1 Краткий обзор

В данном приложении описывается эксплуатация компрессора аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980, представляющего собой дополнительное аппаратное обеспечение.

Данный компрессор обеспечивает резервную подачу воздуха в следующих случаях:

- При отсутствии, неудовлетворительной работе или временной недоступности внешней системы подачи воздуха.
- При транспортировке пациента по территории лечебного учреждения.

Работая от батарей, компрессор может подавать поток со скоростью до 140 л/мин с корректировкой по BTPS и минутные объемы до 40 л/мин с корректировкой по BTPS, включая компенсацию по комплайнсу.

1.2 Назначение

- Компрессор представляет собой резервный источник воздуха для аппарата ИВЛ, использующийся в случае прекращения подачи внешнего воздуха, недостаточности подаваемого объема, а также при транспортировке пациента.
- Компрессор может использоваться как первичный источник воздуха при отсутствии внешнего источника воздуха, недостаточности подаваемого объема, а также при транспортировке пациента.

1.3 Значения символов техники безопасности

В данном разделе содержится информация о правилах техники безопасности, которые необходимо соблюдать пользователю при эксплуатации аппарата ИВЛ.

Таблица 1-1. Значения символов техники безопасности

Символ	Значение
	ВНИМАНИЕ! Данные символы предупреждают пользователей о возможных серьезных последствиях (смерть, увечье или неблагоприятные воздействия) для пациента, пользователя или окружающей среды.
	Осторожно! Предостережения предупреждают пользователей о необходимости соблюдения мер предосторожности для безопасной и эффективной эксплуатации изделия.
	Примечание В примечаниях содержатся дополнительные указания или информация.



ВНИМАНИЕ!

Аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980 содержит фталаты. При использовании по назначению может происходить ограниченное воздействие следовых количеств фталатов. Явные клинические доказательства повышения клинического риска при таком уровне воздействия отсутствуют. Однако для минимизации риска воздействия фталатов на детей и кормящих или беременных женщин данный продукт должен использоваться исключительно в соответствии с указаниями.



ВНИМАНИЕ!

Аппарат ИВЛ предусматривает различные варианты обеспечения дыхания. В процессе лечения пациента врачу следует тщательно выбирать режим и настройки вентиляции на основании клинической оценки, состояния и потребностей конкретного пациента, а также преимуществ, ограничений и характеристик различных вариантов обеспечения дыхания. По мере изменения состояния пациента следует периодически оценивать выбранные режимы и настройки, чтобы установить, удовлетворяют ли они наилучшим образом его текущие потребности.

1.4 Эксплуатация компрессора

В компрессор встроен аккумулятор для хранения газа, оборудованный клапаном сброса давления, благодаря которому давление не превышает значения 36 фунт/кв. дюйм. Через определенные промежутки времени компрессор начинает нагнетать давление в аккумуляторе, чтобы при возникновении необходимости обеспечить поступление газа.



ВНИМАНИЕ!

Использование единственного источника газа может привести к прекращению вентиляции и/или гипоксемии в случае отказа или недоступности этого источника. По этой причине всегда присоединяйте к аппарату ИВЛ не менее двух источников газа, чтобы обеспечить бесперебойную подачу газа пациенту в случае отказа одного из источников. Аппарат ИВЛ оборудован двумя соединителями для подключения источников газа: линией подачи воздуха и линией подачи кислорода.



Информация о том, что аппарат ИВЛ использует компрессор в качестве источника воздуха, отображается на дисплее состояния в виде пиктограммы. Это происходит, когда давление внешнего воздуха падает ниже давления в аккумуляторе компрессора. Как показано на рисунке ниже, на дисплее состояния также отображается информация об оставшейся емкости батареи компрессора.

Рисунок 1-1. Дисплей состояния компрессора — используется компрессор



На дисплее состояния также отображается информация о сбое в работе компрессора. При сбое в работе компрессора высока вероятность срабатывания тревоги НЕТ ПОДАЧИ ВОЗДУХА, и аппарат ИВЛ начинает подавать 100 %-й кислород.

Рисунок 1-2. Дисплей состояния компрессора — сбой в работе компрессора



При запуске компрессора давление сбрасывается через разгрузочный клапан, вследствие чего срок службы диафрагм компрессора увеличивается. Компрессор нагнетает давление в аккумуляторе, чтобы обеспечить поступление воздуха в модуль смешивания.

Мембранный осушитель предотвращает конденсацию, удаляя влагу из сжатого воздуха. Удаленная влага периодически поступает в лоток, расположенный в блоке основания. Вода, скопившаяся в лотке, испаряется, поскольку ее обдувает охлаждающий воздух, поступающий от вентилятора компрессора.

Электропитание компрессора осуществляется от источника постоянного тока; компрессор оборудован собственным источником питания, полностью независимым от источника питания блока обеспечения дыхания (BDU). При работе аппарата ИВЛ от сети переменного тока источник питания компрессора преобразует переменный ток в постоянный. Компрессор оборудован основной батареей, которая, в случае отключения источника переменного тока, обеспечивает подачу электропитания в течение как минимум одного часа при настройках аппарата ИВЛ по умолчанию и PBW равном 70 кг. Можно также установить дополнительную батарею, наличие которой позволит увеличить время автономной работы еще на один час при тех же заданных условиях.

Учет продолжительности эксплуатации компрессора (количество часов, в течение которых компрессор работал) ведется самим компрессором; шаг составляет один час.

Основная и дополнительная батареи компрессора могут быть заменены в «горячем режиме», то есть во время работы аппарата ИВЛ.



Осторожно!

Очистку входного фильтра компрессора следует производить с периодичностью, указанной в *Главе 7* данного руководства. См. таблицу *Частота профилактического технического обслуживания пользователем* в *Главе 7*.



ВНИМАНИЕ!

Эксплуатация аппарата ИВЛ и компрессора на высотах, превышающих предусмотренные, либо при атмосферном давлении ниже указанной нормы может негативно сказаться на работе аппарата ИВЛ/компрессора. См. *Условия окружающей среды*, стр. 11-9 для ознакомления с полным перечнем условий окружающей среды.

1.5 Тревоги, возникающие при работе компрессора

См. таблицу *Список нетехнических сигналов тревоги* в *Главе 6* данного руководства для получения полной информации о следующих тревогах, возникающих при работе аппарата ИВЛ и компрессора.

- НЕТ ПИТАНИЯ ОТ СЕТИ.
- ОТКАЗ КОМПРЕССОРА.
- АККУМУЛЯТОР РАЗРЯЖАЕТСЯ.
- ОТКАЗ БАТАРЕИ.
- ТЕХ. ТРЕВОГА (техническая тревога). См. *Технический сигнал тревоги*, стр. 6-21 в данном руководстве.

См. *Список нетехнических сигналов тревоги*, стр. 6-21 для получения полной информации о нетехнических тревогах, возникающих при работе аппарата ИВЛ и компрессора.

См. *Нетехнические сигналы тревоги и предлагаемые действия*, стр. 6-38 для получения информации о действиях пользователя при срабатывании сигнала нетехнической тревоги.

1.6 Профилактическое обслуживание

Профилактическое обслуживание следует производить с указанной периодичностью. См. таблицы *Частота профилактического технического обслуживания пользователем* и *Частота профилактического технического обслуживания* в *Главе 7* данного руководства. Для получения подробной информации о ремонте компрессора см. *Руководство по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980*.



Осторожно!

Профилактическое техническое обслуживание должно осуществляться в строгом соответствии с инструкциями, приведенными в *Главе 7* данного руководства.

Rx
ONLY

CE
0123

Part No. 10104522 A 2013-12

© 2013 Covidien.

 Covidien Inc

15 Hampshire Street, Mansfield, MA 02048 USA

 Covidien Ireland Limited, IDA Business and Technology Park, Tullamore.

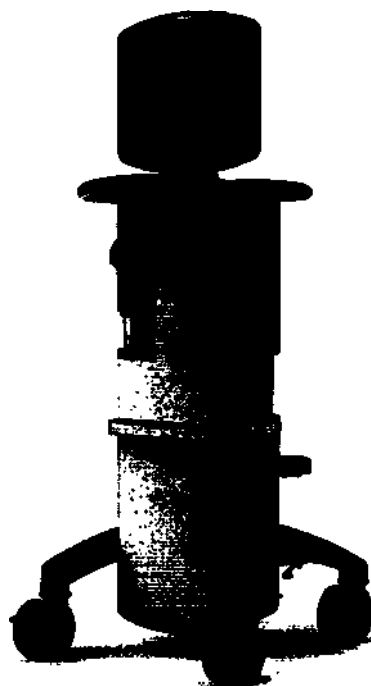
www.covidien.com

1.800.255.6774 [T]

Puritan Bennett™

Аппарат ИВЛ серии 980

Приложение к обновлению программного обеспечения



Приложение к руководству оператора

Патенты США: www.covidien.com/patents.

© 2020 Covidien. Все права защищены.

COVIDIEN, COVIDIEN с логотипом, логотип Covidien и Positive Results for Life являются зарегистрированными в США и на международном уровне товарными знаками компании Covidien AG. Бренды [™] являются товарными знаками соответствующих владельцев. Прочие бренды являются товарными знаками компании Covidien.

Информация в данном приложении является исключительной собственностью компании Covidien и не подлежит копированию без ее разрешения. Данное приложение может быть пересмотрено или заменено компанией Covidien в любое время без предварительного уведомления. Проверьте, что данное приложение представляет собой последнюю актуальную версию. При возникновении сомнений обратитесь в отдел технической поддержки компании Covidien.

Хотя и предполагается, что представленная в данном документе информация точна, она не заменяет необходимости вынесения профессионального суждения.

Только обученные сотрудники могут работать с аппаратом ИВЛ и проводить его обслуживание. Единственная ответственность компании Covidien в отношении аппарата ИВЛ, его использования и программного обеспечения определена предоставленной ограниченной гарантией.

Любая информация, приведенная в настоящем документе, никоим образом не ограничивает право компании Covidien без предупреждения усовершенствовать либо иным образом изменять или модифицировать описанное в нем оборудование (включая предусмотренное для него программное обеспечение). При отсутствии письменного согласия на обратное компания Covidien не несет каких-либо обязательств предоставлять такие корректировки, изменения или преобразования владельцу или пользователю оборудования (включая его программное обеспечение), описанного в документе.

Covidien является дочерним предприятием компании Medtronic.

Условные обозначения

	Символ СЕ означает соответствие Директиве о медицинском оборудовании 93/42/ЕЕС
	Уполномоченный представитель в Европейском Сообществе (ЕС)
	Производитель — производитель аппарата ИВЛ



Содержание

1 Усовершенствования программного обеспечения	3
Краткий обзор	3
Обновление раздела 4.7.2 «Дыхательные интерфейсы NIV»	3
Обновление раздела 4.7.3 «Настройки NIV»	3
Обновление раздела 4.7.4 «Переход с типа вентиляции Invasive на NIV»	4
Обновление раздела 5.4.2 «Настройка связи»	4
Обновление раздела 5.4.7 «Команда SNDF»	4
Обновление таблицы 5-2. Ответ MISCF	5
Обновление раздела 6.6.21 «Ведущее давление» (P_{drive})	6
Обновление таблицы 11-9. Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ	7
Обновление таблицы 11-11. Диапазон и разрешающая способность определения данных пациента	7
Обновление таблицы В-1. Максимальный поток компенсации утечки в зависимости от типа пациента	7
Обновление таблицы В-2. Настройки D_{sens}	8
Обновление таблицы D-3. Объемы увлажнителя (новорожденные пациенты)	8

1. Усовершенствования программного обеспечения

1.1. Краткий обзор

В этом приложении описаны усовершенствования, внесенные в систему ИВЛ серии 980, и изменения в руководстве оператора ИВЛ серии 980.

1.2. Обновление раздела 4.7.2 «Дыхательные интерфейсы NIV»

Перечисленные ниже невентилируемые интерфейсы совместимы с режимом NIV/CPAP аппарата ИВЛ Puritan Bennett 980:

Полнолицевая маска — невентилируемая полнолицевая маска ResMed Mirage™

Назальная маска — невентилируемая маска ResMed Ultra Mirage™

Назальные канюли для младенцев — назальные канюли Argyle™, назальные канюли для младенцев Hudson RCI™, назальные канюли Fisher & Paykel™, назальные канюли Medin™ и канюля RAM

Безманжетная эндотрахеальная трубка для новорожденных — безманжетная эндотрахеальная трубка Shiley™, Murphy (3,0 мм)

1.3. Обновление раздела 4.7.3 «Настройки NIV»

Для надлежащего выполнения функций параметр D_{SENS} должен быть установлен между значением LEAK (УТЕЧКА), отображаемым, когда пациент присоединен, и значением LEAK (УТЕЧКА), отображаемым, когда интерфейс не присоединен к пациенту.

Порядок настройки параметра D_{SENS} с помощью интерфейсов NIV при включенной опции Leak Sync (Синхронизация по утечке)

1. После регулировки настроек пациента включите вентиляцию.
2. Убедитесь в том, что опция Leak Sync включена, и установите D_{SENS} на самое высокое значение.
3. Выберите LEAK (l/min) (УТЕЧКА, л/мин) для отображения на заголовке данных пациента.
4. При интерфейсе NIV, присоединенном к дыхательному контуру и открытом в окружающую среду, используйте значение данных пациента, обозначенное как LEAK (УТЕЧКА) для количественной оценки утечки в л/мин.
5. Установите параметр D_{SENS} (в л/мин) ниже уровня утечки (в л/мин), чтобы во время отсоединения обеспечить запуск сигнала тревоги по отсоединению. Учтите, что при этом включится сигнал тревоги КОНТУР ОТСОЕДИНЕН.
6. Присоедините интерфейс пациента к пациенту и убедитесь, что сигнал тревоги КОНТУР ОТСОЕДИНЕН выключился.
7. Параметр D_{SENS} должен быть установлен выше значения LEAK (УТЕЧКА), отображаемого, когда пациент присоединен, и ниже значения LEAK (УТЕЧКА),

отображаемого, когда интерфейс открыт в окружающую среду и не присоединен к пациенту.

8. Периодически оценивайте скорость утечки, особенно при изменениях параметра РЕЕР, и при необходимости корректируйте значение D_{SENS} , чтобы обеспечить включение сигнала тревоги при отсоединении или отсутствие надоедливых сигналов тревоги, когда интерфейс присоединен к пациенту.
9. В режиме NIV необходимо использовать альтернативные методы мониторинга.

1.4. Обновление раздела 4.7.4 «Переход с типа вентиляции Invasive на NIV»

Примечание. Перед переходом к неинвазивной вентиляции с инвазивной при использовании датчика EtCO_2 убедитесь в том, что опция EtCO_2 отключена.

1.5. Обновление раздела 5.4.2 «Настройка связи»

Порядок настройки конфигурации связи аппарата ИВЛ

1. На экране GUI коснитесь значка конфигурации в области значков постоянного доступа. Появится меню, содержащее несколько вкладок.
2. Коснитесь вкладки «Настройка связи». Появится экран «Настройка связи», на котором можно настроить три порта. Эти порты можно назначить как DCI, DCI 2.0, DCI 3.0, Philips, Spacelabs или «Кривые».

1.6. Обновление раздела 5.4.7 «Команда SNDF»

MISCF	1225*	169	<STX>	ПОЛЕ 5, ... ПОЛЕ 173,	<ETX>	<CR>
1	2	3	4	5	6	7
1	Код ответа на команду SNDF			5	Поле данных, выравненное влево и дополненное пробелами	
2	Число байтов между <STX> и <CR>			6	Конец передачи (03 в шестнадцатеричной системе)	
3	Число полей данных между <STX> и <ETX>			7	Завершающий возврат каретки	
4	Начало передачи (02 в шестнадцатеричной системе)			*	1229, если в качестве последовательного порта при настройке связи выбран Philips	

Примечание. Во избежание несовместимости обеспечьте совместимость ваших внешних устройств с последней версией программного обеспечения DCI, так как поля данных могли быть изменены.

1.7. Обновление таблицы 5-2. Ответ MISC F

Компонент	Обозначение
Поле 8	Тип вентиляции (NIV____ или инвазивная_ или HFO2T____) (9 символов)
Поле 9	Режим (A/C____, SIMV____, SPONT____ или CPAP____) (6 символов)
Поле 11	Спонтанный тип (PS____, TC____, VS____, PA____) (6 символов)
Поле 12	Настройка типа запуска (V -Trig, P-Trig, IESYNC) (6 символов)
Поле 18	Настройка PEEP/CPAP в см H ₂ O (6 символов)
Поле 56	Настройка чувствительности к отсоединению (DSENS) в %, л/мин или OFF (ОТКЛ) (6 символов)
Поле 78	Отслеживаемый на вдохе дыхательный объем (V _T) в литрах ¹ (6 символов) * VTL (L), если опция Leak Sync ON (ВКЛ).
Поле 87	Отслеживаемое положительное давление в конце выдоха (PEEP) в см H ₂ O (6 символов)
Поле 91	Отслеживаемое суммарное значение PEEP (PEEP _{tot}) при пробе с паузой на выдохе в см H ₂ O (6 символов)
Поле 101	Состояние датчика проксимального потока: ON (ВКЛ) или OFF (ВЫКЛ) (6 символов)
Поле 116	Непредвиденный сигнал тревоги при отключении питания* (6 символов)
Поле 127	Сигнал тревоги при ошибке процедуры* (6 символов)
Поле 128	Сигнал тревоги при ограниченном податливостью легких дыхательном объеме (V _T) [*] (6 символов)
Поле 146 ¹	Техническая неисправность A50* (6 символов)
Поле 147 ¹	Техническая неисправность A55* (6 символов)
Поле 148 ¹	Техническая неисправность A60* (6 символов)
Поле 149 ¹	Техническая неисправность A65* (6 символов)
Поле 150	Техническая неисправность A70* (6 символов) ²
Поле 151	Техническая неисправность A75* (6 символов) ¹
Поле 152	Техническая неисправность A80* (6 символов) ⁴
Поле 153	Сигнал тревоги при высоком ETCO ₂ * (6 символов)
Поле 158	LEAK (УТЕЧКА) в л/мин (6 символов)
Поле 159	V _{утечка} в мл (6 символов)
Поле 161	ETCO ₂ , если COM-порт настроен на DCI 2.0 или DCI 3.0 (6 символов). В ином случае пустое
Поле 162 ³	Отношение податливости легкого в фазе вдоха (C20/C) (6 символов)
Поле 163 ³	Троекратное значение константы времени вдоха (3Tau _i) в секундах (6 символов)
Поле 164 ³	Доставленный объем мл/кг (VTI/расчетный вес тела)#. # VTI/расчетный вес тела (мл/кг) если параметр Leak Sync ON (ВКЛ). (6 символов)
Поле 165 ³	Отслеживаемое ведущее давление (P _{drive}) в см H ₂ O (6 символов)
Поле 166 ³	Отслеживаемое положительное давление в конце выдоха в интерфейсе пациента (PEEP _f) в см H ₂ O (6 символов)
Поле 167 ³	Отслеживаемое давление в конце выдоха в интерфейсе пациента (P _{end f}) в см H ₂ O (6 символов)
Поле 168 ³	Отслеживаемый постоянный поток (V _{const}) в л/мин (6 символов)

(продолжение)

Компонент	Обозначение
Поле 169 ¹	Настройка чувствительности синхронизации запуска вдоха-выдоха (I_{sync}) (6 символов)
Поле 170 ¹	Настройка чувствительности синхронизации цикла вдоха-выдоха (E_{sync}) (6 символов)
Поле 171 ¹	Настройка постоянного потока (V_{const}) в л/мин (6 символов)
Поле 172 ¹	Состояние аппарата ИВЛ ⁶ (6 символов)
Поле 173 ¹	Состояние небулайзера ⁷ (6 символов)
*Возможные ответы: NORMAL (НОРМАЛЬНЫЙ), LOW (НИЗКИЙ), MEDIUM (СРЕДНИЙ), HIGH (ВЫСОКИЙ) или RESET (СБРОС).	

¹ Поля от 146 до 149 пустые для DCI 3.0.

² Сигнал тревоги при неработающем небулайзере*, когда COM-порт установлен на DCI 3.0.

³ Сигнал тревоги при неработающем мониторе CO2*, когда COM-порт установлен на DCI 3.0.

⁴ Сигнал тревоги при низком EtCO2*, когда COM-порт установлен на DCI 3.0.

⁵ Поля от 162 до 173 сконфигурированы для DCI 3.0, в ином случае пустые.

⁶ Возможные ответы о состоянии аппарата ИВЛ: STNDBY (Режим ожидания), SAFPCV (Безопасная вентиляция с управлением объемом), BREATH (Нормальный дыхательный режим), DISCON (Отсоединение контура), OCCLUD (Окклюзия), SVOPEN (Предохранительный клапан открыт), BUW (Резервная вентиляция), MIX-BUW (Резервная вентиляция в обход смесителя), HFO2T, APNEA (Апноэ).

⁷ Возможные ответы о состоянии небулайзера: ON (ВКЛ), OFF (ВЫКЛ), SUSPND (Приостановлен).

1.8. Обновление раздела 6.6.21 «Ведущее давление» (P_{DRIVE})

При вентиляции с применением PAV+™ ведущее давление (P_{DRIVE}) является разностью между давлением плато и предполагаемым значением $PEEP_{TOT}$ и представляет величину давления, необходимую для преодоления эластической податливости легких. P_{DRIVE} можно также вычислить делением V_T на C_{PAV} (V_T/C_{PAV}).

Программное обеспечение PAV+™ автоматически выполняет остановку на 300 мс в конце вдоха со следующими интервалами (в случайном порядке) от четырех до десяти дыхательных циклов PAV+™. При каждой остановке в конце вдоха измеряется разность между давлением в легких в конце выдоха и начале вдоха и давлением в конце маневра плато.

1.9. Обновление таблицы 11-9. Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ

Настройка	Обозначение	Диапазон и разрешение
Чувствительность отсоединения (D_{SENS})	Опция Leak Sync отключена Процентная доля потери возвращенного объема, выше которой аппарат ИВЛ активирует сигнал тревоги КОНТУР ОТСОЕДИНЕН. Функция Leak Sync включена Утечка при данном значении РЕЕР, измеряемая в литрах в минуту, при превышении которой аппарат ИВЛ формирует сигнал тревоги КОНТУР ОТСОЕДИНЕН.	Диапазон (опция Leak Sync отключена): от 20 до 95 % или ВЫКЛ. Диапазон (опция Leak Sync включена): НЕОНАТАЛЬНЫЙ: Инвазивный: от 1 л/мин до 15 л/мин NIV: от 1 л/мин до 30 л/мин ДЕТСКИЙ: от 1 л/мин до 40 л/мин ВЗРОСЛЫЙ: от 1 л/мин до 65 л/мин Разрешение (опция Leak Sync отключена): 1 % Разрешение (опция Leak Sync включена): 0,5 л/мин для значений <10 л/мин; 1 л/мин для значений ≥10 л/мин

1.10. Обновление таблицы 11-11. Диапазон и разрешающая способность определения данных пациента

Значение данных	Обозначение	Диапазон и разрешение
Ведущее давление (P_{DRIVE})	При работе PAV+™, P_{DRIVE} вычисляется как разность между давлением в фазе плато и расчетным значением РЕЕР _{ТОТ} .	Диапазон: от 0 до 90 см H₂O Разрешение: 0,1 см H₂O в диапазоне от 0 до 9,9 см H₂O; 1,0 см H₂O в диапазоне от 10 до 90 см H₂O

1.11. Обновление таблицы В-1. Максимальный поток компенсации утечки в зависимости от типа пациента

Тип пациента	Максимальный поток компенсации утечки при РЕЕР	Максимальный общий поток
Неонатальный	Инвазивный: 15 л/мин NIV: 30 л/мин (25 л/мин, если источником воздуха является компрессор)	50 л/мин

1.12. Обновление таблицы В-2. Настройки D_{SENS}

Тип дыхательного контура	Настройка D _{SENS}	Максимальный общий поток
Неонатальный	Диапазон: Инвазивный: от 1 л/мин до 15 л/мин NIV: от 1 л/мин до 30 л/мин По умолчанию: 2 л/мин (инвазивная вентиляция), 5 л/мин (NIV)	50 л/мин
Детский	Диапазон: от 1 л/мин до 40 л/мин По умолчанию: 20 л/мин	120 л/мин
Взрослый	Диапазон: от 1 л/мин до 65 л/мин По умолчанию: 40 л/мин	200 л/мин

1.13. Обновление таблицы D-3. Объемы увлажнителя (новорожденные пациенты)

Изготовитель	Модель	Обозначение	Настройка объема увлажнителя для SST (мл)
Fisher & Paykel™	MR290	Новорожд./взрослый, одноразовый, автоматическая подача	550 ¹
Teleflex™ (Concha)	382-10	ConchaSmart	390
AirLife™	АН290	Одноразовый, автоматическая подача	520

¹В случае использования указанных ниже контуров для новорожденных с увлажнителем Fisher & Paykel™ MR850 в качестве объема увлажнителя введите значение 500 мл:

- контур для новорожденных DAR с одним нагревательным проводом (DAR 307S9910) — для применения в инкубаторе
- контур для новорожденных DAR с одним нагревательным проводом (DAR 307/8682) — не предназначен для применения в инкубаторе



Covidien llc,
15 Hampshire Street, Mansfield, MA 02048 США
www.covidien.com
Тел.: +1 800 255 8522



Covidien Ireland Limited,
IDA Business and Technology Park, Tullamore, Ирландия.



PT00120639

© 2020 г. Covidien. Все права защищены. ●
PT00120639 Rev. A
2020-05-26

Puritan Bennett™

Аппарат ИВЛ серии 980

Приложение к обновлениям ПО



Приложение к руководству оператора

Патенты США: www.covidien.com/patents.

© 2020 Covidien.

COVIDIEN, COVIDIEN с логотипом, логотип Covidien и Positive Results for Life являются зарегистрированными в США и на международном уровне товарными знаками компании Covidien AG. Бренды [™] являются товарными знаками соответствующих владельцев. Прочие бренды являются товарными знаками компании Covidien.

Информация в данном приложении является исключительной собственностью компании Covidien и не подлежит копированию без ее разрешения. Данное приложение может быть пересмотрено или заменено компанией Covidien в любое время без предварительного уведомления. Убедитесь, что данное приложение представляет собой последнюю актуальную версию. При возникновении сомнений обратитесь в отдел технической поддержки компании Covidien.

Хотя информация, изложенная в настоящем документе, считается точной, она не заменяет собой профессиональное суждение.

Аппарат ИВЛ могут эксплуатировать и обслуживать только обученные специалисты. Единственная ответственность компании Covidien в отношении аппарата ИВЛ, его использования и программного обеспечения определена предоставленной ограниченной гарантией.

Ничто в настоящем документе не ограничивает каким-либо образом право компании Covidien на пересмотр, иное изменение или модификацию описанного в настоящем документе оборудования (включая его программное обеспечение) без предварительного уведомления. В отсутствие явно выраженного письменного соглашения об обратном компания Covidien не обязана обеспечивать внесение каких-либо изменений или модификаций в пользу владельца или пользователя оборудования (включая программное обеспечение), описанного в данном документе.

Covidien является дочерним предприятием компании Medtronic.

Символы



Символ СЕ означает соответствие Директиве о медицинском оборудовании 93/42/ЕЕС



Уполномоченный представитель Европейского сообщества (ЕС)



Производитель — производитель аппарата ИВЛ

Содержание

1 Усовершенствования программного обеспечения	3
Обзор	3
Обновление к таблице 11-9 «Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ»	3
Обновление к таблице 11-10 «Диапазон и разрешение настроек сигналов тревоги»	3
Обновление к разделу 10.15.1 «Вентиляция при апноэ»	3
Обновление к таблице 11-9 «Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ»	4
Обновление к разделу 3.7.3 «Состояние готовности»	4
Обновление к разделу 10.13.2 «Отсоединение»	4
Обновление к разделу D.8.3 «Повышение концентрации O ₂ »	5
Обновление к таблице 6-5. Сводка нетехнических аварийных сигналов	5
Обновление к таблице 6-6. Нетехнические сигналы тревоги и предлагаемые ответные действия	6

1. Усовершенствования программного обеспечения

1.1. Обзор

В этом приложении описаны усовершенствования аппарата ИВЛ серии 980 и изменения в Руководстве оператора аппарата ИВЛ серии 980.

1.2. Обновление к таблице 11-9 «Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ»

Настройка	Описание	Диапазон и разрешение
Интервал апноэ (T_A)	Время, по истечении которого аппарат ИВЛ переходит в режим вентиляции при апноэ $T_A \geq 60/f_A$ (f_A = частота апноэ)	Диапазон: от 3 до 60 с или ВЫКЛ в режиме СРАР Разрешение: 1 с

1.3. Обновление к таблице 11-10 «Диапазон и разрешение настроек сигналов тревоги»

Настройка	Описание	Диапазон и разрешение
Интервал апноэ (T_A)	Сигнал тревоги апноэ указывает на то, что ни аппарат ИВЛ, ни пациент не инициировали дыхание в течение выбранного оператором интервала апноэ (T_A). Если сигнал тревоги информирует об истинном состоянии апноэ, аппарат ИВЛ запускает принудительную вентиляцию согласно заданным оператором параметрам.	Диапазон: от 3 до 60 с или ВЫКЛ в режиме СРАР Разрешение: 1 с

1.4. Обновление к разделу 10.15.1 «Вентиляция при апноэ»

Поскольку минимальное значение для T_A составляет 3 с, вентиляция апноэ невозможна, если f (частота) без апноэ больше или равна 18/мин. Аппарат ИВЛ не переходит в режим вентиляции апноэ, если T_A равно интервалу периода дыхания. Установите T_A на значение, меньшее, чем ожидаемый или текущий интервал периода дыхания, чтобы позволить пациенту инициировать вдох, защищая при этом пациента от последствий апноэ.

1.5. Обновление к таблице 11-9 «Диапазон и разрешение настроек аппарата ИВЛ»

Настройка	Описание	Диапазон и разрешение
Соотношение мл/кг	Принятое по умолчанию отношение дыхательного объема к расчетной массе тела (настраивается только в сервисном режиме).	Диапазон: от 4,0 до 10 мл/кг Разрешение: 0,5 мл/кг

1.6. Обновление к разделу 3.7.3 «Состояние готовности»

Состояние готовности можно использовать, если медицинскому работнику по какой-либо причине требуется отсоединить пациента (например, перед транспортировкой пациента). Аппарат ИВЛ переходит в состояние готовности по запросу врача: пациент отсоединяется на некоторое время, определяемое программным обеспечением аппарата, и врач подтверждает, что пациент отсоединяется преднамеренно. Если пациент остается отсоединенным от контура пациента после истечения заданного времени, включается звуковой сигнал тревоги и запускается последовательность «пациент — отсоединен». В состоянии готовности выход газов снижается до 10 л/мин, чтобы ограничить расход газов и обеспечить обнаружение повторного подключения пациента. Состояние готовности доступно во всех режимах вентиляции, за исключением инспираторной и экспираторной резервной вентиляции BUV), цикла вентиляции в состоянии окклюзии (OSC), вентиляции при открытом клапане безопасности (SVO) и случая неисправности аппарата ИВЛ (vent inop).

Примечание. Не блокируйте тройник контура пациента при нахождении в состоянии готовности. Если тройник будет заблокирован, аппарат ИВЛ обнаружит присоединение пациента и попытается возобновить обычную вентиляцию.

Порядок перехода в состояние готовности

1. Нажмите на вкладку Меню на левой стороне GUI. Появится меню.
2. Нажмите кнопку «Готовность» (Stand-By). Появится диалоговое окно ожидания состояния готовности, предлагающее врачу отсоединить контур пациента. Начнет действовать таймер, отсчитывающий 30 с, отведенные на отсоединение пациента.
3. Отсоедините контур пациента и подтвердите отсоединение, нажав кнопку «Подтвердить» (Confirm). Запустится таймер, отсчитывающий 30 с, отведенные на подтверждение отсоединения.

Порядок выхода из состояния готовности

Повторно присоедините контур пациента. Аппарат ИВЛ возобновит вентиляцию с настройками, использованными перед отсоединением.

В состоянии готовности действует следующая настройка аппарата ИВЛ:

- базальный поток установлен на 10 л/мин.

1.7. Обновление к разделу 10.13.2 «Отсоединение»

Как только аппарат ИВЛ обнаруживает отсоединение контура пациента, он объявляет тревогу с высоким приоритетом и прекращает подачу дыхания независимо от того,

какой режим (включая апноэ) был активен на момент обнаружения отсоединения. Если при отсоединении действует интервал приостановки звукового сигнала, этот интервал не отменяется. Аппарат ИВЛ показывает, сколько времени пациент находился без искусственной вентиляции легких. Во время отсоединения клапан выдоха закрывается, начинается холостой поток (поток 10 л/мин с отключенной синхронизацией утечки Leak Sync и 20 л/мин с включенной синхронизацией утечки Leak Sync), а запуск дыхания отключается. Появляется сообщение о том, как долго пациент оставался без искусственной вентиляции легких.

1.8. Обновление к разделу D.8.3 «Повышение концентрации O₂»

В режиме NeoMode 2.0 управление повышением концентрации O₂ работает согласно описанию в главе 3.

1.9. Обновление к таблице 6-5. Сводка нетехнических аварийных сигналов

Базовое сообщение	Приоритетность	Пояснительное сообщение	Сообщение о способе устранения проблемы	Комментарии
НЕ РАБОТАЕТ АККУМУЛЯТОР	Низкий	Недостаточный заряд или неисправность аккумуляторной системы аппарата ИВЛ.	Обслужите или замените аккумулятор аппарата ИВЛ.	Аккумулятор установлен, но не работает или заряжается ≥ 6 часов. Сообщение сбрасывается, если аккумулятор функционален.
НЕ РАБОТАЕТ АККУМУЛЯТОР	Низкий	Недостаточный заряд или неисправность аккумуляторной системы компрессора.	Обслужите или замените аккумулятор компрессора.	
НЕ РАБОТАЕТ АККУМУЛЯТОР	Низкий	Недостаточный заряд или неисправность аккумуляторной системы аппарата ИВЛ. Недостаточный заряд или неисправность аккумуляторной системы компрессора.	Обслужите или замените аккумулятор аппарата ИВЛ. Обслужите или замените аккумулятор компрессора.	
НЕ РАБОТАЕТ АККУМУЛЯТОР	Средний	Недостаточный заряд или неисправность аккумуляторной системы аппарата ИВЛ.	Обслужите или замените аккумулятор аппарата ИВЛ.	Обнаружен неисправный аккумулятор. Корректирующее действие — как можно скорее замените аккумулятор.
НЕ РАБОТАЕТ АККУМУЛЯТОР	Средний	Недостаточный заряд или неисправность аккумуляторной системы компрессора.	Обслужите или замените аккумулятор компрессора.	
НЕ РАБОТАЕТ АККУМУЛЯТОР	Средний	Недостаточный заряд или неисправность аккумуляторной системы аппарата ИВЛ. Недостаточный заряд или неисправность аккумуляторной системы компрессора.	Обслужите или замените аккумулятор аппарата ИВЛ. Обслужите или замените аккумулятор компрессора.	

1.10. Обновление к таблице 6-6. Нетехнические сигналы тревоги и предлагаемые ответные действия

Сообщение сигнала тревоги	Значение	Требуемое действие
НЕ РАБОТАЕТ АККУМУЛЯТОР	Сигнал тревоги указывает на невозможность зарядки аккумулятора или неисправность аккумуляторной системы.	Замените нерабочий аккумулятор.



 Covidien Inc,
15 Hampshire Street, Mansfield, MA 02048 USA
www.covidien.com
+1 800 255 8522 [T]

 Covidien Ireland Limited,
IDA Business and Technology Park, Tullamore, Ireland.



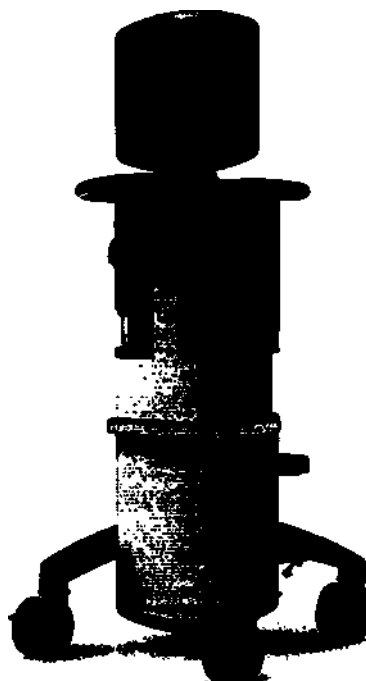
PT00132269

© 2020 Covidien.
PT00132269 Rev. A
2020-09-15

Puritan Bennett™

Аппарат ИВЛ серии 980

Программное обеспечение NIV+



Приложение к Руководству по эксплуатации — NIV+

Rx
ONLY

Патенты США: www.covidien.com/patents.

© 2019 Covidien. Все права защищены.

COVIDIEN, COVIDIEN с логотипом, логотип Covidien и Positive Results for Life являются зарегистрированными в США и на международном уровне торговыми марками компании Covidien AG. Бренды [™] являются торговыми марками соответствующих владельцев. Прочие бренды являются торговыми марками компании Covidien.

Информация в данном приложении является исключительной собственностью компании Covidien и не подлежит копированию без ее разрешения. Данное приложение может быть пересмотрено или заменено компанией Covidien в любое время без предварительного уведомления. Убедитесь, что данное приложение представляет собой последнюю применимую версию. При возникновении сомнений обратитесь в отдел технической поддержки компании Covidien.

Хотя и предполагается, что представленная в данном документе информация точна, она не заменяет необходимости вынесения профессионального суждения.

Только обученные сотрудники могут работать с аппаратом ИВЛ и проводить его обслуживание. Ответственность, которую несет компания Covidien за аппарат ИВЛ, программное обеспечение и его использование, указана в прилагаемой ограниченной гарантии.

Никакая информация из данного документа не ограничивает право компании Covidien без предупреждения исправлять либо другим образом изменять или модифицировать описанное здесь оборудование (включая программное обеспечение). При отсутствии письменного согласия на обратное компания Covidien не несет каких-либо обязательств предоставлять такие корректировки, изменения или преобразования владельцу или пользователю оборудования (включая его программное обеспечение), описанного в документе.

Covidien является торговой маркой компании Medtronic.

Символы



Данное изделие разрешено к продаже только врачам или по назначению врача



Символ CE обозначает соответствие Директиве о медицинских устройствах 93/42/EEC



Уполномоченный представитель в Европейском сообществе (ЕС)



Производитель — производитель аппарата ИВЛ

1. NIV+

1.1. Краткий обзор

В этом приложении описывается работа программного обеспечения NIV+ для аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980. Функция программного обеспечения NIV+ работает в сочетании с программным обеспечением NeoMode 2.0. С программным обеспечением NIV+ аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ 980 отображает дополнительные данные о давлении в интерфейсе неинвазивной вентиляции (NIV) для новорожденных на стороне пациента.

1.2. Описание изделия

Функция программного обеспечения NIV+ позволяет выполнить калибровку интерфейса NIV новорожденных, благодаря чему можно контролировать два дополнительных параметра: давление в конце вдоха в интерфейсе пациента ($P_{I\text{END IF}}$) и давление в конце выдоха в интерфейсе пациента ($PEEP_F$).

1.3. Назначение

Программное обеспечение NIV+ предназначено для использования с программным обеспечением NeoMode 2.0. Это позволяет медицинскому работнику во время неинвазивной вентиляции оценить давление вентиляции на стороне пациента интерфейса NIV для новорожденных.

1.4. Условия безопасности

Этот раздел содержит сведения о технике безопасности для пользователей. Пользователи должны всегда соблюдать осторожность при использовании аппарата ИВЛ.

Таблица 1. Условия безопасности

Термин	Определение
Предупреждение	Предупреждение пользователей о возможных серьезных последствиях (смерть, травма или нежелательные явления) для пациента, пользователя или окружающей среды.
Предостережение	Предостережения предупреждают пользователей о необходимости надлежащего ухода для безопасного и эффективного использования изделия.
Примечание	Примечания содержат дополнительную полезную информацию.

1.5. Сведения о технике безопасности

Предупреждение. Аппарат ИВЛ предусматривает различные варианты обеспечения дыхания. В процессе лечения пациента врачу следует тщательно выбирать режим и настройки вентиляции для конкретного пациента на основании клинической оценки, состояния и потребностей пациента, а также преимуществ, ограничений и характеристик вариантов обеспечения дыхания. По мере изменения состояния

пациента следует периодически оценивать выбранные режимы и настройки, чтобы установить, удовлетворяют ли они наилучшим образом его текущие потребности.

Предупреждение. Не пытайтесь калибровать интерфейс NIV с подключенным пациентом. Это может привести к тому, что пациент не получит предписанную врачом вентиляцию.

Предупреждение. Чтобы избежать неправильной оценки сопротивления интерфейса во время калибровки, убедитесь, что интерфейс ничем не заблокирован, не изогнут и находится в положении, наиболее точно имитирующем его положение на пациенте. Сохраняйте все настройки прежними до завершения калибровки.

1.6. Требования к программному обеспечению

Программное обеспечение NIV+ доступно для установки на аппараты ИВЛ PB980 с установленным ПО NeoMode 2.0. ПО NIV+ должно устанавливаться и активироваться обученным инженером по техобслуживанию компании Medtronic.

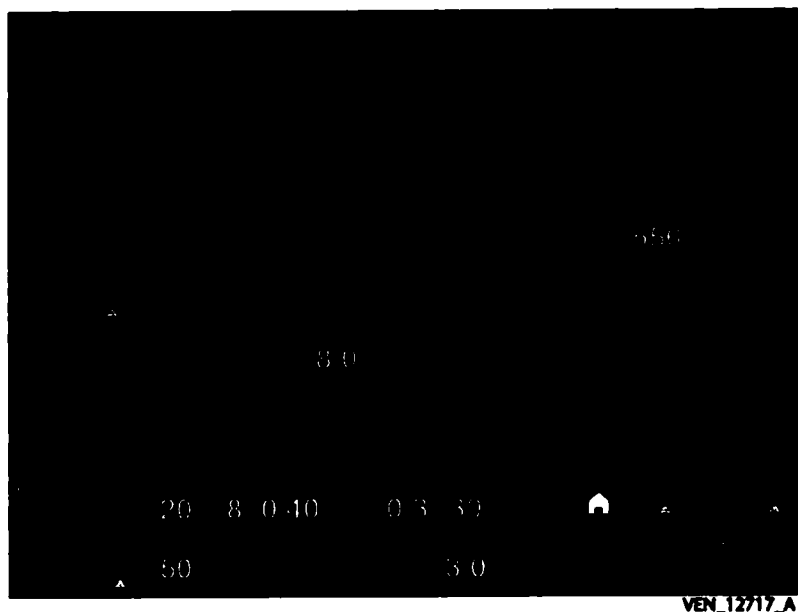
1.7. Требования к аппаратному обеспечению

Отсутствуют особые требования к оборудованию, связанные с программным обеспечением NIV+.

1.8. Требования к краткому самотестированию

Перед подключением пациента к аппарату ИВЛ всегда выполняйте краткое самотестирование в соответствии с инструкциями, приведенными в разделе «Краткое самотестирование» Руководства по эксплуатации аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980. При установленном программном обеспечении NIV+ самотестирование выполняется с использованием контура пациента для новорожденных с неинвазивным типом вентиляции; функция калибровки NIV+ появляется на экране дополнительных настроек (см. Рисунок 1). Калибровка NIV+ является дополнительным шагом и не заменяет самотестирование.

Рисунок 1. Экран дополнительных настроек



1.9. Использование функции NIV+

Примечание. Перед началом вентиляции с применением NIV+ просмотрите и выполните все предупреждения. См. Сведения о технике безопасности, стр. 1.

Примечание. Программное обеспечение NIV+ аппарата ИВЛ PB980 может хранить данные калибровки для одного интерфейса назальных канюль и одного интерфейса маски. Данные калибровки сохраняются до тех пор, пока не будет выполнена другая калибровка интерфейса или самотестирование.

Примечание. Для доступа к функциям калибровки аппарат ИВЛ должен быть в состоянии ожидания подключения пациента, режиме ожидания или в отключенном состоянии.

Примечание. Если во время вентиляции значения параметров $P_{IEND IF}$ или $PEEP_{IF}$ будут отрицательными, повторите калибровку.

1.9.1. Выберите интерфейс NIV/nCPAP

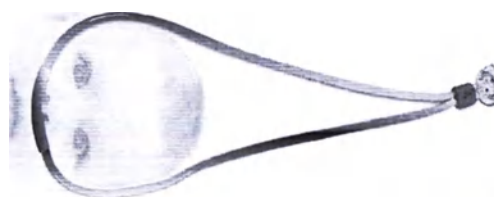
- Размеры канюль Neotech™ RAM Cannula: N4900, N4901, N4902, N4903
- Размеры детских назальных канюль Hudson RCI™: 0, 1, 2
- Размеры детских назальных канюль Fisher & Paykel Healthcare™: 3020, 3520, 4030, 4540
- Размеры назальных канюль Argyle™ CPAP: XS, S и L
- Размеры масок и назальных канюль Medin™: XS, S, M, L

1.9.2. Откалибруйте интерфейс NIV

Настройте аппарат ИВЛ в соответствии с инструкциями, приведенными в приложении NeoMode 2.0.

1. Коснитесь кнопки настройки вентиляции.
2. Выберите NIV для параметра тип вентиляции.
3. Коснитесь вкладки Дополнительные настройки. Появится экран дополнительных настроек. См. Рисунок 1.
4. Коснитесь кнопки Калибровать.
5. Отсоедините проксимальную дыхательную трубку и датчики CO₂ в конце выдоха (ETCO₂) от порта подключения пациента к дыхательному контуру и убедитесь, что порт открыт для воздуха.
6. Подсоедините интерфейс NIV для новорожденных (назальные канюли или маска) к дыхательному контуру.
7. Расположите интерфейс NIV аналогично тому, как он будет расположен на пациенте (не подключайте к пациенту). См. Рисунок 2 и Рисунок 3.

Рисунок 2. Примеры, показывающие положение интерфейса на пациенте



VEN_12720_A

Рисунок 3. Примеры, показывающие положение интерфейса для калибровки



VEN_12727_A

8. Убедитесь, что интерфейс со стороны подключения пациента открыт для воздуха.
9. Выберите интерфейс для калибровки (см. Рисунок 4).

Рисунок 4. Выберите интерфейс для калибровки



1. Prongs (Назальные канюли)

2. Mask (Маска)

10. Нажмите Подтвердить.

Примечание. Перед калибровкой особенно тщательно установите интерфейс в положение, наиболее близкое к тому, каким оно будет на пациенте.

Сохраняйте все настройки прежними до завершения калибровки. Если во время вентиляции значения параметров $P_{I\text{END IF}}$ и $PEEP_{IF}$ будут отрицательными, повторите калибровку.

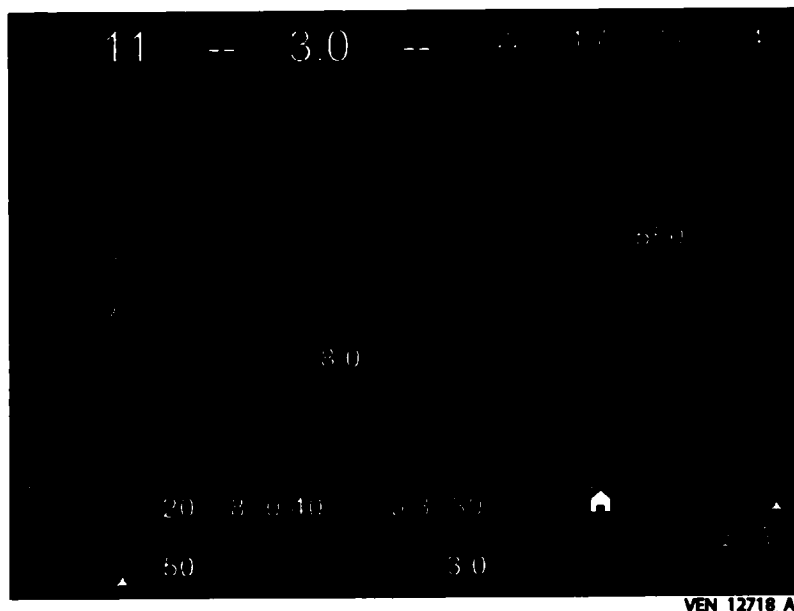
11. Держите дыхательный контур и интерфейс неподвижно и в правильном положении до завершения калибровки (см. Рисунок 5).

Рисунок 5. Во время калибровки держите интерфейс неподвижно и в правильном положении



12. На экране дополнительных настроек откалиброванный интерфейс будет отображаться с текстом желтым курсивом на кнопке.
13. Нажмите кнопку откалиброванного интерфейса (назальные канюли или маска), который будет использоваться для пациенте (см. Рисунок 6). Выбор варианта Нет приведет к применению стандартной неинвазивной вентиляции без дополнительных значений данных для $PEEP_{IF}$ и $P_{I\,END\,IF}$.
14. Убедитесь, что параметры вентиляции и сигналов тревоги на соответствующих клинических уровнях.
15. Подключите интерфейс к пациенту, чтобы начать вентиляцию.

Рисунок 6. Калибровка назальных канюль выполнена, канюли готовы к применению

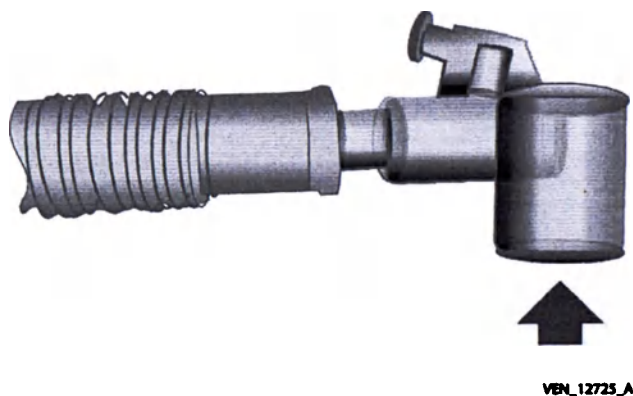


1.10. Технические данные NIV+

Программное обеспечение NIV+ работает в сочетании с программным обеспечением NeoMode 2.0.

Во время самотестирования аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ 980 проверяет свойства блока дыхательного контура, так что во время вентиляции значения давления, расхода и объема соотносятся с портом подключения пациента дыхательного контура аппарата ИВЛ (см. Рисунок 7).

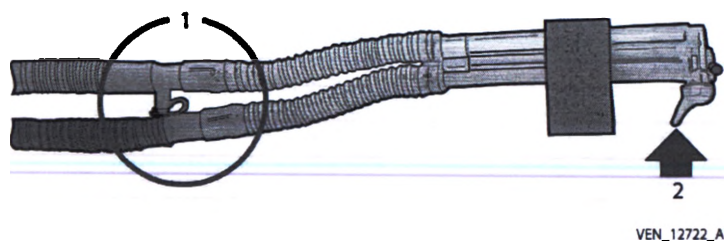
Рисунок 7. Порт подключения пациента дыхательного контура



Когда интерфейс пациента NIV подключен к дыхательному контуру, конфигурация изменяется (см. (1) на Рисунок 8) и, следовательно, сопротивление и податливость системы дыхательного контура могут измениться. В этом случае значения данных могут неточно отражать давление интерфейса пациента на стороне пациента (см. (2) на Рисунок 8).

Программное обеспечение NIV+ позволяет выполнять и сохранять две калибровки интерфейса и отображать два новых значения данных, которые соответствуют давлению в конце вдоха ($P_{\text{IEND IF}}$) и в конце выдоха ($PEEP_{\text{IF}}$) в интерфейсе для NIV на стороне пациента (см. (2) на Рисунок 8). Когда используется калиброванный интерфейс, программное обеспечение также использует значение параметра $PEEP_{\text{IF}}$ как часть алгоритма отключения пациента.

Рисунок 8. Давление относится к интерфейсу NIV на стороне пациента.



1. Изменение конфигурации
2. Сторона пациента интерфейса NIV

1.11. Символы экрана

Таблица 2 представляет дополнительные типы данных в программном обеспечении NIV+.

Таблица 2. Обозначение данных пациента для NIV+

Обозначение данных	Описание
$P_{\text{IEND IF}}$	Давление в конце вдоха, которое относится к интерфейсу NIV на стороне пациента.
$PEEP_{\text{IF}}$	Давление в конце выдоха, которое относится к интерфейсу NIV на стороне пациента.

1.12. Сигналы тревоги

Все сигналы тревоги аппарата ИВЛ PB980 функционируют в режиме NIV+ для новорожденных так же, как и при неинвазивной вентиляции новорожденных, с одним исключением. Если на экране дополнительных настроек выбран откалиброванный интерфейс NIV, сигнал об отсоединении контура работает иначе.

1.12.1. Сигнал тревоги КОНТУР ОТСОЕДИНЕН во время режима NIV+

При использовании откалиброванного интерфейса с NIV+ сигнал отсоединения контура нарушается, если значение $PEEP_{\text{IF}}$ находится в пределах небольшого интервала, почти равного нулю, если присутствует другой критерий отключения.

Для обнаружения повторного подключения контура в дополнение к обычным критериям должно быть выполнено условие ненулевого давления интерфейса. Ненулевое давление интерфейса определяется путем сравнения давления интерфейса во время фазы выдоха с предварительно определенным значением.

Более подробно о критериях отсоединения и восстановления подключения контура см. раздел «Отсоединение» в Руководстве по эксплуатации аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980.

1.13. Технические характеристики

Таблица 3. Диапазон отображаемых данных пациента аппарата ИВЛ и шаг

Данные пациента	Описание	Диапазон и шаг
Давление в конце выдоха в интерфейсе пациента (PEEP _г)	Давление, измеренное в конце фазы выдоха предыдущего дыхательного цикла, относится к стороне пациента интерфейса NIV.	Диапазон: от -10,0 до 45 см водн. столба Шаг: 0,1 см водн. столба в диапазоне между -10,0 см водн. столба и +9,9 см водн. столба; 1 см водн. столба для значений ≥10 см водн. столба
Давление в конце вдоха в интерфейсе пациента (P _г END V)	Давление, измеренное в конце фазы вдоха текущего дыхательного цикла, относится к стороне пациента интерфейса NIV.	Диапазон: от -10,0 до 90 см водн. столба Шаг: 0,1 см водн. столба в диапазоне между -10,0 см водн. столба и +9,9 см водн. столба; 1 см водн. столба для значений ≥10 см водн. столба



Covidien Inc,
15 Hampshire Street, Mansfield, MA 02048 США
www.covidien.com
+1 800 255 8522 [тел.]

EC REP Covidien Ireland Limited,
IDA Business & Technology Park, Tullamore, Ирландия.



PT00114082

© 2019 Covidien.
PT00114082 Rev. A
2020-07-16



Puritan Bennett™

Аппарат ИВЛ серии 980

Опция высокопоточной оксигенотерапии



Приложение

Rx
ONLY

COVIDIEN, COVIDIEN с логотипом и логотип Covidien являются торговыми марками / товарными знаками компании Covidien. Торговые марки сторонних производителей, отмеченные символом "ТМ", являются собственностью соответствующих владельцев. Следующий перечень включает торговые марки или зарегистрированные товарные знаки компании Covidien в США и / или в других странах.

Puritan Bennett™

Информация в данном приложении является исключительной собственностью компании Covidien и не подлежит копированию без ее разрешения. Данное приложение может быть пересмотрено или заменено компанией Covidien в любое время без предварительного уведомления. Убедитесь, что данное приложение представляет собой последнюю актуальную версию. При возникновении сомнений обратитесь в отдел технической поддержки компании Covidien.

Хотя предполагается, что информация, приведенная в настоящем документе, является точной, она не заменяет необходимости вынесения профессионального суждения.

Аппарат ИВЛ могут эксплуатировать и обслуживать только обученные специалисты. Ответственность компании Covidien в отношении аппарата ИВЛ, его использования и программного обеспечения определена предоставленной ограниченной гарантией.

Никакая информация, содержащаяся в данном документе, не ограничивает право компании Covidien исправлять либо другим образом изменять или модифицировать описанное здесь оборудование (включая программное обеспечение) без предварительного уведомления. В отсутствие явно выраженного письменного соглашения об обратном компания Covidien не несет каких-либо обязательств предоставлять такие корректировки, изменения или преобразования владельцу или пользователю оборудования (включая программное обеспечение), описанного в данном документе.

Патенты США: www.covidien.com/patents.

Covidien является торговой маркой компании Medtronic .

Условные обозначения



Данное изделие разрешено к продаже только по заказу или назначению врача



Символ CE означает соответствие Директиве о медицинском оборудовании 93/42/EEC



Уполномоченный представитель в Европейском сообществе (ЕС)



Производитель — производитель аппарата ИВЛ

1 Высокопоточная оксигенотерапия (HFO₂T)

1.1 Обзор

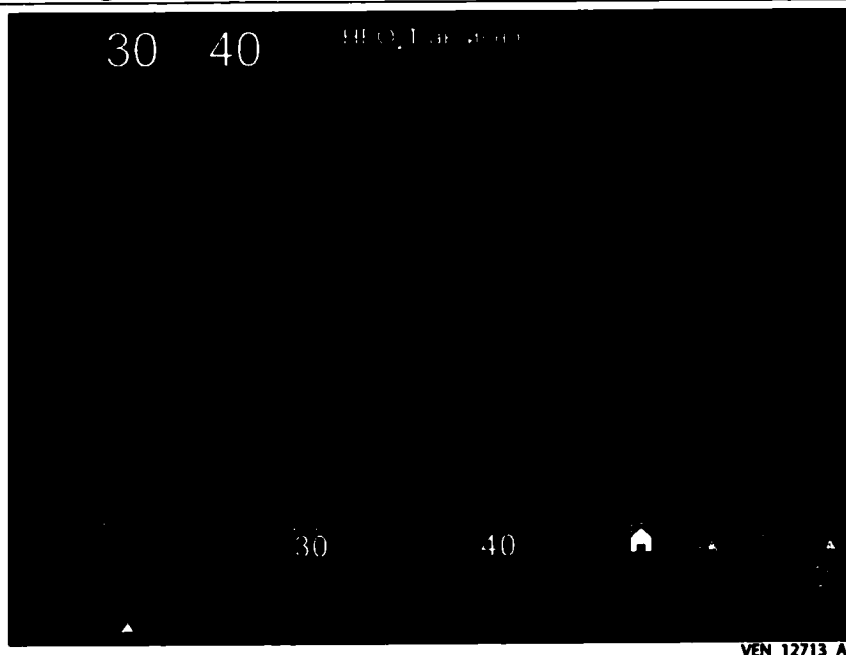
В этом приложении описывается работа аппарата ИВЛ Puritan Bennett 980 серии с опцией программного обеспечения Ventilator High Flow Oxygen Therapy (HFO₂T), которая обеспечивает постоянный вдыхаемого газа пациентам, которые дышат самостоятельно.

Дополнительную информацию об эксплуатации аппарата ИВЛ Puritan Bennett 980 смотрите в руководстве пользователя.

1.2 Описание изделия

Программное обеспечение HFO₂T добавляет в аппарат ИВЛ дополнительный пункт в меню выбора типа вентиляции. При выборе опции, HFO₂T выполняется подача и регулировка заданного оператором постоянного потока ($\dot{V}_{\text{CONST}}$) и O₂% через однолинейный дыхательный контур, подключенный к интерфейсу оксигенотерапии. На вкладке основных данных жизнедеятельности пациента четко указывает на то, будет указано, что опция HFO₂T активна, и будут отображены отслеживаемые параметры $\dot{V}_{\text{CONST}}$ и O₂% (см. Рис. 1)

Рисунок 1. PB980 HFO₂T



HFO₂T используется с однолинейным дыхательным контуром, подсоединенным от выходного отверстия газа (порт **К пациенту**) аппарата ИВЛ через увлажнитель к интерфейсу пациента HFO₂T.

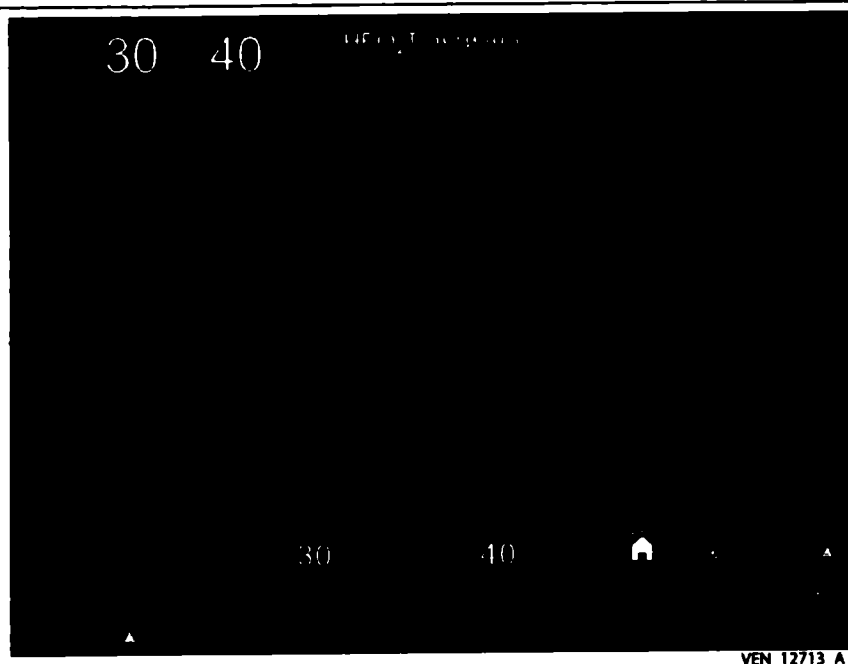
Во время применения опции HFO₂T в области настроек графического интерфейса пользователя (ГПИ) (GUI) аппарата ИВЛ отображаются следующие параметры:

- Настройка скорости постоянного потока ($\dot{V}_{\text{CONST}}$)
- Настройка значения O₂%

Во время применения опции HFO₂T в области отслеживаемых данных пациента в ГПИ аппарата ИВЛ отображаются следующие параметры:

- Отслеживаемое значение ($\dot{V}_{\text{CONST}}$)
- Отслеживаемое значение $O_2\%$ (см. Рис. 2).

Рисунок 2. PB980 HFO₂T Область основных данных жизнедеятельности пациента и область настроек



VEN_12713_A

1.3 Назначение

Опция программного обеспечения HFO₂T предназначена для подачи постоянного потока идеально нагретых и увлажненных кислорода и воздуха для самостоятельного дыхания взрослых пациентов, детей и новорожденных через однолинейный дыхательный контур.

1.4 Условия безопасности

В этом разделе содержится информация по технике безопасности для пользователей. Пользователи обязаны соблюдать осторожность при использовании аппарата ИВЛ.

Таблица 1. Условия безопасности

Термин	Определение
Предупреждение	Предупреждения оповещают пользователей о возможных серьезных последствиях (смерти, травме или нежелательных явлениях) для пациента, пользователя или окружающей среды.
Предостережение	Предостережения оповещают пользователей предпринять необходимые меры для безопасного и эффективного использования изделия.
Примечание	Примечания содержат дополнительные сведения или руководства.

1.5 Информация по безопасности

Предупреждение: Аппарат ИВЛ предусматривает различные варианты обеспечения дыхания. В процессе проведения терапии врачу следует тщательно выбирать режим и настройки

вентиляции для конкретного пациента на основании клинической оценки, состояния и потребностей пациента, а также преимуществ, ограничений и характеристик вариантов обеспечения дыхания. По мере изменения состояния пациента следует периодически оценивать выбранные режимы и настройки, чтобы установить, удовлетворяют ли они наилучшим образом его текущим потребностям.

Предупреждение: Для правильной подачи HFO₂T пациенту интерфейс HFO₂T должен быть подключен непосредственно к патрубку вдоха дыхательного контура. Тройник и патрубок выдоха не используются с HFO₂T.

Предупреждение: Не используйте HFO₂Tс двухлинейным контуром аппарата ИВЛ, который соединен с фильтром выдоха аппарата ИВЛ. Иначе подача HFO₂T пациенту не будет выполняться должным образом.

Предупреждение: Убедитесь, что в используемом контуре нет клапана сброса давления между аппаратом ИВЛ и пациентом, так как это может помешать правильной работе сигналов тревоги аппарата ИВЛ.

Предупреждение: Чтобы предотвратить импеданс выдоха пациента и воздействие избыточного давления, используйте только интерфейсы, предназначенные для HFO₂T, например: назальную канюлю с высоким потоком, Т-образное соединение, противоаэрозольную маску, трахеальную маску, кислородный конус, кислородный бокс или кислородную палатку.

Предупреждение: Чтобы предотвратить повторное вдыхание CO₂, убедитесь, что используемый во время применения опции HFO₂T поток достаточен для очистки интерфейса HFO₂T от выдыхаемого CO₂.

Предупреждение: Так как HFO₂T не выполняет механической вентиляции и не подает сигналов тревоги о пациенте, например об апноэ или низком минутном объеме, используйте HFO₂T только для пациентов, которые дышат самостоятельно, обеспечив надлежащий внешний мониторинг, чтобы снизить число случаев возникновения гиповентиляции и гипервентиляции или недостаточной альвеолярной вентиляции.

Предупреждение: Используйте систему активного подогрева и увлажнения с аппаратом ИВЛ во время применения опции HFO₂T для подогрева и увлажнения вдыхаемого газа, чтобы предотвратить высушивание дыхательных путей и легочного секрета.

Дополнительную информацию по технике безопасности аппарата ИВЛ Puritan Bennett 980 смотрите в руководстве пользователя.

1.6 Требования к программному обеспечению

Опция программного обеспечения HFO₂T должна устанавливаться и активироваться обученным специалистом по техобслуживанию компании Medtronic.

1.7 Экранные символы

Таблица 2. Символы и сокращения

Символ или сокращение	Определение
Отслеживаемое значение $\dot{V}_{\text{CONST}}$	Постоянный поток
O ₂ %	Процент кислорода

1.8 Требования к самотестированию

Перед использованием опции HFO₂T с однолинейным контуром выполните самотестирование на двухлинейном контуре соответствующего размера в зависимости от пациента. Хотя для

проведения HFO₂T самостестирование не требуется, компания Medtronic рекомендует его выполнить на случай, если пациенту понадобится переход на инвазивную или неинвазивную респираторную поддержку.

1.9 Использование функции HFO₂T

Перед началом вентиляции с применением опции с HFO₂T просмотрите и выполните все предупреждения. См. Разд. 1.5, Информация по безопасности, стр. 6.

Настройка дыхательного контура для опции HFO₂T с помощью контура из руководства пользователя аппарата ИВЛ Puritan Bennett 980 из руководства или однолинейного контура для взрослых P/N RT202 от компании Fisher & Paykel™, одноконечный контур для взрослых P/N RT202 или однолинейного контура для детей P/N RT330 от компании Optiflow™:

1. Снимите патрубок выдоха и тройник пациента с обычного двухлинейного дыхательного контура аппарата ИВЛ.
2. Подсоедините один конец однолинейного контура вдоха к выходному отверстию системы увлажнения с подогревом.
3. Второй конец подсоедините к интерфейсу пациента HFO₂T соответствующего размера.

Перед началом вентиляции нового пациента настройте аппарат ИВЛ на функцию HFO₂T:

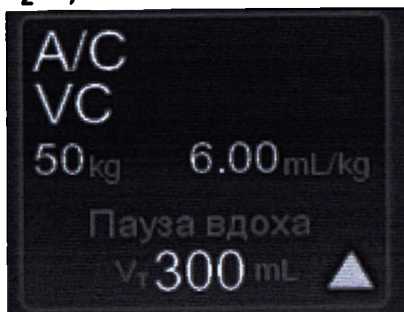
1. Выберите HFO₂T в качестве параметра тип вентиляции на экране настроек вентиляции.
2. Отрегулируйте настройки $\dot{V}_{\text{CONST}}$ и O₂%, как указано.

Примечание: Аппарат ИВЛ издает звуковой сигнал при достижении рекомендуемого предела верхнего потока. Для продолжения этой процедуры оператор должен подтвердить визуальный запрос.

3. Коснитесь кнопки **ПРИНЯТЬ ВСЕ**, чтобы запустить опцию HFO₂T.

Настройте аппарат ИВЛ для подачи HFO₂T к пациенту, который в настоящее время получает респираторную поддержку:

1. Войдите в режим ожидания перед использованием опции HFO₂T. Рис. 3 демонстрирует, что выбор опции HFO₂ без первого входа в режим ожидания приводит к появлению подсказок, напоминающих оператору о переходе в режим ожидания.
2. Соберите и подключите однолинейный контур шаг 1 - шаг 3 в разделе «Настройка дыхательного контура для HFO₂T»).
- 3.



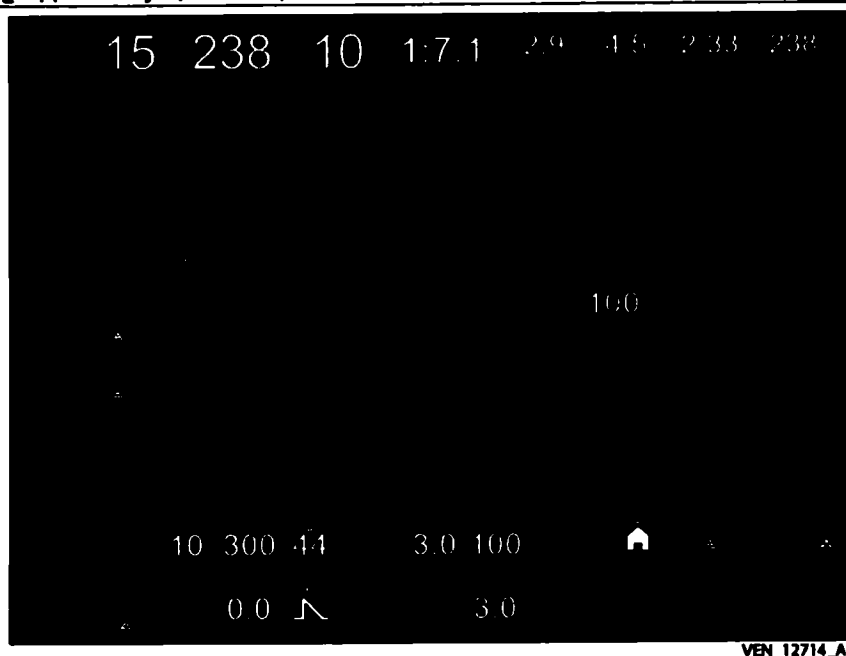
Коснитесь кнопки настройки вентиляции в нижнем левом углу экрана графического интерфейса пользователя.

4. Выберите HFO₂T для параметра Тип вентиляции.
5. Отрегулируйте настройки $\dot{V}_{\text{CONST}}$ и O₂%, как указано.
6. Коснитесь кнопки **ПРИНЯТЬ ВСЕ**, чтобы запустить опцию HFO₂T.

Примечание: Если во время перехода к опции HFO₂T прозвучит сигнал тревоги ПОЛНАЯ ОККЛЮЗИЯ, аппарат ИВЛ не перейдет в режим HFO₂T, пока не будут выполнены следующие шаги:

- Отсоедините патрубок вдоха от (порта К пациенту).
- Нажмите клавиши **Сброс сигнала тревоги**.
- Повторно подключите патрубок вдоха.
- Убедитесь, что в верхней части экрана отображается параметр (HFO₂T активно).

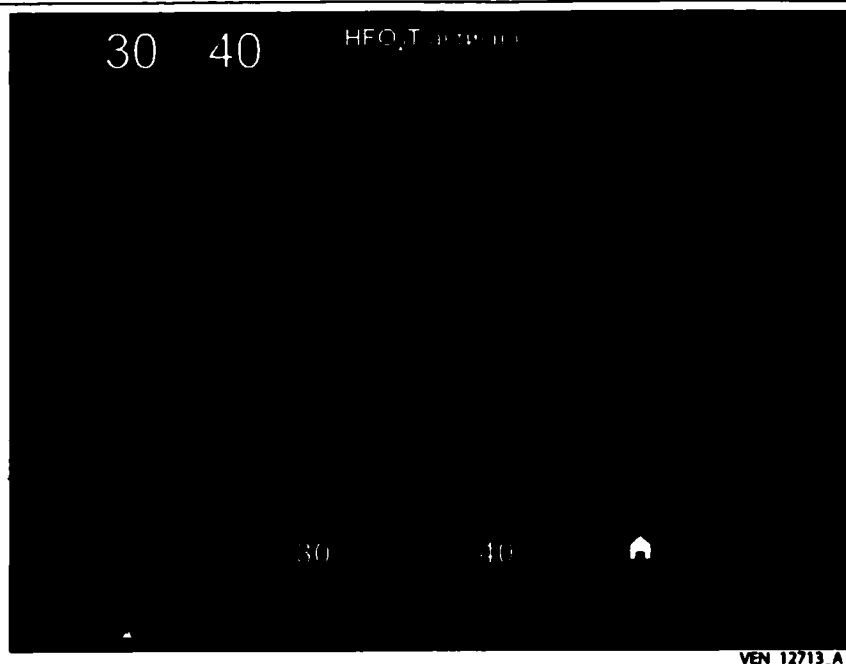
Рисунок 3. HFO₂T для текущего пациента с подсказкой о режиме ожидания



Для мониторинга пациента в режиме HFO₂T:

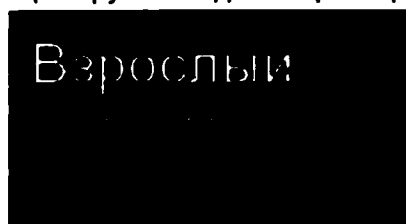
Наблюдайте за областью основных данных жизнедеятельности пациента в ГПИ с отслеживаемыми параметрами $\dot{V}_{\text{CONST}}$ и O₂% (см. Рис. 4).

Рисунок 4. Основные данные жизнедеятельности пациента PB980 HFO₂T



Чтобы отключить опцию HFO₂T и начать обычную вентиляцию с положительной поддержкой по давлению, выполните следующие шаги:

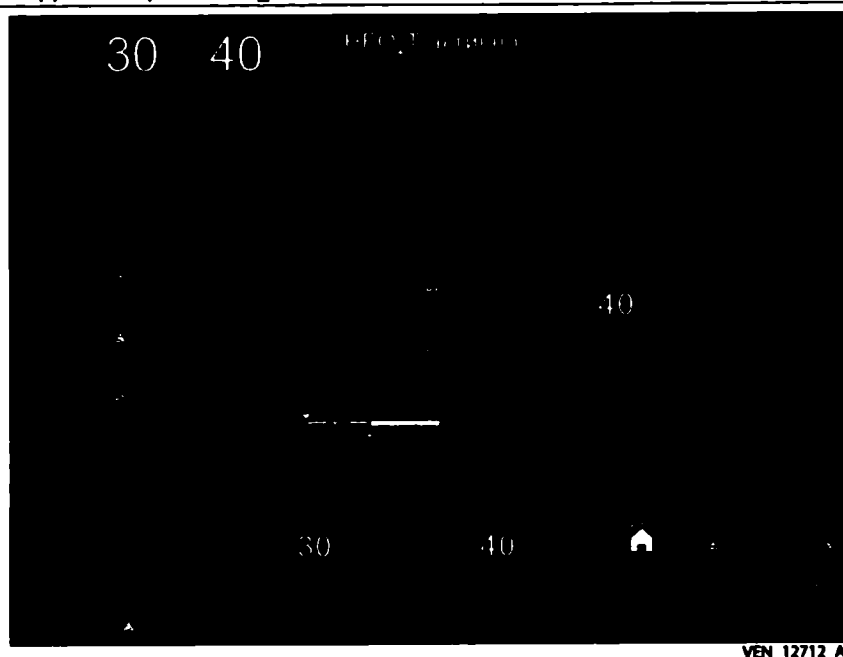
1. Перенастройте дыхательный контур HFO₂T двухлинейный, прикрепив патрубок выдоха и тройник пациента к патрубку вдоха, ранее используемого для режима HFO₂T.
2. Присоедините свободный конец патрубка выдоха к фильтру выдоха аппарата ИВЛ
- 3.



Коснитесь кнопки настройки вентиляции.

4. Выберите желаемый вариант типа вентиляции — **Invasive** (Инвазивный) или **NIV** (Неинвазивный).
5. Отрегулируйте режим, тип дыхания и настройки, как указано.
6. Коснитесь кнопки **ПРИНЯТЬ ВСЕ** (см. Рис. 5).

Рисунок 5. Переход от опции HFO₂T к инвазивной вентиляции



1.10 Сигналы тревоги

Следующие события тревоги связаны с функцией HFO₂T:

Примечание: Настраиваемые пользователем сигналы тревоги недоступны.

- **ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ O₂%**— сигнал тревоги указывает, что процент поставляемого O₂ находится на уровне или выше процента срабатывания ошибки O₂% в течение 30 с или дольше.. Процент срабатывания ошибки составляет 7% (12% во время первого часа использования). Эти проценты увеличиваются на 5% в течение 4 мин после снижения значения O₂%.
Примечание: 30-секундная задержка предназначена для устранения ложных срабатываний после изменения настроек O₂% при подаче низкого потока кислорода.
- **НИЗКИЙ УРОВЕНЬ O₂%**— сигнал тревоги указывает, что поставляемый O₂% ниже или на уровне процента срабатывания ошибки, или меньше, или равен 18% в течение 30 с или дольше. Процент срабатывания ошибки составляет 7% (12% во время первого часа использования). Эти проценты увеличиваются на 5% в течение 4 мин после снижения значения O₂%.
- **↓V_{CONST}**—сигнал тревоги указывает, что поставляемый постоянный поток составляет < 80% от заданного в течение ≥ 5 с вследствие противодавления > 40 см вод. ст. вследствие противодавления > 40 (см. Рис. 6).
- **V_{EXP}**—сигнал тревоги указывает на то, что аппарат ИВЛ обнаружил поток выдоха > 0,5 л/мин (см. Рис. 7).

Примечание: Сигнал тревоги указывает, что аппарат ИВЛ обнаружил обычный дыхательный контур.

Таблица 3. Общая сводка сигналов тревоги

Базовое сообщение	Приоритет	Аналитическое сообщение	Сообщение / ответ о способе устранения неисправности
↑O ₂ % (сигнал тревоги на основе данных пациента)	Средний	Измеренный O ₂ % > заданного в течение ≥ 30 с, но <2 мин.	Осмотрите пациента, проверьте источники газов, анализатор O ₂ и аппарат ИВЛ.
	Высокий	Измеренный O ₂ % > заданного в течение ≥ 2 мин.	
↓O ₂ % (сигнал тревоги на основе данных пациента)	Высокий	Измеренный O ₂ % < заданного O ₂ %	Осмотрите пациента, проверьте источники газов, анализатор O ₂ и аппарат ИВЛ.
↓V _{CONST} (сигнал тревоги на основе данных пациента)	Средний	Низкие показатели постоянного потока.	Проверьте контур на наличие окклюзии.
V _{EXP} (сигнал тревоги на основе данных пациента)	Средний	Подключен патрубок выдоха.	Используйтепатрубок вдоха с высокопоточным интерфейсом пациента. Отсоедините тройник и патрубок выдоха.

Рисунок 6. Сигнал тревоги низкого уровня измеренного постоянного потока HFO₂T

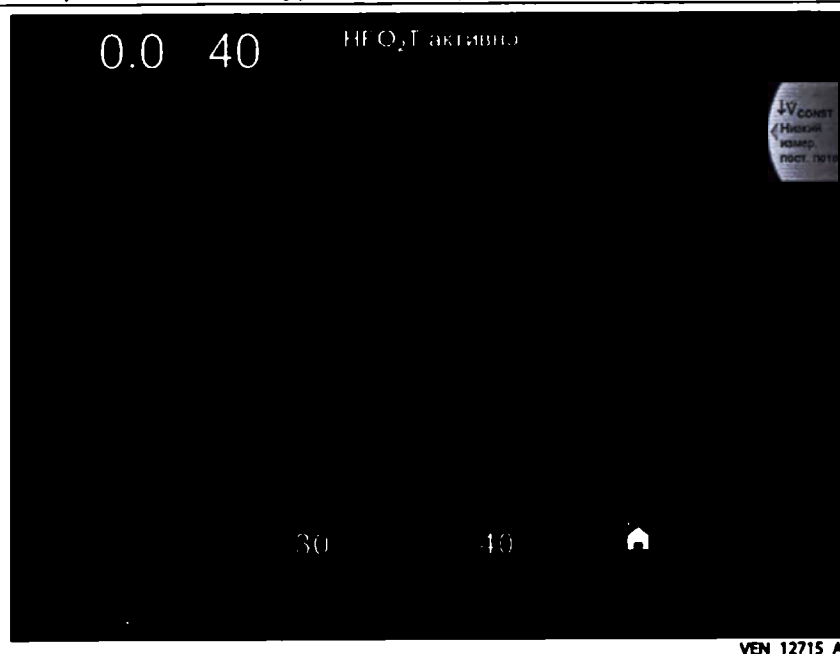
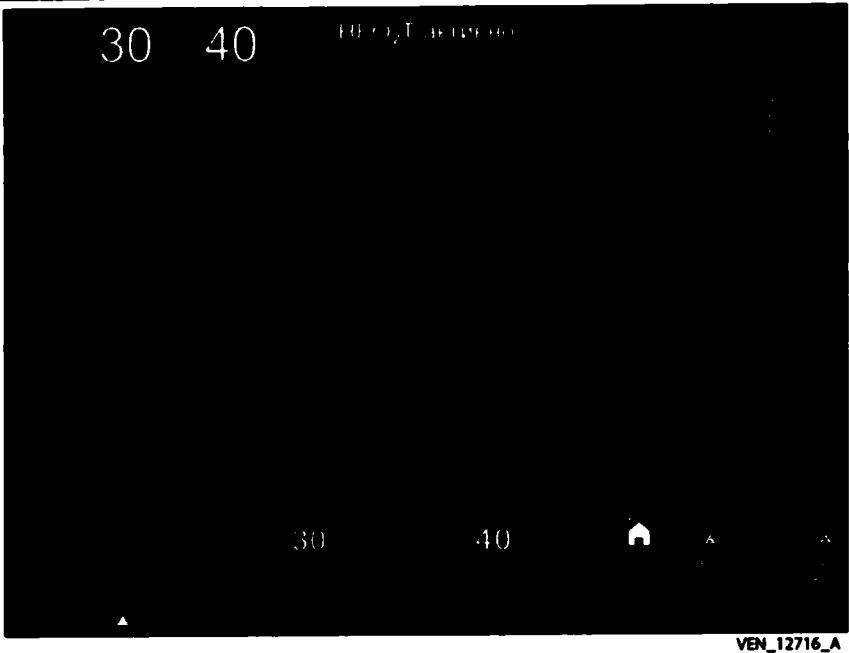


Рисунок 7. Сигнал тревоги подключения патрубка выдоха HFO₂T



1.11 Технические характеристики

Табл. 4 содержит параметры точность, диапазон и разрешение аппарата ИВЛ.

Таблица 4. Параметры, точность, диапазон и разрешение аппарата ИВЛ

Параметры	Точность	Диапазон и разрешение
$\dot{V}_{CONST}$	$\pm (0,5 \text{ л/мин} + 10\% \text{ от от заданной настройки}) \text{ л/мин}$ в условиях измерений BTPS	Диапазон^а: ВЗРОСЛЫЙ: от 1 л/мин до 80 л/мин (оповещение гибкого предела при 60 л/мин) ДЕТСКИЙ: от 1,0 л/мин до 50 л/мин ДЛЯ НОВОРОЖДЕННЫХ: от 1,0 л/мин до 50 л/мин Разрешение: 0,5 л/мин для значений < 10 л/мин 1 л/мин для значений $\geq 10 \text{ л/мин}$ По умолчанию: ВЗРОСЛЫЙ: 30 л/мин ДЕТСКИЙ: 10 л/мин ДЛЯ НОВОРОЖДЕННЫХ: 2 л/мин
O ₂ %	$\pm 3\%$ (абсолютная величина)	Диапазон: от 21% до 100% Разрешение: 1%

^а Для всех типов пациентов фактический поток, доставляемый пациенту, независимо от заданной настройки, ограничивается системой безопасности аппарата ИВЛ, которая уменьшает подаваемый поток, когда давление приближается к значению 50 см вод. ст., и ограничивает нагнетание давления не выше значения 50 см вод. ст..

Примечание: Дополнительную информацию по техническим характеристикам аппарата ИВЛ Puritan Bennett 980 смотрите в руководстве пользователя.



Covidien llc

15 Hampshire Street

Mansfield, MA 02048

США

www.covidien.com

1 800 255 8522



Covidien Ireland Limited

IDA Business & Technology Park

Tullamore, Ирландия.

© 2021 Covidien
PT00137524 A
2021-01-29



PT00137524

Puritan Bennett™

Аппарат ИВЛ серии 980

Функция встроенного небулайзера



Приложение к руководству пользователя — встроенный небулайзер

Rx
ONLY

Патенты США: www.covidien.com/patents.

© 2019 Covidien. Все права сохранены.

COVIDIEN, COVIDIEN с логотипом, логотип Covidien и Positive Results for Life являются зарегистрированными в США и на международном уровне товарными знаками компании Covidien AG. Бренды [™] являются товарными знаками соответствующих владельцев. Прочие бренды являются товарными знаками компании Covidien.

Информация в данном приложении является исключительной собственностью компании Covidien и не подлежит копированию без ее разрешения. Данное приложение может быть пересмотрено или заменено компанией Covidien в любое время без предварительного уведомления. Проверьте, что данное приложение представляет собой последнюю актуальную версию. При возникновении сомнений обратитесь в отдел технической поддержки компании Covidien.

****Дополнительную информацию см. в инструкции по интеграции, прилагаемой к устройствам 30-1572 Aerogen[™] Solo и Aerogen[™] Pro.**

Хотя предполагается, что информация, приведенная в настоящем документе, является точной, она не заменяет необходимости вынесения профессионального суждения.

Аппарат ИВЛ могут эксплуатировать и обслуживать только обученные специалисты. Единственная ответственность компании Covidien в отношении аппарата ИВЛ, его использования и программного обеспечения определена предоставленной ограниченной гарантией.

Никакая информация, содержащаяся в данном руководстве, не ограничивает право компании Covidien исправлять, изменять или модифицировать описанное здесь оборудование (включая программное обеспечение) без предварительного уведомления. В отсутствие явно выраженного письменного соглашения об обратном компания Covidien не обязана обеспечивать внесение каких-либо изменений или модификаций в пользу владельца или пользователя оборудования (включая программное обеспечение), описанного в данном документе.

Covidien является дочерним предприятием компании Medtronic.

Условные обозначения

	Данное изделие разрешено к продаже только врачам или по их назначению
	Символ CE означает соответствие Директиве о медицинском оборудовании 93/42/EEC
	Уполномоченный представитель в Европейском сообществе (ЕС)
	Производитель — производитель аппарата ИВЛ



1. Встроенный небулайзер

1.1. Обзор

В этом приложении описывается работа небулайзера Aerogen™ Pro и Aerogen™ Solo в аппарате ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980. Aerogen™ Pro является небулайзером многократного использования, а Aerogen™ Solo предназначен для применения у одного пациента. Оба небулайзера производит компания Aerogen™ Limited. Полную информацию об очистке, совместимости принадлежностей, предупреждения, предостережения, указания и технические характеристики, а также сведения о выборе категории пациентов, которым подходят данные небулайзеры, см. в инструкции по интеграции, прилагаемой к устройствам 30-1572-Aerogen™ Solo и Aerogen™ Pro.

Когда небулайзер подключен к аппарату ИВЛ, настройки небулайзера аппарата ИВЛ определяют, будет ли небулизация непрерывной или заданной по времени.

Примечание. Для непрерывной небулизации можно использовать только небулайзер Aerogen™ Solo.

Управление небулайзером осуществляется через модуль на печатной плате (PCBA) и кабель; включается через графический интерфейс пользователя (GUI) аппарата ИВЛ. Небулайзер питается от аппарата ИВЛ. Графический интерфейс пользователя отображает конфигурацию небулайзера, его функциональное состояние и оставшееся время работы.

В комплект небулайзера входят следующие компоненты:

- печатная плата (PCBA) Aerogen™
- PCBA с защитой от электростатического разряда, Medtronic
- внутренний кабель Medtronic
- внешний кабель Aerogen™
- инструкция по применению
- стартовый комплект
 - Aerogen™ Solo II
 - узел Т-образного адаптера, для взрослых
 - Т-образный адаптер, для детей и новорожденных**
 - заглушка Т-образного адаптера
 - соединитель 15-10-7,5
 - соединитель 15/10

Небулайзер не требует изменения настроек аппарата ИВЛ и может быть запущен без прерывания вентиляции пациента.

1.2. Назначение

Функция встроенного небулайзера Aerogen™ предназначена для питания и управления небулайзером Aerogen™ при ингаляционной терапии с применением

назначенных врачом растворов, которые одобрены для использования с небулайзером общего назначения у пациентов.

1.3. Условия безопасности

В этом разделе содержится информация для пользователя о правилах по безопасному использованию аппарата ИВЛ.

Таблица 1. Условия безопасности

Термин	Определение
Предупреждение	Предупреждения оповещают пользователя о возможных серьезных последствиях (смерть, травма или нежелательное явление) для пациента, пользователя или окружающей среды.
Предостережение!	Предостережения оповещают пользователей о необходимости принять необходимые меры для безопасного и эффективного использования продукта.
Примечание.	Примечания содержат дополнительные сведения или руководства.

1.4. Общие предупреждения и предостережения

Предупреждение

- Для обеспечения надлежащего лечения небулайзер должен использовать только обученный персонал.
- Используйте только с компонентами, одобренными компанией Aergogen™* или Covidien (Таблица 5 и Таблица 2). Использование других компонентов может помешать правильной небулизации и доставке лекарственных препаратов.
- Не вносите изменений в оборудование. Несанкционированные модификации могут помешать правильной небулизации и доставке лекарственных препаратов.
- Не прилагайте чрезмерного или ненужного давления к пластине куполообразной диафрагмы в центре небулайзера. Такие действия могут помешать правильной небулизации и доставке лекарственных средств.
- Чтобы обеспечить правильную небулизацию, перед использованием осмотрите все детали и не используйте небулайзер, если какие-либо детали отсутствуют, имеют трещины или повреждения. В случае отсутствия деталей, неисправности или повреждения обратитесь к представителю компании Medtronic.
- Не роняйте небулайзер. Падение небулайзера может помешать правильной небулизации и доставке лекарственных препаратов.
- Используйте только предписанные врачом растворы, одобренные для использования с небулайзером общего назначения. Обратитесь к инструкциям производителя препарата относительно его пригодности для небулизации.
- Не используйте небулайзер между тройником дыхательного контура и пациентом. Общий суммарный объем небулайзера, Т-образного адаптера и теплообменника (HME) может увеличить мертвое пространство до такой степени, что это отрицательно скажется на параметрах вентиляции пациента.

- Не используйте фильтр или теплообменник между небулайзером и дыхательными путями пациента, иначе лекарственный препарат может задержаться в фильтре или теплообменнике.
- Используйте только одобренные для применения с небулайзерами теплообменники. Использование несовместимых теплообменников может помешать доставке лекарственного препарата.
- Использование небулайзера может привести к повышению сопротивления фильтров вдоха и выдоха. Чтобы выявить повышение сопротивления или закупорку, проверяйте фильтры часто.
- Конденсат может накапливаться и блокировать контуры аппарата ИВЛ. Для поддержания предписанной вентиляции всегда располагайте контуры аппарата ИВЛ так, чтобы жидкий конденсат дренировался от пациента.
- При использовании аэрозольных препаратов выберите и подключите дополнительную фильтрацию, если требуется для проводимой терапии с небулизацией, к порту «от пациента» на аппарате ИВЛ. Для обеспечения совместимости и эффективности фильтрации обратитесь к соответствующим инструкциям по применению лекарственных препаратов и фильтров. Недостаточная фильтрация может привести к нарушению работы датчиков экспираторного потока, что может повлиять на триггер вдоха или спирометрию.
- Не используйте небулайзер для небулизации лекарственных препаратов на спиртовой основе, которые под высоким давлением могут воспламениться в воздухе, обогащенном кислородом.
- Во время использования убедитесь, что небулайзер работает правильно, регулярно проверяя видимость аэрозоля.
- Ни в коем случае не пытайтесь повторно использовать компоненты или принадлежности, предназначенные для применения у одного пациента. Такие действия повышают риск перекрестного загрязнения, а повторная обработка компонентов или принадлежностей, предназначенных для применения у одного пациента, может отрицательно повлиять на вентиляцию.
- Соберите устройство и выполните функциональный тест в соответствии с инструкциями в этом приложении. Перед использованием см. стр. 19 для небулайзеров Aerogen™ Pro и стр. 9 для Aerogen™ Solo.
- Использование небулайзера во время мониторинга пациента с помощью датчика проксимального потока может отрицательно повлиять на точность датчика потока из-за распыленной влаги или отложений частиц лекарственного препарата на датчике потока или вокруг него.
- Не используйте небулайзер в среде с уровнем электромагнитных помех выше, чем указано в EN 60601-1-2; в противном случае небулизация лекарственного препарата может выполняться ненадлежащим образом.
- Не используйте и не храните в условиях окружающей среды, которые не соответствуют указанным (Таблица 6 для небулайзера Pro и Таблица 3 для небулайзера Solo).

- Не выталкивайте генератор аэрозоля из фитинга, в котором он находится. Это сделает небулайзер непригодным для использования.
- Для оптимизации доставки лекарственного аэрозоля параметры терапии должны соответствовать предписаниям врача.
- Чтобы не повредить небулайзер, не используйте шприц с иглой для добавления лекарственного препарата.
- Не располагайте кабели небулайзера любым способом, который может вызвать их запутывание, что может создавать травмоопасное препятствие, привести к гиперкапнии или гипоксемии. Для уменьшения этого риска используйте зажимы для кабеля.
- Если используется функция ETCO₂, применение небулайзера может повлиять на показатели капнографии. Аэрозольный препарат может затуманить окна датчика капнографии, что приведет к неточным показаниям датчика.

Предостережения

- Не прилагайте чрезмерного или ненужного давления к пластине куполообразной диафрагмы в центре небулайзера, чтобы не повредить его.
- Не роняйте небулайзер, чтобы избежать механических или электрических повреждений.
- Не погружайте внешний кабель в жидкость и не автоклавируйте его.
- Соблюдайте местные планы по переработке, касающиеся удаления в отходы или переработки компонентов и упаковок.
- Используйте только с компонентами, одобренными компанией Aerogen™ или Covidien (Таблица 5 и Таблица 2). Использование других компонентов может привести к увеличению электромагнитных помех или снижению электромагнитной помехоустойчивости небулайзера.
- На использование небулайзера могут отрицательно влиять электромагнитные помехи от портативных и мобильных радиочастотных устройств связи.

Примечание. Федеральное законодательство США разрешает продажу этой продукции в США только по заказу или назначению врача.

1.5. Небулайзер Aerogen™ Solo

1.5.1. Описание устройства

Небулайзер Aerogen™ Solo можно встраивать в дыхательный контур аппарата ИВЛ. Блок небулайзера Aerogen™ Solo прозрачный, что обеспечивает возможность визуального мониторинга уровней заполнения лекарственными препаратами и аэрозолизации. Когда небулайзер подключен к дыхательному контуру, силиконовую заглушку можно открывать или снимать с небулайзера без потери давления в контуре.

T-образный адаптер надежно соединяет небулайзер с дыхательным контуром. Компания Medtronic рекомендует использовать небулайзер Aerogen™ Solo с

соответствующими одноразовыми Т-образными адаптерами. Запчасти небулайзера Aerogen™ Solo для заказа приведены в перечне (Таблица 2, стр. 14).

Т-образные адаптеры для детей и новорожденных** поставляются отдельно.

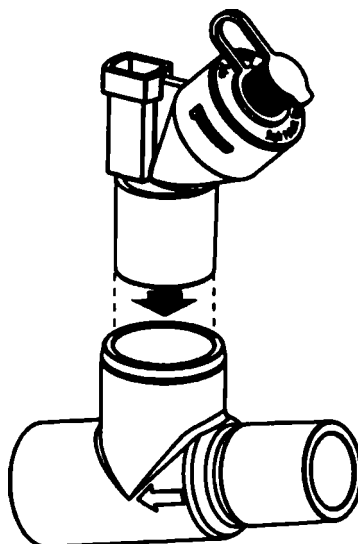
1.5.2. Сборка и установка небулайзера Aerogen™ Solo

Предупреждение. Блок небулайзера и Т-образный адаптер поставляются нестерильными в упаковке.

Процедура сборки небулайзера Aerogen™ Solo.

Подключите блок небулайзера к Т-образному адаптеру, плотно вставив его в адаптер, как показано на рисунке (Рисунок 1).

Рисунок 1. Сборка небулайзера Aerogen™ Solo



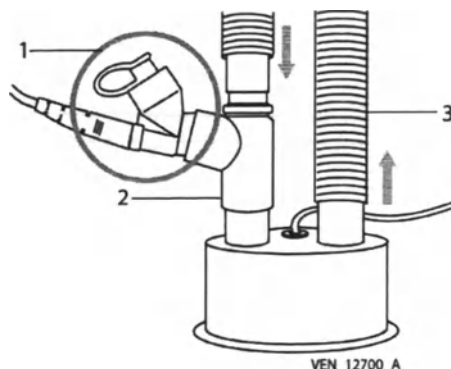
VEN_10261_A

Процедура установки небулайзера Aerogen™ Solo на увлажнитель.

Примечание. Расположение компонентов см. на рисунке (Рисунок 2).

1. Подсоедините Т-образный адаптер (поз. 2) к входному порту (сухому) увлажнителя, используемого в дыхательной системе аппарата ИВЛ.
2. Подсоедините небулайзер (поз. 1) к Т-образному адаптеру.
3. Подсоедините трубку увлажнителя к Т-образному адаптеру небулайзера.
4. Подсоедините патрубок вдоха (поз. 3) дыхательного контура к выходному (влажному) фитингу увлажнителя.

Рисунок 2. Подключение небулайзера Solo к увлажнителю

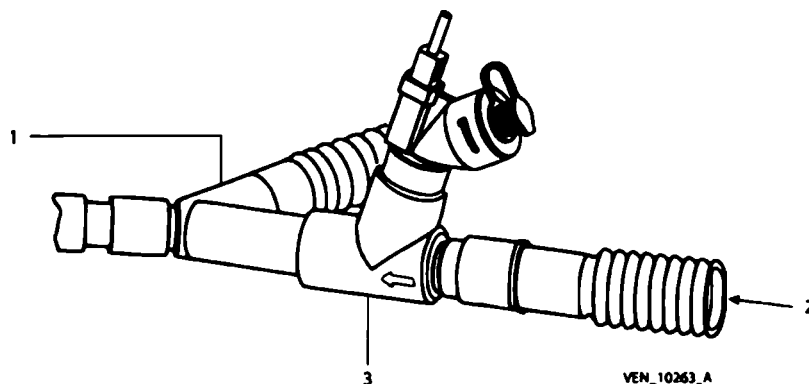


- | | |
|-----------------------|--|
| 1. Небулайзер Solo | 3. Патрубок вдоха дыхательного контура |
| 2. Т-образный адаптер | |

Процедура установки небулайзера Aerogen™ Solo в дыхательный контур.

1. Подключите небулайзер для каждого размера следующим образом:
 - Для взрослых дыхательных контуров: вставьте блок небулайзера с Т-образным адаптером для взрослых в патрубок вдоха дыхательного контура выше по потоку над тройником пациента (Рисунок 3).

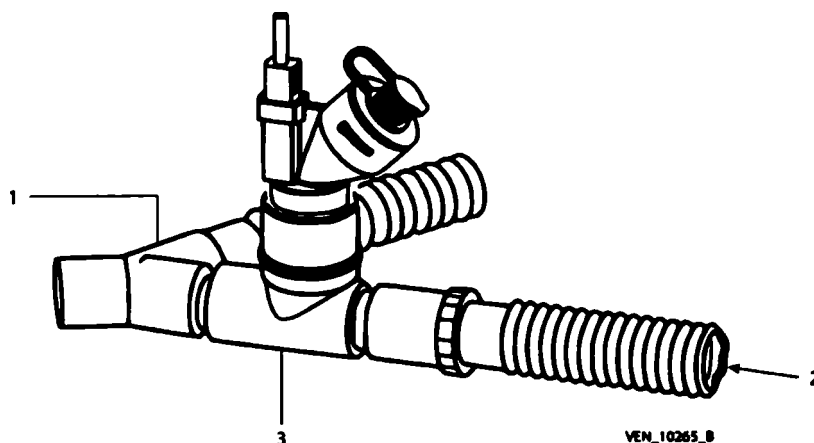
Рисунок 3. Подключение к дыхательному контуру для взрослых



- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. Тройник контура | 3. Т-образный адаптер для взрослых |
| 2. Инспираторный поток от аппарата ИВЛ | |

- Для детских дыхательных контуров: вставьте блок небулайзера с Т-образным адаптером для детей в патрубок вдоха дыхательного контура выше по потоку над тройником пациента, показано на рисунке (Рисунок 4).

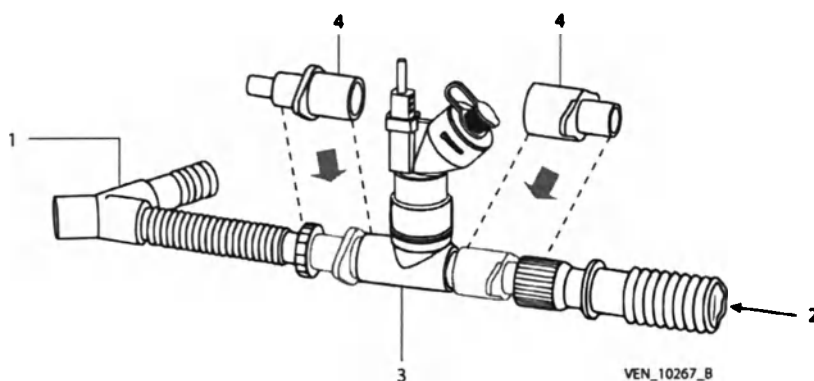
Рисунок 4. Подключение к детскому дыхательному контуру



1. Тройник контура
2. Инспираторный поток от аппарата ИВЛ
3. Т-образный адаптер для детей/новорожденных**

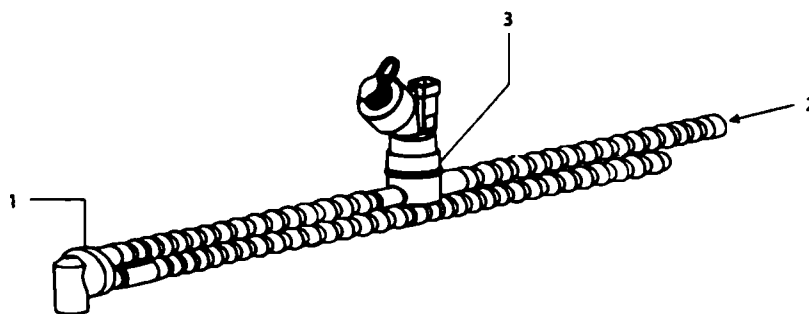
- Для дыхательных контуров для новорожденных**: вставьте блок небулайзера с Т-образным адаптером для детей и адаптеры для новорожденных** приблизительно на 30 см (12 дюймов) позади Y-образного тройника пациента (Рисунок 5). В качестве альтернативы подключите небулайзер с Т-образным адаптером для новорожденных** приблизительно на 30 см (12 дюймов) позади Y-образного тройника пациента (Рисунок 6).

Рисунок 5. Подключение к дыхательному контуру для новорожденных**



1. Тройник контура
2. Инспираторный поток от аппарата ИВЛ
3. Т-образный адаптер для детей/новорожденных**
4. Адаптеры для новорожденных**

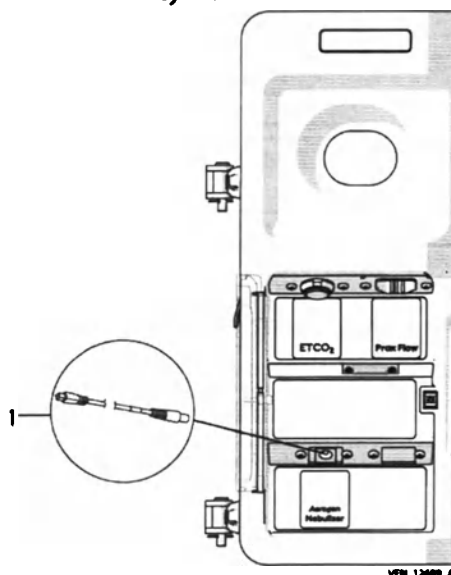
Рисунок 6. Альтернативные способы подключения дыхательного контура для новорожденных** с использованием Т-образного адаптера для новорожденных**



VEN_10269_A

1. Тройник контура
 2. Инспираторный поток от аппарата ИВЛ
 3. Т-образный адаптер для детей/новорожденных**
2. Всегда выполняйте тест SST (short self-test) после установки или снятия небулайзера и Т-образного адаптера с дыхательного контура, чтобы проверить его на утечки и пересчитать растяжимость и сопротивление контура. Соблюдайте инструкции, приведенные в руководстве пользователя аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980.
 3. Проверьте небулайзер Aerogen™ Solo, кабель и соединители на предмет любых повреждений.
 4. Подсоедините один конец внешнего кабеля к небулайзеру Aerogen™ Solo.
 5. Откройте дверцу панели разъемов и надежно вставьте разъем внешнего кабеля Aerogen™ в нижний порт переднего разъема блока обеспечения дыхания с маркировкой Aerogen™ Nebulizer (см. Рисунок 7).

Рисунок 7. Внешнее кабельное соединение с аппаратом ИВЛ



VEN_13699_A

1. Внешний кабель: подключите один конец к порту небулайзера Aerogen™ на аппарате ИВЛ; подключите другой конец к порту электрического подключения небулайзера Aerogen™ Solo.

6. Выполните функциональную проверку узла, как описано в разделе Функциональная проверка небулайзера Aerogen™ Solo, стр. 9.

1.5.3. Функциональная проверка небулайзера Aerogen™ Solo

Выполняйте функциональную проверку небулайзера Aerogen™ Solo перед первым использованием или в любое время, чтобы проверить правильность работы устройства.

Порядок функциональной проверки небулайзера Aerogen™ Solo.

1. Осмотрите каждую часть небулайзера на наличие трещин или повреждений и замените, если обнаружены какие-либо дефекты.
2. Налейте в небулайзер от 1 до 6 мл физиологического раствора (0,9 %).
3. Подключите небулайзер к аппарату ИВЛ с помощью кабеля Aerogen™.
4. Нажмите на значок небулайзера, отображаемый в графическом интерфейсе пользователя (GUI). Появится диалоговое окно (Рисунок 8).

Рисунок 8. Пиктограмма небулайзера на графическом интерфейсе пользователя Solo



5. Нажмите кнопку «Solo».
6. Нажмите кнопку «ЗАПУСК».
7. Осмотрите небулайзер, чтобы убедиться, что аэрозоль виден.
8. Нажмите кнопку «Стоп», чтобы выключить небулайзер.

1.5.4. Добавление лекарственного средства

Предостережение. Чтобы не повредить небулайзер, не используйте шприц с иглой для наполнения небулайзера.

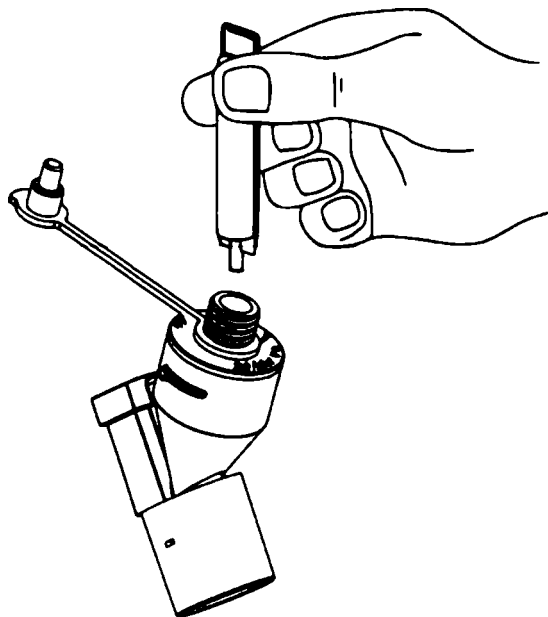
Порядок добавления лекарственного препарата в небулайзер.

1. Откройте заглушку небулайзера Aerogen™ Solo.
2. Используйте предварительно заполненные ампулы или шприц, чтобы добавить лекарственное средство в заправочное отверстие, как показано на рисунке (Рисунок 9).

3. Закройте заглушку.

Примечание. Таким же образом лекарственный препарат можно добавлять в любой небулайзер во время небулизации. Для этого не требуется прерывать небулизацию или вентиляцию.

Рисунок 9. Заполнение небулайзера Aerogen™ Solo лекарственным препаратом



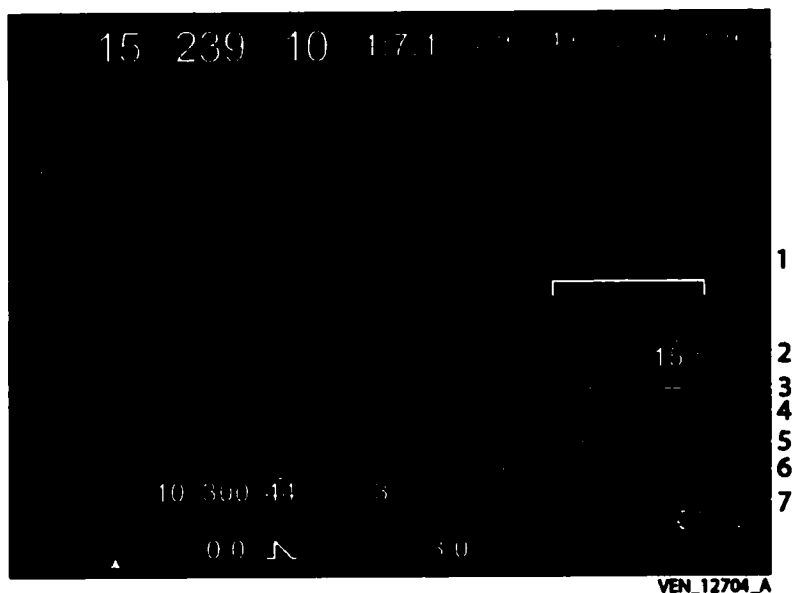
VEN_10271_A

Предупреждение. Максимальная вместимость небулайзера Aerogen™ Solo — 6 мл. Не переполняйте небулайзер Aerogen™ Solo. Переполнение может помешать правильной небулизации и доставке лекарственного препарата.

1.5.5. Небулизация

 Графический интерфейс пользователя отображает пиктограмму в области постоянного доступа, обеспечивающего небулизацию, и предоставляет на выбор следующие варианты небулизации (Рисунок 10).

Рисунок 10. Кнопки диалогового окна небулайзера Solo



1. Тип небулайзера (Pro или Solo).
2. Цикл небулизации с заданным временем — работает от 5 до 60 минут с шагом 5 минут. Заданное по умолчанию время небулизации — 15 минут. Если указано время работы небулайзера, оставшееся время небулизации отображается в минутах.
3. Непрерывная небулизация — позволяет медицинскому работнику непрерывно доставлять лекарство вместо того, чтобы использовать цикл небулизации с заданным временем.
4. «Закрыть» — нажатие на кнопку «Закрыть» закрывает диалоговое окно небулайзера.
5. «Расшир» — кнопка «Расшир» появляется в диалоговом окне после начала небулизации. Нажатие на кнопку «Расшир» сбрасывает таймер для любого установленного интервала.
6. «Стоп» — прерывает небулизацию.
7. «ЗАПУСК» — нажатие на кнопку «ЗАПУСК» инициирует небулизацию.

На аппарате ИВЛ отображаются сигналы тревоги, указывающие, когда кабель отключился или когда небулайзер не работает. При появлении любого из этих сообщений медицинский работник должен предпринять соответствующие действия. Подробнее о сигналах тревоги — Таблица 8, стр. 28.

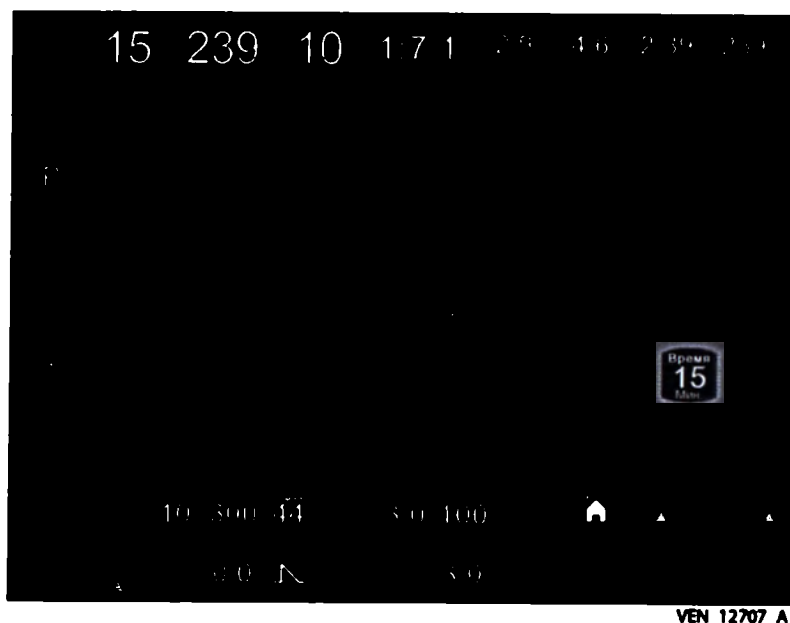
Примечание. Перед началом небулизации рассчитайте необходимое время в минутах, разделив требуемую дозировку в миллилитрах на скорость потока (Таблица 4, стр. 15).

1.5.5.1. Небулизация с заданным временем

Чтобы выполнить заданный по времени цикл небулизации:

1. Добавьте лекарственное средство.
2.  Нажмите пиктограмму небулайзера.
3. Нажмите кнопку «Solo».
4. Нажмите кнопку «Время» и поверните ручку управления на требуемое время небулизации.
5. Нажмите кнопку «ЗАПУСК».
6. Оставьте небулайзер работать в течение отведенного времени.
7. Чтобы продлить время небулизации на 15 минут, нажмите кнопку «Расшир» в диалоговом окне небулайзера (Рисунок 11).
8. Нажмите кнопку «Стоп», чтобы остановить небулайзер.

Рисунок 11. Кнопки «Стоп» и «Расшир» диалогового окна небулайзера Solo



1.5.5.2. Непрерывная небулизация

Примечание. Для использования небулайзера Aerogen™ Solo в режиме непрерывной работы воспользуйтесь шприцевым насосом и набором трубок, (Таблица 2).

Предупреждение

- Для правильной настройки и использования предварительно прочтите инструкции по применению, которые прилагаются к шприцевому насосу и набору трубок. Только обученный медицинский персонал должен использовать небулайзер, набор трубок для непрерывной небулизации и шприцевой насос.
- Небулайзер Aerogen™ Solo предназначен для применения только у одного пациента для предотвращения перекрестного загрязнения.

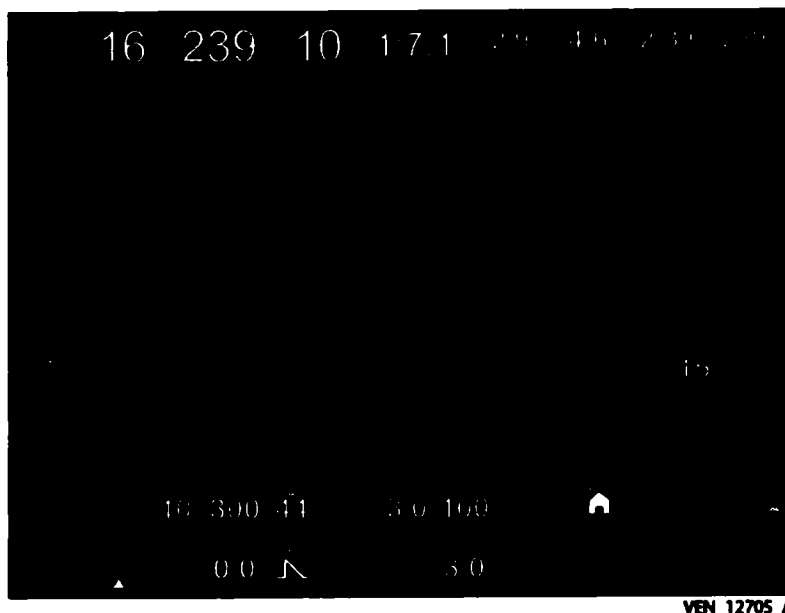
Чтобы выполнить непрерывный цикл небулизации:

1. Заполните шприц и подключите его к небулайзеру в соответствии с инструкцией по применению, которая входит в комплект трубок для непрерывной небулизации.

Примечание. Максимальный объем заполнения трубок — 3,65 мл.

2.  Нажмите на значок небулайзера, отображаемый в графическом интерфейсе пользователя (GUI).
3. Нажмите кнопку «Solo».
4. Нажмите на кнопку непрерывной небулизации (∞) (Рисунок 12).

Рисунок 12. Диалоговое окно небулайзера Solo — кнопка непрерывной небулизации



5. Нажмите кнопку «ЗАПУСК».
 6. Убедитесь, что небулайзер работает правильно. Во время непрерывной небулизации небулайзер постоянно включен и лекарственный препарат распыляется капля за каплей. Процесс небулизации должен быть видимым, с регулярными паузами. Уровень лекарственного препарата в резервуаре небулайзера не должен повышаться во время использования.
 7. Оставьте небулайзер доставлять лекарственный препарат.
- Примечание. При доставке лекарственного препарата в непрерывном режиме истекшее время небулизации отображается в часах:минутах.
8. Чтобы остановить небулайзер, коснитесь значка небулайзера в графическом интерфейсе, затем нажмите кнопку «Стоп».

Примечание. Когда емкость для лекарственного средства пуста, вручную остановите небулайзер, нажав кнопку «Стоп», так как небулайзер не отключается автоматически (Рисунок 11).

1.5.6. Срок службы изделия

Небулайзер Aerogen™ Solo имеет определенный срок службы. Небулайзер Aerogen™ Solo был утвержден для использования в течение максимум 28 дней в режиме

четырёх процедур в день. При непрерывном использовании небулайзер Aerogen™ Solo и набор трубок для непрерывной небулизации были валидированы для работы в течение максимум 7 дней.

Предупреждение. Использование с превышением этих периодов может привести к сокращению срока службы небулайзера, сбою небулизации и доставки лекарственного средства.

1.5.7. Компоненты небулайзера Aerogen™ Solo, которые можно заказать

Таблица 2. Компоненты небулайзера Aerogen™ Solo, которые можно заказать

Описание	Каталожный номер
Т-образный адаптер (упаковка 10 шт.)	AG-AS3010
Детский Т-образный адаптер (упаковка 10 шт.)	AG-AS3020
Детский Т-образный адаптер и адаптер для новорожденных**	AG-AS3025
Т-образный адаптер для новорожденных** (упаковка 10 шт.)	AG-AS3035
Набор Т-образных адаптеров для новорожденных**	AG-AS3036
Небулайзер в сборе (упаковка 5 штук)	AG-AS3100
Набор трубок Solo для непрерывной небулизации	AG-AS3075
Шприц для непрерывной небулизации	AG-AS3085
Удобный пакет (включает 5 небулайзеров Solo, Т-адаптеры для взрослых и адаптеры Luer)	AG-AS3300
Удобный пакет (включает 10 небулайзеров Solo, Т-адаптеры для взрослых и адаптеры Luer)	AG-AS3350
Адаптер Luer	AG-AS3400
Заглушка Т-образного адаптера (упаковка 10 шт.)	AG-AS3450
Кабельные зажимы	10084775
Внешний кабель небулайзера	AG-AP1085

1.5.8. Технические характеристики

1.5.8.1. Условия окружающей среды

Таблица 3. Технические характеристики условий окружающей среды для системы аппарата ИВЛ PB980 со встроенным контроллером небулайзера

Характеристики	Технические характеристики	
	Эксплуатация	Хранение
Температура	от 10 °C (50 °F) до 40° C (104 °F)	от -20 °C (-4 °F) до 70°C (158°F)
Атмосферное давление (гПа)	от 700 до 1060	от 500 до 1060
Относительная влажность (%)	от 10 до 95	от 10 до 95
Уровень шума (А-взвешенный уровень звукового давления)	<35 дБ, измеренный на расстоянии 0,3 м	неприменимо

1.5.8.2. Рабочие характеристики

Небулайзер Aerogen™ Solo сохраняет указанные рабочие характеристики при давлении в контуре до 90 см H₂O (Таблица 3).

Таблица 4. Рабочие характеристики небулайзера Aerogen™ Solo

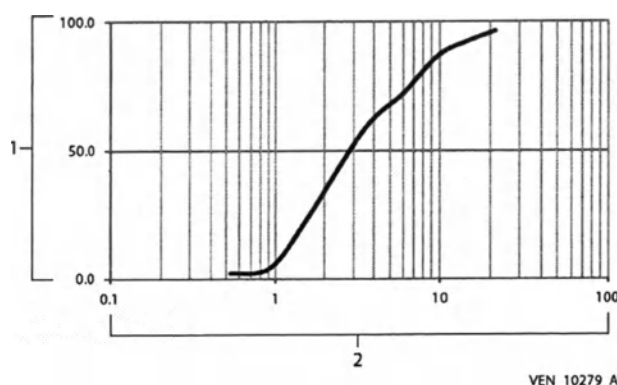
Характеристики	Технические характеристики
Скорость потока	>0,2 мл/мин (средняя ~ 0,38 мл/мин)
Размер частиц, измеренный с помощью каскадного импактора Andersen	Нормативные пределы: от 1 до 5 мкм Среднее полученное значение: 3,1 мкм
Измерено с помощью каскадного импактора Marple 298 (только за пределами США):	Нормативный предел: 1,5-6,2 мкм Среднее полученное значение: 3,9 мкм
Согласно EN13544-1:	
Производительность по аэрозолю	0,30 мл/мин
Выход аэрозоля	из дозы 2,0 мл выделяется 1,02 мл
Остаточный объем	<0,1 мл для дозы 3 мл

Производительность может варьироваться в зависимости от типа используемого лекарственного препарата и небулайзера. За дополнительной информацией о рабочих характеристиках обратитесь в компанию Aerogen™ (для звонков в США: +1 866 423 7643, для международных звонков: +353 91 540 400).

При нормальном использовании температура лекарственного средства не будет подниматься более чем на 10 °C (18 °F) выше температуры окружающей среды.

Репрезентативный гранулометрический состав частиц для альбутерола согласно EN 13544-1 представлен на рисунке (Рисунок 13).

Рисунок 13. Распределение величин частиц альбутерола



1. Суммарная массовая доля, %

2. Аэродинамический размер (мкм)

1.6. Небулайзер Aerogen™ Pro (продается отдельно)

- Предупреждение. Чтобы предотвратить перекрестное загрязнение при использовании многоразовых небулайзеров, перед первым использованием и использованием у каждого следующего пациента очистите, простерилизуйте, соберите и выполните функциональный тест устройства в соответствии с инструкцией по применению небулайзера Aerogen™ Pro. Перед первым

использованием соберите устройство и выполните функциональный тест в соответствии с инструкциями в этом приложении.

- **Предупреждение.** Не используйте абразивные материалы или острые инструменты для очистки небулайзера. Это может повредить небулайзер и помешать правильной небулизации и доставке лекарственных препаратов.
- **Предупреждение.** Не подключайте бесперебойную подачу лекарственных препаратов к небулайзеру Aerogen™ Pro; для непрерывного использования предназначен только небулайзер Aerogen™ Solo.

1.6.1. Описание устройства

Как и небулайзер Aerogen™ Solo, модель Aerogen™ Pro можно встраивать в дыхательный контур аппарата ИВЛ. Блок небулайзера прозрачный, что обеспечивает возможность визуального мониторинга уровней заполнения лекарственными препаратами и небулизации. Когда небулайзер подключен к дыхательному контуру, крышку заправочного отверстия можно открывать или снимать с небулайзера без потери давления в контуре.

Время работы небулайзера можно настроить от 5 до 60 минут с шагом 5 минут. Если указано время работы небулайзера, оставшееся время небулизации отображается в минутах.

Т-образный адаптер надежно соединяет небулайзер с дыхательным контуром и легко снимается для очистки.

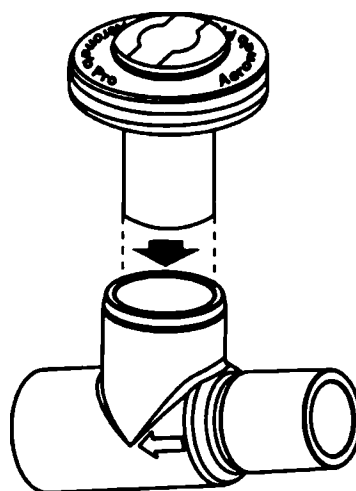
Т-образные адаптеры для детей и новорожденных** поставляются отдельно.

1.6.2. Сборка и установка

Процедура установки небулайзера Aerogen™ Pro в дыхательный контур.

1. Вставьте небулайзер в Т-образный адаптер, как показано на рисунке (Рисунок 14).

Рисунок 14. Сборка небулайзера Aerogen™ Pro

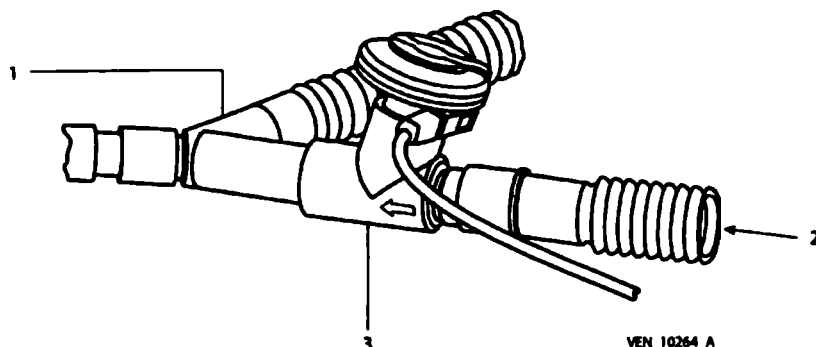


VEN_10260_A

2. Подключите небулайзер для каждого размера следующим образом:

- Для взрослых дыхательных контуров: вставьте блок небулайзера с Т-образным адаптером для взрослых в патрубок вдоха дыхательного контура выше по потоку над тройником пациента (Рисунок 15).

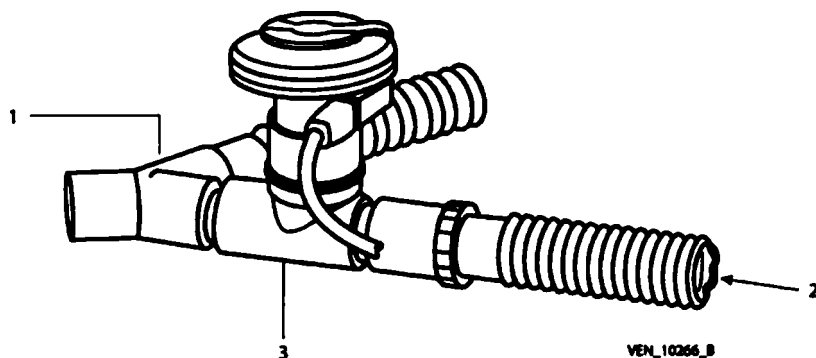
Рисунок 15. Подключение к дыхательному контуру для взрослых



1. Тройник контура
2. Инспираторный поток от аппарата ИВЛ
3. Т-образный адаптер для взрослых

- Для детских дыхательных контуров: вставьте блок небулайзера с Т-образным адаптером для детей в патрубок вдоха дыхательного контура выше по потоку над тройником пациента (Рисунок 16).

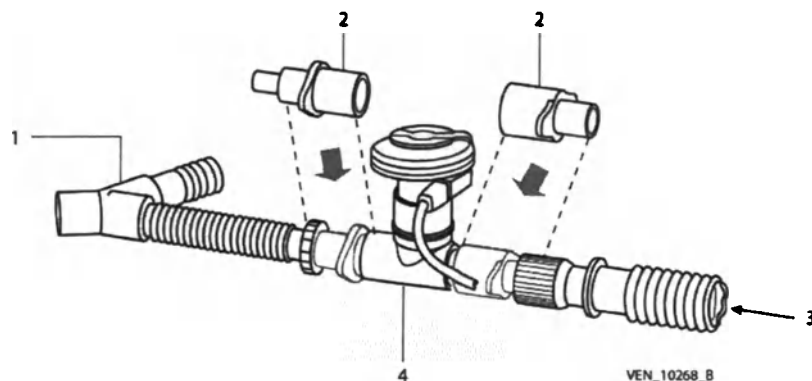
Рисунок 16. Подключение к детскому дыхательному контуру



1. Тройник контура
2. Инспираторный поток от аппарата ИВЛ
3. Т-образный адаптер для детей

- Для дыхательных контуров для новорожденных**: вставьте блок небулайзера с Т-образным адаптером для детей и адаптеры для новорожденных** приблизительно на 30 см (12 дюймов) позади Y-образного тройника пациента (Рисунок 17).

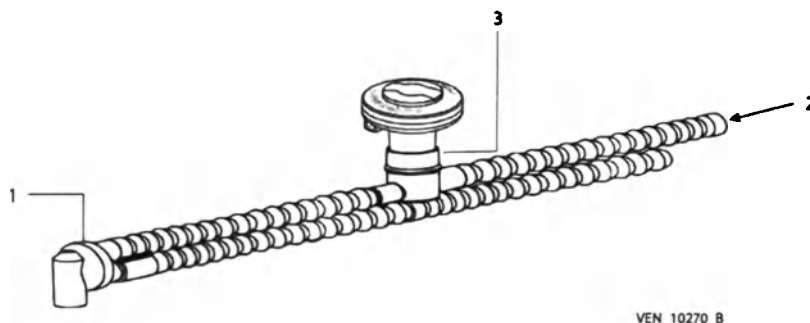
Рисунок 17. Подключение к дыхательному контуру для новорожденных**



- | | |
|--|---|
| 1. Тройник контура | 3. Инспираторный поток от аппарата ИВЛ |
| 2. Адаптеры для контуров для новорожденных** | 4. Т-образный адаптер для новорожденных** |

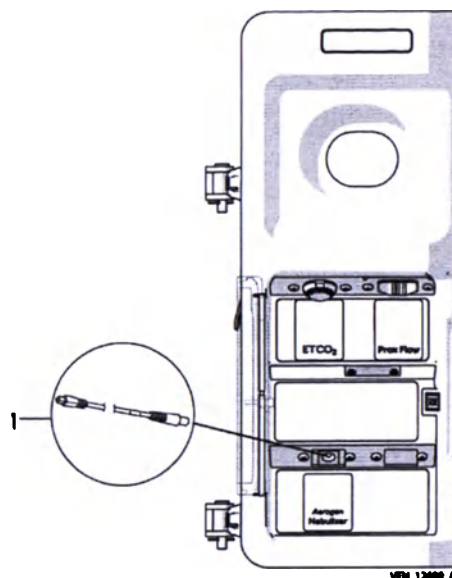
В качестве альтернативы подключите небулайзер с Т-образным адаптером для новорожденных** приблизительно на 30 см (12 дюймов) позади Y-образного тройника пациента, как показано на рисунке (Рисунок 18).

Рисунок 18. Альтернативные способы подключения дыхательных контуров для новорожденных** с использованием Т-образного адаптера для новорожденных**



- | | |
|--|---|
| 1. Тройник контура | 3. Т-образный адаптер для новорожденных** |
| 2. Инспираторный поток от аппарата ИВЛ | |
3. Всегда выполняйте краткую самодиагностику (SST) аппарата ИВЛ после установки или снятия небулайзера и Т-образного адаптера с дыхательного контура, чтобы проверить его на утечки и пересчитать растяжимость и сопротивление контура. При выполнении диагностики SST соблюдайте инструкции, приведенные в главе 3 руководства пользователя аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980.
 4. Проверьте небулайзер Aerogen™ Pro, кабель и соединители на предмет любых повреждений.
 5. Подсоедините один конец внешнего кабеля к небулайзеру Aerogen™ Pro.
 6. Откройте дверцу панели разъемов и надежно вставьте разъем внешнего кабеля Aerogen™ в нижний порт переднего разъема блока обеспечения дыхания с маркировкой Aerogen™ Nebulizer (см. Рисунок 19).

Рисунок 19. Внешнее кабельное соединение с аппаратом ИВЛ



1. Внешний кабель: подключите один конец к порту небулайзера Aerogen на аппарате ИВЛ; подключите другой конец к порту электрического подключения небулайзера Aerogen™ Pro.
7. Выполните функциональную проверку узла (см. стр. 19).

Предупреждение

- Всегда поддерживайте небулайзер в вертикальном положении (крышкой заправочного отверстия вверх) в контуре пациента. Такое расположение предотвращает блокирование конденсатом небулайзера и обеспечивает надлежащую небулизацию. Всегда визуально проверяйте небулайзер перед установкой в контур аппарата ИВЛ, чтобы убедиться, что никакие выделения не блокируют генератор аэрозоля.
- При удалении небулайзера из контура пациента всегда устанавливайте заглушку Т-образного адаптера, чтобы поддерживать давление в контуре.

1.6.3. Функциональная проверка небулайзера Aerogen™ Pro

Выполняйте функциональную проверку небулайзера перед первым использованием, перед применением у каждого следующего пациента или в любое время, чтобы проверить правильность работы устройства.

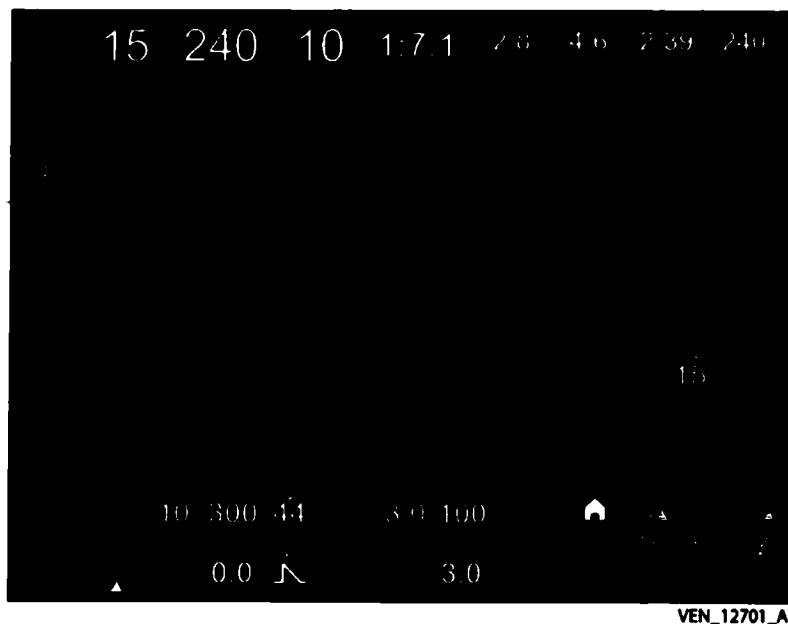
Порядок функциональной проверки небулайзера Aerogen™ Pro.

1. Осмотрите каждую часть небулайзера на наличие трещин или повреждений и замените, если обнаружены какие-либо дефекты.
2. Налейте в небулайзер от 1 до 5 мл физиологического раствора (0,9 %).
3. Подключите небулайзер к аппарату ИВЛ с помощью кабеля Aerogen™.
4. Запустите вентиляцию с настройками по умолчанию.

5. Нажмите на пиктограмму небулайзера, отображаемую в области постоянного доступа графического интерфейса пользователя (Рисунок 20). Появится диалоговое окно.

Примечание. По умолчанию диалоговое окно отображается с подсвеченной кнопкой Solo, как показано на рисунке.

Рисунок 20. Пиктограмма небулайзера на графическом интерфейсе



6. Для доступа к диалоговому окну небулайзера Pro нажмите кнопку «Pro» (Рисунок 21).

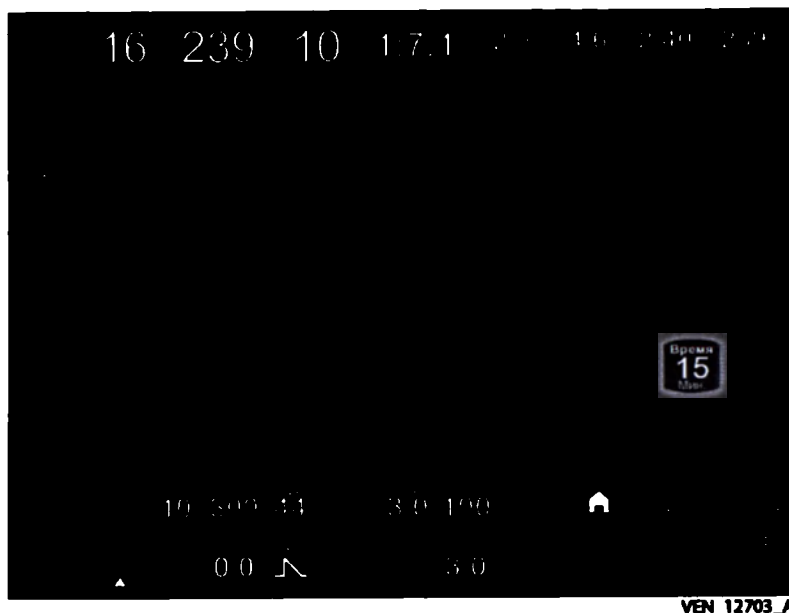
Рисунок 21. Диалоговое окно небулайзера Pro



7. Нажмите кнопку «ЗАПУСК».

8. Осмотрите небулайзер, чтобы убедиться, что аэрозоль виден.
9. Нажмите кнопку «Стоп», чтобы выключить небулайзер (Рисунок 22).

Рисунок 22. Кнопка «Стоп» небулайзера Pro



10. Перед применением у пациента удалите любые оставшиеся жидкости.

1.6.4. Добавление лекарственного средства

Порядок добавления лекарственного препарата в небулайзер Aerogen™ Pro.

1. Откройте крышку заправочного отверстия, взявшись за язычок на небулайзере Aerogen™ Pro и потянув его вверх.
2. Используйте предварительно заполненные ампулу или шприц, чтобы добавить лекарственное средство в заправочное отверстие, как показано на рисунке (Рисунок 23).
3. Закройте крышку заправочного отверстия.

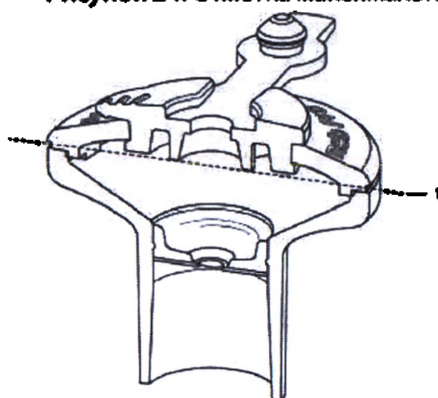
Примечание. Таким же образом лекарственный препарат можно добавлять в небулайзер во время небулизации. Для этого не требуется прерывать небулизацию или вентиляцию.

Рисунок 23. Заполнение небулайзера Aerogen™ Pro лекарственным препаратом



VEN_10272_A

Рисунок 24. Отметка максимальной вместимости небулайзера Aerogen™ Pro



VEN_10282_A

1. Отметка максимальной вместимости, небулайзер Aerogen™ Pro

Предупреждение. Максимальная вместимость небулайзера Aerogen™ Pro — 10 мл. Не заполняйте небулайзер выше отметки максимального уровня. Нижняя сторона крышки заправочного отверстия обозначает максимальный уровень заполнения. Переполнение может помешать правильной небулизации и доставке лекарственного препарата.

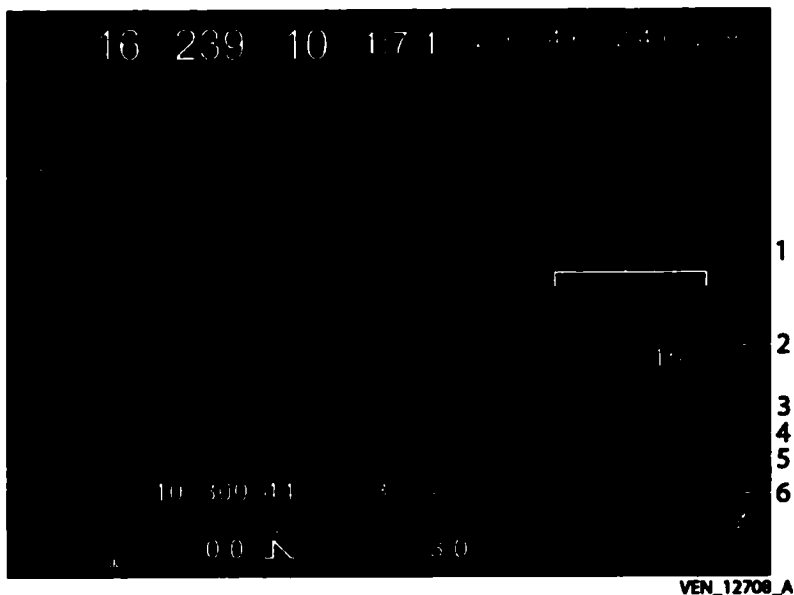
1.6.5. Небулизация

Предупреждение. Для обеспечения надлежащей небулизации введите и подтвердите правильное время небулизации лекарственного препарата. Цикл небулизации с заданным временем длится от 5 до 60 минут с шагом 5 минут. Заданное по умолчанию время небулизации — 15 минут.



Графический интерфейс пользователя отображает пиктограмму в области постоянного доступа, обеспечивающего небулизацию, и предоставляет на выбор следующие варианты небулизации (Рисунок 25):

Рисунок 25. Варианты небулизации



1. Тип небулайзера (Pro или Solo).
2. Цикл небулизации с заданным временем — работает от 5 до 60 минут с шагом 5 минут. Заданное по умолчанию время небулизации — 15 минут.
3. «Заккрыть» — нажатие на кнопку «Заккрыть» закрывает диалоговое окно небулайзера.
4. «Расшир» — кнопка «Расшир» появляется в диалоговом окне после начала небулизации. Нажатие на кнопку «Расшир» сбрасывает таймер для любого установленного интервала.
5. «Стоп» — прерывает небулизацию.
6. «ЗАПУСК» — нажатие на кнопку «ЗАПУСК» инициирует небулизацию.

Аппарат ИВЛ отображает сообщения сигналов тревоги, указывающие, когда небулайзер не работает или когда кабель небулайзера отсоединен от аппарата ИВЛ или небулайзера. При появлении любого из этих сообщений медицинский работник должен предпринять соответствующие действия (Таблица 8, стр. 28).

Примечание. Перед началом небулизации рассчитайте необходимое время в минутах, разделив требуемую дозировку в миллилитрах на скорость потока (Таблица 7, стр. 25).

Чтобы выполнить заданный по времени цикл небулизации:

1. Добавьте лекарственное средство.
2.  Нажмите на значок небулайзера, отображаемый в графическом интерфейсе пользователя (GUI).
3. Нажмите кнопку Pro.
4. Нажмите кнопку «Время» и поверните ручку управления на требуемое время небулизации.
5. Нажмите кнопку «ЗАПУСК».

6. Оставьте небулайзер работать в течение отведенного времени.
7. Чтобы продлить время небулизации на 15 минут, нажмите кнопку «Расшир» в диалоговом окне небулайзера.
8. Нажмите кнопку «Стоп», чтобы остановить небулайзер (Рисунок 26).

Рисунок 26. Кнопки «Расшир» и «Стоп» диалогового окна небулайзера Pro



Примечание. Когда емкость для лекарственного средства пуста, вручную остановите небулайзер, нажав кнопку «Стоп», так как небулайзер не отключается автоматически (Рисунок 26).

1.6.6. Срок службы изделия

Небулайзер Aerogen™ Pro имеет определенный срок службы. Он был валидирован для небулизации 730 доз и 26 циклов автоклавирования при условии использования в течение года в режиме выполнения четырех процедур в день и одного цикла автоклавирования в неделю, т. е. предполагается, что устройство используется 50 % времени.

Предупреждение. Использование с превышением этих периодов может привести к сокращению срока службы небулайзера, сбою небулизации и доставки лекарственного средства.

1.6.7. Компоненты небулайзера Aerogen™ Pro, которые можно заказать

Таблица 5. Компоненты небулайзера Aerogen™ Pro, которые можно заказать

Описание	Каталожный номер
Небулайзер с крышкой заправочного отверстия	AG-AP1000
Комплект небулайзера для взрослых, без контроллера	AG-AP1100
Комплект небулайзера для детей/новорожденных**	AG-AP1200

Таблица 5. Компоненты небулайзера Aerogen™ Pro, которые можно заказать (продолжение)

Описание	Каталожный номер
Только силиконовая заглушка (пригодна для автоклавирования), упаковка 5 шт.	AG-AP1005
Т-образный адаптер для взрослых с силиконовой заглушкой, упаковка 5 шт.	AG-AP1010
Т-образный адаптер для детей с силиконовой заглушкой, упаковка 5 шт.	AG-AP1020
Т-образный адаптер для новорожденных**, упаковка 5 шт.	AG-AP1025
Запасная крышка заправочного отверстия, упаковка 5 шт.	AG-AP1030
Т-образный адаптер Aerogen™ Pro для новорожденных** с силиконовой заглушкой 23 мм М/12 мм, внутр., упаковка 5 шт.	AG-AP1035
Только вентилируемый коленчатый патрубок, упаковка 5 шт.	AG-AP1055
Кабельные зажимы	10084775
Внешний кабель небулайзера	AG-AP1085

1.6.8. Технические характеристики

1.6.8.1. Условия окружающей среды

Таблица 6. Технические характеристики условий окружающей среды для системы аппарата ИВЛ РВ980 со встроенным контроллером небулайзера

Характеристики	Технические характеристики	
	Эксплуатация	Хранение
Температура	от 10 °C (50 °F) до 40° C (104 °F)	от -20°C (-4°F) до 70° C (158°F)
Атмосферное давление (гПа)	от 700 до 1060	от 500 до 1060
Относительная влажность (%)	от 10 до 95	от 10 до 95
Уровень шума (А-взвешенный уровень звукового давления)	<35 дБ, измеренный на расстоянии 0,3 м	неприменимо

1.6.8.2. Рабочие характеристики

Небулайзер Aerogen™ Pro сохраняет указанные рабочие характеристики при давлении в контуре до 90 см H₂O (Таблица 6).

Таблица 7. Рабочие характеристики небулайзера Aerogen™ Pro

Характеристики	Технические характеристики
Скорость потока	>0,2 мл/мин (средняя ~ 0,4 мл/мин)
Размер частиц, измеренный с помощью каскадного импактора Andersen	Нормативные пределы: от 1 до 5 мкм Среднее полученное значение: 3,1 мкм
Размер частиц, измеренный с помощью каскадного импактора Marple 298 (только за пределами США)	Нормативные пределы: от 1,5 до 6,2 мкм Среднее полученное значение: 3,9 мкм
Согласно EN13544-1:	

Таблица 7. Рабочие характеристики небулайзера Aerogen™ Pro (продолжение)

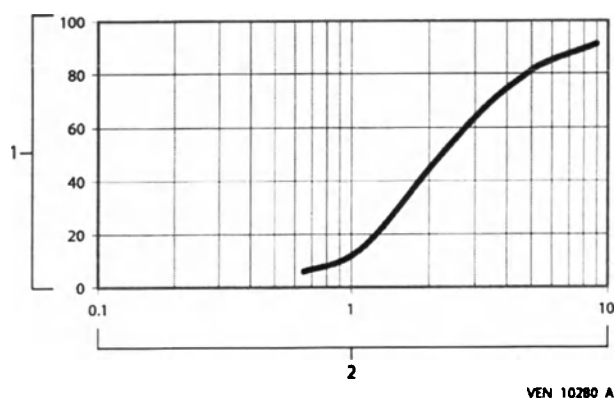
Характеристики	Технические характеристики
Производительность по аэрозолю	0,24 мл/мин
Выход аэрозоля	из дозы 2,0 мл выделяется 1,08 мл
Остаточный объем	<0,1 мл для дозы 3 мл

Производительность может варьироваться в зависимости от типа используемого лекарственного препарата и небулайзера. За дополнительной информацией о рабочих характеристиках обратитесь в компанию Aerogen™ (для звонков в США: +1 866 423 7643, для международных звонков: +353 91 540 400).

При нормальном использовании температура лекарственного средства не будет подниматься более чем на 10 °C (18 °F) выше температуры окружающей среды.

Репрезентативный гранулометрический состав частиц для альбутерола согласно EN 13544-1 представлен на рисунке (Рисунок 27).

Рисунок 27. Распределение величин частиц альбутерола



1. Общий % мелкофракционных частиц
2. Размер частиц (мкм)

1.7. Сигналы тревоги

При работе с небулайзерами Aerogen™ Pro и Aerogen™ Solo аппарат ИВЛ генерирует сигналы тревоги, когда обнаруживает неработающий небулайзер или когда кабель между небулайзером и аппаратом ИВЛ отсоединяется во время небулизации. Таблица 8 содержит подробную информацию о каждом сигнале тревоги. Сигнал тревоги СБОЙ НЕБУЛАЙЗЕРА графического интерфейса пользователя показана на рисунке (Рисунок 28), сигнал тревоги КАБЕЛЬ НЕБУЛАЙЗЕРА ОТСОЕДИНЕН — на рисунке (Рисунок 29).

Рисунок 28. Панель сигнала тревоги СБОЙ НЕБУЛАЙЗЕРА



Рисунок 29. Панель сигнала тревоги НЕБУЛАЙЗЕР ОТСОЕДИНЕН



Таблица 8. Сигналы тревоги небулайзера

Базовое сообщение	Приоритет	Аналитическое сообщение	Корректирующее сообщение	Комментарии
СБОЙ НЕБУЛАЙЗЕРА	Средняя	Небулизированное лекарственное средство не поступает	Остановите небулайзер, чтобы сбросить сигнал тревоги	Ошибка небулайзера обнаружена во время небулизации или потери связи с небулайзером в течение > 15 секунд. Небулизация приостановлена. Возобновите небулизацию, заменив небулайзер или контроллер-модуль на печатной плате (PCBA).
КАБЕЛЬ НЕБУЛАЙЗЕРА ОТСОЕДИНЕН	Средняя	Небулизированное лекарственное средство не поступает	Проверьте соединения кабеля небулайзера или остановите небулайзер для сброса сигнала тревоги.	Внешний кабель небулайзера отсоединился во время небулизации или в начале небулизации. Небулизация приостановлена. Сброс аварийного сигнала и возобновление небулизации осуществляются при повторном подключении кабеля.

1.7.1. Проверка сигнала тревоги КАБЕЛЬ НЕБУЛАЙЗЕРА ОТСОЕДИНЕН

Процедура проверки сигнала тревоги КАБЕЛЬ НЕБУЛАЙЗЕРА ОТСОЕДИНЕН.

1. Подключите небулайзер к контуру пациента в соответствии с инструкциями по сборке и установке используемого небулайзера.
2. Налейте в небулайзер от 1 до 5 мл физиологического раствора (0,9 %).
3. Подключите небулайзер к соответствующему порту небулайзера на аппарате ИВЛ с помощью кабеля небулайзера.
4.  Нажмите на значок небулайзера, отображаемый в графическом интерфейсе пользователя (GUI).
5. Нажмите кнопку «ЗАПУСК».
6. Осмотрите небулайзер, чтобы убедиться, что аэрозоль виден.
7. Отсоедините контур небулайзера от аппарата ИВЛ. Должен сработать сигнал тревоги КАБЕЛЬ НЕБУЛАЙЗЕРА ОТСОЕДИНЕН, на графическом интерфейсе пользователя должна появиться панель сигнала тревоги (Рисунок 29). Небулизация лекарственного препарата приостановлена.
8. Повторно подключите кабель небулайзера к аппарату ИВЛ. Небулизация автоматически возобновиться.
9. Осмотрите небулайзер, чтобы убедиться, что аэрозоль виден.
10. Сброс сигнала тревоги КАБЕЛЬ НЕБУЛАЙЗЕРА ОТСОЕДИНЕН.

1.7.2. Условия, влияющие на небулайзер

Функция небулизации прекращается при возникновении любого из перечисленных условий:

- сигнал тревоги СБОЙ НЕБУЛАЙЗЕРА
- сигнал тревоги КАБЕЛЬ НЕБУЛАЙЗЕРА ОТСОЕДИНЕН
- аппарат ИВЛ выключается и опять включается
- аппарат ИВЛ входит в режим готовности
- сигнал тревоги КОНТУР ОТСОЕДИНЕН аппарата ИВЛ
- сигнал тревоги ОККЛЮЗИИ аппарата ИВЛ
- открытое состояние клапана безопасности в результате полной потери газа



Covidien Inc,
15 Hampshire Street, Mansfield, MA 02048 США
www.covidien.com
Тел.: +1 800 255 8522
Тел.: +1 800 255 6774



Covidien Ireland Limited,
IDA Business & Technology Park, Tullamore, Ирландия.



PT00114057

© 2019 Covidien.
PT00114057 Rev. A
2020-11-10

1 NeoMode 2.0

Приложение к руководству пользователя

1.1 Краткий обзор

В данном приложении содержится информация по использованию программного обеспечения NeoMode 2.0 аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980 для новорожденных. Программное обеспечение NeoMode 2.0 позволяет использовать аппарат ИВЛ для новорожденных пациентов и входит в комплект поставки всех аппаратов ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980 для новорожденных, а также универсальных аппаратов ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980. Для использования у новорожденных аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980 для детей и взрослых необходимо установить дополнительное программное обеспечение NeoMode 2.0.

1.2 Назначение

Программное обеспечение NeoMode 2.0 предназначено для обеспечения поддержки дыхания у новорожденных пациентов с прогнозируемой массой тела от 0,3 кг (0,66 фунта). Оно служит для использования при разнообразных клинических состояниях пациентов, находящихся в больницах и учреждениях больничного типа, а также может быть использовано в процессе транспортировки пациента внутри больницы или учреждения больничного типа. Оно позволяет выполнять подачу дыхательного объема, составляющего всего 2 мл.

1.3 Описание

Аппарат ИВЛ определяет значения рабочих переменных и допустимых настроек на основании типа дыхательного контура и прогнозируемой массы тела (PBW). Диапазон PBW для новорожденных составляет от 0,3 до 7,0 кг (от 0,66 до 15 фунтов). Элементы управления в программном обеспечении предупреждают случайные несоответствия из-за ошибок при вводе размера пациента и типа дыхательного контура. Неонатальный дыхательный контур подсоединяется к неонатальному фильтру выдоха, который должен использоваться с блоком дверцы неонатального переходника.



Примечание.

Чтобы включить NeoMode 2.0, выберите для КСТ (короткого самотестирования) неонатальный тип дыхательного контура. Тип дыхательного контура может быть изменен только в процессе КСТ.

1.4 Информация по безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980 содержит фталаты. При использовании по назначению может происходить ограниченное воздействие следовых количеств фталатов. Явные клинические доказательства того, что данный уровень воздействия повышает клинический риск, отсутствуют. Однако в целях минимизации риска воздействия фталатов на детей и кормящих и беременных женщин данное устройство следует использовать только в соответствии с инструкцией по эксплуатации.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Аппарат ИВЛ предусматривает различные варианты обеспечения дыхания. В процессе лечения пациента врачу следует тщательно выбирать режим и настройки вентиляции для конкретного пациента на основании клинической оценки, состояния и потребностей пациента, а также преимуществ, ограничений и характеристик вариантов обеспечения дыхания. По мере изменения состояния пациента следует периодически оценивать выбранные режимы и настройки, чтобы установить, удовлетворяют ли они наилучшим образом его текущие потребности.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Новорожденные пациенты подвержены риску развития гиперкапнии или гипоксемии при возникновении у них состояний, приводящих к срабатыванию сигнала тревоги $\downarrow V_{E\text{ TOT}}$.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Отключение сигнала тревоги низкого минутного объема выдоха ($\downarrow V_{E\text{ TOT}}$) повышает риск развития у пациента гиперкапнии или гипоксемии.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

При использовании NIV (неинвазивной вентиляции) дыхательный объем выдоха пациента (V_{TE}) может отличаться от определяемого аппаратом ИВЛ при мониторинге значения V_{TE} из-за утечек дыхательной смеси вокруг интерфейса. Во избежание данной ситуации убедитесь, что опция Leak Sync (Синхронизация по утечке) включена.

1.5 Установка неонатальной дверцы и фильтра

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Извлечение фильтра выдоха в то время, когда пациент подключен к аппарату ИВЛ, может привести к потере давления в контуре, ошибочному определению аппаратом ИВЛ попыток вдоха пациента или прямому контакту с жидкостью.

**Осторожно!**

Не тяните на себя дверцу при закрытой защелке фильтра выдоха, так как это может привести к повреждению аппарата ИВЛ.

**Примечание.**

Ознакомьтесь с инструкцией по эксплуатации фильтра вдоха и фильтра выдоха для получения информации об эффективности фильтрации и сопротивлении фильтра.

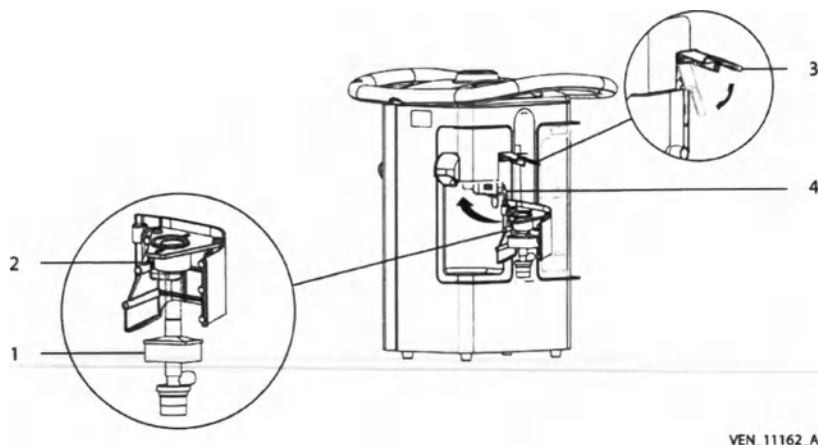
Порядок установки дверцы неонатального переходника

1. Отсоедините патрубок выдоха контура пациента от фильтра выдоха.
2. Поднимите защелку фильтра выдоха. См. Рис. 1-1.
3. Снимите дверцу имеющегося фильтра выдоха, подняв ее со стержней шарнира.
4. Установите дверцу неонатального переходника на стержни шарнира.

Порядок установки комплекта неонатального фильтра выдоха

1. Удерживая дверцу открытой, вставьте неонатальный фильтр в переходник, надавив на него.
2. Закройте дверцу.
3. Опустите защелку фильтра выдоха.
4. Подсоедините патрубок выдоха контура пациента к фильтру.

Рис. 1-1. Порядок установки неонатального фильтра и дверцы



- | | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------------------------|
| 1 | Неонатальный фильтр выдоха | 3 | Защелка фильтра выдоха |
| 2 | Дверца неонатального переходника | 4 | Стержень шарнира дверцы фильтра |

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Чтобы убедиться в герметичности всех соединений дыхательного контура, выполняйте проверку контура на утечки, запуская КСТ (короткое самотестирование) каждый раз после установки фильтра. Проверка контура на утечки может быть выполнена как отдельный тест в окне запуска КСТ.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Опорожняйте коллектор для конденсата до того, как жидкость достигнет линии максимального заполнения. Переполнение коллектора для конденсата может привести к поступлению жидкости в фильтр или дыхательный контур и может стать причиной увеличения сопротивления экспираторному потоку. Смените фильтр при обнаружении его намокания.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Неонатальный фильтр выдоха и коллектор для конденсата представляют собой цельный блок и предназначены только для индивидуального использования одним пациентом. Не пытайтесь стерилизовать комплект фильтра.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Подключение дополнительных принадлежностей к аппарату ИВЛ может изменить градиент давления в дыхательной системе аппарата ИВЛ (система VBS) и повлиять на его эксплуатационные характеристики. При внесении каких-либо изменений в рекомендованную конфигурацию контура аппарата ИВЛ убедитесь, что они не приводят к превышению указанных значений падения давления вдоха и выдоха. См. таблицу «Технические характеристики» в главе 11 руководства пользователя. При подключении дополнительного оборудования к контуру пациента перед началом вентиляции пациента всегда выполняйте КСТ, чтобы определить комплайнс и сопротивление контура.



Примечание.

Если температура аппарата ИВЛ не достигла нормальных рабочих значений после последнего использования аппарата, дайте ему прогреться не менее 15 минут перед выполнением КСТ, чтобы обеспечить точность тестирования.



Примечание.

Регулярно проверяйте патрубки вдоха и выдоха дыхательного контура, а также встроенные влагосборники на предмет накопления в них жидкости. При определенных условиях может происходить их быстрое заполнение. При необходимости опорожняйте и очищайте встроенные влагосборники. Для получения дополнительной информации ознакомьтесь с инструкцией по эксплуатации.

1.6 Указания по опорожнению коллектора для конденсата

В коллекторе для конденсата может накапливаться жидкость, особенно при использовании дыхательного контура без провода нагрева.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Чтобы избежать попадания жидкости в аппарат ИВЛ, опорожняйте коллектор для конденсата до того, как уровень жидкости достигнет отметки максимального наполнения.

Комплект коллектора для конденсата совмещен с неонатальным фильтром выдоха, и в нем не предусмотрено дренажное отверстие. Опорожняйте коллектор для конденсата при достижении жидкостью линии максимального заполнения.

Порядок опорожнения коллектора для конденсата

1. Удерживая фильтр выдоха, поверните коллектор для конденсата по часовой стрелке приблизительно на четверть оборота для его извлечения.
2. Извлеките коллектор для конденсата, осторожно опустив его полностью вниз до основания отсека выдоха, а затем выдвинув коллектор.
3. Быстро опорожните коллектор для конденсата.
4. Вновь установите коллектор для конденсата, осторожно поместив его на место, подняв его до комплекта фильтра и повернув против часовой стрелки до упора.



Примечание.

Удаление коллектора для конденсата может привести к падению давления в системе и срабатыванию сигнала тревоги отсоединения.

1.7 Порядок подсоединения дыхательного контура

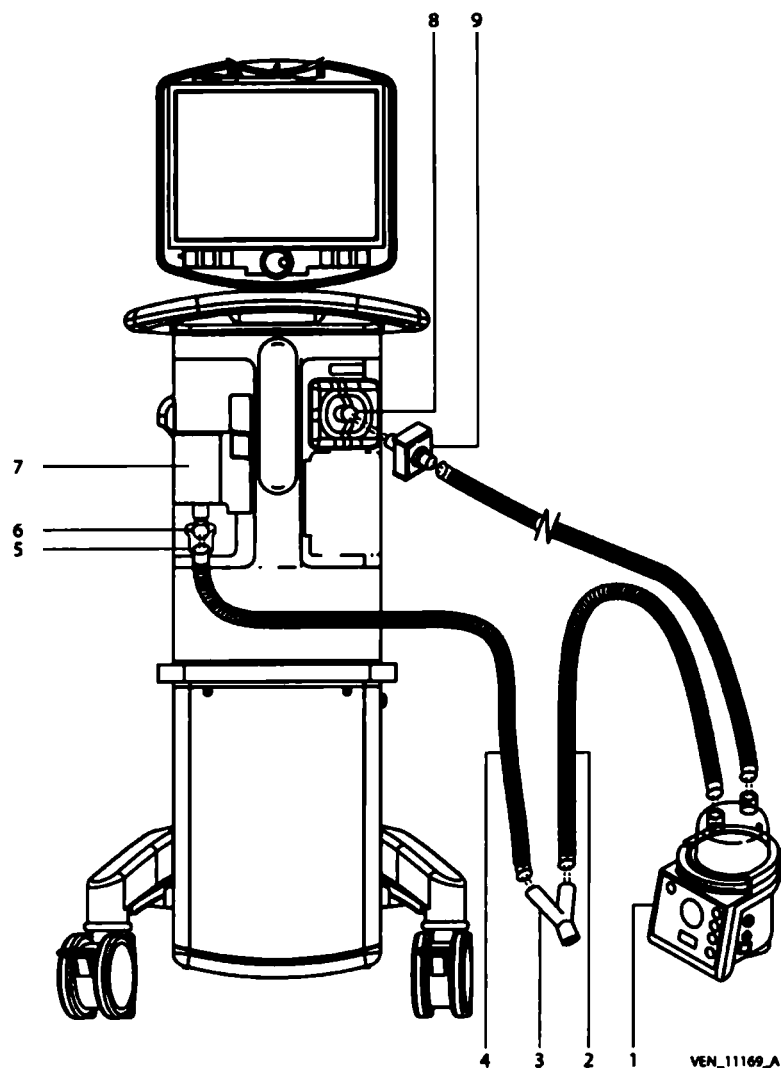


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Используйте один из перечисленных дыхательных контуров аппарата ИВЛ. См. *Таблица 1-1.* на стр. 1-8 или их аналог. Это обеспечит недопущение превышения максимальных значений давления и потока, установленных стандартом EN794-1. Использование контура с более высоким сопротивлением не мешает вентиляции, но может вызвать сбой КСТ или ухудшить способность пациента дышать через контур.

Информацию о подсоединении дыхательного контура см. на *Рис. 1-2.* на стр. 1-7.

Рис. 1-2. Порядок подсоединения дыхательного контура



- | | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 1 | Увлажнитель | 6 | Порт От пациента |
| 2 | Патрубок вдоха контура пациента | 7 | Неонатальный фильтр выдоха
(установленный в дверце переходника) |
| 3 | Тройник контура пациента | 8 | Порт К пациенту |
| 4 | Патрубок выдоха контура пациента | 9 | Фильтр вдоха |
| 5 | Коллектор для конденсата | | |

Таблица 1-1. Рекомендуемые дыхательные контуры

Контур пациента	Номер по каталогу
Блок, контур пациента, неонатальный, одиночный провод нагрева, одноразового применения, для применения в инкубаторе, для F&P MR850 (Medtronic/DAR) Переходной кабель: 111/1146	307S9910
Блок, контур пациента, неонатальный, одиночный провод нагрева, одноразового применения, не для применения в инкубаторе, для F&P MR850 (Medtronic/DAR) Переходной кабель: 111/1146	307/8682
Дыхательный контур аппарата ИВЛ, неонатальный, нагреваемая инспираторная трубка, одноразового применения (Hudson RCI/Teleflex) ¹	780-06
Дыхательный контур аппарата ИВЛ, неонатальный, сдвоенная система нагрева, одноразового применения (Fisher & Paykel) ¹	RT265

1. Указанные каталожные номера являются каталожными номерами производителя дыхательного контура и могут меняться. За точными данными для заказа конкретного дыхательного контура обращайтесь к его производителю

1.8 Характеристики вентиляции

Вентиляция с использованием NeoMode 2.0 осуществляется в соответствии с описанием, приведенным в главе 4 руководства пользователя (см. раздел «Эксплуатация аппарата ИВЛ»). В аппаратах ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980 для новорожденных уже используется NeoMode 2.0 и неонатальный контур пациента — единственный возможный вариант при проведении КСТ. В универсальных аппаратах ИВЛ Puritan Bennett™ 980 программное обеспечение NeoMode 2.0 тоже уже установлено и для его использования следует запустить КСТ, задействовав неонатальный контур пациента. При использовании аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ 980, предназначенного для детей и взрослых, необходимо установить программное обеспечение NeoMode 2.0 и запустить КСТ с использованием неонатального контура пациента.

1.8.1 КСТ (Короткое самотестирование)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Всегда запускайте КСТ, прежде чем приступать к вентиляции пациента, предварительно убедившись, что во время проведения КСТ к дыхательной системе подсоединены все дополнительные компоненты, которые будут использоваться во время вентиляции. Это обеспечит правильный подсчет значений комплайенса и сопротивления. Для получения дополнительной информации см. раздел по КСТ (Короткое самотестирование) в главе 3 руководства пользователя.

При использовании увлажнителя необходимо до запуска КСТ ввести соответствующий сжимаемый объем. Указания по заданию правильного объема увлажнения, указанного в затененном столбце в *Таблица 1-2*, см. в главе 3 руководства пользователя.



Примечание.

Сжимаемый объем камеры или колонны, указанный производителем, обычно представляет собой объем пустого контейнера и не может использоваться для выполнения правильной комплайнс-компенсации системы для обеспечения дыхания и для спирометрии.

Таблица 1-2. Объемы увлажнителя (новорожденные пациенты)

Производитель	Модель	Описание	Настройка объема увлажнителя для КСТ (мл)
Fisher & Paykel	MR290	Новорожд/взрослый, одноразовый, автоматическая подача	550 ¹
Teleflex (Concha)	382-10	ConchaSmart	390

1. В случае использования указанных ниже контуров для новорожденных с увлажнителем Fisher & Paykel MR850 в качестве объема увлажнителя введите значение 500 мл.
- Контур для новорожденных DAR с одним нагревательным проводом (DAR 30759910) — для применения в инкубаторе.
 - Контур для новорожденных DAR с одним нагревательным проводом (DAR 30778682) — не для применения в инкубаторе.

1.8.2 Прогнозируемая масса тела (PBW) по отношению к длине тела пациента

См. раздел «Вычисление прогнозируемой массы тела (PBW)» в главе 4 руководства пользователя для получения информации о значениях PBW по отношению к длине тела пациента в сантиметрах и дюймах соответственно.

1.8.3 Повышение O₂



При работе с NeoMode 2.0 элемент управления для повышения O₂ работает согласно описанию в главе 3 настоящего руководства пользователя, за исключением случаев работы аппарата ИВЛ в режиме готовности или при отсоединении контура. Если во время работы в указанных режимах будет использована функция повышения O₂, то значение, выбранное для повышения O₂, будет применяться к концентрации кислорода, подаваемого в текущий момент (40 % O₂ в данных состояниях), а не к установленной концентрации кислорода.

1.8.4 Режим CPAP

При использовании NeoMode 2.0 и неинвазивной вентиляции (NIV) особый режим CPAP позволяет осуществлять спонтанное дыхание с желаемым уровнем PEEP. В целях ограничения возникновения случайных сигналов тревоги, связанных с отсутствием возвратных объемов при дыхании в режиме CPAP, настройки сигналов тревоги дыхательного объема при работе в данном режиме недоступны. Так как некоторые

новорожденные не могут инициировать вдох, интервал апноэ (T_A) установлен по умолчанию в значение OFF (ВЫКЛ). Кроме того, изменения некоторых настроек будут запускать восстановительный вдох РЕЕР перед синхронизацией с этими изменениями.



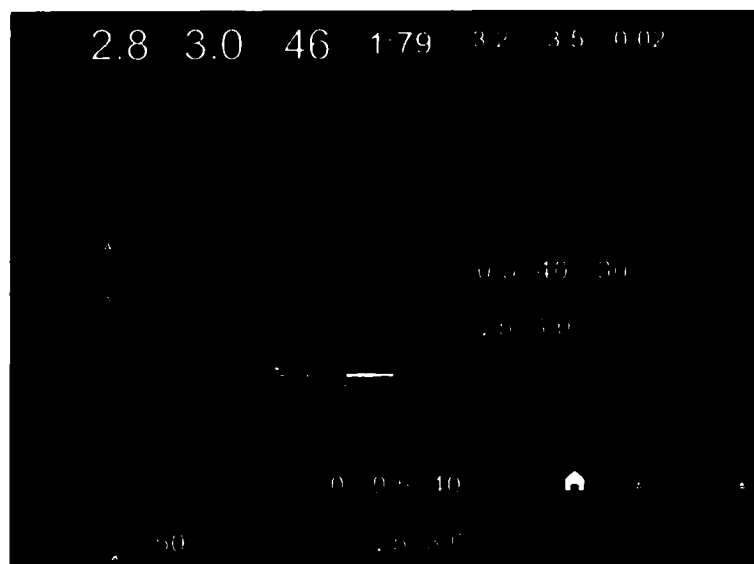
Примечание.

В режиме СРАР при желании может быть скорректирована продолжительность интервала апноэ T_A . Этот показатель установлен в значение OFF (ВЫКЛ) по умолчанию, чтобы избежать случайных сигналов тревоги. В нижней части экрана GUI появится сообщение APNEA DETECTION DISABLED (Определение апноэ отключено). Отобразятся также пиктограммы предупреждения.

Порядок настройки аппарата ИВЛ на режим СРАР

1. Выберите пункт New Patient (Новый пациент) в окне запуска аппарата ИВЛ или коснитесь кнопки Vent Setup (Настройка вентиляции).
2. Коснитесь кнопки PBW и поверните ручку для установки PBW.
3. Выберите NIV в качестве типа вентиляции.
4. Коснитесь кнопки СРАР.
5. Прикасайтесь к каждой кнопке настроек аппарата ИВЛ и поворотом ручки выбирайте соответствующие значения настроек. По завершении коснитесь кнопки START (ЗАПУСК) или Accept ALL (Принять ВСЕ).
6. Завершите настройку установкой параметров апноэ и значений формирования сигналов тревоги из соответствующих вкладок.

Рис. 1-3. Экран настройки СРАР



1.8.5 Порядок перехода на СРАР с других режимов вентиляции

Порядок перехода на СРАР с других режимов вентиляции или типов вентиляции, требующих использования типа вентиляции NIV. В разделе «Неинвазивная вентиляция (NIV)» главы 4 руководства пользователя приводится объяснение относительно порядка перехода с инвазивного типа вентиляции на NIV.

Порядок перехода на режим СРАР при имеющемся пациенте



1. Коснитесь кнопки Vent Setup (Настройка вентиляции) в нижнем левом углу экрана GUI.
2. Выберите тип вентиляции NIV. Переход на режим СРАР возможен только в ходе NIV.
3. Коснитесь кнопки СРАР. Аппарат ИВЛ переходит в режим СРАР.
4. Если применимо, настройте интервал апноэ (T_A), так как в режиме СРАР он по умолчанию установлен в значение OFF (ВЫКЛ).



Примечание.

Сигналы тревоги минутного объема выдоха ($\dot{V}_{E\text{ TOT}}$), дыхательного объема выдоха ($V_{TE\text{ SPONT}}$) и дыхательного объема вдоха (V_T) выключаются при переходе в режим СРАР.

1.8.6 Порядок выхода из режима СРАР

При смене режима СРАР на любой другой режим действует несколько правил перехода.

- Сигналы тревоги $\dot{V}_{E\text{ TOT}}$, $V_{TE\text{ MAND}}$, $V_{TE\text{ SPONT}}$ и V_T устанавливаются на значения по умолчанию, соответствующие новому пациенту.
- Параметр интервала апноэ T_A меняет свое значение с OFF (ВЫКЛ) на 10 с, и новое значение немедленно вступает в силу.
- В окне настроек сигналов тревоги отображаются ползунки настройки сигналов тревоги $\dot{V}_{E\text{ TOT}}$, $V_{TE\text{ MAND}}$, $V_{TE\text{ SPONT}}$ и V_T в соответствии с их применимостью для выбранного режима.

1.8.7 Комплајнс-компенсация

Для получения полной информации о комплајнс-компенсации см. раздел «Компенсация комплајнса при управлении вентиляцией по объему» в главе 10 руководства пользователя. Комплајнс-компенсация в NeoMode 2.0 реализуется аналогично описанию в вышеупомянутом источнике.



Примечание.

Если значение комплајнса пациента выходит за нижний предел комплајнс-компенсации, аппарат ИВЛ использует настройку сигнала тревоги $\dot{T}P_{PEAK}$ для сокращения вдоха и переключения на выдох.

1.8.8 Настройки, сигналы тревоги и контролируемые данные пациента



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

При выключенных сигналах тревоги тщательно контролируйте параметры пациента. Если сигналы тревоги объема, давления или апноэ выключены (их параметры установлены в значение OFF (ВЫКЛ)), звуковые или визуальные оповещения о состояниях, выходящих за пределы диапазонов, отсутствуют.

Для получения информации о минимальных и максимальных диапазонах для каждой настройки аппарата ИВЛ или значения данных см. таблицы диапазонов и разрешений в главе 11 руководства пользователя. Однако большинство настроек также ограничиваются другими настройками или состояниями (например, нижний предел сигнала тревоги всегда зависит от соответствующего верхнего предела сигнала тревоги). При внесении изменений в настройки обращайтесь внимание на поле сообщений.

Было проведено тестирование в режиме «VC+» для определения погрешности измерения объема, чтобы показать характеристики подаваемых и контролируемых параметров. В Таблица 1-3. , Таблица 1-4. и Таблица 1-5. показаны итоговые результаты, полученные в процессе тестирования, проведенного для диапазона от 2 до 25 мл.

Первый столбец (Установленный дыхательный объем) отражает требуемое значение дыхательного объема в миллилитрах (мл). Второй столбец показывает общее количество контрольных точек для контрольных случаев, для которых было задано именно это значение. В третьем столбце (Среднее значение) приведено среднее количество аппаратов ИВЛ и контрольных случаев, для которых были заданы указанные значения. В четвертом столбце (SD) представлено среднее квадратическое отклонение измерений, принятое для аппаратов ИВЛ и контрольных случаев, для которых были заданы указанные значения.

Измерения производились с помощью контрольно-измерительных приборов, расположенных у порта для подключения пациента. Во время тестирования к контуру были подключены дополнительные принадлежности, такие как фильтры и увлажнители. Значения были комплайнс-компенсированы и приведены к условиям BTPS (температура тела, атмосферное давление в период исследования и полное насыщение газа водяными парами). При проведении тестирования было использовано пять аппаратов ИВЛ. Тестирование проводилось при температуре воздуха 22 ± 5 °C.

Таблица 1-3. Погрешность измерения подаваемого объема

Установленный дыхательный объем (мл)	Количество контрольных точек	Среднее значение (мл)	SD
2	150	2,061	0,198
5	270	4,853	0,324
15	240	15,108	0,383
25	270	24,608	0,607

Таблица 1-4. Погрешность контролируемого объема вдоха (V_T)

Установленный дыхательный объем (мл)	Количество контрольных точек	Среднее значение (мл)	SD
2	150	2,055	0,192
5	270	4,872	0,346
15	240	15,235	0,379
25	270	24,633	0,566

Таблица 1-5. Погрешность контролируемого дыхательного объема выдоха (V_{TE})

Установленный дыхательный объем (мл)	Количество контрольных точек	Среднее значение (мл)	SD
2	150	2,212	0,274
5	270	5,892	0,607
15	240	16,145	0,851
25	270	25,492	0,819

Эта страница преднамеренно оставлена пустой.

Rx
ONLY

CE
0123

 **COVIDIEN**

Part No. PT00042725 B 2018-08

© 2013 Covidien.

 Covidien Inc

15 Hampshire Street, Mansfield, MA 02048

 Covidien Ireland Limited, IDA Business & Technology Park, Tullamore, Ireland.
www.covidien.com

Puritan Bennett™

Аппарат ИВЛ серии 980

Эксплуатация, хранение и замена литий-ионных аккумуляторных блоков



Приложение к руководству оператора

Rx **CE**
ONLY

Патенты США: www.covidien.com/patents.

© 2019 Covidien. Все права сохранены.

COVIDIEN, COVIDIEN с логотипом, логотип Covidien и Positive Results for Life являются зарегистрированными в США и на международном уровне товарными знаками компании Covidien AG. Бренды [™] являются товарными знаками соответствующих владельцев. Прочие бренды являются товарными знаками компании Covidien.

Информация в данном приложении является исключительной собственностью компании Covidien и не подлежит копированию без ее разрешения. Данное приложение может быть пересмотрено или заменено компанией Covidien в любое время без предварительного уведомления. Проверьте, что данное приложение представляет собой последнюю актуальную версию. При возникновении сомнений обратитесь в отдел технической поддержки компании Covidien.

Информация, изложенная в настоящем документе, считается точной, но она не заменяет профессиональное суждение.

Аппарат ИВЛ могут эксплуатировать и обслуживать только обученные специалисты. Единственная ответственность компании Covidien в отношении аппарата ИВЛ, его использования и программного обеспечения определена предоставленной ограниченной гарантией.

Ничто в этом документе не ограничивает каким-либо образом право компании Covidien пересматривать или иным образом изменять или модифицировать описанное здесь оборудование (включая его программное обеспечение) без предварительного уведомления. В отсутствие явно выраженного письменного соглашения об обратном компания Covidien не обязана обеспечивать внесение каких-либо изменений или модификаций в пользу владельца или пользователя оборудования (включая программное обеспечение), описанного в данном документе.

Covidien является дочерним предприятием компании Medtronic.

Символы



Данное изделие разрешено к продаже только врачам или по их назначению



Символ CE означает соответствие Директиве о медицинском оборудовании 93/42/ЕЕС



Уполномоченный представитель в Европейском сообществе (ЕС)



Производитель — производитель аппарата ИВЛ

!

1. Эксплуатация, хранение и замена литий-ионных аккумуляторных блоков

1.1. Эксплуатация, хранение и обслуживание

Рекомендуемые условия эксплуатации, хранения и обслуживания литий-ионных аккумуляторных блоков (кат. номер 10086042).

- Аккумуляторные блоки должны находиться в аппарате ИВЛ или компрессоре (при наличии), когда он подключен к источнику переменного тока, в целях поддержания заряда, независимо от того, работает ли аппарат ИВЛ, находится в режиме ожидания или выключен.
- Перед использованием аккумуляторных блоков, которые не находились в аппарате ИВЛ, необходимо проверить уровень их заряда. Для этого необходимо нажать кнопку уровня заряда. См. раздел 3.6 руководства оператора PB980 и Рисунок 1. Если уровень заряда аккумуляторного блока отображается одной отметкой светодиодного индикатора или меньше, рекомендуется полностью зарядить блок перед его использованием.
- Если аккумуляторный блок будет неоднократно полностью разряжаться, срок его службы сократится.
- Нельзя использовать аккумуляторные блоки, у которых сработал красный светодиодный индикатор неисправности (см. раздел 3.6 руководства оператора PB980).
- Аккумуляторные блоки, которые не установлены в аппарат ИВЛ, должны храниться, как показано на Рисунок 1 и в разделе 3.6 руководства оператора PB980.

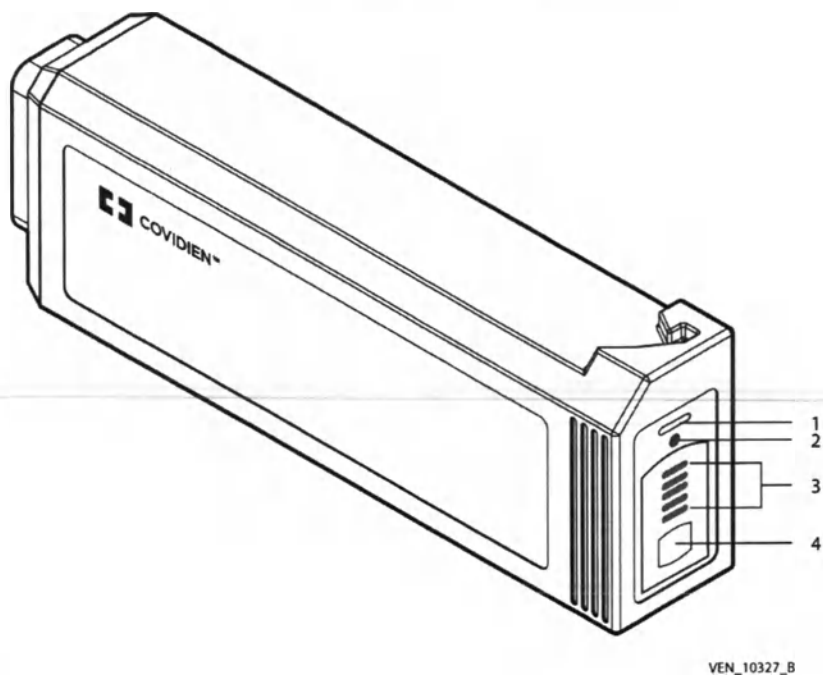
1.2. Замена и удаление в отходы

Замена и удаление в отходы литий-ионных аккумуляторных блоков (кат. номер 10086042):

В разделе 3.6 руководства оператора PB980 приведена информация о необходимости регулярной замены аккумуляторного блока через 3 года после даты его производства, а также о необходимости удаления в отходы аккумуляторных блоков в соответствии с местным законодательством. Дата производства указана в серийном номере на аккумуляторном блоке. Обратитесь к инструкциям на Рисунок 2 по определению этой даты или см. дату «использовать до» на маркировке аккумуляторного блока.

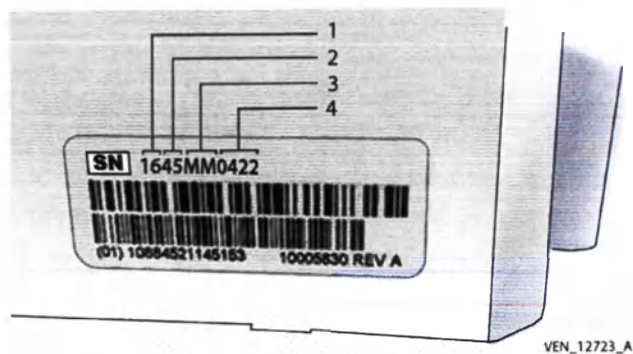
Если сбой в работе аккумулятора произошел до истечения 3 лет с момента его изготовления, это будет отображено на дисплее состояния аппарата ИВЛ или загорится красный светодиодный индикатор неисправности. В этом случае свяжитесь с нашей группой обслуживания (rs.serviceexperience@medtronic.com), чтобы обсудить возврат и замену аккумуляторного блока.

Рисунок 1. Уровень заряда аккумулятора



- | | |
|--|--|
| 1. Белый светодиодный индикатор «аккумулятор используется» | 3. Зеленые светодиодные индикаторы уровня заряда |
| 2. Красный индикатор неисправности аккумулятора | 4. Кнопка уровня заряда |

Рисунок 2. Дата производства аккумулятора



- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. Год | 3. Текст |
| 2. Номер недели (XX из 52) | 4. Порядковый номер сборки |

Дата производства аккумулятора указана в серийном номере. Серийный номер находится на боковой панели аккумулятора рядом с разъемом подключения. Серийный номер состоит из 10 буквенно-цифровых символов и предоставляет следующую информацию: 2 символа — год, 2 символа — неделя.



Covidien llc,
15 Hampshire Street, Mansfield, MA 02048 США
www.covidien.com
Тел.: +1 800 255 8522



Covidien Ireland Limited,
IDA Business & Technology Park, Tullamore, Ирландия.



PT00114107

© 2019 Covidien. Все права защищены.
PT00114107 Rev. A
2020-04-28

Капнография (ETCO₂)

1.1 Краткий обзор

В настоящем приложении описан принцип действия функции капнографии аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980. Опция «Капнография» отслеживает только уровни углекислого газа (ETCO₂) в конце выдоха.

В капнографическом датчике для измерения ETCO₂ используется инфракрасная абсорбционная спектроскопия, чтобы избежать загрязнения выделениями пациента.

1.2 Описание изделия

Опция «Капнография» должна использоваться с одним из следующих компонентов.

- Адаптер для воздуховода ETCO₂ (только для мониторинга ETCO₂). Данный адаптер доступен для применения в неонатальной/педиатрической и педиатрической/взрослой конфигурации, а также в многоразовой и одноразовой модификации.
- Датчик потока/CO₂ (только для применения у новорожденных). Этот компонент сочетает в себе как проксимальный датчик потока, так и встроенный адаптер ETCO₂. Данный датчик может быть использован, когда одновременно установлены опции NeoMode 2.0 и «Капнография». Данный датчик предназначен только для одноразового использования.

Во время мониторинга ETCO₂ не требуется использование компонента измерителя потока датчика потока/CO₂. Комбинированный датчик потока/CO₂ используется только для мониторинга ETCO₂, датчик должен быть подсоединен к передней панели аппарата ИВЛ в месте, обозначенном Prox, а опция «Проксимальный поток» должна быть отключена. Данный комбинированный датчик может использоваться в том случае, если при этом используется опция «Измерение проксимального потока», так что измерение потока и мониторинг ETCO₂ осуществляются одновременно. Дополнительная информация относительно Системы измерения проксимального потока доступна в разделе *Опция «Проксимальный поток»*, а подробности использования режима NeoMode 2.0 описаны в разделе *Режим NeoMode 2.0* данного руководства.

Общая информация по установке параметров и аппарата ИВЛ представлена в разделе см. *Глава 4* данного руководства.

1.3 Назначение

Опция «Капнография» используется для измерения парциального давления углекислого газа в выдыхаемом воздухе при инвазивной вентиляции новорожденных, детей и взрослых пациентов через дыхательный контур с тройником.

1.4 Значения символов техники безопасности

В данном разделе содержится информация о правилах техники безопасности, которые необходимо соблюдать пользователю при эксплуатации аппарата ИВЛ.

Таблица 1-1. Значения символов техники безопасности

Символ	Значение
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Данные символы предупреждают пользователей о возможных серьезных последствиях (смерть, увечье или неблагоприятные воздействия) для пациента, пользователя или окружающей среды.
	Внимание! Предостережения предупреждают пользователей о необходимости соблюдения мер предосторожности для безопасной и эффективной эксплуатации изделия.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ В примечаниях содержатся дополнительные указания или информация.

1.5 Сведения по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980 содержит фталаты. При использовании по назначению может происходить ограниченное воздействие следовых количеств фталатов. Явные клинические доказательства повышения клинического риска при таком уровне воздействия отсутствуют. Однако для минимизации риска воздействия фталатов на детей и кормящих или беременных женщин данный продукт должен использоваться исключительно в соответствии с указаниями.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Аппарат ИВЛ предусматривает различные варианты обеспечения дыхания. В процессе лечения пациента врачу следует тщательно выбирать режим и настройки аппарата ИВЛ на основании клинической оценки, состояния и потребностей конкретного пациента, а также преимуществ, ограничений и характеристик различных вариантов обеспечения дыхания.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**
Опасность взрыва. Не использовать в присутствии легковоспламеняющихся анестетиков.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**
Соблюдать меры предосторожности для электромагнитных помех (EMI) в целях предупреждения искажения показаний аппарата ИВЛ.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**
Отслеживать кривую CO_2 на предмет повышенного исходного уровня. Причиной ошибочно повышенного исходного уровня могут быть неисправности датчика.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**
Если кривая CO_2 имеет аномальный вид, осмотрите адаптеры для воздуховода и при необходимости замените их.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**
Показания ETCO_2 предназначены только в качестве дополнения к оценке состояния пациента и должны быть использованы в совокупности с клиническими признаками и симптомами. Не использовать результаты измерения ETCO_2 в качестве единственного основания для изменения параметров вентиляции без учета клинического состояния и независимых показателей, например, газа крови.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**
При использовании датчика потока/ CO_2 необходимо следить за тем, чтобы трубки не перегибались.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**
Перед началом проведения ИВЛ пациенту, выполните КВТ, используя точную конфигурацию, которая будет использована для обслуживания пациента. Данная процедура включает проверку дыхательного контура пациента, адаптеров для воздуховода и всех составных частей, используемых в дыхательном контуре пациента. См. *Порядок запуска SST* в разделе *Главы 3* данного руководства.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**
Изменение составных частей аппарата ИВЛ может привести к изменению резистанса и комплайенса системы. Не добавляйте и не удаляйте принадлежности после запуска SST.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**
Прекратить использование, если процесс мониторинга ETCO_2 не соответствует описанию.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Датчик потока/CO₂ измеряет поток газа на тройнике дыхательного контура пациента. Утечка в системе, вызванная, например, непристегнутой эндотрахеальной трубкой или поврежденным датчиком потока/CO₂, может оказать значительное влияние на показания, связанные с потоком.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Использовать для Капнографии только датчики потока/CO₂, датчики Capnostat и адаптеры для воздуховода компании Covidien. Использование других датчиков приводит к появлению сообщения «неисправный датчик» или «неисправный датчик Capnostat».



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Для минимизации потенциальной возможности засорения пневматических линий датчика конденсатом или выделениями, положение датчика потока/CO₂ должно точно соответствовать описанному в настоящем приложении.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Располагайте кабель капнографического датчика и трубки датчика потока/CO₂ так, чтобы избежать запутывания или удушения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Для уменьшения риска экстубации или отсоединения, не оказывайте давления и не тяните трубки капнографического датчика или датчика потока/CO₂.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Для уменьшения риска экстубации или отсоединения дыхательного контура, не поворачивайте датчик потока/CO₂ в дыхательном контуре за трубки датчика.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Необходимо использовать зажимы для крепления кабеля, поставляемые с каждым датчиком потока/CO₂, чтобы свести к минимуму риск запутывания, образования перегибов или экстубации, что может привести к удушью, гиперкапнии или гипоксемии.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Не устанавливать датчик Capnostat или датчик потока/CO₂ в дыхательный контур пациента, если датчик не подсоединен к BDU.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Избыточная влажность в трубках датчика потока/CO₂ может повлиять на точность измерений. Периодически проверяйте датчик и трубки на наличие чрезмерной влаги или накопление выделений.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Во избежание риска бактериального обсеменения, проводить очистку и стерилизацию многоразовых адаптеров для воздуховода в соответствии с методами, описанными в настоящем приложении.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Одноразовые адаптеры для воздуховода предназначены только для однократного использования. Запрещается повторное использование этих компонентов. Эти датчики и адаптеры не совместимы со стерилизующей аппаратурой.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Закись азота, превышение уровней кислорода, гелий, а также галогенизированные углеводороды могут повлиять на измерение CO₂.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Осмотрите адаптеры для воздуховода и датчик потока/CO₂ перед использованием, и не начинайте использование, если адаптер, корпус датчика, трубки или коннектор повреждены или сломаны.



Внимание!

Не использовать аэрозольные лекарственные формы, при проведении мониторинга CO₂ как с адаптером для воздуховода и датчиком Capnostat, так и с датчиком потока/CO₂. Повышенная вязкость лекарственного средства может загрязнить окошко датчика, в результате чего возможен его преждевременный выход из строя.



Внимание!

Для предотвращения повреждения кабелей или пневматических линий, используйте прилагаемые зажимы.



Внимание!

Вставьте датчики в дыхательный контур аппарата ИВЛ так, чтобы трубки располагались вертикально в целях предотвращения влияния избыточной влажности.



Внимание!

Убедитесь, что все коннекторы подсоединены должным образом, полностью вставлены и свободны от влаги.



Внимание!

Во избежание повреждения аппарата ИВЛ или датчиков, следуйте стандартным мерам предосторожности для электростатического разряда (ESD).



Внимание!

Очистите многоразовые адаптеры для воздуховода, используя только те методы и чистящие вещества, которые описаны в настоящем приложении.



Примечание.

Датчик потока/CO₂, Capnostat и адаптеры для воздуховода не содержат частей, подлежащих обслуживанию самим пользователем. Обратитесь за помощью к обслуживающему персоналу.



Примечание.

Утилизируйте датчик потока/CO₂ и одноразовые адаптеры для воздуховодов в соответствии протоколом вашего учреждения.



Примечание.

Трубки датчика потока с белой полоской всегда должны находиться близко к пациенту.



Примечание.

Датчик потока/CO₂ с окошком должен располагаться вертикально, а не горизонтально. Данное положение позволяет предотвратить загрязнение окошка выделениями пациента.

1.6 Требования к программному обеспечению

Приобретенные опции программного обеспечения должны быть доступны после активации с использованием зашифрованного кода доступа, предоставляемого вам или инженеру службы поддержки клиентов (CSE).

Для установки опций программного обеспечения

1. Включите режим обслуживания. Раздел *Порядок доступа к сервисному режиму* в пункте *Главы 3* данного руководства.
2. Нажмите кнопку выбора опций в появившемся окне.
3. Нажмите клавишу *Установленные опции*.
4. Нажмите клавишу *Обновить опции*.
5. Введите код доступа для опций на виртуальной клавиатуре и нажмите клавишу *Принять*.
6. Подтвердите установленные опции нажатием клавиши *Установленные опции*.
7. Прикрепите значок опции программного обеспечения на значок установленных опции программного обеспечения, находящийся на обратной стороне аппарата ИВЛ.

1.7 Требования к аппаратному обеспечению

Вам потребуется:

- карта держателя опций
- датчик Capnostat (требуемый для измерения ETCO_2)
- адаптер для воздуховода, подходящий для конкретного пациента OR
- датчик потока/ CO_2 (только неонатальный дыхательный контур и поддерживающий проксимальные измерения потока и/или измерения ETCO_2)

1.8 Описание мониторинга за концентрацией CO_2 в конце выдоха



Примечание.

Если текущий тип вентиляции НЕИНВАЗИВНЫЙ либо тип вентиляции подлежит смене с ИНВАЗИВНОГО на НЕИНВАЗИВНЫЙ, опция «Капнография» автоматически становится недоступной.

Датчик Capnostat прикрепляется к адаптеру для воздуховода или датчику потока/ CO_2 , который устанавливается на тройнике дыхательного контура пациента для измерения концентрации CO_2 в конце выдоха. Датчик Capnostat подсоединяется к BDU посредством коннектора, расположенного за дверью на передней панели BDU. См. рисунок *Установка датчика Capnostat в датчик потока/ CO_2 и аппарат ИВЛ* на стр. 1-16. Доступны размеры адаптеров для воздуховода для новорожденных, детей и взрослых.

При установлении карты держателя опций в аппарат ИВЛ она создает коммуникационный интерфейс для капнографической системы. Данные, измеряемые датчиком Capnostat, отображаются на GUI в целях мониторинга, а не контроля за вентиляцией. Когда датчик Capnostat установлен и подключен, показатели измерения концентрации CO_2 в конце выдоха отображаются на экране GUI, и в конце каждого выдоха происходит обновление данных. Данные концентраций CO_2 могут быть изменены как и параметр данных пациента. Если ETCO_2 выбрана в качестве параметра данных пациента, появляются прерывистые линии (- -) при невозможности вывода значения данных ETCO_2 на дисплей. Кривая CO_2 при необходимости может быть изменена в соответствии с кривой образца. Разделы *Порядок конфигурации данных пациента, отображаемые в GUI* и *Порядок выполнения конфигурации учреждения для кривых и петель* в пункте *Главы 3* данного руководства.

Продолжительность времени от подключения функции мониторинга ETCO_2 до достижения указанной точности составляет приблизительно две минуты, пока происходит прогрев датчика Capnostat.

1.8.1 Компоненты мониторинга ETCO₂

Компоненты мониторинга ETCO₂ включают в себя следующее.

Датчик Capnostat. Датчик Capnostat соединяется с адаптером для воздуховода или датчиком потока/CO₂ и содержит оптические и электронные приборы для измерения ETCO₂.

Адаптер для воздуховода ETCO₂. (Только для мониторинга ETCO₂.) Данный адаптер доступен для применения в неонатальной/педиатрической и педиатрической/взрослой конфигурации, а также в многоразовой и одноразовой модификации.

Датчик потока/CO₂. Сочетание данного датчика с адаптером представляет собой устройство одноразового использования, которое действует как сочетание проксимального датчика потока и адаптера для воздуховода (только для использования у новорожденных пациентов). Этот компонент сочетает в себе как проксимальный датчик потока, так и встроенный адаптер ETCO₂. Данный датчик может быть использован для капнографии, когда одновременно установлены опции NeoMode 2.0 и «Капнография». Данный датчик предназначен только для одноразового использования.



Примечание.

Адаптер для воздуховода и датчик потока/CO₂ подсоединены к датчику Capnostat для измерения только ETCO₂ либо для измерения проксимального потока и/или для измерения ETCO₂ соответственно.

Используйте адаптеры для воздуховода и датчик CO₂ в надлежащем сочетании, основанном на типе пациента и заданном виде мониторинга, показанном в следующих таблицах.

Таблица 1-2. Диаметры эндотрахеальных трубок

Элемент	Внутренний диаметр (ID) эндотрахеальной трубки, мм
Неонатальные/педиатрические адаптеры для воздуховода	≤ 4,0
Детские/взрослые адаптеры для воздуховода	≥ 4,5
Неонатальный датчик потока/CO ₂	От 2,5 до 4,0

Таблица 1-3. Элементы, необходимые для мониторинга ETCO₂ или соотношения Поток/Объем

Желаемые параметры мониторинга	Необходимые элементы	Тип пациента
ETCO ₂	Датчик Capnostat + неонатальный/детский адаптер для воздуховода	Новорожденный, ребенок
	Датчик Capnostat + детский/взрослый адаптер для воздуховода	Детский/взрослый

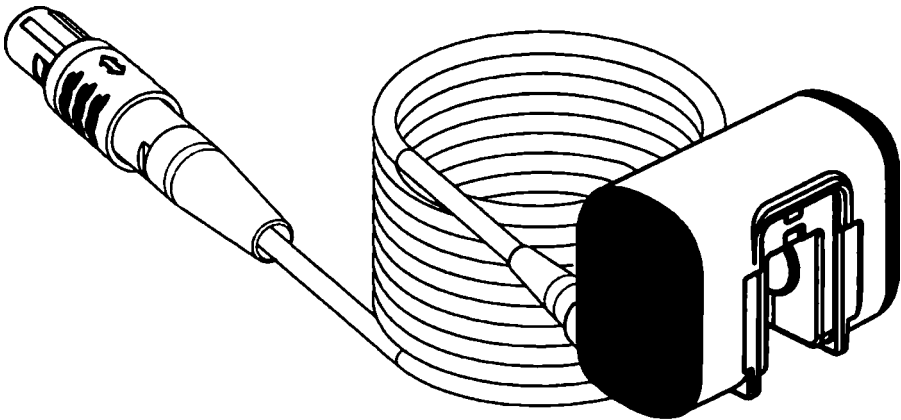
Таблица 1-3. Элементы, необходимые для мониторинга ETCO₂ или соотношения Поток/Объем (продолжение)

Желаемые параметры мониторинга	Необходимые элементы	Тип пациента
Только отношение Поток/Объем	Датчик потока/CO ₂	Неонатальный
	Проксимальный датчик потока ¹	Неонатальный
Измерение ETCO ₂ и отношения Поток/Объем	Датчик потока/CO ₂ и датчик Capnostat	Неонатальный

1. Раздел Опция «Проксимальный поток» настоящего руководства.

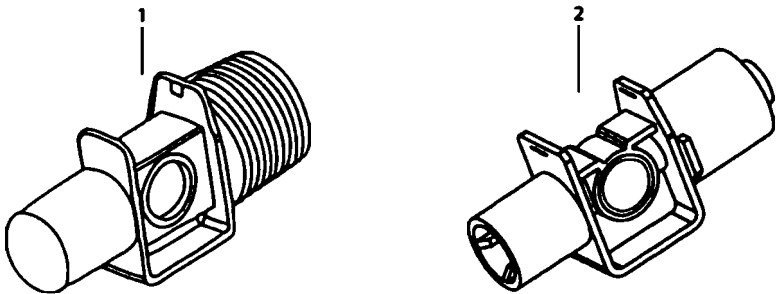
См. таблицу Номера деталей системы капнографического мониторинга на стр. 1-38 для распознавания компонентов по цвету.

Рисунок 1-1. Датчик Capnostat



VEN_10323_B

Рисунок 1-2. Адаптеры для воздуховода ETCO₂

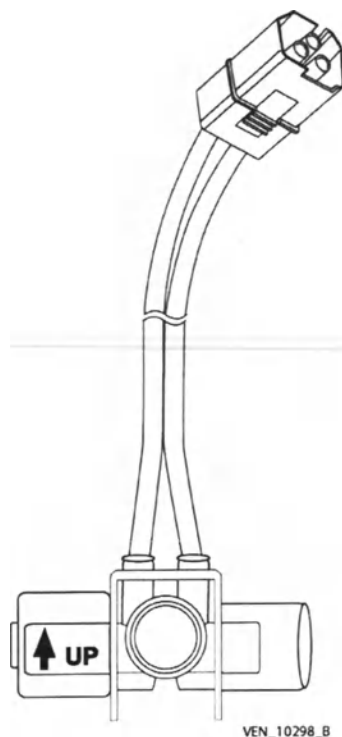


VEN_10325_B

1 Детский/взрослый адаптер для воздуховода ETCO₂

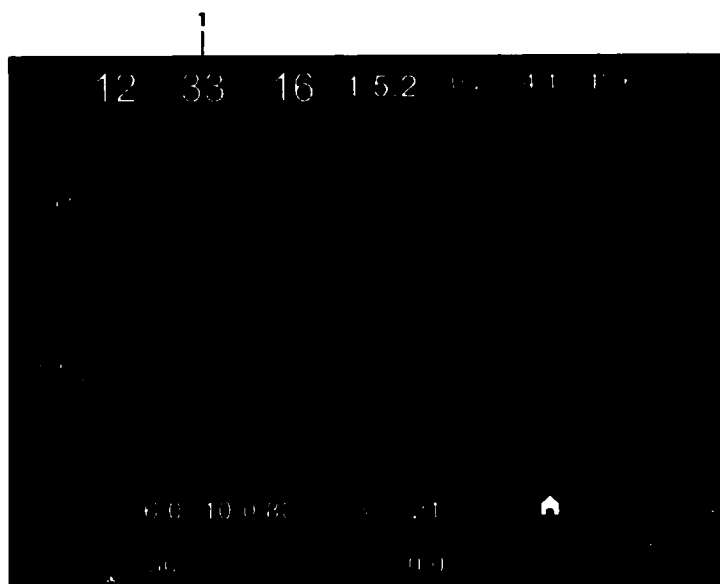
2 Неонатальный/детский адаптер для воздуховода ETCO₂

Рисунок 1-3. Датчик потока/CO₂



1.9 Обозначения на экране

При подключении функции мониторинга ETCO₂ измеренный ETCO₂ может выводиться на экран в секторе данных пациента. Информацию по конфигурации GUI для отображения различных значений данных пациента См. *Данные основных показателей жизнедеятельности пациента* в разделе *Главы 3* данного руководства. В случае, если данные ETCO₂ сомнительны или ошибочны, они не выводятся на экран.

Рисунок 1-4. Пример GUI заставки, отображающей данные ETCO₂1 Сектор данных пациента, сконфигурированный с ETCO₂

1.10 Требования к КВТ

При изолированном мониторинге ETCO₂ выполнение КВТ не требуется, но в случаях, когда датчик потока/CO₂ используется для измерения проксимального потока, а также ETCO₂, требуется выполнение КВТ. КВТ необходимо выполнять со всеми компонентами контура в конфигурации, которая будет использоваться при обслуживании пациента, так, чтобы аппарат ИВЛ произвел точные вычисления комплайенса и резистанса. Подробные инструкции по выполнению КВТ см. в *Порядок запуска SST* в разделе *Главы 3* данного руководства.



Примечание.

Для выполнения КВТ нет необходимости подсоединять датчик CO₂ к аппарату ИВЛ, но датчик потока/CO₂ должен быть подсоединен к порту аппарата ИВЛ с обозначением Prox Flow, в целях предотвращения утечек.

1.10.1 Подсоединение датчика потока/CO₂ для выполнения КВТ

Подсоединить датчик потока/CO₂ к дыхательному контуру пациента

1. Проверить датчик потока/CO₂, пневматические линии и коннектор на предмет повреждения.

2. Открыть дверцу панели коннектора и плотно вставить коннектор датчика потока/CO₂ в разъем переднего порта коннектора BDU с обозначением Prox Flow. См. рисунок *Установка датчика Capnostat в датчик потока/CO₂ и аппарат ИВЛ* на стр. 1-16.
3. Вставьте **меньший** (15 мм в диаметре) конец (противоположный конец UP стрелки) части адаптера для воздуховода датчика потока/CO₂ в тройник дыхательного контура, как показано. См. рисунок *Подсоединение датчика поток/CO₂ и адаптера для воздуховода к тройнику дыхательного контура* на стр. 1-12. Убедитесь, что трубки датчика находятся в вертикальном положении.
4. Для переустановки захватите пластиковый корпус датчика. Не поворачивайте его за трубки датчика.
5. Подтвердите герметичность соединения.
6. Разместите зажимы через равные промежутки, в целях обеспечения безопасности крепления трубки датчика к дыхательному контуру.
7. Установите адаптер на ноль, если он новый, или если на экране GUI аппарата ИВЛ появилось соответствующее сообщение. См. раздел *Обнуление датчика* на стр. 1-17.
8. Выполните КВТ. Раздел *Порядок запуска SST в Главы 3* данного руководства.



Примечание.

Если на эндотрахеальной трубке используется тепловлагообменник (HME), установите датчик между HME и тройником дыхательного контура.

Рисунок 1-5. Подсоединение датчика поток/CO₂ и адаптера для воздуховода к тройнику дыхательного контура



1.10.2 Подсоединение адаптера для воздуховода для выполнения КВТ

Подсоединить адаптера для воздуховода для выполнения КВТ

1. Вставить датчик Capnostat и адаптер для воздуховода таким образом, чтобы **меньший** конец адаптера для воздуховода был подсоединен к тройнику дыхательного контура. Смотри иллюстрацию, приведенную выше. Адаптер для воздуховода подсоединяется подобно датчику потока/CO₂.
2. Выполните КВТ. Разделе *Порядок запуска SST* в *Главы 3* данного руководства.

1.11 Использование функции мониторинга ETCO₂

Убедитесь, что КВТ был выполнен со всеми компонентами, установленными в дыхательном контуре аппарата ИВЛ.

Ознакомьтесь и следуйте всем мерам предосторожности перед началом вентиляции пациента с использованием функции мониторинга ETCO₂. См. раздел *Сведения по технике безопасности* на стр. 1-2.

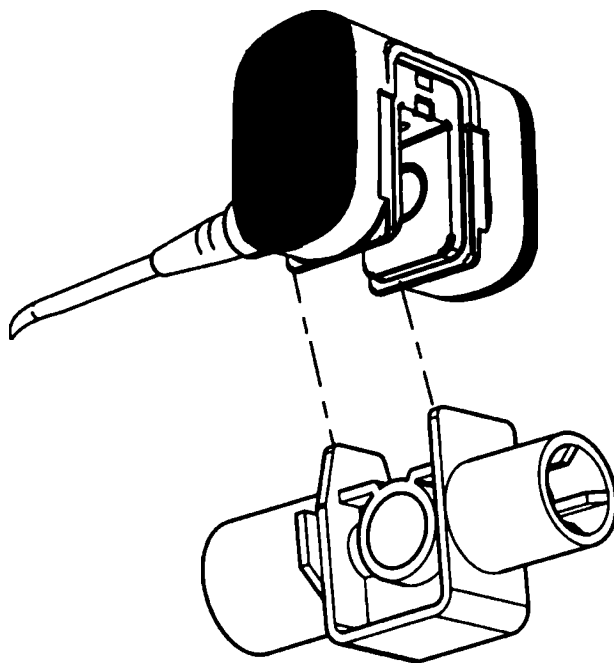
Подсоединить датчик Capnostat к аппарату ИВЛ

1. Проверить датчик Capnostat и коннектор на предмет каких-либо повреждений.
2. Открыть дверцу панели коннектора и плотно вставить коннектор датчика в разъем переднего порта коннектора BDU с обозначением CO₂.

Присоединить адаптер для воздуховода ETCO₂ к датчику Capnostat

1. Использовать надлежащий адаптер для воздуховода ETCO₂, который соответствует типу пациента (новорожденный/ребенок или ребенок/взрослый) и пациенту, находящемуся на вентиляции.
2. Установите датчик Capnostat на адаптер для воздуховода ETCO₂, расположенный таким образом, что **меньший** конец адаптера может быть прикреплен к тройнику дыхательного контура. При правильной установке датчик со щелчком встанет на место.

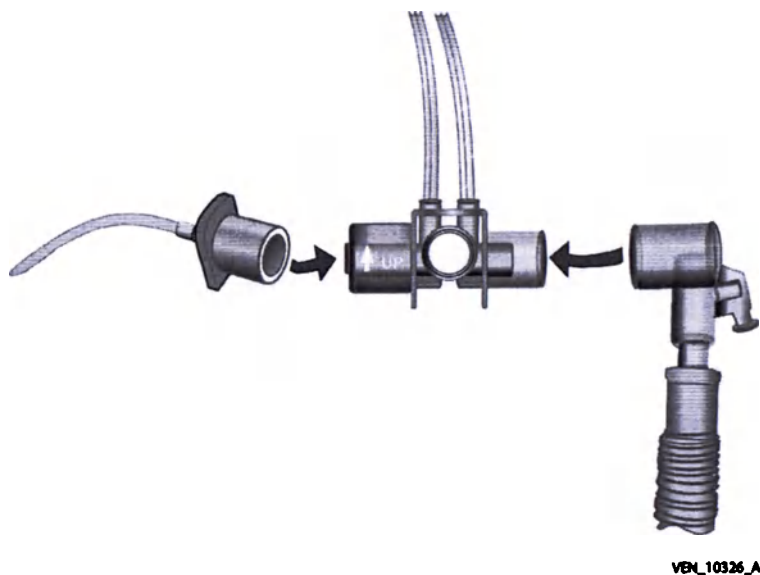
Рисунок 1-6. Подсоединение датчика Capnostat к адаптеру воздуховода ETCO₂



VEN_10324_B

Присоединить датчик Capnostat и адаптер для воздуховода к дыхательному контуру пациента

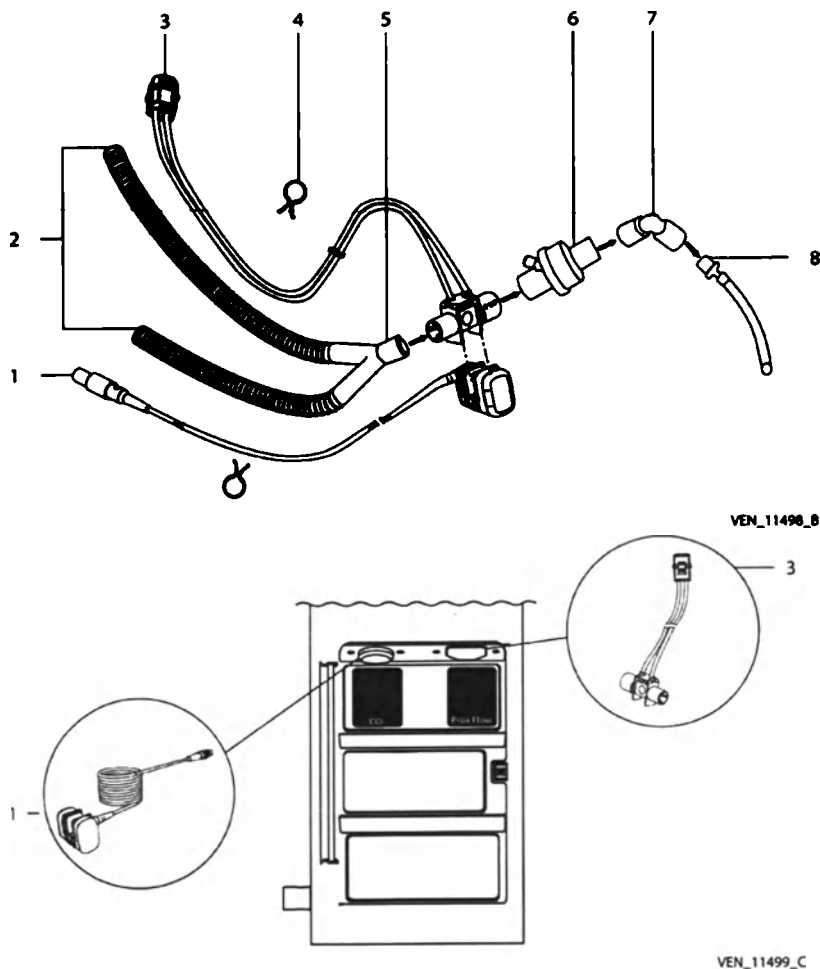
1. Вставить датчик Capnostat и адаптер для воздуховода таким образом, чтобы **меньший** конец адаптера для воздуховода соединялся с тройником дыхательного контура, а **большой** конец соединялся с ЕТ трубкой. См. рисунок *Соединение Дыхательного контура и ЕТ трубки* на стр. 1-15 для иллюстрации соединения дыхательного контура и ЕТ трубки. Датчик Capnostat и адаптер для воздуховода присоединяются подобно датчику потока/CO₂.

Рисунок 1-7. Соединение дыхательного контура и ЕТ трубки

Подсоединить датчик потока/CO₂ к датчику Capnostat

1. Вставьте до щелчка датчик потока/CO₂ в датчик Capnostat, как показано. См. рисунок *Установка датчика Capnostat в датчик потока/CO₂ и аппарат ИВЛ* на стр. 1-16.

Рисунок 1-8. Установка датчика Capnostat в датчик потока/CO₂ и аппарат ИВЛ



- | | | | |
|---|---|---|---------------------------------|
| 1 | Датчик Capnostat (подсоедините к BDU порту с обозначением CO ₂) | 5 | Тройник дыхательного контура |
| 2 | Патрубки вдоха и выдоха дыхательного контура пациента | 6 | HME |
| 3 | Датчик потока/CO ₂ (подсоединить к BDU порту с обозначением Prox Flow) | 7 | Коленчатый патрубок (опционный) |
| 4 | Зажим для крепления кабеля | 8 | Эндотрахеальная трубка |

**Примечание.**

Если на эндотрахеальной трубке используется тепловлагообменник (HME), установите датчик потока/ CO_2 между HME и тройником дыхательного контура.

2. Убедитесь, что трубки датчика находятся в вертикальном положении, как показано на иллюстрации выше. Если необходимо переустановить датчик, **НЕ** поворачивайте его за трубки. Переустановите, как изложено ниже:
 - а. Одной рукой захватите пластиковый корпус датчика, а другой рукой – тройник дыхательного контура.
 - б. Поворачивайте корпус датчика и тройник друг к другу до тех пор, пока трубки сенсора не будут расположены вертикально.
 - в. Убедитесь в герметичности соединения между датчиком и тройником дыхательного контура.
3. Используйте зажимы для крепления кабеля для прикрепления трубок датчика к трубкам дыхательного контура. Разместите зажимы через равные промежутки по всей длине трубок датчика. Закрутите концы зажимов до закрытия. Убедитесь, что были использованы зажимы надлежащего размера при применении дыхательного контура пациента.
4. Подсоедините датчик Capnostat к вентилятору, как описано и показано выше.
5. Подсоедините датчик потока/ CO_2 к переднему порту коннектора BDU с обозначением Prox Flow, как показано. См. рисунок *Установка датчика Capnostat в датчик потока/ CO_2 и аппарат ИВЛ* на стр. 1-16.

**Примечание.**

Когда аппарат ИВЛ настроен для работы системы проксимального потока, датчик потока/ CO_2 может быть выключен при необходимости. Нет надобности выполнять КВТ после выключения датчиков, до тех пор, пока дыхательный контур или другие составляющие аппарата ИВЛ не будут заменены.

1.11.1 Обнуление датчика

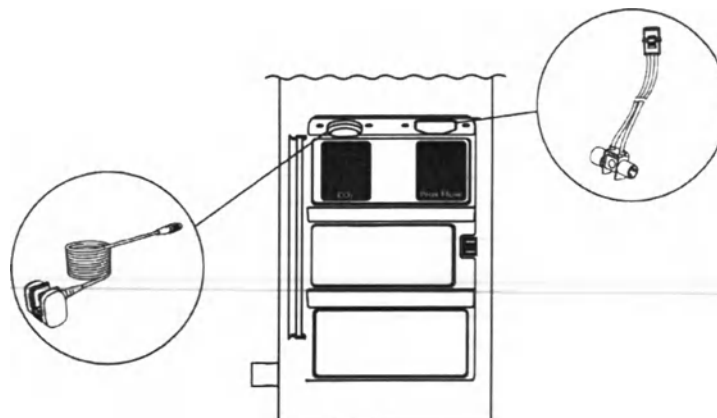
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Если процесс обнуления датчика/адаптера не выполнен надлежащим образом, информация кривой CO_2 может не соответствовать действительной концентрации выдыхаемого CO_2 .

Если обнаружена проблема с измерением CO_2 , GUI выводит на экран следующее сообщение: «Датчик CO_2 требует обнуления» или «Проверьте адаптер датчика CO_2 ». Обнуление датчика обычно выполняется при переключении между различными типами адаптеров для воздуховода. Во время этого процесса корректируются разности оптических сигналов между многократными и однократными адаптерами.

Перед обнулением датчика

1. Проверьте, что датчик Capnostat подсоединен к порту с обозначением CO₂ на аппарате ИВЛ.



VEN_11166_E

2. Подсоедините датчик Capnostat к чистому и сухому адаптеру для воздуховода или датчику потока/CO₂. См. рисунок *Подсоединение датчика Capnostat к адаптеру воздуховода ETCO₂* на стр. 1-14 или *Установка датчика Capnostat в датчик потока/CO₂ и аппарат ИВЛ* на стр. 1-16. Убедитесь, что датчик Capnostat и адаптер для воздуховода или датчик потока/CO₂ неподвижны, подвержены воздействию только воздуха помещения и удалены от всех источников CO₂, включая аппарат ИВЛ, дыхание пациента и ваше дыхание.

Для обнуления датчика

1. Используйте датчик Capnostat и адаптер для воздуховода или датчик потока/CO₂, подсоединенные к аппарату ИВЛ, как указано в предыдущих пунктах.
2. Подождите две (2) минуты до начала.
3. В окне настройки аппарата ИВЛ нажмите на пиктограмму конфигурации. Появятся ярлыки, содержащие меню.
4. Нажмите на вкладку «Опции». Появится экран, содержащий ярлыки «Установленные опции» и CO₂.
5. Коснитесь ярлыка CO₂.
6. Следуйте инструкциям по настройке нуля на экране GUI.
7. Коснитесь кнопки Пуск, чтобы обнулить датчик. Продолжительность времени настройки нуля датчика составляет обычно от 15 до 20 секунд. В течение этого времени убедитесь, что датчик и адаптер никак не подвержены воздействию CO₂.

8. Проверьте сообщение на экране, показывающее «Настройка нуля датчика CO₂ пройдена».
9. Если в сообщении указано «Обнуление не удалось», убедитесь, что все параметры обнуления удовлетворяют требованиям, и перепроверьте или замените адаптер.
10. Поместите успешно обнуленный датчик в дыхательный контур пациента. См. рисунок *Подсоединение датчика поток/CO₂ и адаптера для воздуховода к тройнику дыхательного контура* на стр. 1-12.

1.11.2 Отключение/подключение опции «Капнография»

Опция «Капнография» имеет 2 состояния: подключена и отключена.



Примечание.

Если опция «Капнография» была отключена или подключена, нет необходимости повторно выполнять КВТ до тех пор, пока дыхательный контур или другие компоненты дыхательной системы не будут заменены (включая датчик потока/CO₂), удалены или добавлены.

Для отключения или подключения функции капнографического мониторинга

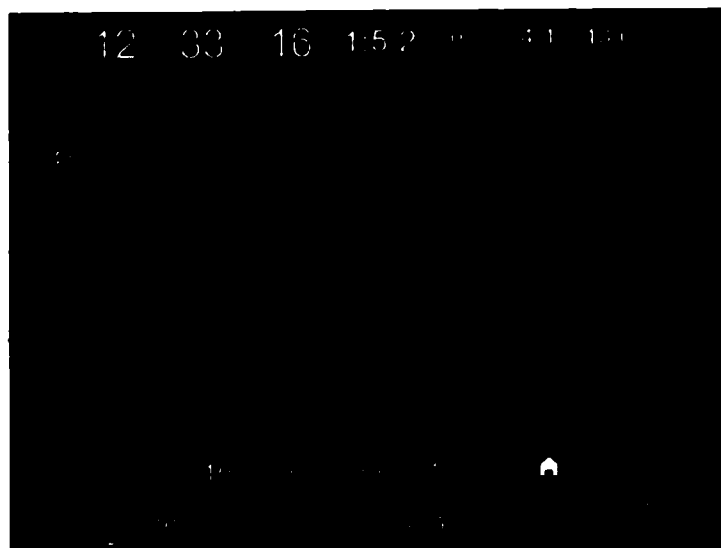


1. В окне настройки аппарата ИВЛ нажмите на пиктограмму конфигурации. Появятся ярлыки, содержащие меню.
2. Нажмите на вкладку «Опции». Появится экран, содержащий ярлыки «Установленные Опции» и CO₂.
3. Коснитесь ярлыка CO₂.
4. Нажмите *Подключить* или *Отключить*, чтобы подключить или отключить опцию «Капнография».

Кривая CO₂

Кривая CO₂ появляется, когда опция «Капнография» подключена, и параметры оси Y кривой настроены на отображение CO₂. Кривая CO₂ отображает значение выдыхаемого CO₂, измеряемое и сообщаемое датчиком Capnostat на тройнике дыхательного контура.

Рисунок 1-9. Кривая CO₂



1.12 Проверка точности

Нет необходимости и возможности самостоятельно осуществлять калибровку, за исключением процесса настройки нуля датчика. Проверку точности датчика Capnostat следует выполнять один раз в год.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Перед проверкой точности убедитесь, что пациент не подключен к аппарату ИВЛ.

Перед выполнением проверки точности, убедитесь, что опция «Капнография» подключена. См. раздел *Отключение/подключение опции «Капнография»* на стр. 1-19.

Выполните проверку точности, используя следующие элементы:

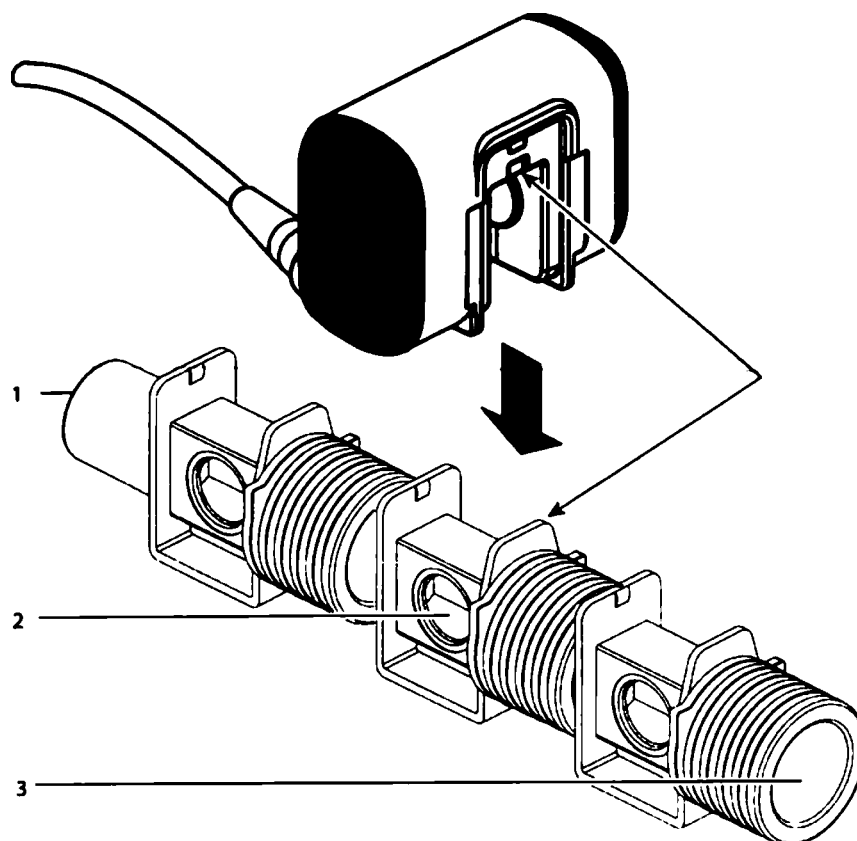
Таблица 1-4. Части, необходимые для проверки точности

Производитель	Описание	Номер компонента
Philips (ранее известный как Respironics)	Регулятор газа.	6081-00
Air Liquide	Калибровочный газ [5% CO ₂ , с балансом азота] (4 в упаковке).	T4507NM-4PD (США)
Air Liquide	Калибровочный газ [5% CO ₂ , с балансом азота] (отпущенный в таре с требуемым минимальным заказом 6).	T4507SRI-PD (другие страны)
Внешний барометр	Для использования при расчетах предполагаемое значение CO ₂ получают во время проверки точности.	От местного поставщика

Для выполнения проверки точности

1. Позволяют газу достичь комнатной температуры (приблизительно 30 минут, в зависимости от внешней температуры хранения калибровочного газа).
2. Присоедините датчик Capnostat к аппарату ИВЛ через порт коннектора с обозначением CO₂ на передней панели аппарата ИВЛ. Убедитесь, что датчик Capnostat/адаптеры не соединены с дыхательным контуром пациента.
3. Подсоедините три идентичных адаптера для воздуховода конец-в-конец к регулятору газа. Данная конфигурация называется стэк.

Рисунок 1-10. Конфигурация адаптера для воздуховода



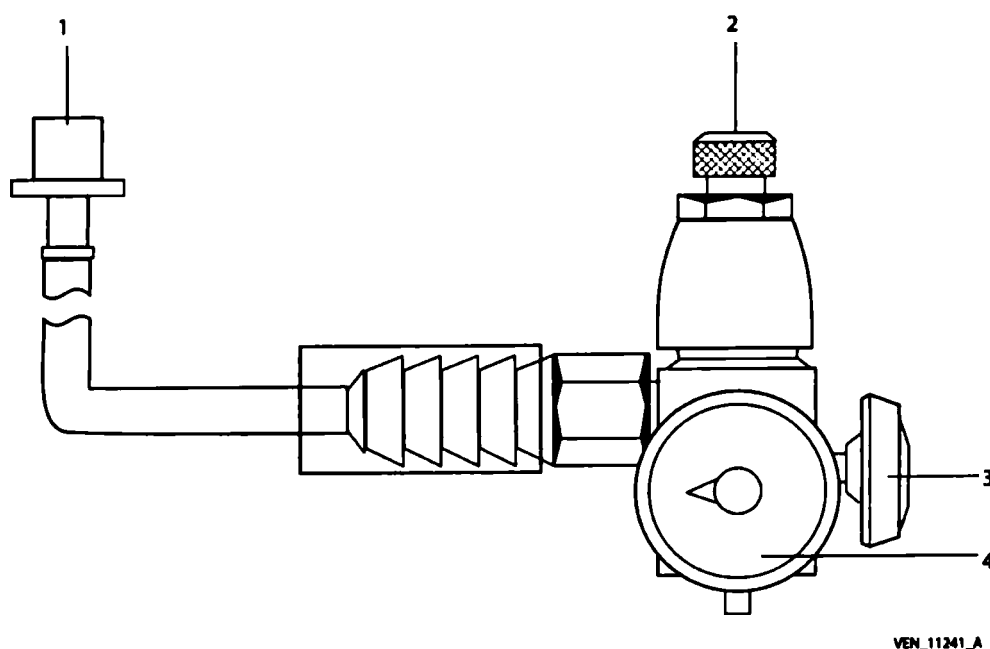
VEN_11242_B

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Верхнее основание стека
(меньший диаметр) | 3 | Нижнее основание стека
(большой диаметр) |
| 2 | Присоедините датчик Capnostat
к срединному адаптеру для воздуховода | | |

4. Включите аппарат ИВЛ и задайте конфигурацию для взрослого дыхательного контура, если она не была задана. Для изменения типа дыхательного контура необходимо выполнить КВТ. См. *Порядок запуска SST* в разделе *Главы 3* данного руководства.
5. Настройте аппарат ИВЛ для Нового Пациента. Можно использовать настройки «Быстрый Старт».
6. Установите концентрацию кислорода до 21%.
7. Подсоедините дыхательный контур пациента к вентилятору и имитатору легких. К моменту соединения имитатора легких и дыхательного контура, аппарат ИВЛ определит подключение пациента, и отображение кривых появится на экране GUI.
8. Измените параметры кривых дисплея, чтобы параметры CO₂ отображались в мм рт. ст. путем двойного прикосновения к параметру оси Y. Появится список кнопок с параметрами.

9. Коснитесь кнопки CO₂. Теперь кривая отображает CO₂ в мм рт. ст.
10. Подсоедините датчик Capnostat к срединному адаптеру для воздуховода.
11. Обнулите датчик. См. раздел *Обнуление датчика* на стр. 1-17.
12. Поверните контрольный клапан регулятора потока газа в положение «ВЫКЛ» (поворачивать строго по часовой стрелке).
13. Присоедините регулятор газа с помощью шланга к цилиндру с калибровочным газом.

Рисунок 1-11. Присоединение регулятора газа



- | | | | |
|---|--|---|---------------------------|
| 1 | Выход регулятора. Присоедините нижнее основание стэка адаптера для воздуховода (большого диаметра) здесь | 3 | Контрольный клапан потока |
| 2 | Заводская регулировка – не корректировать | 4 | Манометр |

14. Соедините регулятор газа с основанием стэка адаптера для воздуховода, описанного в пункте 3.
15. Обеспечьте постоянный поток испытуемого газа (приблизительно 2 л/мин) через адаптеры для воздуховода путем полного открытия клапана, и позвольте газу течь в течение 30 с.
16. Коснитесь значка паузы в отношении кривой и используйте ручку управления чтобы передвигать курсор вдоль кривой. Снимите показания CO₂, появившиеся на курсоре.

17. Выключите подачу испытуемого газа.
18. После того как газ стабилизировался при комнатной температуре, используйте показатели внешней температуры, давления, отображаемые на экране, когда опция подключена, и показания CO₂ с экрана и сравните со следующей таблицей:

**Примечание.**

При использовании таблицы найдите место пересечения показателей давления в столбце «Показания атмосферного давления», и внешнюю температуру в строке «Температура газа». Место пересечения показателей давления и температуры является ожидаемым показателем давления CO₂ в мм рт. ст.

Таблица 1-5. Ожидаемые показатели давления CO₂ (мм рт. ст.) в зависимости от температуры и давления

Показания атмосферного давления (мм рт. ст.)	Температура газа (°C)						
	20	21	22	23	24	25	26
620	33,1	32,9	32,8	32,7	32,6	32,5	32,4
621	33,1	33,0	32,9	32,8	32,7	32,6	32,5
622	33,2	33,1	32,9	32,8	32,7	32,6	32,5
623	33,2	33,1	33,0	32,9	32,8	32,7	32,6
624	33,3	33,2	33,1	33,0	32,9	32,7	32,6
625	33,3	33,2	33,1	33,0	32,9	32,8	32,7
626	33,4	33,3	33,2	33,1	33,0	32,9	32,8
627	33,4	33,3	33,2	33,1	33,0	32,9	32,8
628	33,5	33,4	33,3	33,2	33,1	33,0	32,9
629	33,5	33,4	33,3	33,2	33,1	33,0	32,9
630	33,6	33,5	33,4	33,3	33,2	33,1	33,0
631	33,6	33,5	33,4	33,3	33,2	33,1	33,0
632	33,7	33,6	33,5	33,4	33,3	33,2	33,1
633	33,7	33,6	33,5	33,4	33,3	33,2	33,1
634	33,8	33,7	33,6	33,5	33,4	33,3	33,2
635	33,8	33,7	33,6	33,5	33,4	33,3	33,2
636	33,9	33,8	33,7	33,6	33,5	33,4	33,3
637	34,0	33,9	33,7	33,6	33,5	33,4	33,3
638	34,0	33,9	33,8	33,7	33,6	33,5	33,4

Таблица 1-5. Ожидаемые показатели давления CO₂ (мм рт. ст.) в зависимости от температуры и давления (продолжение)

Показания атмосферного давления (мм рт. ст.)	Температура газа (°C)						
	20	21	22	23	24	25	26
639	34,1	34,0	33,9	33,7	33,6	33,5	33,4
640	34,1	34,0	33,9	33,8	33,7	33,6	33,5
641	34,2	34,1	34,0	33,9	33,7	33,6	33,5
642	34,2	34,1	34,0	33,9	33,8	33,7	33,6
643	34,3	34,2	34,1	34,0	33,9	33,7	33,6
644	34,3	34,2	34,1	34,0	33,9	33,8	33,7
645	34,4	34,3	34,2	34,1	34,0	33,9	33,7
646	34,4	34,3	34,2	34,1	34,0	33,9	33,8
647	34,5	34,4	34,3	34,2	34,1	34,0	33,9
648	34,5	34,4	34,3	34,2	34,1	34,0	33,9
649	34,6	34,5	34,4	34,3	34,2	34,1	34,0
650	34,6	34,5	34,4	34,3	34,2	34,1	34,0
651	34,7	34,6	34,5	34,4	34,3	34,2	34,1
652	34,8	34,6	34,5	34,4	34,3	34,2	34,1
653	34,8	34,7	34,6	34,5	34,4	34,3	34,2
654	34,9	34,8	34,6	34,5	34,4	34,3	34,2
655	34,9	34,8	34,7	34,6	34,5	34,4	34,3
656	35,0	34,9	34,8	34,6	34,5	34,4	34,3
657	35,0	34,9	34,8	34,7	34,6	34,5	34,4
658	35,1	35,0	34,9	34,7	34,6	34,5	34,4
659	35,1	35,0	34,9	34,8	34,7	34,6	34,5
660	35,2	35,1	35,0	34,9	34,7	34,6	34,5
661	35,2	35,1	35,0	34,9	34,8	34,7	34,6
662	35,3	35,2	35,2	35,0	34,9	34,7	34,6
663	35,3	35,2	35,1	35,0	34,9	34,8	34,7
664	35,4	35,3	35,2	35,1	35,0	34,8	34,7
665	35,4	35,3	35,2	35,1	35,0	34,9	34,8
666	35,5	35,4	35,3	35,2	35,1	35,0	34,8
667	35,6	35,4	35,3	35,2	35,1	35,0	34,9

Таблица 1-5. Ожидаемые показатели давления CO₂ (мм рт. ст.) в зависимости от температуры и давления (продолжение)

Показания атмосферного давления (мм рт. ст.)	Температура газа (°C)						
	20	21	22	23	24	25	26
668	35,6	35,5	35,4	35,3	35,2	35,1	35,0
669	35,7	35,6	35,4	35,3	35,2	35,1	35,0
670	35,7	35,6	35,5	35,4	35,3	35,2	35,1
671	35,8	35,7	35,5	35,4	35,3	35,2	35,1
672	35,8	35,7	35,6	35,5	35,4	35,3	35,2
673	35,9	35,8	35,7	35,5	35,4	35,3	35,2
674	35,9	35,8	35,7	35,6	35,5	35,4	35,3
675	36,0	35,9	35,8	35,6	35,5	35,4	35,3
676	36,0	35,9	35,8	35,7	35,6	35,5	35,4
677	36,1	36,0	35,9	35,8	35,6	35,5	35,4
678	36,1	36,0	35,9	35,8	35,7	35,6	35,5
679	36,2	36,1	36,0	35,9	35,7	35,6	35,5
680	36,2	36,1	36,0	35,9	35,8	35,7	35,6
681	36,3	36,2	36,1	36,0	35,9	35,7	35,6
682	36,4	36,2	36,1	36,0	35,9	35,8	35,7
683	36,4	36,3	36,2	36,1	36,0	35,8	35,7
684	36,5	36,3	36,2	36,1	36,0	35,9	35,8
685	36,5	36,4	36,3	36,2	36,1	36,0	35,8
686	36,6	36,5	36,3	36,2	36,1	36,0	35,9
687	36,6	36,5	36,4	36,3	36,2	36,1	35,9
688	36,7	36,6	36,4	36,3	36,2	36,1	36,0
689	36,7	36,6	36,5	36,4	36,3	36,2	36,0
690	36,8	36,7	36,6	36,4	36,3	36,2	36,1
691	36,8	36,7	36,6	36,5	36,4	36,3	36,2
692	36,9	36,8	36,7	36,5	36,4	36,3	36,2
693	36,9	36,8	36,7	36,6	36,5	36,4	36,3
694	37,0	36,9	36,8	36,6	36,5	36,4	36,3
695	37,0	36,9	36,8	36,7	36,6	36,5	36,4
696	37,1	37,0	36,9	36,8	36,6	36,5	36,4

Таблица 1-5. Ожидаемые показатели давления CO₂ (мм рт. ст.) в зависимости от температуры и давления (продолжение)

Показания атмосферного давления (мм рт. ст.)	Температура газа (°C)						
	20	21	22	23	24	25	26
697	37,2	37,0	36,9	36,8	36,7	36,6	36,5
698	37,2	37,1	37,0	36,9	36,7	36,6	36,5
699	37,3	37,1	37,0	36,9	36,8	36,7	36,6
700	37,3	37,2	37,1	37,0	36,9	36,7	36,6
701	37,4	37,3	37,1	37,0	36,9	36,8	36,7
702	37,4	37,3	37,2	37,1	37,0	36,8	36,7
703	37,5	37,4	37,2	37,1	37,0	36,9	36,8
704	37,5	37,4	37,3	37,2	37,1	36,9	36,8
705	37,6	37,5	37,3	37,2	37,1	37,0	36,9
706	37,6	37,5	37,4	37,3	37,2	37,1	36,9
707	37,7	37,6	37,5	37,3	37,2	37,1	37,0
708	37,7	37,6	37,5	37,4	37,3	37,2	37,0
709	37,8	37,7	37,6	37,4	37,3	37,2	37,1
710	37,8	37,7	37,6	37,5	37,4	37,3	37,1
711	37,9	37,8	37,7	37,5	37,4	37,3	37,2
712	38,0	37,8	37,7	37,6	37,5	37,4	37,3
713	38,0	37,9	37,8	37,7	37,5	37,4	37,3
714	38,1	37,9	37,8	37,7	37,6	37,5	37,4
715	38,1	38,0	37,9	37,8	37,6	37,5	37,4
716	38,2	38,0	37,9	37,8	37,7	37,6	37,5
717	38,2	38,1	38,0	37,9	37,7	37,6	37,5
718	38,3	38,2	38,0	37,9	37,8	37,7	37,6
719	38,3	38,2	38,1	38,0	37,9	37,7	37,6
720	38,4	38,3	38,1	38,0	37,9	37,8	37,7
721	38,4	38,3	38,2	38,1	38,0	37,8	37,7
722	38,5	38,4	38,2	38,1	38,0	37,9	37,8
723	38,5	38,4	38,3	38,2	38,1	37,9	37,8
724	38,6	38,5	38,4	38,2	38,1	38,0	37,9
725	38,6	38,5	38,4	38,3	38,2	38,0	37,9

Таблица 1-5. Ожидаемые показатели давления CO₂ (мм рт. ст.) в зависимости от температуры и давления (продолжение)

Показания атмосферного давления (мм рт. ст.)	Температура газа (°C)						
	20	21	22	23	24	25	26
726	38,7	38,6	38,5	38,3	38,2	38,1	38,0
727	38,8	38,6	38,5	38,4	38,3	38,2	38,0
728	38,8	38,7	38,6	38,4	38,3	38,2	38,1
729	38,9	38,7	38,6	38,5	38,4	38,3	38,1
730	38,9	38,8	38,7	38,6	38,4	38,3	38,2
731	39,0	38,8	38,7	38,6	38,5	38,4	38,2
732	39,0	38,9	38,8	38,7	38,5	38,4	38,3
733	39,1	39,0	38,8	38,7	38,6	38,5	38,4
734	39,1	39,0	38,9	38,8	38,6	38,5	38,4
735	39,2	39,1	38,9	38,8	38,7	38,6	38,5
736	39,2	39,1	39,0	38,9	38,7	38,6	38,5
737	39,3	39,2	39,0	38,9	38,8	38,7	38,6
738	39,3	39,2	39,1	39,0	38,9	38,7	38,6
739	39,4	39,3	39,1	39,0	38,9	38,8	38,7
740	39,4	39,3	39,2	39,1	39,0	38,8	38,7
741	39,5	39,4	39,3	39,1	39,0	38,9	38,8
742	39,6	39,4	39,3	39,2	39,1	38,9	38,8
743	39,6	39,5	39,4	39,2	39,1	39,0	38,9
744	39,7	39,5	39,4	39,3	39,2	39,0	38,9
745	39,7	39,6	39,5	39,3	39,2	39,1	39,0
746	39,8	39,6	39,5	39,4	39,3	39,2	39,0
747	39,8	39,7	39,6	39,4	39,3	39,2	39,1
748	39,9	39,7	39,6	39,5	39,4	39,3	39,1
749	39,9	39,8	39,7	39,6	39,4	39,3	39,2
750	40,0	39,9	39,7	39,6	39,5	39,4	39,2
751	40,0	39,9	39,8	39,7	39,5	39,4	39,3
752	40,1	40,0	39,8	39,7	39,6	39,5	39,3
753	40,1	40,0	39,9	39,8	39,6	39,5	39,4
754	40,2	40,1	39,9	39,8	39,7	39,6	39,4

Таблица 1-5. Ожидаемые показатели давления CO₂ (мм рт. ст.) в зависимости от температуры и давления (продолжение)

Показания атмосферного давления (мм рт. ст.)	Температура газа (°C)						
	20	21	22	23	24	25	26
755	40,2	40,1	40,0	39,9	39,7	39,6	39,5
756	40,3	40,2	40,0	39,9	39,8	39,7	39,6
757	40,4	40,2	40,1	40,0	39,9	39,7	39,6
758	40,4	40,3	40,2	40,0	39,9	39,8	39,7
759	40,5	40,3	40,2	40,1	40,0	39,8	39,7
760	40,5	40,4	40,3	40,1	40,0	39,9	39,8
761	40,6	40,4	40,3	40,2	40,1	39,9	39,8
762	40,6	40,5	40,4	40,2	40,1	40,0	39,9
763	40,7	40,5	40,4	40,3	40,2	40,0	39,9
764	40,7	40,6	40,5	40,3	40,2	40,1	40,0
765	40,8	40,7	40,5	40,4	40,3	40,1	40,0
766	40,8	40,7	40,6	40,5	40,3	40,2	40,1
767	40,9	40,8	40,6	40,5	40,4	40,3	40,1
768	40,9	40,8	40,7	40,6	40,4	40,3	40,2
769	41,0	40,9	40,7	40,6	40,5	40,4	40,2
770	41,0	40,9	40,8	40,7	40,5	40,4	40,3
771	41,1	41,0	40,8	40,7	40,6	40,5	40,3
772	41,2	41,0	40,9	40,8	40,6	40,5	40,4
773	41,2	41,1	40,9	40,8	40,7	40,6	40,4
774	41,3	41,1	41,0	40,9	40,7	40,6	40,5
775	41,3	41,2	41,1	40,9	40,8	40,7	40,5
776	41,4	41,2	41,1	41,0	40,9	40,7	40,6
777	41,4	41,3	41,2	41,0	40,9	40,8	40,7
778	41,5	41,3	41,2	41,1	41,0	40,8	40,7
779	41,5	41,4	41,3	41,1	41,0	40,9	40,8

В следующем примере приведено ожидаемое значение CO₂ из таблицы, указанной выше, при значении давления 760 мм рт. ст. и температуре 23°C.

Для определения ожидаемого значения CO₂

1. Найдите в таблице значение атмосферного давления 760 мм рт. ст.
2. Найдите значение температуры 23°C.
3. Ожидаемое значение CO₂ находится на пересечении этих двух значений в таблице и соответствует 40,1 мм рт. ст.

Если по какой-либо причине значения температуры и давления не приведены в таблице выше, используйте следующее уравнение для расчета ожидаемого значения CO₂:

$$CO_2(mmHg) = \frac{CO_2 \text{ gas \%} \times \text{Barometric Pressure} \times \text{Gas Comp}}{1 - (0,003 \times (35 - \text{Temperature}))}$$

где Газ Сравн. (Gas Comp) =

$$1 + (0,000865 \times (\text{set } O_2 \% - O_2 \text{ gas \%}))$$

Значение газа CO₂ в процентах по отношению к CO₂ в указанном испытуемом газе, которое составляет 5% или 0,05.

Показатель давления – это давление в мм рт. ст. с кривой дисплея.

Установочный O₂% это установочная концентрация O₂% на аппарате ИВЛ, которая для расчета Газа сравн. учитывается как 21.

Газ O₂ в %, который равен 0, поскольку в указанном испытуемом газе O₂ отсутствует.

Температура – внешняя температура в °C.

В следующем примере рассчитывается ожидаемое значение CO₂ с использованием уравнения, приведенного выше, при показателе атмосферного давления 759 мм рт. ст. и температуре 19°C.

$$CO_2(mmHg) = \frac{0,05 \times 759 \times 1,018165}{1 - (0,003 \times (35 - 19))}$$

Ожидаемое значение CO₂ составляет 40,59 мм рт. ст.

Утилизируйте калибровочный газ в соответствии с протоколом вашего учреждения.

**Примечание.**

Вычисляемое значение газа сравнения всегда составляет 1,018165 при использовании приведенного выше уравнения, поскольку установленное значение $O_2\%$ всегда должно соответствовать 21 (согласно пункту 6, описанному выше), а процент O_2 в указанном исследуемом газе равен 0%.

1.13 Очистка датчика Capnostat

**Примечание.**

Перед очисткой датчика подождите 30 минут, пока он остынет до комнатной температуры.

**Внимание!**

- Перед очисткой отсоединяйте датчик Capnostat от BDU.
- Можно очищать только внешнюю поверхность датчика Capnostat. Запрещается стерилизовать или погружать датчик Capnostat в дезинфицирующие растворы, поскольку это может привести к повреждению кабеля или датчика.
- Запрещается стерилизовать датчик Capnostat.
- Прежде чем подсоединять датчик Capnostat к BDU и дыхательному контуру, подождите, пока он полностью высохнет.

Для очистки датчика Capnostat

1. Протрите тканью, смоченной любым чистящим веществом из перечисленных в таблице на стр. 1-39.
2. Протрите чистой тканью, смоченной водой для удаления остатков средств и высушите перед использованием. Убедитесь, что окошки датчика чистые и сухие перед повторным использованием.

1.14 Очистка и стерилизация многоразовых адаптеров для воздуховодов

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Не использовать повторно многоразовые адаптеры для воздуховодов у других пациентов без предварительной очистки и стерилизации, как описано выше.

**Внимание!**

Не помещайте никакие объекты, например, щетку, в адаптер для воздуховода, поскольку это может привести к повреждению окошек.

Для очистки многоразовых адаптеров для воздуховода

1. Промойте их в теплом мыльном растворе.
2. Замочите в одном из следующих дезинфицирующих растворов:
 - 70% изопропиловый спирт
 - 10% водный раствор гипохлорита натрия (отбеливающий раствор)
 - 2,4% раствор глутаральдегида, например, Cidex®
 - Steris System 1®
3. Промойте стерильной водой и высушите.

Для очистки многоразового адаптера для воздуховода

1. Очистите адаптер для воздуховода перед стерилизацией.
2. Простерилизуйте, используя один из следующих методов:
 - Этилен-оксидом (ЕТО) в течение трех (3) часов при температуре 38°C
 - В автоклаве (**только** адаптеры для детей/взрослых) в течение 20 минут при температуре 121°C или 134°C
 - Погрузите и замочите в растворе Cidex или эквивалентном 3,4% растворе глутаральдегида на десять (10) часов при температуре 20 ± 5°C
 - Погрузите и замочите в растворе Perasafe™ или эквивалентном 0,26% растворе надуксусной кислоты на десять (10) часов при температуре 20 ± 5°C
 - Cidex® OPA (следуйте инструкциям производителя)
3. Убедитесь, что окошки сухие и не содержат остаточного количества дезинфицирующего средства, и что адаптер не был поврежден во время обработки или процесса очистки/дезинфекции.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Во избежание риска бактериального обсеменения, не пытайтесь проводить очистку, стерилизацию и повторно использовать одноразовые компоненты. Эти датчики и адаптеры не совместимы со стерилизующей аппаратурой.

1.15 Сигналы тревоги

Три сигнала тревоги связаны с особенностью ETCO_2 .

- Высокий уровень ETCO_2 ($\uparrow \text{ETCO}_2$), при котором измеренный уровень ETCO_2 выше значения, установленное оператором.
- Низкий уровень ETCO_2 ($\downarrow \text{ETCO}_2$), при котором измеренный уровень ETCO_2 ниже значения, установленного оператором.
- Датчик Capnostat неисправен (выход из строя датчика Capnostat).

Раздел *Главы 4* для получения информации по установленным сигналам тревоги. Сигналы тревоги $\uparrow$ и $\downarrow$ ETCO_2 могут быть установлены только во время работы аппарата ИВЛ.

При возникновении каких-либо состояний, которые соответствуют критериям значения тревоги, на экран GUI выводится сообщение, подобное таковому, показанному ниже. Следуйте информации, содержащейся в сообщении по устранению неисправности и в окне подсказки, чтобы выявить и устранить источник тревоги.

Рисунок 1-12. Сообщение тревоги при неисправном датчике Capnostat



1.16 Отображение сообщений

Сообщения отображаются в окне подсказки на экране GUI (смотри иллюстрацию *Области GUI в Главы 4* данного руководства), на экране капнографического монитора либо в виде аварийной сигнализации.

Примеры сообщений включают следующее.

- Датчик CO₂ готов
- Датчик CO₂ прогревается
- Происходит обнуление датчика CO₂
- Обнуление датчика CO₂ пройдено
- Попытка сброса отклонена: проверьте процедуру
- В настоящее время опция «Капнография» отключена

Следующие сообщения возникают в связи с появлением аварийного сигнала неисправности функции «Капнография»:

- Датчик CO₂ не подсоединен
- Проверьте адаптер датчика CO₂
- Неисправный датчик CO₂
- Датчик CO₂ поврежден
- Датчик CO₂ не готов
- Сбой настройки нуля датчика; требуется обнуление датчика CO₂

1.17 Технические характеристики CO₂

В следующих таблицах описаны технические характеристики датчика Capnostat.

Таблица 1-6. Данные пациента, отображаемые на экране аппарата ИВЛ, диапазон, разрешение и точность

Параметр	Диапазон, разрешение, точность
CO ₂	Диапазон: от 0 мм рт. ст. до 150 мм рт. ст. Разрешение: 0,1 мм рт. ст. для значений от 0 мм рт. ст. до 69 мм рт. ст.; 0,25 мм рт. ст. для значений от 70 мм рт. ст. до 150 мм рт. ст. Точность: от 0 мм рт. ст. до 40 мм рт. ст. ± 2 мм рт. ст. от 41 мм рт. ст. до 70 мм рт. ст. $\pm 5\%$ от значения от 71 мм рт. ст. до 100 мм рт. ст. $\pm 8\%$ от значения от 101 мм рт. ст. до 150 мм рт. ст. $\pm 10\%$ от значения При температуре 35а (никакого искажения в зависимости от частоты дыхания или соотношения I:E) Точность (кратковременное смещение): $\leq 0,8$ мм рт. ст. в течение более четырех часов Точность (долговременное смещение): характеристики точности сохраняются в течение более 120 часов

Таблица 1-7. Настройки сигналов тревоги аппарата ИВЛ Диапазон и разрешение

Настройка	Описание	Диапазон и разрешение
Сигнал тревоги ($\uparrow$ ETCO ₂) Высокий уровень CO ₂ в конечном объеме выдыхаемого воздуха	Сигнал тревоги ($\uparrow$ ETCO ₂) показывает, что измеряемый уровень CO ₂ в конечном объеме выдыхаемого воздуха $\geq$ заданного высокого уровня сигнала тревоги.	Диапазон: ВЫКЛ или от 10,0 мм рт. ст. до 150 мм рт. ст. и $> \uparrow$ ETCO ₂ заданного высокого уровня сигнала тревоги Разрешение: 1,0 мм рт. ст.
Сигнал тревоги ($\downarrow$ ETCO ₂) Низкий уровень CO ₂ в конечном объеме выдыхаемого воздуха	Сигнал тревоги ($\downarrow$ ETCO ₂) показывает, что измеряемый уровень CO ₂ в конечном объеме выдыхаемого воздуха $\leq$ заданного низкого уровня сигнала тревоги.	Диапазон: ВЫКЛ или от 5 мм рт. ст. до 60 мм рт. ст. и $< \downarrow$ ETCO ₂ заданного низкого уровня сигнала тревоги Разрешение: 1,0 мм рт. ст.

Таблица 1-8. Технические характеристики датчика Capnostat

Параметр	Описание	Технические характеристики
Время ответа системы	На экране отображается время до 90% ступенчатого изменения итогового значения CO ₂	< 60 мс.
Частота регистрации	Частота измерений CO ₂	100 Гц.

Таблица 1-8. Технические характеристики датчика Capnostat (продолжение)

Параметр	Описание	Технические характеристики
Тип датчика	Нет	Основной поток.
Принцип работы		Однолучевой прибор недисперсионной инфракрасной спектроскопии (NDIR), двойная длина волны, отсутствие подвижных частей.
Расчетный метод определения CO ₂	Кривая пикового давления выдыхаемого CO ₂	BTPS.
Влагопроницаемость	Категория для притока жидкости	IPX4 (брызгозащитный).
Интерферирующие газы	Присутствие указанных концентраций газов не влияет на точность	0,1% этанол, 0,1% изопропанол, 0,1% ацетон, 1% метан.
Неконденсирующаяся влажность	Нет	На точность не влияет.
Частота дыхания (f)	Количество дыхательных движений в минуту, установленное оператором	Диапазон: от 0 дыхательных движений/мин до 150 дыхательных движений/мин Точность: ± 1 дыхательное движение На точность не влияет. При мониторинге CO ₂ ограничение по частоте дыхания отсутствует.
Соотношение I:E	Отношение продолжительности вдоха к продолжительности выдоха	На точность не влияет.

**Примечание.**

Датчик Capnostat оборудован автоматической компенсацией атмосферного давления.

Таблица 1-9. Технические характеристики неонатального/детского адаптера для воздуховода одноразового использования

Параметр	Описание	Технические характеристики
Мертвое пространство	Объем воздуха, не включенный в измерение ETCO ₂	< 1 мл
Масса	Нет	9,1 г
Падение давления	Разница в давлении от входящего к выходящему отверстию при указанной скорости потока составляет	0,74 см H ₂ O при 10 л/мин
Цвет	Нет	Малиновый

Таблица 1-10. Технические характеристики неонатального/детского адаптера для воздуховода многоразового использования

Параметр	Описание	Технические характеристики
Мертвое пространство	Объем воздуха, не включенный в измерение ETCO ₂	< 1 мл
Масса	Нет	14,9 г
Падение давления	Разница в давлении от входящего к выходящему отверстию при указанной скорости потока составляет	0,68 см H ₂ O при 10 л/мин
Цвет	Нет	Красный

Таблица 1-11. Технические характеристики детского/взрослого адаптера для воздуховода одноразового использования

Параметр	Описание	Технические характеристики
Мертвое пространство	Объем воздуха, не включенный в измерение ETCO ₂	< 6 мл
Масса	Нет	7,7 г
Падение давления	Разница в давлении от входящего к выходящему отверстию при указанной скорости потока составляет	0,40 см H ₂ O при 60 л/мин
Цвет	Нет	Бесцветный, прозрачный

Таблица 1-12. Технические характеристики детского/взрослого адаптера для воздуховода многоразового использования

Параметр	Описание	Технические характеристики
Мертвое пространство	Объем воздуха, не включенный в измерение ETCO ₂	< 6 мл
Масса	Нет	12,0 г
Падение давления	Разница в давлении от входящего к выходящему отверстию при указанной скорости потока составляет	0,38 см H ₂ O при 60 л/мин
Цвет	Нет	Черный

Таблица 1-13. Технические характеристики датчика потока/CO₂

Параметр	Описание	Технические характеристики
Мертвое пространство	Объем воздуха, не включенный в измерение ETCO ₂	< 1 мл
Масса	Масса датчика потока/CO ₂	9,6 г
Падение давления	Разница в давлении от входящего к выходящему отверстию при указанной скорости потока составляет	3,1 см H ₂ O при 10 л/мин
Цвет	Нет	Фиолетовый, прозрачный

**Примечание.**

Датчик потока/CO₂ предназначен только для использования у новорожденных.

1.18 Номера деталей

В следующей таблице перечислены номера деталей для отдельных компонентов функции мониторинга ETCO₂.

Таблица 1-14. Номера деталей системы капнографического мониторинга

Элемент	Номер детали
Датчик Capnostat	10087409
Адаптер для воздуховода, одноразовый, детский/взрослый (10 в упаковке) (бесцветный, прозрачный)	10078387
Адаптер для воздуховода, одноразовый, неонатальный/детский (10 в упаковке) (фиолетового цвета, прозрачный)	10078386
Адаптер для воздуховода, многоразовый, детский/взрослый (черного цвета)	10083942
Адаптер для воздуховода, многоразовый, неонатальный/детский (красного цвета)	10083943
Датчик потока/CO ₂ , одноразовый (10 в упаковке)	10005002
Кабель датчика CO ₂ (внутренний)	PT00088615

1.19 Очищающие вещества

В следующей таблице перечислены чистящие вещества, совместимые с датчиком Capnostat.

Таблица 1-15. Очищающие вещества, совместимые с датчиком Capnostat

Очищающее вещество
Изопропиловый спирт 70%
10% водный раствор 6% хлорсодержащего отбеливателя
Спрей Steris Coverage® HB
Clinell Wipes®
PDI Sani Cloth Bleach®
PDI Super Sani Cloth AF®
Speedy Clean™
Tuffie™
Tuffie 5™
Дезинфицирующее средство Accel TB
Дезинфицирующее средство Бациллол 30
Дезинфицирующее средство Бациллол АФ
Дезинфицирующие салфетки Caltech-Dispatch 5200
Перекись водорода
Дезинфицирующее средство Meliseptol
Дезинфицирующие салфетки Metrex CaviWipes 1
Дезинфицирующие салфетки Oxivir TB Wipes
Бактерицидные салфетки PDI Sani-Cloth Plus
Дезинфицирующие салфетки PDI Super Sani Cloth
Очищающее средство Revital-Ox Resert™ XL HLD
Раствор для стерилизации и дезинфекции Sporox™ II
70% изопропиловый спирт Viraguard®
Virex Tb
Дезинфицирующие салфетки Wipes Plus® (позиция № 74402)

Страница намеренно оставлена пустой

Rx
ONLY

CE
0123



COVIDIEN

Part No. PT00097195 A 2018-12

© 2013 Covidien.

 Covidien Inc

15 Hampshire Street, Mansfield, MA 02048 USA

 Covidien Ireland Limited, IDA Business and Technology Park, Tullamore, Ireland.
www.covidien.com

1. Наименование медицинского изделия	Аппарат искусственной вентиляции легких Puritan Bennett серии 980, с принадлежностями (см. приложение).
2.1 В отношении производителя (изготовителя) медицинского изделия - полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование, в том числе фирменное наименование, организационно-правовую форму юридического лица, адрес места нахождения или фамилию, имя и (в случае, если имеется) отчество, реквизиты документа, удостоверяющего личность, адрес места жительства индивидуального предпринимателя, а также номера телефонов и (в случае, если имеется) адрес электронной почты юридического лица или индивидуального предпринимателя;	<u>Производитель:</u> Covidien llc (Ковидиен ллс) 15 Hampshire Street, Mansfield MA 02048, USA Тел.: 1-800-635-5267, Факс: 1-800-987-3567 <u>Адреса мест производства медицинского изделия:</u> 1. Covidien, Michael Collins Road, Mervue, Galway, Ireland. 2. Covidien, Boulevard Insurgentes, 19030 Libramiento, 22225, Tijuana B. C., Mexico. 3. Mallinckrodt Dar S.r.l. Via G. Bove, 2/4/6/8, 41037 Mirandola (MO), Italy. 4. Covidien, Avenue Henequen No. 1181, Park Industrial Salvarcar, 32573, Ciudad Juarez, Chihuahua, Mexico. 5. TOTEX MANUFACTURING, INC. 3050 Lomita Boulevard, Torrance, CA 90505. 6. Fisher & Paykel Healthcare Ltd., 15 Maurice Paykel Place, East Tamaki, Auckland 2013, New Zealand. 7. Availmed S.A. de C.V. C. Industrial Lt. 001 Mz.105 No. 20905 Int. A Col. Cd. Industrial, Tijuana Baja California, C.P. 22444, Mexico. 8. Respiroics Medical Products (Shenzhen) Co., Ltd., Block 6 & 7, No. 129, 2nd Industrial Avenue, Tang Xia Yong Village, Yan Luo Sub-district, Bao An District, 518105, Shenzhen, Guangdong, China. 9. Respiroics Novamatrix, LLC, 2271, Cosmos Court, Carlsbad, California, 92011, USA. 10. Philips de Costa Rica S.R.L, Coyol Free Zone & Business Park, B37, Alajuela, Costa Rica. 11. Sanmina-SCI Systems, Singapore Pte Ltd, 2 Chai Chee Drive, Singapore, Singapore 469044.
2.2 В отношении уполномоченного представителя производителя (изготовителя) медицинского изделия - полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование, в том числе фирменное наименование, организационно-правовую форму юридического лица, адрес (место нахождения), а также номера телефонов и (в случае, если имеется) адрес	<u>Уполномоченный представитель производителя на территории РФ:</u> Общество с ограниченной ответственностью «Медтроник» 123112, г. Москва, Пресненская наб., д.10, эт.9, пом. III, ком. 41 Тел: +7 495 580 73 77 Email: info.russia@medtronic.ru

электронной почты юридического лица;	
3. Назначение медицинского изделия с указанием потенциального потребителя (например, медицинский работник)	Аппарат искусственной вентиляции легких Puritan Bennett серии 980 предназначен для искусственной вентиляции легких взрослых, детей и новорожденных, с массой тела от 0,3 до 150 кг и дыхательными объемами при принудительном дыхании с управлением по объему от 2 до 2500 мл. Аппарат искусственной вентиляции легких Puritan Bennett серии 980 поставляется в следующих вариантах исполнения: Аппарат ИВЛ Puritan Bennett 980 для детей и взрослых. Аппарат ИВЛ Puritan Bennett 980 для новорожденных. Универсальный аппарат ИВЛ Puritan Bennett 980. Аппарат пригоден для использования в больницах (учреждениях) и при внутрибольничной транспортировке с целью обеспечения постоянной вентиляционной поддержки с положительным давлением при помощи кислорода или сжатого воздуха медицинского качества, который подается встроенным компрессором или путем подачи наружного воздуха, обеспечивая концентрацию кислорода в диапазоне от 21 до 100 %. Вентиляционная поддержка может осуществляться инвазивно или неинвазивно у пациентов, которым требуются следующие виды вентиляции легких: Вентиляция с положительным давлением, проводимая инвазивно (через эндотрахеальную трубку или трахеостому) или неинвазивно (через маску или носовые канюли) Вспомогательный/контрольный, СППВЛ или спонтанные режимы вентиляции. Предполагаемое типичное применение — зоны интенсивной и интенсивной терапии в больницах и в учреждениях больничного типа. Использование в больницах - как правило, предполагает эксплуатацию на территории больниц и лечебных учреждений в палатах общей медицинской помощи, операционных, процедурных кабинетах, палатах интенсивной терапии и реанимационных отделениях. Под лечебными учреждениями понимаются кабинеты терапевтов, сомнологические центры, учреждения с квалифицированным сестринским уходом за пожилыми людьми и инвалидами, хирургические кабинеты, реабилитационные центры. Внутрибольничный транспорт - Подразумевает транспортировку пациента по территории больницы или лечебного учреждения. Использование при транспортировке пациента вне территории больницы или лечебного учреждения (например, в карете скорой помощи или на самолете) исключено.
4. Функциональные характеристики и назначение медицинского изделия	Аппарат ИВЛ Puritan Bennett 980 для детей и взрослых - модель для детей и Аппарат ИВЛ Puritan Bennett серии 980 разработан для работы с пациентами разного возраста — от новорожденных (ОИТН) до взрослых — которым требуется дыхательная поддержка или механическая вентиляция. Масса тела пациента должна составлять не менее 0,3 кг (0,66 фунта). Аппарат пригоден для использования в больницах (учреждениях) и на внутрибольничном транспорте с целью обеспечения постоянной вентиляционной поддержки с положительным давлением при помощи кислорода или сжатого воздуха медицинского качества, который подается встроенным компрессором или путем подачи

наружного воздуха, обеспечивая концентрацию кислорода в диапазоне от 21 до 100 %. Вентиляционная поддержка может оказываться инвазивным или неинвазивным способом, таким пациентам, которым требуется вентиляционная поддержка следующих типов:

- вентиляция с положительным давлением, осуществляемая инвазивным (через эндотрахеальную трубку или трахеостомическую трубку) или неинвазивным (через маску или носовые канюли) способом;
- режимы вентиляции поддержания/управления, SIMV или спонтанная.

Аппарат ИВЛ Puritan Bennett 980 для детей и взрослых - модель для детей и взрослых позволяет выполнять вентиляцию пациентов взрослого и детского возраста с расчетной массой тела от 3,5 кг до 150 кг и дыхательными объемами от 25 мл до 2500 мл..

Аппарат ИВЛ Puritan Bennett 980 для новорожденных - модель для новорожденных позволяет выполнять вентиляцию новорожденных с расчетной массой тела от 0,3 до 7,0 кг и дыхательными объемами при принудительном дыхании с управлением по объему от 2 до 320 мл.

Универсальный аппарат ИВЛ Puritan Bennett 980 - универсальная модель позволяет выполнять вентиляцию новорожденных, а также пациентов взрослого и детского возраста с расчетной массой тела от 0,3 до 150 кг и дыхательными объемами при принудительном дыхании с управлением по объему от 2 до 2500мл.



Аппарат ИВЛ Puritan Bennett серии 980.

5. Риски применения медицинского изделия, противопоказания,

Противопоказания.

Не используйте аппарат ИВЛ там, где выполняется магнитно-резонансная томография (МРТ).

Возможные побочные действия

ожидаемые и предсказуемые побочные явления связанные с применением медицинского изделия по назначению	<i>Сердечно-сосудистые реакции</i> • Уменьшение венозного возврата. • Изменение легочного и системного сосудистого давления и сопротивления. • Желудочковая дисфункция. <i>Влияние на легкие</i> • Изменение соотношения вентиляция/перфузия. • Увеличение мертвого пространства в легких. • Внесосудистое накопление воды в легких. • Повреждение паренхимы легких, легочная инфекция. <i>Почечные и водно-электролитные расстройства</i> • Неадекватная секреция антидиуретического гормона (вазопрессина). • Нарушение почечной и внутрипочечной гемодинамики. • Чрезмерное накопление жидкости в организме. <i>Неврологические нарушения</i> • Увеличение внутричерепного давления. • Мозговая ишемия. <i>Влияние на желудочно-кишечный тракт</i> • Снижение перфузии печени и пищеварительного тракта. <i>Кислотно-щелочное состояние</i> • Гиповентиляция. • Гипервентиляция. <i>Проблемы дыхательных путей</i> • Повреждения слизистой оболочки. • Некроз от сдавления трубкой.				
6. Технические характеристики медицинского изделия	Технические характеристики аппарата. <table border="1"> <tr> <td data-bbox="323 1134 570 1765"> Масса </td><td data-bbox="570 1134 1292 1765"> Аппарат ИВЛ: 113 фунтов (51,26 кг) $\pm$ 10%, включая BDU (блок обеспечения дыхания), GUI (графический интерфейс пользователя), стандартное основание и основную батарею. Блок обеспечения дыхания: 69 фунтов (31,3 кг) $\pm$ 10%. Аппарат ИВЛ и компрессор: 157 фунтов (71,2 кг) $\pm$ 10%, включая GDU, GUI (графический интерфейс пользователя), основные батареи аппарата ИВЛ и компрессора, основание в сборе и компрессор. Коллектор для конденсата, объем 100 мл: 100 г $\pm$ 10%. Тестовый шланг: 100 г $\pm$ 10% Подставка держатель с колесами и компрессором: 40,4 кг $\pm$ 10% Дренажный пакет, объем 200 мл: 100 г $\pm$ 10% Подставка держатель с колесами: 7,4 кг $\pm$ 10% </td></tr> <tr> <td data-bbox="323 1765 570 2037"> Размеры </td><td data-bbox="570 1765 1292 2037"> Аппарат ИВЛ, без графического интерфейса: Ш x Г x В 32 см x 30 см x 111 см $\pm$ 10% Аппарат ИВЛ, включая графический интерфейс: Ш x Г x В (32 см x 30 см x 148 см) $\pm$ 10% Коллектор для конденсата, объем 100 мл: диаметр – 4 см $\pm$ 10%, высота – 9 см $\pm$ 10% Подставка держатель с колесами: Ш x Г x В 58 x 66 x 41 см </td></tr> </table>	Масса	Аппарат ИВЛ: 113 фунтов (51,26 кг) $\pm$ 10%, включая BDU (блок обеспечения дыхания), GUI (графический интерфейс пользователя), стандартное основание и основную батарею. Блок обеспечения дыхания: 69 фунтов (31,3 кг) $\pm$ 10%. Аппарат ИВЛ и компрессор: 157 фунтов (71,2 кг) $\pm$ 10%, включая GDU, GUI (графический интерфейс пользователя), основные батареи аппарата ИВЛ и компрессора, основание в сборе и компрессор. Коллектор для конденсата, объем 100 мл: 100 г $\pm$ 10%. Тестовый шланг: 100 г $\pm$ 10% Подставка держатель с колесами и компрессором: 40,4 кг $\pm$ 10% Дренажный пакет, объем 200 мл: 100 г $\pm$ 10% Подставка держатель с колесами: 7,4 кг $\pm$ 10%	Размеры	Аппарат ИВЛ, без графического интерфейса: Ш x Г x В 32 см x 30 см x 111 см $\pm$ 10% Аппарат ИВЛ, включая графический интерфейс: Ш x Г x В (32 см x 30 см x 148 см) $\pm$ 10% Коллектор для конденсата, объем 100 мл: диаметр – 4 см $\pm$ 10%, высота – 9 см $\pm$ 10% Подставка держатель с колесами: Ш x Г x В 58 x 66 x 41 см
Масса	Аппарат ИВЛ: 113 фунтов (51,26 кг) $\pm$ 10%, включая BDU (блок обеспечения дыхания), GUI (графический интерфейс пользователя), стандартное основание и основную батарею. Блок обеспечения дыхания: 69 фунтов (31,3 кг) $\pm$ 10%. Аппарат ИВЛ и компрессор: 157 фунтов (71,2 кг) $\pm$ 10%, включая GDU, GUI (графический интерфейс пользователя), основные батареи аппарата ИВЛ и компрессора, основание в сборе и компрессор. Коллектор для конденсата, объем 100 мл: 100 г $\pm$ 10%. Тестовый шланг: 100 г $\pm$ 10% Подставка держатель с колесами и компрессором: 40,4 кг $\pm$ 10% Дренажный пакет, объем 200 мл: 100 г $\pm$ 10% Подставка держатель с колесами: 7,4 кг $\pm$ 10%				
Размеры	Аппарат ИВЛ, без графического интерфейса: Ш x Г x В 32 см x 30 см x 111 см $\pm$ 10% Аппарат ИВЛ, включая графический интерфейс: Ш x Г x В (32 см x 30 см x 148 см) $\pm$ 10% Коллектор для конденсата, объем 100 мл: диаметр – 4 см $\pm$ 10%, высота – 9 см $\pm$ 10% Подставка держатель с колесами: Ш x Г x В 58 x 66 x 41 см				

		± 10%	
		Дренажный пакет, объем 200 мл: Ш х Г х В 20*35*0,5 см ± 10%	
Диаметр колеса подставки держателя колесами компрессором	с и	15 см ± 10%	
Выдерживаемая нагрузка подставкой держателем колесами компрессором	с и	До 100 кг ± 10%	
Усилие перемещения, без нагрузки		Не более 30,0 Н ± 10%	
Усилие перемещения, с нагрузкой в 100 кг	с	Не более 120,0 Н ± 10%	
Давление, выдерживаемое дыхательным шлангом		6,5 Атм ± 10%	
Длина дыхательного шланга		53 см ± 10%	
Диаметр дыхательного шланга		2 см ± 10%	
Длина шнура электропитания		3 м ± 10%	
Уровень звукового давления по шкале А, аппарат ИВЛ (среднее)		При расстоянии в 1 метр не превышает 48 дБА (ниже 5 л/мин)	
Эквивалентный уровень звукового давления в децибелах А, аппарат ИВЛ и компрессор		При расстоянии в 1 метр не превышает 54 дБА (ниже 5 л/мин)	
Эквивалентный уровень звуковой мощности в децибелах А, аппарат ИВЛ		Не превышает 58 дБА (ниже 500 мл/мин)	
Эквивалентный уровень звуковой мощности в децибелах А, аппарат ИВЛ и компрессор		Не превышает 63 дБА (ниже 500 мл/мин)	
Соединители		Разъемы патрубков вдоха и выдоха — конические фитинги с наружным диаметром 22 мм, соответствующие требованиям ISO 5356-1	

Единицы измерения давления (выбирается пользователем)	Гектопаскали (гПа) сантиметры водного столба (смH ₂ O)
Отображаемые единицы измерения веса	Килограммы (кг), фунты (фунты)
Отображаемые единицы измерения длины	Сантиметры (см), дюймы (дюймы)

Габаритные размеры дыхательных контуров.

Комплект многоразового дыхательного контура для взрослых с проводом подогрева G-061235-00, в составе:		
Шланг дыхательный – 2 шт.,	Диаметр – 2 см ± 10% Длина – 80 см ± 10%	300 г ± 10%
Патрубок – 1 шт.,	Длина – 15 см ± 10% Диаметр – 2,5 см ± 10%	100 г ± 10%
Тройник пациента – 1 шт.,	(5 x 7) см ± 10%	15 г ± 10%
Коннектор – 1 шт.,	(2,5 x 3) см ± 10%	10 г ± 10%
Держатель контура – 1 шт.,	(8 x 2) см ± 10%	30 г ± 10%
Температурный датчик – 1 шт.,	(1 x 0,5) см ± 10%	5 г ± 10%
Нагревательный провод -2 шт.,	Длина – 1,5 м ± 10%	75 г ± 10%
Адаптер для нагревательного провода с двумя разъёмами – 1 шт.,	(3 x 4) см ± 10%	15 г ± 10%
Струна – 1 шт.	Длина – 1,2 м ± 10%	150 г ± 10%
Комплект педиатрического многоразового дыхательного контура G-061223-00, в составе:		
Шланг дыхательный – 2 шт.,	Диаметр – 2 см ± 10% Длина – 80 см ± 10%	300 г ± 10%
Трубка соединительная – 2 шт.,	Длина – 80 см ± 10%	300 г ± 10%
Патрубок – 1 шт.,	Длина – 15 см ± 10% Диаметр- 2,5 см ± 10%	100 г ± 10%
Тройник пациента – 1 шт.,	(5 x 7) см ± 10%	15 г ± 10%
Держатель контура – 2 шт.,	(8 x 20) см ± 10%	30 г ± 10%
Влагосборник – 2 шт.,	Диаметр – 3 см ± 10% Длина – 6 см ± 10%	150 г ± 10%
Коннектор – 4 шт.	(2,5 x 3) см ± 10%	10 г ± 10%
Комплект многоразового дыхательного контура для взрослых G-061208-SP в составе:		
Шланг дыхательный – 2 шт.,	Диаметр – 2 см ± 10% Длина – 80 см ± 10%	300 г ± 10%
Трубка соединительная – 2 шт.,	Длина – 80 см ± 10%	300 г ± 10%
Патрубок – 1 шт.,	Длина – 15 см ± 10% Диаметр- 2,5 см ± 10%	100 г ± 10%
Тройник пациента – 2 шт.,	(5 x 7) см ± 10%	15 г ± 10%
Коннектор – 1 шт.,	(2,5 x 3) см ± 10%	10 г ± 10%
Держатель контура – 1 шт.,	(8 x 2) см ± 10%	30 г ± 10%
Влагосборник - 2 шт.,	Диаметр – 3 см ± 10% Длина – 6 см ± 10%	150 г ± 10%
Адаптер – 1 шт.	(3 x 4) см ± 10%	15 г ± 10%
Комплект многоразового дыхательного контура для взрослых с влагосборниками 4-015254-00, в составе:		
Шланг дыхательный – 2 шт.	Диаметр – 2 см ± 10% Длина – 80 см ± 10%	300 г ± 10%
Трубки соединительные – 3 шт.,	Длина – 80 см ± 10%	300 г ± 10%

Коллектор для сбора конденсата, объем 100 мл – 1 шт., Тройник пациента – 2 шт., Влагосборники – 2 шт.,	Диаметр – 4 см ± 10% Высота – 9 см ± 10% (5 x 7) см ± 10% Диаметр – 3 см ± 10% Длина – 6 см ± 10%	100 г ± 10% 15 г ± 10% 150 г ± 10%
Адаптер для коллектора – 1 шт., Адаптер для температурного датчика – 1 шт., Соединители адаптеров – 2 шт.	(3 x 4) см ± 10% (4 x 2,5) см ± 10% (2,5 x 3,5) см ± 10%	15 г ± 10% 50 г ± 10% 15 г ± 10%

Габаритные размеры и вес принадлежностей.

Описание	Размеры	Масса
Держатель контура, подвижный, с изменяемой конфигурацией 4-032006-00.	Длина – 1,8 м ± 10%	1,5 кг ± 10%
Тестовый шланг 4-018506-00.	Диаметр - 2 см ± 10% Длина – 53 см ± 10%	100 г ± 10%
Зарядная станция 10087410	(25 x 15 x 15) см ± 10%	2,5 кг ± 10%
Аккумуляторная батарея 10086042	(30 x 8 x 14) см ± 10%	1,2 кг ± 10%
Силиконовое тестовое легкое G-118000-0	(28 x 4 x 14) см ± 10%	500 г ± 10%
Тестовое легкое 1 л 4-000612-00.	(15 x 3) см ± 10%	300 г ± 10%
Тестовое легкое 4 л 4-075578-00	(40 x 20) см ± 10%	4 кг ± 10%
Фиксатор контура 4-020724-00	(5 x 3) см ± 10%	300 г ± 10%
Крепежный комплект увлажнителя 10086049, в составе:		
- Крепежный элемент 1 – 1 шт. - Крепежный элемент 2 – 1 шт. - Болты – 4 шт.	(15 x 9) см ± 10% (5 x 3) см ± 10% M5, длина- 2,5 см, ± 10% радиус 0,5 см ± 10%	1,5 кг ± 10% 0,7 кг ± 10% 4,5 г ± 10%
Фиксатор кислородного баллона 10086050	(3 x 10) см ± 10%	70 г ± 10%
Влагосборник для внешней системы подачи воздуха 10086051	(4 x 9) см ± 10%	70 г ± 10%
Механический фильтр Стеривент 351U5856	(5 x 7) см ± 10%	150 г ± 10%
Фильтр вдоха бактериальный многоразовый 4-074600-00	(5 x 7) см ± 10%	150 г ± 10%
Фильтр вдоха бактериальный одноразовый 4-074601-00	(5 x 7) см ± 10%	150 г ± 10%
Фильтр выдоха бактериальный одноразовый 10043551, взрослые/дети – не более 12 шт.	(8 x 20) см ± 10%	300 г ± 10%
Фильтр выдоха бактериальный многоразовый 10063033, взрослые/дети	(8 x 20) см ± 10%	300 г ± 10%
Стакан для сбора конденсата 10063031	Диаметр – 4 см ± 10%, высота – 9 см ± 10%	100 г ± 10%
Клапан выдоха с датчиком потока 10097468	Диаметр – 7 см , длина – 11 см	70 г ± 10%
Комплект датчиков потока клапана выдоха 10086048 – не более 6 шт.	Диаметр – 6 см ± 10%, высота – 4 см ± 10%	50 г ± 10%
Датчик капнографический CO ₂ 10087409	(3 x 1,8) см ± 10%	75 г ± 10%
Нео/детский CO ₂ адаптер для воздуховода 10078386, одноразовый – не более 10 шт.	(2 x 1,5) см ± 10%	15 г ± 10%
Дет/взрослый CO ₂ адаптер для	(2,5 x 2) см ± 10%	20 г ± 10%

воздуховода 10078387, одноразовый – не более 10 шт.		
Нео/детский CO ₂ адаптер 1149958, многоразовый	(2 x 1,5) см ± 10%	15 г ± 10%
Дет/взрослый CO ₂ адаптер, многоразовый 1149944	(2,5 x 2) см ± 10%	20 г ± 10%
Мешок для конденсата 4-048491-00 – не более 25 шт.	(20 x 35 x 0,5) см ± 10%	100 г ± 10%
Хомут многоразовый 4-048492-00 – не более 5 шт.	Ширина – 0,8 см ± 10%, диаметр – 1 см ± 10%	40 г ± 10%
Трубка мешка для конденсата 4-048493-00 – не более 10 шт.	Диаметр – 1 см ± 10%, длина – 11 см ± 10%	56 г ± 10%
Крышка стакана для сбора конденсата 4-074613-00	Диаметр – 4,2 см ± 10%	20 г ± 10%
Система неонатальной фильтрации выдоха 10095100, в составе ;		
кронштейн – 1 шт.,	(15 x 15 x 3) см ± 10%	150 г ± 10%
неонатальный фильтр выдоха – 1 шт.	(6 x 5 x 5) см ± 10%	100 г ± 10%
Неонатальный фильтр выдоха 4-076900-00	(6 x 5 x 5) см ± 10%	100 г ± 10%
Проксимальный датчик потока 1149905	Диаметр – 6 см ± 10% Высота – 4 см ± 10%	50 г ± 10%
Неонатальный датчик потока и CO ₂ 1149903, одноразовый – не более 10 шт.	(3 x 1,8) см ± 10%	75 г ± 10%

Пневматические характеристики.

Источники подачи кислорода и воздуха	Давление - От 241 до 600 кПа (от 35 psi до 87 psi) Поток - Максимально 200 л/мин
Срок службы датчика кислорода	Не более одного года. Срок службы колеблется в зависимости от применения кислорода и окружающей температуры.
Система смешивания газов	Диапазон скорости потока от системы смешивания газов: До 150 л/мин для взрослых пациентов. Доступен дополнительный поток (пиковый поток до 200 л/мин) для компенсации комплайенса. До 80 л/мин для детского типа контура. До 30 л/мин для неонатального типа контура Утечка из одной газовой системы в другую: Соответствует стандарту IEC 80601-2-12.
Диапазон рабочих давлений	От 35 psi до 87 psi (от 241 до 600 кПа)

Технические характеристики.

Максимальное ограниченное давление (P _{LIM max})	Фиксированный предел давления для клапанов безопасности, ограничивающий давление в контуре до < 123 гПа (125 смH ₂ O) в тройнике пациента.
Максимальное рабочее давление (P _{w max})	P _{w max} обеспечивается пределом высокого давления (↑P _{PEAK}), когда P _i равно < 100 см H ₂ O (98,07 гПа)

Время отклика на изменение параметра FiO_2 с 21 % O_2 до 90 % O_2 (измеряется в тройнике пациента)	< 18 с для объемов > 150 мл < 19 с для объемов ≥ 30 мл, но ≤ 150 мл < 20 с для объемов ≥ 2 мл, но < 30 мл
Устройства измерения и отображения	Измерение давления: Тип: Твердотельный дифференциальный датчик давления Точка измерения: Инспираторный модуль; экспираторный модуль Среднее давление в контуре (P_{MEAN}): От -20 смН₂O (-20 гПа) до 100 смН₂O (98 гПа); Пиковое давление в контуре (P_{PEAK}): От -20 смН₂O (-20 гПа) до 130 см Н₂O (127 гПа) Измерение объема: Тип: Пленочный термоанемометр Точка измерения: Инспираторный модуль; экспираторный модуль Измерение кислорода: Тип: Гальванический элемент Точка измерения: Инспираторный модуль
Производительность по минутному объему ($V_{\text{E TOT}}$), аппарат ИВЛ	До 75 л/мин
Производительность по минутному объему ($V_{\text{E TOT}}$), компрессор	До 40 л/мин BTPS, включая компенсацию комплайнса
Результаты тестирования аппарата ИВЛ с использованием контуров, предназначенных для применения с системой ИВЛ	
Эффективность фильтрации бактерий/вирусов внутренним инспираторным фильтром	> 99,999 %
Эффективность фильтрации частиц внутренним инспираторным фильтром	> 99,97 % удержания частиц номинальным размером 0,3 мкм при потоке 100 л/мин
Сопротивление внутреннего инспираторного фильтра	0,2 смН₂O < сопротивление < 2,2 смН₂O при потоке 30 л/мин 0,2 смН₂O < сопротивление < 1,7 смН₂O при потоке 15 л/мин
Сопротивление внешнего инспираторного фильтра	0,2 смН₂O < сопротивление < 2,2 смН₂O при потоке 30 л/мин 0,2 смН₂O < сопротивление < 2,2 смН₂O при потоке 15 л/мин
Общее сопротивление патрубков вдоха	0,2 смН₂O < сопротивление < 5,5 смН₂O при потоке 30 л/мин 0,2 смН₂O < сопротивление < 1,7 смН₂O при потоке 15 л/мин
Сопротивление внешнего инспираторного фильтра	0,2 смН₂O < сопротивление < 2,2 смН₂O при потоке 30 л/мин 0,2 смН₂O < сопротивление < 1,7 смН₂O при потоке 15 л/мин
Эффективность фильтрации бактерий/вирусов внешним инспираторным многократным фильтром	$\geq 99,999$ %

Эффективность фильтрации частиц внешним инспираторным фильтром	> 99,97 % удержания частиц номинальным размером 0,3 мкм при потоке 100 л/мин
Сопротивление внешнего инспираторного (многоразовый инспираторный фильтр)	0,2 смН ₂ О < сопротивление < 4,2 смН ₂ О при потоке 60 л/мин 0,2 смН ₂ О < сопротивление < 2,2 смН ₂ О при потоке 30 л/мин 0,2 смН ₂ О < сопротивление < 1,7 смН ₂ О при потоке 15 л/мин
Эффективность фильтрации бактерий/вирусов внешним инспираторным одноразовым фильтром	≥ 99,999 %
Эффективность фильтрации частиц внешним инспираторным фильтром (одноразовый инспираторный фильтр)	> 99,97 % удержания частиц номинальным размером 0,3 мкм при потоке 100 л/мин
Эффективность фильтрации частиц многоразовым экспираторным фильтром	> 99,97 % удержания частиц номинальным размером 0,3 мкм при потоке 100 л/мин
Эффективность фильтрации бактерий/вирусов многоразовым экспираторным фильтром	> 99,999 %
Сопротивление экспираторного фильтра (детского/взрослого, многоразового и одноразового)	< 2,5 смН ₂ О при 100 л/мин для нового фильтра < 1,7 смН ₂ О при 15 л/мин
Эффективность фильтрации бактерий/вирусов одноразовым экспираторным фильтром	> 99,999 %
Эффективность фильтрации частиц одноразовым экспираторным фильтром	> 99,97 % удержания частиц номинальным размером 0,3 мкм при потоке 100 л/мин
Сопротивление одноразового экспираторного фильтра	< 2,5 смН ₂ О при 100 л/мин для нового фильтра
Эффективность фильтрации частиц экспираторным фильтром	> 99,97 % удержания частиц номинальным размером 0,3 мкм при потоке 100 л/мин
Эффективность фильтрации бактерий/вирусов фильтром выдоха (неонатальным, одноразовым)	> 99,999 %
Эффективность фильтрации частиц экспираторным фильтром (неонатальным, одноразовым)	> 99,97 % удержания частиц номинальным размером 0,3 м при потоке 100 л/мин
Сопротивление экспираторного фильтра (неонатальный, одноразовый)	< 0,58 см Н ₂ О при 2,5 л/мин

Податливость контура (допустимые диапазоны податливости дыхательного контура аппарата ИВЛ для каждого типа пациента)	ВЗРОСЛЫЙ: от 1,3 до 4,2 мл/см H ₂ O ДЕТСКИЙ: от 0,9 до 3,0 мл/см H ₂ O НЕОНАТАЛЬНЫЙ: от 0,4 до 1,5 мл/см H ₂ O
Сопротивление патрубку вдоха контура (допустимые диапазоны сопротивления патрубку вдоха контура для каждого типа пациента)	ВЗРОСЛЫЙ (при 60 л/мин): от 1,15 до 11,0 см H ₂ O ДЕТСКИЙ (при 30 л/мин): от 0,46 до 4,5 см H ₂ O НЕОНАТАЛЬНЫЙ (при 10 л/мин) от 0,37 до 4,5 см H ₂ O (6,0 см H ₂ O для P _{гох})
Сопротивление патрубку выдоха контура (допустимые диапазоны сопротивления патрубку выдоха контура для каждого типа пациента)	ВЗРОСЛЫЙ (при 60 л/мин): от 1,15 до 11,0 см H ₂ O ДЕТСКИЙ (при 30 л/мин): от 0,46 до 4,5 см H ₂ O НЕОНАТАЛЬНЫЙ (при 10 л/мин) от 0,37 до 4,5 см H ₂ O (6,0 см H ₂ O для P _{гох})
Громкость звукового сигнала тревоги (основного) Погрешность измерения: ± 3 дБА	Диапазон: Диапазон громкости для сигналов тревоги высокого приоритета (дБА): 58 (настройка громкости 1) до 86 (настройка громкости 10) Диапазон громкости для сигналов тревоги среднего приоритета (дБА): 52 (настройка громкости 1) до 78 (настройка громкости 10) Диапазон громкости для сигналов тревоги низкого приоритета (дБА): 50 (настройка громкости 1) до 76 (настройка громкости 10) При измерении на расстоянии в 1 м спереди, сзади и по бокам от аппарата ИВЛ. Разрешение: 1
Громкость звукового сигнала тревоги (дополнительного) Погрешность измерения: ± 3 дБА	Минимальная 64 дБ при измерении на расстоянии в 1 м спереди, сзади и по бокам от аппарата ИВЛ.

Электрические характеристики.

Требования к электропитанию	
Расчетные электрические параметры, аппарат ИВЛ	100 В~, 50-60 Гц, 2,25 А 120 В~, 50-60 Гц, 1,5 А 220-240 В~, 50-60 Гц, 0,75 А
Расчетные электрические параметры, аппарат ИВЛ и компрессор	100 В~, 50-60 Гц, 8,25 А 120 В~, 50-60 Гц, 6,0 А 220-240 В~, 50-60 Гц, 3,0 А
Срабатывание расцепителя максимального тока сети	Аппарат ИВЛ: 4 А Компрессор: 6 А
Ток утечки на землю	Соответствует требованиям стандарта IEC 60601-1, рабочая часть типа BF (с дополнительной защитой от токов утечки через пациента)

Ток прикосновения	Соответствует требованиям стандарта IEC 60601-1, рабочая часть типа BF
Ток утечки на пациента	Соответствует требованиям стандарта IEC 60601-1, рабочая часть типа BF
Зарядная станция 10087410	
Потребляемая мощность	220 Вт
Электропитание	115/230 В, 50/60 Гц
Выходной ток	5 А
Выходное напряжение	24 В постоянного тока
Аккумуляторная батарея 10086042	
Тип аккумуляторной батареи	Литий-ионный
Емкость	120 Вт·ч (4.8 А·ч)
Напряжение	25,2 В постоянного тока

Рабочие характеристики

Настройка	Описание	Диапазон и разрешение
Вентиляция апноэ	Режим безопасной вентиляции, который включается, если пациент не получает вдоха в течение периода времени, превышающего интервал апноэ.	См. конкретные настройки для апноэ
Продолжительность выдоха апноэ (T _E)	При дыхании апноэ принудительного типа РС — интервал времени между концом вдоха и началом следующего вдоха.	Диапазон: от 0,20 с до 59,8 с Разрешение: 0,01 с
Соотношение I: E апноэ	При типах вентиляции РС указывает отношение продолжительности вдоха вентиляции апноэ к продолжительности выдоха вентиляции апноэ.	Диапазон: I:E ≤ 1,00:1 Разрешение: 0,01 для значений > 1:10,0; 0,1 для значений ≤ 1:10 и > 1:100; 1 для значений ≤ 1:100
Форма кривой потока вентиляции апноэ	Форма кривой потока дыхания апноэ принудительного типа с контролем по объему (VC).	Диапазон: КВАДРАТНАЯ, нисходящий наклон
Инспираторное давление вентиляции апноэ (P _I)	Давление выше РЕЕР, при котором газ подается пациенту во время дыхания апноэ принудительного типа РС.	Диапазон: от 5 смH ₂ O до 90-РЕЕР смH ₂ O Разрешение: 1 см H ₂ O
Продолжительность вдоха вентиляции апноэ (T _I)	Аналогично продолжительности вдоха при обычной вентиляции.	Диапазон: 0,20 с до 8 с Разрешение: 0,01 с при РС или VC+, 0,02 с при VC
Интервал апноэ (T _A)	Время, по истечении которого аппарат ИВЛ переходит к вентиляции апноэ T _A ≥ 60/fA (f _A = частота апноэ).	Диапазон: 10 с до 60 с или ВЫКЛ. при CPAP Разрешение: 1 с
O ₂ % апноэ	Определяет концентрацию кислорода в стандартной смеси воздуха и кислорода.	Диапазон: от 21 % O ₂ до 100 % O ₂ Разрешение: 1 %

Пиковый инспираторный поток апноэ ($V_{\max}$)	Максимальная скорость подачи дыхательного объема при дыхании апноэ принудительного типа с контролем по объему	Диапазон: При принудительном типе VC: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: От 1 л/мин до 30 л/мин ДЕТСКИЙ: От 3,0 л/мин до 60 л/мин ВЗРОСЛЫЙ: От 3,0 л/мин до 150 л/мин Разрешение: 0,1 л/мин при потоке < 20 л/мин (BTPS); 1 л/мин при потоке $\geq$ 20 л/мин (BTPS)
Частота дыхания вентиляции апноэ (f_A)	Задаёт количество дыхательных циклов с контролем по объему или давлению в минуту при дыхании апноэ принудительного типа, запущенном аппаратом ИВЛ (VIM).	Диапазон: от 2,0 до 40 1/мин Разрешение: 0,1 1/мин в диапазоне 2,0–9,9 1/мин; 1 1/мин в диапазоне 10–40 1/мин.
Дыхательный объем вентиляции апноэ (V_T)	Задаёт объем газа, подаваемого в легкие пациента при дыхании апноэ принудительного типа с контролем по объему. Дыхательный объем вентиляции апноэ компенсируется для температуры тела, давления и насыщения (BTPS) и комплайнса контура пациента.	Диапазон: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: от 3 мл до 315 мл ДЕТСКИЙ/ВЗРОСЛЫЙ: от 25 мл до 2500 мл Разрешение: 0,1 мл для значений <20 мл; 0,5 мл для значений $\geq$ 20 и <25 мл; 1 мл для значений $\geq$ 25 мл и <100 мл; 5 мл для значений $\geq$ 100 мл и <400 мл; 10 мл для значений $\geq$ 400 мл
Константа апноэ в процессе изменения частоты	Указывает, какая из трех регулируемых пользователем переменных во времени вентиляции остается постоянной при изменении частоты дыхания в процессе вентиляции апноэ.	Диапазон: T_1
Принудительный тип вентиляции апноэ	Тип принудительной вентиляции, подаваемый в процессе вентиляции апноэ.	Диапазон: PC, VC
Тип контура	Указывает контур, для которого рассчитываются значения комплайнса и сопротивления во время SST.	Диапазон: НЕОНАТАЛЬНЫЙ, ДЕТСКИЙ, ВЗРОСЛЫЙ
Фиксированная переменная при изменении частоты	Указывает, какая из трех регулируемых пользователем временных переменных остается постоянной при изменении частоты дыхания.	Диапазон: Соотношение $I:E$, T_I , T_E для дыхания PC или VC+; соотношение $T_H:T_L$, $T_H:T_L$ для дыхания BiLevel

	Чувствительность отсоединения (D_{SENS})	Опция Leak Sync отключена Процент потери возвращаемого объема, выше которого аппарат ИВЛ активирует сигнал тревоги отсоединения контура, если не включена или не установлена опция Leak Sync. Опция Leak Sync включена Утечка при данном значении РЕЕР, измеряемая в литрах в минуту, при превышении которой аппарат ИВЛ формирует сигнал тревоги «КОНТУР ОТСОЕДИНЕН».	Диапазон (опция Leak Sync отключена): от 20 до 95 % или ВЫКЛ. Диапазон (опция Leak Sync отключена и компрессор не используется): НЕОНАТАЛЬНЫЙ: от 1 л/мин до 15 л/мин ДЕТСКИЙ: от 1 л/мин до 40 л/мин ВЗРОСЛЫЙ: от 1 л/мин до 65 л/мин Разрешение (опция Leak Sync отключена): 1% Разрешение (опция Leak Sync включена): 0,5 л/мин для значений менее 10 л/мин; 1 л/мин для значений 10 л/мин и более
	Экспираторная чувствительность (E_{SENS})	Процент V_{max}, при достижении которого аппарат ИВЛ переключается с вдоха на выдох во время спонтанной вентиляции по давлению.	Диапазон: от 1 до 80 %, если спонтанный тип PS или VS От 1 л/мин до 10 л/мин, если спонтанный тип PAV+. Разрешение: 1 % при спонтанном типе PS, TC или VS; 1 л/мин, если спонтанный тип — PAV+. ПРИМЕЧАНИЕ. Значение по умолчанию не нуждается в регулировке. Регулировать это значение можно только при наличии опыта использования PAV+, и только если имеется подозрение, что аппарат ИВЛ не выполняет переключение в конце вдоха пациента.
	Время выдоха (T_E)	При дыхании PC или VC+ интервал времени между концом вдоха и началом следующего вдоха. Концом фазы выдоха считается момент, когда скорость потока в тройнике пациента превышает базовый поток не более чем на 0,5 л/мин.	Диапазон: $\geq 0,20$ с Разрешение: 0,01 с

Форма кривой потока	Форма кривой потока при подаче принудительного вдоха или вдоха VC.	Диапазон: КВАДРАТНАЯ, нисходящий наклон
Чувствительность по потоку (V_{SENS})	При дыхании, запускаемом триггером потока, определяет объем потока (ниже базового потока), необходимый для запуска принудительного или спонтанного дыхания пациентом.	Диапазон: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: От 0,1 л/мин до 10 л/мин ДЕТСКИЙ/ВЗРОСЛЫЙ: От 0,2 л/мин до 20,0 л/мин Разрешение: 0,1 л/мин
Пол	Пол пациента	Диапазон: Мужской или женский
Рост	Рост пациента	Диапазон: От 19,5 см до 280 см; от 7,5 дюймов до 110 дюймов Разрешение: 0,5 см при росте < 35 см; 1 см при росте < 254 см; 2 см при росте ≥ 254 см; 0,25 дюйма при росте < 14 дюймов; 0,5 дюйма при росте < 100 дюймов; 1 дюйм при росте ≥ 100 дюймов
Верхний предел продолжительности и спонтанного вдоха ($\uparrow T_{\text{I SPONT}}$)	Активно только при NIV, позволяет пользователю выбрать максимальную продолжительность спонтанного вдоха.	Диапазон: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: 0,2 с до 1,7 с ДЕТСКИЙ/ВЗРОСЛЫЙ: 0,4 с до 5 с Разрешение: 0,1 с
Тип увлажнителя	Тип системы увлажнения, используемой в аппарате ИВЛ	Диапазон: НМЕ, необогреваемая экспираторная трубка, обогреваемая экспираторная трубка
Объем увлажнителя	Объем пустого резервуара для жидкости установленного в настоящее время увлажнителя.	Диапазон: От 100 мл до 1000 мл Разрешение: 10 мл
Повышенный O_2 %	Процент O_2 , добавляемый к текущей смеси воздух/ O_2 в течение двух минут.	Диапазон: от 1 % до 100 % Разрешение: 1 % между 1 % и 10 %; 5 % между 5 % и 75 %; при повышении более 75 % увеличивается сразу до 100 %
Соотношение I : E	При типах вентиляции PC и VC+ указывает отношение продолжительности вдоха к продолжительности выдоха.	Диапазон: от 1:299 до 149:1 Разрешение: 0,01 для значений > 1:10; 0,1 для значений ≤ 1:10,0 и > 1:100,0; 1 для значений ≤ 1:100 Отображается как XX:1, если I:E ≥ 1;

			отображается как 1:XX, если I:E < 1
Инспираторное давление (P _i)	Давление выше РЕЕР, при котором газ подается пациенту во время принудительного дыхания РС.	Диапазон: от ≤ 5 смН ₂ O до 90 смН ₂ O Разрешение: 1 смН ₂ O	
Время вдоха (T _i)	Время, в течение которого пациенту подается вдох при принудительном дыхании РС или VC+.	Диапазон: 0,2 с до 8 с для принудительной вентиляции РС, и VC+ (T _{PL} от + 0,2 с до 8 с при VC Разрешение: 0,01 с для вентиляции РС или VC+; 0,02 с для вентиляции VC	
Leak Sync (компенсация утечек)	Компенсирует утечки во время инвазивной (INVASIVE) или неинвазивной вентиляции (NIV).	Диапазон: Включено или выключено	
Принудительный тип	Тип принудительного дыхания, подаваемого в режимах A/C, SPONT или SIMV. Режим SPONT позволяет выбрать принудительный тип для принудительных вдохов, запускаемых пользователем (OIM).	Диапазон: РС, VC, VC+	
Отношение мл/кг	Соотношение дыхательный объем по умолчанию/PBW (регулируется только в сервисном режиме)	Диапазон: От 5,0 мл/кг до 10 мл/кг Разрешение: 0,5 мл/кг	
Режим	Режим вентиляции. Режим определяет доступные типы дыхания: A/C — (поддержка/управление) — принудительный режим, обеспечивающий типы вентиляции с управлением по объему (VC), с управлением по давлению (PC) или VC+. SPONT — позволяет пациенту запускать дыхание. Применимые типы дыхания SPONT — с поддержкой по давлению (PS), с поддержкой по объему (VS), с компенсацией трубки (TC) либо PAV+, если установлена опция PAV+. SIMV — синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция —	Диапазон: A/C, SPONT, SIMV, BiLevel (если опция установлена, но недоступна при типе вентиляции NIV); CPAP (доступен только при типе контура НЕОНАТАЛЬНЫЙ и типе вентиляции NIV)	

	комбинированный режим вентиляции, обеспечивающий принудительное дыхание, но позволяющий пациенту осуществлять спонтанное дыхание во время дыхательных циклов. BiLevel — комбинированный режим вентиляции, сочетающий свойства как принудительной, так и спонтанной вентиляции и использующий два уровня давления P_H и P_L .	
O_2 (подаваемый) %	Процентное содержание кислорода в подаваемой газовой смеси.	Диапазон: от 21 % до 100 % Разрешение: 1 %
Пиковый инспираторный поток (V_{max})	Максимальная скорость подачи дыхательного объема при принудительного типа с контролем по объему.	Диапазон: При принудительном типе VC: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: От 1 л/мин до 30 л/мин ДЕТСКИЙ: От 3,0 л/мин до 60 л/мин ВЗРОСЛЫЙ: От 3,0 л/мин до 150 л/мин Разрешение: 0,1 л/мин для значений < 20 л/мин (BTPS); 1 л/мин для значений $\geq$ 20 л/мин (BTPS)
PEEP	Задаёт положительное давление в конце выдоха, определяемое как целевое давление в контуре пациента во время выдоха.	Диапазон: От 0 смH ₂ O до 45 смH ₂ O Разрешение: 0,5 смH ₂ O в диапазоне от 0,0 - 19,5 смH ₂ O; 1 смH ₂ O в диапазоне 20 - 45 смH ₂ O
P_H	Положительное давление на фазе вдувания при вентиляции BiLevel.	Диапазон: От 5 смH ₂ O до 90 смH ₂ O Разрешение: 1 смH ₂ O
P_L	Положительное давление в контуре пациента во время фазы выдоха при вентиляции BiLevel.	Диапазон: От 0 смH ₂ O до 45 смH ₂ O Разрешение: 0,5 смH ₂ O от 0,0 до 19,5 смH ₂ O; 1 смH ₂ O от 20 до 45 смH ₂ O
Время плато (T_{PL})	Время, в течение которого вдыхаемый воздух удерживается в легких пациента после прекращения потока вдоха при принудительном дыхании с контролем по объему. Считается частью фазы вдоха	Диапазон: от 0 с до 2 с Разрешение: 0,1 с

	при расчете соотношения I:E.	
Прогнозируемая масса тела (PBW)	Обозначает приблизительную массу тела пациента, исходя из его пола и роста (или длины для новорожденных пациентов). PBW определяет пределы по умолчанию и пределы параметров подачи дыхания.	Диапазон: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: от 0,3 кг (0,66 фунта) до 7,0 кг (15 фунтов) при установленной опции NeoMode 2.0 ДЕТСКИЙ: От 3,5 кг (7,7 фунтов) до 35 кг (77 фунтов) ВЗРОСЛЫЙ: от ≥ 25 кг (55,12 фунта) до 150 кг (330,69 фунта) Разрешение: 0,01 кг для массы < 1 кг, 0,1 кг для массы ≥ 1 кг и < 10 кг, 1 кг для массы ≥ 10 кг
Чувствительность по давлению (P_{SENS})	При дыхании, запускаемом триггером давления, определяет значение давления ниже PEEP, необходимое для запуска принудительного или спонтанного дыхания пациентом.	Диапазон: От 0,1 смH ₂ O до 20,0 смH ₂ O Разрешение: 0,1 смH ₂ O
Поддержка по давлению (P_{SUPP}) или PS	Положительное давление выше PEEP (или P_L при BiLevel) во время спонтанного дыхания.	Диапазон: от 0 см H ₂ O до 70 см H ₂ O Разрешение: 1 см H ₂ O
Частота дыхания (f)	Задаёт количество вдохов по объёму или давлению в минуту при иницируемых аппаратом ИВЛ принудительных (VIM) вдохов в режимах A/C, SIMV и BiLevel.	Диапазон: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: от 1,0 1/мин до 150 1/мин ДЕТСКИЙ/ВЗРОСЛЫЙ: От 1,0 1/мин до 100 1/мин Разрешение: 0,1 1/мин при значениях от 1,0 1/мин до 9,9 1/мин; 1 1/мин при значениях от 10 1/мин до 150 1/мин
% времени нарастания	Задаёт скорость, с которой вдыхаемый газ, подаваемый пациенту, достигает целевого давления при BiLevel, PC, VC+, VS или PS. Более высокие значения времени нарастания образуют траектории инспираторного давления с более короткими отрезками достижения целевого давления.	Диапазон: от 1 % до 100 % Разрешение: 1 %
Спонтанный тип	Тип вентиляции при спонтанном дыхании пациента в режимах SIMV, SPONT и BiLevel.	Диапазон: PS, TC, PAV+, или VS
% Supp	При компенсации трубки	Диапазон: от 10 % до

	обозначает дополнительное положительное давление, создаваемое для преодоления сопротивления воздуховода.	100 % Разрешение: 5 %
% Supp	В PAV+ обозначает выраженную в процентах долю общей работы вдоха (WOB), выполненную аппаратом ИВЛ.	Диапазон: от 5 % до 95 % Разрешение: 5 %
T _H (время нагнетания)	Длительность фазы вдувания при вентиляции BiLevel.	Диапазон: 0,2 с до 30 с Разрешение: 0,01 с
T _L (время спуска)	Длительность фазы выдоха при вентиляции BiLevel.	Диапазон: ≥ 0,20 с Разрешение: 0,01 с
Соотношение T _H : T _L	В режиме BiLevel определяет отношение продолжительности подачи дыхательной смеси к продолжительности выдоха.	Диапазон: от 1:299 до 4:1; при BiLevel T _H :T _L Разрешение: 0,01 для отношения < 10,00:1 и > 1:10,00; 0,1 для отношения / [< 100,0:1 и ≥ 10,0:1] или / [≤ 1:10,0 и > 1:100,0]; 1 для отношения < 1:100,0 или ≥ 100:1
Дыхательный объем (V _T)	Объем газа, подаваемого пациенту во время принудительного дыхания с контролем по объему. V _T компенсируется для температуры тела, давления и насыщения (BTPS) и комплайенса контура пациента. Применимо для вентиляций с контролем по объему.	Диапазон: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: От 2 мл до 315 мл ДЕТСКИЙ: От 25 мл до 1590 мл ВЗРОСЛЫЙ: От 25 мл до 2500 мл Разрешение: 0,1 мл для значений <20 мл; 0,5 мл для значений ≥20 и <25 мл; 1 мл для значений ≥25 мл и <100 мл; 5 мл для значений ≥100 мл и <400 мл; 10 мл для значений ≥400 мл
Поддержка по объему (V _T SUPP) или VS	Объем газа, подаваемого пациенту в процессе спонтанных вдохов с поддержкой по объему.	Диапазон: НЕОНАТАЛЬНЫЙ: от 2 мл до 310 мл ДЕТСКИЙ: от 25 мл до 1590 мл ВЗРОСЛЫЙ: от 25 мл до 2500 мл Разрешение: 0,1 мл для значений <20 мл; 0,5 мл для значений ≥20 и <25 мл; 1 мл для значений ≥25 мл и <100 мл; 5 мл для значений ≥100 мл и <400 мл; 10 мл для значений ≥400 мл
Тип триггера	Определяет, запускается ли	Диапазон:

	подача смеси пациенту при изменении потока (V _{TRIG}) или при изменении давления (P _{TRIG}).	НЕОНАТАЛЬНЫЙ: V _{TRIG} ДЕТСКИЙ/ВЗРОСЛЫЙ: V _{TRIG} или P _{TRIG}
Размер трубки	Внутренний диаметр воздуховода, используемого для вентиляции пациента.	Диапазон: от 4,5 мм до 10 мм при спонтанном типе ТС Диапазон: от 6 мм до 10 мм при спонтанном типе PAV+ Разрешение: 0,5 мм
Тип трубки	Тип воздуховода, используемого для вентиляции пациента.	Диапазон: Эндотрахеальная (ET), трахеальная (Trach)
Тип вентиляции	Инвазивный или неинвазивный (NIV) тип вентиляции, основанный на типе используемого дыхательного интерфейса. Инвазивная: Трубки ET или Trach. NIV: маски, носовые канюли для младенцев или трубки ET без уплотнителя.	Диапазон: INVASIVE, NIV

Диапазон и разрешение данных пациента.

Значение данных	Описание	Диапазон и разрешение
Фаза дыхательного цикла	Индикатор фазы дыхательного цикла отображает текущую фазу (вдох или выдох) дыхания, подаваемую пациенту.	Диапазон: Управление (C), Поддержка (A), Спонтанный (S)
Дыхательный объем вдоха (V _T)	Объем вдоха для вентиляции по давлению.	Диапазон: от 0 мл до 6000 мл Разрешение: 0,1 мл для значений от 0 мл до 9,9 мл, 1 мл для значений от 10 мл до 6000 мл
Дыхательный объем вдоха (V _{TL}) при Leak Sync	Объем вдоха каждого дыхательного цикла, когда включен Leak Sync.	Диапазон: От 0 мл до 6000 мл Разрешение: 1 мл для значений < 10 мл 1 мл для значений от 10 мл до 6000 мл
Динамический комплаинс (C _{DYN})	Результат деления подаваемого дыхательного объема на пиковое давление в дыхательных путях.	Диапазон: От 0 мл/смH ₂ O до 200 мл/смH ₂ O Разрешение: 0,1 мл/смH ₂ O для значений < 10 мл/смH ₂ O; 1 мл/смH ₂ O для значений ≥ 10 мл/смH ₂ O
Динамическое сопротивление (R _{DYN})	Изменение давления в ответ на единичное изменение потока.	Диапазон: От 0,0 смH ₂ O/л/с до 100 смH ₂ O/л/с Разрешение:

		0,1 смН ₂ О/л/с для значений < 10 смН ₂ О/л/с; 1 смН ₂ О/л/с для значений ≥ 10 смН ₂ О/л/с
Поток в конце выдоха (EEF)	Скорость потока выдоха в конце фазы выдоха.	Диапазон: от 0 до 150 л/мин Разрешение: 0,1 л/мин для значений < 20 л/мин; 1 л/мин для значений ≥ 20 л/мин
Давление в конце выдоха (PEEP)	Давление в конце фазы выдоха предыдущего дыхательного цикла (также используется в BiLevel).	Диапазон: От -20,0 смН ₂ О до 130 смН ₂ О Разрешение: 0,5 смН ₂ О между -10,0 и +10,0 смН ₂ О; 1 смН ₂ О для значений ≤ -10 смН ₂ О и ≥ 10 смН ₂ О
Давление в конце вдоха (P _I END)	Давление в конце фазы вдоха текущего дыхательного цикла (также используется в BiLevel).	Диапазон: От -20,0 смН ₂ О до 130 смН ₂ О Разрешение: 0,1 смН ₂ О для значений от -20,0 смН ₂ О до 9,9 смН ₂ О; 1,0 смН ₂ О для значений от 10 смН ₂ О до 130 смН ₂ О
Дыхательный объем принудительного выдоха (V _{TE} MAND)	Объем выдоха последнего принудительного дыхательного цикла. Если выбран режим SPONT, и принудительное дыхание отсутствовало в течение ≥ 2 минут, то индикатор VTE MAND становится скрытым. Принудительное дыхание в режиме SPONT может происходить при запуске вдоха вручную.	Диапазон: От 0 мл до 6000 мл Разрешение: 0,1 мл для значений от 0 мл до 9,9 мл; 1 мл для значений от 10 мл до 6000 мл
Минутный объем выдоха (V _E TOT)	Расчетная сумма объемов, выдыхаемых пациентом при принудительном и спонтанном дыхании за предыдущий интервал в одну минуту (также используется в BiLevel).	Диапазон: От 0,00 л/мин до 99,9 л/мин Разрешение: 0,01 л/мин для значений от 0,00 до 9,99 л/мин; 0,1 л/мин для значений от 10,0 до 99,9 л/мин
Минутный объем спонтанного выдоха (V _E SPONT)	Сумма значений объемов спонтанных выдохов за минуту (также используется в BiLevel).	Диапазон: От 0 л/мин до 99,9 л/мин Разрешение: 0,01 л/мин для значений от 0,00 до 9,99 л/мин; 0,1 л/мин для значений от 10,0 до 99,9 л/мин
Дыхательный объем спонтанного выдоха (V _{TE} SPONT)	Объем выдоха последнего спонтанного дыхательного цикла.	Диапазон: От 0 мл до 6000 мл Разрешение: 0,1 мл для значений от 0 мл до 9,9 мл; 1 мл для значений от 10 мл

			до 6000 мл
Дыхательный объем выдоха (V_{TE})	Объем выдоха пациента в предшествующем принудительном или спонтанном дыхательном цикле (или в режиме BiLevel).	Диапазон: От 0 мл до 6000 мл Разрешение: 0,1 мл для значений от 0 мл до 9,9 мл; 1 мл для значений от 10 мл до 6000 мл	
Дыхательный объем выдоха при работе в режиме Leak Sync (V_{TE})	Объем выдоха пациента в предшествующем принудительном или спонтанном дыхательном цикле при работе в режиме Leak Sync (или в режиме BiLevel).	Диапазон: От 0 мл до 6000 мл Разрешение: 0,1 мл для значений от 0 мл до 9,9 мл; 1 мл для значений от 10 мл до 6000 мл	
Соотношение I:E	Отношение времени вдоха ко времени выдоха предыдущего дыхательного цикла.	Диапазон: От 1:599 до 149:1 Разрешение: 0,1 для значений от 9,9:1 до 1:9,9; 1 для значений от 149:1 до 10:1 и от 1:10 до 1:599	
Комплаинс при вдохе (C_{20}/C)	отношение комплайенса последних 20 % вдоха к комплайнсу полного вдоха.	Диапазон: От 0 до 1,00 Разрешение: 0,01	
Внутреннее РЕЕР ($PEEP_i$)	Расчетное значение давления выше РЕЕР в конце выдоха.	Диапазон: От -20,0 смН ₂ O до +130 смН ₂ O Разрешение: 0,1 смН ₂ O между -9,9 и +9,9 смН ₂ O; 1 смН ₂ O ≤ -10 смН ₂ O и ≥ 10 смН ₂ O	
Среднее давление в контуре (P_{MEAN})	Расчетное среднее давление в контуре для полного дыхательного цикла, включая фазы вдоха и выдоха (независимо от того, выполнялось ли принудительное или спонтанное дыхание).	Диапазон: От -20,0 смН ₂ O до 100 смН ₂ O Разрешение: 0,1 смН ₂ O для значений от -20,0 до 9,9 смН ₂ O; 1 смН ₂ O для значений от 10 до 100 смН ₂ O	
Отрицательное усилие на вдохе (NIF)	Отрицательное давление, создаваемое во время максимального дыхательного усилия при преодолении препятствия потоку.	Диапазон: От ≤ 0 смН ₂ O до ≥ -50 смН ₂ O Разрешение: 1 смН ₂ O для значений ≤ -10 смН ₂ O; 0,1 смН ₂ O для значений > -10 смН ₂ O	
O ₂ % (отслеживаемый)	Отслеживаемая доля содержания кислорода в дыхательной смеси, подаваемой пациенту, измеряемая на выходе из аппарата ИВЛ в восходящем потоке инспираторного фильтра.	Диапазон: от 0 % до 103 % Разрешение: 1 %	
P _{0.1}	Падение давления вдоха в дыхательных путях через 100 мс после окклюзии. P _{0.1} измеряет дыхательную	Диапазон: От ≥ -20 смН ₂ O до 0 смН ₂ O Разрешение: 1 смН ₂ O, если < -10 смН ₂ O; 0,1	

	активность.	смН ₂ О, если ≥ -10 смН ₂ О
Внутреннее РЕЕР на основе PAV (РЕЕР _{PAV})	Расчетное внутреннее РЕЕР при дыхании PAV+. Внутреннее РЕЕР представляет собой расчетное значение давления выше РЕЕР в конце каждой паузы выдоха.	Диапазон: От 0 до 130 смН ₂ О Разрешение: 0,1 смН ₂ О для значений < 10 смН ₂ О; 1 смН ₂ О для значений ≥ 10 смН ₂ О
Комплаинс легких на основании PAV (C _{PAV}) ¹	Расчетное изменение объема легких в ответ на приложенное изменение давления в дыхательных путях пациента, измеряемое при условиях нулевого потока во время маневра плато PAV+. При выборе PAV+ аппарат ИВЛ отображает текущее отфильтрованное значение для комплайенса пациента и обновляет его после успешного завершения каждого расчета. C _{PAV} может отображаться на панели данных основных показателей жизнедеятельности пациента.	Диапазон: От 2,5 мл/смН ₂ О до 200 мл/смН ₂ О Разрешение: 0,1 мл/смН ₂ О для значений < 10 мл/смН ₂ О; 1 мл/смН ₂ О для значений ≥ 10 мл/смН ₂ О
Эластичность легких на основании PAV (E _{PAV}) ¹	Для вдоха PAV+ E _{PAV} вычисляется как величина, обратная C _{PAV} (см. выше). E _{PAV} может отображаться на панели данных основных показателей жизнедеятельности пациента	Диапазон: От 5,0 смН ₂ О/л до 400 смН ₂ О/л Разрешение: 0,1 смН ₂ О/л для значений < 10 смН ₂ О/л; 1 смН ₂ О/л для значений ≥ 10 смН ₂ О/л
Сопротивление дыхательных путей пациента на основании PAV (R _{PAV}) ¹	Разница между расчетным общим сопротивлением R _{ТОТ} и одновременно рассчитанным сопротивлением воздуховода. При выборе PAV+ аппарат ИВЛ отображает текущее отфильтрованное значение сопротивления пациента и обновляет его после успешного завершения каждого расчета. R _{PAV} может отображаться на панели данных основных показателей жизнедеятельности пациента.	Диапазон: От 0,0 смН ₂ О/л/с до 60 смН ₂ О/л/с Разрешение: 0,1 смН ₂ О/л/с для значений < 10 смН ₂ О/л/с; 1 смН ₂ О/л/с для значений ≥ 10 смН ₂ О/л/с
Общее сопротивление дыхательных путей на основании PAV (R _{ТОТ}) ¹	R _{ТОТ} — расчетное значение, измеренное сразу после прошедшего пикового экспираторного потока и равное потере давления в комплексе пациент-дыхательная система (пациент + трубка ЕТ + патрубков выдоха VBS)/экспираторный	Диапазон: От 1,0 смН ₂ О/л/с до 80 смН ₂ О/л/с Разрешение: 0,1 смН ₂ О/л/с для значений < 10 смН ₂ О/л/с; 1 смН ₂ О/л/с для значений ≥ 10 смН ₂ О/л/с

		поток. Эта потеря давления, поделенная на экспираторный поток, вычисленная в тот же момент, дает расчетное значение R_{TOT} . Полное действие производится и контролируется алгоритмом программного обеспечения. При выборе PAV+ аппарат ИВЛ отображает текущее отфильтрованное значение для общего сопротивления и обновляет его после успешного завершения каждого расчета. R_{TOT} может отображаться на панели данных основных показателей жизнедеятельности пациента.	
	Работа дыхания на основании PAV (WOB_{TOT})	Оценка усилия, необходимого пациенту для вдоха, включая самого пациента и аппарат ИВЛ.	Диапазон: от 1,0 до 10,0 Дж/л Разрешение: 0,1 Дж/л
	Пиковый экспираторный поток (PEF)	Максимальная скорость выдоха.	Диапазон: от 0 до 150 л/мин Разрешение: 0,1 л/мин для PEF < 20 л/мин; 1 л/мин для PEF ≥ 20 л/мин
	Пиковое давление в контуре (P_{PEAK})	Максимальное давление предыдущего дыхательного цикла относительно тройника пациента, включая фазы вдоха и выдоха.	Диапазон: От -20,0 смН ₂ O до 130 смН ₂ O Разрешение: 0,1 смН ₂ O для значений от -20,0 до 9,9 смН ₂ O; 1,0 смН ₂ O для значений от 10 смН ₂ O до 130 смН ₂ O
	Пиковый спонтанный поток (PSF)	Максимальная скорость потока при спонтанном вдохе.	Диапазон: от 0 до 200 л/мин Разрешение: 0,1 л/мин для значений < 20 л/мин; 1 л/мин для значений ≥ 20 л/мин
	Давление плато (P_{PL})	Давление, измеренное во время маневра задержки на вдохе.	Диапазон: От -20,0 смН ₂ O до 130 смН ₂ O Разрешение: 0,1 смН ₂ O для значений от -20,0 до 9,9 смН ₂ O; 1,0 смН ₂ O для значений ≥ 10 смН ₂ O
	Проксимальный дыхательный объем выдоха ($V_{\text{TE-Y}}$)	Для новорожденных пациентов, объем выдоха предыдущего дыхательного цикла, измеренный датчиком проксимального потока (если он установлен).	Диапазон: От 0 мл до 500 мл Разрешение: 0,1 мл для значений от 0 мл до 9,9 мл; 1 мл для значений от 10 мл до 500 мл
	Проксимальный общий минутный	Для новорожденных пациентов, минутный объем	Диапазон: от 0,00 до 99,9 л/мин

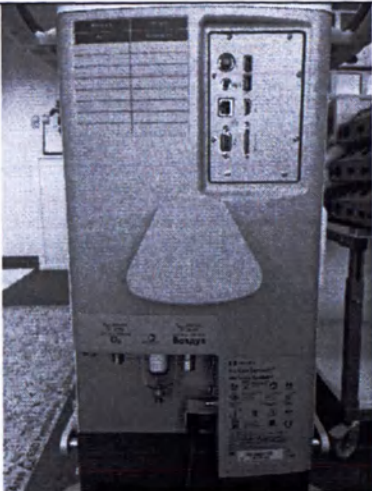
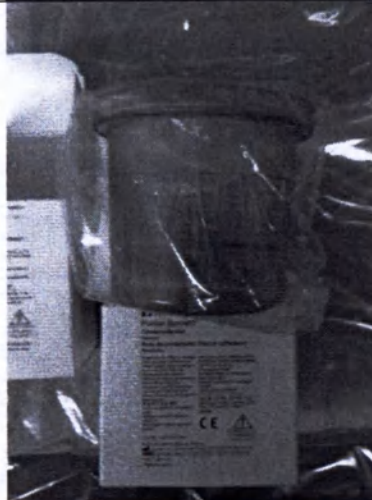
объем выдоха ($V_{E\text{ tot}}$)	выдоха, измеренный датчиком проксимального потока).	Разрешение: 0,01 л/мин для значений от 0,00 до 9,99 л/мин; 0,1 л/мин для значений от 10,0 до 99,9 л/мин
Проксимальный дыхательный объем вдоха (V_{TV})	Для новорожденных пациентов, объем выдоха предыдущего дыхательного цикла, измеренный датчиком проксимального потока) (если он установлен).	Диапазон: От 0 мл до 500 мл Разрешение: 1 мл
Время спонтанного вдоха ($T_{I\text{ SPONT}}$)	Продолжительность фазы вдоха при спонтанном дыхании.	Диапазон: 0 с до 10 с Разрешение: 0,01 с
Коэффициент времени спонтанного вдоха (T_I/T_{TOT})	Доля вдоха в общем времени спонтанного дыхательного цикла.	Диапазон: от 0 до 1 Разрешение: 0,01
Индекс быстрого поверхностного спонтанного дыхания (f/V_T)	Расчетное значение, основанное на дыхательном объеме спонтанного выдоха. Высокие значения означают, что пациент дышит быстро, но отношение объем/дыхательный цикл низкое. Низкие значения означают обратное.	Диапазон: От 0,1 1/мин-л до 600 1/мин-л Разрешение: 0,1 1/мин-л для значений < 10 1/мин-л; 1 1/мин-л для значений ≥ 10 1/мин-л
Статический комплаинс (C_{STAT})	Расчетное значение комплаинса или эластичности легких и грудной клетки пациента.	Диапазон: От 0 мл/смH ₂ O до 500 мл/смH ₂ O Разрешение: 0,1 мл/смH ₂ O для значений < 10 мл; 1 мл/смH ₂ O для значений ≥ 10 мл/смH ₂ O
Сопротивление (R_{STAT})	Расчетное значение сопротивления, оказываемого легкими пациента и воздухопроводом.	Диапазон: От 0 смH ₂ O/л/с до 500 смH ₂ O/л/с Разрешение: 0,1 смH ₂ O/л/с для значений < 10 смH ₂ O/л/с, 1 смH ₂ O/л/с для значений ≥ 10 смH ₂ O/л/с
Общее РЕЕР (PEEP_{TOT})	Расчетное значение давления в тройнике контура во время маневра задержки на выдохе.	Диапазон: От -20,0 смH ₂ O до +130 смH ₂ O Разрешение: 0,1 смH ₂ O для значений < 10 смH ₂ O; 1 смH ₂ O для значений ≤ -10 смH ₂ O и ≥ 10 смH ₂ O
Общая частота дыхания (f_{TOT})	Количество принудительных и спонтанных дыхательных циклов пациента за одну минуту.	Диапазон: От 1 до 200 1/мин Разрешение: 0,1 1/мин для значений < 10 1/мин; 1 1/мин для значений от 10 1/мин до 200 1/мин

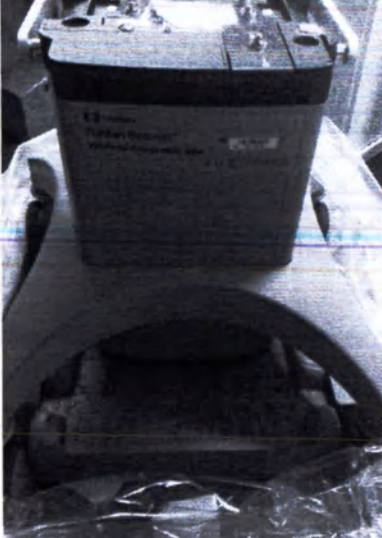
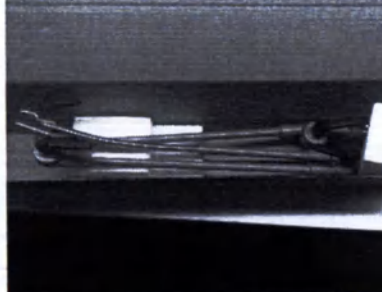
	Жизненная емкость (VC)	Максимальный объем воздуха, который может быть выдохнут после максимального вдоха.	Диапазон: От 0 мл до 6000 мл Разрешение: 0,1 мл для значений < 10 мл; 1 мл для значений ≥ 10 мл
	V _{LEAK}	Объем утечки на вдохе. Общий объем, подаваемый при вдохе для компенсации утечки.	Диапазон: от 0 мл до 9000 мл Разрешение: 1 мл
	% LEAK	Процент утечки. Выраженная в процентах доля общего объема, подаваемого на вдохе, теряющаяся при утечке и рассчитываемая как (объем утечки на вдохе/общий подаваемый объем на вдохе) x 100.	Диапазон: От 0 до 100 % Разрешение: 1 %
	LEAK	Утечка на выдохе. Скорость утечки на выдохе при РЕЕР.	Диапазон: от 0 до 200 л/мин Разрешение: 0,1 л/мин
	LEAK _y	Утечка на выдохе при РЕЕР измеряется датчиком проксимального потока при работе в режиме Leak Sync.	Диапазон: от 0 до 200 л/мин Разрешение: 0,1 л/мин

1. Если расчетное значение C_{RAV}, E_{RAV}, R_{RAV} или R_{TOT} выходит за ожидаемые (на основании PBW) пределы, то вокруг значения появляются скобки, указывая на то, что точность значения сомнительна. Если расчетное значение превышает абсолютный предел, то значение предела в скобках мигает.

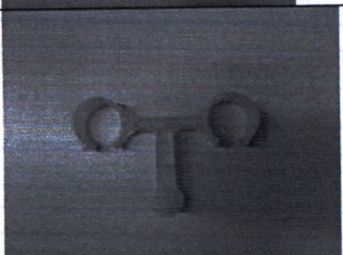
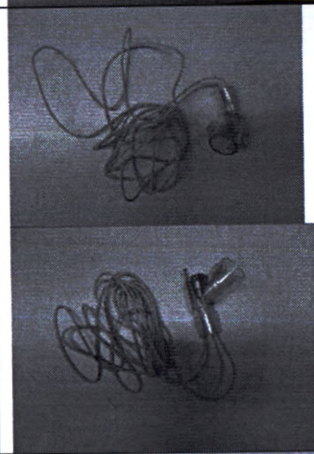
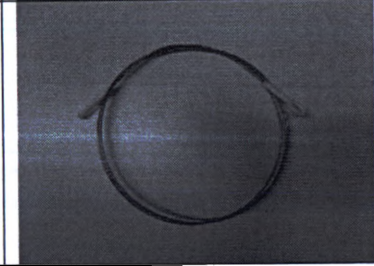
7. Описание принадлежностей, медицинских изделий или изделий, не являющихся медицинскими, но предусмотренных для использования в комбинации с медицинским изделием (при наличии)

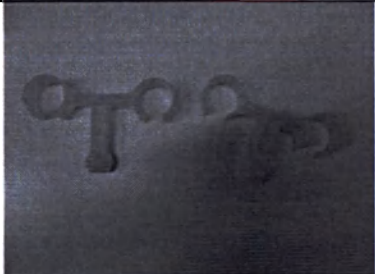
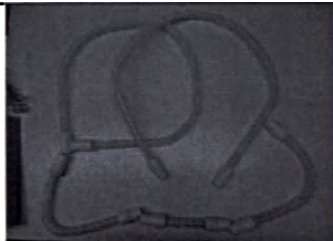
Описание	Фотография	Назначение
Аппарат искусственной вентиляции легких Puritan Bennett серии 980		Предназначен для работы с пациентами разного возраста — от новорожденных (NICU) до взрослых — которым требуется дыхательная поддержка или механическая вентиляция.
Графический интерфейс пользователя		Сенсорный экран служит для введения параметров вентиляции. С помощью кнопок ГИП могут быть активированы другие функции аппарата ИВЛ. Отображает следующую информацию: настройки аппарата ИВЛ, апноэ и тревог;

			данные пациента; кривые; панели текущих сигналов тревоги.
	Блок обеспечения дыхания		Блок обеспечения дыхания содержит программное и аппаратное обеспечение, позволяющее аппарату ИВЛ осуществлять поддержку пациента.
	Фильтр вдоха		Фильтр предназначен для обеспечения бактериально – вирусной фильтрации
	Фильтр выдоха		Фильтр предназначен для обеспечения бактериально – вирусной фильтрации
	Коллектор конденсата для		Служит для сбора конденсата.

Шланги дыхательные - 2 шт.		Используются для транспортировки воздушно-дыхательной смеси.
Подставка держатель с колесами и компрессором		Подставка держатель служит для перемещения аппарата ИВЛ. Компрессор служит для подачи сжатого воздуха в случае прекращения или отсутствия подачи внешнего воздуха или воздуха из баллонов.
Шнур электропитания		Служит для подключения аппарата ИВЛ к сети переменного тока.
Гибкий кронштейн		Предназначен для поддержания контура пациента в области, расположенной между пациентом и аппаратом ИВЛ.
Дренажный пакет		Служит для сбора конденсата из коллектора для сбора конденсатора.

	Руководство пользователя		Руководство содержит сведения об эксплуатации аппаратов искусственной вентиляции легких Puritan Bennett серии 980.
	CD-диск с руководством пользователя		Руководство содержит сведения об эксплуатации аппаратов искусственной вентиляции легких Puritan Bennett серии 980.
	Контур «золотой стандарт» (для выполнения EST)		Тестовый контур предназначен для использования с EST.
	Комплект многоразового дыхательного контура для взрослых с проводом подогрева G-061235-00, в составе:		
	Шланг дыхательный – 2 шт., Патрубок – 1 шт.,		Используются для транспортировки воздушно-дыхательной смеси.
	Тройник пациента – 1 шт.		Служит для соединения дыхательных шлангов.

Коннектор – 1 шт.		Служит для соединения компонентов дыхательного контура
Держатель контура – 1 шт.		Используется для фиксации дыхательного контура.
Температурный датчик – 1 шт.		Служит для определения температуры дыхательной цепи.
Нагревательный провод -2 шт.		Служит для нагревания дыхательной смеси.
Адаптер для нагревательного провода с двумя разъёмами – 1 шт.		Служит для соединения нагревательного провода с источником питания
Струна – 1 шт.		Используется для проведения нагревательного провода в дыхательный контур.
Комплект педиатрического многоразового дыхательного контура G-061223-00, в составе:		

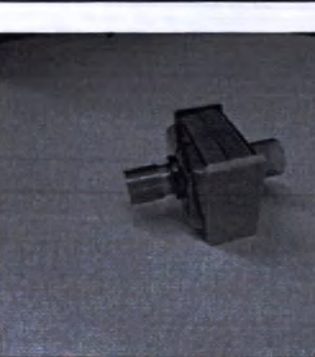
	Шланг дыхательный – 2 шт., Трубка соединительная – 2 шт. Патрубок – 1 шт.		Используются для транспортировки воздушно-дыхательной смеси.
	Тройник пациента – 1 шт.		Служит для соединения дыхательных шлангов.
	Держатель контура – 1 шт.		Используется для фиксации дыхательного контура.
	Влагосборник – 2 шт.		Влагосборник предназначен для сбора конденсата.
	Коннектор – 4 шт.		Служит для соединения компонентов дыхательного контура.
	Комплект многоразового дыхательного контура для взрослых G-061208-SP , в составе		
	Шланг дыхательный – 2 шт., Трубка соединительная – 2 шт. Патрубок – 1 шт.		Используются для транспортировки воздушно-дыхательной смеси.
	Тройник пациента – 2 шт.		Служит для соединения дыхательных шлангов.

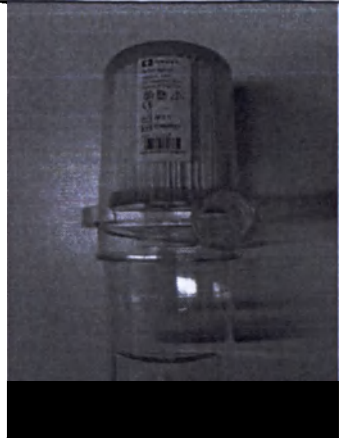
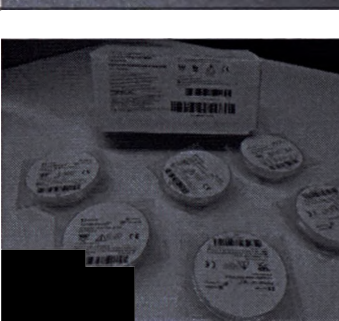
	Коннектор – 1 шт.		Служит для соединения компонентов дыхательного контура
	Держатель контура – 1 шт.		Используется для фиксации дыхательного контура.
	Влагосборник - 2 шт.		Влагосборник предназначен для сбора конденсата.
	Адаптер – 1 шт.		Служит для соединения компонентов дыхательного контура.
	Комплект многоразового дыхательного контура для взрослых с влагосборниками, 4-015254-00, в составе:		
	Шланг дыхательный – 2 шт.		Используются для транспортировки воздушно-дыхательной смеси
	Трубки соединительные – 3 шт.		Используются для транспортировки воздушно-дыхательной смеси и соединения компонентов дыхательного контура.
	Коллектор для сбора конденсата – 1 шт.		Служит для сбора конденсата.

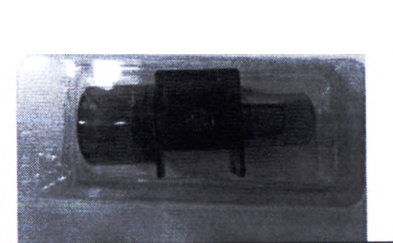
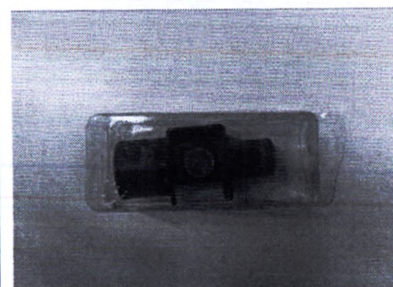
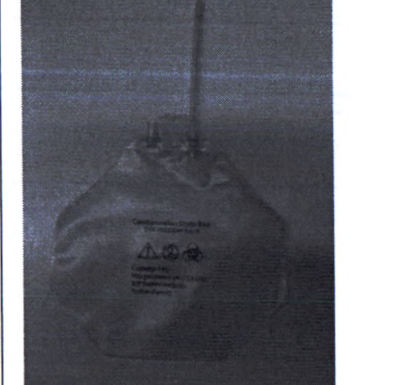
	Тройник пациента – 2 шт.		Служит для соединения дыхательных шлангов.
	Влагосборник – 2 шт.		Влагосборник предназначен для сбора конденсата.
	Адаптер для коллектора – 1 шт.		Используется для подсоединения датчика к дыхательному контуру
	Адаптер для температурного датчика – 1 шт.		
	II Принадлежности:		
	1. Держатель контура, подвижный, с изменяемой конфигурацией 4-032006-00.		Используется для поддержки контура пациента в области, расположенной между пациентом и аппаратом ИВЛ.
	2. Тестовый шланг 4-018506-00		Используется для оценки эксплуатационных характеристик аппарата искусственной вентиляции легких, согласно клиническим требованиям и спецификациям изготовителей.

	3. Аккумуляторная батарея 10086042		Используется в качестве резервного источника питания в случае потери питания от сети.
	4. Зарядная станция 10087410		Используется для заряда аккумуляторных батарей.
	5. Силиконовое тестовое легкое G-118000-0		Используется для оценки эксплуатационных характеристик аппарата искусственной вентиляции легких, согласно клиническим требованиям и спецификациям изготовителей
	6. Тестовое легкое 1 л 4-000612-00.		Используется для оценки эксплуатационных характеристик аппарата искусственной вентиляции легких, согласно клиническим требованиям и спецификациям изготовителей

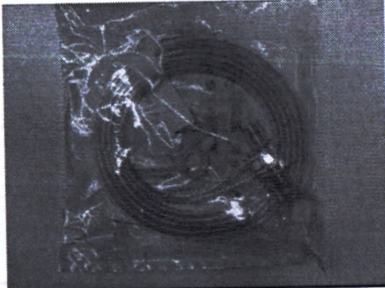
	7. Тестовое легкое 4 л 4-075578-00		Используется для оценки эксплуатационных характеристик аппарата искусственной вентиляции легких, согласно клиническим требованиям и спецификациям изготовителей	
	8. Фиксатор контура 4-020724-00		Используется для фиксации дыхательного контура.	
	9. Крепежный комплект увлажнителя 10086049, в составе: Крепежный элемент 1 – 1 шт. Крепежный элемент 2 – 1 шт. Болты – 4 шт.		Используется для закрепления увлажнителя на аппарате ИВЛ.	
	10. Фиксатор кислородного баллона 10086050		Служит для фиксации кислородного баллона на аппарате ИВЛ.	

	11. Влагосборник для внешней системы подачи воздуха 10086051		Влагосборник предназначен для сбора конденсата
	12. Механический фильтр Стеривент 351U5856		Фильтр предназначен для обеспечения бактериально – вирусной фильтрации
	13. Фильтр вдоха бактериальный многоразовый 4-074600-00		Фильтр предназначен для обеспечения бактериально – вирусной фильтрации
	14. Фильтр вдоха бактериальный одноразовый 4-074601-00		Фильтр предназначен для обеспечения бактериально – вирусной фильтрации

15. Фильтр выдоха бактериальный одноразовый 10043551, взрослые/дети – не более 12 шт.		Фильтр предназначен для обеспечения бактериально – вирусной фильтрации
16. Фильтр выдоха бактериальный многоразовый 10063033, взрослые/дети		Фильтр предназначен для обеспечения бактериально – вирусной фильтрации
17. Стакан для сбора конденсата 10063031		Служит для сбора конденсата.
18. Клапан выдоха с датчиком потока 10097468		Служит для измерения объема потока дыхательной смеси и контроля давления в конце выдоха.
19. Комплект датчиков потока клапана выдоха 10086048– не более 6 шт.		Служит для измерения объема потока дыхательной смеси

20. Датчик капнографический CO₂ 10087409		Служит для измерения концентрации CO₂ в конце выдоха.
21. Нео/детский CO₂ адаптер для воздуховода 10078386, одноразовый – не более 10 шт.		Используется для для волюметрической капнографии
22. Дет/взрослый CO₂ адаптер для воздуховода 10078387, одноразовый – не более 10 шт.		Используется для для волюметрической капнографии
23. Нео/детский CO₂ адаптер 1149958, многоразовый		Используется для для волюметрической капнографии
24. Дет/взрослый CO₂ адаптер, многоразовый 1149944		Используется для для волюметрической капнографии
25. Мешок для конденсата 4-048491-00 – не более 25 шт.		Служит для сбора конденсата из коллектора для сбора конденсатора.

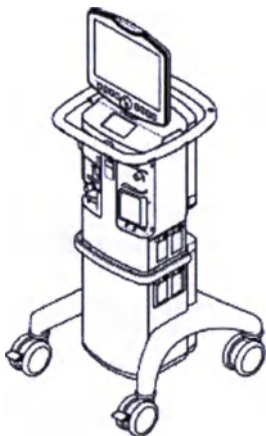
26. Хомут многоходовый 4- 048492-00 – не более 5 шт.		Используется для зажимания трубки мешка для конденсата.
27. Трубка мешка для конденсата 4-048493- 00 – не более 10 шт.		Используется для соединения мешка для конденсата с отверстием в коллекторе для сбора конденсата.
28. Крышка стакана для сбора конденсата 4-074613-00		Закрывает дренажное отверстие коллектора для сбора конденсата.
29. Однотрубочный контур для младенцев с подогревом 307/8447, одноразовый		Служит для подачи дыхательной смеси необходимой температуры.
30. Система неонатальной фильтрации выдоха 10095100, в составе:		
- кронштейн – 1 шт.,		Служит для фиксации фильтра выдоха.

	неонатальный фильтр выдоха – 1 шт.		Фильтр предназначен для обеспечения бактериально – вирусной фильтрации
	31. Неонатальный фильтр выдоха 4- 076900-00		Фильтр предназначен для обеспечения бактериально – вирусной фильтрации
	32. Проксимальный датчик потока 1149905		Служит для измерения объема потока дыхательной смеси
	33. Неонатальный датчик потока CO ₂ 1149903, одноразовый – не более 10 шт.		Служит для измерения объема потока дыхательной смеси
8. Информация о наличии в медицинском изделии лекарственного средства для медицинского применения, материалов животного и (или) человеческого происхождения	Не применимо		
9. Информация о порядке установки, монтажа, настройки, калибровки и иных действиях, необходимых	Указания по сборке компонентов аппарата ИВЛ Настройка аппарата ИВЛ, включая успешное прохождение полного самотестирования (ПВТ), должна быть полностью выполнена сотрудниками технической службы, обученными на предприятии. Руководство не содержит инструкций по сборке аппарата ИВЛ.		

для ввода
медицинского
изделия в
эксплуатацию

Размещение аппарата

Аппарат ИВЛ устанавливают вертикально на колесах около кровати пациента, как показано ниже. Перемещайте аппарат ИВЛ, используя ручку, расположенную вокруг BDU, и перекачивая его в желаемое место.



Подсоединение источников газа

Аппарат ИВЛ можно подключить к внутрисетевой системе или к баллонам воздуха и кислорода медицинского качества. Давление подачи воздуха и O_2 должно находиться в пределах от 241,3 до 599,8 кПа (35 до 87 фунт/кв. дюйм изб. давл.), средние требования к скорости потока для обоих газов составляют 60 л/мин при 40,61 фунт/кв. дюйм. Скачки не должны превышать 200 л/мин на протяжении 3 (трех) или более секунд.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед выполнением вентиляции пациента выберите правильный тип и размер трубки.



Предостережение!

Не ставьте на аппарат ИВЛ емкости с жидкостью в целях предотвращения попадания жидкости на аппарат.

После включения аппарата ИВЛ на экране появится заставка и запустится внутренний тест (POST). После появления экрана-заставки аппарат ИВЛ предоставляет выбор возможного действия — вентиляция текущего пациента, нового пациента или выполнение SST.

Параметры вентиляции необходимо вводить через графический интерфейс пользователя (GUI), используя следующие общие этапы.

1. Нажмите на настройку, отображаемую в GUI.
2. Поверните ручку вправо, чтобы увеличить, или влево, чтобы уменьшить значение.
3. Нажмите *Принять*, чтобы применить настройку, либо *Принять ВСЕ*, чтобы применить сразу несколько настроек.



Примечание

Режим быстрого запуска позволяет выполнить быструю настройку и инициацию механической вентиляции. Перед использованием данной функции просмотрите параметры быстрого запуска и убедитесь, что они

не противоречат принципам, применяемым в учреждении.

Порядок использования быстрого запуска

1. **Нажмите Новый пациент.**
2. **Нажмите на выделенную кнопку PBW или на кнопку Пол/рост.**
3. **Поворачивайте ручку, чтобы изменить PBW или пол и рост пациента (выбор роста становится доступным после выбора пола).**
4. **Нажмите Быстрый запуск.**
5. Присоедините адаптер тройника контура к дыхательному пути пациента или к соединителю интерфейса пациента. Вентиляция пациента будет осуществляться в соответствии с настройками по умолчанию, заданными в учреждении для режима *быстрого запуска* и зависящими от введенных значений PBW или пола/роста и типа контура, использованного во время SST. Предложения проверки этих настроек показано не будет, начнется отображение кривых.



Примечание

Присоединение адаптера тройника контура к дыхательному пути пациента или к соединителю интерфейса пациента до задания настроек аппарата ИВЛ приведет к тому, что аппарат начнет вентиляцию в режиме безопасной вентиляции с управлением по давлению (Безопасная PCV) и создаст сигнал тревоги ОШИБКА ПРОЦЕДУРЫ. После того как аппарат ИВЛ получит подтверждение используемых настроек (нажатием на *Принять* или *Принять ВСЕ*), он выйдет из режима безопасной PCV, отменит сигнал тревоги и будет выполнять подачу газовой смеси в соответствии с выбранными настройками.

Порядок возобновления вентиляции текущего пациента

1. Нажмите *«Текущий пациент»* на экране GUI. Перед применением настроек к пациенту, предыдущие настройки аппарата ИВЛ будут отображены на экране для проверки.
2. Если настройки приемлемы, нажмите *Принять*, чтобы подтвердить их использование. Чтобы изменить любую из настроек, нажмите на нее, поверните ручку по часовой стрелке для увеличения значения или против часовой стрелки для уменьшения значения настройки, затем нажмите *Принять* для подтверждения. Чтобы сделать несколько изменений настроек одновременно, внесите желаемые изменения, затем нажмите *Принять ВСЕ* для подтверждения. Вид отображения настройки меняется с белого прямого шрифта, указывающего на текущую настройку, на желтый курсив (указывает на ожидающее изменение). После принятия изменений настроек для их отображения вновь будет использоваться белый прямой шрифт.
3. Чтобы начать вентиляцию, подсоедините контур к дыхательным путям пациента.

Порядок выполнения вентиляции нового пациента

1. Нажмите *«Новый пациент»* на экране GUI. Появится экран настроек Новый пациент, позволяющий ввести параметры управления вентиляцией.

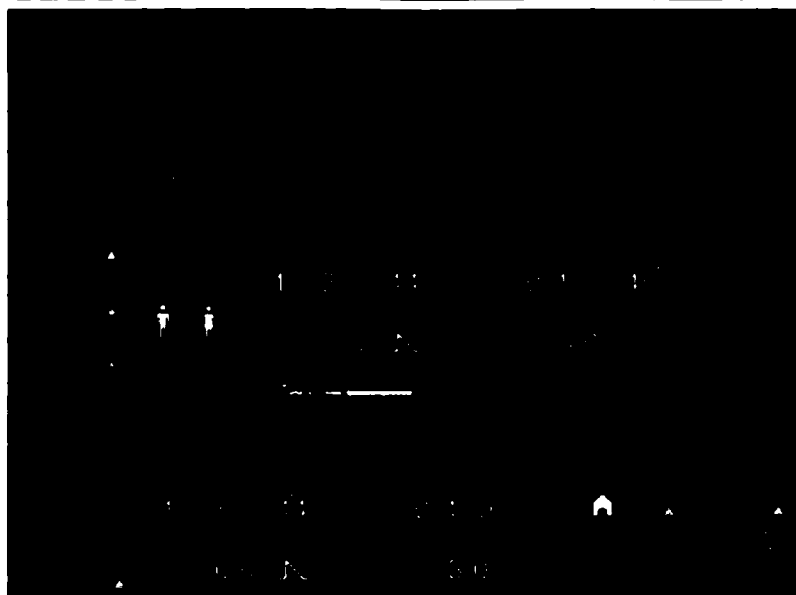


Рисунок 1. Настройки для нового пациента

2. Введите RBW или пол и рост пациента (выбор роста становится доступным после выбора пола).
3. Если настройки аппарата ИВЛ по умолчанию подходят для пациента, нажмите **ЗАПУСК**, чтобы подтвердить настройки; в противном случае нажмите на настройку аппарата ИВЛ и измените значение параметра с помощью ручки. Продолжайте этот процесс для исправления всех параметров, значения которых нужно скорректировать.
4. Для подтверждения изменений нажмите **Принять** или **Принять ВСЕ**.
5. Чтобы начать вентиляцию, подсоедините контур к дыхательному пути пациента.

См. руководство по эксплуатации стр. 3.1 п. 3 Установка.

10. Требования к помещениям, в которых предполагается установка (монтаж) медицинского изделия, а также требования к подготовке или квалификации лиц, осуществляющих установку (монтаж) медицинского изделия (при наличии)

Предполагаемое типичное использование системы ИВЛ может быть определено следующим образом:

- Больничное использование — обычно охватывает операционные, зоны специальных процедур, интенсивной и реанимационной терапии в больнице, и внутрибольничные подразделения. К больничным учреждениям относятся учреждения квалифицированного ухода, хирургические центры и центры восстановительного лечения.
- Внутрибольничная транспортировка включает транспортировку пациента в пределах больницы или учреждения больничного типа. Все внебольничные перевозки (т.е. скорая помощь или самолет) исключены.

Предупреждения.

1.1 Предупреждения, касающиеся пожарной опасности.

1. Угроза взрыва — не использовать в присутствии легковоспламеняющихся газов. Среда, обогащенная кислородом, увеличивает пожароопасность.
2. Во избежание угрозы воспламенения держите все компоненты системы на удалении от любых пожароопасных источников (например, спичек, зажженных сигарет, легковоспламеняющихся медицинских газов и/или нагревателей). Среда, обогащенная кислородом, увеличивает пожароопасность.
3. В случае возгорания или появления запаха гари необходимо выполнить следующие действия, если это не угрожает вашей

безопасности: отсоедините пациента от аппарата ИВЛ и отсоедините аппарат ИВЛ от источника кислорода, от сети электропитания и всех батарей. При необходимости обеспечьте пациенту альтернативную вентиляцию легких.

4. Замена батарей аппарата ИВЛ недостаточно обученным лицом может повлечь за собой возникновение неприемлемого риска, например чрезмерного нагрева, воспламенения или взрыва.

5. Предупреждения оповещают пользователя возможных серьезных последствиях (смерть, травма или нежелательное явление) для пациента, пользователя или окружающей среды.

6. Чтобы минимизировать пожароопасность, проверяйте и чистите или заменяйте, когда требуется, любые поврежденные части аппарата ИВЛ, которые контактируют с кислородом.

7. Чтобы предотвратить электростатический разряд (ESD) и возможную угрозу возгорания, не используйте антистатические или электропроводные шланги или трубки в или около дыхательной системы аппарата ИВЛ.

1.2 Общие предупреждения.

1. Чтобы обеспечить надлежащую эксплуатацию и избежать возможности физической травмы, действия по настройке аппарата ИВЛ и проведению лечения с его помощью должны выполнять только квалифицированные медицинские работники.

2. В случае поломки аппарата ИВЛ невыполнение неотложных мер по обеспечению альтернативной вентиляции пациента может привести к летальному исходу. При использовании аппарата ИВЛ всегда должно быть доступно альтернативное средство вентиляции, например ручное самораздувающееся устройство для вентиляции легких.

3. Пациенты, находящиеся на искусственной вентиляции, должны контролироваться врачами для обеспечения надлежащей вентиляции пациента.

4. Аппарат ИВЛ не предназначен для использования в качестве универсального устройства контроля состояния пациента, он не активирует тревоги для всех типов клинически важных состояний. Чтобы точно понять принципы эксплуатации аппарата ИВЛ, убедитесь, что перед началом использования аппарата ИВЛ данное руководство было прочитано внимательно.

5. Чтобы предотвратить получение травмы пациентом, не используйте аппарат ИВЛ с неисправностью. Ни в коем случае не пытайтесь игнорировать серьезные неисправности. Замените аппарат ИВЛ; неисправное устройство подлежит ремонту обученным техническим персоналом.

6. Чтобы предотвратить получение травмы пациентом, не вносите неразрешенные модификации в аппарат ИВЛ.

7. Чтобы предотвратить получение травмы и избежать нарушений работы аппарата ИВЛ, не вставляйте инструменты или любые другие предметы в отверстия аппарата ИВЛ.

8. Уровень громкости звукового сигнала тревоги можно регулировать. Пользователь должен установить громкость на таком уровне, который позволит ему отличить звуковой сигнал тревоги от фонового шума.

9. Не отключайте, не выключайте звук и не снижайте громкость звукового сигнала тревоги аппарата ИВЛ, если это может поставить под

угрозу безопасность пациента.

10. Если во время выполнения вентиляции наблюдается повышенный уровень давления, это может указывать на неисправности, связанные с аппаратом ИВЛ. Проверьте наличие возможного препятствия в дыхательных путях, окклюзию контура и/или выполните SST.

11. LCD-панель содержит токсичные химические вещества. Не прикасайтесь к поврежденной LCD-панели. Физический контакт с разбитой LCD-панелью может привести к переносу токсических веществ или приему их внутрь.

12. Если на дисплее графического интерфейса пользователя (GUI)/ЖК-панели нет изображения или наблюдаются помехи, в результате чего данные невозможно считать, проверьте пациента, после чего с помощью дисплея состояния убедитесь, что вентиляция продолжается в соответствии с выполненными настройками. Поскольку управление обеспечением дыхания осуществляется независимо от GUI, проблемы с самим дисплеем не влияют на вентиляцию. Тем не менее аппарат ИВЛ следует как можно быстрее заменить и отправить на ремонт обученному техническому персоналу.

13. Аппарат ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980 содержит фталаты. При использовании его по назначению может происходить ограниченное воздействие следовых количеств фталатов. Четкие клинические доказательства того, что степень воздействия повышает клинический риск, отсутствуют. Однако для минимизации риска воздействия фталатов на детей и кормящих или беременных женщин данный продукт должен использоваться исключительно в соответствии с указаниями.

14. Хотя аппарат ИВЛ серии 980 соответствует стандартам, перечисленным в главе 9, внутренняя литий-ионная батарея устройства при транспортировке коммерческим транспортом рассматривается как опасный груз (DG) класса 9 — «Разное». Аппарат ИВЛ серии 980 и/или соответствующая литий-ионная батарея должны транспортироваться с соблюдением строгих условий перевозки, установленных в Нормативном акте об опасных грузах для воздушного транспорта (IATA: Международная ассоциация воздушного транспорта), Международном кодексе морской перевозки опасных грузов и Европейском соглашении, касающемся международных перевозок опасных грузов наземным транспортом (ADR) для Европы. Частные лица, перевозящие устройство, не подпадают под действие этих нормативных актов, хотя для воздушного транспорта может применяться ряд требований.

1.3 Предупреждения, касающиеся окружающей обстановки в месте использования.

1. Не устанавливайте аппарат ИВЛ рядом с любым объектом, который может полностью или частично блокировать отверстия для подачи или охлаждения циркулирующего воздуха, препятствовать газоотведению, притоку воздуха к вентилятору или закрыть громкоговоритель сигнала тревоги, так как это может привести к следующему:

- ограничить циркуляцию воздуха вокруг аппарата ИВЛ, потенциально вызвав его перегрев;
- ограничить способность аппарата ИВЛ выпускать выдыхаемый пациентом газ, что ведет к потенциальному нанесению вреда;
- помешать врачу вовремя услышать сигналы тревоги от аппарата ИВЛ.

2. Чтобы избежать травм, не устанавливайте аппарат ИВЛ так, что

отключение пациента будет затруднено.

3. Чтобы обеспечить правильность функционирования, не устанавливайте аппарат ИВЛ так, что будет затруднен доступ к шнуру питания переменного тока.

4. Не используйте аппарат ИВЛ в гипербарической камере. Возможность использования его в таких условиях не проверена.

5. Не используйте аппарат ИВЛ в присутствии сильных магнитных полей. Подобные действия могут привести к неисправности аппарата ИВЛ.

6. Не используйте аппарат ИВЛ во время лучевой терапии (например, при лечении опухоли с применением ионизирующей радиации), поскольку подобные действия могут привести к неисправности аппарата ИВЛ.

7. Чтобы избежать риска неисправности аппарата ИВЛ, эксплуатируйте его в условиях, соответствующих указанным в технических характеристиках.

8. Не используйте аппарат ИВЛ в качестве аппарата ИВЛ для машин неотложной помощи. Подобное его использование не разрешено или не проверено.

1.4 Предупреждения перед использованием оборудования.

1. Перед активацией любой из частей аппарата ИВЛ убедитесь, что оборудование проверено на правильность работы и, если применимо, выполните SST, как описано в руководстве пользователя.

2. Перед началом вентиляции пациента проверьте отсутствие утечек в дыхательной системе аппарата ИВЛ, выполнив SST.

3. Чтобы избежать возможной экстубации, вызванной случайным перемещением аппарата ИВЛ, во время использования аппарата заблокируйте его колеса.

4. Погрешности параметров работы аппарата ИВЛ перечислены в таблицах «Настройки аппарата ИВЛ», «Настройки тревог» и «Данные пациента» в главе 11 Руководства пользователя. Они применимы при эксплуатации в заданных условиях. Если аппарат ИВЛ работает вне заданных пределов, он может подавать неверную информацию, и погрешности, указанные в упомянутых выше таблицах, окажутся не применимы. Биомедицинский техник больницы должен проверить, что аппарат ИВЛ эксплуатируется в указанных условиях окружающей среды.

1.5 Предупреждения, касающиеся электропитания.

1. Во избежание риска поражения электрическим током:

- используйте только батареи, адаптеры и кабели с маркировкой Covidien;
- не используйте батареи, адаптеры или кабели с видимыми следами повреждений;
- не касайтесь внутренних компонентов.

1.6 Предупреждения, касающиеся настроек аппарата ИВЛ.

1. Аппарат ИВЛ предоставляет широкий выбор возможностей проведения вентиляции. В процессе лечения пациента врачу следует тщательно выбирать режим и настройки вентиляции для конкретного

пациента на основании клинической оценки, состояния и потребностей пациента, а также преимуществ, ограничений и характеристик вариантов обеспечения дыхания. По мере изменения состояния больного следует периодически оценивать выбранные режимы и настройки, чтобы установить, удовлетворяют ли они наилучшим образом текущие потребности больного.

2. Избегайте возникновения ненужных тревог, задавая соответствующие настройки тревог.

3. Чтобы предотвратить ненадлежащую вентиляцию, выбирайте тип трубки (ЕТ или трахеостомическая) и внутренний диаметр трубки (ВД), соответствующие потребностям пациента в вентиляции. Если настройки ЕТ-трубки или трахеостомической трубки больше или меньше фактически введенных значений, вентиляционная поддержка может оказаться неподходящей, что может привести к избыточной или недостаточной вентиляции.

4. Установка тревоги объема выдоха ВЫКЛ. повышает риск необнаружения низкого возвращаемого объема.

5. Установка любых пределов тревог на ВЫКЛ., а также ввод очень высокого или очень низкого значения может привести к тому, что такая тревога не будет активироваться во время вентиляции, что уменьшает ее эффективность при контроле пациента и предупреждении врача о ситуациях, в которых может потребоваться вмешательство.

1.7 Предупреждения, касающиеся шлангов, трубок и дополнительных принадлежностей.

1. Чтобы предотвратить электростатический разряд (ESD) и возможную угрозу возгорания, не используйте антистатические или электропроводные шланги или трубки в или около дыхательной системы аппарата ИВЛ.

2. Присоединение дополнительных принадлежностей к аппарату ИВЛ может изменить градиент давления в дыхательной системе аппарата ИВЛ (VBS) и повлиять на эксплуатационные качества аппарата. Убедитесь, что любые изменения в конфигурации контура аппарата ИВЛ не приводят к превышению указанных величин комплайнса контура и общего сопротивления патрубку вдоха или выдоха. При добавлении дополнительных принадлежностей к контуру пациента перед началом вентиляции пациента всегда выполняйте SST, чтобы узнать комплайнс и сопротивление контура.

3. Использование распылителя или увлажнителя может привести к повышению сопротивления фильтров вдоха и выдоха. Чтобы выявить повышение сопротивления или закупорку, проверяйте фильтры часто.

4. Во время транспортировки использование дыхательных трубок без соответствующих соединителей с манжетами может привести к отсоединению контура от аппарата ИВЛ.

5. Добавочный газ, поступающий от внешнего пневматического распылителя, может нежелательным образом повлиять на результаты спирометрии, поданный O₂ %, поданные дыхательные объемы и проведение дыхания по триггеру. Кроме того, частицы аэрозоля в контуре аппарата ИВЛ могут привести к повышению сопротивления фильтра выдоха.

6. Укладывайте трубки и кабели, находящиеся около пациента, аккуратно, чтобы избежать случайного запутывания или удушения

пациента.

7. Используйте только фильтры, предназначенные для использования с аппаратом ИВЛ Puritan Bennett серии 980. Не используйте фильтры, разработанные для применения с другими аппаратами ИВЛ.

8. Чтобы избежать попадания жидкости в аппарат ИВЛ, опустошайте коллектор для конденсата до того, как уровень жидкости достигнет отметки максимального наполнения.

9. Дополнительные принадлежности, подсоединяемые к аналоговым и цифровым интерфейсам, должны быть сертифицированы согласно IEC 60601-1. Кроме того, все конфигурации должны соответствовать стандарту системы IEC 60601-1-1. Любой человек, присоединяющий дополнительные принадлежности к блоку ввода или блоку вывода сигнала аппарата ИВЛ, выполняет конфигурирование медицинской системы и, следовательно, несет ответственность за обеспечение соответствия системы требованиям стандарта системы IEC 60601-1-1. При возникновении каких-либо сомнений обратитесь в техническую службу компании Covidien по номеру 1-800-255-6774 или к местному представителю.

1.8 Предупреждения, касающиеся источников газа.

1. Не используйте оксид азота, гелий или смеси, содержащие гелий, с аппаратом ИВЛ. Возможность использования его с подобными газовыми смесями не подтверждена.

2. Чтобы избежать риска неисправности аппарата ИВЛ, не используйте аппарат с ингаляционными анестетиками.

3. Для надлежащей работы аппарата ИВЛ при вентиляции пациента используйте только чистые, осушенные медицинские газы.

4. Использование единственного источника газа может привести к прекращению вентиляции и/или гипоксемии в случае отказа или недоступности этого источника газа. По этой причине всегда присоединяйте к аппарату ИВЛ не менее двух источников газа, чтобы обеспечить бесперебойную подачу газа пациенту в случае отказа одного из источников. Аппарат ИВЛ имеет два соединителя для подключения источников газа: линия подачи воздуха и линия подачи кислорода.

5. Эксплуатация аппарата ИВЛ на высотах, превышающих предусмотренные, либо при атмосферном давлении ниже указанной нормы может нарушить работу аппарата ИВЛ.

6. Аппарат ИВЛ должен быть присоединен к системе газопровода, удовлетворяющего нормам ISO 7396-1:2007, поскольку: • при установке аппарата ИВЛ на систему газопровода, не соответствующего ISO 7396-1:2007, может оказаться, что плановый поток газа в газопроводе окажется недостаточным; • аппарат ИВЛ является устройством, потребляющим большой поток газа, он может нарушить работу другого оборудования, использующего тот же источник газа, если система газопровода не соответствует нормам ISO 7396-1:2007.

1.9 Предупреждения, касающиеся инфекционного контроля.

1. Пациенты, получающие механическую вентиляцию, могут оказаться повышено уязвимыми к инфекциям. Загрязненное или зараженное оборудование служит потенциальным источником инфекции. Известно, что методики очистки, стерилизации, санитарной обработки и дезинфекции, принятые в разных учреждениях здравоохранения, сильно

	различаются. При работе с инфекционным материалом всегда следуйте используемым в вашей больнице руководствам по инфекционному контролю. При очистке и стерилизации аппарата ИВЛ и его компонентов соблюдайте инструкции, изложенные в данном руководстве, и процедуры, принятые в вашем учреждении. Используйте все чистящие растворы и продукты с осторожностью. Следуйте инструкциям производителей соответствующих чистящих растворов. 2. Для предотвращения инфицирования и загрязнения всегда проверяйте, чтобы перед началом вентиляции пациента были установлены бактериальные фильтры вдоха и выдоха. 3. Ни в коем случае не пытайтесь повторно использовать индивидуальные компоненты или принадлежности. Такие действия повышают риск перекрестного заражения, а повторная обработка индивидуальных компонентов или принадлежностей может отрицательно повлиять на функции системы, приводя к возможному прекращению вентиляции. 1.10 Предупреждения, касающиеся технического обслуживания аппарата ИВЛ. 1. Чтобы обеспечить правильность работы и избежать возможности получения физического повреждения, данный аппарат ИВЛ должен обслуживаться только квалифицированными техниками, прошедшими необходимое обучение правилам технического обслуживания этого аппарата в Covidien. 2. Выполняйте профилактическое техническое обслуживание с указанной периодичностью
11. Информация для проверки правильности установки (монтажа) медицинского изделия и его готовности к безопасной эксплуатации	Настройка аппарата ИВЛ, включая успешное прохождение полного самотестирования (ПВТ), должна быть полностью выполнена сотрудниками технической службы, обученными на предприятии. Руководство не содержит инструкций по сборке аппарата ИВЛ.
Содержание и периодичность технического обслуживания, включая очистку и дезинфекцию медицинского изделия;	См. главу «Профилактическое техническое обслуживание» руководства пользователя, стр. 7-1.
б) Перечень предоставленных производителем (изготовителем) медицинского изделия сведений, ключей, паролей доступа, программ, необходимых для монтажа, наладки, эксплуатации и технического обслуживания	Аппарат ИВЛ 980 поставляется со стандартным программным обеспечением, включая: PAV+ Пропорциональная вспомогательная вентиляция Proportional Assist™* (PAV+) предназначена для улучшения работы дыхания пациента при спонтанном дыхании путем снижения работы дыхания при нарушении легочной механики. Тип дыхания PAV+ отличается от типа дыхания с поддержкой давлением (PS) следующим образом: PAV+ действует как инспираторный усилитель; степень усиления задается параметром % в настройках (% Supp). Программное

обеспечение PAV+ постоянно отслеживает мгновенный инспираторный поток и объем легких пациента, по которым оценивает инспираторное усилие пациента. Эти сигналы, а также текущие оценки сопротивления и растяжимости легких пациента позволяют программному обеспечению мгновенно рассчитать необходимое давление на тройнике пациента для поддержки дыхательных мышц пациента в степени, выбранной настройкой % Supp. Более высокая инспираторная потребность обеспечивает более высокую поддержку со стороны аппарата ИВЛ. Программное обеспечение PAV+ снижает риск случайного ввода несовместимых параметров, например, малой расчётной массы тела (PMT) в сочетании с крупными дыхательными путями.

Leak Sync

Утечки в дыхательном контуре могут привести к тому, что аппарат ИВЛ будет ошибочно определять инспираторные усилия пациента (так называемое автоматическое срабатывание) или задерживать выдох при поддержке давлением. Интерфейсы пациента, такие как маски, особенно подвержены значительным утечкам. Неточное определение вдоха или выдоха может привести к диссинхронии между пациентом и аппаратом ИВЛ и увеличению работы дыхания.

Временно устранить проблему можно изменением настроек инспираторной или экспираторной чувствительности, но требуется постоянное частое клиническое вмешательство с соответствующей регулировкой чувствительности при изменении условий (например, при перемещении пациента или изменении утечки в контуре).

Leak Sync разработан для компенсации утечек в дыхательном контуре во время неинвазивной

или инвазивной вентиляции. Leak Sync точно определяет мгновенную скорость утечки, поэтому правильно определяет фазовые переходы дыхания пациента и может влиять на работу дыхания. Leak Sync предназначено только для детей и взрослых пациентов.

Опция Leak Sync позволяет аппарату ИВЛ компенсировать утечки в дыхательном контуре при точном определении усилий пациента для запуска и цикла вдоха. Поскольку функция Leak Sync позволяет аппарату ИВЛ различать поток, вызванный утечками, и поток, вызванный дыхательными усилиями пациента, она обеспечивает динамическую компенсацию и улучшает синхронность работы пациента и аппарата ИВЛ.

Leak Sync добавляет поток в дыхательный контур для компенсации утечек. Максимальный поток Leak Sync применяется к максимальной компенсации базового потока во время выдоха. Во время вдоха под давлением общий поток (поток утечки плюс инспираторный поток) ограничивается максимальным общим потоком.

BiLevel 2.0

BiLevel — смешанный режим вентиляции, сочетающий признаки принудительного и спонтанного дыхания, при этом предпочтительный тип дыхания определяется настройками времени вдоха. BiLevel предназначено для взрослых, детей и новорожденных. В режиме BiLevel Mode принудительные вдохи всегда регулируются по давлению, а спонтанные вдохи могут происходить с поддержкой по давлению (PS) или с компенсацией сопротивления трубки (tube compensated — TC). а так же может также включать следующие программные опции:

Опция

Описание

	Опция NIV	Предназначена для использования у новорожденных, детей и взрослых при адекватной связи аппарата ИВЛ с нервной системой и стабильной устойчивой активностью дыхательного центра.
	Опция PAV +	Proportional Assist™ Ventilation (PAV+, вентиляция с пропорциональной поддержкой) предназначена для облегчения работы при дыхании пациента на спонтанной вентиляции, сокращая повышенную работу пациента при дыхании, если механика работы легких нарушена.
	Опция Leak Sync	Предназначена для компенсации утечек в дыхательном контуре во время неинвазивной или инвазивной вентиляции.
	Опция BiLevel 2.0	BiLevel представляет собой комбинированный режим вентиляции, который сочетает свойства принудительного и спонтанного дыхания, а настройки времени дыхательных циклов определяют, какой тип вентиляции является предпочтительным.
	Опция капнография Capnography (ETCO ₂)	Используется для измерения парциального давления углекислого газа в выдыхаемом воздухе при инвазивной вентиляции новорожденных, детей и взрослых пациентов через дыхательный контур с тройником. Отслеживает только уровни углекислого газа (ETCO ₂) в конце выдоха.
	Опция NeoMode 2.0	Предназначен для обеспечения респираторной поддержки неонатальным пациентам с расчётной массой тела от 0,3 кг (0,66 фунта), поддерживая дыхательные объёмы от 2 мл.
	Опция NIV+	Предназначено для использования с программным обеспечением NeoMode 2.0. Позволяет выполнить калибровку интерфейса NIV новорожденных, благодаря чему можно контролировать два дополнительных параметра: давление в конце вдоха в интерфейсе пациента (P _{I END IF}) и давление в конце выдоха в интерфейсе пациента (PEEP _{IF}).
	Опция PROX FLOW (Proximal Flow)	Применяется для измерения потоков, давления и дыхательных объёмов инвазивно вентилируемых новорожденных с расчётной массой тела (PMT) 0,3 кг (0,66 фунта)–7,0 кг (15,4 фунта) с применением ЭТ трубок размером 2,5–4,0 мм. Предназначено только для однократного применения.
	Опция высокопоточной оксигенотерапии (HFO ₂ T)	Предназначена для подачи постоянного потока идеально нагретых и увлажнённых кислорода и воздуха для самостоятельного дыхания взрослых пациентов, детей и новорожденных через однолинейный дыхательный контур.
	Опция встроенного небулайзера	Предназначена для питания и управления небулайзером Aetogen™* при ингаляционной терапии с применением назначенных врачом растворов, которые одобрены для использования с небулайзером общего назначения у пациентов.
в) Перечень расходных материалов (компонентов, реагентов), а также процедуру их применения и замены;	См. главу 9 «Дополнительные принадлежности» руководства пользователя стр. 9-1.	
г) Необходимость калибровки для обеспечения надлежащей и безопасной работы медицинского изделия в течение	Осмотр и калибровка аппарата ИВЛ должны проводиться обученными на предприятии Covidien сервисными инженерами. В целях обеспечения точности измерений давления и потока в аппарате предусмотрена функция автоматического обнуления для калибровки датчика проксимального потока. Это действие выполняется путем периодического открытия датчика давления на PCBA опции	

срока его службы;	«Проксимальный поток» для доступа атмосферного воздуха в процессе выдоха и использования получаемых данные измерений в качестве корректировок сдвига. Датчик кислорода должен проходить калибровку каждые 24 часа и каждый раз перед использованием. Функция калибровки обеспечивает одноточечную калибровку датчика O ₂ .															
д) Методы снижения рисков, связанных с установкой, калибровкой или техническим обслуживанием медицинского изделия;	Осмотр и калибровка аппарата ИВЛ должны проводиться обученным на предприятии Covidien сервисными инженерами с интервалами, указанными в <i>таблице 7-6 «Периодичность проведения профилактического технического обслуживания»</i> , «Руководстве по эксплуатации аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980».															
е) Информация о монтаже, наладке, настройке, калибровке и иным действиям, необходимым для ввода медицинского изделия в эксплуатацию и его правильной эксплуатации (применения);	Настройка аппарата ИВЛ, включая успешное прохождение полного самотестирования (ПВТ), должна быть полностью выполнена сотрудниками технической службы, обученными на предприятии. Данное руководство не содержит инструкций по сборке аппарата ИВЛ. Covidien рекомендует доверять мероприятия профилактического технического обслуживания, только квалифицированному техническому персоналу. Полная информация приведена в «Руководстве по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett™ серии 980».															
ж) Информация о перечне основных характеристик по эксплуатации (применению) медицинского изделия, условиям транспортировки и хранения (например, температура и влажность воздуха, освещение и иные характеристики)	В следующей таблице представлены условия окружающей среды, необходимые для нормальной работы аппарата ИВЛ. Эксплуатируйте аппарат ИВЛ только при указанных условиях: <table><tr><th>Характеристика</th><th>Эксплуатация</th><th>Хранение</th></tr><tr><td>Температура</td><td>Аппарат ИВЛ: от 10 до 40 °C (от 50 до 104 °F) Зарядное устройство для внутренней батареи: от 10 до 35 °C (от 50 до 95 °F)</td><td>От -20 до 70 °C (от -68 до 158 °F)</td></tr><tr><td>Атмосферное давление</td><td>70–106 кПа (10,15–15,37 фунт/ кв. дюйм)</td><td>50–106 кПа (7,25–15,37 фунт/ кв. дюйм)</td></tr><tr><td>Высота над уровнем моря</td><td>От -411,5 m до 3048 m (от -1350 ft до 10000 ft)</td><td>6096 м макс. (20 000 футов макс.)</td></tr><tr><td>Относительная влажность</td><td>от 10 % до 95 % без конденсации</td><td>От 10 % до 95 % без конденсации</td></tr></table> Предостережение! При переносе аппарата ИВЛ из места хранения, перед его использованием температура аппарата должна сравняться с температурой окружающей среды. Примечание При использовании компрессора можно ожидать снижения рабочих характеристик осушителя, если относительная влажность превышает 50 % при температуре 40 °C. При использовании компрессора можно ожидать снижения рабочих характеристик осушителя, если температура превышает 32,8 °C при относительной влажности 95 %. Условия транспортировки и хранения аппарата совпадают. Примечание Пределы, указанные на маркировке устройства, обозначают следующие условия хранения без упаковки:	Характеристика	Эксплуатация	Хранение	Температура	Аппарат ИВЛ: от 10 до 40 °C (от 50 до 104 °F) Зарядное устройство для внутренней батареи: от 10 до 35 °C (от 50 до 95 °F)	От -20 до 70 °C (от -68 до 158 °F)	Атмосферное давление	70–106 кПа (10,15–15,37 фунт/ кв. дюйм)	50–106 кПа (7,25–15,37 фунт/ кв. дюйм)	Высота над уровнем моря	От -411,5 m до 3048 m (от -1350 ft до 10000 ft)	6096 м макс. (20 000 футов макс.)	Относительная влажность	от 10 % до 95 % без конденсации	От 10 % до 95 % без конденсации
Характеристика	Эксплуатация	Хранение														
Температура	Аппарат ИВЛ: от 10 до 40 °C (от 50 до 104 °F) Зарядное устройство для внутренней батареи: от 10 до 35 °C (от 50 до 95 °F)	От -20 до 70 °C (от -68 до 158 °F)														
Атмосферное давление	70–106 кПа (10,15–15,37 фунт/ кв. дюйм)	50–106 кПа (7,25–15,37 фунт/ кв. дюйм)														
Высота над уровнем моря	От -411,5 m до 3048 m (от -1350 ft до 10000 ft)	6096 м макс. (20 000 футов макс.)														
Относительная влажность	от 10 % до 95 % без конденсации	От 10 % до 95 % без конденсации														

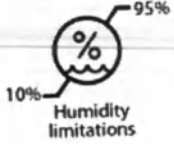
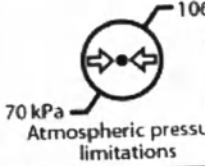
	• Температура: (от 10 °C до 40 °C (от 50 °F до 104 °F)) • Давление: от 70 кПа до 106 кПа (от 10,15 psi до 15,37 psi) • Относительная влажность: от 10 % до 95 % без конденсации.
з) Перечень применяемых производителем (изготовителем) медицинского изделия национальных стандартов	Аппарат ИВЛ соответствует требованиям следующих стандартов: IEC 60601-1-2:2014. Изделия медицинские электрические. Часть 1-2. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик. Вспомогательный стандарт. Электромагнитная совместимость. Требования и испытания.
12. Информация о стерильном состоянии медицинского изделия, методе его стерилизации и о порядке действий в случае нарушения стерильной упаковки (если медицинское изделие поставляется в стерильном виде) или, если медицинское изделие поставляется нестерильным, указание на необходимость его стерилизации перед использованием	Аппарат ИВЛ и аксессуары поставляются нестерильными.
13. Информация о порядке обработки медицинского изделия для его повторного использования, включая очистку, дезинфекцию, упаковку и при необходимости метод повторной стерилизации (если медицинское изделие предназначено для многократного использования), а также критерии непригодности медицинского изделия для применения	Аппарат ИВЛ и аксессуары поставляются нестерильными. Для стерилизации деталей 1. Осуществляйте стерилизацию каждого компонента в соответствии процедурой паровой стерилизации. 2. После стерилизации проверьте детали на наличие трещин или иных повреждений. 3. Утилизируйте поврежденные детали согласно правилам учреждения. Стерилизация в автоклаве Эффективная стерилизация при циклическом удалении воздуха продувкой пара происходит в ходе стерилизации паром в автоклаве при 132 °C (170 °F) в течение 15 минут. Также можно применять форвакуумную стерилизацию завернутых предметов (132 °C в течение 4 минут). См. параметры программы производителя форвакуумной системы или следуйте инструкциям производителя парового стерилизатора. 1. Разберите компонент. 2. Очистите компонент и стерилизуйте паром*. 3. Заверните каждый компонент в муслин или аналогичную бумагу для стерилизации в автоклаве. 4. Поместите завернутые детали в паровой автоклав и стерилизуйте. 5. Осмотрите стерилизованные детали на наличие повреждений и утилизируйте в случае повреждения. 6. Соберите деталь.

	7. Установите деталь в аппарат ИВЛ. 8. Выполните SST. * В случае форвакуумной стерилизации действуйте согласно инструкциям производителя системы, изложенным в руководстве по эксплуатации (IFU). См. главу 7.6 «Стерилизация компонентов» стр. 7-21 Руководства пользователя.
14. Информация, необходимая для идентификации медицинских изделий с целью получения безопасной комбинации, и информация об известных ограничениях по совместному использованию медицинских изделий (для медицинских изделий, предназначенных для использования вместе с другими медицинскими изделиями и (или) принадлежностями)	См. главу 9 «Дополнительные принадлежности» руководства пользователя стр. 9-1 Руководства пользователя.
15. Информация о природе, типе, а также (при необходимости) об интенсивности и распределении излучения (электромагнитное, ионизирующее, иное) медицинского изделия и способах защиты потребителей и третьих лиц от непреднамеренного излучения в процессе эксплуатации медицинского изделия (если медицинское изделие создает опасный или потенциально опасный уровень излучения при использовании по назначению)	Не используйте аппарат ИВЛ там, где выполняется магнитно-резонансная томография (МРТ). См. главу 11.9 Заявление изготовителя о соответствии на стр.11-32 Руководства пользователя.
16. Информация о мерах предосторожности,	

предпринимаемых в случае:	
а) Неисправности медицинского изделия, сбой в его работе или отклонений в функционировании, которые могут влиять на безопасность медицинского изделия, в том числе определяемых по внешним признакам;	См. главу 8 Поиск и устранение неисправностей стр. 8-1 Руководства пользователя.
б) Воздействия на функционирование медицинского изделия внешних факторов, связанных с применением медицинского изделия в комбинации с другими медицинскими изделиями и (или) оборудованием, или таких предсказуемых факторов, как внешние электромагнитные поля, электростатические разряды, излучение (электромагнитное, ионизирующее, иное), атмосферное давление и его перепады, влажность и температура воздуха;	См. главу 11.9 Заявление изготовителя о соответствии на стр.11-32 Руководства пользователя.
в) Риска электромагнитных помех, создаваемых медицинским изделием для других медицинских изделий, оборудования и средств связи при проведении и оценке результатов диагностики, лечения или при его применении по назначению (например,	См. главу 11.9 Заявление изготовителя о соответствии на стр.11-32 Руководства пользователя.

электромагнитное излучение медицинского изделия, оказывающее влияние на другое оборудование);	
17. Предупреждения и (или) меры предосторожности, предпринимаемые потребителем при применении медицинского изделия, содержащего лекарственное средство для медицинского применения, материал животного и (или) человеческого происхождения, материалы, которые являются канцерогенными, мутагенными или токсичными, возможное выделение или вымывание которых приводит к сенсibilизации, аллергической реакции или отрицательно влияет на репродуктивную функцию	Не применимо
18. Предупреждения и (или) меры предосторожности, предпринимаемые потребителем при утилизации медицинского изделия, принадлежностей и расходных материалов, используемых вместе с ним (при наличии), включая сведения об инфекционной, микробной, экологической или физической опасности медицинского изделия	Для утилизации прибора обратитесь в специализированные пункты приема, расположенные в Вашем городе, или к местным органам власти для получения подробной информации о том, куда и как вернуть данный прибор для экологически безопасной переработки. По окончании срока службы изделия, его необходимо утилизировать в соответствии с национальными и региональными нормативными актами. В медицинских учреждениях, в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» изделие подлежит утилизации как изделие класса А (эпидемиологически безопасные отходы, по составу приближенные к твердым бытовым отходам), расходные материалы к классу Б.

19. Информация об обстоятельствах, при которых потребитель должен проконсультироваться с медицинским работником	«Аппарат искусственной вентиляции легких Puritan Bennett серии 980» должны эксплуатировать и обслуживать только обученные специалисты. К ним относятся квалифицированный медицинский персонал и клиницисты (например, врачи, медсестры, врачи-реаниматологи со степенями MD, RN, RT; обученные физиотерапевты), а также квалифицированный сервисный персонал, прошедший обучение на заводе-изготовителе.						
20. Порядок и условия утилизации или уничтожения медицинского изделия	Утилизация использованных деталей При утилизации или переработке компонентов устройства следуйте требованиям местного законодательства и инструкциям по переработке. Утилизируйте все поврежденные детали, снятые с аппарата ИВЛ при проведении профилактического технического обслуживания, согласно протоколу вашего учреждения. Стерилизуйте загрязненные детали перед неразрушающей утилизацией. Утилизация батарей  Батареи считаются электронными отходами и должны утилизироваться согласно местным нормативным актам. Следуйте постановлениям местного правительства и планам по переработке, касающимся утилизации или переработки батарей. Утилизация аппарата. Данный прибор не подлежит утилизации вместе с другими домашними отходами по окончании своего срока службы. Чтобы предотвратить возможный ущерб для окружающей среды вследствие неконтролируемой утилизации отходов, пожалуйста, отделите это изделие от других типов отходов и утилизируете его надлежащим образом для рационального повторного использования материальных ресурсов. Для утилизации прибора обратитесь в специализированные пункты приема, расположенные в Вашем городе, или к местным органам власти для получения подробной информации о том, куда и как вернуть данный прибор для экологически безопасной переработки. По окончании срока службы изделия, его необходимо утилизировать в соответствии с национальными и региональными нормативными актами. В медицинских учреждениях, в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» изделие подлежит утилизации как изделие класса А (эпидемиологически безопасные отходы, по составу приближенные к твердым бытовым отходам), расходные материалы к классу Б.						
21. Срок годности	Срок службы батареи составляет около 3 (трех) лет. Фактический срок службы батареи зависит от особенностей ее предыдущего применения и условий окружающей среды. Продолжительность эксплуатации аппарата ИВЛ составляет около 10 лет, при выполнении профилактического технического обслуживания по графику, приведенному в Руководстве по техническому обслуживанию аппарата ИВЛ Puritan Bennett серии 980						
22. Маркировка	Символы на этикетках картонной транспортировочной упаковки и их описания <table border="1" data-bbox="324 1838 1336 2039"> <thead> <tr> <th>Символ</th><th>Описание</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>Символ CE 0123: обозначает соответствие Директиве о медицинских устройствах 93/42/EEC</td></tr> <tr> <td></td><td>Серийный номер</td></tr> </tbody> </table>	Символ	Описание		Символ CE 0123: обозначает соответствие Директиве о медицинских устройствах 93/42/EEC		Серийный номер
Символ	Описание						
	Символ CE 0123: обозначает соответствие Директиве о медицинских устройствах 93/42/EEC						
	Серийный номер						

	Каталожный номер
	Уполномоченный представитель
	Изготовитель
	Верхняя сторона
	Хрупкое
	Хранить при относительной влажности: от 10 до 95 %, без конденсации (для эксплуатации и хранения)
	Температурные условия: от 10 до 40 °C (от 50 до 104 °F) (эксплуатация) от -20 до 70 °C (от -68 до 158 °F) (хранение)
	Хранить при атмосферном давлении: от 70 кПа до 106 кПа (от 10,2 psi до 15,4 psi)
	Сохранять сухим
	Сертификационный знак CSA, указывающий, что продукт прошел оценку соответствия применимым стандартам ANSI/Underwriters Laboratories Inc. (UL) и CSA для использования в США и Канаде
	Федеральное законодательство США разрешает продажу этой продукции только врачам или по их заказу
	См. руководство по эксплуатации.
	Знак соответствия техническому регламенту Таможенного союза

Символы и описания передней наклейки BDU

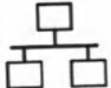
Символ	Описание
	Порт To Patient
	Порт From Patient



Зашелка фильтра выдоха закрыта (вниз)/открыта (вверх)

Символы и описания задней наклейки или панели BDU

Символ	Описание
	Федеральное законодательство США разрешает продажу этой продукции только врачам или по их заказу.
	Пользователь обязан ознакомиться с инструкциями по применению. Символ также находится на наклейках «Не закрывать» на левой и правой сторонах аппарата ИВЛ и на наклейке, указывающей положение соединителей с источниками газа.
	Беречь от огня. В средах, обогащенных кислородом, увеличивается возгораемость
	Ограничения атмосферного давления. Эксплуатация разрешена при атмосферном давлении в пределах от 70 до 106 кПа (от 10,2 до 15,4 фунтов на кв. дюйм).
	Ограничения влажности. Эксплуатация разрешена при влажности в пределах от 10 до 95 %
	Температурные ограничения. Эксплуатация разрешена при температуре в пределах от 50 до 104 °F (от 10 до 40 °C).
	Тип контактной детали BF.
IP21	Степень защиты корпуса электронного оборудования от проникновения внешних предметов по классификации IEC. Защищено от проникновения пальцев или сходных объектов, защищено от проникновения конденсата.
	Взрывоопасность. Не использовать в присутствии легковоспламеняющихся газов.
	Получено разрешение использовать сертификационный знак CSA, указывающий, что продукт прошел оценку соответствия применимым стандартам ANSI/Underwriters Laboratories Inc. (UL) и CSA для использования в США и Канаде.
	Аппарат ИВЛ содержит компоненты, изготовленные с использованием фталатов
	Не используйте аппарат ИВЛ там, где выполняется магнитно-резонансная томография (МРТ).
	Маркировка CE — обозначает соответствие Директиве о медицинских устройствах 93/42/EEC

	WEEE — Директива ЕС об отходах электрического и электронного оборудования. При утилизации отходов, помеченных символом WEEE, необходимо следовать внутренним предписаниям
	Точка выравнивания потенциалов (заземление) (на панели АС)
CB1	Автоматический блокиратор цепи BDU (на панели АС)
CB2	Автоматический блокиратор цепи компрессора (на панели АС)
	USB-порт (на задней стороне аппарата ИВЛ)
HDMI	HDMI-порт (на задней стороне аппарата ИВЛ)
SERVICE	Сервисный порт (на задней стороне аппарата ИВЛ)
TEST	Кнопка сервисного режима (на задней стороне аппарата ИВЛ)
	Порт удаленного сигнала тревоги (на задней стороне аппарата ИВЛ)
	Разъем Ethernet (на задней стороне аппарата ИВЛ)
	Последовательный порт (на задней стороне аппарата ИВЛ)
	Производитель — название производителя аппарата ИВЛ.
EC REP	Уполномоченный представитель
SN	Серийный номер
	Дата производства — дата производства содержится в серийном номере.
Общие символы на наклейках на GUI или BDU.	
Символ	Описание
CE 0123	Маркировка CE — обозначает соответствие Директиве о медицинских устройствах 93/42/EEC

	Не нажимать — не нажимайте на GUI
	Производитель — название производителя аппарата ИВЛ.
	Уполномоченный представитель
	Серийный номер
	Дата производства — дата производства содержится в серийном номере.
	WEEE — Директива ЕС об отходах электрического и электронного оборудования. При утилизации отходов, помеченных символом WEEE, необходимо следовать внутренним предписаниям

24. Гарантийная информация

Чтобы получить информацию о гарантии на изделие, на которое распространяется действие такой гарантии, обратитесь в Техническую службу Covidien по номеру 1-800-255-6774 или свяжитесь с местным представителем Covidien.

Перечень оборудования и средств измерения, необходимый для осуществления контроля качества МИ.

Перечень оборудования.

<i>Оборудование</i>	<i>Идентификационный номер, серийный номер или номер версии</i>	<i>Последняя калибровка</i>
Кондуктивное излучение		
Тестовый приемник электромагнитных помех R&S, ESCI	588	11/06/2013
Сеть со стабилизацией полного сопротивления линии	988	05/24/2014
Устройство измерения температуры, давления и влажности	1025	08/27/2014
Программное обеспечение, Autoscan	7.1	N/A
Гармоники		
Система передачи и архивации изображений PACS-1	620	6/26/2014
Модульный блок питания EOS	1054	6/26/2014
Источник питания	CTS 3.0	6/26/2014
Программное обеспечение	CTS 3.0	N/A
Электростатические разряды		
Генератор электростатических разрядов	1478	04/26/2014
Устройство измерения температуры, давления и влажности	1025	08/27/2014

Устойчивость к излучению

Антенна – Биконическая/Логопериодическая	M0156030	N/A
Усилитель, 500Вт, 80-1,000МГц	3168/3169	N/A
Усилитель, 175Вт, 1,000-2,500МГц	175S1G4	N/A
Генератор сигналов	1050	08/12/2014
Программное обеспечение	AR SW1007	N/A

Устойчивость к наносекундным импульсным помехам

Генератор наносекундных импульсных помех (EFT)	1652, 1654, 1653	03/18/2014
Фиксатор с емкостной связью	1664	03/18/2014
Программное обеспечение	Win3000	N/A

Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии

Импульсный генератор	1652, 1653, 1654	03/18/2014
Программное обеспечение CE Ware 32	Win3000	N/A

Устойчивость к кондуктивным помехам

Генератор сигналов	1648	12/19/2013
Генератор сигналов	614	10/10/2014
Усилитель	M0156027	N/A
Направленный ответвитель	779	10/03/2014
Анализатор спектра	599	09/26/2014
Устройство связи-развязки	754	0103/01/2014
Устройство связи-развязки (для PE)	1774	12/17/2013
Зажим для инъекции объемного тока	34	02/28/2014
Нерегулируемый аттенуатор 6dB Pad	LG218	N/A
Программное обеспечение	AR SW1007	N/A

Магнитная устойчивость

Рамочная антенна	3179	N/A
Источник переменного тока	1049	N/A

Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения

TESEQ NSG 3040	1652,1653,1654	03/18/2014
Модульный блок питания INA 6502	1651	03/18/2014
Программное обеспечение	Win3000	N/A

Излучаемая эмиссия

Оборудование	Производитель	Модель	ID	Последняя калибровка	Интервал

	Анализатор спектра	Agilent	E4443A	AAR	06/06/2012	24 мес.
	Предварительный усилитель	Miteq	AM-1551	AOX	04/05/2013	12 мес.
	Кабели OC08	N/A	30MHz-6GHz RE Cables	OCB	04/05/2013	12 мес.
	Антенна биконическая, логарифмическая	EMCO	3142	AXK	05/16/2012	36 мес.

СЕРТИФИКАТ ПОДЛИННОСТИ

ПРИЛОЖЕНИЕ: Титульная страница

ШТАТ КОЛОРАДО §

§ точное место

ОКРУГ ДЕНВЕР §

Настоящим я удостоверяю, что располагаю достаточными доказательствами того, что Яара Басевич (Yaara Basevitch), директор отдела нормативно-правового регулирования, обратившаяся ко мне 12 ноября 2021 г., является лицом, подписавшим настоящий документ, при наличии свободно выраженного и добровольного согласия на использование в целях, указанных в самом документе.

<Штамп: ДЖОРДАН ДОДДС
* НОТАРИУС * ШТАТ КОЛОРАДО * ЛИЦЕНЗИЯ №
20174026429 * СРОК ДЕЙСТВИЯ МОИХ ПОЛНОМОЧИЙ
ИСТЕКАЕТ 22 ИЮНЯ 2025 Г.>

<ПОДПИСАНО>
Джордан Доддс, нотариус
Срок действия моих полномочий истекает 22
июня 2025 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

«Ковидиен ЛЛС» (Covidien LLC), США

Директор по вопросам нормативно-правового регулирования

(должность)

Яара Басевич (Yaara Basevitch)

(имя)

<подписано>

(подпись)

12 ноября 2021 г.

«день» месяц (цифрами)

Руководство пользователя на медицинское изделие для подачи в Российской Федерации:

Аппарат искусственной вентиляции легких Puritan
Bennett серии 980, с принадлежностями

Производитель:

«Ковидиен ЛЛС» (Covidien LLC), США 15 Гэмпшир Стрит, Мэнсфилд, штат Массачусетс 02048,
США (15 Hampshire Street, Mansfield MA 02048, USA)

1. «Ковидиен» (Covidien), Майкл Коллинз Роуд, H91 W9N4 Мервью, Голуэй, ИРЛАНДИЯ (Michael Collins Road, H91 W9N4 Mervue, Galway, IRELAND)
2. «Ковидиен» (Covidien), Бульвар Инсургентс, 19030 Либраментио, 22225 Тихуана, Нижняя Калифорния, Мексика (Boulevard Insurgentes, 19030 Libramiento, 22225 Tijuana B. C., Mexico)
3. «Маллинкродт Дар С.р.л.» (Mallinckrodt Dar S.r.l.) Виа Г. Бове, 2/4/6/8, 41037 Мирандола (Модена), Италия (Via G. Bove, 2/4/6/8, 41037 Mirandola (MO), Italy)
4. «Ковидиен» (Covidien), Авеню Энекен №1181, Индустриальный парк Сальваркар, 32573, Сьюдад-Хуарес, Чиуауа, Мексика (Avenue Henequen No. 1181, Park Industrial Salvarcar, 32573, Ciudad Juarez, Chihuahua, Mexico)
5. «ТОТЕКС МЭНЬЮФЕКЧУРИНГ ИНК.» (TOTEX MANUFACTURING, INC.) 3050 Ломита Бульвар, Торренс, штат Калифорния 90505 (3050 Lomita Boulevard, Torrance, CA 90505)
6. «Фишер энд Пэйкел Хелскэр Лимитед» (Fisher & Paykel Healthcare Limited), 15 Мауриз Пэйкел Плейс, Ист Тамаки, Окленд 2013 НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ (15 Maurice Paykel Place, East Tamaki, Auckland 2013, New Zealand)
7. «Авайлмед С.А. де С.В.» (Availmed S.A. de C.V.) К. Индастриал Лт. 001, Мз. 105 № 20905 Инт. А Кол. Кд. Индастриал, Тихуана Баха, Калифорния, 22444, Мексика (C. Industrial Lt. 001 Mz.105 No. 20905 Int. A Col. Cd. Industrial, Tijuana Baja California, C.P. 22444, Mexico)
8. «Респироникс Медикал Продактс (Шэньчжэнь) ко., Лтд.» (Respironics Medical Products (Shenzhen) Co., Ltd.), блок 6 и 7, 129, 2-й Индастриал проспект, Тан Ся Юн Вилладж, подрайон Янь Ло, район Бао Ань, 518105, Шэньчжэнь, Гуандун, Китай — Китай (Block 6 & 7, No. 129, 2nd Industrial Avenue, Tang Xia Yong Village, Yan Luo Sub-district, Bao An District, Shenzhen, 518105, Guangdong, P.R. China)
9. «Респироникс Новаметрикс, ЛЛС» (Respironics Novamatrix, LLC), 2271 Космос Корт, Карлсбад, штат Калифорния 92011, США (Cosmos Court, Carlsbad, California, 92011, USA)
10. «Филипс де Коста-Рика С.Р.Л.» (Philips de Costa Rica S.R.L.), Свободная зона и бизнес-парк «Койол», В37, Алахуэла, Коста-Рика (Coyol Free Zone & Business Park, B37, Alajuela, Costa Rica)
11. «Санмина-Эс-Си-Ай Системз Сингапур Пте» (Sanmina-SCI Systems Singapore Pte.), 2 Чай Чи Драйв, Сингапур, Сингапур 469044 (2 Chai Chee Drive, Singapore, Singapore 469044)

Перевод с английского языка на русский язык выполнен переводчиком Колбасовой Татьяной Васильевной

«Ковидиен Ллс»

15 Гэмпшир Стрит, Мэнсфилд, штат Массачусетс 02048, США

Страница 1 из 1

www.medtronic.com

Тел.: 508-261-8000

Российская Федерация

Город Москва

Двадцать седьмого декабря две тысячи двадцать первого года

Я, Сидоров Кирилл Евгеньевич, нотариус города Москвы, свидетельствую
подлинность подписи переводчика Колбасовой Татьяны Васильевны.

Подпись сделана в моем присутствии.

Личность подписавшего документ установлена.

Зарегистрировано в реестре: № 77/519-н/77-2021-168-1737.

Уплачено за совершение нотариального действия: 400 руб. 00 коп.

К.Е.Сидоров



Прошнуровано, пронумеровано и скреплено печатью 371 (триста семьдесят один) лист.

К.Е.Сидоров

