

МТЛ
МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

®

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛТД»**

ОКПД2 26.60.11.112

Согласовано

**Генеральный директор
ООО «МТЦ-МТ»**


«24» 04 * 2021 г. **А.П. Удовиченко**

Утверждаю

**Генеральный директор
АО «МТА»**


«24» 04 * 2021 г. **А.Б. Эйлазов**

**АППАРАТ РЕНТГЕНОВСКИЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ
ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМЫЙ ЦИФРОВОЙ
«ТелеКоРД-МТ-Плюс»**

Руководство по эксплуатации

НМПР.941212.001РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	6
1.1 Описание и работа изделия	6
1.1.1 Назначение изделия	6
1.1.2 Технические характеристики	6
1.1.3 Состав изделия	12
1.1.4 Устройства и работа	17
1.1.5 Маркировка	18
1.1.6 Графические символы	19
1.1.7 Упаковка	20
1.2 Описание и работа составных частей изделия	21
1.2.1 Общие сведения	21
1.2.2 Работа	21
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	59
2.1 Эксплуатационные ограничения	59
2.1.1 Условия эксплуатации	59
2.2 Подготовка изделия к использованию	59
2.2.1 Включение аппарата	60
2.2.2 Позиционирование стола-штатива	60
2.2.3 Позиционирование пациента	61
2.3 Использование аппарата	61
2.3.1 Подготовка к экспозиции	61
2.3.2 Экспозиция	62
2.3.3 Выключение аппарата	65
2.3.4 Меры безопасности при использовании изделия по назначению	67
2.4 Действия в экстремальных условиях	78
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	79
3.1 Общие указания	79
3.1.1 Общие указания	79
3.1.2 Задачи, выполняемые оператором	79
3.1.3 Задачи, выполняемые сервисной службой	81
3.1.4 Консервация (расконсервация, переконсервация)	81
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	82
5 ХРАНЕНИЕ	83

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) распространяется на аппарат рентгеновский диагностический телеуправляемый цифровой «ТелеКоРД-МТ-Плюс» исполнение 1 и исполнение 4 (далее по тексту – аппарат) и содержит сведения по основным частям аппарата, мерам безопасности при работе, основным операциям, а также по уходу и обслуживанию.

Настоящее руководство по эксплуатации является частью комплекта технической документации, входящего в состав поставки, и должно применяться вместе с соответствующими документами комплекта.

- К работе на аппарате допускаются лица старше 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний для работы с источниками ионизирующих излучений. Это же требование распространяется на лиц, поступающих на курсы, готовящие кадры для работы в рентгеновских кабинетах. К работе на рентгенологическом аппарате допускаются лица после обучения, инструктажа, проверки знаний правил безопасности ведения работ, действующих в учреждении инструкций, и отнесённые приказом администрации учреждения к категории персонала группы А.
- К обслуживанию оборудования допускаются специалисты, авторизованные АО «МТЛ».
- Только авторизованные фирмой АО «МТЛ» сервисные инженеры имеют право открывать защитные кожухи и работать с внутренними компонентами оборудования.
- Помимо требований настоящего руководства обслуживающий персонал должен выполнять все требования внутренних должностных инструкции по охране труда персонала рентгеновских отделений.

Аппарат соответствует требованиям ТУ 9442-001-62185671-2015.

АО «МТЛ» не несёт никакой ответственности в случае ненадлежащего использования предоставляемой документом информации или использования этой информации несоответствующими лицами.

Состав и характеристики аппарата могут быть изменены в соответствии с действующим законодательством РФ и процедурой внесения изменений в действующие ТУ, определенной Росздравнадзором.

Продукция АО «МТЛ» охраняется российским и международным законодательством по защите авторских прав и прав интеллектуальной собственности.

**Акционерное Общество
«МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ Лтд»
Адрес места производства: 140030, Московская область,
Люберецкий район, г.п. Малаховка, Овражки, ул. Лесопитомник, д.10/1
Тел.: +7 (495) 663-95-01, факс: +7 (495) 663-95-02
E-mail: mtl@mtl.ru
www.mtl.ru**

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	84
7 УТИЛИЗАЦИЯ	85
ПРИЛОЖЕНИЕ А ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТОЛОВ-ШТАТИВОВ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДЕЙСТВИЯМ ПРИ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИИ	86
А.1 Информационные сообщения.....	86
А.2 Операционные сообщения.....	88
А.3 Сообщения о неисправностях.....	89
А.4 Сообщения для сервисной службы.....	92

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) распространяется на аппарат рентгеновский диагностический телеуправляемый цифровой «ТелеКоРД-МТ-Плюс» исполнение 1 и исполнение 4 (далее по тексту – аппарат) и содержит сведения по основным частям аппарата, мерам безопасности при работе, основным операциям, а также по уходу и обслуживанию.

Настоящее руководство по эксплуатации является частью комплекта технической документации, входящего в состав поставки, и должно применяться вместе с соответствующими документами комплекта.

- К работе на аппарате допускаются лица старше 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний для работы с источниками ионизирующих излучений. Это же требование распространяется на лиц, поступающих на курсы, готовящие кадры для работы в рентгеновских кабинетах. К работе на рентгенологическом аппарате допускаются лица после обучения, инструктажа, проверки знаний правил безопасности ведения работ, действующих в учреждении инструкций, и отнесённые приказом администрации учреждения к категории персонала группы А.
- К обслуживанию оборудования допускаются специалисты, авторизованные АО «МТЛ».
- Только авторизованные фирмой АО «МТЛ» сервисные инженеры имеют право открывать защитные кожухи и работать с внутренними компонентами оборудования.
- Помимо требований настоящего руководства обслуживающий персонал должен выполнять все требования внутренних должностных инструкции по охране труда персонала рентгеновских отделений.

Аппарат соответствует требованиям ТУ 9442-001-62185671-2015.

АО «МТЛ» не несёт никакой ответственности в случае ненадлежащего использования предоставляемой документом информации или использования этой информации несоответствующими лицами.

Состав и характеристики аппарата могут быть изменены в соответствии с действующим законодательством РФ и процедурой внесения изменений в действующие ТУ, определенной Росздравнадзором.

Продукция АО «МТЛ» охраняется российским и международным законодательством по защите авторских прав и прав интеллектуальной собственности.

**Акционерное Общество
«МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ Лтд»
Адрес места производства: 140030, Московская область,
Люберецкий район, г.п. Малаховка, Овражки, ул. Лесопитомник, д.10/1
Тел.: +7 (495) 663-95-01, факс: +7 (495) 663-95-02
E-mail: mtl@mtl.ru
www.mtl.ru**

Знаки, используемые в документе



Предупреждение о возможности причинения вреда здоровью.



Предупреждение о возможности повреждения оборудования и программного обеспечения.



На текст, помеченный этим значком, требуется обратить особое внимание – текст может содержать важную информацию, полезный совет.

Сокращения и термины

АРМ	Автоматизированное рабочее место
ИБП	Источник бесперебойного питания
Положение Трен-деленбурга	«Ноги выше головы», угол наклона деки относительно горизонтали: -15...-20°
РИП	Расстояние от источника (фокуса рентгеновского излучателя) до приёмника изображений
РПУ	Рентгеновское питающее устройство
АЕС	Automatic Exposure Control – автоматическое управление экспозицией (рентгеноэкспонетр) (АКЭ)
АВС	Automatic Brightness Control – автоматическое управление яркостью
АРР	Anatomically Programmed Radiography – анатомические программы для установки параметров экспозиции

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение изделия

Аппарат предназначен для работы в стационарных условиях рентгеновских кабинетов и позволяет выполнять рентгенодиагностические исследования в режиме рентгенографии, рентгеноскопии, линейной томографии, томосинтеза, а также в мультисекторном режиме.

Область применения – медицина, рентгенология.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные параметры и характеристики

1.1.2.1.1 Масса аппарата в базовой комплектации составляет 1250 кг с допускаемым отклонением $\pm 30\%$.

Таблица 1.1 – Масса составных частей аппарата

Составная часть аппарата	Масса*, кг
Стол-штатив поворотный телеуправляемый	850
Консоль управления стола-штатива	7,5
РПУ	94
Рентгеновский излучатель с рентгеновской трубкой	25
Коллиматор	10
Детектор цифровой плоскопанельный динамический (с блоком управления)	25
АРМ лаборанта	150
Устройство равномерного распределения нагрузки на пол	100
Примечание – * – Значение массы с допускаемым отклонением $\pm 30\%$.	

1.1.2.1.2 Аппарат работоспособен при питании от трёхфазной сети общего назначения с номинальным напряжением 380 В с допускаемым отклонением $\pm 10\%$ и частотой (50 ± 1) Гц. Максимально допустимый полный импеданс питающей сети – 0,17 Ом. Автоматический выключатель максимального тока – 20 А.

1.1.2.1.3 Максимальная потребляемая мощность аппарата не более 140 кВт·А.

1.1.2.1.4 Рентгеновское питающее устройство (далее по тексту – РПУ) в составе аппарата обеспечивает:

1.1.2.4.1 Номинальную электрическую мощность при анодном напряжении 100 кВ и максимальном возможном анодном токе за время нагрузки 0,1 с в соответствии с таблицей 1.2.

Таблица 1.2 – Характеристики РПУ

Характеристика	Модель РПУ			
	Indico IQ 50 кВt, EDITOR Hfe 501 50 кВt	Polydoros RF 80 55kW	SHFR 600 65 кВt, G100RF-A 65 кВt, G200RF-MT-65kW, Indico IQ RF 65 кВt, EDITOR Hfe 601 65 кВt, Polydoros RF 80 65kW	SHFR 800 80 кВt, G100RF-A 80 кВt, G200RF-MT-80kW, Indico IQ RF 80 кВt, EDITOR Hfe 801 80 кВt, Polydoros RF 80 80kW
Номинальная электрическая мощность, кВt	50 ±10%	55 ±10%	65 ±10%	80 ±10%
Уставки анодного напряжения в режиме рентгенографии:				
- минимальное значение, кВ, не менее	40	40	40	40
- максимальное значение, кВ, не более	150	150	150	150
Уставки анодного напряжения в режиме рентгеноскопии:				
- минимальное значение, кВ, не менее	40	40	40	40
- максимальное значение, кВ, не менее	125	110	125	125
Уставки анодного тока в режиме рентгенографии:				
- минимальное значение, мА, не более	10	10	10	10
- максимальное значение, мА, не менее	630	640	630	800
Уставки анодного тока в режиме непрерывной рентгеноскопии:				
- минимальное значение, мА, не более	1	0,2	1	1
- максимальное значение, мА, не менее	12,5	25	10	10
Уставки произведения ток-время в режиме рентгенографии:				
- минимальное значение, мАс, не более	0,5	0,5	0,5	0,5
- максимальное значение, мАс, не менее	600	800	600	800
Уставки длительности экспозиции в режиме рентгенографии:				
- минимальное значение, мс, не более	1	1	1	1
- максимальное значение, мс, не менее	6300	5000	5000	5000

1.1.2.4.2 Выбор уставок анодного напряжения в соответствии с таблицей 1.2 с допустимым отклонением не более ±10% при любой комбинации параметров нагрузки. Увеличение или уменьшение анодного напряжения между двумя соседними индицируемыми уставками составляет в пределах от 50% до 150% индицируемой разницы.

1.1.2.4.3 Пульсацию анодного напряжения не более ±4%.

1.1.2.4.4 Значение уставок тока в соответствии с таблицей 1.2 с допустимым отклонением не более ±20%.

1.1.2.4.5 Значение уставок произведения ток-время (в режимах рентгенографии, томосинтеза и мультэнергии) в соответствии с таблицей 1.2 с допустимым отклонением не более ±(10%+0,2 мАс).

1.1.2.4.6 Значение уставок длительности экспозиции (в режимах рентгенографии, томосинтеза и мультэнергии) в соответствии с таблицей 1.2 с допустимым отклонением не более ±(10%+1 мс).

1.1.2.4.7 Отклонение от линейности зависимости дозы излучения при заданном анодном напряжении при линейном изменении уставок произведения ток-время не превышает 20%.

1.1.2.4.8 Работу в режиме многокадровой рентгенографии для проведения томосинтеза с частотой не менее 2 кадра/с.

1.1.2.4.9 Работу в режимах непрерывной и импульсной рентгеноскопии. Минимальная частота кадров импульсной рентгеноскопии составляет не более 2,5 кадров/с.

1.1.2.4.10 При работе в режиме рентгеноскопии, когда продолжительность облучения определяется оператором в процессе его проведения, предусмотрен таймер, подающий оператору звуковой сигнал, предупреждающий о завершении суммарного времени нагрузки. Таймер имеет следующие характеристики:

- 1) при суммарном времени последовательных нагрузок менее 5 мин предупредительный сигнал не подается. Любая нагрузка, подаваемая по окончании этого времени, сопровождается предупредительным звуковым сигналом, действующим до момента прекращения нагрузки;
- 2) в любой момент возможен возврат устройства в исходное положение без прерывания или блокировки нагрузки (например, с целью прерывания звучания предупредительного сигнала) с установкой нового отсчета суммарного времени нагрузки;
- 3) органы управления, обеспечивающие установку времени и возврат в исходное положение, отделены от выключателя облучения.

Предусмотрены средства, обеспечивающие автоматическое отключение, если облучение в режиме рентгеноскопии продолжается без перерыва в течение времени, превышающего 10 мин. Если отключение проведено этими средствами при нормальных условиях, то возобновление облучения должно произойти при отпускании и повторном нажатии выключателя облучения.

1.1.2.1.5 Характеристики рентгеновской трубки, входящей в состав излучателя рентгеновского, соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Характеристики рентгеновской трубки

Модель рентгеновской трубки	Размер фокусного пятна, мм		Угол наклона анода
	малое	большое	
RTM101HS	0,6	1,0	12,5°
	0,6	1,2	12,5°
	0,6	1,3	12,5°
	0,6	1,5	12,5°
	1,0	2,0	12,5°
RTM782H	0,6	1,2	15°
RTM782HS	0,6	1,2	15°
RTC 700HS	0,6	1,0	13°
	0,6	1,2	13°
	0,6	1,3	13°
	0,6	1,5	13°
	1,0	2,0	13°
RTC 1000HS	0,6	1,2	13°
E7876X	0,6	1,2	12°
E7884X	0,6	1,2	12°
E7886X	0,7	1,3	16°
E7892X	0,6	1,2	12°
E7895X	0,6	1,2	16°
SV 150/40/80HC-100	0,6	1,2	12°
RAY-14	0,6	1,2	12°

Положение фокусного пятна обозначено на маркировке излучателя, погрешность положения фокусного пятна ± 1 мм.

1.1.2.1.6 Коллиматор, входящий в состав аппарата обеспечивает:

1.1.2.1.6.1 Максимальное симметричное радиационное поле интегрированного блока источника рентгеновского излучения размером 43х43 см² (при расстоянии от источника до приемника изображения (далее по тексту – РИП) равным 100 см).

1.1.2.1.6.2 Освещенность рабочего поля на расстоянии 1 м от фокусного пятна в плоскости перпендикулярной рабочей оси, обеспечиваемая световым указателем поля не менее 100 люкс.

1.1.2.1.6.3 Несовпадение границ светового указателя поля с полем рентгеновского излучения составляет не более 2% расстояния от плоскости приёмника изображения до фокусного пятна.

1.1.2.1.7 Дозиметр рентгеновского излучения, входящий в состав аппарата обеспечивает измерение произведения дозы на площадь от не более 1 до не менее 10000 мкГр·м² в рабочем диапазоне анодного напряжения от не более 50 до не менее 150 кВ.

1.1.2.1.8 Штативные устройства

1.1.2.1.8.1 Значения параметров поворотного телеуправляемого стола-штатива, входящего в состав аппарата, соответствуют таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Характеристики стола-штатива

Характеристика	Космос-Д	D ² RS
Размеры деки стола-штатива, см, не менее	250×71	225×81
Максимальная нагрузка на стол-штатив, кг, не менее	250	230
Диапазон продольного перемещения деки стола-штатива*, см	-	180
Диапазон поперечного перемещения деки стола-штатива*, см	30	36
Диапазон углов наклона стола-штатива*	от -90° до +90°	от -25° до +90°
Функция изменения высоты деки	есть	
Минимальное расстояние от поверхности деки до пола, с допускаемым отклонением ±10%, см	43	64
Максимальное расстояние от поверхности деки до пола*, см	147	93
Диапазон перемещения держателя детектора в продольном направлении*, см	200	135
Диапазон продольного перемещения колонны излучателя*, см	215	135
Диапазон изменения расстояния от точки фокуса до входной плоскости приемника рентгеновского изображения (РИП)*, см	от 100 до 180	от 110 до 180
Диапазон поворота колонны излучателя относительно горизонтальной оси*	от -40° до 40°	
Диапазон поворота излучателя относительно собственной оси*	от -180° до 180°	
Значения углов линейной томографии	8°, 15°, 20°, 30°, 40°	10°, 20°, 40°
Значение РИП при томографии*, см	от 105 до 150	от 110 до 150
Диапазон изменения высоты исследуемого томографического среза, см от не более до не менее	0 35	0 30
Полный угол сканирования в режиме томосинтеза ¹⁾ , не менее	60°	
Максимальное количество проекций в режиме томосинтеза ¹⁾ , не менее	40	

Характеристика	Космос-Д	D ² RS
Время проведения обследования в режиме томосинтеза ¹⁾ , с, не более	40	
Количество автоматических сменных фильтров коллиматора в режиме мультэнергии, не менее	3	
Примечания		
1 * – Значение параметра представлено с допуском отклонением $\pm 5\%$.		
2 ¹⁾ – Данные режимы включаются по требованию заказчика и зависят от комплектации поставки.		

1.1.2.1.9 Устройства регулирования и управления

1.1.2.1.9.1 Консоль управления стола-штатива имеет:

- световую индикацию готовности к экспозиции;
- индикацию о параметрах экспозиции: анодное напряжение (кВ), анодный ток (мА), произведение ток-время (мАс), время экспозиции (мс) и о неисправности или неправильной экспозиции;
- кнопки уменьшения и увеличения: анодного напряжения (кВ), анодного тока (мА), количества электричества (мАс), времени экспозиции (мс);
- кнопку выбора большого или малого фокуса;
- звуковой сигнал о включении рентгеновского излучения.

1.1.2.1.9.2 Аппарат предоставляет информацию на консоли управления стола-штатива о параметрах нагрузки (кВ, мАс, мА, мс) до подачи нагрузки, в момент подачи и после подачи для определения поглощенной дозы, полученной пациентом.

1.1.2.1.10 Детектор цифровой плоскопанельный динамический в составе аппарата обеспечивает характеристики, приведенные в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Характеристики детектора

Характеристика	Значение
Размер входного поля, см, не менее	40×40
Размер пикселя, мкм, не менее	150
Функция передачи модуляции (MTF) при дозе в плоскости детектора 6400 нГр в режиме рентгенографии (с допуском отклонением $\pm 5\%$) для пространственной частоты 3 пар лин./мм, %, не менее	10
Функция передачи модуляции (MTF) при дозе в плоскости детектора 64 нГр в режиме рентгеноскопии (с допуском отклонением $\pm 5\%$) для пространственной частоты 1,0 пар лин./мм, %, не менее	20
Квантовая эффективность регистрации (DQE) при дозе в плоскости детектора 6400 нГр в режиме рентгенографии (с допуском отклонением $\pm 5\%$) для пространственной частоты 0,5 пар лин./мм, %, не менее	30
Квантовая эффективность регистрации (DQE) при дозе в плоскости детектора 64 нГр в режиме рентгеноскопии (с допуском отклонением $\pm 5\%$) для пространственной частоты 0,5 пар лин./мм, %, не менее	20
Энергетический диапазон в режиме рентгенографии, кВ	
от не более	40
до не менее	150
Энергетический диапазон в режиме рентгеноскопии, кВ	
от не более	40
до не менее	125
Максимальная частота кадров в режиме томосинтеза, кадров/с, не менее	2

1.1.2.2 Характеристики автоматизированных рабочих мест (АРМ)

1.1.2.2.1 Программное обеспечение аппарата выполняется на операционной системе Windows версии не ниже Windows 7.

1.1.2.2.2 Основные компьютерные характеристики для выполнения программного обеспечения на АРМ:

- объем жесткого диска – не менее 500 Гб;
- объем оперативной памяти – не менее 8 Гб;
- частота центрального процессора – не менее 2,8 ГГц;
- скорость сетевой карты – не менее 100 Мбит/сек.

1.1.2.2.3 Передача информации между рабочими станциями осуществляется по протоколу DICOM 3.0. Экспорт изображений в форматы TIFF, JPEG, PNG, BMP, GIF.

1.1.2.2.4 Программное обеспечение защищено от несанкционированного доступа путём использования:

- идентификации по ключу аппаратной защиты;
- запроса на ввод логина и пароля при авторизации в системе;
- записи действий пользователя по работе с медицинской информацией в контрольном журнале (Log-файл).

1.1.2.2.5 Программные модули интегрированы в единую программную систему, запускаемую из одного исполняемого файла.

1.1.2.2.6 Номер версии программного обеспечения – не ниже 15.1.3. Дата выпуска программного обеспечения – не ранее 2015 года.

1.1.2.2.7 АРМ лаборанта имеет следующие функциональные возможности:

- регистрация пациента;
- оформление и проведение обследования;
- управление обследованиями;
- выбор параметров проведения обследования в режиме томосинтеза: изменения угла сканирования, количество проекций, шаг реконструкции (только в случае поставки модуля томосинтеза);
- реконструкция изображений срезов с заданным шагом для получения объемной картины объекта (только в случае поставки модуля томосинтеза);
- реконструкция отдельных изображений мягкой и костной тканей органов грудной клетки в режиме мультэнергии (только в случае поставки модуля мультэнергии);
- реконструкция комбинированного изображения из последовательности изображений с пересекающимися областями в режиме панорамирования (только в случае поставки модуля панорамирования);
- реконструкция 2D-синтетического изображения на основе всех срезов томосинтеза (только в случае поставки модуля 2D-синтетического изображения);
- постобработка изображений.

1.1.2.3 Показатели надежности

1.1.2.3.1 Аппарат и входящие в его состав электрические медицинские изделия обеспечивают повторно-кратковременный режим работы в течение 8 ч, за исключением АРМ, которые должны обеспечивать непрерывный режим работы в течение 8 ч

1.1.2.3.2 При работе в повторно-кратковременном режиме максимальное время активации составляет: в режиме рентгенографии – 10 с, в режиме рентгеноскопии 10 минут.

1.1.2.3.3 При работе в повторно-кратковременном режиме минимальное время деактивации составляет: в режиме рентгенографии – 5 мин, в режиме рентгеноскопии 20 минут.

1.1.3 Состав изделия

Комплект поставки аппарата соответствует таблице 1.6 и определяется требованиями заказчика.

Таблица 1.6 – Комплект поставки аппарата

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол-во		Примечание
		Исполнение		
		1	4	
Аппарат рентгеновский диа- гностический телеуправляемый цифровой «ТелеКоРД-МТ-Плюс»	ТУ 9442-001-62185671-2015			АО «МТЛ», Россия
Исполнение 1	НМПР.941212.001-01	1	-	
Исполнение 4	НМПР.941212.001-04	-	1	
Базовая часть				
1. Стол-штатив поворотный те- леуправляемый	Космос-Д	-	1	ПУ № ФСР 2012/13784. Устройства штативные рент- геновские медицинские. ООО «Севкаврентген-Д», Россия
	D²RS	1	-	STEPHANIX, Франция
2. Консоль управления стола- штатива		1	-	STEPHANIX, Франция
		-	1	ООО «Севкаврентген-Д», Россия
3. *Дистанционный ИК-пульт управления стола-штатива		1	-	STEPHANIX, Франция
		-	1	ООО «Севкаврентген-Д», Россия
4. Педаль включения флюоро- скопии		2	-	STEPHANIX, Франция
		-	2	ООО «Севкаврентген-Д», Россия
5. **Рентгеновское питающее устройство (РПУ) (может комплектоваться консолью управления)	SHFR 600 65 кВт, или SHFR 800 80 кВт, или	1	1	Sedecal S.A., Испания, или
	Indico IQ 50 кВт, или G100RF-A 65 кВт, или G200RF-MT-65kW, или Indico IQ RF 65 кВт, или G100RF-A 80 кВт, или G200RF-MT-80kW,или Indico IQ RF 80 кВт, или			Communications & Power Industries Inc., Канада
	EDITOR Hfe 501 50 кВт, или EDITOR Hfe 601 65 кВт, или EDITOR Hfe 801 80 кВт, или			Spellman High Voltage Elec- tronics Corporation, США или Spellman High Voltage Elec- tronics GmbH, Германия
	Polydoros RF 80 55kW, или Polydoros RF 80 65kW, или Polydoros RF 80 80kW			Siemens, Германия
6. **Консоль управления РПУ мембранная или сенсорная (тач-скрин)	КЖЛЯ.034.050.10.01.00.000	-	1	АО «МТЛ», Россия
7. **Излучатель рентгеновский с рентгеновской трубкой	RTM101HS, или RTM782H, или RTM782HS, или RTC 700HS, или RTC 1000HS, или	1	1	I.A.E. S.p.A., Италия

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол-во		Примечание
		Исполнение		
		1	4	
	E7876X или E7884X или E7886X или E7892X или E7895X SV 150/40/80HC-100, или RAY-14			Canon Electron Tubes & Devices' Co., Ltd., Япония ФСЗ 2009/05874, ФСЗ 2009/05873 Siemens, Германия
8. Комплект (пара) высоковольтных кабелей с наконечниками		1	1	Длина 9, 10, 12, 14, 16, 18 или 20 метров Varex Imaging Corporation, США Varex Imaging Corporation, Китай или Varex Imaging Corporation, Нидерланды, или Tianjin Wanbo Wire & Cable Co.,Ltd, Китай
9. **Ионизационная камера (может комплектоваться управляющим кабелем)	Серия SSMC, или 10358300 DOSEMAT, или 10358400 DOSEMAT, или Серии 70	2***	2***	Varex Imaging Corporation, Нидерланды, Gilardoni, Италия VacuTec Meßtechnik, GmbH, Германия
10. **Коллиматор с соединительными элементами, с автоматическим или ручным управлением для поворотного стола-штатива	Серия R225,или серия R302,или серия R221, или AL 02 II eL или AFL 01 II eL	1	1	Ralco S.r.l, Италия Siemens, Германия
11. Растр рентгеновский отсеивающий	JPI, или Lysholm	2***	2***	ПУ № ФСЗ 2011/10115. Растр рентгеновский отсеивающий JPI. JPI Healthcare Co., Республика Корея Gridline A.B., Швеция
12. **Детектор цифровой плоскопанельный динамический (с блоком управления)	Pixium RF4343 или Pixium RF4343FL	1	1	THALES ELECTRON DEVICES, Франция
13. ** Монитор ЖК, с диагональю от 19 до 32 дюймов	Beacon, или Barco, или Iiyama, или NEC, или DELL	2***	2***	Shenzhen Beacon Display Technology Co., Ltd, Китай Barco N.V., Бельгия Iiyama, Япония NEC Corporation, Япония (Тайвань, Китай) DELL, Китай
14. Устройство включения экспозиции		2***	2***	OMRON Corporation, Япония или Dongzi Medical System Co., Китай
15. Автоматизированное рабочее место (АРМ) лаборанта, в составе:		1	1	АО «МТЛ», Россия
12.1 Медицинская рабочая станция	MT КЖЛя.051.000.10.01.00.000	1	1	АО «МТЛ», Россия
12.2 **Монитор ЖК с диагональю от 17 до 32 дюймов	NEC, или DELL, или Samsung, или	2***	2***	NEC Corporation, Япония (Тайвань, Китай), DELL, Китай, Samsung, Республика Корея.

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол-во		Примечание
		Исполнение		
		1	4	
	WIDE, или			WIDE Corporation, Республика Корея,
	NDS, или			NDS, США,
	EIZO, или			EIZO, Япония,
	Kostec, или			KOSTEC CO., LTD, Республика Корея,
	Beacon, или			Shenzhen Beacon Display Technology Co., Ltd, Китай,
	Barco			Barco N.V., Бельгия
12.3 Программный пакет «Дис-по»	RU.AHФЦ.10102-01	1	1	ООО «Лаборатория Инноваций МТ», Россия
12.4 * Модуль томосинтеза (многосрезовая линейная томография – объемная рентгенография)		1	1	АО «МТЛ», Россия
12.5 * Модуль 2D-синтетического изображения (реконструкция графического изображения)		1	1	АО «МТЛ», Россия
12.6 * Модуль мультэнергии (двойная энергия)		1	1	АО «МТЛ», Россия
12.7 * Модуль панорамирования (сшивка изображений – панорамное сканирование)		1	1	АО «МТЛ», Россия
16. * Автоматизированное рабочее место врача рентгенолога «ДИАРМ-МТ-Плюс»		10***	10***	РУ № РЗН 2019/8524 АО «МТЛ», Россия
17. * Система медицинская переносная для регистрации и работы с цифровыми медицинскими изображениями в лучевой диагностике «ДИАРМ-МТ-М»		10***	10***	РУ № РЗН 2019/9482 АО «МТЛ», Россия
18. * Радиологическая информационная система «ИнтерРИС-МТ-Плюс»		10***	10***	РЗН 2020/10108 АО «МТЛ», Россия
19. *,**Дозиметр рентгеновского излучения клинический или	ДРК-1 или ДРК-1М	1	1	РУ № РЗН 2014/1562. ООО НПП «Доза», Россия
дозиметр клинический для контроля радиологических процедур	Серия VacuDAP System			РУ № ФСЗ 2012/11816. VacuTec Meßtechnik GmbH, Германия
20. *Устройство печати цифровых диагностических медицинских изображений или	«Horizon»	1	1	РУ № РЗН 2016/3983 Codonics, Inc., США
Камера лазерная мультимедийная, или	DryView 5700 или DryView 5950			РУ № ФСЗ 2011/10352 Carestream Health, Inc., США РУ № РЗН 2015/2380 Carestream Health, Inc., США
Камера мультимедийная термографическая	Drystar AXYS, или Drystar 5302, или Drystar 5503			РУ № ФСЗ 2008/01838 Agfa N.V., Бельгия РУ № ФСЗ 2008/02792 Agfa N.V., Бельгия РУ № ФСЗ 2008/02790 Agfa N.V., Бельгия

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол-во		Примечание
		Исполнение		
		1	4	
21. *,** Комплект индивидуальных поливинилхлоридно-свинцовых средств защиты пациентов и медицинского персонала от рентгеновского излучения	КИСЗ - «РЕНЕКС»	1	1	РУ № ФСР 2008/03184 ЗАО «РЕНЕКС», Россия
22. *, ** Люлька детская двойного поворота передвижная для полипозиционных исследований или	ЛДДП-1	1	1	РУ № ФСР 2010/09430 ООО «СпектрАп», Россия
Крепление детское универсальное				РУ № ФСР 2011/09994 ИП Давлетов Д.Я., Россия
23. * Носители пленочные для термической печати диагностических медицинских изображений Direct Vista		16*** комп- лектов	16*** комп- лектов	РУ № ФСЗ 2010/07718 Codonics, Inc., США
24. * Носители бумажные для термической печати диагностических медицинских изображений Direct Vista (100 листов)		16*** комп- лектов	16*** комп- лектов	
25. * Плёнка медицинская рентгеновская	DRYVIEW DVB+ Laser Imaging Film	16*** комп- лектов	16*** комп- лектов	РУ № ФСЗ 2010/08356 Carestream Health, Inc., США
26. *, ** Подставка под барий или		1	1	ФСР 2009/05258 Столик для размещения хирургических инструментов СХ-«Диакомс». ООО «Диакомс», Россия
Подставка для установки емкости с рентген-контрастным веществом				STEPHANIX, Франция
Эксплуатационная документация				
1. Ведомость эксплуатационных документов	НМПР.941212.001ВЭ	1	1	ООО «НТЦ-МТ», Россия
2. Формуляр	КЖЛЯ.051.000.00.00.00.000 ФО	1	1	АО «МТЛ», Россия
3. Руководство по эксплуатации. Аппарат рентгеновский диагностический телеуправляемый цифровой «ТелеКоРД-МТ-Плюс»	НМПР.941212.001РЭ	1	1	ООО «НТЦ-МТ», Россия
4. **Руководство пользователя. Автоматизированное рабочее место (АРМ) лаборанта	НМПР.941212.001ИЗ	1	1	ООО «НТЦ-МТ», Россия
Принадлежности				
1. *Стойка под консоль управления стола	КЖЛЯ.033.000.10.10.05.100	2***	2***	АО «МТЛ», Россия
2. *Рентгенозащитное стекло/окно, формат 800х1000 мм, эквивалент ослабления не менее 2,5 Pb	ОРЗ-1	1	1	ЗАО «РЕНЕКС», Россия
3. *Стойка монитора	КЖЛЯ.034.020.00.00.00.000	1	1	АО «МТЛ», Россия

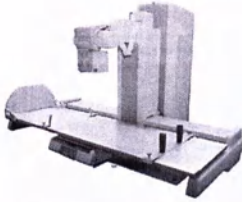
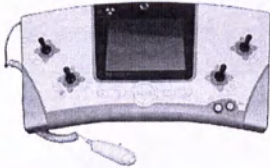
Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол-во		Примечание
		Исполнение		
		1	4	
4. *Многофункциональное устройство фиксации МУФ-МТ	КЖЛЯ 033.021.10.00.00.000	1	1	АО «МТЛ», Россия
5. Устройство равномерного распределения нагрузки на пол	КЖЛЯ.034.050.10.10.10.200-01	1	-	АО «МТЛ», Россия
	КЖЛЯ.034.050.10.10.10.200-02			
		-	1	ООО «Севкаврентген-Д», Россия
6. *Вводно-распределительное устройство (ВРУ)		1	1	ООО «АйТек», Россия
Примечания				
1 * – Опция, может поставляться или не поставляться (по требованию заказчика).				
2 ** – Поставляется по выбору заказчика (один из вариантов).				
3 *** – Поставляется по требованию заказчика в любом количестве, не превышающем указанное.				
4 Покупные изделия, входящие в состав аппарата, должны быть безопасными в применении и соответствовать нормативной документации, распространяющейся на них.				

1.1.4 Устройства и работа

Аппарат состоит из следующих основных узлов:

- стола-штатива поворотного телеуправляемого с рентгеновским излучателем и плоскостной панельным цифровым динамическим рентгеновским детектором;
- рентгеновского питающего устройства (РПУ);
- консоли управления стола-штатива;
- автоматического рабочего места (АРМ) лаборанта;
- автоматического рабочего места (АРМ) врача.

Таблица 1.7 – Основные узлы аппарата

Стол-штатив поворотный телеуправляемый	Космос-Д  D²RS 
Консоль управления стола-штатива	
Рентгеновское питающее устройство (РПУ)	
Медицинская рабочая станция (в составе АРМ лаборанта)	

Стойка монитора (опция)	
-------------------------	--



Управление РПУ осуществляется с консоли управления стола-штатива.

1.1.5 Маркировка

1.1.5.1 Маркировка аппарата выполнена в соответствии с требованиями п. 201.7.2 ГОСТ Р 50267.2.54, п. 7.2 ГОСТ Р МЭК 60601-1 и ТУ 9442-001-62185671-2015. Маркировка постоянно нанесенная и несмываемая

1.1.5.2 Аппарат имеет маркировку, содержащую следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и обозначение (исполнение) аппарата;
- заводской номер;
- дата выпуска (месяц, год);
- потребляемая мощность;
- номинальное сетевое напряжение, В, число фаз, частота Гц;
- символы классификации по ГОСТ Р МЭК 60601-1;
- знак соответствия;
- номер и дата регистрационного удостоверения;
- обозначение ТУ 9442-001-62185671-2015.

1.1.5.3 На излучателе рентгеновском указаны:

- наименование или торговый знак изготовителя рентгеновского излучателя;
- тип рентгеновского излучателя;
- дата и место изготовления;
- показатель собственной фильтрации.

1.1.5.4 В соответствии с требованиями п. 201.7.2.101 ГОСТ Р 50267.2.54 и п. 5.1 ГОСТ IEC 60825-1 на коллиматоре указаны:

- наименование или торговый знак изготовителя;
- модель или тип;
- обозначение серии или индивидуальный номер;
- общая фильтрация в терминах эквивалентной по качеству фильтрации;
- поясняющая маркировка, содержащая информацию о максимальной интенсивности лазерного излучения и испускаемых длинах волн и знак опасности по ГОСТ IEC 60825-1.

1.1.5.5 Покупные части и принадлежности аппарата имеют обозначения и товарные знаки соответствующих предприятий-изготовителей.

1.1.5.6 Соединительные провода и кабели, допускающие неоднозначное включение, имеют маркировку, идентичную с маркировкой зажимов соединителя, к которым они должны быть присоединены.

Знаки маркировки выполнены способом, обеспечивающим сохранность надписи, как при хранении, так и в процессе эксплуатации аппарата.

1.1.5.7 На транспортную тару нанесена маркировка:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и обозначение модели аппарата;
- год и месяц упаковывания.

Маркировку наносят на бумажный ярлык. Переменные данные на ярлыке могут быть заполнены от руки четко и разборчиво.

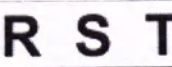
На транспортную упаковку нанесены манипуляционные знаки, соответствующие значениям: «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги».

Манипуляционные знаки наносятся по трафарету, штемпелеванием черной водостойкой краской или на липких аппликациях. Обозначение условий хранения и другие дополнительные надписи нанесены на тару или ярлык в местах, свободных от транспортной маркировки.

1.1.6 Графические символы

В комплекте аппарата в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010 применяются графические символы, представленные в таблице 1.8.

Таблица 1.8 – Графические символы на аппарате

	Изделие типа В
	Переменный ток
	Точка присоединения нулевого провода
	Контакты для подключения трех фаз питания
	Зажим защитного заземления
	Внимание: обратитесь к документации
	Опасное напряжение
	Обратиться к инструкции по эксплуатации
	Общий знак предупреждения
	Предупреждение: Ионизирующее излучение

	Предупреждение: Лазерное излучение
	Осторожно! Высокое напряжение!
	Не толкать

1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Каждый аппарат упакован в индивидуальную тару, обеспечивающую её сохранность при транспортировании и хранении и состоящую из водонепроницаемого упаковочного материала, фанерного ящика и амортизационных прокладок.

1.1.7.2 Аппарат перед упаковыванием законсервирован в соответствии с ГОСТ 9.014 для условий хранения 1 по ГОСТ 15150: без средств временной противокоррозионной защиты ВЗ-0, с вариантом внутренней упаковки ВУ-4.

1.1.7.3 Эксплуатационные документы уложены в пакеты из водонепроницаемого упаковочного материала или завернуты в полиэтиленовую пленку.

1.2 Описание и работа составных частей изделия

1.2.1 Общие сведения

Аппарат предназначен для работы в стационарных условиях рентгеновских кабинетов для проведения основных рентгенологических исследований:

- рентгеноскопии;
- рентгенографии;
- линейной томографии;
- многокадровой рентгенографии;
- томосинтеза (опция);
- мультэнергетической рентгенографии (опция);
- панорамной съёмки (опция).

Конструкция аппарата обеспечивает возможность дистанционного управления всеми функциями аппарата из пультной без облучения медицинского персонала.

1.2.2 Работа

1.2.2.1 Стол-штатив поворотный телеуправляемый

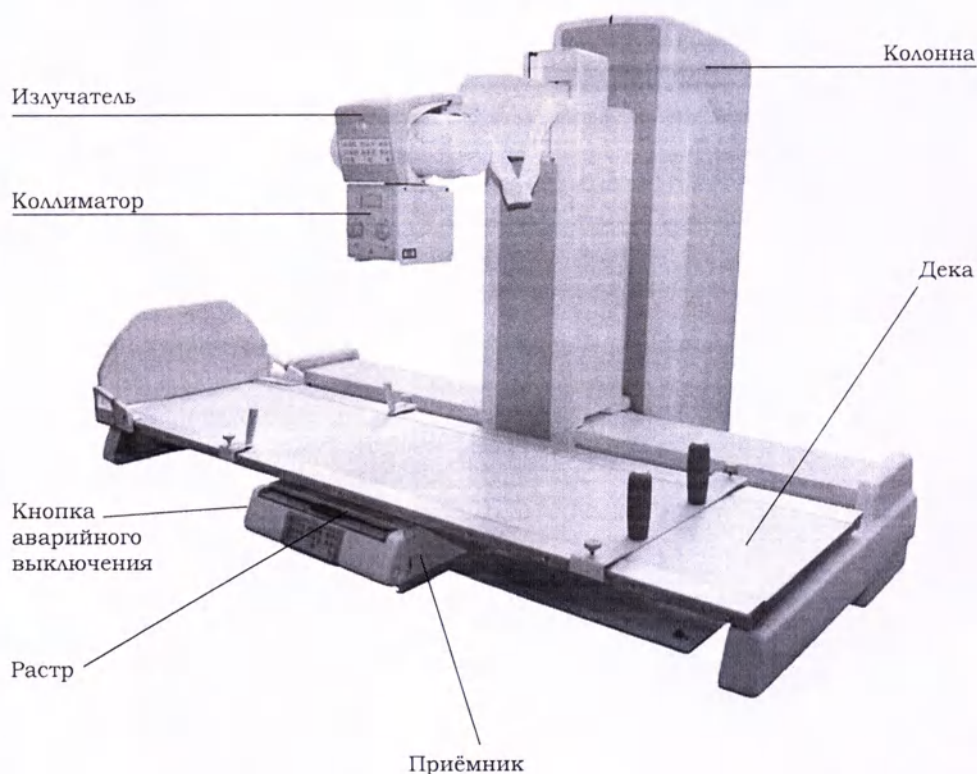


Рисунок 1.1 – Стол-штатив поворотный телеуправляемый Космос-Д

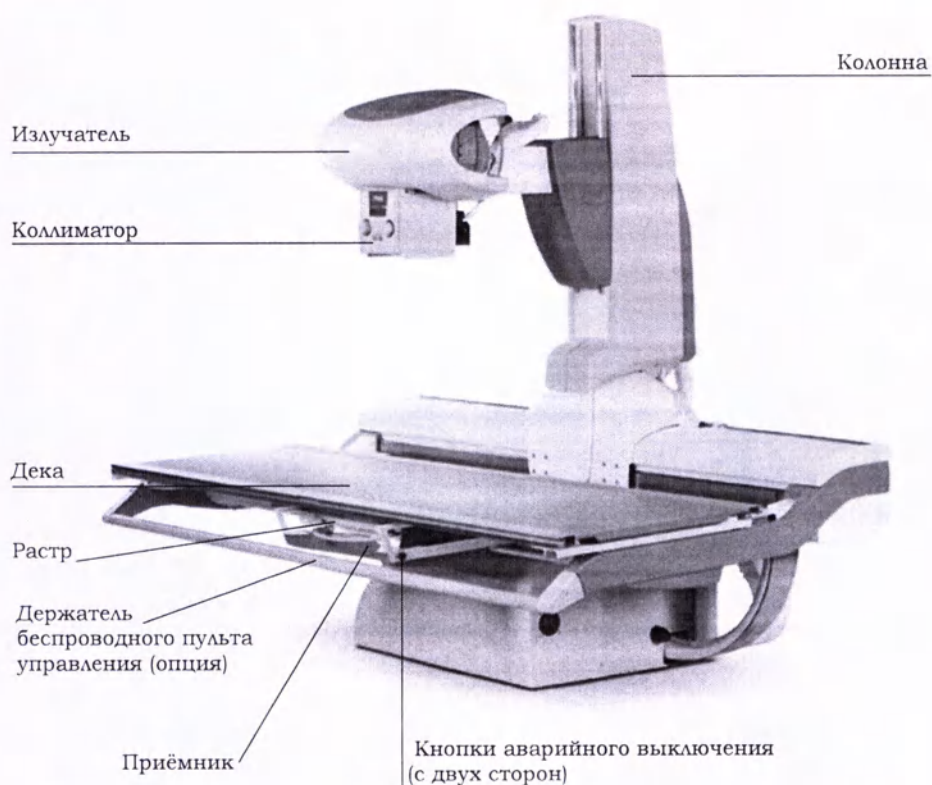


Рисунок 1.2 – Стол-штатив поворотный телеуправляемый D²RS

1.2.2.2 Консоль управления стола-штатива



Управление РПУ происходит с консоли управления стола-штатива.



Консоль управления стола-штатива предназначена для управления из пультовой.

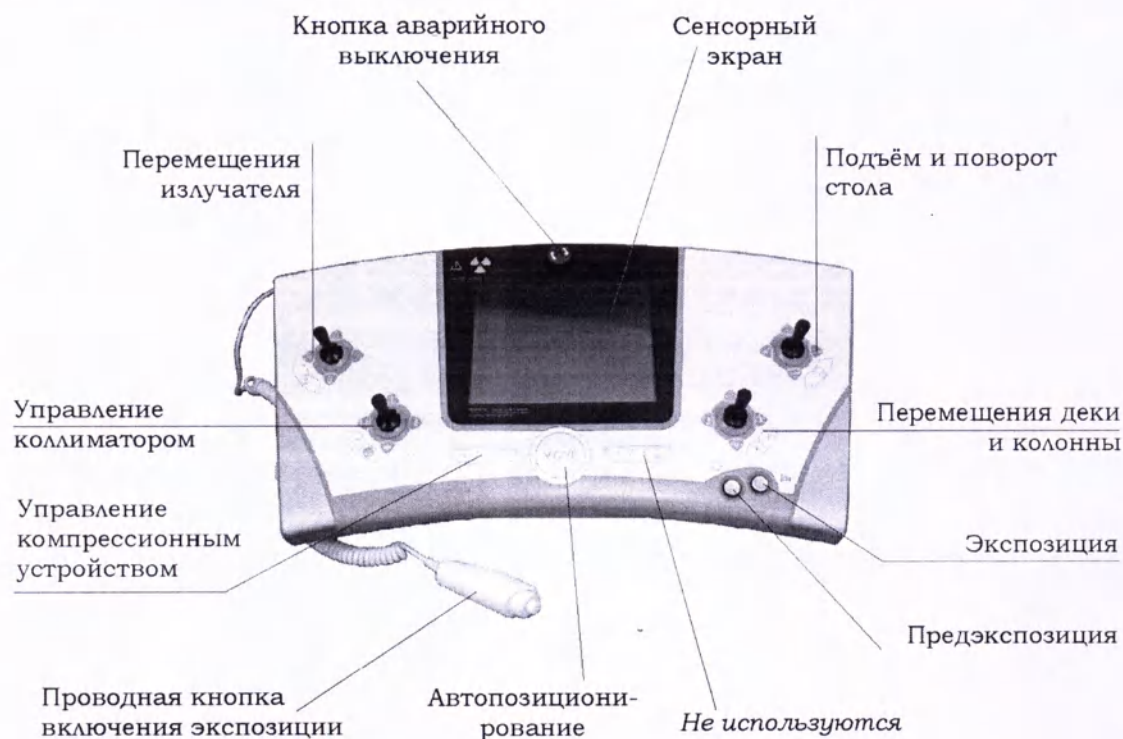


Рисунок 1.3 – Консоль управления стола-штатива



Рисунок 1.4 – Кнопки включения консоли управления стола-штатива



Аппарат имеет две (Космос-Д) или три (D²RS) кнопки аварийного выключения: на консоли управления и на приёмнике.



В штатной ситуации никогда не выключайте аппарат кнопками аварийного выключения – это может привести к выходу из строя оборудования и программного обеспечения.



Перед включением аппарата после нажатия аварийной кнопки, её необходимо отжать и нажать кнопку питания стола-штатива.

1.2.2.2.1 Джойстики

1.2.2.2.1.1 Джойстик перемещения излучателя

Поворот джойстика перемещения излучателя, представленного на Рисунок 1.5, осуществляется в четырех направлениях:

- 1) влево – наклон колонны к голове пациента;
- 2) вправо – наклон колонны к ногам пациента;
- 3) вниз – уменьшение РИП;
- 4) вверх – увеличение РИП.



Рисунок 1.5 – Джойстик перемещения излучателя

1.2.2.2.1.2 Джойстик управления коллиматором

Перемещение джойстика управления коллиматором, представленного на Рисунок 1.6, осуществляется в четырех направлениях:

- 1) влево – увеличение расстояния между шторками коллиматора по длине;
- 2) вправо – уменьшение расстояния между шторками коллиматора по длине;
- 3) вниз – уменьшение расстояния между шторками коллиматора по ширине;
- 4) вверх – увеличение расстояния между шторками коллиматора по ширине;

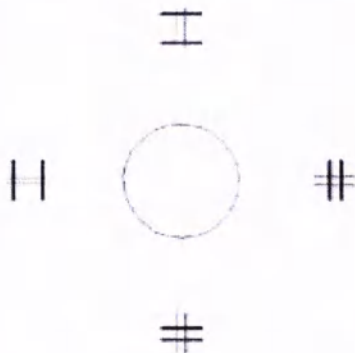


Рисунок 1.6 – Джойстик управления коллиматором

1.2.2.2.1.3 Джойстик подъёма и поворота стола-штатива

Перемещение джойстика подъёма и поворота стола, представленного на Рисунок 1.7, осуществляется в четырех направлениях:

- 1) влево – поворот стола-штатива в сторону подъёма ног (положение Тренделенбурга);
- 2) вправо – поворот стола-штатива в сторону подъёма головы;
- 3) вверх – подъём деки стола;
- 4) вниз – опускание деки стола.

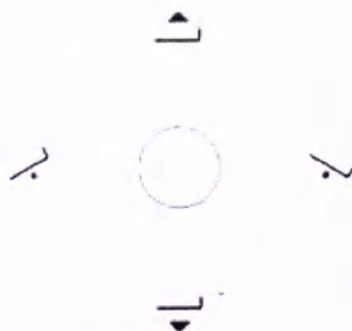


Рисунок 1.7 – Джойстик подъёма и поворота стола-штатива

1.2.2.2.1.4 Джойстик управления поперечным перемещением деки и продольным перемещением колонны

Перемещение джойстика управления поперечным перемещением деки и продольным перемещением колонны, представленного на Рисунок 1.8, осуществляется в четырех направлениях:

- 1) влево – поперечное движение деки стола от колонны;
- 2) вправо – поперечное движение деки стола к колонне;
- 3) вверх – движение колонны в сторону головы;
- 4) вниз – движение колонны в сторону ног.

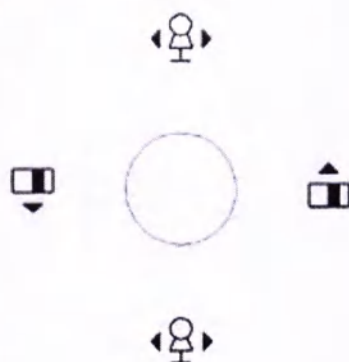


Рисунок 1.8 – Джойстик управления поперечным перемещением деки и продольным перемещением колонны

1.2.2.2.2 Кнопки консоли управления стола-штатива

Таблица 1.9 – Кнопки консоли управления стола-штатива

Кнопка консоли управления стола-штатива		Обозначение	Примечание
Кнопка установки колонны в вертикальное положение			
Кнопки управления коллиматором	Кнопка выбора автоматического режима работы коллиматора		
	Кнопка включения подсветки коллиматора		
Кнопка управления автопозиционированием			Кнопка позволяет производить автоматическое позиционирование при анатомическом программировании.
Кнопки управления компрессионным устройством	Кнопка подъема компрессионного устройства – возврат в стояночное положение		
	Кнопка опускания компрессионного устройства		
Кнопки продольного перемещения деки стола	Кнопка продольного движения деки в сторону головы		
	Кнопка продольного движения деки в сторону ног		
Кнопки предэкспозиции и экспозиции	Кнопка включения предэкспозиции		
	Кнопка включения экспозиции		
Кнопка установки стола в горизонтальное положение			



Одновременное нажатие кнопок продольного перемещения деки стола перемещает деку в центральное положение.



Настройка автоматического позиционирования выполняется сервисным инженером.

Помимо кнопок предэкспозиции и экспозиции, расположенных на консоли управления стола-штатива (Рисунок 1.9), аппарат может быть оборудован устройством проведения экспозиции (Рисунок 1.10).

Для проведения предэкспозиции нажмите верхнюю кнопку устройства проведения экспозиции до утопления в нижней кнопке, а для проведения экспозиции – после завершения предэкспозиции нажмите кнопку до упора.

Устройство проведения экспозиции работает только в режиме съёмки на плёнку при выборе соответствующего рабочего места на вкладке РПУ консоли управления.

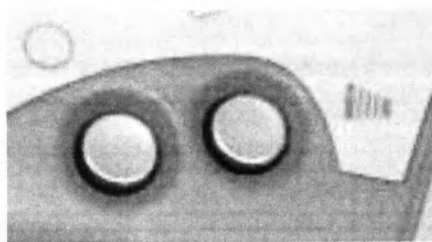


Рисунок 1.9 – Кнопки экспозиции и предэкспозиции на консоли управления стола-штатива



Рисунок 1.10 – Устройство проведения экспозиции

1.2.2.2.3 Сенсорный экран консоли управления стола-штатива

После включения оборудования на сенсорном экране появляется окно, которое условно можно разделить на шесть областей, расположенных вокруг главного окна (Рисунок 1.11). В главном окне отображается информация, соответствующая определенному параметру выбранного режима работы.

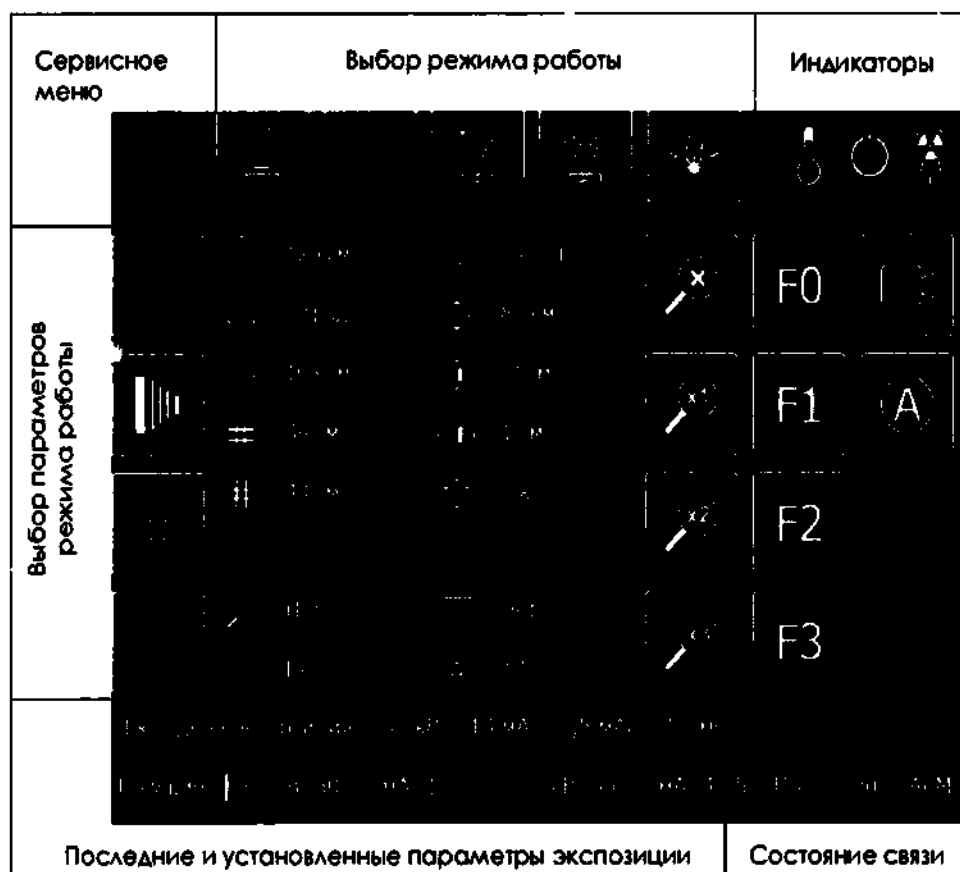


Рисунок 1.11 – Экран консоли управления стола-штатива после включения оборудования

Таблица 1.10 – Кнопки и индикаторы, отображаемые на экране консоли управления стола-штатива

Обозначение	Функция
КНОПКИ РЕЖИМОВ РАБОТЫ	
	Съёмка на внешний приёмник (Direct)
	Рентгенография/рентгеноскопия
	Томография
	Сшивка (панорамирование)

Обозначение	Функция
	Мультиэнергетическое обследование
	Томосинтез (Многосрезовая линейная томография)
	Многокадровая рентгенография
ИНДИКАТОРЫ НАГРЕВА ИЗЛУЧАТЕЛЯ, ПРЕДЭКСПОЗИЦИИ И ЭКСПОЗИЦИИ	
	Нагрев излучателя
	Предэкспозиция
	Экспозиция
КНОПКИ ВЫБОРА ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА РАБОТЫ	
	Позиционирование стола
	Рентгенография
	Автоэкспонометр
	Рентгеноскопия
ИНДИКАТОРЫ ТЕКУЩИХ ПАРАМЕТРОВ РПУ	
	Текущие параметры экспозиции при рентгенографии
	Текущие параметры экспозиции при рентгеноскопии
ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЕ СВЯЗИ КОМПОНЕНТОВ АППАРАТА	
Поз.	Стол-штатив: Подключен (зеленый)/Не подключен (красный)
Ген.	РПУ: Подключен (зеленый)/Не подключен (красный)
АРМ	АРМ: Подключен (зеленый)/Не подключен (красный)



Индикатор нагрева активен только в случае чрезмерной загрузки излучателя.

1.2.2.2.3.1 Главное окно

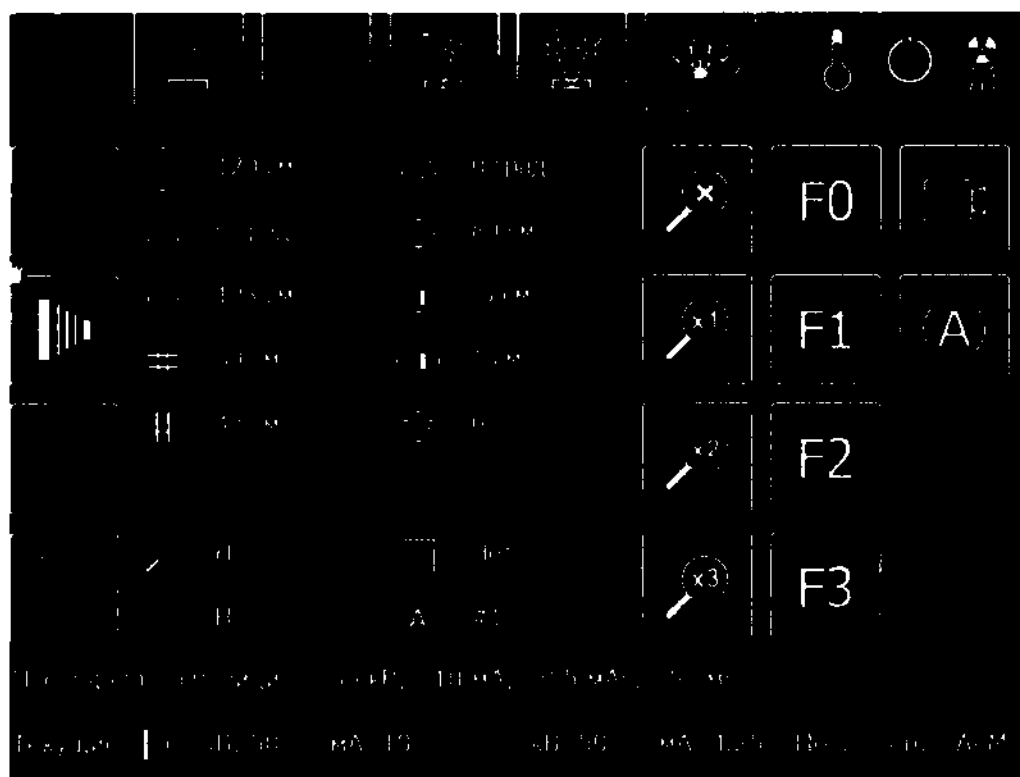
1.2.2.2.3.1.1 Окно позиционирования стола 

Рисунок 1.12 – Окно позиционирования стола-штатива в режиме рентгенографии/рентгеноскопии

Таблица 1.11 – Кнопки и индикаторы, отображаемые в окне позиционирования стола-штатива в режиме рентгенографии/рентгеноскопии

Обозначение	Функция
Индикаторы	
	РИП
	Наклон колонны излучателя
	Перемещение каретки
	Горизонтальное положение шторок коллиматора
	Вертикальное положение шторок коллиматора

Обозначение	Функция
	Поле увеличения (активное)
	Фильтр коллиматора (активный)
	Наклон стола
	Высота деки над полом
	Поперечное перемещение деки
	Продольное перемещение деки
	Компрессионное усилие
	Растр (активный)
	Номер автопозиции (активный)
Кнопки	
	Без поля увеличения (по умолчанию)
	Поле увеличения 1
	Поле увеличения 2
	Поле увеличения 3
	Без фильтра коллиматора
	Фильтр коллиматора 1
	Фильтр коллиматора 2

Обозначение	Функция
	Фильтр коллиматора 3
	Окно просмотра положения пациента
	Выбор номера автопозиции

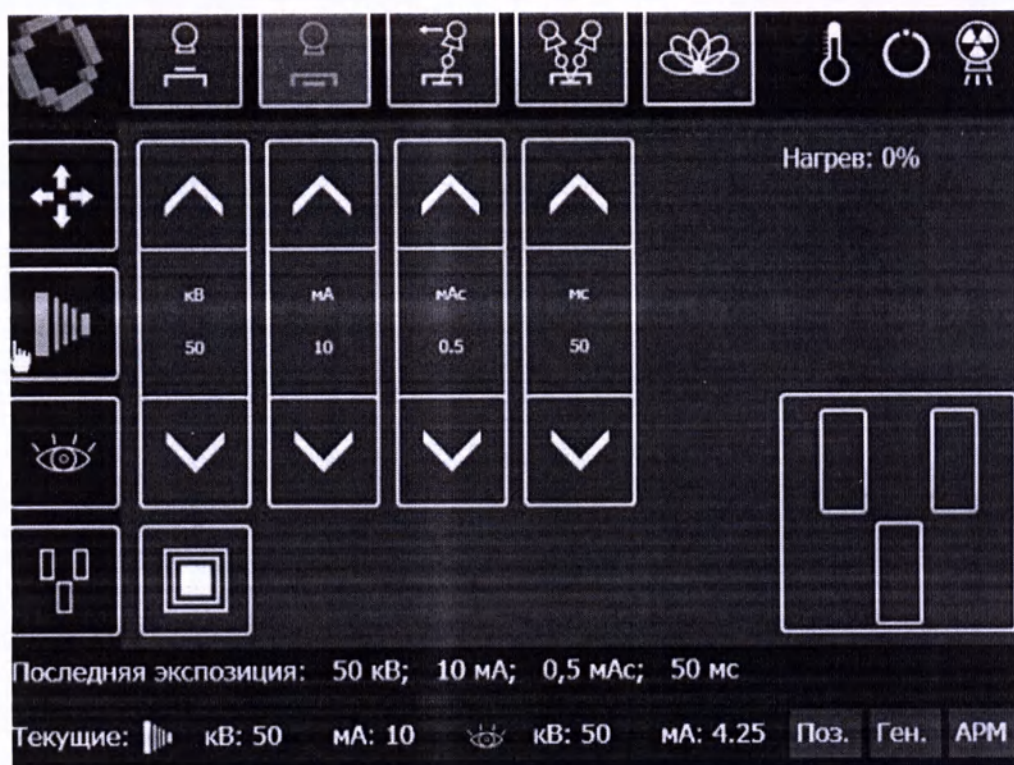
1.2.2.2.3.1.2 Окно режима «Рентгенография» 

Рисунок 1.13 – Окно установки параметров рентгенографии

Таблица 1.12 – Кнопки, отображаемые в окне установки параметров рентгенографии

Обозначение	Функция
	Увеличение параметра
	Уменьшение параметра
	Сброс параметров
	Смена фокального пятна
	Настройки автоэкспонетра

1.2.2.2.3.1.3 Окно установки параметров автоэкспонетра



Рисунок 1.14 – Окно установки параметров автоэкспонетра в режиме рентгенографии

К параметрам автоэкспонетрии (АЕС) относятся: поле АЕС, чувствительность автоэкспонетра и плотность почернения.

Поле АЕС.

Центральное поле АЕС используется для всех анатомических областей, за исключением грудной клетки у взрослых пациентов. Оно расположено ровно по центру приемника рентгеновского излучения и обеспечивает необходимое значение дозовой нагрузки для получения приемлемого качества изображения.

Боковые (левое и правое) поля АЕС рекомендуется использовать для грудной клетки взрослых пациентов. Одновременно возможно выбрать от 1 до 3 полей (выбранное поле подсвечивается).

Чувствительность автоэкспонетра.

Высокая чувствительность позволяет уменьшить дозовую нагрузку в два раза. Применяется при обследовании детей.

Средняя чувствительность обеспечивает хорошее качество изображения в большинстве случаев.

Низкая чувствительность увеличивает дозовую нагрузку в два раза. Применяется для пациентов плотной комплекции.

Плотность почернения обеспечивает тонкое управление дозовой нагрузкой относительно чувствительности АЕС. Использование данной настройки в обычных обследованиях неэффективно.

Таблица 1.13 – Кнопки, отображаемые в окне установки параметров автоэкспонетра

Обозначение	Функция
	Увеличение параметра
	Уменьшение параметра
	Выбор поля автоэкспонетра
	Сброс параметров

1.2.2.2.3.1.4 Окно режима «Рентгеноскопия»

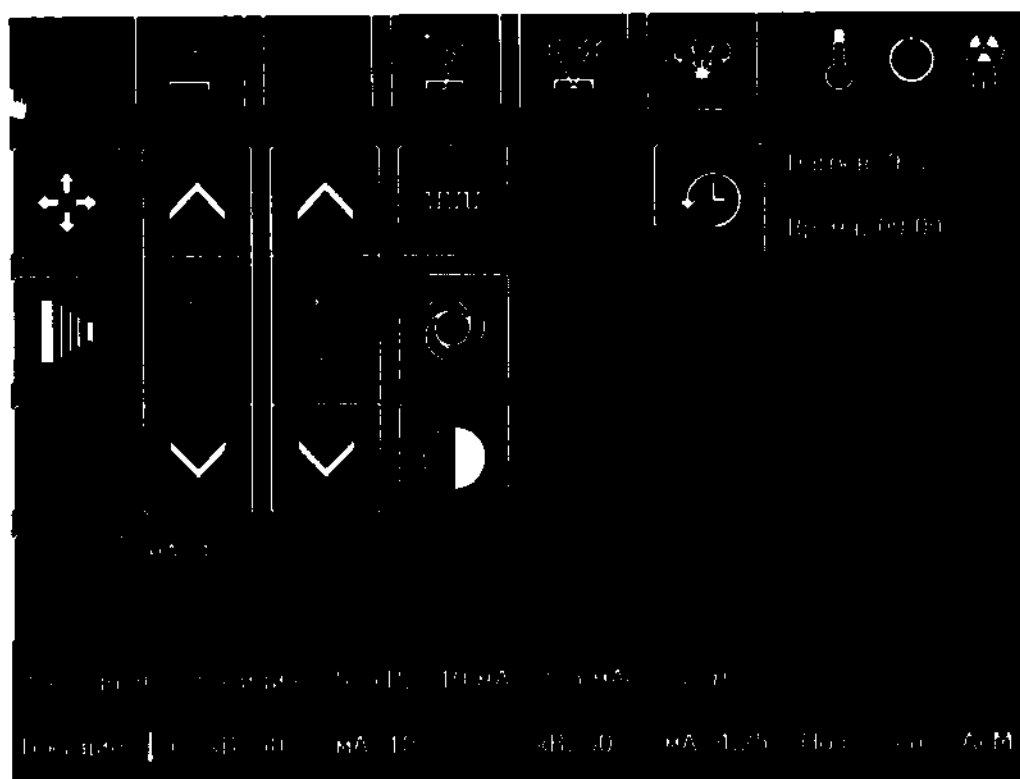


Рисунок 1.15 – Окно установки параметров рентгеноскопии

Таблица 1.14 – Кнопки, отображаемые в окне установки параметров рентгеноскопии

Обозначение	Функция
	Увеличение параметра
	Уменьшение параметра
	Режим ABC (автоматического управления яркостью)
	Режим увеличенной дозы (только при включенном режиме ABC)
	Переключение режимов непрерывной и импульсной рентгеноскопии
	Сброс таймера



Обычно используется режим импульсной рентгеноскопии с включенным автоматическим контролем яркости. Анодное напряжение в данном режиме устанавливается автоматически.



По умолчанию установлено максимальное значение частоты кадров рентгеноскопии. Для уменьшения дозовой нагрузки на пациента допустимо изменять значение частоты кадров.

В случае тучных пациентов используется режим удвоенной дозы для получения более четкой картины.

1.2.2.2.3.1.5 Окно режима «Многокадровая рентгенография»



Многокадровая рентгенография позволяет получать высококачественные изображения в динамическом режиме, однако этот режим является **ВЫСОКОДОЗОВЫМ!** Не рекомендуется его использование без особой необходимости. Допустимо кратковременное использование режима с низкой частотой записи.

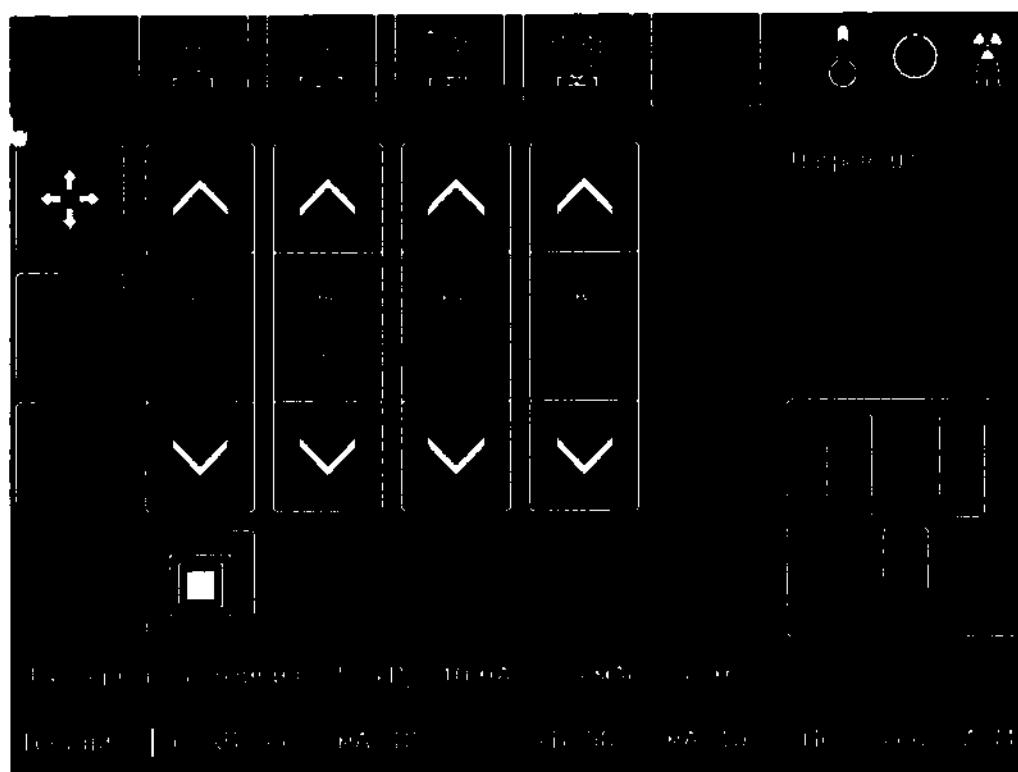


Рисунок 1.16 – Окно режима «Многокадровая рентгенография»

Таблица 1.15 – Кнопки, отображаемые в окне режима «Многокадровая рентгенография»

Обозначение	Функция
	Увеличение параметра
	Уменьшение параметра
	Смена фокального пятна
	Настройки автоэкспонетра

1.2.2.2.3.1.6 Окно режима «Томография»



После выбора режима работы в левой части экрана отображаются параметры данного режима.

Режим томографии позволяет получить снимок слоя, лежащего на определенной глубине исследуемого объекта. Используется как правило во фтизиатрии.



Рекомендуется использовать готовые настройки угла и времени томографии, расположенные в правой части экрана.

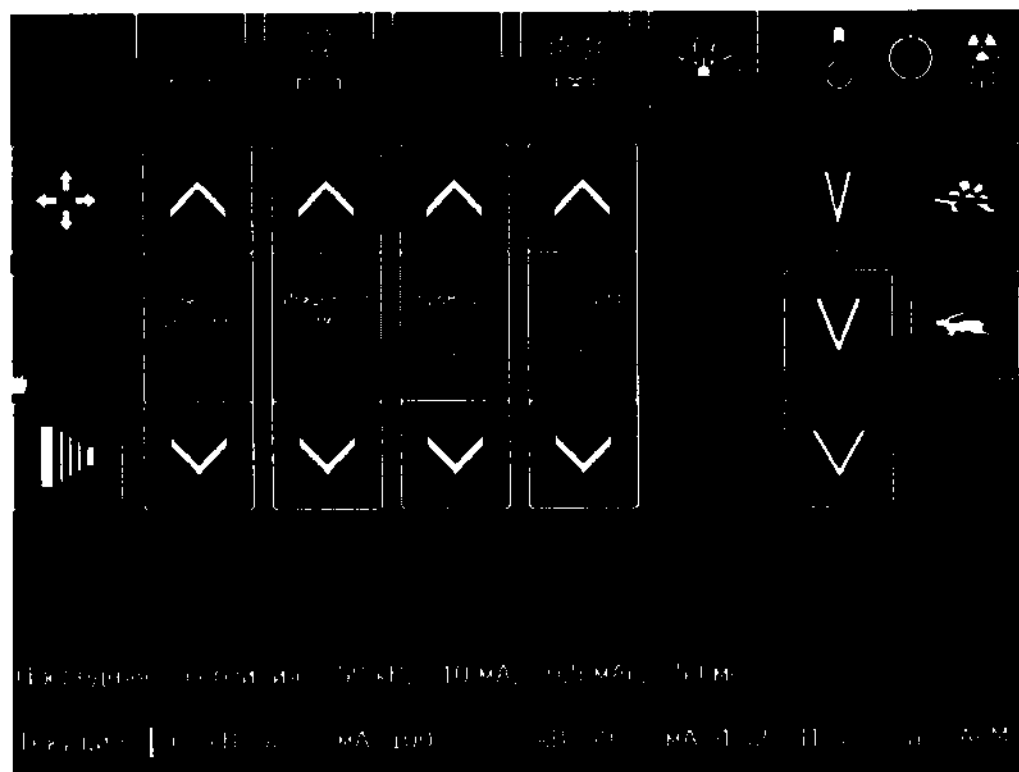


Рисунок 1.17 – Окно томографии

Таблица 1.16 – Кнопки, отображаемые в окне томографии

Обозначение	Функция
	Увеличение параметра
	Уменьшение параметра
	Базовый угол 10°

	Базовый угол 20°
	Базовый угол 40°
	Медленная базовая скорость
	Быстрая базовая скорость

1.2.2.2.3.1.7 Окно режима томосинтеза

Режим томосинтеза позволяет получить объемное послойное изображение исследуемого объекта. Используется как правило во фтизиатрии.

Большой угол поворота колонны и количество снимков улучшают качество реконструированного изображения.



Рисунок 1.18 – Окно режима томосинтеза

Таблица 1.17 – Кнопки, отображаемые в окне режима томосинтеза

Обозначение	Функция
	Увеличение параметра
	Уменьшение параметра
	Сброс параметров

1.2.2.2.3.1.8 Окно режима «Мультиэнергетические исследования»

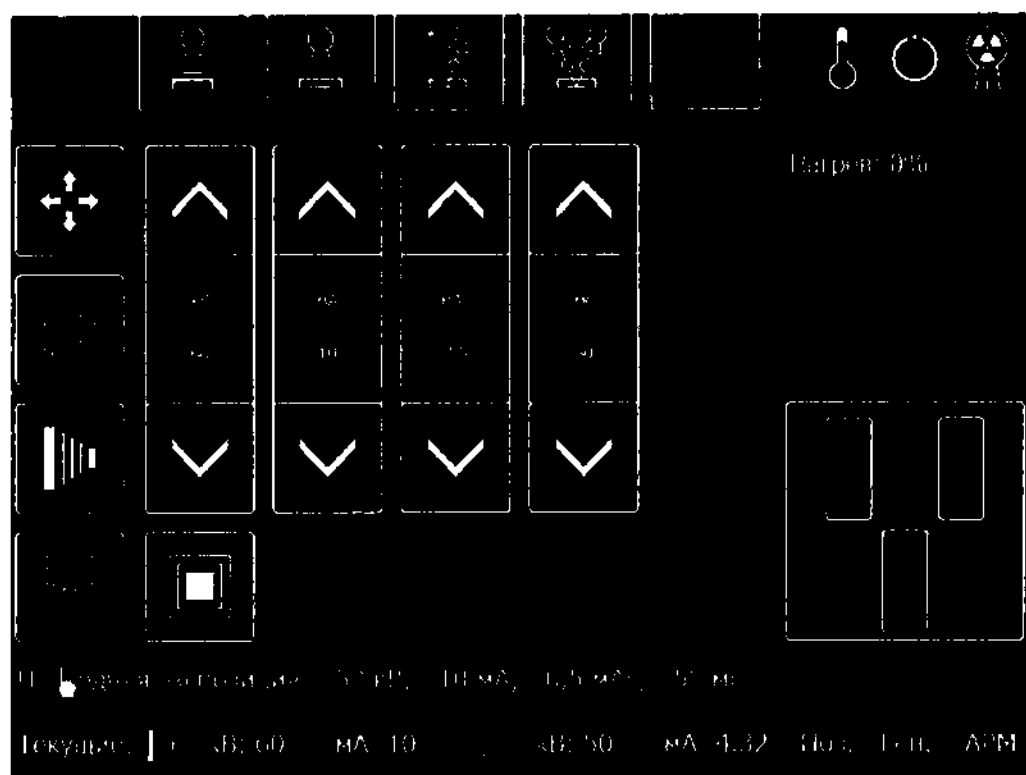


Рисунок 1.19 – Окно режима «Мультиэнергетические исследования»

Принцип режима работы состоит в том, что при проведении обследования используются различные энергетические диапазоны рентгеновского излучения для разделения тканей с различными коэффициентами поглощения.

Полученные снимки реконструируются в отдельные изображения мягких и костных тканей. Данный режим работы используется для диагностики заболеваний органов грудной клетки.

Таблица 1.18 – Кнопки, отображаемые в окне режима «Мультиэнергетические исследования»

Обозначение	Функция
	Увеличение параметра
	Уменьшение параметра
	Смена фокального пятна
	Настройки автоэкспозометра

1.2.2.2.3.1.9 Окно режима «Панорамирование (опция)»

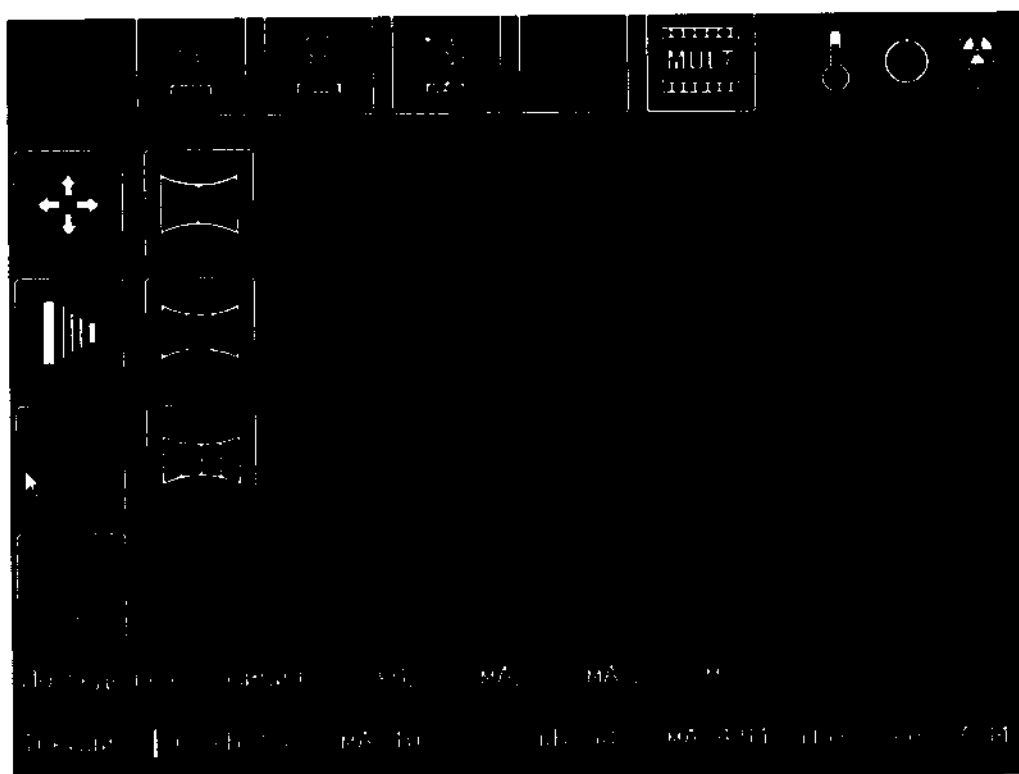


Рисунок 1.20 – Окно режима «Панорамирование»

Режим панорамирования предназначен для получения нескольких рентгеновских снимков (от 2 до 4) пересекающихся областей тела и последующего объединения (сшивки) полученных снимков в единое изображение.

Данный режим применяется, в основном, для рентгенографии позвоночника.

Таблица 1.19 – Кнопки, отображаемые в окне режима «Панорамирование»

Обозначение	Функция
	Панорамирование на два снимка
	Панорамирование на три снимка
	Панорамирование на четыре снимка

1.2.2.3 Рентгеновское питающее устройство

РПУ, используемое в аппарате, предназначено для работы с большинством современных рентгеновских трубок в повторно-кратковременном режиме с необходимыми перерывами в работе для охлаждения оборудования.



При недостаточном охлаждении РПУ может перегреться и выйти из строя.

Встроенная система контроля РПУ рассчитывает время работы и предупреждает, в случае необходимости, о перегреве РПУ. Если при расчёте системой окажется, что время последующей экспозиции превышает допустимое время рабочего цикла РПУ, то на дисплее появляется предупреждающее сообщение. При этом экспозиция не прекращается.



В этом случае во избежание выхода из строя РПУ необходимо его охладить и включить в работу после исчезновения сообщения.

Во время работы РПУ не допускается закрытие вентиляционных отверстий на его корпусе.



При первом (утреннем) включении РПУ, а также при отключении его на несколько часов, требуется прогреть рентгеновскую трубку. Для этого необходимо:

- полностью закрыть шторки коллиматора;
- установить 70 кВ, 100 мАс, 200 мА и 500 мс;
- убедиться, что никто не находится в зоне экспозиции;
- произвести 3 пробные экспозиции с интервалами 15 секунд.

Таблица 1.20 – Параметры нагрузки РПУ

Наименование параметра	Значение параметра	
	для рентгено-графии	для рентгено-скопии
Номинальное анодное напряжение и наибольший анодный ток, который можно получить при работе МЕ изделия при этом анодном напряжении, мА	100 кВ 650/800 мА	125 кВ 20 мА
Максимальный анодный ток и наибольшее анодное напряжение, которое может получить МЕ изделия при этом анодном токе	650/800 мА 100 кВ	20 мА 125 кВ
Сочетание анодного напряжения и анодного тока, при котором достигается максимальная электрическая мощность высоковольтной цепи	650/800 кВ 100 мА	20 мА 125 кВ
Наименьшее значение произведения ток – время	0,1 мАс	-
Номинальное наименьшее время облучения, используемое в системах автоматического управления экспозиционной дозой	1 мс	
Максимальный возможный диапазон анодного напряжения при облучении, которое управляется системой автоматического управления экспозиционной дозой	от 40 до 150 кВ	

Диапазоны изменения параметров нагрузки в полуавтоматическом режиме (АЕС): анодное напряжение от 40 до 150 кВ, анодный ток от 10 до 650/800 мА.

1.2.2.4 Дистанционный ИК-пульт управления стола-штатива

Дистанционный пульт управления предназначен для управления столом-штативом из процедурной. Для хранения дистанционного ИК-пульта управления предназначен специальный держатель, расположенный перед приёмником:



Рисунок 1.21 – Расположение дистанционного ИК-пульта управления стола-штатива



Все кнопки дистанционного ИК-пульта управления имеют функции, аналогичные консоли управления стола-штатива.



Рисунок 1.22 – Дистанционный ИК-пульт управления стола-штатива

1.2.2.5 Педаль включения флюороскопии

Педаль используется для управления экспозицией в режимах рентгенографии, рентгеноскопии и многокадровой рентгенографии. В зависимости от комплектации может поставляться как двойная, так и тройная педаль (с опцией многокадровой рентгенографии).

Поставляется две педали: для пультной (подключается к консоли управления) и для процедурной (подключается к столу-штативу).

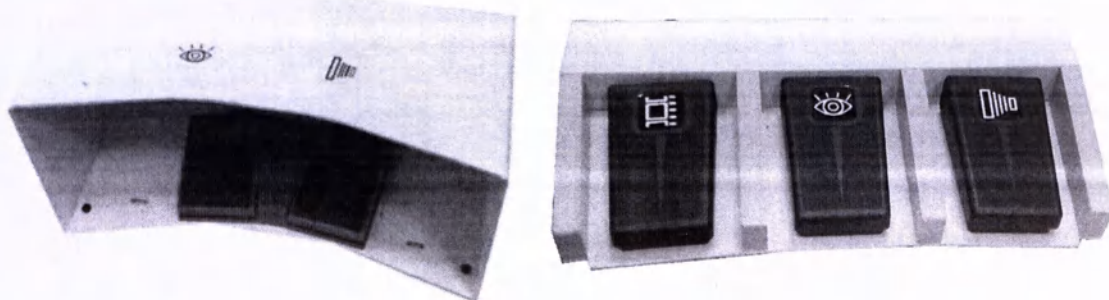


Рисунок 1.23 – Педаль включения флюороскопии столов-штативов Космос-Д или D2RS

Рентгенография производится при нажатой правой педали. Педаль имеет два состояния, предэкспозиция и экспозиция

Рентгеноскопия производится нажатием и удержанием левой (для двойной) или центральной (для тройной) педали.

Многокадровая рентгенография производится нажатием и удержанием правой педали.

1.2.2.6 Коллиматор с автоматическим управлением



Рисунок 1.24 – Коллиматор

Дисплей коллиматора отображает значение РИП, поперечное и продольное положение шторок коллиматора, тип установленного фильтра.

Кнопка  включает подсветку коллиматора приблизительно на 30 сек.

Зелёная подсветка индикатора  сигнализирует о готовности к работе в автоматическом режиме коллимации.

Красная подсветка индикатора  говорит о том, что происходит перемещение шторок и /или аппарат не готов к экспозиции.

Кнопка  позволяет выбрать фильтрацию:

- без фильтра;
- 0,1 мм Cu и 1 мм Al;
- 0,2 мм Cu и 1 мм Al;
- 1 мм Al и 1 мм Al.

Тип установленного фильтра отображается на сенсорном экране консоли управления стола-штатива. Для выбора фильтра используются кнопки + и -.

Коллиматор обеспечивает максимальное поле излучения размером 43x43 см².



В штатной ситуации никогда не поворачивайте ключ на обратной стороне коллиматора. Он предназначен только для сервисного обслуживания.

1.2.2.7 Детектор цифровой плоскопанельный динамический

Детектор расположен внутри устройства получения изображения. Дополнительных действий с приемником от пользователя не требуется.

Исходные данные, полученные с помощью детектора, подвергаются коррекции карты битых пикселей и вычитанию темновой яркости фона. Изображение, получаемое детектором, передается в формате TIFF или RAW.

1.2.2.7.1 Режимы работы приемника рентгеновского изображения

Для оценки качества изображения и дозовой нагрузки на пациента в зависимости от используемого режима используйте приведенную таблицу. Рабочая доза указана в условных единицах, равных дозе при радиографическом обследовании (1 у.е.). Частота кадров приведена только для динамических режимов. Управление временем экспозиции доступно для всех режимов, кроме рентгеноскопии.



Будьте осторожны при использовании режима многокадровая рентгенография из-за высокой дозовой нагрузки!



Дозовую нагрузку в динамических режимах можно уменьшить, управляя частотой кадров.

Таблица 1.21 – Характеристики режимов работы приемника рентгеновского изображения

Режим работы		Размер изображения, см	Время экспозиции, мс	Частота кадров, кадр/с	Доза на кадр, у.е.	Доза за обследование в секунду
Радиография		43x43	до 1000	-	1	1 у.е.
Томография			до 1000			
			до 2000			
			до 4000			
Мультиэнергетические исследования			до 200			2 у.е.
Панорамирование			до 200			2÷4 у.е.
Томосинтез			до 100			2,5
Многокадровая рентгенография	без поля увеличения	43x43	до 100	1÷5	0,6	0,6÷3 у.е./с
	поле увеличения 1	30x30	до 100	1÷5	0,6	0,6÷3 у.е./с
	поле увеличения 2	28x28	до 100	1÷5	0,6	0,6÷3 у.е./с
	поле увеличения 3	15x15	до 100	1÷4,5	1	1÷4,5 у.е./с
Непрерывная рентгеноскопия	без поля увеличения	43x43	-	15	-	0,35 у.е./с
	поле увеличения 1	34x34	-	15	-	0,35 у.е./с
	поле увеличения 2	28x28	-	30	-	0,7 у.е./с
	поле увеличения 3	20x20	-	15	-	0,5 у.е./с
Импульсная рентгеноскопия	без поля увеличения	43x43	12	5÷15	-	0,12÷0,35 у.е./с
	поле увеличения 1	30x30	12	5÷12	-	0,15÷0,4 у.е./с
	поле увеличения 2	20x20	12	5÷15	-	0,15÷0,5 у.е./с
	поле увеличения 3	15x15	12	2,5÷7,5	-	0,15÷0,5 у.е./с

1.2.2.8 Отсеивающий растр

Отсеивающий растр уменьшает рассеянное излучение, за счет чего улучшается детализация и контраст снимков. Растр располагается непосредственно перед входной плоскостью приемника рентгеновского изображения.



Рисунок 1.25 – Отсеивающий растр



Растр не должен использоваться при снимке конечностей и педиатрических обследованиях (для уменьшения дозовой нагрузки).

1.2.2.9 Компрессионное устройство (опция)

С помощью кнопки  производится перемещение компрессионного устройства вниз и прижатие его к пациенту.

После экспозиции поднимите компрессионное устройство с помощью кнопки , затем снимите его.

В зависимости от комплектации компрессионное устройство может быть представлено как в виде съемного, так и в виде несъемного тубуса, убираемого к колонне.

При использовании несъемного варианта необходимо зафиксировать колесо-регулятор тубуса после выхода из стояночного положения и перед компрессией пациента. Перед перемещением тубуса в стояночное положение необходимо колесо-регулятор ослабить.

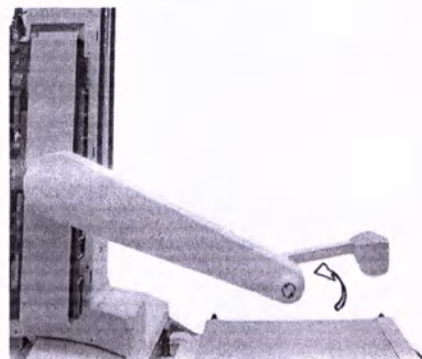
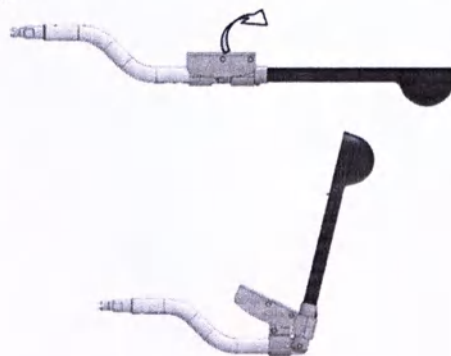
Фиксация и ослабление осуществляется путем поворота колеса-регулятора по или против часовой стрелки.

На консоли управления осуществляется индикация силы нажатия компрессионного устройства. При достижении допустимого максимума компрессии, устройство автоматически остановится.



После опускания компрессионного устройства из верхнего (стояночного) положения запрещаются опасные перемещения с возможностью столкновения (томография, наклон колонны, продольное и поперечное перемещение деки стола).

Если при аварийном отключении стола-штатива необходимо снять компрессию, то в случае съемного тубуса снятие происходит вручную, а в случае несъемного тубуса необходимо ослабить колесо-регулятор компрессора.



1.2.2.10 Стойка монитора

Стойка монитора предназначена для отображения рентгеноскопии в режиме реального времени при работе в процедурной. Включение и выключение осуществляется кнопкой питания, расположенной на нижней панели монитора.

Стойка имеет механизм ручного регулирования наклона монитора. Для остановки перемещения необходимо использовать тормоза на колесах.

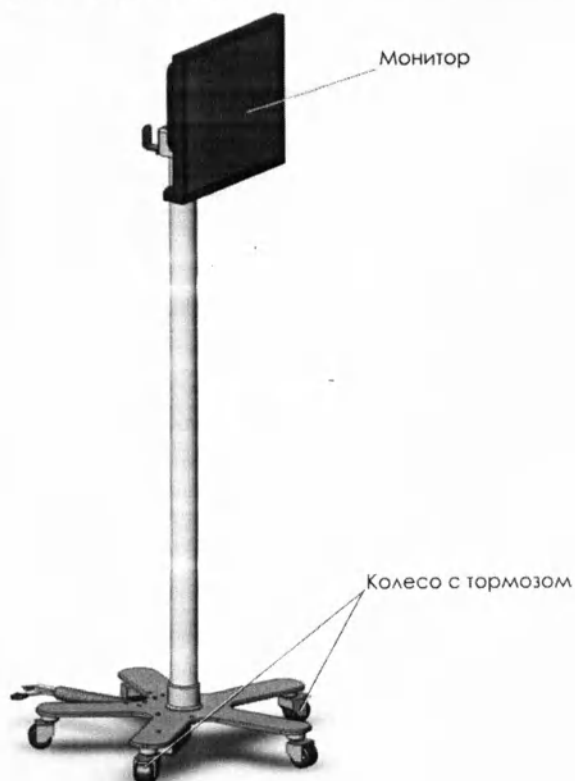


Рисунок 1.26 – Стойка монитора

1.2.2.11 Дозиметр рентгеновского излучения клинический (опция)

В зависимости от комплектации аппарат может быть оснащён одним из трёх типов дозиметров:

- дозиметр рентгеновского излучения клинический **ДРК-1**
- дозиметр рентгеновского излучения клинический **ДРК-1М**
- дозиметр клинический для контроля радиологических процедур, серия **VacuDAP System**.



Дозиметры **VacuDAP System** и **ДРК-1М** предназначены для стандартной передачи значений дозы в АРМ и не требуют от пользователя каких-либо действий по их эксплуатации, дозиметр **ДРК-1** предоставляет пользователю дополнительные функции. В данном разделе описана эксплуатация дозиметра рентгеновского излучения клинического **ДРК-1**.

1.2.2.11.1 Дозиметр рентгеновского излучения клинический ДРК-1

Дозиметр состоит из прозрачной для света плоскопараллельной ионизационной камеры, измерительного пульта и соединительного кабеля для подключения камеры к пульта управления. Ионизационная камера представляет собой пластиковый корпус, в который установлены пластины, изготовленные из светопрозрачного полимера с напылёнными электродами. Кабель связи с пультом управления вмонтирован в корпус на боковой панели.

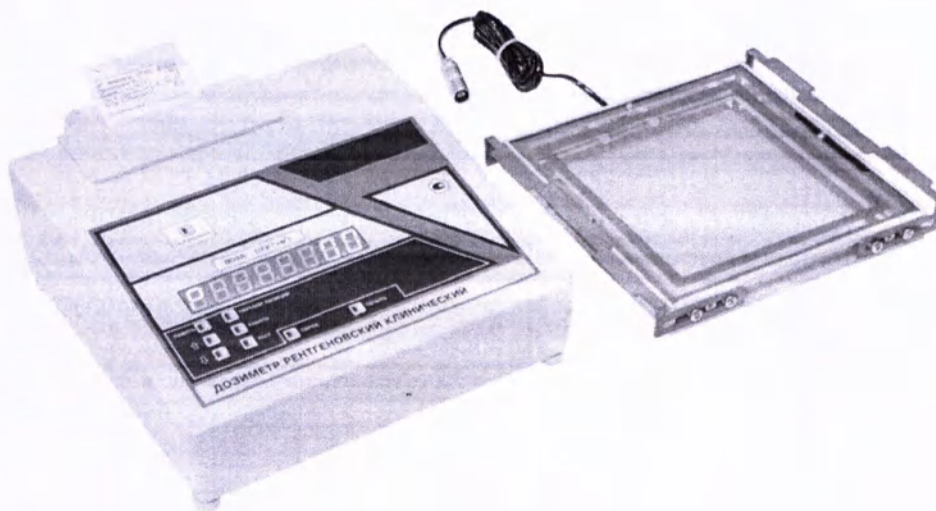


Рисунок 1.27 – Дозиметр рентгеновского излучения ДРК-1

Пульт управления выполнен в виде отдельного блока, снабжённого встроенным сетевым кабелем, выключателем сетевого питания и клеммой заземления. Пульт содержит электронную схему обработки поступающих от ионизационной камеры сигналов, устройство индикации и устройство вывода информации (встроенное печатающее устройство) в сборе.



Поверхность ионизационной камеры допускается протирать только мягкой безворсовой тканью, смоченной этиловым ректифицированным спиртом по ГОСТ 5962-67.



Более подробная информация о работе с дозиметром приведена в руководстве по эксплуатации Дозиметр рентгеновского излучения клинический ДРК-1.

1.2.2.12.1.1 Пульт управления дозиметром

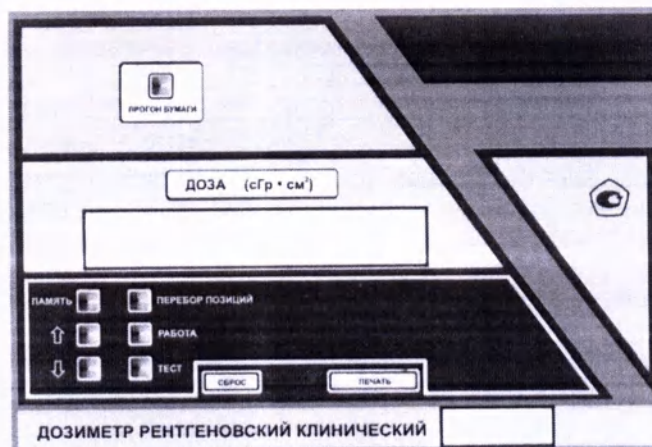


Рисунок 1.28 – Пульт управления дозиметром

Таблица 1.22 – Кнопки пульта управления дозиметром

Кнопка	Назначение
Память	Переход из режима ожидания в режим просмотра памяти
Перебор позиций	1. Выбор временных параметров в режиме установки. 2. При нажатом состоянии в режиме ожидания – просмотр даты. 3. Перебор записанных в памяти параметров проведенных процессов.
↑↓	1. Уменьшение/увеличение выбранного параметра в режиме установки. 2. Перебор записей при просмотре памяти.
Работа	1. Вход в режим установки даты и времени. 2. Возврат в режим ожидания при нормальной работе.
Тест	Осуществляет предварительную проверку работоспособности дозиметра.
Сброс	1. Осуществляет сброс показаний дозиметра и перевод его в режим измерения. 2. Перезапуск системы при зависании (признак зависания – ярко светящийся одиночный разряд индикатора, либо полностью погашенный индикатор).
Печать	Печать результатов последнего измерения или печать выбранной в режиме просмотра памяти записи
Прогон бумаги	Осуществляет прогон бумаги в печатающем устройстве

На индикаторе отображаются:

- измеренное дозиметром значение произведения дозы на площадь при нормальной работе или в режиме просмотра памяти;
- параметры настройки дозиметра в режиме установки даты и времени;

– сообщение об ошибке в случае её возникновения при предварительной проверке работоспособности дозиметра.

1.2.2.12.1.2 Работа с дозиметром



Если на индикаторе вместо нулевых показаний хаотично появляются случайные символы – это не является неисправностью дозиметра. Необходимо нажать кнопку **СБРОС**, на индикаторе должны установиться нулевые показания (**Р 0.0**). В противном случае необходимо отключить дозиметр от сети и включить снова. Интервал между включениями не менее 10 с.



При первом включении дозиметра после:

- транспортировки и длительного хранения;
- изменения климатических условий;
- длительного перерыва в работе;
- монтажа или замены соединительного кабеля в рентгеновской установке.

Время установления рабочего режима может составлять 15 – 30 мин (т.е. при нажатии кнопки **СБРОС** по истечении данного времени, на индикаторе должны установиться нулевые показания (**Р 0.0**) и они должны оставаться неизменными до подачи излучения на камеру).

При дальнейшей эксплуатации время установления рабочего режима согласно техническим характеристикам.

1.2.2.12.1.2.1 Проведение измерений

Начните новое измерение, обнулив показания индикатора, нажав кнопку **СБРОС** на пульте управления. Дозиметр начинает измерение после смены показаний в двух первых разрядах индикатора.

По истечении времени экспозиции на индикаторе пульта управления появится значение произведения дозы на площадь ($\text{сГр}\cdot\text{см}^2$). Для вывода результата на печать необходимо нажать кнопку **ПЕЧАТЬ**. При этом производится распечатка результата на бланке и сохранение его в памяти. Бланк содержит следующую информацию:

- номер дозиметра;
- номер процедуры;
- время (чч. Мм.сек);
- дата (дд. Мм. Гг);
- произведение дозы на площадь (Доза, $\text{сГр}\cdot\text{см}^2$);
- место для подписи рентгенолога.

После печати результатов измерения сброс показаний дозиметра производится автоматически. В память заносится время и дата измерения, его порядковый номер среди измерений, проведённых в данные сутки и значение произведения дозы на площадь. Дозиметр позволяет распечатать данные любого из сохранённых результатов.



Если необходимо выполнить несколько экспозиций рентгеновского излучения в одной и той же проекции, не следует сбрасывать показания индикатора после каждой экспозиции. В этом случае результат каждого последующего измерения будет прибавляться к предыдущему значению. Окончательный результат будет являться суммарным по всем измерениям.

1. Прогреть дозиметр в течение 1 мин.
2. Нажать кнопку **ТЕСТ** на передней панели, при этом на индикаторе произойдёт смена показаний в первых двух разрядах, после чего восстановятся нулевые показания в случае успешной проверки или **Er** – в случае обнаружения неисправности.
3. В случае неудачной проверки необходимо отключить дозиметр от сети, проверить подключение ионизационной камеры, соединительных кабелей и разъёмов, после чего произвести повторное включение. Если и в этом случае проверка покажет неработоспособность дозиметра, необходимо обратиться в сервисную службу.
4. В случае успешной проверки, можно переходить к рабочим измерениям.

1.2.2.12.1.2.2 Работа с энергонезависимой памятью

Дозиметр имеет энергонезависимую память, позволяющую хранить до 100 измеренных данных. Кроме того, в состав дозиметра входит энергонезависимый таймер реального времени, позволяющий фиксировать дату и время каждого измерения.

1. Для того, чтобы работать с измерениями, сохранёнными в памяти, необходимо нажать кнопку **ПАМЯТЬ** на передней панели пульта управления. При этом на индикаторе появится порядковый номер последнего измерения за текущие сутки и время, когда было произведено измерение.

2. Кнопками $\uparrow$ и $\downarrow$ можно просматривать график проведения измерений. При нажатии на кнопку **ПЕРЕБОР ПОЗИЦИЙ**, на индикаторе появится значение произведения дозы на площадь, полученное во время данного измерения, а при повторном нажатии – дата, относящаяся к этому измерению.

3. Выход из режима работы с памятью осуществляется нажатием кнопки **РАБОТА**.

1.2.2.12.1.2.3 Расчёт эффективной дозы, полученной пациентом

Исходная информация для определения эффективной дозы облучения пациента с помощью дозиметра:

- значение анодного напряжения на рентгеновской трубке, кВ;
- толщина и материал дополнительного фильтра (в настоящем руководстве принят дополнительный фильтр толщиной 2 мм Al);
- значение произведения дозы на площадь за время проведения рентгенологической процедуры, $\text{сГр}\cdot\text{см}^2$;
- область исследования (лёгкие, череп и т.п.);
- проекция (передне-задняя, задне-передняя, боковая);
- размеры поля облучения (высота и ширина на приёмнике изображения), см^2 ;
- расстояние от фокуса рентгеновской трубки до приёмника изображения, см;
- возраст пациента (от 0 до 0,5 года; от 0,5 до 3 года; от 3 до 8 лет; от 8 до 13 лет; от 13 до 19 лет; старше 19 лет).

Значение эффективной дозы E (мкЗв) облучения пациента данного возраста при проведении рентгенологического исследования определяется по формуле:

$$E = D \cdot K_d$$

где D – измеренная величина произведения дозы на площадь, $\text{сГр}\cdot\text{см}^2$;

K_d – коэффициент перехода к эффективной дозе облучения пациента данного возраста с учётом вида проведённого рентгенологического исследования, проекции, размеров поля, фокусного расстояния и анодного напряжения на рентгеновской трубке, $\text{мкЗв}/(\text{сГр}\cdot\text{см}^2)$.

1.2.2.12.1.2.4 Замена бумаги печатающего устройства

1. Открутите винты, удерживающие крышку принтера.
2. Снимите каркас израсходованного рулона и установите новый рулон.
3. Конец бумажной ленты ровно обрежьте ножницами и вставьте в приёмную щель принтера.
4. Нажмите кнопку **ПРОГОН БУМАГИ** и дождитесь, когда из принтера выйдет около двух сантиметров бумажной ленты.
5. Процедура завершена, бумага заменена.

1.2.2.12.1.2.5 Замена картриджа печатающего устройства

1. Снимите крышку принтера, открутите винты.
2. Снимите старый картридж.
3. Поставьте на его место новый картридж.
4. Проследите, чтобы красящая лента не замялась и полностью вошла в щель между барабаном и печатающей головкой.
5. Закрепите картридж на защёлках.
6. Проверните ось принтера в направлении, указанном стрелкой для удаления избытка красящей ленты.
7. Установите на место крышку принтера, закрутив винты.
8. Процедура завершена, картридж заменён.

1.2.2.12.1.2.6 Установка даты и времени



Настоящий раздел предназначен для специалистов, занятых обслуживанием, ремонтом или настройкой дозиметров.

Корректируемые параметры:

- минуты – **B0**;
- часы – **B1**;
- число – **B2**;
- месяц – **B3**;
- день недели – **B4**;
- год – **B5**.

1. Удерживая нажатой кнопку **РАБОТА**, включите дозиметр, переведя переключатель сети в положение **I**. При этом на индикаторе высветится (-----).

2. Нажмите кнопку **ПЕРЕБОР ПОЗИЦИЙ**. При этом на индикаторе появится надпись **B1** и часы. Установка необходимого значения осуществляется с помощью кнопок $\uparrow$ и $\downarrow$.

3. Нажмите кнопку **ПЕРЕБОР ПОЗИЦИЙ** ещё дважды. При этом на индикаторе появится надпись **B2** и число месяца. Последующими двойными нажатиями клавиши **ПЕРЕБОР ПОЗИЦИЙ** можно перейти к параметрам: **B3** – месяц, **B4** – день недели, **B5** – год, **B0** – минуты и снова (по циклу), **B1** – текущее значение часов.



Установка необходимого значения осуществляется с помощью кнопок $\uparrow$ и $\downarrow$.

4. Выйдите из режима установки времени, для чего однократным нажатием на кнопку **ПЕРЕБОР ПОЗИЦИЙ** погасить точку в третьей позиции на индикаторе, после чего выключить дозиметр.



Корректность установки параметров программой дозиметра не проверяется.

1.2.2.11.2 Дозиметр рентгеновского излучения клинический ДРК-1М

Дозиметр состоит из прозрачной для света плоскопараллельной ионизационной камеры с панелью, на которой расположены дисплей вывода значения полученной дозы и кнопка **СБРОС**.

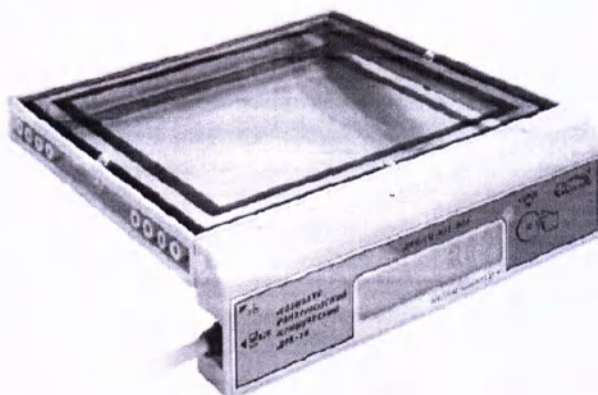
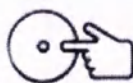


Рисунок 1.29 – Дозиметр рентгеновского излучения ДРК-1М

Доза последней экспозиции в сГр·см² отображается на дисплее и на АРМ лаборанта.

При подготовке к следующей экспозиции АРМ лаборанта автоматически производит

СБРОС



сброс показаний дозиметра. Кнопку СБРОС

нажимать необязательно!

При включении питания дозиметра происходит автоматическое тестирование. В случае обнаружения проблем на экран выводится код ошибки в формате E:00000000 (крайняя правая позиция имеет номер 0):



Номер позиции	=0	=1
0	Высокое напряжение есть	Высокое напряжение отсутствует
1	не используется	
2	Камера обнаружена	Камера не обнаружена
3	EEPROM исправно	EEPROM неисправно
4	Данные EEPROM корректны	Данные EEPROM ошибочны
5	не используется	
6	не используется	
7	не используется	



Поверхность ионизационной камеры допускается протирать только мягкой безворсовой тканью, смоченной этиловым ректифицированным спиртом по ГОСТ 5962-67.



Более подробная информация о работе с дозиметром приведена в руководстве по эксплуатации «Дозиметр рентгеновского излучения клинический ДРК-1М».

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Условия эксплуатации

Настоящий аппарат предназначен для эксплуатации в любых зданиях, кроме зданий бытового назначения и зданий, которые напрямую подключены к низковольтной коммунальной электросети, подведённой к жилым зданиям.

Оборудование не предназначено для использования в атмосфере анестезирующих веществ, кислорода, оксида азота.

Следует избегать попадания влаги внутрь оборудования, во избежание коррозии и коротких замыканий.

2.2 Подготовка изделия к использованию



Эксплуатация оборудования разрешается только лицам, прошедшим соответствующее обучение и получившим допуск у специалистов, авторизованных АО «МТЛ».



***Перед включением** оборудования необходимо проверить его на отсутствие механических повреждений и целостность открытых электрических кабелей. В случае обнаружения неисправностей необходимо, не включая оборудование, связаться с сервисной организацией, обслуживающей данное оборудование.*



Последовательность проведения обследования:

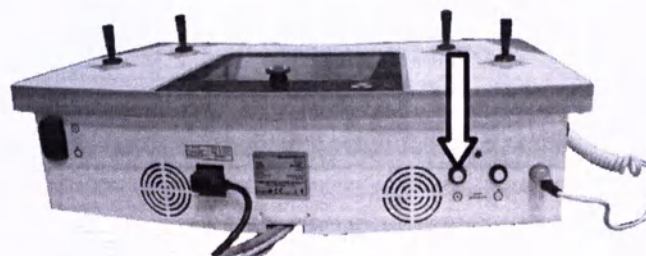
1. Включение аппарата.
2. Позиционирование стола-штатива.
3. Позиционирование пациента.
4. Подготовка к экспозиции.
5. Установка параметров экспозиции.
6. Экспозиция.
7. Выключение аппарата.

2.2.1 Включение аппарата

1. Включите консоль управления и стол-штатив удерживая в течение 1 секунды кнопку включения (верхнее положение).



2. Включите РПУ. Полное включение РПУ занимает несколько минут.



3. После загрузки на сенсорном экране появится окно настроек позиционирования (см. Рисунок 1.12).

4. Включите источник бесперебойного питания (далее по тексту – ИБП) медицинской рабочей станции, удерживая кнопку «АРМ вкл» до звукового сигнала. Полное включение медицинской рабочей станции занимает несколько минут. Программное обеспечение будет автоматически запущено.



Кнопка «Детектор вкл/выкл» предназначена для управления ИБП детектора и не используется при нормальных условиях работы аппарата.

2.2.2 Позиционирование стола-штатива

Ручное позиционирование стола-штатива

В зависимости от типа обследования установите стол в горизонтальное (⊖ или ↗ и ↘) или вертикальное ↙ положение.

Автоматическое позиционирование стола-штатива

Стол-штатив обладает функцией автопозиционирования. Настройки положения стола-штатива в зависимости от анатомической программы устанавливаются сервисным инженером. Для использования этой функции:

1. На АРМ лаборанта выберите требуемую APR или используйте выбор автопозиции с консоли управления.

2. Нажмите и удерживайте кнопку  консоли управления стола-штатива её до достижения столом-штативом заданного положения.

2.2.3 Позиционирование пациента



Перед любым перемещением, особенно, при наклоне и перемещении деки стола, убедитесь в отсутствии возможности столкновения деталей при движении.



Если требуется использование аксессуаров для фиксации пациента, установите их.

1. В случае лежащих пациентов переместите деку стола в направлении головы  в низкое положение стола , и разместите напротив колонны , чтобы предоставить санитару максимальный доступ для перекалывания пациента с тележки каталки.

2. Разместите пациента в соответствии с требуемым обследованием, используя кнопки наклона ( и , ), перемещения деки стола (поперечного  и  и продольного  и , наклона колонны ( и ).



Максимальная нагрузка на стол не должна превышать 230 кг.

2.3 Использование аппарата

2.3.1 Подготовка к экспозиции

1. Установите требуемое фокусное расстояние ( и ). Если используется растр, установите фокусное расстояние соответствующее растру.

2. Включите подсветку коллиматора кнопкой .

3. Проверьте позицию видеокамерой. Нажмите кнопку  для появления экрана, отображающего видеоизображение области под коллиматором.

4. При необходимости отрегулируйте положение стола-штатива.

5. Отрегулируйте размер поля коллимации с помощью джойстика управления коллиматором (, , , ).

6. Измените высоту стола ( и ) в зависимости от роста врача.

7. При необходимости измените параметры рентгенографии и фильтрации на соответствующих вкладках.

8. Произведите компрессию с помощью кнопки  (при необходимости).

9. Проведите экспозицию.

10. После экспозиции поднимите устройство кнопкой  , ослабьте колесо-регулятор и

нажмите кнопку  еще раз для отвода тубуса в парковочную позицию (для несъемного тубуса) или снимите его (для съемного тубуса) (при необходимости).

2.3.2 Экспозиция

2.3.2.1 Рентгенография

1. Выберите режим рентгенографии. На сенсорном экране консоли управления стола-штатива выберите режим работы  и параметр режима .
2. Установите параметры экспозиции:
 - анодное напряжение (кВ);
 - произведение ток-время (мАс);
 - сила тока (мА);
 - время экспозиции (мс);
 - фокальное пятно;
 - параметры АЕС.
3. Проведите экспозицию, используя кнопки предэкспозиции и экспозиции консоли управления.
4. Через несколько секунд на экране АРМ лаборанта отобразится полученный снимок.

2.3.2.2 Рентгеноскопия

1. Выберите режим рентгеноскопии. На сенсорном экране консоли управления стола-штатива выберите режим работы  и параметр режима .
2. Установите параметры экспозиции:
 - анодное напряжение (кВ);
 - сила тока (мА);
 - тип рентгеноскопии;
 - частота кадров;
 - режим АВС (автоматического контроля яркости);
 - режим увеличенной дозы.
3. Нажмите педаль рентгеноскопии.
4. Через несколько секунд на экране АРМ лаборанта начнется отображения видеопотока.
5. Для завершения рентгеноскопии отпустите педаль.

2.3.2.3 Многокадровая рентгенография

1. Выберите режим многокадровой рентгенографии. На сенсорном экране консоли управления стола-штатива выберите режим работы  и параметр режима .
2. Установите параметры экспозиции:
 - анодное напряжение (кВ);
 - произведение ток-время (мАс);
 - сила тока (мА);
 - время экспозиции (мс);
 - параметры АЕС;
 - частота кадров;
 - размер поля увеличения.
3. Нажмите педаль многокадровой рентгенографии.
4. Через несколько секунд на экране АРМ лаборанта начнется отображения видеопотока.
5. Для завершения многокадровой рентгенографии отпустите педаль.

2.3.2.4 Томография



РИП должен быть менее 150 см. Допустимо проведение процедуры при вертикальной ориентации стола.

1. Выберете режим томографии. На сенсорном экране консоли управления стола-штатива выберите режим работы .
2. Установите высоту среза и приращение.
3. При необходимости осуществите тонкую настройку угла или времени томографии.
4. Установите параметры экспозиции:
 - анодное напряжение (кВ);
 - произведение ток-время (мАс);
 - сила тока (мА);
 - время экспозиции (мс);
 - фокальное пятно.



Изменение угла и времени томографии происходит относительно значений по умолчанию (выбираются на консоли или АРМ лаборанта) и осуществляется кнопками  и . Шаг изменения угла составляет 1 градус, времени – 0,1 секунда. При определённых сочетаниях выбранного режима томографии тонкая настройка угла и времени недоступна или доступна частично. Для обеспечения максимальных возможностей тонкой настройки – выберите режим томографии «40 градусов медленная скорость».

5. Нажмите кнопку предэкспозиции на консоли управления стола-штатива. Колонна займёт начальное положение для томографии. При необходимости, отпустите кнопку предэкспозиции, включите подсветку коллиматора и сдвиньте приёмник в зону интереса.

6. Для проведения экспозиции при нажатой кнопке предэкспозиции нажмите кнопку экспозиции на консоли управления стола-штатива. Колонна начнет движение и включиться излучение.



Во время всего движения колонны обе кнопки должны быть нажаты. Если хотя бы одна из кнопок будет отпущена, то произойдёт автоматический выход из режима томографии и потребуются повторный выбор АРР.

В зависимости от выбранного угла томографии время простаивания колонны в начальной точке может достигать нескольких секунд. При этом кнопка предэкспозиции должна быть нажата.

7. По окончании движения колонны отпустите обе кнопки.



*Появление в процессе движения сообщения **ТОМО НЕ ДОПУСТИМ, ПЕРЕМЕСТИТЕ КАРЕТКУ**, означает близость колонны к крайнему положению стола и невозможность движения. Для устранения ошибки нажмите кнопку **ОК**, переместите колонну в сторону центра и опять начните предэкспозицию.*

8. Для получения дополнительных томографических снимков удерживайте нажатой кнопку предэкспозиции. Колонна вернётся в начальное положение. При возврате колонны в начальное положение и при приращении высоты среза отличном от 0, будет отображаться

новая высота среза. Её можно изменить вручную соответствующими кнопками. Угол и скорость томографии изменить нельзя!

9. Проведите новую экспозицию.



Высота среза может быть установлена в диапазоне от 0 до 300 мм.

2.3.2.5 Томосинтез (опция)



РИП должен быть менее 150 см. Допустимо проведение процедуры при вертикальной ориентации стола.

1. Выберите режим томосинтеза (томосинтеза). На сенсорном экране консоли управления стола-штатива выберите режим работы .

2. Установите высоту среза, угол и количество снимков (при вертикальной ориентации стола угол должен быть менее 60 градусов).

3. Установите параметры экспозиции:

- анодное напряжение (кВ);
- произведение ток-время (мАс);
- сила тока (мА);
- время экспозиции (мс);
- фокальное пятно.

4. Нажмите и удерживайте кнопку предэкспозиции до момента пока колонна займёт начальное положение для томосинтеза.

5. Для проведения экспозиции нажмите и удерживайте кнопку экспозиции на консоли управления стола-штатива. Колонна начнет движение и включиться излучение.



Во время всего движения колонны обе кнопки должны быть нажаты. Если хотя бы одна из кнопок будет отпущена, то произойдёт автоматический выход из режима томосинтеза и потребуются повторный выбор APR.



Появление в процессе движения сообщения **ТОМО НЕ ДОПУСТИМ, ПЕРЕМЕСТИТЕ КАРЕТКУ**, означает близость колонны к крайнему положению стола и невозможность движения. Для устранения ошибки нажмите кнопку **ОК**, переместите колонну в сторону центра и опять начните предэкспозицию.

2.3.2.6 Мультиэнергетичные исследования (опция)

1. Выберите режим мультиэнергетичных исследований. На сенсорном экране консоли управления стола-штатива выберите режим работы .

2. Установите параметры экспозиции для низкой и высокой энергий:

- анодное напряжение (кВ);
- произведение ток-время (мАс);
- сила тока (мА);
- время экспозиции (мс);
- фокальное пятно;
- параметры АЕС.

3. Убедитесь, что установлены правильные растр, РИП и фильтр коллиматора.

4. Проведите экспозицию, используя кнопки предэкспозиции и экспозиции консоли управления.

2.3.2.7 Панорамирование (опция)

1. Выберите режим панорамного снимка. На сенсорном экране консоли управления стола-штатива выберите режим работы .
2. Установите параметры экспозиции:
 - анодное напряжение (кВ);
 - произведение ток-время (мАс);
 - сила тока (мА);
 - время экспозиции (мс);
 - фокальное пятно;
 - параметры АЕС.
3. Нажмите кнопку предэкспозиции на консоли управления стола-штатива. Колонна займёт начальное положение для томографии. При необходимости, отпустите кнопку предэкспозиции, включите подсветку коллиматора и сдвиньте приёмник в зону интереса.
4. Чтобы начать серию экспозиций для панорамирования, нажмите кнопку экспозиции, удерживая при этом кнопку предэкспозиции для выполнения первого снимка. Удерживая кнопку предэкспозиции, отпустите кнопку экспозиции. Как только колонна займет позицию для второго снимка, проведите снова экспозицию. Аналогично для панорамирования из трёх или четырёх снимков.
5. По окончании процедуры отпустите обе кнопки.



Во время всего движения колонны обе кнопки должны быть нажаты. Если хотя бы одна из кнопок будет отпущена, то произойдёт автоматический выход из режима томосинтеза и потребуются повторный выбор APR.



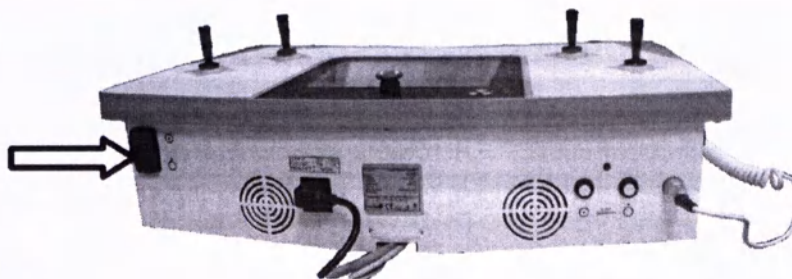
*Появление в процессе движения сообщения **СШИВКА НЕ ВОЗМОЖНА, ПЕРЕМЕСТИТЕ КАРЕТКУ**, означает близость колонны к крайнему положению стола и невозможность движения. Для устранения ошибки нажмите кнопку **ОК**, переместите колонну в сторону центра и опять начните предэкспозицию.*

2.3.3 Выключение аппарата

1. Выключите РПУ.



2. Выключите консоль управления и стол-штатив.



3. Выключите ПК медицинской рабочей станции, используя штатное меню.
4. Выключите ИБП медицинской рабочей станции, удерживая кнопку «АРМ выкл» более 5 секунд.



Кнопка «Детектор вкл/выкл» предназначена для управления ИБП детектора и не используется при нормальных условиях работы аппарата.

2.3.4 Меры безопасности при использовании изделия по назначению



Содержание этой главы должно быть тщательно изучено, это обеспечит безопасность пациента и оператора.

2.3.4.1 Ответственность изготовителя

АО «МТЛ» разрабатывает и производит своё оборудование в соответствии с учётом требований максимальной безопасности пациентов и оператора. При этом АО «МТЛ» не несёт ответственности в случае:

- использования аппарата в целях, для которых он не предназначен;
- повреждения оборудования, оператора или пациента, вызванных неправильной сборкой, эксплуатацией или обслуживанием аппарат без выполнения требований настоящего руководства;
- ремонта, обслуживания или модификации оборудования, не согласованных с АО «МТЛ».

2.3.4.2 Общие меры безопасности



Эксплуатация оборудования разрешается только лицам, прошедшим соответствующее обучение и получившим допуск у специалистов, авторизованных АО «МТЛ».



Для выполнения технического обслуживания и ремонта аппарата допускаются только технические специалисты, обученные и авторизованные АО «МТЛ».

2.3.4.3 Требования к обслуживающему персоналу

К обслуживанию аппарата допускаются специалисты, авторизованные АО «МТЛ».

Только авторизованные фирмой АО «МТЛ» сервисные инженеры имеют право открывать защитные кожухи и работать с внутренними компонентами оборудования.

Помимо требований настоящего руководства обслуживающий персонал должен выполнять все требования внутренних должностных инструкции по охране труда персонала рентгеновских отделений.

Оператор обязан обеспечить безопасность пациента в процессе работы рентгеновской аппаратуры путём визуального наблюдения, правильного позиционирования пациента и использования принадлежностей, предназначенных для предупреждения травмы пациента.

2.3.4.4 Противопоказания и побочные действия



Аппарат соответствует всем требованиям стандартов и нормативов Российской Федерации для рентгенологического оборудования, его применение на территории России одобрено соответствующими государственными органами.

Для персонала, работающего на оборудовании, средняя годовая эффективная доза должна быть не более 20 мЗв (0,02 зиверта), а эффективная доза за период трудовой деятельности (50 лет) – не более 1000 мЗв (1 зиверт). Допустимо облучение в годовой эффективной дозе до 50 мЗв (0,05 зиверта) при условии, что средняя годовая эффективная доза, исчисленная за пять последовательных лет, не превысит 20 мЗв (0,02 зиверта).

Администрация учреждения организует проведение предварительных (при поступлении на работу) и ежегодных периодических медицинских осмотров персонала группы А. К работе

допускаются лица старше 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний для работы с источниками ионизирующих излучений. Это же требование распространяется на лиц, поступающих на курсы, готовящие кадры для работы в рентгеновских кабинетах. К работе на рентгенологическом аппарате допускаются лица после обучения, инструктажа, проверки знаний правил безопасности ведения работ, действующих в учреждении инструкций, и отнесённые приказом администрации учреждения к категории персонала группы А.

Для пациентов, практически здоровых, годовая эффективная доза при проведении профилактических медицинских рентгенологических процедур не должна превышать 1 мЗв (0,001 зиверта). Для женщин в возрасте до 45 лет эквивалентная доза на поверхности нижней части области живота не должна превышать 1 мЗв (0,001 зиверта) в месяц.

Принцип обоснования при проведении рентгенологических исследований реализуется с учётом следующих требований:

- приоритет отдаётся использованию нерадиационных методов;
- проведение рентгенодиагностических исследований только по клиническим показаниям;
- выбор наиболее щадящих методов рентгенологических исследований;
- риск отказа от рентгенологического исследования должен заведомо превышать риск от облучения при его проведении.

Рентгеновское обследование назначается только врачом.

Особое внимание при назначении рентгенографии требуется в следующих случаях:

- тяжёлое состояние пациента;
- сильное кровотечение;
- открытый пневмоторакс;
- беременность и лактация;
- дети.

При соблюдении всех требований по назначению рентгеновского обследования, правильной эксплуатации аппарата и подготовки персонала побочных действий на организм и здоровье человека нет.

2.3.4.5 Электробезопасность

По способу защиты человека от поражения электрическим током аппарат и входящие в его состав электрические медицинские изделия относятся к классу I типу В по ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010.

Подключение электропитания должно производиться с обеспечением обязательного заземления.

2.3.4.6 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Оборудование сконструировано с учётом требований электромагнитной совместимости.

Компания-изготовитель не несёт никакой ответственности за возникновение электромагнитных помех, вызванных применением соединительных кабелей, не являющихся изделиями рекомендуемых типов, а также несанкционированными изменениями или модификациями рассматриваемого оборудования.

Аппарат должен устанавливаться на достаточном расстоянии от устройств, передающих радиочастотные сигналы, таких как мобильные устройства, радиопередатчики, радиоуправляемые изделия и т.п.

Аппарат требует применения специальных мер для обеспечения электромагнитной совместимости и должен быть установлен и введен в эксплуатацию в соответствии с информацией, относящейся к ЭМС, приведенной далее.

Руководство и декларация изготовителя – электромагнитная эмиссия		
«ТелеКоРД-МТ-Плюс» предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю аппарата следует обеспечить ее применение в указанной обстановке		
Испытание на электромагнитную эмиссию	Соответствие	Электромагнитная обстановка – указания
Радиопомехи по СИСПР 11	Группа 1	«ТелеКоРД-МТ-Плюс» использует радиочастотную энергию только для выполнения внутренних функций. Уровень эмиссии радиочастотных помех является низким и, вероятно, не приведет к нарушениям функционирования расположенного вблизи электронного оборудования
Радиопомехи по СИСПР 11	Класс А	«ТелеКоРД-МТ-Плюс» пригоден для применения во всех местах размещения, кроме жилых домов и зданий, непосредственно подключенных к распределительной электрической сети, питающей жилые дома
Гармонические составляющие потребляемого тока по МЭК 61000-3-2	Не применяют	
Колебания напряжения и фликер по МЭК 61000-3-3	Не применяют	

Руководство и декларация изготовителя – помехоустойчивость			
«ТелеКоРД-МТ-Плюс» предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю «ТелеКоРД-МТ-Плюс» следует обеспечить его применение в указанной обстановке			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка – указания
Электростатические разряды (ЭСР) по МЭК 61000-4-2	±6 кВ – контактный разряд ±8 кВ – воздушный разряд	±6 кВ – контактный разряд ±8 кВ – воздушный разряд	Полы помещения должны быть выполнены из дерева, бетона или керамической плитки. Если полы покрыты синтетическим материалом, то относительная влажность воздуха должна составлять не менее 30%
Наносекундные импульсные помехи по МЭК 61000-4-4	±2 кВ – для линий электропитания ±1 кВ – для линий ввода-вывода	±2 кВ – для линий электропитания ±1 кВ – для линий ввода-вывода	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по МЭК 61000-4-5	±1 кВ – при подаче помех по схеме «провод-провод» ±2 кВ – при подаче помех по схеме «провод-земля»	±1 кВ – при подаче помех по схеме «провод-провод» ±2 кВ – при подаче помех по схеме «провод-земля»	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки
Провалы, прерывания и изменения напряжения во входных линиях электропитания по МЭК 61000-4-11	<5% U_T (провал напряжения >95% U_T) в течение 0,5 периода 40% U_T (провал напряжения 60% U_T) в течение пяти периодов 70% U_T (провал напряжения 30% U_T) в течение 25 периодов <5% U_T (провал напряжения >95% U_T) в течение 5 с)	<5% U_T (провал напряжения >95% U_T) в течение 0,5 периода 40% U_T (провал напряжения 60% U_T) в течение пяти периодов 70% U_T (провал напряжения 30% U_T) в течение 25 периодов <5% U_T (провал напряжения >95% U_T) в течение 5 с	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки. Если пользователю «ТелеКоРД-МТ-Плюс» требуется непрерывная работа в условиях прерываний сетевого напряжения, рекомендуется обеспечить питание «ТелеКоРД-МТ-Плюс» от батареи или источника бесперебойного питания
Магнитное поле промышленной частоты по МЭК 61000-4-8	3 А/м	3 А/м	Уровни магнитного поля промышленной частоты следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
Примечание – U_T – уровень напряжения электрической сети до момента подачи испытательного воздействия			

Руководство и декларация изготовителя – помехоустойчивость			
«ТелеКоРД-МТ-Плюс» предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупатель или пользователь «ТелеКоРД-МТ-Плюс» должен обеспечить его применение в указанной обстановке			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка – указания
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по МЭК 61000-4-6 Радиочастотное электромагнитное поле по МЭК 61000-4-3	3 В (среднеквадратичное значение) в полосе от 150 кГц до 80 МГц 4 В/м в полосе от 80 МГц до 2,5 ГГц	5 В (среднеквадратичное значение) 3 В/м	Расстояние между используемой мобильной радиотелефонной системой связи и любым элементом «ТелеКоРД-МТ-Плюс», включая кабели, должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разнosa, который рассчитывается в соответствии с приведенным ниже выражением применительно к частоте передатчика. Рекомендуемый пространственный разнос составляет: $d = 1,2\sqrt{P}$ $d = 1,2\sqrt{P}, \text{ (от 80 до 800 МГц);}$ $d = 2,3\sqrt{P}, \text{ (от 800 МГц до 2,5 ГГц).}$ где d – рекомендуемый пространственный разнос, м³¹; P – номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Вт, установленная изготовителем. Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой³¹, должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждой полосе частот³¹. Влияние помех может иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком 
Примечания 1 На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля. 2 Выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей. 3 ³¹ – Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, таких как базовые станции радиотелефонных сетей (сотовых/беспроводных) и наземных подвижных радиостанций, любительских радиостанций, АМ и FM радиовещательных передатчиков, телевизионных передатчиков, не может быть определена расчетным путем с достаточной точностью. Для этого должны быть осуществлены практические измерения напряженности поля. Если измеренные значения в месте размещения «ТелеКоРД-МТ-Плюс» больше применимых уровней соответствия, то следует проводить наблюдения за работой «ТелеКоРД-МТ-Плюс» с целью проверки ее нормального функционирования. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования, то необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение «ТелеКоРД-МТ-Плюс». 4 ³¹ – Вне полосы частот от 150 кГц до 80 МГц следует обеспечить напряженность поля менее 3 В/м			

Рекомендуемые значения пространственного разнеса между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и «ТелеКоРД-МТ-Плюс»			
«ТелеКоРД-МТ-Плюс» предназначается для применения в электромагнитной обстановке, при которой осуществляется контроль уровней излучаемых помех. Покупатель или пользователь «ТелеКоРД-МТ-Плюс» может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечивая минимальный пространственный разнос между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и «ТелеКоРД-МТ-Плюс», как рекомендуется ниже, с учетом максимальной выходной мощности средств связи			
Номинальная максимальная выходная мощность передатчика P , Вт	Пространственный разнос d , м, в зависимости от частоты передатчика		
	$d = 1,2\sqrt{P}$ в полосе от 150 кГц до 80 МГц	$d = 1,2\sqrt{P}$ в полосе от 80 до 800 МГц	$d = 2,3\sqrt{P}$ в полосе от 800 МГц до 2,5 ГГц
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23
При определении рекомендуемых значений пространственного разнеса d для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность P в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика.			
Примечания			
1 На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.			
2 Приведенные выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.			

5.1.1.1 Требования радиационной безопасности

5.1.1.1.1 Нормативная и разрешительная документация

Оборудование является техногенным источником ионизирующего излучения, и при работе с ним необходимо соблюдать требования, изложенные в документе Санитарные правила и нормы СанПиН 2.6.1.2891-11 «Требования радиационной безопасности при производстве, эксплуатации и выводе из эксплуатации (утилизации) медицинской техники, содержащей источники ионизирующего излучения».

Определение эффективных доз облучения пациентов должно проводиться согласно методике МУ 2.6.1.2944-11 «Контроль эффективных доз облучения пациентов при проведении медицинских рентгенологических исследований».

Обращение с медицинскими установками допускается при наличии у организации лицензии на медицинскую деятельность и договоров на техническое обслуживание. Организация, получившая медицинскую установку, должна известить об этом орган, уполномоченный осуществлять санитарно-эпидемиологический надзор, в 10-дневный срок. Ответственность за обеспечение радиационной безопасности, техники безопасности и производственной санитарии при эксплуатации медицинских установок возлагается на администрацию организаций.

Необходимо в установленном порядке проводить периодический контроль эксплуатационных параметров оборудования, радиационный контроль на рабочих местах персонала. Контроль проводится аккредитованными в данной области в установленном порядке организациями.

Эксплуатацию оборудования должны осуществлять только лица, имеющие допуск к работе с источниками ионизирующего излучения (персонал группы А) и прошедшие специальное обучение, инструктаж, проверку знаний правил радиационной безопасности и ведения работ.

5.1.1.1.2 Радиационная защита

При работе с аппаратом во время проведения исследований необходимо использовать средства радиационной защиты.

Для снижения опасного воздействия излучения до минимума, следует использовать про-свинцованные юбки, передники, воротники и тд.

Таблица 2.1 – Средства индивидуальной защиты в педиатрии

Средство защиты	Предназначение
Шапочка защитная	Для защиты области головы.
Очки защитные	Для защиты глаз.
Воротник защитный	Для защиты щитовидной железы и области шеи Примечание – Применяется совместно с фартуками и жилетами, имеющими вырез в области шеи.
Накидка защитная, пелерина	Для защиты плечевого пояса и верхней части грудной клетки
Фартук защитный односторонний тяжелый и легкий	Для защиты тела спереди от горла до голени (на 10 см ниже коленей).
Фартук защитный двусторонний	Для защиты тела спереди от горла до голени (на 10 см ниже колен), включая плечи и ключицы, а сзади от лопаток, включая кости таза, ягодицы, и сбоку до бедер (не менее чем на 10 см ниже пояса).
Фартук защитный стоматологический	Для защиты передней части тела, включая гонады, кости таза и щитовидную железу, при дентальных исследованиях или исследовании черепа.

Средство защиты	Предназначение
Жилет защитный	Для защиты спереди и сзади органов грудной клетки от плеч до пояса.
Передник для защиты гонад и костей таза	Для защиты половых органов со стороны пучка излучения.
Юбка защитная (тяжелая и легкая)	Для защиты со всех сторон области гонад и костей таза, должна иметь длину не менее 35 см (для взрослых).
Перчатки защитные	Для защиты кистей рук и запястий, нижней половины предплечья.
Защитные пластины (в виде наборов различной формы)	Для защиты отдельных участков тела.
Средства защиты мужских и женских гонад	Для защиты половой сферы пациентов.

При рентгенологических исследованиях детей используются перечисленные в таблице 2.1 средства радиационной защиты соответствующих размеров для различных возрастных групп. Кроме того, применяются специальные средства радиационной защиты при рентгенологических исследованиях детей:

- а) подгузник (трусики) – для защиты нижней части тела ребенка;
- б) пленка – для защиты различных частей тела и групп органов;
- в) пленка с отверстием – для защиты всего тела за исключением частей тела, облучаемых при проведении тех или иных рентгенологических исследований.

При рентгенологическом исследовании у детей ранних возрастов должно быть обеспечено экранирование всего тела за пределами исследуемой области.

Рентгенологические исследования детей в возрасте до 12 лет выполняются в присутствии медицинской сестры, санитарки или родственников, на обязанности которых лежит сопровождение пациента к месту выполнения исследования и наблюдение за ним в течение их проведения.

При рентгенологических исследованиях детей младшего возраста применяются специальные иммобилизирующие приспособления, исключающие необходимость в помощи персонала. При отсутствии специального приспособления поддержание детей во время исследования может быть поручено родственникам не моложе 18 лет. Все лица, помогающие при таких исследованиях, должны быть предварительно проинструктированы и снабжены средствами индивидуальной защиты от излучения.

Защитная эффективность индивидуальных средств радиационной защиты пациентов, выраженная в значении свинцового эквивалента, не должна быть меньше значений, указанных в таблице, приведенной ниже.

Таблица 2.2 – Защитная эффективность индивидуальных средств радиационной защиты

Наименование	Минимальное значение свинцового Pb эквивалента, мм
Воротник защитный	
– тяжелый	0,35
– легкий	0,25
Юбка защитная	
– тяжелая	0,5
– легкая	0,35
Передник для защиты гонад	
– тяжелый	0,5
– легкий	0,35

Управление комплексом производится из пультовой. Из пультовой выполняются следующие функции:

- а) выбор и управление режимом работы;
- б) выбор параметров нагрузки;
- в) воздействие на выключатель облучения.



Во время управления аппаратом из пультовой необходимо обеспечить звуковую и визуальную связь между оператором и пациентом.

Для персонала, работающего с аппаратом должен проводиться индивидуальный дозиметрический контроль.

Для аппаратуры, предназначенной для проведения рентгеновского обследования любого рода, должно быть предусмотрено не менее одной установленной зоны деятельности, предназначенной для работы оператора и обслуживающего персонала.

5.1.1.1.3 Количественная информация

Значение произведения дозы на площадь на входной поверхности пациента не превышает:

- 25 сГр·см² в режиме рентгенографии с параметрами экспозиции: размер поля (35х35) см², фокусное расстояние 160 см, анодное напряжение 70 кВ;
- 1500 сГр·см² в режиме рентгеноскопии с параметрами экспозиции: размер поля (30х30) см², фокусное расстояние 60 см, анодное напряжение 90 кВ, длительность 5 минут.

Нормированный тест-объект: анатомический фантом взрослого человека Kyoto Kagaku RBU50.

Нормированная процедура в режиме рентгенографии – исследование органов грудной клетки.

Нормированная процедура в режиме рентгеноскопии – рентгеноскопия кишечника.

Увеличение параметров нагрузки, выбор большого фокусного пятна, уменьшение расстояния от фокусного пятна до приемника рентгеновского изображения приводит к увеличению дозовой нагрузки на пациента.

5.1.1.1.4 Уровень кожной дозы

Внимание: Избыточный уровень локальной кожной дозы вызывает реакции ткани в случае повторяющихся или продолжительных экспозиций рентгеновского облучения и может нанести вред здоровью пациента.

Поддерживайте максимально возможное расстояние фокус-кожа, чтобы сохранять дозу, получаемую пациентом, предельно низкой и, следовательно, уменьшать рассеянное излучение, вредное для оператора и ухудшающее качество полученного снимка.

5.1.1.1.5 Ослабление пучка рентгеновского излучения

Эквивалент по ослаблению деки рентгенографического стола и деки поворотного стола-штатива не превышает 1,7 мм Al.



Не являющиеся частью аппарата предметы, находящиеся в пучке рентгеновского излучения, могут вызывать неблагоприятные эффекты, как в отношении дозы облучения, так и качества полученного изображения.

5.1.1.1.6 Опорные условия нагрузки

Параметры нагрузки, которые при номинальном анодном напряжении соответствуют максимально допустимой входной энергии анода за 1 ч: большой фокус, 100 кВ, 65/80 мАс, не более 10 циклов в час.

5.1.1.1.7 Входная опорная точка пациента

Входная опорная точка пациента расположена на расстоянии 30 см над декой стола рентгенографического, в котором блок источника рентгеновского излучения находится над штативом для пациента.

5.1.1.1.8 Проверка функционирования автоматического управления экспозиционной дозой

1. Выберите режим АЕС, все поля, средняя чувствительность.
2. Установите параметры экспозиции: малый фокус, 50 кВ, 200 мА, 200 мс, РИП 150 мм или максимально близкое значение, максимально открыть шторки коллиматора.
3. Выполните снимок чистого поля.
4. Убедитесь, что значение мАс, индицируемое после окончания экспозиции на консоли управления, не превышает 5 мАс.

Если показание превышает 5 мАс или появились ошибки, свидетельствующие о неправильной работе ионизационной камеры, следует обратиться в сервисную службу.

5.1.1.2 Температура рентгеновских излучателей

Температура рентгеновских излучателей при эксплуатации не превышает 56 °С.

5.1.1.3 Безопасность лазерного излучения



Предупреждение: Хотя лазерный указатель (класс 2) создает пучок низкой интенсивности, необходимо соблюдать некоторые правила техники безопасности:

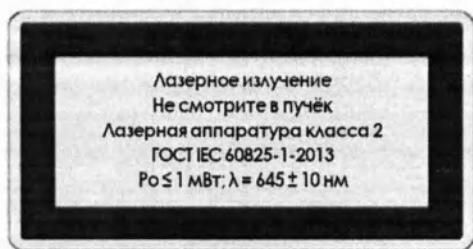
- никогда не смотрите прямо в апертуру лазерного источника;
- никогда не направляйте лазерный пучок в лицо других людей;
- никогда не направляйте лазерный пучок на отражающие поверхности.

Лазерный указатель имеет следующие характеристики:

- длина волны лазерного излучения 645 нм;
- максимальная выходная мощность не более 1 мВт;
- классификация согласно ГОСТ IEC 60825-1-2013.

В соответствии с ГОСТ IEC 60825-1-2013 на коллиматоре и рядом с лазерным источником размещены следующие таблички:

Табличка 1



Табличка 2



Предупреждение!
Лазерное излучение

Табличка 3

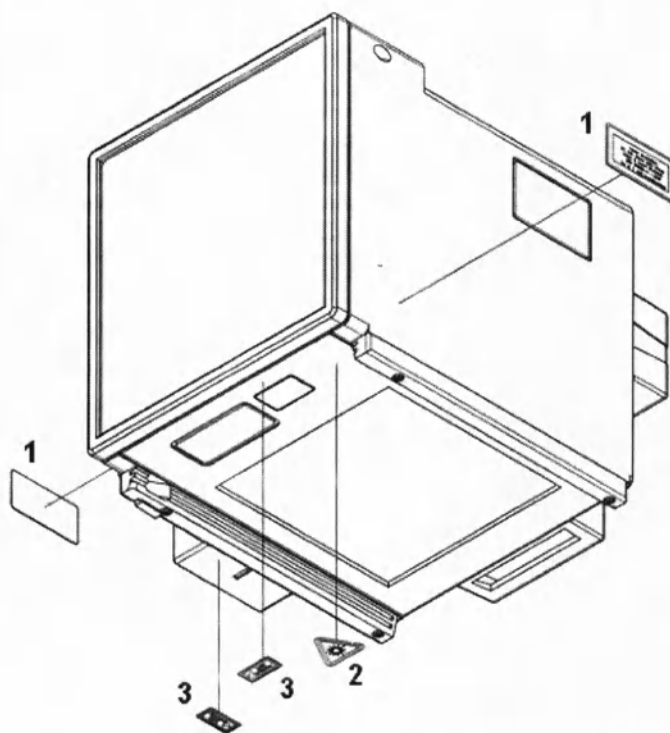


Рисунок 2.1 – Расположение маркировки на коллиматоре

5.2 Действия в экстремальных условиях

В случае возникновения нештатной ситуации экстренное отключение оборудования производится нажатием аварийной кнопки на консоли управления стола-штатива или на приёмнике стола-штатива.



Рисунок 2.2 – Кнопка аварийного отключения на консоли управления стола-штатива (а) и на приёмнике стола-штатива (б).



В штатной ситуации никогда не выключайте аппарат кнопками аварийного выключения – это может привести к выходу из строя оборудования и программного обеспечения.



Имейте в виду, что после нажатия кнопки, перед включением аппарата её необходимо отжать и повторно включить кнопку питания стола-штатива.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 Общие указания

6.1.1 Общие указания

Для обеспечения бесперебойной и безопасной эксплуатации аппарата необходимо осуществлять периодическое техническое обслуживание, которое, в зависимости от задач, проводится либо персоналом лечебно-профилактического учреждения (пользователь, оператор, лаборант), либо техническими специалистами сервисной службы.

6.1.2 Задачи, выполняемые оператором



Эксплуатация оборудования и проведение работ по техническому обслуживанию, указанных в данном разделе, разрешается только лицам, прошедшим соответствующее обучение и получившим допуск у специалистов, авторизованных АО «МТЛ».

6.1.2.1 Ежедневные задачи



Перед включением оборудования необходимо проверить его на отсутствие механических повреждений и целостность открытых электрических кабелей. В случае обнаружения неисправностей необходимо, не включая оборудование, связаться с сервисной организацией, обслуживающей данное оборудование.

1. Визуальная проверка аппарата на отсутствие аварийной индикации и повреждений органов управления (кнопок, выключателей и т. П.).

2. Проверка исправности дисплея АРМ.

3. Калибровка детектора (темновая калибровка детектора, темновая калибровка томографических режимов).

Темновая калибровка детектора занимает 2 минуты и проводится каждые полчаса.

Темновая калибровка томографических режимов занимает 5 минут и проводится только при необходимости проведения линейной томографии.

6.1.2.2 Работы, выполняемые еженедельно (ТО-1)

1. Проверка на наличие механических повреждений.

2. Проверка всех электрических кабелей и проводов отсутствие петель, трещин и признаков разрушения изоляции.

3. Проверка на правильность функционирования всех индикаторов и светодиодов.

6.1.2.3 Работы, выполняемые ежемесячно (ТО-2)

1. Проверка корректной работы всех кнопок аварийного выключения.
2. Проверка прочности крепления коллиматора без отклонения на фиксирующих рельсах. Проверка автоматической остановки каждого элемента относительно пола, стен и потолка: излучателя, деки стола, колонны.

3. Проверка рентгеновского пучка:

Размер рентгеновского поля устанавливается автоматически в зависимости от APR и РИП. Для проверки правильности работы этой функции выполните следующее:

- установите с помощью консоли управления шторы коллиматора на формат 35x43 см (14x17 дюймов);
- включите подсветку коллиматора, убедитесь, что световое поле имеет размер 35x43 см ($\pm 0,5$ см), а фокусное расстояние лежит в пределах 110-180 см.

Автоматическая система открывает шторы коллиматора в соответствии с максимальным размером рабочего поля детектора. При обследованиях рекомендуется использовать минимально возможный размер поля, который устанавливается соответствующим джойстиком консоли управления

6.1.2.4 Чистка и дезинфекция



Перед чисткой и дезинфекцией оборудование должно быть обязательно отсоединено от электросети. Чистка любых частей оборудования при включённом питании запрещена.



Никогда не используйте абразивы или растворители.

Никогда не используйте дезинфицирующие растворы на основе фенола.

Стол-штатив не должен подвергаться обработке газообразными дезинфицирующими смесями.

Спрей-дезинфекция также не рекомендуется, т.к. аэрозоль может попасть внутрь оборудования, вызвав электрические замыкания и/или коррозию.

Оборудование не должно использоваться в присутствии газообразных дезинфицирующих смесей, формирующих потенциально взрывоопасные газы. Все пары следует удалить проветриванием перед продолжением эксплуатации оборудования.

- 1 Очистка пластмассовых поверхностей проводится с использованием только мыла и воды.

- 2 Наружные поверхности устойчивы к дезинфекции по МУ-287-113 3% раствором перекиси водорода по ГОСТ 177 с добавлением 0,5% раствора моющего средства по ГОСТ 25644.

- 3 Поверхности, контактировавшие с пациентом во время обследования, должны подвергаться дезинфекции по МУ-287-113 после каждого пациента.

- 4 Для чистки других поверхностей следует использовать средства, которые не повреждают пластмассовые, алюминиевые и углеродно-волоконные поверхности. После чистки следует тщательно протереть поверхность другой сухой салфеткой.

- 5 После очистки хромированных деталей для полировки используйте автомобильный воск, чтобы сохранить блеск.

- 6 Детали комплекса протираются чистой тканью без ворса или губкой. Чистящее средство наносится на салфетку/губку/ткань без ворса.

7 Во избежание короткого замыкания или коррозии металлических частей убедитесь в том, что во время уборки внутрь аппаратуры не попала вода или другая жидкость.

8 Способы дезинфекции необходимо выбирать в соответствии с нормативными и техническими документами в части дезинфекции и взрывоопасности.

9 Если при дезинфекции образуются взрывоопасные пары, их необходимо удалить из помещения перед началом использования аппаратуры.

10 Не рекомендуется производить дезинфекцию методом распыления, т.к. дезинфицирующее вещество может проникнуть вовнутрь рентгеновской аппаратуры.

11 Если дезинфекция производится с помощью пульверизатора, рекомендуется выключить аппаратуру, дать ей остыть, а затем накрыть полиэтиленовой плёнкой. После оседания облака дезинфицирующего средства полиэтилен можно снять и протереть оборудование чистой ветошью.

6.1.3 Задачи, выполняемые сервисной службой



Проведение технического обслуживания разрешается только лицам, являющимся специалистами сервисной службы, авторизованными АО «МТА» и специально подготовленными для работы с рассматриваемой рентгеновской аппаратурой. Обслуживание проводится в соответствии с регламентом сервисной службы по периодическому техническому обслуживанию.

Сервисная калибровка детектора проводится сервисным инженером раз в 6 месяцев.



Профилактическое сервисное обслуживание должно проводиться не менее одного раза в 6 месяцев и проводиться только авторизованными специалистами.

6.1.4 Консервация (расконсервация, переконсервация)

Аппарат перед упаковыванием должен быть законсервирован в соответствии с ГОСТ 9.014 для условий хранения 1 по ГОСТ 15150: без средств временной противокоррозионной защиты ВЗ-0, с вариантом внутренней упаковки ВУ-4.

7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ



Проведение ремонта разрешается только лицам, являющимся специалистами сервисной службы, авторизованными АО «МТЛ» и специально подготовленными для работы с рассматриваемой рентгеновской аппаратурой.

8 ХРАНЕНИЕ

Условия хранения упакованных аппаратов на складах предприятия-изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование аппаратов должно производиться в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т.д.) в соответствии с требованиями п. 5.3 ГОСТ 26140 и правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Условия транспортирования аппарата в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

10 УТИЛИЗАЦИЯ

Аппарат нельзя утилизировать с твёрдыми бытовыми отходами. Утилизировать аппарат как электрические изделия в установленном законом РФ порядке согласно СанПин 2.6.1.2891 с предварительной разборкой изделия на составные комплектующие с соблюдением всех мер безопасности. Перед демонтажем/утилизацией изделия необходимо провести его полную подготовку (очистку/дезинфекцию).

Приложение А Перечень возможных неисправностей в процессе использования столов-штативов и рекомендации по действиям при их возникновении

В процессе работы и в случае возникновения неисправности на экране консоли управления стола-штатива в всплывающем окне отображаются сообщения.

А.1 Информационные сообщения

Таблица А.1 – Информационные сообщения

Сообщения	Комментарий	Действия оператора
РУЧНОЕ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ	Позиционирование стола-штатива происходит в ручном (не автоматическом) режиме.	Это информационные сообщения, они не требуют нажатия какой-либо кнопки. Как только начинается соответствующее движение, индикация меняется. Если этого не происходит выключите и снова включите систему. Если проблема не устранена, обратитесь в сервисную службу.
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ	Стол-штатив находится в движении.	
ДЕКА СТОЛА МИНИМУМ	Дека в крайнем продольном положении на стороне ног.	
ДЕКА СТОЛА МАКСИМУМ	Дека в крайнем продольном положении на стороне головы.	
ЛЕВЫЙ ПРЕДЕЛ НАКЛОНА	Предельный поворот стола в положение Тренделенбурга.	
ПРАВЫЙ ПРЕДЕЛ НАКЛОНА	Стол в вертикальном положении (90°).	
НИЖНИЙ ПРЕДЕЛ РИП	Минимальное РИП.	
ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ РИП	Максимальное РИП.	
КРОСС КОЛЛИМАТОР ПРЕД.МИНИМУМ	Поперечные шторки коллиматора полностью закрыты.	
КРОСС КОЛЛИМАТОР ПРЕД.МАКСИМУМ	Поперечные шторки коллиматора полностью открыты.	
КОЛЛИМАТОР(ДЛИНА) ПРЕД.МИНИМУМ	Продольные шторки коллиматора полностью закрыты.	
КОЛЛИМАТОР(ДЛИНА) ПРЕД.МАКСИМУМ	Продольные шторки коллиматора полностью открыты.	
КАРЕТКА ПРЕД.МИНИМУМ	Колонна находится в крайнем положении на стороне ног.	
КАРЕТКА ПРЕД.МАКСИМУМ	Колонна находится в крайнем положении на стороне головы.	
НАКЛОН КОЛОННЫ ПРЕД.МИНИМУМ	Достигнут предел наклона колонны (-40°).	
НАКЛОН КОЛОННЫ ПРЕД.МАКСИМУМ	Достигнут предел наклона колонны (+40°).	
ДЕКА СТОЛА-ЗАДНИЙ ПРЕДЕЛ	Дека стола в крайнем поперечном положении (у колонны).	

Сообщения	Комментарий	Действия оператора
ДЕКА СТОЛА-ПЕРЕДНИЙ ПРЕДЕЛ	Дека стола в крайнем поперечном положении наружу (от колонны).	
НИЖНИЙ ПРЕДЕЛ ПОДЪЁМА	Дека стола на минимальной высоте.	
ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ ПОДЪЁМА	Дека стола на максимальной высоте.	
АВТОПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ НЕ ВЫБРАНО	Не выбрано ни одной программы APR. Поэтому нажатие кнопки MOVE не приведёт к автопозиционированию.	Если вы хотите, чтобы система позиционировалась кнопкой MOVE, выберите необходимую программу APR.
НИЖНИЙ ПРЕДЕЛ ПОДЪЁМА: СТОЛ НАКЛОНЕН	Деку нельзя опустить, т.к. стол повернут.	Чтобы опустить деку, установите стол в горизонтальное положение.
НАКЛОН КОЛОННЫ НЕ ВОЗМОЖЕН ДЛЯ РИП>150 СМ	Колонна не может быть наклонена, т.к. РИП больше 150 см.	Для того, чтобы наклонить колонну, уменьшите РИП.
ПОЗИЦИЯ УСТАНОВЛЕНА	Система достигла заданного положения.	Можно проводить обследование.
КОНЕЦ СШИВКИ	Завершение последнего кадра для панорамного снимка.	Можно завершить обследование.

А.2 Операционные сообщения

Операционные сообщения сигнализируют о невозможности выполнения заданного оператором движения. Для устранения сообщения выполните действия, описанные в таблице А.2. Если данные действия не привели к устранению сообщения, то выключите и включите систему. Если при перезагрузке системы сообщение не исчезло, обратитесь в сервисную службу.

Таблица А.2 – Операционные сообщения

Сообщения	Комментарий	Действия оператора
ДВИЖЕНИЕ ЗАПРЕЩЕНО	Запрашиваемое движение невозможно.	Произведите другое перемещение.
ПОЗИЦИЯ НЕ УСТАНОВЛЕНА	Вы указали параметры положения, которое не может быть установлено.	Проверьте параметры.
ТРУБКА КАСАЕТСЯ ЛЕВОЙ СТЕНЫ	Излучатель достиг крайнего левого положения – движение остановлено.	Выполните перемещение для снятия этого ограничения (кроме наклона колонны или изменения РИП).
ТРУБКА КАСАЕТСЯ ПРАВОЙ СТЕНЫ	Излучатель достиг крайнего правого положения – движение остановлено.	
ТРУБКА КАСАЕТСЯ ПОТОЛКА	Излучатель достиг крайнего верхнего положения – движение остановлено.	
ТРУБКА КАСАЕТСЯ ПОЛА	Излучатель достиг крайнего нижнего положения – движение остановлено.	
ДЕКА СТОЛА КАСАЕТСЯ ЛЕВОЙ СТЕНЫ	Дека достигла крайнего левого положения – движение остановлено.	Переместите деку стола, в противоположном направлении или отцентрируйте её.
ДЕКА СТОЛА КАСАЕТСЯ ПРАВОЙ СТЕНЫ	Дека достигла крайнего правого положения – движение остановлено.	
ДЕКА СТОЛА КАСАЕТСЯ ПОТОЛКА	Дека достигла крайнего верхнего положения – движение остановлено.	
ДЕКА СТОЛА КАСАЕТСЯ ПОЛА	Дека достигла крайнего нижнего положения – движение остановлено.	
СТОЛ КАСАЕТСЯ НОГ СЛЕВА	Стол максимально повернут в сторону положения Тренделенбурга – движение остановлено.	Поверните стол в противоположную сторону.
СТОЛ КАСАЕТСЯ НОГ СПРАВА	Стол в вертикальном (+90°) положении – движение остановлено.	
СШИВКА НЕ ВОЗМОЖНА, ПЕРЕМЕСТИТЕ КАРЕТКУ	Панорамный снимок невозможен, колонна неправильно расположена.	Переместите колонну и попробуйте провести обследование ещё раз.

А.3 Сообщения о неисправностях

Данные сообщения сигнализируют о неисправностях, которые можно устранить, следуя действиям, описанным в таблице А.3.

При повторном появлении сообщения об неисправности выключите и включите систему. Если при перезагрузке системы сообщение не исчезло, обратитесь в сервисную службу.

Таблица А.3 – Сообщения о неисправностях

Сообщения	Комментарий	Действия оператора
ТАЙМ-АУТ КАРЕТКА	Проблемы с продольным движением колонны. Другие движения разрешены.	Нажмите ОК , дайте небольшое противоположное движение, а затем попробуйте выполнить движение в нужном направлении.
ТАЙМ-АУТ КОЛОННА	Проблемы с наклоном колонны. Другие движения разрешены.	
ТАЙМ-АУТ НАКЛОН	Проблемы с поворотом стола. Другие движения разрешены.	
ТАЙМ-АУТ ВЫСОТА СТОЛА	Проблемы с вертикальным движением деки. Другие движения разрешены.	
ТАЙМ-АУТ ДЕКА СТОЛА ПРОДОЛЬН.	Проблемы с продольным движением деки. Другие движения разрешены.	
ТАЙМ-АУТ РИП	Проблемы с вертикальным движением излучателя (РИП). Другие движения разрешены.	
ТАЙМ-АУТ ДЕКА СТОЛА ПОПЕРЕЧН.	Проблемы с поперечным движением деки. Другие движения разрешены.	
СБОЙ КОЛЛИМАТОРА	Проблемы с перемещением шторок коллиматора. Другие движения разрешены.	Нажмите ОК . При повторном появлении сообщения выключите и включите систему.
ДОЗИМЕТР ОТСУТСТВУЕТ	Не работает дозиметр.	
РАСТР НЕ УСТАНОВЛЕН ПО ТРЕБОВАНИЮ РИП	Ошибка растра.	
ОШИБКА УСТАНОВКИ РАСТРА	Ошибка растра, вероятно, он перевернут.	
КАРЕТКА EOT +	Проблемы с максимальным продольным движением колонны в сторону ног. Все движения запрещены.	Нажмите ОК , дайте движение в противоположном направлении, а потом попробуйте выпол-

Сообщения	Комментарий	Действия оператора
КАРЕТКА ЕОТ -	Проблемы с максимальным продольным движением колонны в сторону головы. Все движения запрещены.	нить движение в нужном направлении.
КОЛОННА ЕОТ +	Проблемы с максимальным наклоном колонны в сторону ног (+40°). Все движения запрещены.	
КОЛОННА ЕОТ -	Проблемы с максимальным наклоном колонны в сторону головы (-40°). Все движения запрещены.	
НАКЛОН ЕОТ +	Проблемы с максимальным поворотом стола в сторону ног (+90°). Все движения запрещены.	
НАКЛОН ЕОТ -	Проблемы с максимальным поворотом стола в сторону головы (-25°). Все движения запрещены.	
ВЫСОТА СТОЛА ЕОТ +	Проблемы с подъёмом деки на максимальную высоту. Все движения запрещены.	
ВЫСОТА СТОЛА ЕОТ -	Проблемы с опусканием деки на минимальную высоту. Все движения запрещены.	
ДЕКА СТОЛА ПРОДОЛЬН. ЕОТ +	Проблемы с максимальным продольным движением деки в сторону ног. Все движения запрещены.	
ДЕКА СТОЛА ПРОДОЛЬН. ЕОТ -	Проблемы с максимальным продольным движением деки в сторону головы. Все движения запрещены.	
РИП ЕОТ +	Проблемы с поднятием излучателя на максимальную высоту (РИП). Все движения запрещены.	
РИП ЕОТ -	Проблемы с опусканием излучателя на минимальную высоту (РИП). Все движения запрещены.	
ДЕКА СТОЛА ПОПЕРЕЧН. ЕОТ +	Проблемы с максимальным поперечным движением деки вперёд. Все движения запрещены.	
ДЕКА СТОЛА ПОПЕРЕЧН. ЕОТ -	Проблемы с максимальным поперечным движением деки назад. Все движения запрещены.	

Сообщения	Комментарий	Действия оператора
НАЗАД К АВТОПОЗИЦИОНИРОВАНИЮ	Проблемы с автопозиционированием. Все движения запрещены.	
КОЛЛИМАТОР В РУЧНОМ РЕЖИМЕ	Проблемы с коллиматором с автоматическим управлением. Все движения запрещены.	
Сигнал рентгеноскопии активен при старте	Кнопки или педали были нажаты во время запуска генератора	Выключите генератора, убедитесь, что кнопки не нажаты, повторно включите генератор
Сигнал рентгенографии активен при старте		
Сигнал подготовки рентгенографии активен при старте		
Стартер анода не готов	Кнопка предэкспозиции или педаль рентгеноскопии нажаты несколько раз в течении короткого периода времени	Подождите 30 секунд, повторите экспозицию. Если не помогло – выключите и включите генератор
Перегрузка стартера		
Тайм-аут синхроимпульсов рентгенографии	Кнопка предэкспозиции, экспозиции или педаль рентгеноскопии, или педаль многокадровой рентгенографии нажаты в течении короткого периода времени	Отпустите педаль или кнопку, повторите требуемую процедуру не торопясь
Тайм-аут синхроимпульсов рентгеноскопии		
Тайм-аут синхроимпульсов многокадровых режимов		
Дверь была открыта до завершения экспозиции		Убедитесь, что дверь закрыта
Дверь открыта		
Кнопка отпущена до завершения экспозиции		Убедитесь, что кнопка надежно срабатывает и не повреждена
АЕС – недостаточная доза	Установленное время или параметры экспозиции недостаточны для получения требуемой дозы	Увеличьте время экспозиции или анодное напряжение, или ток, отпустите педаль или кнопку, повторите требуемую процедуру
Экспозиция прервана генератором		
Доза слишком мала или АЕС камера не подключена		
Требуемое кВ – вне диапазона	Некорректные параметры экспозиции	Проверьте параметры экспозиции
Требуемое мАс – вне диапазона		
Требуемое мА – вне диапазона		
Требуемое мс – вне диапазона		
Требуемое к/с – вне диапазона		
Значение превышает мощность генератора		

Сообщения	Комментарий	Действия оператора
Значение превышает ограничение трубки		
Параметры экспозиции недопустимы вследствие объемного заряда трубки		
Смена фокуса недоступна для МА/мАс		
Перегрузка трубки	Генератор или трубка перегружены	Подождите 60 секунд, повторите экспозицию. Если не помогло – выключите и включите генератор
Термостат трубки		
Перегрузка генератора		

А.4 Сообщения для сервисной службы

Данные сообщения указывают на возможную причину отказа системы и предназначены для инженеров сервисной службы.



При появлении сообщений для сервисной службы перемещения стол-штатива невозможны.

При появлении какого-либо сообщения из приведённых ниже выключите и включите систему. Если при перезагрузке системы сообщение не исчезло, обратитесь в сервисную службу.

Таблица А.4.1 – Сообщения для сервисной службы – стол-штатив

НЕТ СВЯЗИ СО СТОЛОМ	ПОДЪЕМ EPS SUP MAX
НА ПОТЕНЦИОМЕТРЕ 10В (ПО УМОЛЧАНИЮ)	ДЕКА СТОЛА ПРОДОЛЬН. EPS SUP MAX
АВТОМАТ ПО УМОЛЧАНИЮ (TRU)	РИП EPS SUP MAX
ФАЙЛ ОШИБОК PARAM.CFG	ФАЙЛ ОШИБОК PRG.CFG
КАРЕТКА-ОШИБКА КОМАНДЫ	ДЕКА СТОЛА ПОПЕРЕЧН. EPS SUP MAX
КОЛОННА-ОШИБКА КОМАНДЫ	НАКЛОН, ПОТЕНЦИОМЕТР ВНЕ ДИАПАЗОНА
НАКЛОН-ОШИБКА КОМАНДЫ	ВЫСОТА СТОЛА, ПОТЕНЦИОМЕТР ВНЕ ДИАПАЗОНА
ВЫСОТА СТОЛА-ОШИБКА КОМАНДЫ	ДЕКА СТОЛА ПРОДОЛЬН. ПОТЕНЦИОМЕТР ВНЕ ДИАПАЗОНА
ДЕКА СТОЛА ПРОДОЛЬНО-ОШ.КОМАНДЫ	РИП, ПОТЕНЦИОМЕТР ВНЕ ДИАПАЗОНА
РИП – ОШИБКА КОМАНДЫ	ДЕКА СТОЛА ПОПЕРЕЧН. ПОТЕНЦИОМЕТР ВНЕ
ДЕКА СТОЛА ПОПЕРЕЧНО-ОШ.КОМАНДЫ	КАРЕТКА-СБОЙ SLEEP-РЕЖИМА

КОМПРЕССОР-ОШ.КОМАНДЫ ESCAMOT	КОЛОННА-СБОЙ SLEEP-РЕЖИМА
КОМПРЕССОР-ОШ.КОМАНДЫ H/B	НАКЛОН-СБОЙ SLEEP-РЕЖИМА
КАРЕТКА ИНВЕРТОР(ДЕФОЛТ)	ПОДЪЕМ-СБОЙ SLEEP-РЕЖИМА
КОЛОННА ИНВЕРТОР(ДЕФОЛТ)	ДЕКА СТОЛА ПРОДОЛЬН. СБОЙ SLEEP-РЕЖИМА
НАКЛОН ИНВЕРТОР(ДЕФОЛТ)	РИП-СБОЙ SLEEP-РЕЖИМА
ВЫСОТА СТОЛА ИНВЕРТОР(ДЕФОЛТ)	ДЕКА СТОЛА ПОПЕРЕЧН.,-СБОЙ SLEEP-РЕЖИМА
ДЕКА СТОЛА ПРОДОЛЬН. ИНВЕРТОР(ДЕФОЛТ)	DEFAULT GLISSEMENT COMPRES ESCAMOT
КАРЕТКА ЭНКОДЕР(ДЕФОЛТ)	DEFAULT GLISSEMENT COMPRES H/B
КОЛОННА ЭНКОДЕР(ДЕФОЛТ)	КАРЕТКА, ЭНКОДЕР ВНЕ ПР.ДИАПАЗОНА
НАКЛОН-СБОЙ ПОТЕНЦИОМЕТРА	КОЛОННА, ЭНКОДЕР ВНЕ ПР.ДИАПАЗОНА
ВЫСОТА СТОЛА-СБОЙ ПОТЕНЦИОМЕТРА	НАКЛОН, ПОТЕНЦИОМЕТР ВНЕ ПР.ДИАПАЗОНА
ДЕКА СТОЛА ПРОДОЛЬН.-СБОЙ ПОТЕНЦИОМЕТРА	ВЫСОТА СТОЛА, ПОТЕНЦИОМЕТР ВНЕ ПР.ДИАПАЗОНА
РИП-СБОЙ ПОТЕНЦИОМЕТРА	ДЕКА СТОЛА ПРОДОЛЬН.,ПОТЕНЦИОМЕТР ВНЕ ПР.ДИАПАЗОНА
ДЕКА СТОЛА ПОПЕРЕЧН.-СБОЙ ПОТЕНЦИОМЕТРА	РИП, ПОТЕНЦИОМЕТР ВНЕ ПР.ДИАПАЗОНА
DEFAULT COM. TELECOMMANDE	ДЕКА СТОЛА ПОПЕРЕЧН.,ПОТЕНЦИОМЕТР ВНЕ ПР.ДИАПАЗОНА
КАРЕТКА EPS SUP MAX	НАКЛОН EPS SUP MAX
КОЛОННА EPS SUP MAX	

Таблица А.5.2 – Сообщения для сервисной службы – генератор

Ошибка шины I2C	Дисбаланс мА, ток на аноде/катоде разный
Ошибка шины I2C при попытке доступа к потенциометру окна ABC	Дисбаланс кВ, напряжение на аноде/катоде разное
Ошибка шины I2C при попытке доступа к потенциометру кВ	Ток накала большого фокуса превышает ограничение
Ошибка шины I2C при попытке доступа к E2PROM	Ток накала малого фокуса превышает ограничение
Ошибка шины I2C при попытке доступа к лицензии	Сигнал подтверждения потерян до окончания экспозиции
Ошибка шины I2C при попытке доступа к RTC	Индекс для трубки 1 не определен
Ошибка шины I2C, шина всегда занята	Индекс для трубки 2 не определен
Ошибка контрольной суммы файла экспозиций	Ток трубки без запроса от МК

Ошибка конфигурации рабочего места	Анодное напряжение без запроса от МК
Ошибка записи данных в E2PROM	Ток накала малого фокуса вне диапазона
Ошибка хранения данных в E2PROM	Ток накала большого фокуса вне диапазона
Ошибка во время заряда конденсаторов	кВ – вне диапазона во время экспозиции
Ошибка смены трубки 1	мА – превышение во время экспозиции
Ошибка смены трубки 2	кВ – не было достигнуто в требуемое время
Ошибка контрольной суммы лог файла	Сбой блока питания +5В
Ошибка контрольной суммы данных трубки	Сбой блока питания +15В
Ошибка контрольной суммы Time stamp	Термодатчик трубки открыт
Некорректное время установлено в RTC/Time stamp	Превышение емкости трубки или недостаточно НУ
Инвертор перегружен, возможен пробой	АЕС – ошибка выбора
Тайм-аут синхронизации от Буки/детектора	АЕС – экспозиция не была прервана
Не загружены рабочие места	ТОМО – экспозиция не была прервана
Напряжение DC bus – вне диапазона	Экспозиция прервана сигналом POS_OK
Нагрев генератора превышает ограничение	мс – не может быть достигнуто
Консоль потеряла связь с генератором	Датчик давления танка открыт
Данные для трубки 1 не определены	Генератор потерял связь с консолью
Данные для трубки 2 не определены	Сбой блока питания +24В(UNR)
Нет ответа от дозиметра трубки 1	Сбой блока питания +24В(Delayed)
Ошибка теста дозиметра трубки 1	Сбой блока питания -15В
Ошибка статуса дозиметра трубки 1	Сбой блока питания +3,3В
Нет ответа от дозиметра трубки 2	Ошибка шины CAN – R2CP
Ошибка теста дозиметра трубки 2	Ошибка шины CAN – стартера анода
Ошибка статуса дозиметра трубки 2	Ошибка R2CP хартбита
Ошибка теста ROM	Ошибка получения лицензии
Ошибка теста инструкций	Ошибка бустера
Ошибка инициализации	Некорректное сообщение
Внутренний тест RAM	uController Watchdog
Внешний тест RAM	CAN Watchdog
Тест АЦП	Инициализация контроллера CAN
Тест тока бустера	Опорное питание Vref
Блок питания +15В	Опорное питание +10В
Стартер анода не поддерживает трубку в HS/LS режимах	Количество экспозиций для калибровки мА превышено
Стартер анода не поддерживает трубку в LS режиме	Невозможно загрузить следующую DE экспозицию
Стартер анода не поддерживает трубку в HS режиме	Стартер анода не готов до завершения экспозиции
Ключ не активен	Разъем обратной связи танка не подключен

Ограничение по мощности	Ошибка инвертора стартера анода
Выходное напряжение	Сбой инвертора
Ток MAIN	Номер или код трубки
Ток AUX	Соединение с трубкой
Входной ток	Определение трубки
Входное напряжение	Бустер отключен
Синхронизация по типу master	Превышение напряжения бустера
Начальный тест	Превышение тока бустера
Тест стартера	K3 бустера
Тайм-аут при торможении	Ротор между измерениями
Тайм-аут Stop -> HS	Тайм-аут Stop -> LS
Тайм-аут LS -> HS	Тайм-аут HS -> Stop
Тайм-аут HS -> LS	Тайм-аут LS -> Stop
Бустер отключен	Блок питания -5B
Запрос бустера	Ошибка 1го импульса ШИМ
Стол не разрешает проведение экспозиции	Предупреждение ШИМ
Команда отклонена	AEC – ошибка настройки
Высокое напряжение отключено	AEC – вне диапазона
Перегрев генератора	Стартер анода не отвечает
Триггер экспозиции не получен генератором	Прерывание 1
Рабочая станция не определена	Прерывание 2
Ошибка ресурсов	Прерывание 3
Ошибка программы	Прерывание 4
Ошибка выбора трубки	Предупреждение АПР
Ошибка синхронизации	Предупреждение WS
Ошибка в файле pedals.xml	Предупреждение DE
Ошибка в файле im-age_receptor.xml/workstations.xml	



В любом случае следуйте инструкциям на экране.

Версия	Дата	Изменение
1.0	02.11.2015	Первая версия.
2.0	12.05.2017	Актуализация документа в соответствии с изменением ТУ по извещению 001-3.
3.0	19.11.2018	Актуализация документа в соответствии с изменением ТУ по извещению 001-4.
4.0	20.05.2019	Актуализация документа в соответствии с изменением ТУ по извещению 001-5
5.0	29.01.2020	Актуализация документа в соответствии с изменением ТУ по извещению 001-6.
6.0	10.07.2020	Актуализация документа в соответствии с изменением ТУ по извещению 001-7.
7.0	14.01.2021	Актуализация документа в соответствии с изменением ТУ по извещению 001-8.

Всего прошито, пронумеровано и
скреплено печатью 100 листов
Генеральный директор _____





МТЛ[®]
МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛТД»**

ОКПД2 26.60.11.112

Согласовано

**Генеральный директор
ООО «МТЦ-МТ»**

 **А.П. Удовиченко**

«14»  2021 г.

Утверждаю

**Генеральный директор
АО «МТЛ»**

 **А.Б. Эйлазов**

«14»  2021 г.

**АППАРАТ РЕНТГЕНОВСКИЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ
ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМЫЙ ЦИФРОВОЙ
«ТелеКоРД-МТ-Плюс»**

Руководство по эксплуатации

НМПР.941212.001РЭ-01

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	6
1.1	Описание и работа изделия.....	6
1.1.1	Назначение изделия.....	6
1.1.2	Технические характеристики.....	6
1.1.3	Состав изделия.....	13
1.1.4	Устройство и работа.....	18
1.1.5	Маркировка.....	19
1.1.6	Графические символы.....	20
1.1.7	Упаковка.....	21
1.2	Описание и работа составных частей изделия.....	22
1.2.1	Общие сведения.....	22
1.2.2	Работа.....	22
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	76
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	76
2.1.1	Условия эксплуатации.....	76
2.2	Подготовка изделия к использованию.....	76
2.3	Использование аппарата.....	76
2.3.1	Включение и выключение аппарата.....	76
2.3.2	Подготовка к обследованию.....	78
2.3.3	Ручная настройка кВ и мА при рентгенографии.....	79
2.3.4	Позиционирование стола-штатива.....	79
2.3.5	Ограничения перемещений стола-штатива.....	92
2.3.6	Запоминание положений стола.....	95
2.3.7	Томография (опция).....	98
2.3.8	Рентгенография.....	105
2.4	Меры безопасности при использовании изделия по назначению.....	106
2.4.1	Ответственность изготовителя.....	106
2.4.2	Общие меры безопасности.....	106
2.4.3	Электробезопасность.....	107
2.4.4	Электромагнитная совместимость (ЭМС).....	108
2.4.5	Требования радиационной безопасности.....	112
2.4.6	Температура рентгеновских излучателей.....	115
2.4.7	Безопасность лазерного излучения.....	115

2.5 Действия в экстремальных условиях	117
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	118
3.1 Общие указания	118
3.1.1 Общие указания	118
3.1.2 Меры безопасности	118
3.1.3 Порядок технического обслуживания изделия	118
3.1.4 Консервация (расконсервация, переконсервация)	120
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	121
5 ХРАНЕНИЕ	122
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	123
7 УТИЛИЗАЦИЯ	124
ПРИЛОЖЕНИЕ А ДИАГНОСТИКА СТОЛА APOLLO DRF, APOLLO EZ DRF	125
А.1 Операторские сообщения	125
А.2 Предупреждения, связанные с аварийными ситуациями или сбоями ..	125
А.3 Перечень сообщений	126
ПРИЛОЖЕНИЕ Б НАСТРОЙКИ КОНСОЛИ УПРАВЛЕНИЯ РПУ	137
Б.1 Меню UTILITY	137
Б.2 Меню SET TIME & DATE	138
Б.3 Меню ERROR LOG	139
Б.4 Меню STATISTICS (статистика)	139
Б.5 Меню CONSOLE	139
ПРИЛОЖЕНИЕ В СООБЩЕНИЯ КОНСОЛИ УПРАВЛЕНИЯ РПУ	141
В.1 Сообщения для оператора	141
В.2 Сообщения о достижении предельных значений	141
В.3 Сообщения об ошибках	144

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) распространяется на аппарат рентгеновский диагностический телеуправляемый цифровой «ТелеКоРД-МТ-Плюс» исполнение 2 и исполнение 3 (далее по тексту - аппарат) и содержит сведения по основным частям аппарата, мерам безопасности при работе, основным операциям, а также по уходу и обслуживанию.

Настоящее руководство по эксплуатации является частью комплекта технической документации, входящего в состав поставки, и должно применяться вместе с соответствующими документами комплекта.

- К работе на аппарате допускаются лица старше 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний для работы с источниками ионизирующих излучений. Это же требование распространяется на лиц, поступающих на курсы, готовящие кадры для работы в рентгеновских кабинетах. К работе на рентгенологическом аппарате допускаются лица после обучения, инструктажа, проверки знаний правил безопасности ведения работ, действующих в учреждении инструкций, и отнесённые приказом администрации учреждения к категории персонала группы А.
- К обслуживанию оборудования допускаются специалисты, авторизованные АО «МТЛ».
- Только авторизованные фирмой АО «МТЛ» сервисные инженеры имеют право открывать защитные кожухи и работать с внутренними компонентами оборудования.
- Помимо требований настоящего руководства обслуживающий персонал должен выполнять все требования внутренних должностных инструкции по охране труда персонала рентгеновских отделений.

Аппарат соответствует требованиям ТУ 9442-001-62185671-2015.

АО «МТЛ» не несёт никакой ответственности в случае ненадлежащего использования предоставляемой документом информации или использования этой информации несоответствующими лицами.

Состав и характеристики аппарата могут быть изменены в соответствии с действующим законодательством РФ и процедурой внесения изменений в действующие ТУ, определенной Росздравнадзором.

Продукция АО «МТЛ» охраняется российским и международным законодательством по защите авторских прав и прав интеллектуальной собственности.

**Акционерное Общество
«МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛТД»
Адрес места производства: 140030, Московская область,
Люберецкий район, г.п. Малаховка, Овражки, ул. Лесопитомник, д.10/1
Тел.: +7 (495) 663-95-01, факс: +7 (495) 663-95-02
E-mail: mtl@mtl.ru
www.mtl.ru**

Знаки, используемые в документе



Предупреждение о возможности причинения вреда здоровью.



Предупреждение о возможности повреждения оборудования и программного обеспечения.



На текст, помеченный этим значком, требуется обратить особое внимание - текст может содержать важную информацию, полезный совет.

Сокращения и термины

АРМ	Автоматизированное рабочее место
Положение Тренделенбурга	«Ноги выше головы», угол наклона деки относительно горизонтали: -15...-20°
РИП	Расстояние от источника (фокуса рентгеновского излучателя) до приёмника изображений
РПУ	Рентгеновское питающее устройство
APR	Anatomically Programmed Radiography - анатомические программы для установки параметров экспозиции

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение изделия

Аппарат предназначен для работы в стационарных условиях рентгеновских кабинетов и позволяет выполнять рентгенодиагностические исследования в режиме рентгенографии, рентгеноскопии, линейной томографии, томосинтеза, а также в мультэнергетическом режиме.

Область применения - медицина, рентгенология.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные параметры и характеристики

1.1.2.1.1 Масса аппарата в базовой комплектации составляет 1395 кг с допускаемым отклонением $\pm 30\%$.

Таблица 1.1 – Масса составных частей аппарата

Составная часть аппарата	Масса*, кг
Стол-штатив поворотный телеуправляемый	850
Шкаф управления стола-штатива	145
Консоль управления стола-штатива	7,5
РПУ	94
Консоль управления РПУ	4,5
Рентгеновский излучатель с рентгеновской трубкой	25
Коллиматор	10
Стойка снимков	180
Детектор цифровой плоскопанельный динамический (с блоком управления)	25
АРМ лаборанта	150
Устройство равномерного распределения нагрузки на пол	100
Примечание – * – Значение массы с допускаемым отклонением $\pm 30\%$.	

1.1.2.1.2 Аппарат работоспособен при питании от трёхфазной сети общего назначения с номинальным напряжением 380 В с допускаемым отклонением $\pm 10\%$ и частотой (50 ± 1) Гц. Максимально допустимый полный импеданс питающей сети - 0,17 Ом. Автоматический выключатель максимального тока – 20 А.

1.1.2.1.3 Максимальная потребляемая мощность аппарата не более 140 кВт·А.

1.1.2.1.4 Рентгеновское питающее устройство (далее по тексту – РПУ) в составе аппарата обеспечивает:

1.1.2.1.4.1 Номинальную электрическую мощность при анодном напряжении 100 кВ и максимальном возможном анодном токе за время нагрузки 0,1 с в соответствии с таблицей 1.2.

Таблица 1.2 – Характеристики РПУ

Характеристика	Модель РПУ			
	Indico IQ 50 кВт, EDITOR HFe 501 50 кВт	Polydoros RF 80 55kW	SHFR 600 65 кВт, G100RF-A 65 кВт, G200RF-MT-65kW, Indico IQ RF 65 кВт, EDITOR HFe 601 65 кВт, Polydoros RF 80 65kW	SHFR 800 80 кВт, G100RF-A 80 кВт, G200RF-MT-80kW, Indico IQ RF 80 кВт, EDITOR HFe 801 80 кВт, Polydoros RF 80 80kW
Номинальная электрическая мощность, кВт	50 ±10%	55 ±10%	65 ±10%	80 ±10%
Уставки анодного напряжения в режиме рентгенографии:				
- минимальное значение, кВ, не менее	40	40	40	40
- максимальное значение, кВ, не более	150	150	150	150
Уставки анодного напряжения в режиме рентгеноскопии:				
- минимальное значение, кВ, не менее	40	40	40	40
- максимальное значение, кВ, не менее	125	110	125	125
Уставки анодного тока в режиме рентгенографии:				
- минимальное значение, мА, не более	10	10	10	10
- максимальное значение, мА, не менее	630	640	630	800
Уставки анодного тока в режиме непрерывной рентгеноскопии:				
- минимальное значение, мА, не более	1	0,2	1	1
- максимальное значение, мА, не менее	12,5	25	10	10
Уставки произведения ток-время в режиме рентгенографии:				
- минимальное значение, мАс, не более	0,5	0,5	0,5	0,5
- максимальное значение, мАс, не менее	600	800	600	800
Уставки длительности экспозиции в режиме рентгенографии:				
- минимальное значение, мс, не более	1	1	1	1
- максимальное значение, мс, не менее	6300	5000	5000	5000

1.1.2.1.4.2 Выбор уставок анодного напряжения в соответствии с таблицей 1.2 с допускаемым отклонением не более ±10% при любой комбинации параметров нагрузки. Увеличение или уменьшение анодного напряжения между двумя соседними индицируемыми уставками составляет в пределах от 50% до 150% индицируемой разницы.

1.1.2.1.4.3 Пульсацию анодного напряжения не более ±4%.

1.1.2.1.4.4 Значение уставок тока в соответствии с таблицей 1.2 с допускаемым отклонением не более ±20%.

1.1.2.1.4.5 Значение уставок произведения ток-время (в режимах рентгенографии, томосинтеза и мультэнергии) в соответствии с таблицей 1.2 с допускаемым отклонением не более ±(10%+0,2 мАс).

1.1.2.1.4.6 Значение уставок длительности экспозиции (в режимах рентгенографии, томосинтеза и мультэнергии) в соответствии с таблицей 1.2 с допускаемым отклонением не более ±(10%+1 мс).

1.1.2.1.4.7 Отклонение от линейности зависимости дозы излучения при заданном анодном напряжении при линейном изменении уставок произведения ток-время не превышает 20%.

1.1.2.1.4.8 Работу в режиме многокадровой рентгенографии для проведения томосинтеза с частотой не менее 2 кадра/с.

1.1.2.1.4.9 Работу в режимах непрерывной и импульсной рентгеноскопии. Минимальная частота кадров импульсной рентгеноскопии составляет не более 2,5 кадров/с.

1.1.2.1.4.10 При работе в режиме рентгеноскопии, когда продолжительность облучения определяется оператором в процессе его проведения, предусмотрен таймер, подающий оператору звуковой сигнал, предупреждающий о завершении суммарного времени нагрузки. Таймер имеет следующие характеристики:

- 1) при суммарном времени последовательных нагрузок менее 5 мин предупредительный сигнал не подается. Любая нагрузка, подаваемая по окончании этого времени, сопровождается предупредительным звуковым сигналом, действующим до момента прекращения нагрузки;
- 2) в любой момент возможен возврат устройства в исходное положение без прерывания или блокировки нагрузки (например, с целью прерывания звучания предупредительного сигнала) с установкой нового отсчета суммарного времени нагрузки;
- 3) органы управления, обеспечивающие установку времени и возврат в исходное положение, отделены от выключателя облучения.

Предусмотрены средства, обеспечивающие автоматическое отключение, если облучение в режиме рентгеноскопии продолжается без перерыва в течение времени, превышающего 10 мин. Если отключение проведено этими средствами при нормальных условиях, то возобновление облучения должно произойти при отпускании и повторном нажатии выключателя облучения.

1.1.2.1.5 Характеристики рентгеновской трубки, входящей в состав излучателя рентгеновского, соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Характеристики рентгеновской трубки

Модель рентгеновской трубки	Размер фокусного пятна, мм		Угол наклона анода
	малое	большое	
RTM101HS	0,6	1,0	12,5°
	0,6	1,2	12,5°
	0,6	1,3	12,5°
	0,6	1,5	12,5°
	1,0	2,0	12,5°
RTM782H	0,6	1,2	15°
RTM782HS	0,6	1,2	15°
RTC 700HS	0,6	1,0	13°
	0,6	1,2	13°
	0,6	1,3	13°
	0,6	1,5	13°
	1,0	2,0	13°
RTC 1000HS	0,6	1,2	13°
E7876X	0,6	1,2	12°
E7884X	0,6	1,2	12°
E7886X	0,7	1,3	16°
E7892X	0,6	1,2	12°
E7895X	0,6	1,2	16°
SV 150/40/80HC-100	0,6	1,2	12°
RAY-14	0,6	1,2	12°

Положение фокусного пятна обозначено на маркировке излучателя, погрешность положения фокусного пятна ± 1 мм.

1.1.2.1.6 Коллиматор, входящий в состав аппарата обеспечивает:

1.1.2.1.6.1 Максимальное симметричное радиационное поле интегрированного блока источника рентгеновского излучения размером 43х43 см² (при расстоянии от источника до приемника изображения (далее по тексту – РИП) равным 100 см).

1.1.2.1.6.2 Освещенность рабочего поля на расстоянии 1 м от фокусного пятна в плоскости перпендикулярной рабочей оси, обеспечиваемая световым указателем поля не менее 100 люкс.

1.1.2.1.6.3 Несовпадение границ светового указателя поля с полем рентгеновского излучения составляет не более 2% расстояния от плоскости приёмника изображения до фокусного пятна.

1.1.2.1.7 Дозиметр рентгеновского излучения, входящий в состав аппарата обеспечивает измерение произведения дозы на площадь от не более 1 до не менее 10000 мкГр·м² в рабочем диапазоне анодного напряжения от не более 50 до не менее 150 кВ.

1.1.2.1.8 Штативные устройства

1.1.2.1.8.1 Значения параметров поворотного телеуправляемого стола-штатива, входящего в состав аппарата, соответствуют таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Характеристики стола-штатива

Характеристика	Apollo DRF	Apollo EZ DRF
Размеры деки стола-штатива, см, не менее	235×73	210×74
Максимальная нагрузка на стол-штатив, кг, не менее	230	200
Диапазон продольного перемещения деки стола-штатива*, см	-	120 или 180
Диапазон поперечного перемещения деки стола-штатива*, см	32	35
Диапазон углов наклона стола-штатива*	от -90° до +90°	от -30° до +90°
Функция изменения высоты деки	есть	нет
Минимальное расстояние от поверхности деки до пола, с допуском отклонением ±10%, см	60	83
Максимальное расстояние от поверхности деки до пола*, см	140	83
Диапазон перемещения держателя детектора в продольном направлении*, см	160	118
Диапазон продольного перемещения колонны излучателя*, см	160	118 или 134
Диапазон изменения расстояния от точки фокуса до входной плоскости приемника рентгеновского изображения (РИП)*, см	от 110 до 180	
Диапазон поворота колонны излучателя относительно горизонтальной оси*	от -40° до 40°	
Диапазон поворота излучателя относительно собственной оси*	от -90° до 180°	
Значения углов линейной томографии	7°, 20°, 30°, 45°	
Значение РИП при томографии*, см	114	
Диапазон изменения высоты исследуемого томографического среза, см: от не более до не менее	0 35	
Полный угол сканирования в режиме томосинтеза ¹⁾ , не менее	60°	
Максимальное количество проекций в режиме томосинтеза ¹⁾ , не менее	60	
Время проведения обследования в режиме томосинтеза ¹⁾ , с, не более	10	

Характеристика	Apollo DRF	Apollo EZ DRF
Количество автоматических сменных фильтров коллиматора в режиме мультэнергии, не менее	3	
Примечания: 1 * – Значение параметра представлено с допуском отклонением $\pm 5\%$. 2 ¹⁾ – Данные режимы включаются по требованию заказчика и зависят от комплектации поставки.		

Значения диапазона изменения высоты центра держателя детектора (кассетодержателя) стойки снимков, входящей в состав аппарата:

- минимальное значение от 30 до 61 см;
- максимальное значение от 160 до 215 см;
- допустимое отклонение измеренных значений не более $\pm 10\%$.

1.1.2.1.9 Устройства регулирования и управления

1.1.2.1.9.1 Консоль управления РПУ имеет:

- световую индикацию готовности к экспозиции;
- индикацию о параметрах экспозиции: анодное напряжение (кВ), анодный ток (мА), произведение ток-время (мАс), время экспозиции (мс) и о неисправности или неправильной экспозиции;
- кнопки уменьшения и увеличения: анодного напряжения (кВ), анодного тока (мА), количества электричества (мАс), времени экспозиции (мс);
- кнопку выбора большого или малого фокуса;
- звуковой сигнал о включении рентгеновского излучения.

1.1.2.1.9.2 Аппарат предоставляет информацию на консоли управления РПУ о параметрах нагрузки (кВ, мАс, мА, мс) до подачи нагрузки, в момент подачи и после подачи для определения поглощенной дозы, полученной пациентом.

1.1.2.1.10 Детектор цифровой плоскостной динамический в составе аппарата обеспечивает характеристики, приведенные в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Характеристики детектора

Характеристика	Значение
Размер входного поля, см, не менее	40×40
Размер пикселя, мкм, не менее	150
Функция передачи модуляции (MTF) при дозе в плоскости детектора 6400 нГр в режиме рентгенографии (с допуском отклонением $\pm 5\%$) для пространственной частоты 3 пар лин./мм, %, не менее	10
Функция передачи модуляции (MTF) при дозе в плоскости детектора 64 нГр в режиме рентгенографии (с допуском отклонением $\pm 5\%$) для пространственной частоты 1,0 пар лин./мм, %, не менее	20
Квантовая эффективность регистрации (DQE) при дозе в плоскости детектора 6400 нГр в режиме рентгенографии (с допуском отклонением $\pm 5\%$) для пространственной частоты 0,5 пар лин./мм, %, не менее	30
Квантовая эффективность регистрации (DQE) при дозе в плоскости детектора 64 нГр в режиме рентгенографии (с допуском отклонением $\pm 5\%$) для пространственной частоты 0,5 пар лин./мм, %, не менее	20
Энергетический диапазон в режиме рентгенографии, кВ, - минимальное значение, не более - максимальное значение, не менее	40 150

Характеристика	Значение
Энергетический диапазон в режиме рентгеноскопии, кВ.	
- минимальное значение, не более	40
- максимальное значение, не менее	125
Максимальная частота кадров в режиме томосинтеза, кадров/с. не менее	2

1.1.2.2 Характеристики автоматизированных рабочих мест (АРМ)

1.1.2.2.1 Программное обеспечение аппарата выполняется на операционной системе Windows версии не ниже Windows 7.

1.1.2.2.2 Основные компьютерные характеристики для выполнения программного обеспечения на АРМ:

- объем жесткого диска - не менее 500 Гб;
- объем оперативной памяти - не менее 8 Гб;
- частота центрального процессора - не менее 2,8 ГГц;
- скорость сетевой карты - не менее 100 Мбит/сек.

1.1.2.2.3 Передача информации между рабочими станциями осуществляется по протоколу DICOM 3.0. Экспорт изображений в форматы TIFF, JPEG, PNG, BMP, GIF.

1.1.2.2.4 Программное обеспечение защищено от несанкционированного доступа путём использования:

- идентификации по ключу аппаратной защиты;
- запроса на ввод логина и пароля при авторизации в системе;
- записи действий пользователя по работе с медицинской информацией в контрольном журнале (Log-файл).

1.1.2.2.5 Программные модули интегрированы в единую программную систему, запускаемую из одного исполняемого файла.

1.1.2.2.6 Номер версии программного обеспечения - не ниже 15.1.3. Дата выпуска программного обеспечения - не ранее 2015 года.

1.1.2.2.7 АРМ лаборанта имеет следующие функциональные возможности:

- регистрация пациента;
- оформление и проведение обследования;
- управление обследованиями;
- выбор параметров проведения обследования в режиме томосинтеза: изменения угла сканирования, количество проекций, шаг реконструкции (только в случае поставки модуля томосинтеза);
- реконструкция изображений срезов с заданным шагом для получения объемной картины объекта (только в случае поставки модуля томосинтеза);
- реконструкция отдельных изображений мягкой и костной тканей органов грудной клетки в режиме мультэнергии (только в случае поставки модуля мультэнергии);
- реконструкция комбинированного изображения из последовательности изображений с пересекающимися областями в режиме панорамирования (только в случае поставки модуля панорамирования);
- реконструкция 2D-синтетического изображения на основе всех срезов томосинтеза (только в случае поставки модуля 2D-синтетического изображения);
- постобработка изображений.

1.1.2.3 Показатели надежности

1.1.2.3.1 Аппарат и входящие в его состав электрические медицинские изделия обеспечивают повторно-кратковременный режим работы в течение 8 ч, за исключением АРМ, которые должны обеспечивать непрерывный режим работы в течение 8 ч

1.1.2.3.2 При работе в повторно-кратковременном режиме максимальное время активации составляет: в режиме рентгенографии – 10 с, в режиме рентгеноскопии 10 минут.

1.1.2.3.3 При работе в повторно-кратковременном режиме минимальное время деактивации составляет: в режиме рентгенографии – 5 мин, в режиме рентгеноскопии 20 мин.

1.1.3 Состав изделия

Комплект поставки аппарата соответствует таблице 1.6 и определяется требованиями заказчика.

Таблица 1.6 – Комплект поставки аппарата

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол-во		Примечание
		Исполне- ние		
		2	3	
Аппарат рентгеновский диа- гностический телеуправляемый цифровой «ТелеКоРД-МТ-Плюс»	ТУ 9442-001-62185671-2015			АО «МТЛ», Россия
Исполнение 2	НМПР.941212.001-02	1	-	
Исполнение 3	НМПР.941212.001-03	-	1	
Базовая часть				
1. Стол-штатив поворотный те- леуправляемый	Apollo DRF	1		Villa Sistemi Medicali S.p.A., Италия
	Apollo EZ DRF		1	
2. Шкаф управления стола- штатива		1	1	Villa Sistemi Medicali S.p.A., Италия
3. Консоль управления стола- штатива		1	1	Villa Sistemi Medicali S.p.A., Италия
4. *Стойка снимков		1	1	Villa Sistemi Medicali S.p.A., Италия
5. Педаль включения флюоро- скопии		2	2	Villa Sistemi Medicali S.p.A., Италия
6. **Рентгеновское питающее устройство (РПУ) (может комплектоваться консолью управления)	SHFR 600 65 кВт, или SHFR 800 80 кВт, или	1	1	Sedecal S.A., Испания, или
	Indico IQ 50 кВт, или G100RF-A 65 кВт, или G200RF-MT-65kW, или Indico IQ RF 65 кВт, или G100RF-A 80 кВт, или G200RF-MT-80kW,или Indico IQ RF 80 кВт, или			Communications & Power Industries Inc., Канада
	EDITOR HFe 501 50 кВт, или EDITOR HFe 601 65 кВт, или EDITOR HFe 801 80 кВт, или			Spellman High Voltage Elec- tronics Corporation, США или Spellman High Voltage Elec- tronics GmbH, Германия
	Polydoros RF 80 55kW, или Polydoros RF 80 65kW, или Polydoros RF 80 80kW			Siemens, Германия
7. *Консоль управления РПУ мембранная или сенсор- ная (тач-скрин)		1	1	Communications & Power Industries Inc., Канада
8. *Консоль управления в ком- нате для обследований		1	1	Villa Sistemi Medicali S.p.A., Италия
9. **Излучатель рентгеновский с рентгеновской трубкой	RTM101HS, или RTM782H, или RTM782HS, или RTC 700HS, или RTC 1000HS, или	1	1	I.A.E. S.p.A., Италия

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол-во		Примечание
		Исполне- ние		
		2	3	
	E7876X или E7884X или E7886X или E7892X или E7895X SV 150/40/80HC-100, или RAY-14			Canon Electron Tubes & Devices Co., Ltd., Япония ФСЗ 2009/05874, ФСЗ 2009/05873 Siemens, Германия
10. Комплект (пара) высоко- вольтных кабелей с нако- нечниками		1	1	Длина 9, 10, 12, 14, 16, 18 или 20 метров Varex Imaging Corporation, США Varex Imaging Corporation, Китай или Varex Imaging Corporation, Нидерланды, или Tianjin Wanbo Wire & Cable Co.,Ltd, Китай
11. **Ионизационная камера (может комплектоваться управляющим кабелем)	Серия SSMC, или 10358300 DOSEMAT, или 10358400 DOSEMAT, или Серии 70	2***	2***	Varex Imaging Corporation, Нидерланды, Gilardoni, Италия VacuTec Meßtechnik, GmbH, Германия
12. **Коллиматор с соедине- тельными элементами, с автоматическим или руч- ным управлением для по- воротного стола-штатива	Серия R225,или серия R302,или серия R221, или AL 02 II eL или AFL 01 II eL	1	1	Ralco S.r.l, Италия Siemens, Германия
13. Растр рентгеновский отсеи- вающий	JPI, или Lysholm	2***	2***	РУ № ФСЗ 2011/10115. Растр рентгеновский отсеи- вающий JPI. JPI Healthcare Co., Респуб- лика Корея Gridline A.B., Швеция
14. **Детектор цифровой пло- скопанельный динамиче- ский (с блоком управле- ния)	Pixium RF4343 или Pixium RF4343FL	1	1	THALES ELECTRON DEVICES, Франция
15. ** Монитор ЖК, с диагона- лью от 19 до 32 дюймов	Beacon, или Barco, или Iiyama, или NEC, или DELL	2***	2***	Shenzhen Beacon Display Technology Co., Ltd, Китай Barco N.V., Бельгия Iiyama, Япония NEC Corporation, Япония (Тайвань, Китай) DELL, Китай
16. Устройство включения экс- позиции		2***	2***	OMRON Corporation, Япония или Dongzi Medical System Co., Китай
17. Автоматизированное рабо- чее место (АРМ) лаборан- та, в составе:		1	1	АО «МТЛ», Россия
17.1.Медицинская рабочая станция	HIRIS	1	1	Applicazione Tecnologie Spe- ciali Srl, Италия

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол-во		Примечание
		Исполне- ние		
		2	3	
17.2.**Монитор ЖК с диагона- лью от 17 до 32 дюймов	NEC, или	2***	2***	NEC Corporation, Япония (Тайвань, Китай),
	DELL, или			DELL, Китай,
	Samsung, или			Samsung, Республика Корея,
	WIDE, или			WIDE Corporation, Республи- ка Корея,
	NDS, или			NDS, США,
	EIZO, или			EIZO, Япония,
	Kostec, или			KOSTEC CO., LTD, Республика Корея,
	Beacon, или			Shenzhen Beacon Display Technology Co., Ltd, Китай,
Barco			Barco N.V., Бельгия	
17.3.Программный пакет «Диспо»	RU.АНФЦ.10102-01	1	1	ООО «Лаборатория Инно- ваций МТ», Россия
17.4.* Модуль томосинтеза (многосрезовая линейная то- мография - объемная рентге- нография)		1	1	АО «МТЛ», Россия
17.5.* Модуль 2D- синтетического изображения (реконструкция графического изображения)		1	1	АО «МТЛ», Россия
17.6.* Модуль мультэнергии (двойная энергия)		1	1	АО «МТЛ», Россия
17.7.* Модуль панорамирова- ния (сшивка изображений - панорамное сканирование)		1	1	АО «МТЛ», Россия
18. * Автоматизированное ра- бочее место врача рентге- нолога «ДИАРМ-МТ-Плюс»		10***	10***	РУ № РЗН 2019/8524 АО «МТЛ», Россия
19. * Система медицинская переносная для регистра- ции и работы с цифровы- ми медицинскими изоб- ражениями в лучевой диа- гностике «ДИАРМ-МТ-М»		10***	10***	РУ № РЗН 2019/9482 АО «МТЛ», Россия
20. * Радиологическая инфор- мационная система «ИнтеГРИС-МТ-Плюс»		10***	10***	РЗН 2020/10108 АО «МТЛ», Россия
21. *,**Дозиметр рентгеновско- го излучения клинический или	ДРК-1 или ДРК-1М	1	1	РУ № РЗН 2014/1562. ООО НПП «Доза», Россия
дозиметр клинический для контроля радиологических процедур	Серия VacuDAP System			РУ № ФСЗ 2012/11816. VacuTec Meßtechnik GmbH, Германия
22. *Устройство печати цифро- вых диагностических меди- цинских изображений или	«Horizon»	1	1	РУ № РЗН 2016/3983 Codonics, Inc., США
Камера лазерная мульти- форматная, или	DryView 5700 или DryView 5950			РУ № ФСЗ 2011/10352 Carestream Health, Inc., США РУ № РЗН 2015/2380 Carestream Health, Inc., США

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол-во		Примечание
		Исполне- ние		
		2	3	
Камера мультимедийная термографическая	Drystar AXYS, или Drystar 5302, или Drystar 5503			РУ № ФСЗ 2008/01838 Agfa N.V., Бельгия РУ № ФСЗ 2008/02792 Agfa N.V., Бельгия РУ № ФСЗ 2008/02790 Agfa N.V., Бельгия
23. *,** Комплект индивидуальных поливинилхлоридно-свинцовых средств защиты пациентов и медицинского персонала от рентгеновского излучения	КИСЗ-«РЕНЕКС»	1	1	РУ № ФСР 2008/03184 ЗАО «РЕНЕКС», Россия
24. *, ** Люлька детская двойного поворота передвижная для полипозиционных исследований или	ЛДП-1	1	1	РУ № ФСР 2010/09430 ООО «СпектрАп», Россия
Крепление детское универсальное				РУ № ФСР 2011/09994 ИП Давлетов Д.Я., Россия
25. * Носители пленочные для термической печати диагностических медицинских изображений Direct Vista		16*** комп- лектов	16*** комп- лектов	РУ № ФСЗ 2010/07718 Codonics, Inc., США
26. * Носители бумажные для термической печати диагностических медицинских изображений Direct Vista (100 листов)		16*** комп- лектов	16*** комп- лектов	
27. * Плёнка медицинская рентгеновская	DRYVIEW DVB+ Laser Imaging Film	16*** комп- лектов	16*** комп- лектов	РУ № ФСЗ 2010/08356 Carestream Health, Inc., США
28. *, ** Подставка под барий или Подставка для установки емкости с рентген-контрастным веществом		1	1	ФСР 2009/05258 Столик для размещения хирургических инструментов СХ-"Диакомс". ООО «Диакомс», Россия, или
				STEPHANIX, Франция
Эксплуатационная документация				
1. Ведомость эксплуатационных документов	НМПР.941212.001ВЭ	1	1	ООО «НТЦ-МТ», Россия
2. Формуляр	КЖЛЯ.051.000.00.00.00.000ФО	1	1	АО «МТЛ», Россия
3. Руководство по эксплуатации. Аппарат рентгеновский диагностический телеуправляемый цифровой «ТелеКоРД-МТ-Плюс»	НМПР.941212.001РЭ-01	1	1	ООО «НТЦ-МТ», Россия
4. **Руководство пользователя. Автоматизированное рабочее место (АРМ) лаборанта	НМПР.941212.001ИЗ-01	1	1	ООО «НТЦ-МТ», Россия
Принадлежности				
1. *Стойка под консоль управления (РПУ или стола)	КЖЛЯ.033.000.10.10.05.100	2***	2***	АО «МТЛ», Россия

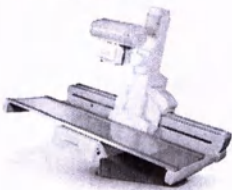
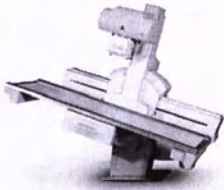
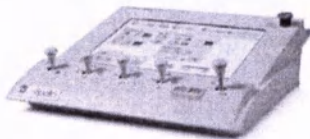
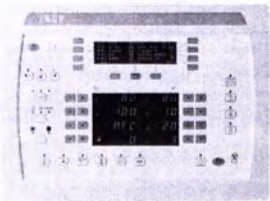
Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол-во		Примечание
		Исполне- ние		
		2	3	
2. *Рентгенозащитное стек- ло/окно, формат 800х1000 мм, эквивалент ослабления не менее 2,5 Pb	ОРЗ-1	1	1	ЗАО «РЕНЕКС», Россия
3. *Стойка монитора	КЖЛЯ.034.020.00.00.00.000	1	1	АО «МТЛ», Россия
4. *Многофункциональное устройство фиксации МУФ-МТ	КЖЛЯ 033.021.10.00.00.000	1	1	АО «МТЛ», Россия
5. Устройство равномерного распределения нагрузки на пол	КЖЛЯ.034.050.10.10.10.200-01 или	1	-	АО «МТЛ», Россия, или
	КЖЛЯ.034.050.10.10.10.200-02	-	1	ООО «Севкаврентген-Д», Россия
6. *Вводно-распределительное устройство (ВРУ)		1	1	ООО «АйТек», Россия
Примечания				
1 * – Опция, может поставляться или не поставляться (по требованию заказчика).				
2 ** – Поставляется по выбору заказчика (один из вариантов).				
3 *** – Поставляется по требованию заказчика в любом количестве, не превышающем указанное.				
4 Покупные изделия, входящие в состав аппарата, должны быть безопасными в применении и соот- ветствовать нормативной документации, распространяющейся на них.				
5 При включении в комплект поставки стойки снимков, количество не менее 2, при отсутствии в зака- зе стоки снимков – 1.				

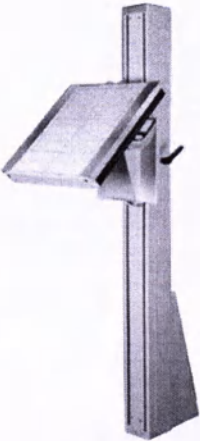
1.1.4 Устройство и работа

Аппарат состоит из следующих основных узлов:

- стола-штатива поворотного телеуправляемого с рентгеновским излучателем и плоско-панельным цифровым динамическим рентгеновским детектором;
- рентгеновского питающего устройства (РПУ);
- консоли управления стола-штатива;
- консоли управления РПУ;
- автоматического рабочего места (АРМ) лаборанта;
- автоматического рабочего места (АРМ) врача (опция).

Таблица 1.7 – Основные узлы аппарата

Стол-штатив поворотный телеуправляемый	Apollo DRF  Apollo EZ DRF 
Консоль управления стола-штатива	
Рентгеновское питающее устройство (РПУ)	
Консоль управления РПУ	
Медицинская рабочая станция (в составе АРМ лаборанта)	

Стойка монитора (опция)	
Стойка снимков	

1.1.5 Маркировка

1.1.5.1 Маркировка аппарата выполнена в соответствии с требованиями п. 201.7.2 ГОСТ Р 50267.2.54, п. 7.2 ГОСТ Р МЭК 60601-1 и ТУ 9442-001-62185671-2015. Маркировка постоянно нанесенная и несмываемая.

1.1.5.2 Аппарат имеет маркировку, содержащую следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и обозначение аппарата;
- заводской номер;
- дата выпуска (месяц, год);
- потребляемая мощность;
- номинальное сетевое напряжение, В, число фаз, частота Гц;
- обозначение ТУ 9442-001-62185671-2015.

1.1.5.3 На излучателе рентгеновском указаны:

- наименование или торговый знак изготовителя рентгеновского излучателя;
- тип рентгеновского излучателя;
- дата и место изготовления;
- показатель постоянной фильтрации.

1.1.5.4 В соответствии с требованиями п. 201.7.2.101 ГОСТ Р 50267.2.54 и п. 5.1 ГОСТ IEC 60825-1 на коллиматоре указаны:

- наименование или торговый знак изготовителя;
- модель или тип;
- обозначение серии или индивидуальный номер;

- общая фильтрация в терминах эквивалентной по качеству фильтрации;
- поясняющая маркировка, содержащая информацию о максимальной интенсивности лазерного излучения и испускаемых длинах волн и знак опасности по ГОСТ IEC 60825-1.

1.1.5.5 Покупные части и принадлежности аппарата имеют обозначения и товарные знаки соответствующих предприятий-изготовителей.

1.1.5.6 Соединительные провода и кабели, допускающие неоднозначное включение, имеют маркировку, идентичную с маркировкой зажимов соединителя, к которым они должны быть присоединены.

Знаки маркировки выполнены способом, обеспечивающим сохранность надписи, как при хранении, так и в процессе эксплуатации аппарата.

1.1.5.7 На транспортную тару нанесена маркировка:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и обозначение модели аппарата;
- год и месяц упаковывания.

Маркировку наносят на бумажный ярлык. Переменные данные на ярлыке могут быть заполнены от руки четко и разборчиво.

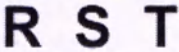
На транспортную упаковку нанесены манипуляционные знаки, соответствующие значениям: «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги».

Манипуляционные знаки наносятся по трафарету, штемпелеванием черной водостойкой краской или на липких аппликациях. Обозначение условий хранения и другие дополнительные надписи нанесены на тару или ярлык в местах, свободных от транспортной маркировки.

1.1.6 Графические символы

В комплекте аппарата в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010 применяются графические символы, представленные в таблице 1.8.

Таблица 1.8 – Графические символы на аппарате

	Изделие типа В
	Переменный ток
	Точка присоединения нулевого провода
	Контакты для подключения трех фаз питания
	Зажим защитного заземления
	Внимание: обратитесь к документации
	Опасное напряжение
	Обратиться к инструкции по эксплуатации
	Общий знак предупреждения

	Предупреждение: Ионизирующее излучение
	Предупреждение: Лазерное излучение
	Осторожно! Высокое напряжение!
	Не толкать

1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Каждый аппарат упакован в индивидуальную тару, обеспечивающую её сохранность при транспортировании и хранении и состоящую из водонепроницаемого упаковочного материала, фанерного ящика и амортизационных прокладок.

1.1.7.2 Аппарат перед упаковыванием законсервирован в соответствии с ГОСТ 9.014 для условий хранения 1 по ГОСТ 15150: без средств временной противокоррозионной защиты ВЗ-0, с вариантом внутренней упаковки ВУ-4.

1.1.7.3 Эксплуатационные документы уложены в пакеты из водонепроницаемого упаковочного материала или завернуты в полиэтиленовую пленку.

1.2 Описание и работа составных частей изделия

1.2.1 Общие сведения

Аппарат предназначен для работы в стационарных условиях рентгеновских кабинетов для проведения основных рентгенологических исследований:

- цифровой рентгеноскопии;
- цифровой рентгенографии;
- цифровой линейной томографии;
- томосинтеза (опция);
- мультисекционной рентгенографии (опция);
- панорамная съёмка (опция).

Конструкция аппарата обеспечивает возможность дистанционного управления всеми функциями аппарата из пульта без облучения медицинского персонала.

1.2.2 Работа

1.2.2.1 Стол-штатив поворотный телеуправляемый

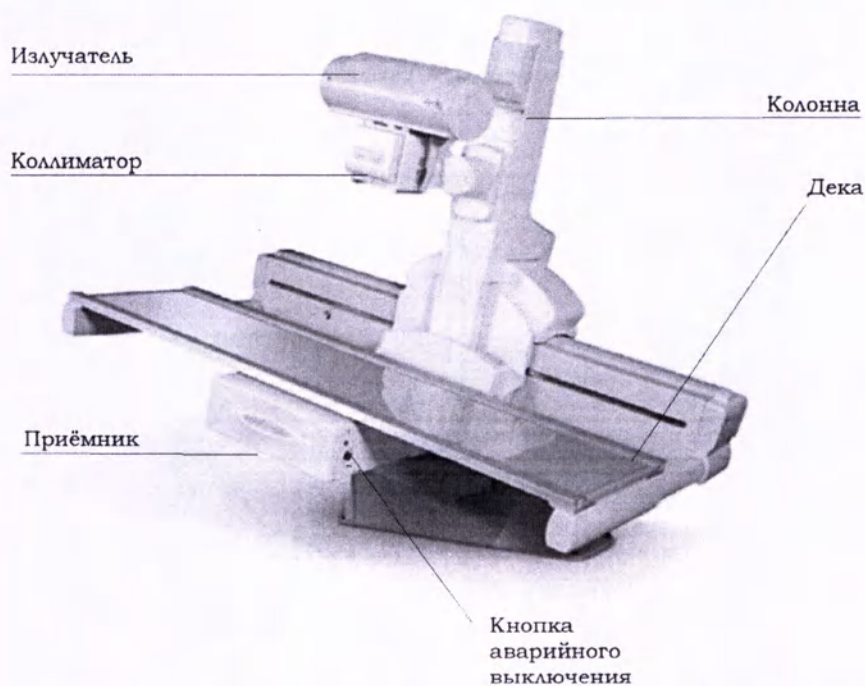


Рисунок 1.1 – Стол-штатив поворотный телеуправляемый Apollo DRF

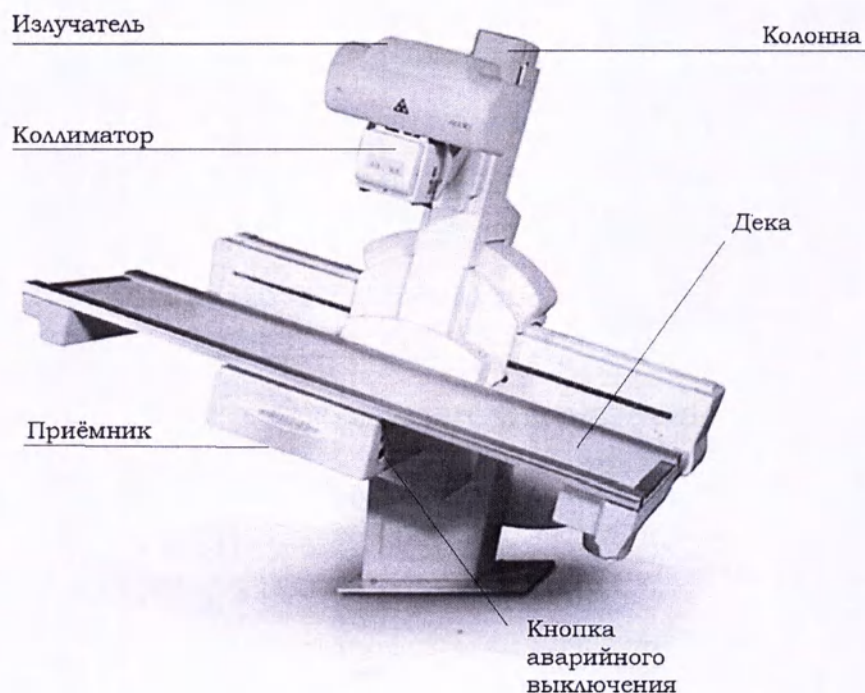
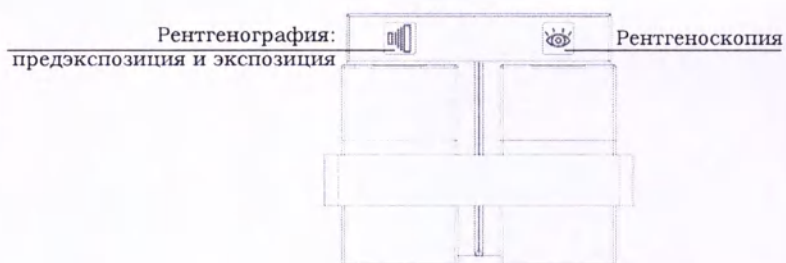


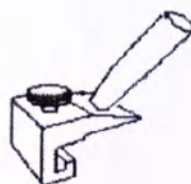
Рисунок 1.2 – Стол-штатив поворотный телеуправляемый Apollo EZ DRF

В **стандартную комплектацию** стола-штатива входят:

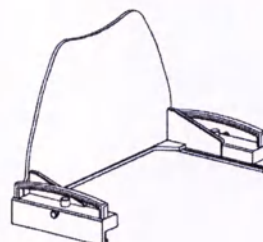
- 1) педаль включения флюороскопии управления рентгенографией и рентгеноскопией (включения флюороскопии)



- 2) упоры для рук (пара)

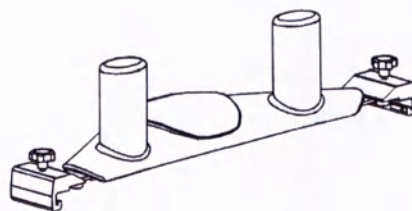


- 3) подножка

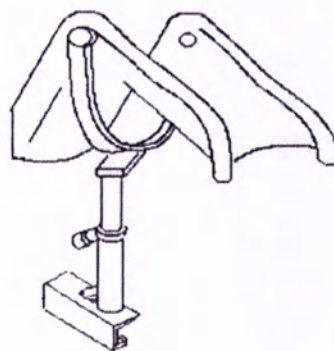


Опционально для стола-штатива доступны следующие аксессуары:

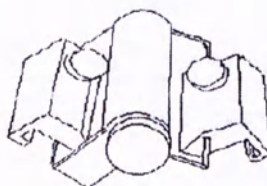
1) упор для плеч



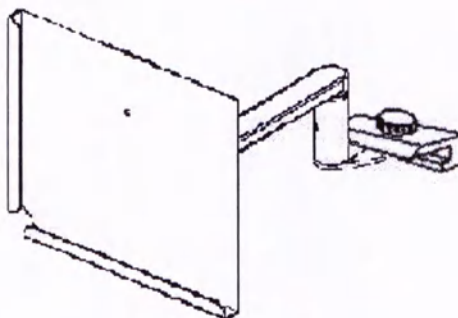
2) подставка гинекологическая (пара)



3) компрессионный пояс

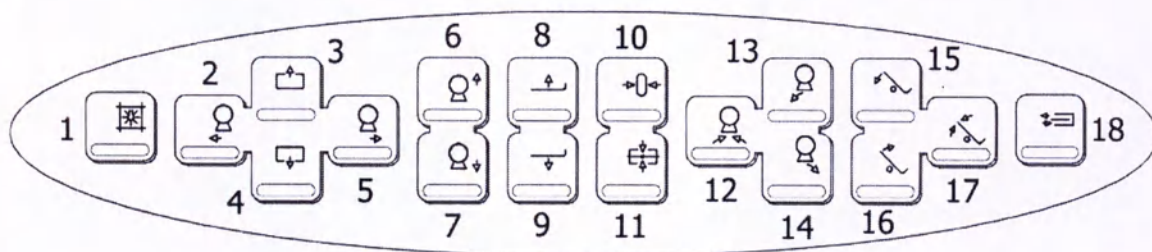


4) держатель кассет для латеральных снимков



1.2.2.1.1 Панель управления стола-штатива

Панель управления расположена на передней поверхности приёмника изображения.



Включение подсветки коллиматора



Перемещение излучателя в сторону головы



Перемещение излучателя в сторону ног



Перемещение деки стола к колонне



Перемещение деки стола от колонны



Увеличение РИП



Уменьшение РИП



Подъём деки



Опускание деки



Вызов сохранённой позиции стола-штатива из памяти



Центровка деки стола



Возврат колонны в вертикальное положение



Наклон колонны к голове



Наклон колонны к ногам



Поворот в положение Тренделенбурга



Поворот в вертикальное положение



Поворот в горизонтальное положение



Не используется

Рисунок 1.3 – Панель управления стола-штатива

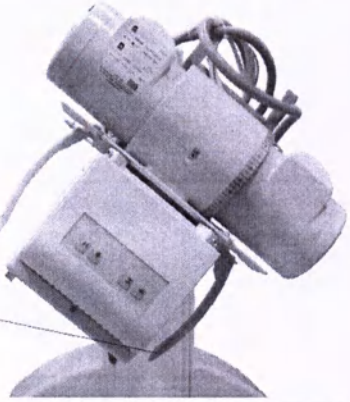


Обратите внимание, что все кнопки панели управления стола-штатива, кроме кнопки включения подсветки коллиматора , требуют удержания нажатия: их действие происходит, пока кнопка нажата. Для включения подсветки коллиматора достаточно нажать и отпустить кнопку, подставка будет гореть запрограммированное количество секунд, после чего автоматически выключится.

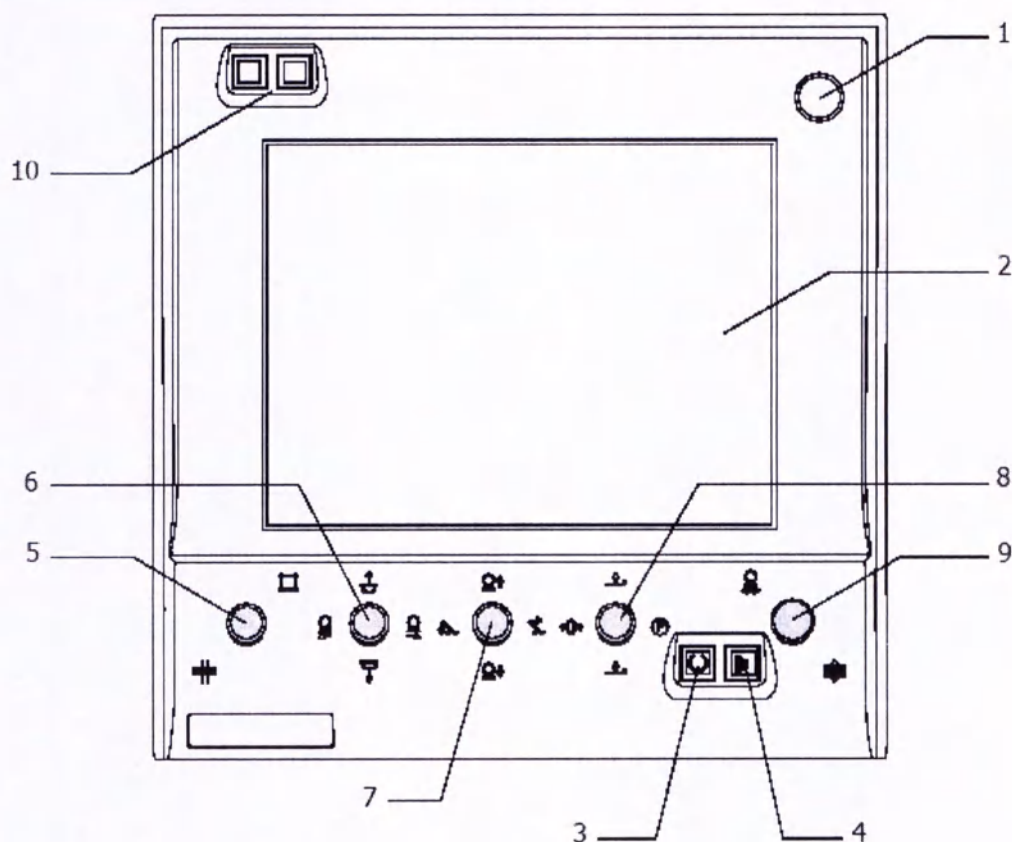
1.2.2.1.2 Перемещение стола-штатива и его частей

Все нижеперечисленные движения осуществляются при нажатии и удержании соответствующей кнопки: движение происходит, пока кнопка нажата, как только кнопка будет отпущена – движение прекратится.

Стол-штатив	Моторизированный поворот:  - в сторону положения Тренделенбурга (ноги выше головы): сторона головы опускается  - в сторону вертикального положения: сторона головы поднимается  - возврат в горизонтальное положение: удерживайте кнопку нажатой; как только стол-штатив займёт горизонтальное положение, он автоматически остановится
Дека стола	Поперечное моторизированное перемещение:  - перемещение деки к колонне  - перемещение деки от колонны  - возврат деки в центральное положение: пока кнопка нажата, дека движется в центральное положение; как только оно будет достигнуто, дека автоматически остановится Изменение высоты (опция):  - подъем деки  - опускание деки
Излучатель	Моторизированное изменение расстояния от источника до приемника изображений (далее по тексту – РИП):  - увеличение РИП  - уменьшение РИП

	Ручной поворот излучателя Осуществляется за ручки поворота и фиксации излучателя: нажмите на ручки в направлении колонны, поверните излучатель на необходимый угол, потяните ручки на себя для фиксации положения, должен раздаться щелчок фиксатора.  Ручки поворота и фиксации излучателя
Совместные движения излучателя и приёмника	Моторизированное продольное перемещение излучателя (колонны) и приёмника  - перемещение колонны и приёмника в сторону головы  - перемещение колонны и приёмника в сторону ног
	Наклон колонны (с соответствующим движением приёмника)  - наклон колонны к голове  - наклон колонны к ногам  - возврат колонны в вертикальное положение: пока кнопка нажата, колонна движется в вертикальное положение, как только оно будет достигнуто, движение автоматически прекратится

1.2.2.2 Консоль управления стола-штатива



- 1 – кнопка аварийного выключения
- 2 – сенсорный экран
- 3 – кнопка предэкспозиции
- 4 – кнопка экспозиции
- 5 – джойстик для регулировки оси коллиматора
- 6 – джойстик для регулировки угла наклона и компрессии
- 7 – джойстик для регулировки угла поворота и РИП
- 8 – джойстик для регулировки подъема стола-штатива, запоминания позиций и функций
- 9 – джойстик для регулировки движения деки и каретки
- 10 – не используется

Рисунок 1.4 – Консоль управления стола-штатива Apollo DRF, Apollo EZ DRF



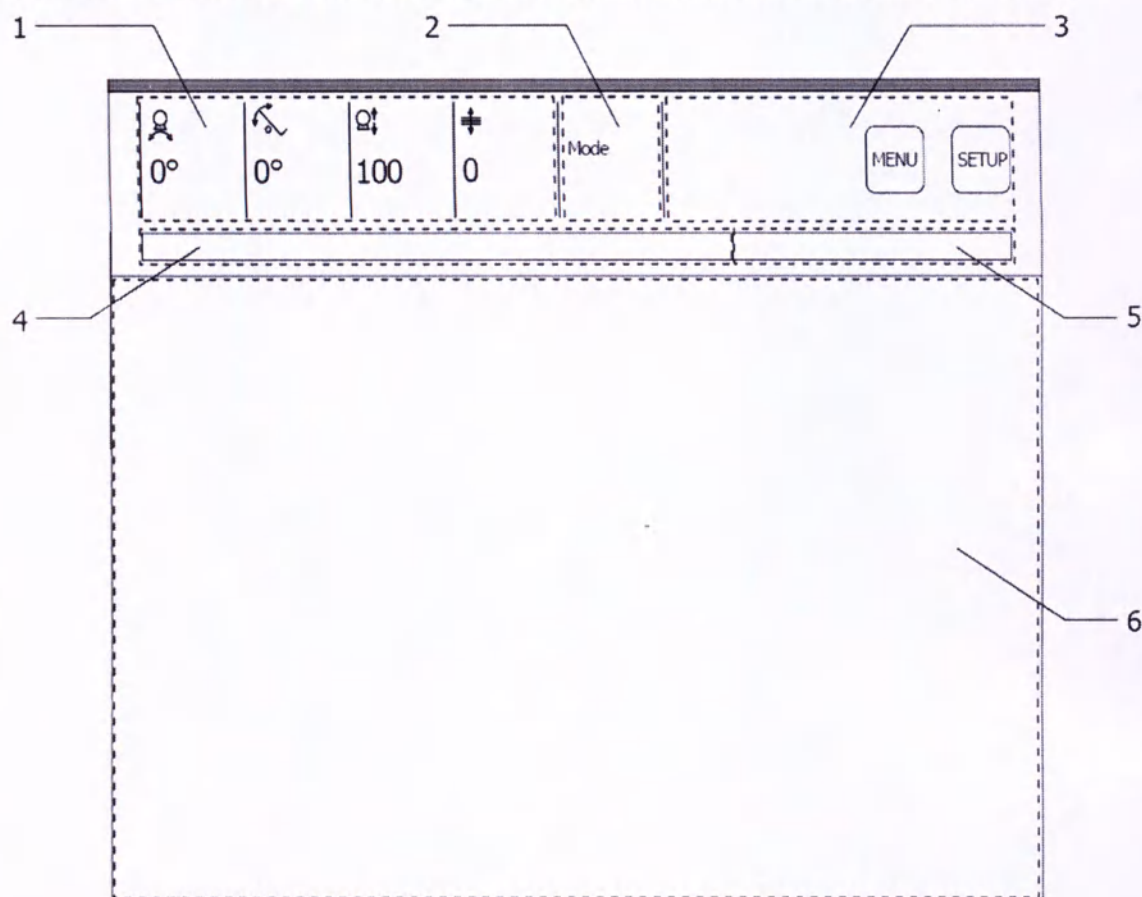
В штатной ситуации никогда не выключайте аппарат кнопками аварийного выключения, так как это может привести к выходу из строя оборудования и программного обеспечения.



Перед включением аппарата после нажатия аварийной кнопки, её необходимо отжать и нажать кнопку питания стола-штатива.

1.2.2.2.1 Сенсорный экран

Экран условно делится на шесть областей, которые представлены на Рисунок 1.5.



- 1 – геометрическое расположение частей стола
- 2 – рабочий режим
- 3 – информационное поле: логотип, дата, время и меню
- 4 – область сообщения оператору
- 5 – область предупреждающих сообщений
- 6 – рабочая зона

Рисунок 1.5 – Сенсорный экран консоли управления стола-штатива

1.2.2.2.2 Выбор режима

Кнопки **MENU** и **SETUP** появляются в информационном поле после выбора обследования.

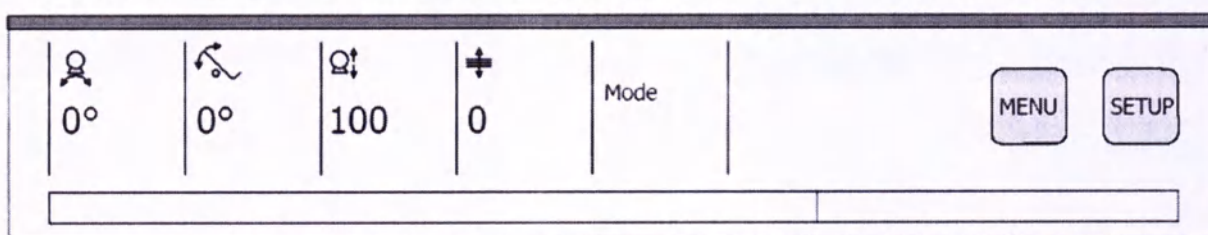


Рисунок 1.6 – Информационная зона дисплея сенсорного экрана

Кнопка **MENU** возвращает на главную страницу.

Кнопка **SETUP** позволяет войти в параметры на странице установок.

1.2.2.2.3 Страница SETUP

The screenshot shows the SETUP interface with the following elements:

- Top Bar:** Contains icons for user, rotation, zoom, and a 'Mode SETUP' label. A 'Ret' button is in the top right.
- User and Language:** Two dropdown menus showing 'USER-1' and 'English'.
- Preset position:** Three buttons labeled 'MODE-1', 'MODE-2', and 'MODE-3'.
- Beep on Keypress:** 'Yes' and 'No' buttons.
- SFD Division Selection:** 'Auto' and 'Manual' buttons.
- Units:** 'cm/kg' and 'inch/lbs' buttons.
- Collimator:** 'Auto', 'Manual', and 'Hold' buttons.
- Error Reset:** 'Auto' and 'Manual' buttons.
- Movements Orientation:** 'Table' and 'Monitor' buttons.
- Cassette Eject:** 'Auto' and 'Manual' buttons.
- Manual kv Enable:** 'Yes' and 'No' buttons.
- Brightness:** '+' and '-' buttons.
- Contrast:** '+' and '-' buttons.
- Footer:** Two lines of version information: 'SW CPU Version: X.XX DD-MM-YYYY' and 'SW Touch Version: X.XX DD-MM-YYYY JOY: X.XX'.

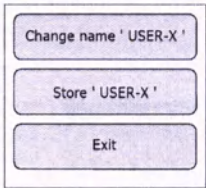
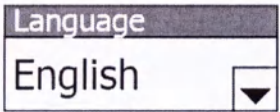
Рисунок 1.7 – Интерфейс страницы SETUP на консоли управления стола-штатива

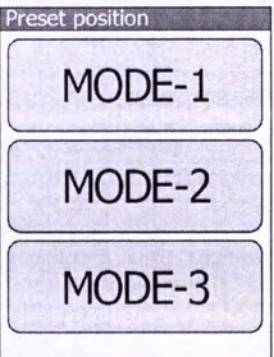
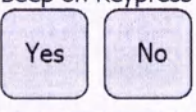
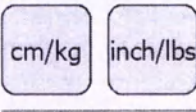
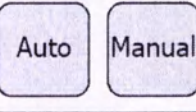
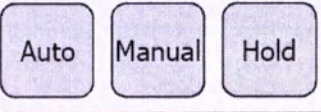
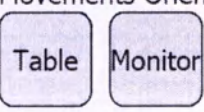
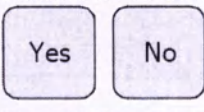
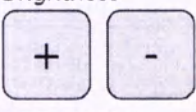


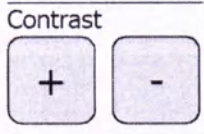
Для выхода со страницы **SETUP** нажмите кнопку **Ret**, расположенную в информационном поле.

Таблица 1.9 – Кнопки страницы SETUP

Вид кнопки на сенсорном экране	Назначение кнопки	Функция
	Меню пользовательских настроек User	Функция меню пользовательских настроек позволяет выбрать ранее сохранённого пользователя в списке выпадающего меню, работать с параметрами, заданными для этого пользователя, изменять их при необходимости, а также создавать нового пользователя. При запуске комплекса в окне отображается последний пользователь, который был выбран до отключения комплекса, если же настройки не были установлены, то поле с

Вид кнопки на сенсорном экране	Назначение кнопки	Функция
		именем пользователя будет пустым (типичный пользователь). Возможно сохранение настроек для пяти разных пользователей. Создание нового пользователя: 1 Установите настройки для нового пользователя, включая язык. 2 Сконфигурируйте таблицу Предусмотренных положений. 3 В правой нижней части меню пользовательских настроек User (Пользователь), нажмите и удерживайте кнопку  до появления окна:  4 Нажмите и удерживайте кнопку Change Name 'USER-X'. Используя отображаемую алфавитно-цифровую клавиатуру введите имя нового пользователя, подтвердите ввод нажатием кнопки . 5 Нажмите и удерживайте кнопку Store 'USER-X' для сохранения настроек. 6 Нажмите кнопку Exit для выхода из меню пользовательских настроек User. Примечания 1 В выпадающем меню возможно сохранение пяти разных пользователей. 2 Любые изменения параметров настроек в соответствии с выбранным пользователем, возвращают к статусу типичного пользователя.
	Меню выбора языка (Language)	Данная функция позволяет установить желаемый язык отображения интерфейса консоли управления стола-штатива, выбрав нужный язык в выпадающем меню, нажав в нижней правой части кнопку .

Вид кнопки на сенсорном экране	Назначение кнопки	Функция
Preset position 	Кнопка преду-смотренного по-ложения	Функция Preset position (Предустановленное положение) позволяет сохранить до трёх таблиц настроек, которые после оператор может восстановить.
Beep on Keypress 	Кнопки звукового сигнала при нажа-тии кнопки	Данная настройка позволяет активировать (Yes) или отключать (No) звуковой сигнал при нажатии кнопок
Units 	Кнопки единиц из-мерения	Данная настройка позволяет установить ве-личину измерения в см/кг и дюймах/фунтах
Error Reset 	Кнопки сброса ошибки	Данные настройки позволяют активировать (Auto) или отключать (Manual) автоматиче-ский сброс ошибки. Автоматический сброс происходит после 10 секунд активности ошибки
Collimator 	Кнопки режима коллиматора	Данная функция позволяет установить рабо-чий режим коллиматора.
Movements Orientation 	Кнопки ориента-ции перемещения	Данные настройки позволяют координиро-вать движения джойстика для регулировки движения деки и каретки, и соответственно привязывает их к движениям стола или дис-плею на мониторе.
Manual kV Enable 	Кнопки ручного режима управле-ния kV	Данная функция позволяет активировать (Yes) или отключать (No) выбор ручной или автоматической настройки кВ/мА для рент-геноскопии.
Brightness 	Яркость (Brightness)	Изменение яркости монитора.

Вид кнопки на сенсорном экране	Назначение кнопки	Функция
	Контрастность (Contrast)	Изменение контрастности монитора.

1.2.2.3 Рентгеновское питающее устройство (РПУ)

РПУ, используемое в аппарате, предназначено для работы с большинством современных рентгеновских трубок в повторно-кратковременном режиме с необходимыми перерывами в работе для охлаждения оборудования.



При недостаточном охлаждении РПУ может перегреться и выйти из строя.

Встроенная система контроля РПУ рассчитывает время работы и предупреждает, в случае необходимости, о перегреве РПУ. Если при расчёте системой окажется, что время последующей экспозиции превышает допустимое время рабочего цикла РПУ, то на дисплее появляется предупреждающее сообщение. При этом экспозиция не прекращается.



*В этом случае во избежание выхода из строя РПУ необходимо его охладить и включить в работу после исчезновения сообщения.
Во время работы РПУ не допускается закрытие вентиляционных отверстий на его корпусе.*



При первом (утреннем) включении РПУ, а также при отключении его на несколько часов, требуется прогреть рентгеновскую трубку. Для этого необходимо:

- полностью закрыть шторки коллиматора;
- установить 70 кВ, 100 мАс, 200 мА и 500 мс;
- убедиться, что никто не находится в зоне экспозиции;
- произвести 3 пробные экспозиции с интервалами 15 секунд.

Консоль управления РПУ может быть установлена на стойку под консоль управления (РПУ или стола) производства АО «МТЛ», Россия.

Таблица 1.10 – Параметры нагрузки РПУ

Наименование параметра	Значение параметра	
	для рентгено-графии	для рентгено-скопии
Номинальное анодное напряжение и наибольший анодный ток, который можно получить при работе МЕ изделия при этом анодном напряжении, мА	100 кВ 650/800 мА	125 кВ 20 мА
Максимальный анодный ток и наибольшее анодное напряжение, которое может получить МЕ изделия при этом анодном токе	650/800 мА 100 кВ	20 мА 125 кВ

Наименование параметра	Значение параметра	
	для рентгено- графии	для рентгено- скопии
Сочетание анодного напряжения и анодного тока, при котором достигается максимальная электрическая мощность высоковольтной цепи	650/800 кВ 100 мА	20 мА 125 кВ
Наименьшее значение произведения ток - время	0,1 мАс	-
Номинальное наименьшее время облучения, используемое в системах автоматического управления экспозиционной дозой	1 мс	
Максимальный возможный диапазон анодного напряжения при облучении, которое управляется системой автоматического управления экспозиционной дозой	от 40 до 150 кВ	

Диапазоны изменения параметров нагрузки в полуавтоматическом режиме (АЕС): анодное напряжение от 40 до 150 кВ, анодный ток от 10 до 650/800 мА.

1.2.2.4 Мембранная консоль управления генератора

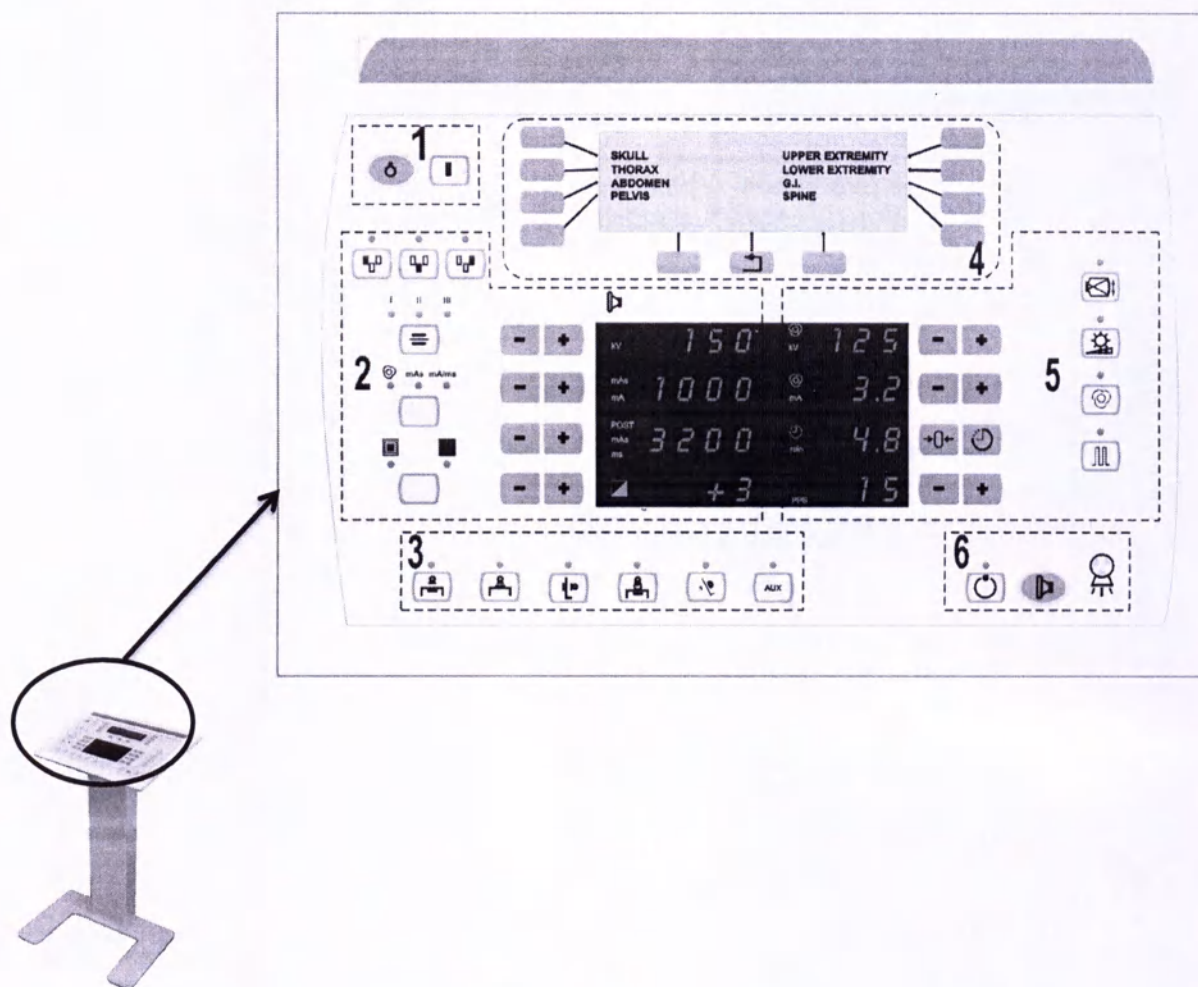


Рисунок 1.8 – Дисплей мембранной консоли управления генератора



Обозначения кнопок соответствуют заводским установкам. Если требуются другие установки генератора, то их может изменить инженер сервисной службы.

Таблица 1.11 – Классификация кнопок на мембранной консоли управления генератора

Области кнопок	Значения кнопок
1	Кнопки включения и выключения питания
2	Кнопки установки и отображение параметров при рентгенографии
3	Кнопки и индикаторы выбора рабочего места
4	Выбор анатомической программы
5	Кнопки установки и отображение параметров при рентгеноскопии
6	Кнопки предэкспозиции и экспозиции, индикатор экспозиции

1.2.2.4.1 Кнопки включения и выключения питания



Включение генератора и оборудования. При нажатии засветится панель и начнётся самопроверка оборудования.



Выключение генератора.

1.2.2.4.2 Рентгенография: органы управления и индикации

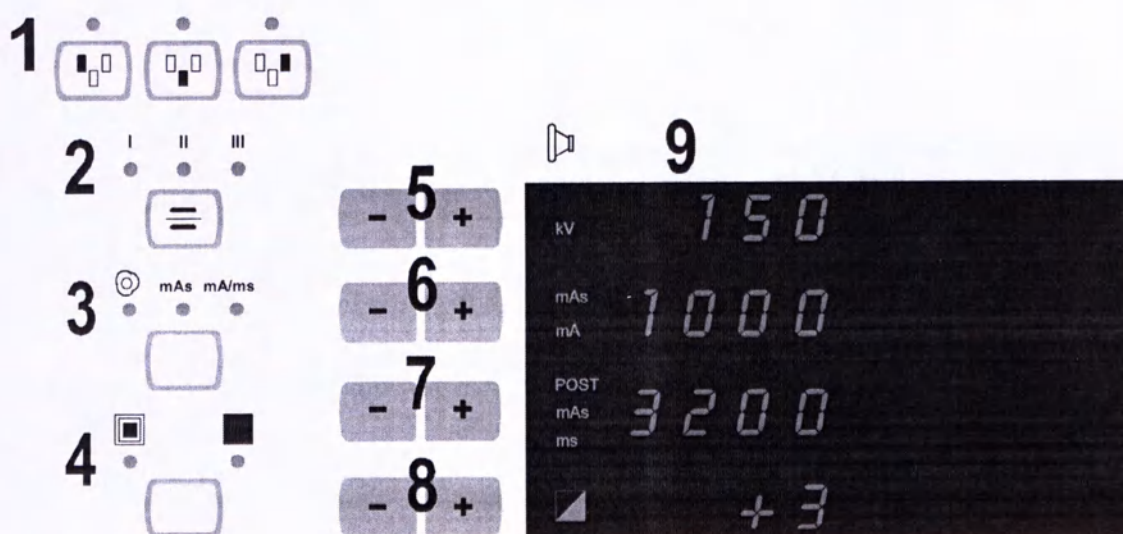
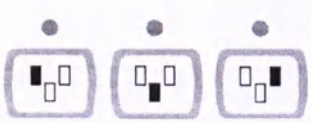
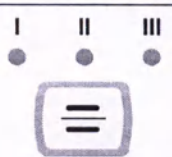
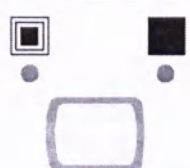
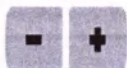
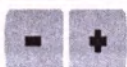


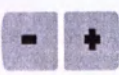
Рисунок 1.9 – Кнопки параметров рентгенографии на мембранной консоли управления генератора

Таблица 1.12 – Классификация кнопок параметров рентгенографии

Области кнопок	Значения кнопок
1	Индикаторы и кнопки выбора поля экспонометра (только для АЕС).
2	Индикаторы и кнопка выбора комбинации «Плёнка/Экран» (только АЕС).
3	Индикаторы и кнопка выбора режима экспозиции.
4	Индикаторы и кнопка выбора размеров фокального пятна.
5	Кнопки увеличения/уменьшения напряжения (кВ).
6	Кнопки увеличения/уменьшения анодного тока (мА) и mAs.
7	Кнопки увеличения/уменьшения времени экспозиции (мс).
8	Дисплей и кнопки увеличения/уменьшения оптической плотности (только АЕС).
9	Дисплей для отображения напряжения (кВ – kV), (мА, mAc – mA / mAs), автотестирования (mAc, mc – Post mAs / ms) и оптической плотности снимка.

Таблица 1.13 – Кнопки параметров рентгенографии на мембранной консоли управления генератора

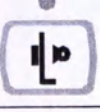
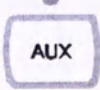
Индикаторы и кнопки выбора поля экспонометра (только для АЕС)			
		Нажмите соответствующую кнопку выбора поля экспонометра. Начнёт светиться расположенный над кнопкой световой индикатор (индикаторы), сигнализирующий о выборе поля (полей) экспонометра. Выбранное поле (поля) экспонометра будет использоваться при работе генератора в режиме АЕС.	
	Можно выбрать любое количество и любую комбинацию полей экспонометра.		
Индикаторы и кнопка выбора комбинации «Плёнка/Экран» (только для АЕС)			
		Кратковременное нажатие кнопки переключает комбинацию "Плёнка/Экран". Выбранная комбинация подсвечивается индикатором: – I – для комбинации «Плёнка/экран I»; – II – для комбинации «Плёнка/экран II»; – III – для комбинации «Плёнка/экран III».	
Индикаторы и кнопка выбора режимов экспозиции			
		АЕС (автоматическое управление экспозицией)	В данном режиме вручную устанавливается кВ и мА, выбирается нужная комбинация «Плёнка/экран» и поле экспонометра, задаётся оптическая плотность снимка.
		Экспозиция по двум параметрам	Вручную задаются кВ и мАс.
		Экспозиция по трём параметрам	Вручную задаются кВ, мА и время экспозиции.
	Одним или несколькими нажатиями кнопки выберите необходимый режим по подсвеченному индикатору.		
Индикаторы и кнопка выбора размеров фокального пятна			
		Нужный размер фокального пятна выбирается кратковременным нажатием на кнопку. Выбранный размер подсвечивается зелёным индикатором:  - малое фокальное пятно.  - большое фокальное пятно.	
Дисплей и кнопки увеличения/ уменьшения анодного напряжения, кВ			
 kV 15		Для увеличения параметра нажмите  , для уменьшения -  . Выбранное значение отображается на дисплее справа от кнопок.	
	Скорость перебора значений увеличивается при удержании кнопки.		
Дисплей и кнопки увеличения/ уменьшения анодного тока, мА и мАс			
 mA 100		Для увеличения параметра нажмите  , для уменьшения -  . Выбранное значение отображается на дисплее справа от кнопок.	
	Скорость перебора значений увеличивается при удержании кнопки.		

Дисплей и кнопки увеличения/ уменьшения времени экспозиции (мс) и дисплей отображения мс / POST mAs	
 POST mAs ms 320	Параметр, отображающийся на дисплее, зависит от режима: – режим mA/mAs – время, мс; – режим АЕС – «АЕС» или резервные mAs или мс; – после экспозиции в режиме АЕС – POST mAs; – режим mAs – индикации нет. Для увеличения параметра нажмите  , для уменьшения -  . Выбранное значение отображается на дисплее справа от кнопок.
	Скорость перебора значений увеличивается при удержании кнопки.
Дисплей и кнопки увеличения/ уменьшения оптической плотности (только для АЕС)	
	Для увеличения параметра нажмите  , для уменьшения -  . Уровень оптической плотности регулируется в пределах от «-5» до «+5».
	Эти пределы могут быть изменены сервисным инженером.

1.2.2.4.3 Кнопки и индикаторы выбора рабочего места

Выбор рабочего места осуществляется кратковременным нажатием на соответствующую кнопку, при этом над ней включается индикатор.

Таблица 1.14 – Кнопки выбора рабочего места

	Рабочее место на столе-штативе с использованием отсеивающего раstra. Данное рабочее место может использоваться и в режиме АЕС.
	Рабочее место на столе-штативе без отсеивающего раstra. Режим можно использовать при просвечивании на столе или вне рентгеновского стола.
	Рабочее место на вертикальной стойке снимков.
	Рабочее место для получения линейно-томографического изображения на столе-штативе.
	Рабочее место рентгеноскопического поворотного стола-штатива. Выбор рабочего места будет подтвержден свечением индикатора над данной кнопкой, а также символом и параметров рентгеноскопии на консоли управления генератора.
	Кнопка для программирования дополнительного рабочего места.



Органы управления для выбора рабочего места соответствуют заводским установкам. Во время монтажа они могут быть перепрограммированы.

1.2.2.4.4 Выбор анатомической программы

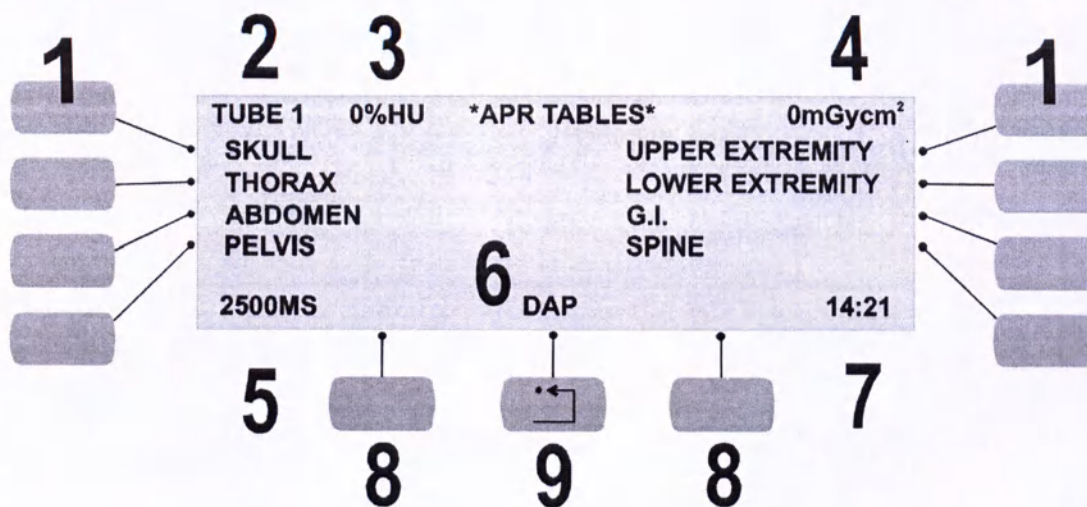


Рисунок 1.10 – Кнопки выбора анатомической программы на мембранной консоли управления генератора

Таблица 1.15 – Кнопки выбора анатомической программы

Области кнопок	Значения кнопок
1	Кнопки выбора анатомических органов и проекций (APR): а) нажмите на кнопку, соответствующую выбранной части человеческого тела. на дисплее появляется список анатомических органов и проекций; б) нажмите на кнопку, соответствующую необходимому анатомическому органу и проекции. Надпись выбранного органа останется подсвеченной, и символьное изображение рабочего места изменится на символ пациента среднего телосложения; в) в зависимости от телосложения пациента нажатием функциональной кнопки выберите фактическое телосложение (среднее, крупное и худощавое); г) на ЖК-дисплее отобразятся параметры экспозиции, соответствующие выбранному анатомическому органу и проекции. Примечание – Также эти кнопки используются для выбора режимов программирования и записи APR.
2	Индикатор рентгеновской трубки.
3	Индикатор степени нагрева анода (% от максимального).
4	Индикатор полученной дозы в $\text{мГр} \cdot \text{см}^2$.
5	В зависимости от выбранного режима отображает: – в режиме АЕС - резервные мс или мАс; – в режиме mAs – время экспозиции; – в режиме mA/ms – расчётное значение мАс (исходя из выбранных мА и мс).
6	Область отображения системных сообщений. Здесь выводится информация о рабочем состоянии генератора, а также предупреждения и сообщения об ошибках.
7	Текущее время (в режиме рентгенографии).
8	Кнопки «и» для прокручивания информации на дисплее назад и вперёд.

Области кнопок	Значения кнопок
9	Кнопка  предназначена для: – возврата из подменю APR в главное меню; – сброса сообщений об ошибках.

Если используется нерусифицированная версия программного обеспечения:



SKULL	череп
THORAX	грудная клетка
ABDOM EN	живот
PELVIS	таз

UPPER EXTREMITY	верхние конечности
LOWER EXTREMITY	нижние конечности
G.I.	дополнительные поля
SPINE	позвоночник



Предупреждение о возможном перегреве анода выдаётся при запрограммированном во время монтажа уровне нагрева трубки, обычно это значение задаётся в пределах 80% от максимального нагрева. Блокировка генератора происходит обычно при 90% нагрева, этот уровень также устанавливается во время монтажа.

1.2.2.4.5 Рентгеноскопия: органы управления и индикации

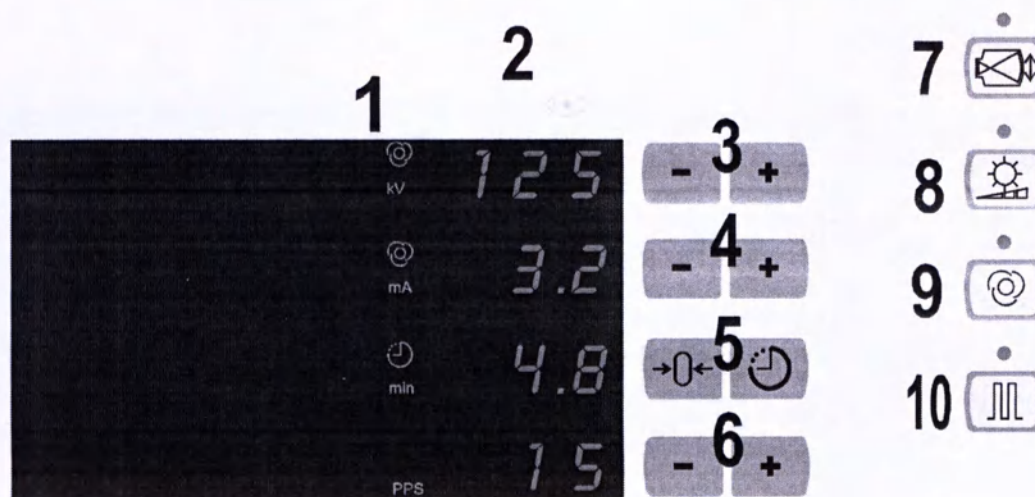


Рисунок 1.11 – Кнопки установки параметров рентгенографии на мембранной консоли управления генератора



При рентгенографии включается индикатор .

Таблица 1.16 – Кнопки выбора анатомической программы

Версия 7.0 от 14.01.2021

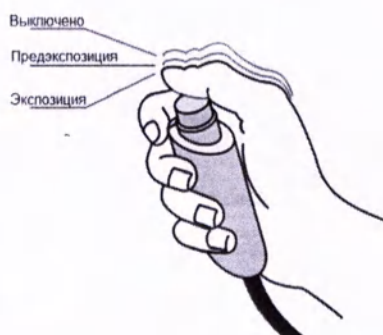
		Режим включается нажатием кнопки, над кнопкой загорится индикатор. Повторное нажатие кнопки отключает режим.  В режиме Авто кВ нельзя вручную установить значения кВ и мА.
10	Режим импульсной рентгенографии	
		Включение и выключение режима производится нажатие кнопки, подсветка индикатора над кнопкой сигнализирует об активации режима

1.2.2.4.6 Кнопки и индикация предэкспозиции и экспозиции

Таблица 1.17 – Кнопки и индикация предэкспозиции и экспозиции

	Кнопка предэкспозиции: – нажмите и удерживайте кнопку для подготовки к экспозиции, на дисплее появляется сообщение « ВРАЩЕНИЕ РОТОРА »; – при готовности генератора к экспозиции отобразится сообщение « ГЕНЕРАТОР ГОТОВ » и загорится индикатор.
	Кнопка экспозиции. Не отпуская кнопку предэкспозиции  , нажмите и удерживайте кнопку экспозиции  . На дисплее появляется сообщение « РЕНТГЕН ИЗЛУЧЕНИЕ ».
	Индикатор экспозиции (горит во время экспозиции).

Выполнять предэкспозицию и экспозицию можно кнопкой включения экспозиции.



Предэкспозиция - нажмите на верхнюю кнопку до достижения уровня нижней кнопки.

Экспозиция – после завершения предэкспозиции нажмите кнопку до упора.

1.2.2.5 Тач-скрин консоль управления генератора (опция)



Рисунок 1.12 – Тач-скрин консоль управления генератора



Внешний вид корпуса консоли может отличаться от представленного в данной документации.

1.2.2.5.1 Включение питания

Консоль с сенсорным экраном запитывается от платы управления генератора, когда включается генератор.

Кнопки включения и отключения генератора располагаются в нижнем левом углу консоли:

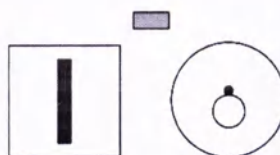


Рисунок 1.13 – Кнопки включения и отключения генератора на тач-скрин консоли управления генератора

Для включения генератора нажмите . При включении генератора диод, расположенный рядом с переключателями включения и выключения, загорается.

Когда включается генератор, включается и тач-скрин консоль. После выполнения программы запуска консоли на экране появляется главное меню. Предусмотрены три варианта выбора меню:

1. Форма получения изображений. Обычный рабочий режим. После кратковременной задержки на сенсорном экране появятся кнопки и индикаторы вместе с анатомической графикой для выбора вариантов APR.
2. Нагрев трубки. Запускает программу нагрева рентгеновской трубки.
3. Приложения системы. Используется для входа в меню приложений (редактор APR и сохранение и восстановление APR).



В верхней части главного меню отображаются текущие дата и время.

1.2.2.5.2 Выключение питания

1. Вернитесь к главному меню, выйдя из текущего экрана (экранов).

2. Для выключения генератора нажмите .

1.2.2.5.3 Кнопки предэкспозиции и экспозиции

Эти кнопки располагаются в нижнем правом углу консоли:



Рисунок 1.14 – Кнопки предэкспозиции и экспозиции на тач-скрин консоли управления генератора

Нажмите и удерживайте кнопку предэкспозиции , чтобы раскрутить ротор.

Удерживая нажатой кнопку предэкспозиции, нажмите и удерживайте кнопку  для проведения экспозиции.



Нажатие только кнопки экспозиции приведёт к запуску цикла генератора, начиная с предэкспозиции с последующей экспозицией.

Когда предэкспозиция активирована, цвет индикатора  на дисплее с сенсорным экраном изменится на зелёный.

После завершения цикла предэкспозиции появляется сообщение о готовности генератора.

Во время экспозиции цвет индикаторов  и  меняется на жёлтый. Этот процесс сопровождается непрерывным сигналом, подаваемым с консоли.

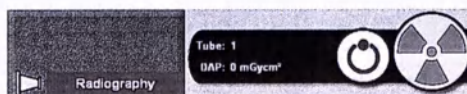


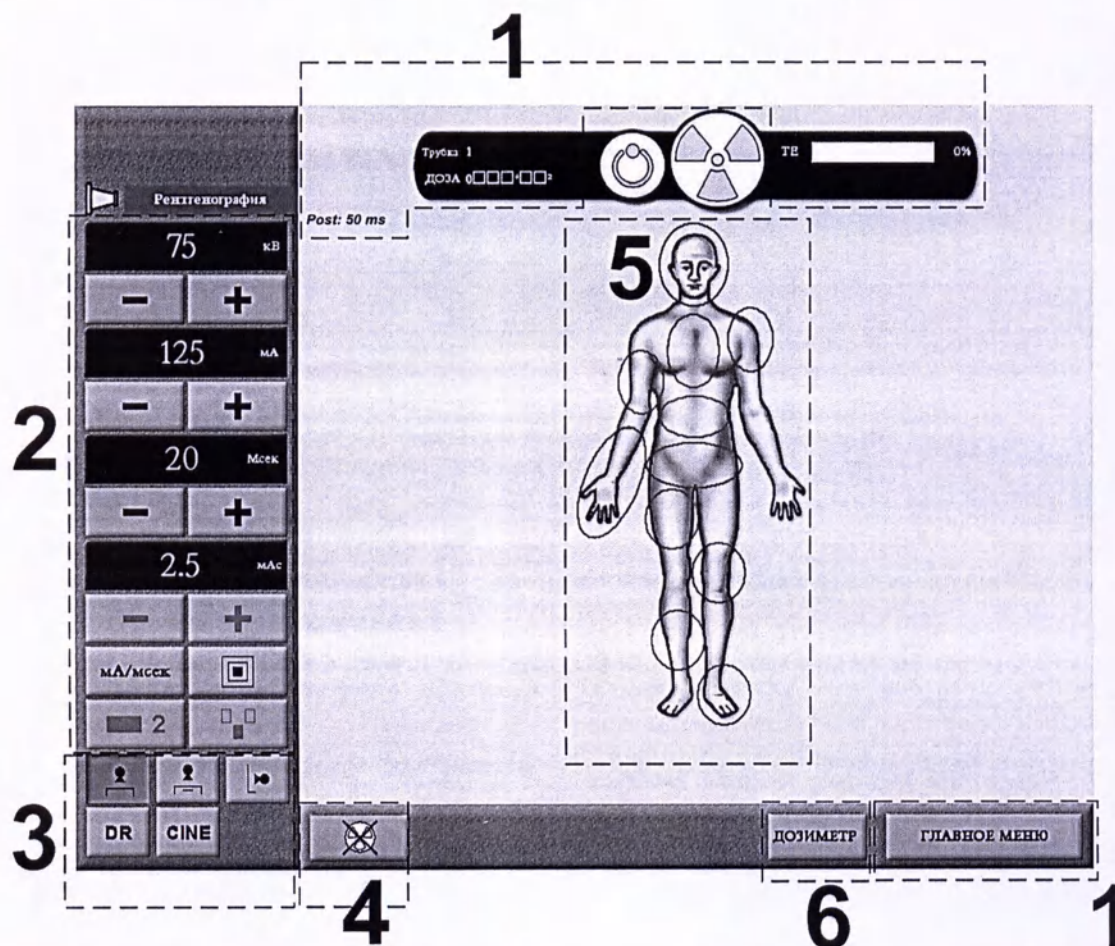
Рисунок 1.15 – Отображение предэкспозиции и экспозиции на тач-скрин консоли управления генератора

1.2.2.5.4 Главное меню

Главное меню консоли отображается после ее включения, при выходе из режима сбора данных, режима нагрева трубки или режима приложений системы.

Для выбора обычного рабочего режима консоли нажмите на **Форма получения изображений** на экране главного меню.

После кратковременной задержки появляется окно:



- 1 – индикатор **Трубка 1**, индикатор дозиметра, дисплей для отображения значений параметров **пост-мс** и **пост-мАс**, индикатор нагрева анода и кнопка **выхода / возврата в главное меню**
- 2 – органы управления и цифровые индикаторы для рентгенографии
- 3 – кнопки выбора приёмника изображения
- 4 – кнопка блокировки экспозиции
- 5 – анатомическое программирование
- 6 – кнопка выбора режимов сброса дозиметра, тестирования или печати

Рисунок 1.16 – Главное меню на тач-скрин консоли управления генератора



*Детали окна могут изменяться в зависимости от типа генератора, программирования и выбранных методов работы.
Небольшие изменения могут существовать в цветовой схеме и графических стилях (отображении кожных покровов).*

1.2.2.5.4.1 Индикатор «Трубка 1», индикатор дозиметра, дисплей для отображения значений параметров пост-мс и пост-мАс, индикатор нагрева анода и кнопка выхода / возврата в главное меню

Индикатор «Трубка 1»

Этот дисплей всегда показывает Трубку 1.

Индикатор дозиметра

Показывает накопленную величину произведения дозы на площадь, измеряемую дозиметром (см. 1.2.2.5.4.6).

Дисплей для отображения значений параметров «пост-мс» и «пост-мАс»

Отображает значение параметра **пост-мс** или **пост-мАс** после экспозиции в режиме автоматического управления экспозицией (далее по тексту – АКЭ). Значения на дисплее обновляются после очередной экспозиции в режиме APR и стираются после очередной экспозиции не в режиме АКЭ.

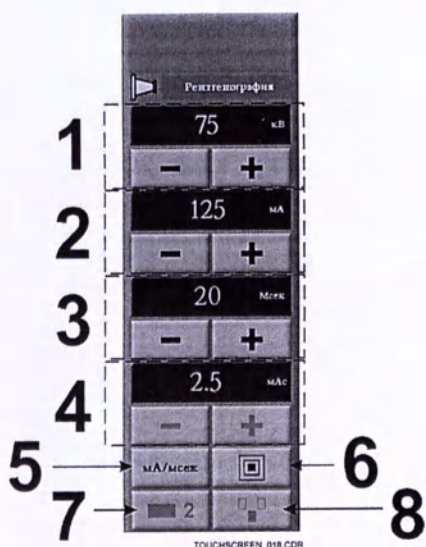
Индикатор тепловых единиц нагрева анода (ТЕ)

В этой области указывается величина нагрева анода трубки (в процентах от максимальной величины нагрева анода) для выбранной рентгеновской трубки. Предупреждающее сообщение о нагреве анода будет отображаться на уровне программируемого инсталлятора, как правило, оно появляется при величине равной 80%. Экспозиции, превышающие величину, равную обычно 90%, будут запрещены.

Кнопка выхода / возврата в главное меню

Нажмите кнопку, чтобы выйти из анатомических изображений или зон при нахождении в режиме APR или чтобы возвратиться в главное меню при отображении надписи **ГЛАВНОЕ МЕНЮ**.

1.2.2.5.4.2 Органы управления и цифровые индикаторы для рентгенографии



- 1 – кнопки увеличения и уменьшения напряжения (кВ) и цифровой индикатор
- 2 – кнопки увеличения / уменьшения силы тока (мА) и цифровой индикатор
- 3 – кнопки увеличения / уменьшения (мс) и (мАс) и цифровой индикатор
- 4 – кнопки увеличения / уменьшения плотности, цифровой индикатор и отображение значения **мАс**.
- 5 – кнопки выбора параметров метода работы (**АКЭ**, **мАс**, **мА/мс**)
- 6 – кнопка выбора размера фокального пятна
- 7 – кнопка выбора плёнки / экрана
- 8 – кнопка выбора поля АКЭ

Рисунок 1.17 – Кнопки управления рентгенографии в главном меню на тащ-скрин консоли управления генератора

Кнопки увеличения / уменьшения напряжения (кВ) и цифровой индикатор



Для увеличения кВ нажмите +.

Для уменьшения кВ нажмите -.

Отображает запрошенное значение кВ для экспозиции.

Кнопки увеличения / уменьшения силы тока (мА) и цифровой индикатор



Для увеличения мА нажмите +.

Для уменьшения мА нажмите -.

Величина мА может быть отрегулирована при выборе АКЭ или мА/мс.

При выборе мАс отображается ранее выбранная величина мА. В режиме мАс величина мА не регулируется.

Кнопки увеличения / уменьшения величины мс / мАс и цифровой индикатор



Для увеличения мс или мАс нажмите +.

Для уменьшения мс или мАс нажмите -.

Величина мс отображается при выборе мА/мс.

Величина мАс отображается при выборе мАс.

В режиме АКЭ показывается мс резервирования АКЭ или мАс либо отображается АКЭ. Относительно опций резервирования АКЭ смотрите информацию ниже.

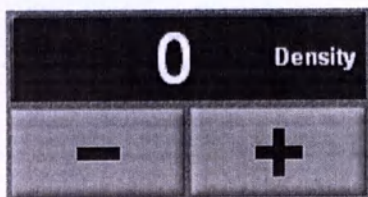
Отображает значение параметра пост-мс или пост-мАс после экспозиции в режиме АКЭ в зависимости от резервного режима АКЭ.



Режим резервирования АКЭ представляет собой инсталлятор, программируемый для каждого приёмника.

*Если для выбранного приёмника запрограммировано **FIXED (ФИКСИРОВАННОЕ)** резервирование АКЭ, то параметры мс и мАс резервирования не могут регулироваться.*

При выборе резервирования АКЭ с мс или мАс параметры мс и мАс резервирования АКЭ регулируются оператором в заранее заданных пределах путём нажатия кнопок + или - соответственно.

Кнопки увеличения / уменьшения плотности, цифровой индикатор и показание мАс

Для увеличения плотности нажмите **+**.

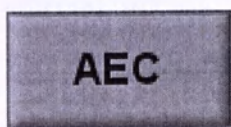
Для уменьшения плотности нажмите **-**.

Величина плотности отображается при выборе АКЭ.

Диапазон плотности обычно лежит в пределах от **минус 5 до плюс 5** (инсталлятор программируется для диапазона от **минус 8 до плюс 8**).

Таким образом, оптическая плотность изменяется за счёт изменения дозы облучения. Каждый шаг изменения плотности будет изменять дозу приблизительно на 10% (программируемый инсталлятор).

В режиме **мА/мс**, отображается расчётный параметр **мАс** следующей экспозиции (основанный на выбранных параметрах **мА** и **мс**).

Кнопка выбора метода работы

Держите кнопку выбора нажатой до тех пор, пока не будет выбран требуемый метод работы:

- автоматический: АЕС для автоматического контроля экспозиции (только регулировка кВ)
- полуавтоматический: mAs (мАс) для метода с использованием мАс (регулировка кВ и мАс).
- ручной: mA/ms (мА/мс) для метода с использованием мА и мс (регулировка кВ, мА и мс).

Кнопка выбора размера фокального пятна

Держите кнопку выбора фокального пятна до тех пор, пока не будет выбран требуемый размер фокального пятна:

-  - для малого фокуса.
-  - для большого фокуса.

Эта функция может быть запрограммирована для автоматического выбора фокального пятна.

Кнопка выбора комбинации плёнки / экрана (только для нецифровых моделей)

Нажмите кнопку выбора плёнки / экрана, чтобы выбрать желательную комбинацию плёнки / экрана:

-  **1** - для плёнки / экрана 1 (как правило, плёнка с минимальной чувствительностью);
-  **2** - для плёнки / экрана 2;
-  **3** - для плёнки / экрана 3 (как правило, плёнка с максимальной чувствительностью).

Эта функция работает только при выборе режима АКЭ.

Кнопка выбора поля АЕС (АКЭ)

Нажмите кнопку выбора поля АКЭ. На экране появляется всплывающее окно с тремя полями АКЭ. Недоступные для программирования поля будут закрыты.



Для выбора / отмены выбора определённых полей (выбор всех трёх полей не может отменяться) нажмите символ соответствующего поля на всплывающем окне. Выбранное поле (поля) будет отмечено черным.

Нажатие любой кнопки приведёт к закрытию всплывающего окна.

Эта функция доступна только при выборе режима АКЭ.



*Перед выполнением экспозиции необходимо подтвердить параметры экспозиции, в особенности силу тока (**мА**) и время (**мс**). При переключении между режимами с АЕС или без АЕС эти параметры могут изменяться в зависимости от режима резервирования АЕС или программирования генератора.*

1.2.2.5.4.3 Кнопки выбора приёмника изображения



Для выбора необходимого приёмника изображения нажмите кнопку соответствующего приёмника изображения.

Приведённый рисунок предназначен только для того, чтобы показать схему расположения кнопок приёмника изображения. Символы приёмника обычно подбираются для каждой индивидуальной установки. Это может быть сделано как при монтаже, так и после монтажа, когда в этом возникнет необходимость.

1.2.2.5.4.4 Кнопка блокировки экспозиции



При нажатии этой кнопки рентгеновские экспозиции выполняться не могут. Это средство обеспечения безопасности, активизируемое в том случае, когда персонал работает в зоне действия рентгеновской трубки.

При включении этой функции на экране будет появляться сообщение «Активная разблокировка экспозиции ...».

1.2.2.5.4.5 Анатомическое программирование

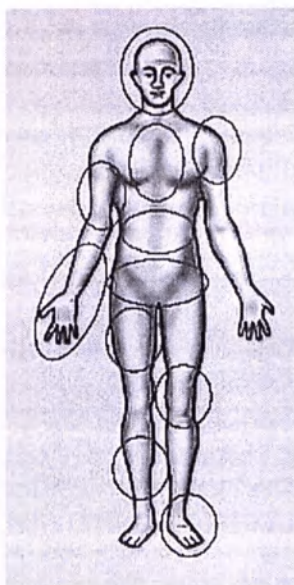


Рисунок 1.18 – Анатомическое изображение на главном меню на тач-скрин консоли управления генератора

1. Выберите интересующую зону, нажав соответствующую область на анатомическом изображении, представленном на сенсорном экране (например, **ЧЕРЕП**). Цвет выбранной зоны изменится на жёлтый, а на экране появляется окно, которое отображает одно или несколько пунктов меню, процедур или АПР. Заголовок всплывающего окна указывает выбранную анатомическую зону (например, **ЧЕРЕП**). Пункт меню рядом с именем будет иметь символ **М**, процедурный параметр указывается символом **Р**, а параметр АПР символом **І**, расположенным рядом с именем:

- а) **пункт меню** (например, **ЧЕРЕП**) имеет одно или несколько подменю. Подменю может включать дополнительные пункты меню, процедурные параметры или параметры АПР;
- б) **процедурный параметр** (например, **НОГА**) имеет одно подменю. Это подменю будет содержать только параметры АПР;
- в) **параметр АПР** (например, **НОГА АП**) не имеет подменю;
- г) выбор требуемого параметра АПР будет устанавливать предписанные протоколы при подготовке к процессу рентгеновского исследования.

2. Если в выбранном меню показан соответствующий параметр АПР (отмеченный символом **І** рядом с именем параметра), выберите этот параметр. Выбранный параметр высветится на экране, предписанные радиографические параметры и методы будут установлены при подготовке к процессу рентгеновского исследования, а комплекция пациента будет установлена по умолчанию как среднее телосложение.

Для изменения комплекции пациента нажмите соответствующую кнопку:



- ребёнок;



- худощавый;



- среднего телосложения;



- полный.

Если присвоенные параметры и методы установлены, может быть выполнена экспозиция.

По желанию, значения по умолчанию могут быть изменены перед выполнением экспозиции. Сделанные изменения не сохраняются в памяти.

3. Если в выбранном меню показан соответствующий процедурный параметр (отмеченный символом Р), выберите этот параметр. Появляется подменю, показывающее один или несколько параметров АПР в этой процедуре.

Параметры АПР в процедурном меню выбираются автоматически в последовательном порядке.

Предположим, что процедурный параметр **НОГА**, это параметр, который содержит три параметра АПР – **НОГА АП**, **НОГА ЛАТ** и **НОГА ОБЛ**.

Автоматически выбирается первый параметр в списке (то есть, **НОГА АП**). Этот выбранный параметр высвечивается, и для данного исследования будут назначаться предписанные параметры и методы. Экспозиция может быть выполнена в соответствии с пунктом 2.

По завершении экспозиции, АПР будет переходить к следующему параметру АПР (то есть, в нашем примере **НОГА ЛАТ**). Высвечивается этот выбранный параметр, и назначаются предписанные параметры и методы, подготавливая генератор для данного исследования.

Выполняется следующая экспозиция. Если экспозицию следует повторить (то есть, **НОГА ЛАТ**), повторно выберите этот параметр и повторите экспозицию.

Теперь генератор переходит к последнему параметру (то есть, **НОГА ОБЛ**). Может быть выполнено последняя экспозиция.

4. Если в выбранном меню показан соответствующий пункт меню, то есть, **ЧЕРЕП** (отмеченный символом М), выберите этот параметр. На экране появляется подменю, показывающее один или несколько пунктов меню, процедуры или АПР в этой категории.

Пункты меню могут быть представлены как вложенные. Для нахождения требуемого процедурного параметра или параметра АПР может возникнуть необходимость прохождения через несколько подменю.

Соответствующий процедурный параметр или параметр АПР может быть выбран, как описано в предыдущих пунктах.

Пункты меню, процедур и АПР могут быть запрограммированы для удовлетворения ваших требований (см. п. 1.2.2.5.6.1).

5. Для выхода из структуры меню АПР нажмите кнопку **НАЗАД**. В любой момент можно выбрать новую интересующую вас зону, нажав для этого соответствующую область на анатомическом изображении, показанном на экране, как описано в пункте 1. Для этого нет необходимости сначала выходить из действующего меню.

1.2.2.5.4.6 Дозиметр (опция)

После включения генератора следует дать дозиметру стабилизироваться. Во время этого периода «установки» на индикаторе дозиметра будет отображаться символ "-----". Экспозиции в это время могут выполняться, но в течение периода установки функция **ДОЗИМЕТР** недоступна. Период установки может занимать несколько минут после включения генератора.

После периода стабилизации дозиметр автоматически тестируется генератором. Если дозиметр успешно проходит самотестирование, отображаемое показание дозиметра представляет собой его последнюю установку. Это указывает на то, что дозиметр функционирует и готов измерять величину произведения доза-площадь (величину дозы).

Если при самотестировании дозиметра обнаруживается ошибка, то появляется сообщение об ошибке, и на индикаторе отображается символ "-----". Это указывает на то, что дозиметр не функционирует.



*Показание равное 0 мГр·см² указывает, что индикатор дозиметра был вручную сброшен (см. ниже раздел **Установка на ноль / Тестирование / Печать информации о дозиметре**), и что после этого сброса не выполнялось никаких экспозиций.*

Индикатор дозиметра

Прежде чем переходить к выполнению начальных измерений величины дозиметра, убедитесь, что на индикаторе дозиметра отображается значение 0 м·Грсм². Индикатор дозиметра должен быть вручную установлен на нуль.

Дозиметр измеряет и отображает суммарное произведение дозы на площадь.

Максимальное суммарное показание, которое может отобразиться на индикаторе дозиметра, равно 9999999. При достижении этого предельного значения будет появляться сообщение об ошибке.

Установка на нуль / Тестирование / Печать информации о дозиметре

Индикатор (индикаторы) дозы может быть установлен на нуль, по желанию может быть выполнено ручное функциональное тестирование, и, кроме того, может быть напечатана этикетка с информацией о дозе и информацией о пациенте.

1. Нажмите кнопку **ДОЗИМЕТР** в нижней части дисплея сенсорного экрана. При этом появляется меню установки на нуль / тестирования / печати информации о дозиметре.
2. Для установки индикатора на нуль нажмите кнопку **ПЕРЕЗАГРУЗКА**. Индикатор будет установлен на нуль, а меню **Перезагрузка / Тест / Печать** закрыто.
3. Для тестирования дозиметра нажмите **ТЕСТ**. В случае успешного прохождения теста дозиметра будет отображаться сообщение «**Тест дозиметр ПРОШЕЛ**». Для закрытия окна нажмите **ХОРОШО**.
4. Для открытия окна интерфейса принтера для печати информации о дозе нажмите **ПЕЧАТЬ**. Функция принтера печати информации о дозе подробно описывается ниже.
5. Завершение выбора в окне меню **Перезагрузка / Тест / Печать** будет автоматически закрывать это окно.

Окно интерфейса принтера дозиметра

Окно интерфейса принтера дозиметра становится доступно при нажатии кнопки **ПЕЧАТЬ** в меню **Установка на нуль / Тестирование / Печать** информации о дозиметре, которое было описано выше. Это позволяет распечатать этикетку с текущей величиной дозы и с информацией о пациенте, которая должна быть введена вручную.

1. В окне интерфейса принтера введите следующую информацию:
 - **пол пациента (Мужчина / Женщина)**;
 - **вмя пациента**. Нажмите на соответствующую кнопку, в нижней части экрана появляется клавиатура с английским шрифтом. В верхней части экрана будет отображаться клавиатура с некоторыми международными символами; по окончании ввода имени нажмите кнопку **ВВОД**, расположенную на нижней клавиатуре. Сенсорный экран вернется к окну интерфейса принтера, а имя появится на изображении печатаемой этикетки;
 - аналогично введите Персональный номер, Техническую строку 1 и Техническую строку 2;
 - **дату рождения пациента**, воспользовавшись стрелками вверх или вниз, чтобы указать нужный Месяц, День и Год.



Техническая строка 1 и Техническая строка 2, как правило, используются для ввода технической информации, необходимой для регистрации. В строке может быть максимум 30 символов.

Если вам нужно удалить информацию этикетки, нажмите **Очистить**.

2. Для печати:
 - проверьте правильность всей информации на изображении этикетки. Дата и время вводятся автоматически. Подтвердите, что часы сенсорного экрана установлены правильно, чтобы гарантировать правильную печать даты и времени;
 - убедитесь, что в окне **Выбрать** принтер выбран правильный принтер;
 - когда этикетка информации о дозе будет готова для печати, нажмите **Печать**;

- при нажатии **Заккрыть** происходит выход из окна интерфейса принтера печати информации о дозе и возврат к обычному рабочему режиму консоли.



Бумага или этикетки, используемые в принтере, должны удовлетворять всем соответствующим нормам и требованиям. Должны использоваться бумага или этикетки медицинского назначения, утверждённые для регистрации медицинской информации.

1.2.2.5.5 Процедура нагрева трубки



*Используйте данную процедуру при первом включении генератора и в течение рабочего дня, если генератор не использовался несколько часов. Эта процедура предусмотрена для экспозиций при средней мощности прежде, чем трубка сможет использоваться при максимальных значениях **мА** или **кВ**. Такой режим снизит нагрузку на трубку. Какая-либо проверка при установке не требуется.*



При выполнении описанной ниже процедуры генерируется рентгеновское излучение. Соблюдайте все меры предосторожности для защиты персонала.

1. Выберите следующие параметры:
 - 80 кВт;
 - большое фокальное пятно.
2. В зависимости от трубки установите мАс:
 - для трубки от 200 до 300 кТЕ используйте приблизительно 160 мАс на экспозицию;
 - для трубки от 300 до 400 кТЕ используйте приблизительно 200 мАс на экспозицию;
 - в зависимости от номинальной мощности рентгеновской трубки выбирайте значение или 100 мА, или 200 мА.
3. Выполните от одной до трёх экспозиций (в зависимости от нагрузки трубки) с 30-секундными интервалами.



С тач-скрин консоли можно выполнить полуавтоматическую процедуру нагрева рентгеновской трубки. Для этого необходимо сделать следующее:

1. В главном меню нажмите опцию **Нагрев трубки**.
 2. **Закройте коллиматор.**
 3. Выполните первую экспозицию.
 4. После 30-секундной задержки возможно выполнение следующей экспозиции.
 5. Выполните вторую и третью экспозиции, когда они будут разрешены.
 6. Выберите **ГЛАВНОЕ МЕНЮ**, чтобы вернуться к главному меню.
- Теперь оборудование готово к работе.*

1.2.2.5.5.1 Напоминание о необходимости разогрева рентгеновской трубки

В программное обеспечение тач-скрин консоли добавлена функция напоминания о разогреве рентгеновской трубки, которую можно настроить для предупреждения оператора о необходимости выполнения операций нагрева трубки, когда выбранная рентгеновская трубка не использовалась в течение настраиваемого периода времени.

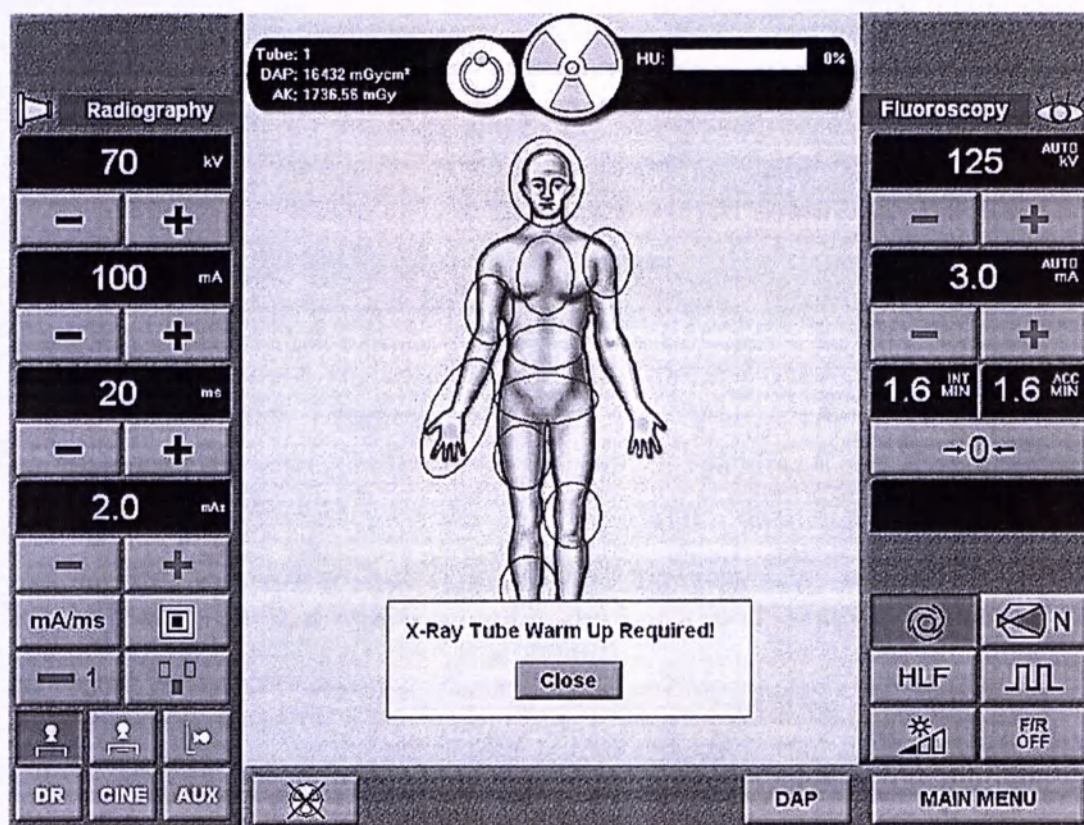


Рисунок 1.19 – Окно-напоминание о разогреве рентгеновской трубки на дисплее тач-скрин консоли управления генератора

 По умолчанию на заводе-изготовителе напоминание о разогреве новой трубки отключено, но его можно включить и настроить в меню настройки сенсорного экрана.

1.2.2.5.6 Другие функции (Приложения системы)

Меню приложений системы предоставляет доступ к следующим функциям:

Редактор АПР	Разрешает редактирование АПР. Изменения могут быть сохранены в энергонезависимой памяти.
Сохранение / Восстановление АПР	Разрешает запись данных АПР и восстановление резервированных данных АПР. Заводские данные АПР имеются на нескольких языках.
Установка даты и времени	Разрешает изменение времени и даты.
Главное меню	Возврат в главное меню консоли.

В главном меню нажмите **Приложения системы**. Введите пароль в появившемся окне.

 Заводской пароль по умолчанию: 1234. Он по умолчанию может быть изменён представителем сервисной службы.

Нажмите **Очистить**, чтобы отменить неправильный пароль.

Нажмите **Отмена**, чтобы вернуться в главное меню.

Нажмите **Принято**, чтобы осуществить доступ к меню приложений системы. После кратковременной задержки появляется экран с приложениями.

Сообщение «**Доступ запрещен**» указывает, что был введен неправильный пароль.

1.2.2.5.6.1 Редактор АПР

1. Находясь в меню приложений системы, нажмите **Редактор АПР**. При этом отобразится экран подобный обычному рабочему экрану. Однако, в качестве напоминания о том, что вы находитесь в режиме редактора АПР, в окне АПР будет написано **РЕДАКТОР АПР**.

2. Обратитесь к соответствующим подразделам (приведённым ниже), в которых описываются процедуры по изменению параметров и методов для существующих параметров АПР, а также редактирование, добавление и удаление параметров АПР, процедурных параметров и пунктов меню.



Когда вы выбираете интересующую вас зону (например, **ЧЕРЕП**), появляется всплывающее меню подобное меню обычного режима АПР. Помимо «новых» кнопок **Добавление**, **Редактирование** и **Удалить** будут отображены ещё кнопки **Вверх** и **Вниз**. Кнопки **Вверх** и **Вниз** разрешают изменить расположение пунктов меню или подменю. Для этого выберите перемещаемый параметр. Он будет высвечиваться. Нажмите **Вверх** для перемещения выбранного параметра в верхнюю часть списка и **Вниз** для перемещения выбранного параметра в нижнюю часть списка.



При добавлении или редактировании данных анатомического программирования исходный файл АРР следует резервно сохранить на USB-устройство.

Изменение параметров или методов для существующего параметра АПР.

1. Выберите изменяемый параметр АПР. Если этот параметр АПР находится в подменю пункта меню или процедурного параметра, то выберите пункт «родительское меню» или процедурный параметр, а затем нажмите **Открыть подменю**. Эта операция может быть необходима для прохождения через несколько подменю для нахождения требуемого параметра АПР.

2. После высвечивания выбранного параметра АПР выберите комплектацию пациента. Требуемые параметры / методики могут быть изменены в зависимости от комплектации пациента (**кВ** и **мА**, **мАс**, **мс**, **плотность**, **АКЭ** / **мА/мс** / **мАс**, фокальное пятно, поля АКЭ, приёмник изображения). В случае необходимости повторите эту процедуру для всех комплекций пациентов для данного параметра АПР. После того как программируемое АПР изменено, цвет высвечивания изменится на красный.



При редактировании или дополнении параметра АПР пункта меню или процедурного параметра в нижней части экрана будет всплывать клавиатура с английскими символами. В верхней части экрана будет отображаться клавиатура с некоторыми международными символами.

Окно с персональным номером может быть отображено справа от окна для текста параметра. Персональный номер используется некоторыми системами изображения, и применение правильного кода синхронизирует действие АПР между консолью и системой изображения. Для получения действительных персональных номеров обратитесь к соответствующей документации для системы изображения.

При прикосновении к окну персонального номера в нем появляется курсор, разрешая ввод персонального номера.

Персональный номер используется не во всех программных конфигурациях консоли.

3. При необходимости повторите шаги 1 и 2 для других параметров АПР в этом меню или подменю.

4. По окончании изменения параметров АПР в этом меню / подменю нажмите **НАЗАД**. Для возвращения к меню АПР верхнего уровня для данной исследуемой зоны эту операцию может быть придётся повторить несколько раз. Для сохранения изменений в появившемся окне нажмите кнопку **ДА**; для отмены сделанных изменений нажмите кнопку **ОТМЕНИТЬ**.

Редактирование (изменение имени) параметра АПР.

1. Выберите параметр АПР, как было описано в пункте 1 подраздела **Изменение параметров или методов для существующего параметра АПР**. Выбранный файл будет высвечиваться.

2. Нажмите опцию **Редактирование**. На экране будет отображаться клавиатура, как описано выше, вместе с текущим именем высвеченного параметра АПР:

а) для выхода без изменения имени нажмите кнопку **ОТМЕНИТЬ** на нижней клавиатуре;

б) для исключения высвеченного имени нажмите на клавиатуре кнопку **УДАЛИТЬ**;

в) напечатайте новое имя для этого параметра АПР. В случае необходимости внесения исправлений воспользуйтесь кнопкой **СТЕРЕТЬ НАЗАД**;

г) по желанию добавьте / отредактируйте персональный номер (если он отображается);

д) по окончании операции нажмите кнопку **ВВОД**.

Удаление элемента АПР.

1. Выберите параметр АПР для удаления. Выбранный файл будет высвечиваться.

2. Нажмите **Удалить**. Подтвердите удаление, нажав кнопку **ДА** в появившемся окне, для отмены удаления нажмите кнопку **НЕТ**.

Добавление параметра АПР.

1. Выберите соответствующую позицию для добавления параметра АПР. Параметр АПР может быть добавлен непосредственно в главное меню АПР или может быть добавлен в подменю другого пункта меню или процедурного параметра.

2. Если параметр АПР должен быть добавлен в подменю пункта меню или процедурного параметра, выберите пункт «родительское меню» или процедурный параметр, затем нажмите **Открыть подменю**. Это может быть необходимо, чтобы пройти через несколько подменю для нахождения желательной позиции для нового параметра АПР.

3. Нажмите опцию **Добавление**. На экране появляется всплывающее окно, разрешая вам выбрать три типа добавляемых параметров. Выберите **Параметр АПР** (это выбор по умолчанию и он является единственным пригодным выбором при добавлении к процедурному меню).

4. Для продолжения нажмите кнопку **Хорошо**. Нажатие кнопки **Отменить** приведет к отмене этого действия.

5. Клавиатура будет отображаться на экране, как было описано выше:

- напечатайте имя нового параметра АПР;
- по желанию дополните персональный номер (если он отображается);
- по окончании операции нажмите кнопку **ВВОД**;
- в выбранном меню или подменю появляется новый параметр АПР;
- изменение параметров и методы описаны выше.

Добавление, редактирование или удаление процедурного параметра.

1. Для исключения процедурного параметра выполните шаги, описанные в подразделе **Удаление параметра АПР**. Сделав это, вы также исключите подменю, связанное с этим процедурным параметром.

2. Для редактирования процедурного параметра выполните шаги, описанные в подразделе **Редактирование (изменения имени) параметра АПР**.

3. Для добавления процедурного параметра выполните пункты 1 – 3 подраздела **Добавление параметра АПР**, исключая выбор **Процедура АПР** в пункте 2.

4. Клавиатура будет отображаться на экране, как было описано выше:

- напечатайте имя нового процедурного параметра;
- по желанию добавьте / отредактируйте персональный номер (если он отображается);
- по окончании операции нажмите кнопку ВВОД;
- в выбранном меню или подменю появляется новый процедурный параметр;
- выберите вновь дополненный процедурный параметр. Выбранный файл будет высвечиваться;
- нажмите **Открыть подменю**. В это подменю автоматически вводится «основной» параметр АПР, именуемый как ПЕРВЫЙ ПУНК;
- теперь вы можете отредактировать имя и изменить параметры и методы для этого параметра АПР, а также добавить дополнительные параметры АПР для этого процедурного параметра, как описано в предыдущих шагах.

Добавление, редактирование или исключение пункта меню.

1. Для исключения пункта меню выполните шаги, описанные в подразделе **Удаление параметра АПР**. Тем самым исключается подменю, связанное с этим пунктом меню.
2. Для редактирования пункта меню выполните шаги, описанные в подразделе Редактирование (изменения имени) параметра АПР.
3. Для добавления пункта меню выполните пункты 1 – 3, описанные в подразделе Добавление параметра АПР, исключая выбор Меню АПР в пункте 2.
4. Клавиатура будет отображаться на экране, как было описано выше:
 - напечатайте имя нового пункта меню;
 - по желанию добавьте / отредактируйте персональный номер (если он отображается);
 - по окончании операции нажмите кнопку ВВОД;
 - в выбранном меню или подменю появляется новый пункт меню;
 - выберите вновь дополненный пункт меню. Выбранный файл будет высвечиваться;
 - нажмите опцию Открыть подменю. В это подменю автоматически вводится «основной» параметр АПР, именуемый как ПЕРВЫЙ ПУНК;
 - теперь вы можете отредактировать имя и изменить параметры и методы для этого параметра АПР, а также добавить дополнительные параметры АПР для этого пункта меню, как описано в предыдущих пунктах.

1.2.2.5.6.2 Сохранение и восстановление АПР

1. При нахождении в меню приложений системы нажмите **АПР Запись / Восстановление**. На экране появляется всплывающее окно, показывающее имеющиеся записанные копии файлов и заводские файлы АПР на различных языках. Нажмите **Заккрыть**, чтобы выйти из меню.

2. Обратитесь к соответствующим подразделам (приведённым ниже) для получения информации о процедурах по резервированию текущих данных АПР и восстановлению сохранённых данных АПР.



Резервируется вся информация АПР (параметры и методы, текст АПР, структуры меню и т.д.).

Резервирование текущих данных АПР.

1. **Нажмите Сохранить.**
2. Клавиатура будет отображаться на экране, как было описано выше:
 - введите имя нового резервного файла;
 - по окончании операции нажмите кнопку **ВВОД**. Консоль вернётся в меню резервирования и восстановления АПР;
 - на экране появляется всплывающее окно, указывающее, что запись успешно завершена. Для продолжения нажмите кнопку **Хорошо**.

Восстановление записанных данных АПР.

1. Выберите восстанавливаемый файл данных АПР. Выбранный файл будет высвечиваться.
2. Нажмите **Восстановить**.
3. После кратковременной задержки на экране появляется всплывающее окно, указывающее, что восстановление успешно завершено. Нажмите кнопку **Хорошо**.

Удаление файла данных АПР.

1. Выберите исключаемый файл данных АПР. Выбранный файл будет высвечиваться.
2. Нажмите **Удалить**. На экране появляется всплывающее окно с вопросом, уверены ли вы в том, что хотите исключить этот файл. Для исключения нажмите кнопку **ДА**; для отмены команды исключения нажмите кнопку **НЕТ**.

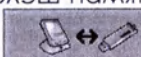
Восстановление заводских установок АПР.

1. Нажмите кнопку **Заводские установки**.
2. После кратковременной задержки на экране появляется всплывающее окно, указывающее, что восстановление успешно завершено. Нажмите кнопку **Хорошо**.

Сохранение файла АПР во внешней USB флэш-памяти.

1. Подсоедините флэш-память к разъёму **USBA** на задней стороне консоли.
2. Нажмите кнопку  для вызова экрана **Утилита для передачи файлов через USB**.
3. Для копирования файла АПР во флэш-память выберите подлежащий копированию файл в окне **Сенсорный экран** и нажмите . После того, как файл будет успешно скопирован, он появляется в окне **USB устройство утилиты для передачи файлов через USB**.

Загрузка файла АПР из внешней USB флэш-памяти.

1. Подсоедините флэш-память к разъёму **USBA** на задней стороне консоли.
2. Нажмите кнопку  для вызова экрана **Утилиты для передачи файлов через USB**.
3. Для загрузки файла АПР из флэш-памяти **USB** в консоль с сенсорным экраном выберите требуемый файл в окне **USB устройство** и нажмите . После того, как файл будет успешно скопирован, он появляется в **окне Сенсорный экран утилиты для передачи файлов через USB**.
4. После завершения действий для выхода нажмите кнопку **Заккрыть**.

1.2.2.5.6.3 Установка даты и времени

1. Находясь в меню приложений системы, нажмите **Установка даты и времени**. На экране появляется всплывающее окно, в котором можно установить дату и время.
2. Установка года. Чтобы выбрать нужный год, используйте кнопки со стрелками вверх или вниз, расположенные рядом с полем **Год**. Выбранный год отобразится слева от кнопок со стрелками вверх и вниз.
3. Установка месяца. Чтобы выбрать нужный месяц, используйте кнопки со стрелками вверх и вниз, расположенные рядом с полем **Месяц**. Выбранный месяц отобразится слева от кнопок со стрелками вверх и вниз.
4. Установка дня. Чтобы выбрать нужную день на отображаемом календаре, нажмите соответствующую кнопку.
5. Установка часа. Чтобы выбрать нужный час, используйте кнопки со стрелками вверх и вниз справа от параметра **Час**. Выбранный час отобразится слева от кнопок со стрелками вверх и вниз. Время следует выбирать в 24-часовом формате, то есть 2 часа дня следует вводить как 14 часов.

6. Установка минут. Чтобы выбрать нужные минуты, используйте кнопки со стрелками вверх и вниз справа от параметра **Минуты**. Выбранные минуты отобразятся слева от кнопок со стрелками вверх и вниз.



Текущее время будет отображаться под заголовком **Текущее время**.

7. Для ввода в действие настроек текущих даты и времени, не выходя из меню даты и времени, нажмите кнопку **Применить**. При нажатии кнопки ОК текущие настройки будут введены в действие, и произойдёт возврат в меню приложений системы. При нажатии кнопки **Cancel** происходит возврат в меню приложений системы без принятия произведённых изменений.

1.2.2.6 Педаль включения флюороскопии

В зависимости от комплектации может поставляться как двойная, так и тройная педаль (с опцией многокадровой рентгенографии).

Педаль подключается как к консоли управления (в защитной зоне), так и к столу-штативу (в процедурной).

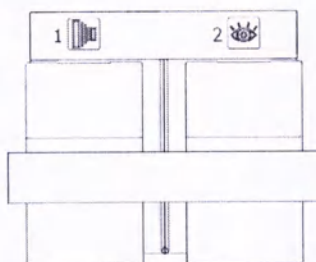
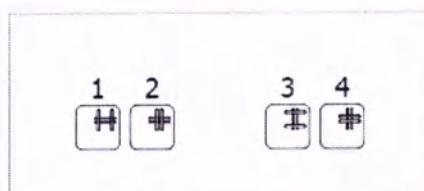


Рисунок 1.20 – Педаль включения флюороскопии

Рентгенография проводится нажатием левой педали .

Рентгеноскопия проводится нажатием и удержанием правой педали .

1.2.2.7 Коллиматор с автоматическим управлением



- 1 – кнопка удлинения поля коллиматора
- 2 – кнопка уменьшения поля коллиматора
- 3 – кнопка расширения поля коллиматора
- 4 – кнопка сужения поля коллиматора

Рисунок 1.21 – Панель автоматического коллиматора

В зависимости от конфигурации аппарат может быть оснащён коллиматором как с диафрагмой прямоугольного поля, так и с ирисовой диафрагмой (или обоими). Обе диафрагмы могут работать в ручном и автоматическом режимах, а также в режиме удержания поля коллимации (**Hold**).

1.2.2.7.1 Подсветка коллиматора



Рисунок 1.22 – Кнопка подсветки коллиматора

Коллиматор оборудован светодиодной лампой, формирующей световое поле такого же размера, как и рентгеновское, позволяя выбирать область экспозиции на пациенте без рентгеноскопии.

Подсветка коллиматора включается соответствующей кнопкой, расположенной на сенсорном экране или на панели управления стола-штатива.

Подсветка включается на 45 секунд, но её можно выключить в любой момент, нажав клавишу включения ещё раз.



После двух циклов включения лампы по 45 сек следует сделать перерыв на 180 сек. Данное ограничение предотвращает чрезмерное нагревание лампы компонентов, с которыми может случайно контактировать оператор или пациент.

1.2.2.7.2 Автоматический режим коллиматора

Функция автоматической коллимации позволяет расположить шторки коллиматора в соответствии с установленным режимом работы. При использовании автоматической коллимации следует учитывать РИП.



При активации функции автоматической коллимации формат коллимации можно уменьшить в любых режимах работы, однако, нельзя увеличить.



Функция автоматической коллимации применяется в цифровом режиме.

Для активации функции автоматической коллимации нажмите кнопку **Auto (Авто)** в меню **Setup** (см. п. 1.2.2.2.3) на сенсорном экране консоли управления стола-штатива.

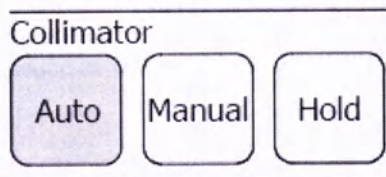


Рисунок 1.23 – Кнопка коллиматора в меню SETUP с нажатой кнопкой Auto

Открытие и закрытие шторок коллиматора осуществляется с помощью соответствующего джойстика на консоли управления стола-штатива или кнопками на панели коллиматора.

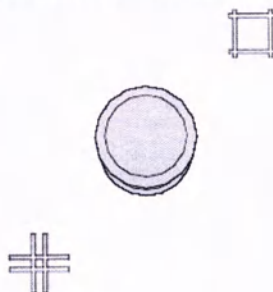


Рисунок 1.24 – Джойстик для регулировки оси коллиматора на консоли управления стола-штатива

При достижении минимального положения одной или обеих шторок сразу на сенсорном экране выводится надпись:

Collimator closed»
«Коллиматор закрыт»

1.2.2.7.3 Автоматическое удержание положения шторок коллиматора (HOLD)

Выбор функции **HOLD** (**Удержание положения шторок коллиматора**) сопровождается возможными ограничениями при выполнении экспозиции вручную во время режима рентгено-скопии по одной или более осям (высота, ширина, диафрагма).

Функция **HOLD** применяется в режиме **съемки на цифровой приемник**, так же, как и функция автоматической коллимации. Её можно активировать вручную или по умолчанию (устанавливается сервисным инженером).



Функцию **HOLD** нельзя активировать в ручном режиме коллиматора.

Для активации функции нажмите кнопку **HOLD** в меню **SETUP** на сенсорном экране консоли управления стола-штатива.

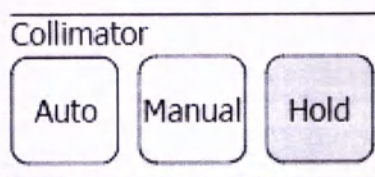


Рисунок 1.25 – Кнопка коллиматора в меню SETUP с нажатой кнопкой Hold

Принцип действия функции **HOLD** идентичен функции автоматической коллимации в режиме **съемки на цифровой приемник**, за исключением случая, когда уменьшение формата коллимации выполняется во время скопии. В этом случае, при подготовке, коллиматор не располагается в разделённом формате, а остаётся в уменьшенной позиции коллимации, получаемой с помощью джойстика для регулировки оси коллиматор.

1.2.2.8 Детектор динамический

цифровой

плоскопанельный

Детектор расположен внутри устройства получения изображения. Дополнительных действий с приемником от пользователя не требуется.

Исходные данные, полученные с помощью детектора, подвергаются коррекции карты битых пикселей и вычитанию темновой яркости тона. Изображение, получаемое детектором, передается в формате TIFF или RAW.

1.2.2.9 Отсеивающий растр

Отсеивающий растр уменьшает рассеянное излучение, за счет чего улучшается детализация и контраст снимков. Растр располагается непосредственно перед входной плоскостью приемника рентгеновского изображения.



Рисунок 1.26 – Отсеивающий растр



Растр не должен использоваться при снимке конечностей и педиатрических обследованиях.

1.2.2.10 Моторизированное компрессионное устройство (опция)

С помощью кнопки  производится перемещение компрессионного устройства вниз и прижатие его к пациенту.

После экспозиции поднимите компрессионное устройство с помощью кнопки , затем снимите его.

В зависимости от комплектации компрессионное устройство может быть представлено как в виде съемного, так и в виде несъемного тубуса, убираемого к колонне.

При использовании несъемного варианта необходимо зафиксировать колесо-регулятор тубуса после выхода из стояночного положения и перед компрессией пациента. Перед перемещением тубуса в стояночное положение необходимо колесо-регулятор ослабить.

Фиксация и ослабление осуществляется путем поворота колеса-регулятора по или против часовой стрелки.



После опускания компрессионного устройства из верхнего (стояночного) положения запрещаются опасные перемещения с возможностью столкновения (томография, наклон колонны, продольное и поперечное перемещение деки стола).



Если при аварийном отключении стола-штатива необходимо снять компрессию, то в случае съемного тубуса снятие происходит вручную, а в случае несъемного тубуса необходимо ослабить колесо-регулятор компрессора.

1.2.2.11 Стойка монитора

Стойка монитора предназначена для отображения рентгеноскопии в режиме реального времени при работе в процедурной. Включение и выключение осуществляется кнопкой питания, расположенной на нижней панели монитора.

Стойка имеет механизм ручного регулирования наклона монитора. Для остановки перемещения необходимо использовать тормоза на колесах.



Рисунок 1.27 – Стойка монитора

1.2.2.12 Дозиметр рентгеновского излучения клинический (опция)

В зависимости от комплектации аппарат может быть оснащён одним из трёх типов дозиметров:

- дозиметр рентгеновского излучения клинический **ДРК-1**
- дозиметр рентгеновского излучения клинический **ДРК-1М**
- дозиметр клинический для контроля радиологических процедур, серия **VacuDAP System**.



Дозиметры **VacuDAP System** и **ДРК-1М** предназначены для стандартной передачи значений дозы в АРМ и не требуют от пользователя каких-либо действий по их эксплуатации, дозиметр **ДРК-1** предоставляет пользователю дополнительные функции. В данном разделе описана эксплуатация дозиметра рентгеновского излучения клинического **ДРК-1**.

1.2.2.12.1 Дозиметр рентгеновского излучения клинический ДРК-1

Дозиметр состоит из прозрачной для света плоскопараллельной ионизационной камеры, измерительного пульта и соединительного кабеля для подключения камеры к пульта управления. Ионизационная камера представляет собой пластиковый корпус, в который установлены пластины, изготовленные из светопрозрачного полимера с напылёнными электродами. Кабель связи с пультом управления вмонтирован в корпус на боковой панели.

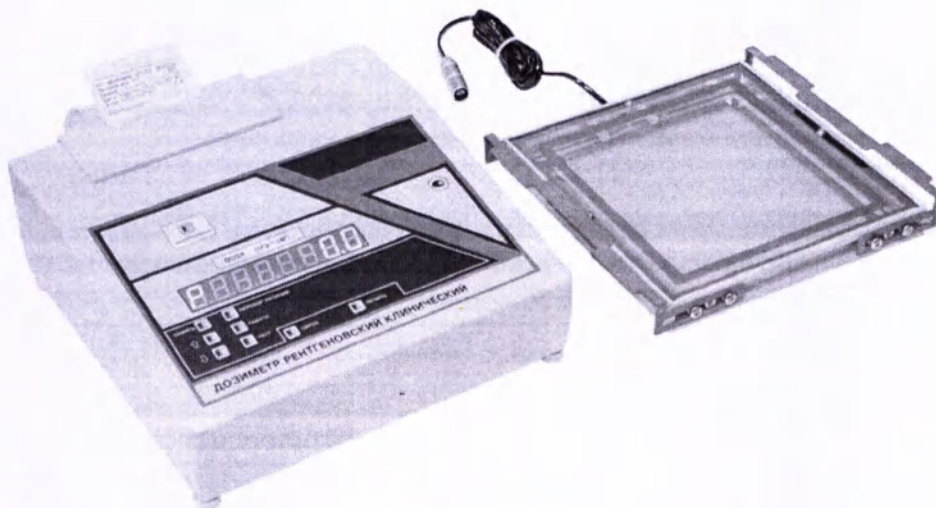


Рисунок 1.28 – Дозиметр рентгеновского излучения ДРК-1

Пульт управления выполнен в виде отдельного блока, снабжённого встроенным сетевым кабелем, выключателем сетевого питания и клеммой заземления. Пульт содержит электронную схему обработки поступающих от ионизационной камеры сигналов, устройство индикации и устройство вывода информации (встроенное печатающее устройство) в сборе.



Поверхность ионизационной камеры допускается протирать только мягкой безворсовой тканью, смоченной этиловым ректифицированным спиртом по ГОСТ 5962-67.



Более подробная информация о работе с дозиметром приведена в руководстве по эксплуатации Дозиметр рентгеновского излучения клинический ДРК-1.

1.2.2.12.1.1 Пульт управления дозиметром

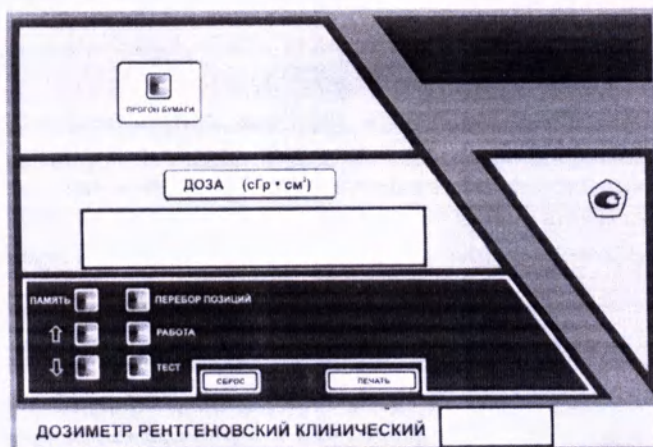


Рисунок 1.29 – Пульт управления дозиметром

Таблица 1.18 – Кнопки пульта управления дозиметром

Кнопка	Назначение
Память	Переход из режима ожидания в режим просмотра памяти
Перебор позиций	1. Выбор временных параметров в режиме установки. 2. При нажатом состоянии в режиме ожидания - просмотр даты. 3. Перебор записанных в памяти параметров проведенных процессов.
↑↓	1. Уменьшение/увеличение выбранного параметра в режиме установки. 2. Перебор записей при просмотре памяти.
Работа	1. Вход в режим установки даты и времени. 2. Возврат в режим ожидания при нормальной работе.
Тест	Осуществляет предварительную проверку работоспособности дозиметра.
Сброс	1. Осуществляет сброс показаний дозиметра и перевод его в режим измерения. 2. Перезапуск системы при зависании (признак зависания - ярко светящийся одиночный разряд индикатора, либо полностью погашенный индикатор).
Печать	Печать результатов последнего измерения или печать выбранной в режиме просмотра памяти записи
Прогон бумаги	Осуществляет прогон бумаги в печатающем устройстве

На индикаторе отображаются:

- измеренное дозиметром значение произведения дозы на площадь при нормальной работе или в режиме просмотра памяти;
- параметры настройки дозиметра в режиме установки даты и времени;
- сообщение об ошибке в случае её возникновения при предварительной проверке работоспособности дозиметра.

1.2.2.12.1.2 Работа с дозиметром



Если на индикаторе вместо нулевых показаний хаотично появляются случайные символы - это не является неисправностью дозиметра. Необходимо нажать кнопку **СБРОС**, на индикаторе должны установиться нулевые показания (**P 0.0**). В противном случае необходимо отключить дозиметр от сети и включить снова. Интервал между включениями не менее 10 с.



При первом включении дозиметра после:

- транспортировки и длительного хранения;
- изменения климатических условий;
- длительного перерыва в работе;
- монтажа или замены соединительного кабеля в рентгеновской установке.

Время установления рабочего режима может составлять 15 – 30 мин (т.е. при нажатии кнопки **СБРОС** по истечении данного времени, на индикаторе должны установиться нулевые показания (**P 0.0**) и они должны оставаться неизменными до подачи излучения на камеру).

При дальнейшей эксплуатации время установления рабочего режима согласно техническим характеристикам.

1.2.2.12.1.2.1 Проведение измерений

Начните новое измерение, обнулив показания индикатора, нажав кнопку СБРОС на пульте управления. Дозиметр начинает измерение после смены показаний в двух первых разрядах индикатора.

По истечении времени экспозиции на индикаторе пульта управления появится значение произведения дозы на площадь (сГр·см²). Для вывода результата на печать необходимо нажать кнопку ПЕЧАТЬ. При этом производится распечатка результата на бланке и сохранение его в памяти. Бланк содержит следующую информацию:

- номер дозиметра
- номер процедуры
- время (чч. мм.)
- дата (дд. мм. гг)
- произведение дозы на площадь (Доза, сГр·см²)
- место для подписи рентгенолога.

После печати результатов измерения сброс показаний дозиметра производится автоматически. В память заносится время и дата измерения, его порядковый номер среди измерений, проведённых в данные сутки и значение произведения дозы на площадь. Дозиметр позволяет распечатать данные любого из сохранённых результатов.



Если необходимо выполнить несколько экспозиций рентгеновского излучения в одной и той же проекции, не следует сбрасывать показания индикатора после каждой экспозиции. В этом случае результат каждого последующего измерения будет прибавляться к предыдущему значению. Окончательный результат будет являться суммарным по всем измерениям.

1. Прогреть дозиметр в течение 1 мин.

2. Нажать кнопку **ТЕСТ** на передней панели, при этом на индикаторе произойдёт смена показаний в первых двух разрядах, после чего восстановятся нулевые показания в случае успешной проверки или **Er** - в случае обнаружения неисправности.

3. В случае неудачной проверки необходимо отключить дозиметр от сети, проверить подключение ионизационной камеры, соединительных кабелей и разъёмов, после чего произвести повторное включение. Если и в этом случае проверка покажет неработоспособность дозиметра, необходимо обратиться в сервисную службу.

4. В случае успешной проверки, можно переходить к рабочим измерениям.

1.2.2.12.1.2.2 Работа с энергонезависимой памятью

Дозиметр имеет энергонезависимую память, позволяющую хранить до 100 измеренных данных. Кроме того, в состав дозиметра входит энергонезависимый таймер реального времени, позволяющий фиксировать дату и время каждого измерения.

1. Для того, чтобы работать с измерениями, сохранёнными в памяти, необходимо нажать кнопку **ПАМЯТЬ** на передней панели пульта управления. При этом на индикаторе появится порядковый номер последнего измерения за текущие сутки и время, когда было произведено измерение.

2. Кнопками $\uparrow$ и $\downarrow$ можно просматривать график проведения измерений. При нажатии на кнопку **ПЕРЕБОР ПОЗИЦИЙ**, на индикаторе появится значение произведения дозы на площадь, полученное во время данного измерения, а при повторном нажатии - дата, относящаяся к этому измерению.

3. Выход из режима работы с памятью осуществляется нажатием кнопки **РАБОТА**.

1.2.2.12.1.2.3 Расчёт эффективной дозы, полученной пациентом

Исходная информация для определения эффективной дозы облучения пациента с помощью дозиметра:

- значение анодного напряжения на рентгеновской трубке, кВ;
- толщина и материал дополнительного фильтра (в настоящем руководстве принят дополнительный фильтр толщиной 2 мм Al);
- значение произведения дозы на площадь за время проведения рентгенологической процедуры, $\text{сГр}\cdot\text{см}^2$;
- область исследования (лёгкие, череп и т.п.);
- проекция (передне-задняя, задне-передняя, боковая);
- размеры поля облучения (высота и ширина на приёмнике изображения), см^2 ;
- расстояние от фокуса рентгеновской трубки до приёмника изображения, см;
- возраст пациента (от 0 до 0,5 года; от 0,5 до 3 года; от 3 до 8 лет; от 8 до 13 лет; от 13 до 19 лет; старше 19 лет).

Значение эффективной дозы E (мкЗв) облучения пациента данного возраста при проведении рентгенологического исследования определяется по формуле:

$$E = D \cdot K_d$$

где D – измеренная величина произведения дозы на площадь, $\text{сГр}\cdot\text{см}^2$;

K_d – коэффициент перехода к эффективной дозе облучения пациента данного возраста с учётом вида проведённого рентгенологического исследования, проекции, размеров поля, фокусного расстояния и анодного напряжения на рентгеновской трубке, $\text{мкЗв}/(\text{сГр}\cdot\text{см}^2)$.

1.2.2.12.1.2.4 Замена бумаги печатающего устройства

1. Открутите винты, удерживающие крышку принтера.
2. Снимите каркас израсходованного рулона и установите новый рулон.

3. Конец бумажной ленты ровно обрежьте ножницами и вставьте в приёмную щель принтера.

4. Нажмите кнопку **ПРОГОН БУМАГИ** и дождитесь, когда из принтера выйдет около двух сантиметров бумажной ленты.

5. Процедура завершена, бумага заменена.

1.2.2.12.1.2.5 Замена картриджа печатающего устройства

1. Снимите крышку принтера, открутите винты.

2. Снимите старый картридж.

3. Поставьте на его место новый картридж.

4. Проследите, чтобы красящая лента не замялась и полностью вошла в щель между барабаном и печатающей головкой.

5. Закрепите картридж на защёлках.

6. Проверните ось принтера в направлении, указанном стрелкой для удаления избытка красящей ленты.

7. Установите на место крышку принтера, закрутив винты.

8. Процедура завершена, картридж заменён.

1.2.2.12.1.2.6 Установка даты и времени



Настоящий раздел предназначен для специалистов, занятых обслуживанием, ремонтом или настройкой дозиметров.

Корректируемые параметры:

- минуты – **B0**;
- часы – **B1**;
- число – **B2**;
- месяц – **B3**;
- день недели – **B4**;
- год – **B5**.

1. Удерживая нажатой кнопку **РАБОТА**, включите дозиметр, переведя переключатель сети в положение **I**. При этом на индикаторе высветится (-----).

2. Нажмите кнопку **ПЕРЕБОР ПОЗИЦИЙ**. При этом на индикаторе появится надпись **B1** и часы. Установка необходимого значения осуществляется с помощью кнопок $\uparrow$ и $\downarrow$.

3. Нажмите кнопку **ПЕРЕБОР ПОЗИЦИЙ** ещё дважды. При этом на индикаторе появится надпись **B2** и число месяца. Последующими двойными нажатиями клавиши **ПЕРЕБОР ПОЗИЦИЙ** можно перейти к параметрам: **B3** – месяц, **B4** – день недели, **B5** – год, **B0** – минуты и снова (по циклу), **B1** – текущее значение часов.



Установка необходимого значения осуществляется с помощью кнопок $\uparrow$ и $\downarrow$.

4. Выйдите из режима установки времени, для чего однократным нажатием на кнопку **ПЕРЕБОР ПОЗИЦИЙ** погасить точку в третьей позиции на индикаторе, после чего выключить дозиметр.



Корректность установки параметров программой дозиметра не проверяется.

1.2.2.12.2 Дозиметр рентгеновского излучения клинический ДРК-1М

Дозиметр состоит из прозрачной для света плоскопараллельной ионизационной камеры с панелью, на которой расположены дисплей вывода значения полученной дозы и кнопка **СБРОС**.

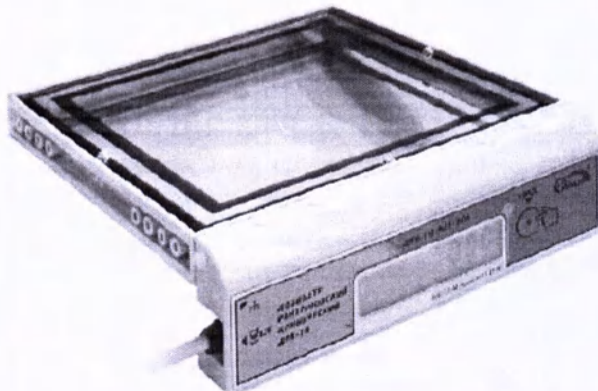
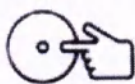


Рисунок 1.30 – Дозиметр рентгеновского излучения ДРК-1М

Доза последней экспозиции в $\text{сГр}\cdot\text{см}^2$ отображается на дисплее.

При подготовке к следующей экспозиции для обнуления значения необходимо нажать

кнопку **СБРОС**:



кнопку **СБРОС**:



Если значение полученной дозы не обнулено кнопкой **СБРОС**, то доза следующей экспозиции будет суммирована к значению, отображаемому на дисплее.

При включении питания дозиметра происходит автоматическое тестирование. В случае обнаружения проблем на экран выводится код ошибки в формате E:00000000 (крайняя правая позиция имеет номер 0):

Номер позиции	=0	=1
0	Высокое напряжение есть	Высокое напряжение отсутствует
1	не используется	
2	Камера обнаружена	Камера не обнаружена
3	EEPROM исправно	EEPROM неисправно
4	Данные EEPROM корректны	Данные EEPROM ошибочны
5	не используется	
6	не используется	
7	не используется	



Поверхность ионизационной камеры допускается протирать только мягкой безворсовой тканью, смоченной этиловым ректифицированным спиртом по ГОСТ 5962-67.



Более подробная информация о работе с дозиметром приведена в руководстве по эксплуатации «Дозиметр рентгеновского излучения клинический ДРК-1М».

1.2.2.13 Стойки снимков

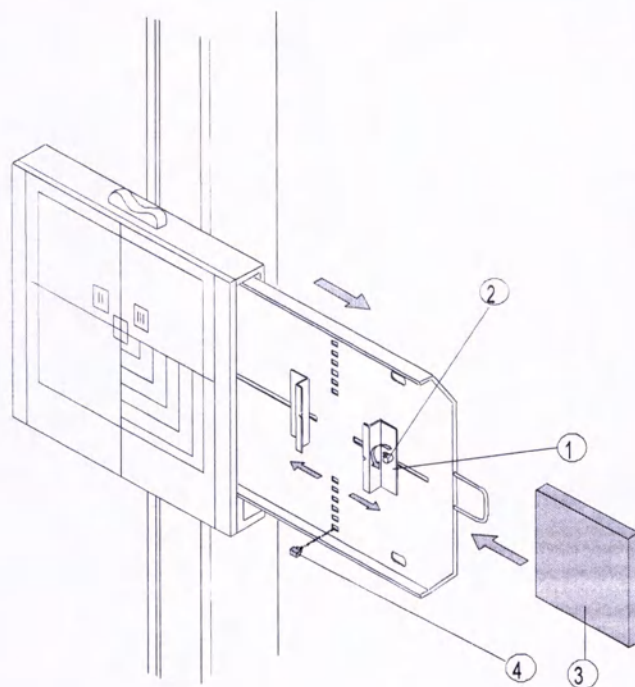
Стойка снимков, входящая в состав комплекса, позволяет проводить исследования грудной клетки, лёгких, позвоночника, опорно-двигательного аппарата при вертикальном положении тела пациента.

Широкий набор опций позволяет применять стойку в самых различных целях.



1.2.2.13.1 Установка кассеты

1. За ручку выдвиньте до упора кассетодержатель из кассетоприёмника.
2. Освободите прижим 1, повернув по часовой стрелке защёлку 2.
3. Вставьте кассету 3 между прижимами и отцентрируйте её в соответствии с указателями на кассете и на кассетодержателе.
4. При центровке кассеты используйте магнитные упоры 4, которые вставляются в соответствующие отверстия кассетодержателя.
5. Зафиксируйте прижим 3, повернув против часовой стрелки защёлку 2.
6. Задвиньте кассетодержатель в кассетоприёмник.

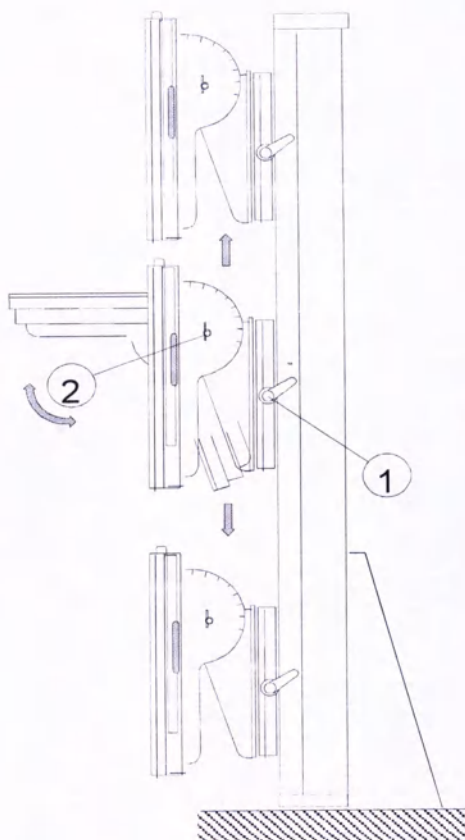


Кассетодержатель предназначен для кассет форматов от 13х18 см (5х7 дюймов) до 35х43 см (14х17 дюймов).

1.2.2.13.2 Перемещения кассетоприёмника

Стойка имеет две модификации по возможным перемещениям кассетоприёмника:

- стандартная – перемещение только по вертикали;
- с поворотным кассетоприёмником – перемещение по вертикали и вокруг горизонтальной оси.



1.2.2.13.3 Перемещения кассетоприёмника по вертикали

Перемещение кассетоприёмника по вертикали осуществляется с помощью одной из двух боковых рукояток 1.

1.2.2.13.4 Повороты кассетоприёмника (только для модели с поворотным кассетоприёмником)

 Поворот кассетоприёмника вокруг горизонтальной оси может производиться в пределах от 0° (вертикальное положение) до +90° (горизонтальное положение), а так же до -20°.

Для поворота необходимо надавить на рычаг 2, расположенный с правой стороны. Угол поворота определяется с помощью угломера, находящегося рядом с рычагом.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Условия эксплуатации

Настоящий аппарат предназначен для эксплуатации в любых зданиях, кроме зданий бытового назначения и зданий, которые напрямую подключены к низковольтной коммунальной электросети, подведённой к жилым зданиям.

Оборудование не предназначено для использования в атмосфере анестезирующих веществ, кислорода, оксида азота.

Следует избегать попадания влаги внутрь оборудования, во избежание коррозии и коротких замыканий.

2.2 Подготовка изделия к использованию



Эксплуатация оборудования разрешается только лицам, прошедшим соответствующее обучение и получившим допуск у специалистов, авторизованных АО «МТА».



Перед включением оборудования необходимо проверить его на отсутствие механических повреждений и целостность открытых электрических кабелей. В случае обнаружения неисправностей необходимо, не включая оборудование, связаться с сервисной организацией, обслуживающей данное оборудование.

2.3 Использование аппарата

2.3.1 Включение и выключение аппарата

Для включения аппарата нажмите кнопку



на консоли управления РПУ. Для выключения

на консоли управления генератора нажмите кнопку



При запуске на сенсорном экране консоли управления стола-штатива выводится сообщение:

<< Loading. Please Wait... >>

<< Загрузка. Пожалуйста, подождите... >>



Процесс загрузки системы занимает около минуты.



Аварийное отключение аппарата проводится с помощью аварийного выключателя, расположенного сбоку приемника и на панели управления стола-штатива.

Режим работы аппарата устанавливается автоматически в зависимости от выбранного рабочего места на консоли управления генератора. Вид дисплея сенсорного экрана, отображаемого после приветственного сообщения, зависит от режима работы аппарата:

- а) цифровой – работа с цифровым приемником рентгеновского излучения (Рисунок 2.1);
- б) прямой – работа с внешним приемником (Рисунок 2.2).

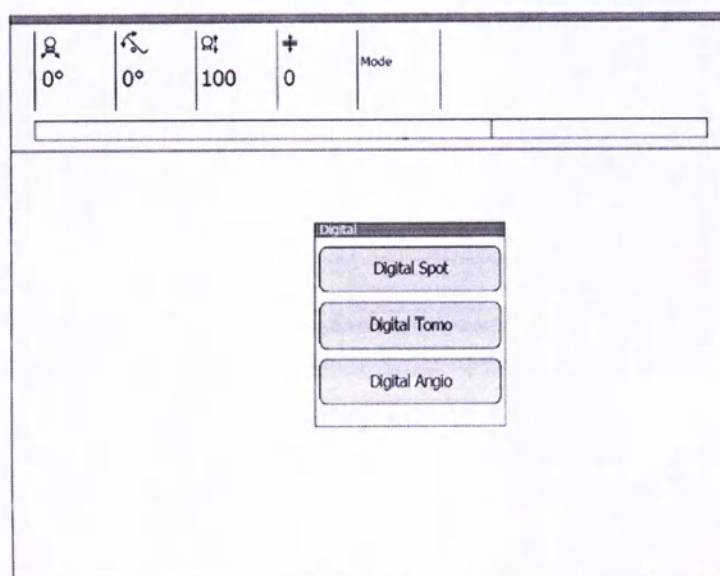


Рисунок 2.1 – Дисплей сенсорного экрана в цифровом режиме

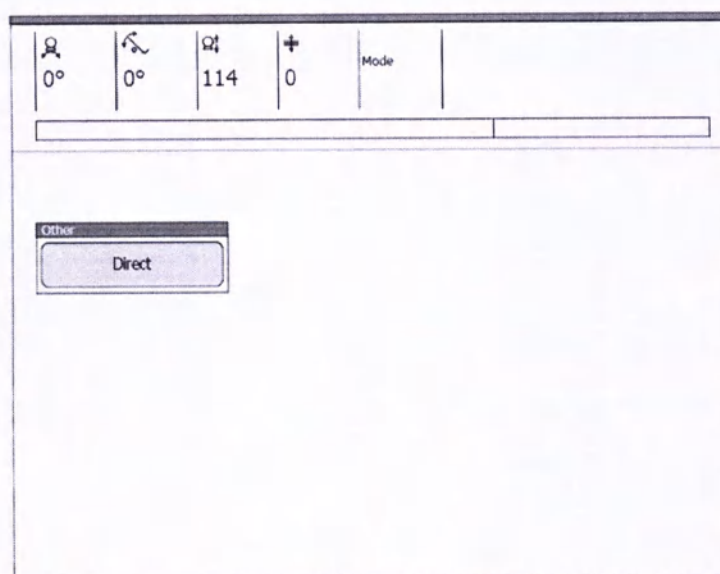


Рисунок 2.2 – Дисплей сенсорного экрана в прямом режиме



Кнопки на сенсорном экране могут быть в трёх положениях:



- не выбрано;



- неактивно;



- выбрано.

2.3.2 Подготовка к обследованию

Аппарат позволяет выполнять исследования в трех режимах:

- цифровой;
- прямой;
- томография.

2.3.2.1 Цифровой режим

Для доступа к цифровому режиму необходимо выбрать рабочее место, нажав соответствующую кнопку на консоли управления РПУ.

2.3.2.2 Прямой режим

При выборе прямого режима используются внешние приёмники изображения, такие как стойки или кассеты для прямого контакта с пациентом.

В данном режиме необходимо вращать коллиматор, чтобы получить положение в центре внешнего приемника.

Для доступа к прямому режиму выберите соответствующую рабочую станцию, используя клавиши на панели управления РПУ и кнопку **Direct** на сенсорном экране консоли управления стола-штатива.



В данном режиме управление рентгеноскопией невозможно; функции предэкспозиции и экспозиции доступны только на аппарате.

2.3.2.3 Режим томографии (опция)



Процедура томографии может быть начата только после получения набора параметров томографического обследования от системы томографии (опция).

2.3.3 Ручная настройка кВ и мА при рентгеноскопии



Данная функция может быть активирована или деактивирована с помощью соответствующих команд на странице **SETUP**.

Manual kV Enable

Yes

No

Рисунок 2.3 – Кнопки ручного режима управления kV в меню SETUP

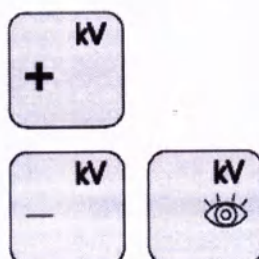


Рисунок 2.4 – Кнопки ручной настройки на сенсорном экране консоли управления стола-штатива

Аппарат имеет систему автоматической настройки при рентгеноскопии **кВ** и **мА**, называемую **АВС** (automatic brightness control – автоматическое управление яркостью). Она может оптимизировать рентгеноскопические изображения, исходя из комплекции пациента. Однако, при необходимости, настройку требуемых величин **кВ** и **мА** можно выполнить вручную.



Ручная настройка возможна при нажатии клавиши на сенсорном экране аппарата. Для уменьшения и увеличения значений **кВ** и **мА** используются кнопки  и , соответственно.



Функция ручной настройки отключается повторным нажатием кнопки .

2.3.4 Позиционирование стола-штатива

В данном разделе описываются перемещения определённых компонентов оборудования, выполняемых вручную с помощью джойстиков на консоли управления стола-штатива или посредством кнопок на панели управления стола-штатива.

Выполняются следующие движения:

- наклона стола;
- перемещение деки стола и приемника;
- подъём деки;
- наклон колонны;

- изменение РИП;
- движение компрессионного устройства;
- перемещение излучателя и коллиматора.

Во время движений, перечисленных выше, оборудование способно определять возможность столкновений компонентов друг с другом или с препятствиями внутри комнаты и автоматически ограничивать движения.



Однако оператор должен всегда внимательно следить за движениями стола, чтобы не подвергать риску пациента.



Аппарат может быть оборудован специальными устройствами, которые останавливают наклон и движение деки стола, если пациент контактирует с теми областями, где расположены датчики. В этих случаях наклон и/или перемещение деки автоматически прекращается; выполнить движение можно только в направлении, противоположном тому, что могло привести к столкновению.

2.3.4.1 Система автоматического центрирования

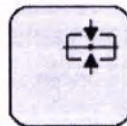


Рисунок 2.5 – Кнопка центровки деки стола на консоли управления стола-штатива

Аппарат позволяет проводить автоматическое центрирование деки стола по отношению к рентгеновскому полю.



Нажмите кнопку , чтобы открыть панель **Движения центрирования**, выберите тип движения, которое вы хотите остановить и отцентрировать во время нормальной работы, затем используйте джойстик для выполнения движений.

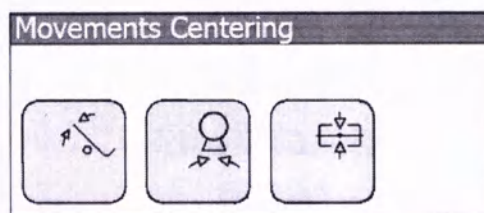


Рисунок 2.6 – Окно типов движения центрирования на сенсорном экране консоли управления стола-штатива



При выборе кнопки  движение деки стола прекращается и она может быть отцентрирована по отношению к рентгеновскому лучу. Если отпустить кнопку и нажать на соответствующий джойстик, то движение крышки стола возобновляется. Центрирование выполняется с помощью кнопки центровки деки стола **11** на панели управления стола-штатива:



Рисунок 2.7 – Джойстик для регулировки движения деки и каретки (а) и кнопка центровки деки стола 11 на панели управления (б)

При выборе кнопки  (см. Рисунок 2.6) поворот прекращается при положении перпендикулярном датчику изображений. Если отпустить кнопку и нажать на соответствующий джойстик, то поворот возобновляется. Центрирование выполняется с помощью кнопки возврата колонны в вертикальное положение 12 на панели управления стола-штатива:

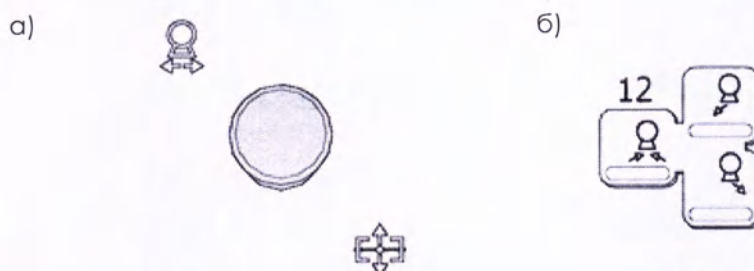


Рисунок 2.8 – Джойстик для регулировки движения деки и каретки (а) и кнопка возврата колонны в вертикальное положение 12 на панели управления (б)

При выборе кнопки  (см. Рисунок 2.6) наклон прекращается в горизонтальном положении перпендикулярном датчику изображений. Если отпустить кнопку и нажать на соответствующий джойстик, то наклон возобновится. Центрирование выполняется с помощью кнопки 17 на панели управления стола-штатива:

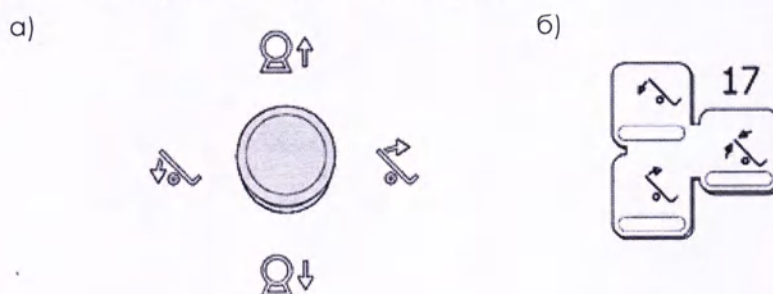


Рисунок 2.9 – Джойстик для регулировки угла поворота и РИП (а) и кнопка 17 поворота в горизонтальное положение на панели управления (б)

Передвижение приемника блокируется при выводе сообщения:

«CEIL. TUBE IN FIELD»

«Трубка, подвешенная к потолку в поле»

Это может быть обусловлено наличием в кабинете дополнительного устройства.



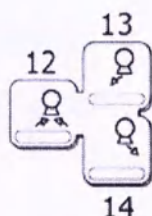
Передвижение приемника может быть ограничено в частичном наклоне и одном из восьми положений стола во избежание столкновения. В этих случаях, при активации команды движения каретки, раздаётся звуковой сигнал и на экране отображается сообщение:

«SCANNING LIMIT»

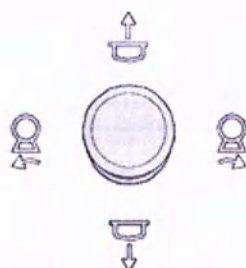
«Ограничение сканера»

2.3.4.2 Поворотное движение

а)



б)



в)



Рисунок 2.10 – Кнопки наклона колонны на панели управления (а), джойстик для регулировки угла наклона и компрессии (б) и кнопки поворота на сенсорном экране (в).

Поворотное движение позволяет повернуть стойку в пределах от минус 40° до плюс 40° и исследовать наклонную проекцию органов. Угол наклона отображается в градусах. Виртуальную точку вращения угла стойка/приёмник можно изменить до 350 мм от уровня деки стола (13.8 дюймов). Высота этой точки отображается в mm (мм) или inch (дюймах), в зависимости от настроек, произведённых оператором на странице **SETUP** с помощью кнопок:

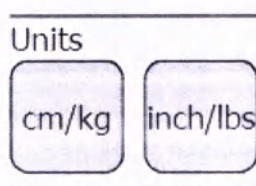


Рисунок 2.11 – Кнопки единиц измерения в меню SETUP

Данная опция поддерживает центрирование органа даже при активации поворота и называется **Томоскопией**.

Поворот в сторону изголовья стола (отрицательный угол) получается с помощью движения джойстика для регулировки угла наклона и компрессии влево или нажатием кнопки **13** на панели управления стола-штатива (см. Рисунок 2.10).

Поворот в сторону подножья стола (положительный угол) получается с помощью движения джойстика для регулировки угла наклона и компрессии вправо или нажатием кнопки **14** на панели управления стола-штатива (см. Рисунок 2.10).

Движение прекращается автоматически при достижении конца поворота ($\pm 40^\circ$).

Кнопка **12** используется для вертикального центрирования стойки относительно стола. Движение активируется джойстиком для регулировки угла наклона и компрессии. Автоматиче-

ского центрирования можно достичь при активации кнопки  на панели **Movements centring** (Центрирование движений).

Виртуальную точку вращения можно изменить с помощью кнопок поворота  и  на панели стола-штатива до 350 мм (13.8 дюймов) относительно уровня деки стола (см. Рисунок 2.10).

Кнопка  увеличивает высоту точки вращения, кнопка  – уменьшает.



При значениях углов поворота близких к минус 40° или плюс 40° возможно столкновение коллиматора со ступнями пациента. Чтобы избежать этого проверьте положение каретки во время поворота.



Если активировано управление поворотом стойки при положении компрессора не в начальной позиции, то движение ограничено.



Случаи блокировки поворота стойки:

- активирован подъем или наклон;
- активна функция томографии;
- активна целевая функция;
- появляется следующее сообщение:

CEIL. TUBE IN FIELD»

«Трубка, подвешенная к потолку в поле»

Сообщение указывает на присутствие в кабинете дополнительного оборудования, которое может привести к столкновению с комплексом, и что положение – не исходное.

2.3.4.3 Поперечное движение деки стола и продольное движение приемника

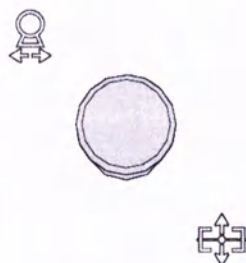


Рисунок 2.12 – Джойстик для регулировки движения деки и каретки на консоли управления стола-штатива

Комплекс предоставляет возможность широкого обзора пациента как в поперечном направлении движения деки стола, так и в продольном направлении движения приемника.

Передвижения деки стола и приемника контролируются с помощью джойстика для регулировки движения деки и каретки.

В отличие от других команд движения, производимые джойстиком, изменяются в зависимости от режима ориентации движений, выбранного оператором на странице **SETUP** с помощью кнопок ориентации перемещения.

Movements Orientation

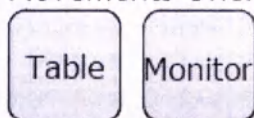


Рисунок 2.13 – Кнопки ориентации перемещения в меню SETUP

Принцип двух режимов ориентации перемещения:

1. Режим ориентации **Монитор** активируется кнопкой  и координирует движения джойстика с перемещением изображения, отображаемого на экране.

Движение оператором джойстика:

- вниз – перемещение излучателя и приемника в сторону головы;
- вверх – перемещение излучателя и приемника в сторону ног;
- вправо – перемещение деки стола наружу;
- влево – перемещение деки стола внутрь.



Во время установки системы, в зависимости от требований пользователя, направление движения может быть установлено иначе, чем описано выше.



Если активирована команда отражения изображения, то движения автоматически меняются на обратные для обеспечения соответствия с изображением.



При отражении по горизонтали инвертируются движения деки стола, при отражении по вертикали – движения приемника.

Table

2. Режим ориентации **Стол** активируется кнопкой . При этом координируются движения джойстика с реальными передвижениями стола.

Движения оператором джойстика:

- вниз – перемещение деки стола наружу;
- вверх – перемещение деки стола внутрь;
- вправо – перемещение излучателя приемника в сторону ног;
- влево – перемещение излучателя приемника в сторону головы.

Передвижениями деки стола и приемника также можно управлять с помощью кнопок **2, 3, 4, 5** на панели управления стола-штатива.

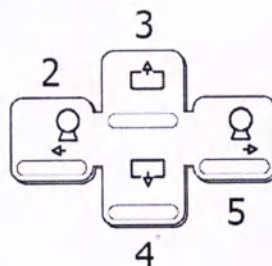


Рисунок 2.14 – Кнопки перемещения приемника и деки на панели управления стола-штатива

Кнопка **3** активирует перемещение деки стола внутрь.

Кнопка **4** активирует перемещение деки стола наружу.

Кнопка **2** активирует перемещение излучателя приемника в сторону головы.

Кнопка **5** активирует перемещение излучателя приемника в сторону ног.

Движения, контролируемые этими кнопками, не зависят от режима ориентации, установленного на панели управления.

*Движение приемника **блокируется** если активен подъем или наклон либо при выводе сообщения:*



«CEIL. TUBE IN FIELD»

«Трубка, подвешенная к потолку в поле»

Оно может быть обусловлено наличием в кабинете дополнительного устройства вне исходного положения.

Движения излучателя и приемника могут быть ограничены в наклоне и подъеме деки. В этих случаях, при активации команды движения каретки, выдаётся звуковой сигнал и на экране отображается сообщение:



«SCANNING LIMIT»

«Ограничение движения излучателя»

В этом случае наклон стола нужно изменить.

2.3.4.4 Подъём деки

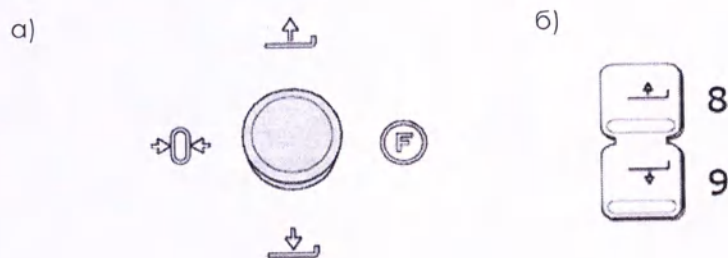


Рисунок 2.15 – Джойстик для регулировки подъема стола, запоминания позиций и функций (а) и кнопки подъема и опускания деки стола на панели управления стола-штатива (б)

Данное движение позволяет расположить деку на удобной высоте для доступа к пациенту. Максимальная высота – 1400 мм от пола

Движение джойстика, изображенного на Рисунок 2.15, вверх или нажатие кнопки **8** на панели управления стола-штатива приводит к перемещению деки стола вверх.

Движение джойстика, изображенного на Рисунок 2.15, вниз или нажатие кнопки **9** на панели управления стола-штатива приводит к перемещению деки стола вниз. Движение прекращается автоматически в соответствии с конечным положением.

Функция подъема может быть активной даже если стол наклонен.

В соответствии с управлением стол движется в горизонтальном положении и при достижении нужного положения начинает вертикальное передвижение.



Высоту стола, которая достигается в горизонтальном положении, при центрировании и/или наклоне, можно настроить во время установки. Она выше минимума между 5 и 500 мм (0.2 и 19.7 дюйма). Если данная функция активна, то для достижения минимального положения по высоте нужно использовать команду опускания.

Случаи блокировки вертикального движения деки стола:

- активировано движение или поворот приемника
- активировано движение компрессионного устройства
- выведено следующее сообщение:



«CEIL. TUBE IN FIELD»

«Возможно столкновение с дополнительным устройством»

Оно обусловлено наличием в кабинете дополнительного устройства (трубки, подвешенной к потолку) вне исходного положения.

2.3.4.5 Наклон

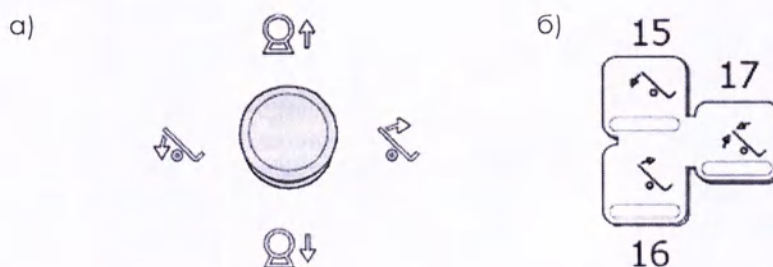


Рисунок 2.16 – Джойстик для регулировки угла поворота (а) и РИП и кнопки поворота на панели управления стола-штатива (б)

Данное движение в диапазоне от минус 90° до плюс 90° позволяет выполнять исследование пациента в верхнем правом положении (90°), горизонтальном положении (0°), положении Тренделенбурга (менее 0°) и всех промежуточных положениях.

Величина наклона в градусах отображается на сенсорном экране.

Углы при положении Тренделенбурга обозначаются как отрицательные.

Наклон при положении Тренделенбурга (отрицательные углы) достигаются движением джойстика для регулировки угла поворота и РИП влево или нажатием кнопки **15** на панели управления стола-штатива.

Движение прекращается автоматически в соответствии с конечным положением (минус 90°).

Это также применимо к движению джойстика для регулировки угла поворота и РИП в противоположную сторону или нажатии кнопки **16**.

Горизонтальное центрирование стола достигается движением джойстика для регулировки угла поворота и РИП вверх или нажатием кнопки **17**.

Автоматическое центрирование может быть выполнено с помощью джойстика для регулировки угла поворота и РИП или нажатием кнопки  **Автоматическое центрирование** на панели управления стола-штатива.



Функция наклона стола разработана для установки стола как можно ниже, при любых углах, для максимального удобства пациента.



Высоту стола, которая достигается в горизонтальном положении, при центрировании и/или наклоне, можно настроить во время установки (от 5 до 500 мм (0.2 и 19.7 дюйма). Если данная функция активна, то для достижения минимального положения по высоте, нужно использовать команду опускания.

Возможно выбрать скорость наклона: медленно  и быстро . Данные установки делают движения пациента более комфортными.

Скорость перехода между положениями наклона можно увеличить клавишей  на панели управления стола-штатива.

Случаи блокировки наклона:

- активирован поворот;
- активировано движение компрессора;
- появляется следующее сообщение:

«CEIL. TUBE IN FIELD»

«Возможно столкновение с дополнительным устройством»



Оно обусловлено наличием в кабинете дополнительного устройства (трубки, подвешенной к потолку) вне исходного положения.

Приемник расположен слишком близко к изголовью. Максимальный наклон при положении Тренделенбурга минус 10°, и отображается следующее сообщение:

«Scanning out of range modify»

«Приемник вне диапазона»

Чтобы получить больший угол, приемник должен быть перемещён по направлению к центру стола. Данное ограничение отсутствует для версии столов с РИП 1100 – 1800 мм.

2.3.4.6 Изменение РИП

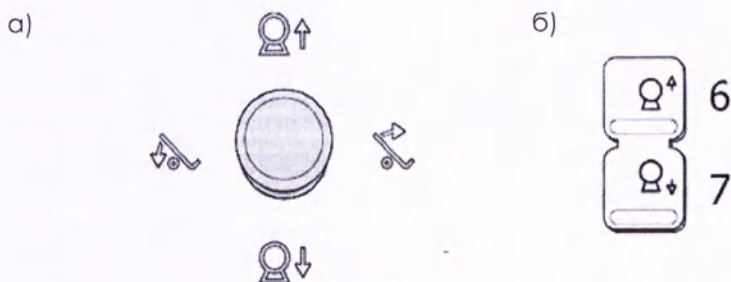


Рисунок 2.17 – Джойстик для регулировки угла поворота и РИП (а) и кнопки изменения РИП на панели управления стола-штатива (б)

Комплекс выпускается в двух модификациях по РИП (зависит от поставки):

- минимальное РИП 1000 мм (39.4 дюйма) / макс. РИП 1500 мм (59 дюймов);
- минимальное РИП 1100 мм (43.3 дюйма) / макс. РИП 1800 мм (70.9 дюймов).

Изменение расстояния от источника до приёмника изображений проводится для настройки комплекса для разного типа исследований и увеличения/уменьшения объекта.

Величина расстояния выражается в **см** или **дюймах**, в зависимости от настроек, выбранных оператором на странице **SETUP** с помощью соответствующих кнопок.

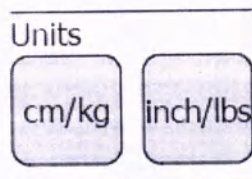


Рисунок 2.18 – Кнопки единиц измерения в меню SETUP

При движении джойстика вверх или нажатии кнопки 6 на панели управления стола-штатива (Рисунок 2.17) – РИП увеличивается. При движении джойстика вниз или нажатии кнопки 7 на панели стола РИП уменьшается. Движение прекращается автоматически в соответствии с завершением перемещения.

Случаи блокировки движения:

- активна томография или целевая функция;
- появляется следующее сообщение:



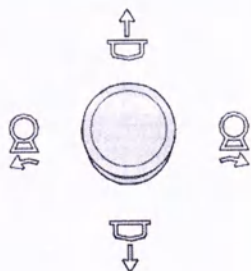
«CEIL. TUBE IN FIELD»

«Возможно столкновение с дополнительным устройством»

Оно обусловлено наличием в кабинете дополнительного устройства (трубки, подвешенной к потолку) вне исходного положения.

2.3.4.7 Компрессионный тубус

а)



б)

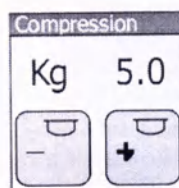


Рисунок 2.19 – Джойстик для регулировки угла наклона и компрессии (а) и кнопки компрессии на сенсорном экране консоли управления стола-штатива (б)

Компрессионный тубус используют при исследовании желудочно-кишечного тракта.

Компрессионный тубус совершает два типа движения:

- движение вдоль оси рентгеновского поля (вверх/вниз относительно деки стола);
- движение в рентгеновское поле и из него.

При наклоне джойстика для регулировки угла наклона и компрессии вниз (к себе) компрессионный тубус входит в рентгеновское поле и движется вниз по направлению к пациенту.

Наклон джойстика для регулировки угла наклона и компрессии вверх (от себя) приведёт к обратному движению тубуса.

Пока тубус находится вне зоны паркинга на дисплее будет высвечиваться сообщение:

«Компрессия кг»

По умолчанию сила компрессии находится в диапазоне от 3 до 15 кг и может быть изме-

нено с шагом 0,5 кг. Нажатием кнопок  и  на сенсорном экране консоли управления стола-штатива можно изменить силу компрессии. Установленная величина отображается в окне в кг или фунтах, в зависимости от настроек, выбранных оператором на странице **SETUP** (см. п. 1.2.2.2.3) с помощью клавиш:

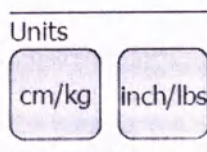


Рисунок 2.20 – Кнопки единиц измерения на странице SETUP.

Движение компрессионного тубуса будет остановлено при достижении заданной силы компрессии.

Когда конус находится в контакте с пациентом, движение автоматически прекращается, в соответствии с выбранным усилием.



*По умолчанию усилие компрессора, когда тубус находится в стояночном положении (**PARK**), всегда равно 5 кг.*



В случае ошибки устройства определения усилия компрессора, цепь безопасности прерывает компрессию при значении немного большем, чем максимальное усилие (15 кг).

Когда тубус находится не в положении парковки возможны следующие действия:

1. Активация поворота.

Для контролируемых поворотов, с поворотом стойки в пределах $\pm 15^\circ$, компрессионное устройство автоматически движется вверх до полного освобождения пациента. После этого движение продолжается до достижения безопасного расстояния между конусом и пациентом. В случае, когда конус не касается пациента, движение компрессионного устройства вверх происходит в течение предустановленного времени.

Поворот в пределах $\pm 15^\circ$ выполняется отпусканием и нажатием джойстика. Для больших поворотов оператор должен сначала с помощью джойстика поместить компрессор в исходное положение. После этого достигается полный диапазон поворота ($\pm 40^\circ$).

Для контролируемых поворотов, с поворотом стойки более $+15^\circ$ или менее -15° , компрессионное устройство автоматически переходит в начальное положение и затем выполняется поворот. Поворот прекращается, если отпустить джойстик. Поворот активируется, только при достижении компрессором начального положения.

2. Активация движения деки стола или приемника.

Движение стола и приемника невозможно:

- если тубус не контактирует с пациентом и не в начальном положении (тогда он будет быстро припаркован).
- если тубус находится в контакте с пациентом (тогда он будет срочно поднят вверх, а затем припаркован).

В обоих случаях также будет звучать звуковой сигнал, пока тубус не будет в положении парковки.

Джойстик для регулировки угла наклона и компрессии при этом надо отпустить, а потом наклонить ещё один раз. Если отпустить джойстик во время движения тубуса, то он остановится. Следует держать джойстик до полного завершения движения. При повторном нажатии джойстика, функция подъема возобновляется без учёта предыдущего перемещения.

3. Удаление компрессионного тубуса

Для снятия тубуса нажмите на рычаг А.

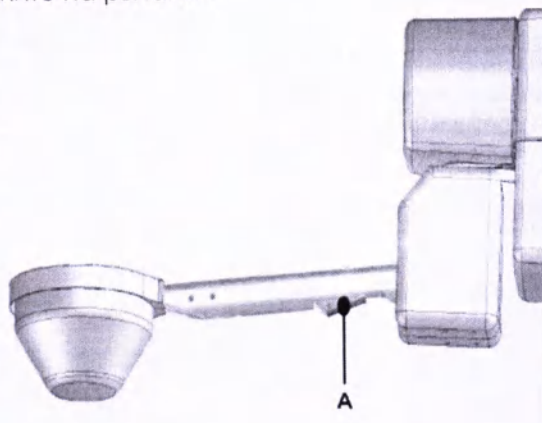


Рисунок 2.21 – Снятие тубуса с помощью рычага



Если оборудование было отключено от электропитания при положении тубуса в контакте с пациентом, то тубус можно легко убрать, нажав на рычаг А.



Движения тубуса заблокированы, если включена томография. Активация данной функции приводит к передвижению компрессора в начальное положение.

2.3.4.8 Поворот излучателя

Поворот излучателя позволяет спроецировать рентгеновское поле на внешнем приёмнике. То есть рентгеновский излучатель повернут из своей основной позиции 0° на некоторый угол.

Чтобы выполнить экспозиции в положении излучателя, отличном от 0° , нужно выбрать на РПУ **прямой режим**.

С двух сторон от коллиматора расположены две удобные ручки. При нажатии на них внутрь можно повернуть излучатель на любой угол с механической фиксацией в следующих положениях по отношению к основному положению 0° :

$+40^\circ$, $+50^\circ$, $+90^\circ$, 180° , -50° , -40° и -90°

Излучатель фиксируется при отпущенной рукоятке. На дисплее выводится сообщение:

«Tube not at 0° »

«Излучатель не в положении 0° »



Когда излучатель в положении 0° , команда рентгенографии заблокирована до тех пор, пока команды предэкспозиции и экспозиции активны и на столе, и на РПУ, и только в случае установки прямого режима рабочей станции на РПУ.

2.3.5 Ограничения перемещений стола-штатива

2.3.5.1 Ограничители столкновения

Все движения стола и его частей контролирует специальная микропроцессорная система, которая предотвращает столкновения с поверхностями комнаты (пол, стены, потолок).

При установке комплекса сервисный инженер задаёт размеры комнаты и настраивает систему антистолкновений. Если один из выступающих элементов стола (УРИ, излучатель, компрессионное устройство, выступы деки стола) приближается к границам безопасной зоны, то движение прекращается и на сенсорном мониторе выводится сообщение:

«LIMIT REACHED»
«Предел достигнут»

Остаются активными команды движения, которые ведут в другую от столкновения сторону.

Что касается излучателя, то из-за особенностей аппарата с функциями подъема-наклона, запрещены все функции движений, которые не являются опасными, но могут привести к столкновению.

В представленных ниже таблицах 2.1– 2.4 приведено описание всех сценариев столкновений. В каждом случае обсуждается достижение границы излучателем по отношению к правой и левой стенам, потолку и полу. В первой паре колонок обозначены углы, при которых стол или колонна могут оказаться на границах безопасной зоны.

Для стола:

- а) 0 означает, что стол в горизонтальном положении;
- б) + означает, что стол находится близко к вертикали;
- в) - означает, что стол находится близко к положению Тренделенбурга.

Для колонны:

- а) 0 означает, что колонна перпендикулярна столу;
- б) + означает, что колонна наклонена в правую сторону (ног);
- в) - означает, что колонна наклонена в левую сторону (головы).

Пять последовательно расположенных двойных столбцов обозначают, в каком направлении должны они совершать движения из сложившейся ситуации.

ДА означает, что движение разрешено, **НЕТ** означает, что движение запрещено. Пустые клетки означают, что эти движения могут выполняться свободно.

Таблица 2.1 – Вероятные столкновения излучателя и правой стены

УГЛЫ		ПРИЕМНИК		КОЛОННА		ДЕКА		ЛИФТ		РИП	
Стол	Колонна	Голова	Ноги	Голова	Ноги	Голова	Ноги	Голова	Ноги	Голова	Ноги
0	0										
0	+	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА
0	-										
+	0	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА
-	0										
+	+	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА
+	-	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА
-	+	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА
-	-										

Таблица 2.2 – Вероятные столкновения излучателя и левой стены

УГЛЫ		ПРИЕМНИК		КОЛОННА		ДЕКА		ЛИФТ		РИП	
Дека	Колонна	Голова	Ноги	Голова	Ноги	Тренд.	Верт.	Вверх	Вниз	Вверх	Вниз
0	0										
0	+	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА
0	-										
+	0	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА
-	0										
+	+	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА
+	-	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА
-	+	НЕТ	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА
-	-										

Таблица 2.3 – Вероятные столкновения излучателя и потолка

УГЛЫ		ПРИЕМНИК		КОЛОННА		ДЕКА		ЛИФТ		РИП	
Дека	Колонна	Голова	Ноги	Голова	Ноги	Тренд.	Верт.	Вверх	Вниз	Вверх	Вниз
0	0	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА
0	+	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА
0	-	НЕТ	НЕТ	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА
+	0	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА
-	0	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА
+	+	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА
+	-	НЕТ	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА
-	+	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА
-	-	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА

Таблица 2.4 – Вероятные столкновения излучателя и пола

УГЛЫ		ПРИЕМНИК		КОЛОННА		ДЕКА		ЛИФТ		РИП	
Дека	Колонна	Голова	Ноги	Голова	Ноги	Тренд.	Верт.	Вверх	Вниз	Вверх	Вниз
0	0										
0	+										
0	-										
+	0	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	ДА	НЕТ	ДА
-	0	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	ДА	ДА	НЕТ	ДА
+	+	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	ДА	НЕТ	ДА
+	-	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	ДА	НЕТ	ДА
-	+	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	ДА	ДА	НЕТ	ДА
-	-	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	НЕТ	ДА	ДА	ДА	НЕТ	ДА

2.3.5.2 Ограничительное устройство

В зависимости от индивидуальных требований к помещению комплекс может быть оснащен такими защитными устройствами, как лучевой фотоэлемент или антенный переключатель, которые при активировании исключают столкновения между компонентами оборудования и элементами в комнате.

Как только защитное устройство активировано текущее движение останавливается, раздается звуковой сигнал и на мониторе появляется следующее сообщение:

<<BARRIER LIMIT>>

«Достигнута граница»

Для выхода из данного состояния и возврата оборудования в режим обычного функционирования, необходимо активировать движение, противоположное тому, которое было при появлении сообщения.

Остальные команды (джойстики и кнопки на панели управления стола-штатива) недоступны до тех пор, пока сообщение не будет удалено.

При этом движение деки стола всегда остаётся активным.

Движение останавливается, а активный режим возвращается в исходное положение, если защитное устройство вышло из строя во время следующих действий:

- включение оборудования;
- доступ к режиму томографии;
- доступ к режиму ангиографии;
- выполнение томографического исследования;
- выполнение пошагового метода ангиографии;
- достижение запоминающего положения с помощью управления >0<;

В этом состоянии ни джойстики, ни кнопки на столе не активны, выключите оборудование и обратитесь в сервисную службу для восстановления нормального функционирования стола.

2.3.6 Запоминание положений стола

Данная функция даёт возможность сохранить три набора настроек стола для каждого пользователя, которые после оператор может восстановить.



Настройки стола сохраняются только для текущего пользователя (общий пользователь или один из пяти пользователей на выбор).

Целью данной функции является быстрое передвижение стола в часто используемые положения и выбор настроек оператора.

В меню **SETUP** показаны кнопки, отвечающие за каждый набор сохранённых настроек:

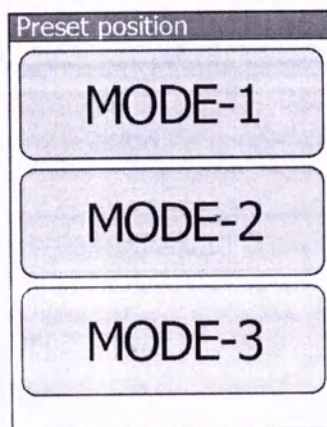


Рисунок 2.22 – Кнопка предусмотренного (заданного) положения в меню **SETUP**

Параметры, которые будут сохранены:

- РИП;
- дека стола;
- поворот;
- приемник;
- наклон и подъем.

Рабочие настройки, которые будут сохранены:

- скорость наклона;
- направление движений деки стола.

Положение по умолчанию также сохраняется и соответствует:

- наклон 0°;
- подъем на минимальный уровень;
- излучатель и приемник в центральном положении;
- поворот на 0°;
- минимальное РИП;
- дека стола в центре;
- компрессионное устройство в стояночном положении;
- низкая скорость наклона;
- направление движений в режиме **MONITOR**.

Чтобы сохранить новое положение передвиньте стол в желаемое положение, выберите скорость наклона и направление движения и удерживайте ту кнопку MODE-X в течение 5 секунд где необходимо выполнить сохранение. Как результат сохранения появляется следующее окно:

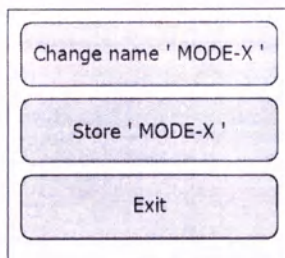


Рисунок 2.23 – Окно сохранения новых данных

1. Введите название текущего положения стола, нажав и удерживая кнопку **Change Name 'MODE-X'**. **Используйте** алфавитно-цифровую клавиатуру, подтвердите введенную информацию кнопкой .

2. Сохраните настройки, удерживая кнопку **Store 'MODE-X'** до появления следующего сообщения:

<<POSITION STORED>>
<<ПОЛОЖЕНИЕ СОХРАНЕНО>>

3. Чтобы выйти с функции нажмите кнопку **Exit**.

Чтобы отменить предварительно сохраненное положение, выберите в выпадающем меню на основной странице пункт **Predefined positions**, затем переместите джойстик для регулировки подъема стола-штатива, запоминания позиций и функций влево (>0<).

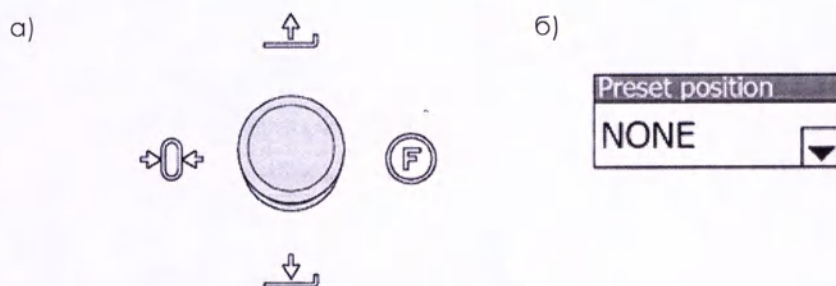


Рисунок 2.24 – Джойстик для регулировки подъема стола-штатива, запоминания позиций и функций (а) и кнопка отмены положения на сенсорном экране (б)

Сохранённые положения достигаются одновременными движениями за исключением положения поворот и продольное движение приемника.

Установка скорости наклона и направления движений активирована. Когда действие будет завершено, появляется сообщение:

<<REACHED POSITIONS>>
<<ПОЛОЖЕНИЯ ДОСТИГНУТЫ>>



Положение **Предел достигнуто** может появиться во время активирования движений для достижения желаемых положений. В этом случае процедура будет остановлена. Компонент необходимо вручную переместить с критического положения и отменить сохранённое положение снова.



Функция запрещена:

- в режиме томографии;
- когда движения джойстика активированы;
- в состоянии подготовки к рентгенографии и рентгеноскопии.



Настройки сохранённых положений могут быть потеряны в ходе специальных действий техника по сервисному обслуживанию. В этом случае, необходимо снова установить желаемое положение.

2.3.7 Томография (опция)

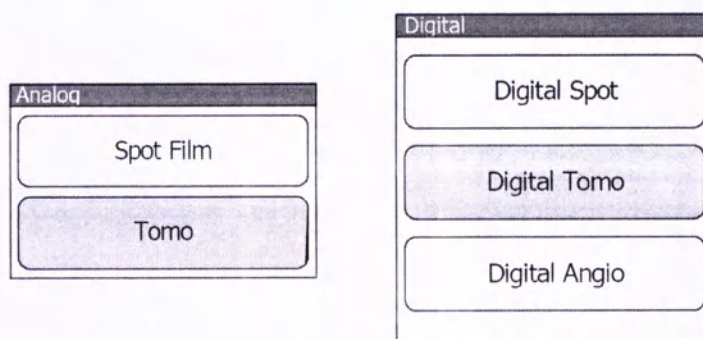


Рисунок 2.25 – Выбор режима томографии: аналоговый или цифровой

Комплекс разработан для выполнения томографии как в аналоговом режиме, так и в цифровом. Томография выполняется благодаря дугообразному движению рентгеновской трубки и приёмника изображения.

Томография может выполняться по направлению влево или вправо, также можно выбрать последовательную функцию.

2.3.7.1 Доступ в режим томографии

Для доступа к режиму томографии выберите соответствующую кнопку на сенсорном мониторе стола, появляется следующее сообщение:

<< TOMO MODE ACCESS. Activate function joystick >>
<<ДОСТУП К РЕЖИМУ ТОМО. Активируйте джойстиком>>

Поверните джойстик для регулировки подъема стола-штатива, запоминания позиций и функций вправо (F) и удерживайте его в таком положении:

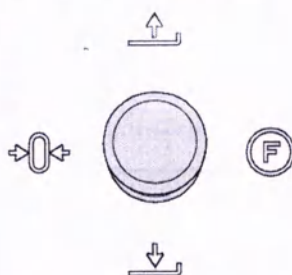


Рисунок 2.26 – Джойстик для регулировки подъема стола-штатива, запоминания позиций и функций на консоли управления стола-штатива

Данное действие располагает стол при следующих условиях:

- компрессор в исходном положении;
- поворот на 0°;
- минимальное РИП (114 см).

После входа в режим томографии на сенсорном мониторе отображаются настройки данного режима.

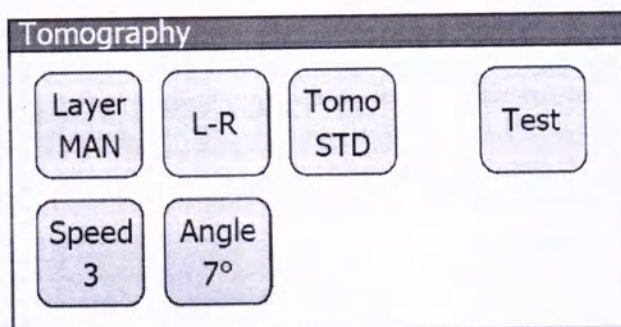


Рисунок 2.27 – Настройки томографии

Значения данных настроек можно изменить с помощью функциональных кнопок.

Таблица 2.5 – Функциональные кнопки настройки режима томографии

	Слой	AUT: автоматическое увеличение слоя в конце экспозиции MAN: удержание положения слоя в конце экспозиции
	Направление	R-L: Направление томографии справа-налево L-R: Направление томографии слева-направо
	Режим	STD: активирование функции стандартной томографии FIX: активирование целевой функции SEQ: активирование функции последовательной томографии
	Скорость	1: Выбор скорости томографии 1Λ 2: Выбор скорости томографии 2Λ 3: Выбор скорости томографии 3Λ 4: Выбор скорости томографии 4Λ
	Угол	7°: угол томографии 7° 20°: угол томографии 20° 30°: угол томографии 30° 45°: угол томографии 45°



При томографии запрещены поворот, изменение РИП и компрессия.

В случае прерывания выполнения томографии появляется прерывистый звуковой сигнал и сообщение на мониторе, предупреждающее, что оборудование не готово к последующей томографии:

<< Initialize column position. Activate function joystick >>

<< Инициализация положения колонны. Активируйте джойстиком >>

Для возврата наклона в положение 0° нажмите джойстик для регулировки подъема стола-штатива, запоминания позиций и функций вправо (F).

2.3.7.2 Выход из режима томографии

Чтобы выйти из режима **Томография**, выберите на сенсорном экране режим **съемка на цифровой приемник**. Для входа в данный режим, нажмите кнопку **MENU** и после выберите кнопку с функцией **SFD**.

Появляется следующее сообщение:

<< TOMO MODE ESCAPE. Activate function joystick >>
<< ВЫХОД С РЕЖИМА ТОМОГРАФИЯ. Активируйте джойстиком >>

Для завершения операции выхода, нажмите джойстик для регулировки подъема стола-штатива, запоминания позиций и функций вправо (**F**).

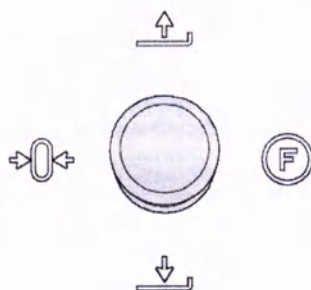


Рисунок 2.28 – Джойстик для регулировки подъема стола-штатива, запоминания позиций и функций на консоли управления стола-штатива

Значения РИП устанавливаются как при инсталляции. При отпускании джойстика движение останавливается. После выполнения позиционирования сенсорный экран меняет конфигурацию в соответствии с режимом **съемки на цифровой приемник**.



Доступ к режиму томографии запрещён, если:

- угол трубки не 0°;
- установлен Прямой режим;
- выбрана функция быстрой последовательности.

Томография не выполнена, если из-за движения каретка вышла за допустимые пределы. Диапазон томографии изменяется в зависимости от угла и высоты томографического слоя. Поэтому такое состояние может возникнуть при изменении угла или томографического слоя. В этом случае на мониторе появляется сообщение, сопровождаемое прерывистым звуковым сигналом:

<< Scanning out of range modify angle, layer or scan position >>
<< Сканер за пределами диапазона. Измените угол, слой или положение сканера >>

Это сообщение предупреждает оператора о том, что исследование возможно при изменении одного или нескольких данных параметров.

Также томография не может быть выполнена, если движение может привести к столкновению. В этом случае на мониторе появляется сообщение, сопровождаемое прерывистым звуковым сигналом:

<< Possible collision detected change positions >>
<< Возможно столкновение. Измените положение >>

Это сообщение предупреждает оператора о том, что исследование возможно при изменении положения компонента, расположенного в опасном пределе (обычно, излучатель или приемник).



Пошаговая томография считается незавершённой, если при движении произошло столкновение при наличии ограничительного устройства. В этом случае рекомендуется заменить кассету для восстановления томографического режима, даже если в случае многократных делений экспозиция доступна.

При отпускании джойстика движения останавливаются. После выполнения позиционирования, сенсорный экран меняет конфигурацию в соответствии с режимом **съемки на цифровой приемник**.

2.3.7.3 Направление томографии

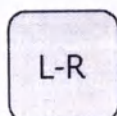


Рисунок 2.29 – Кнопка направления томографии

Комплекс позволяет оператору выбирать направление томографии, а именно направление поворота во время проведения исследования с рентгеновским излучением:

- если выбрана опция **L-R**, направление колонны во время рентгеновского излучения слева-направо;
- если выбрана опция **R-L**, направление колонны во время рентгеновского излучения справа-налево.



Выбор направления томографии запрещён, если установлен целевой режим.

2.3.7.4 Томографические режимы

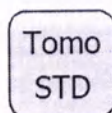


Рисунок 2.30 – Кнопка режима томографии

С помощью функциональных клавиш можно выбрать следующие томографические режимы:

1. **STD**: после каждой томографии колонна возвращается в центральное положение до следующей команды рентгеновского излучения. Это позволяет выполнять рентгеноскопические тестирования между томографическими экспозициями и изменить настройки для следующей томографии.

2. **SEQ**: выбор режима «непрерывной» томографии позволяет выполнять томографические исследования в быстрой последовательности.

В данном режиме предусматриваются последовательные экспозиции, следовательно, направление перемещения колонны во время рентгеновского излучения зависит от направления первой экспозиции, которое устанавливается кнопкой .

Выбор функции автоматического увеличения слоя в конце экспозиции – кнопка .

Кнопки  и  остаются активными.

В цифровом режиме максимальное количество экспозиций – 6.

3. FIX: выбор целевой функции позволяет выполнять стандартное рентгеновское излучение в томографической программе, чередуя стандартные исследования с томографическими исследованиями; при этом томографические настройки, выбранные на стадии доступа к режиму томографии, сохраняются.

В целевом режиме кнопки , ,  и  неактивны.

2.3.7.5 Настройка высоты слоя

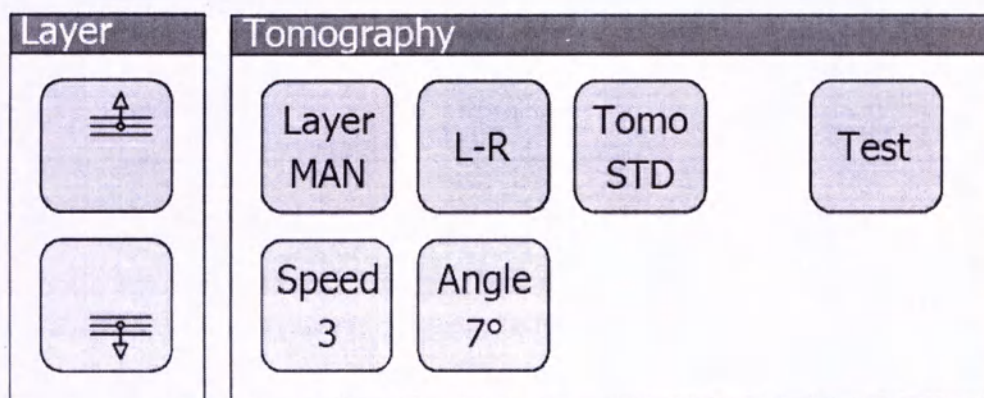


Рисунок 2.31 – Кнопки настройки высоты слоя и настроек томографии на сенсорном мониторе консоли управления стола-штатива

Настройка высоты слоя позволяет изменить положение виртуального отдела внутри органа, исследование которого проводят.

На дисплее отображается значение высоты слоя. Диапазон составляет от 0 до 350 мм с точной регулировкой. На стадии доступа к режиму **Томо** по умолчанию установлено значение 80 мм.

Положение слоя можно установить с помощью кнопок  и . Период обновления данных настроек зависит от периода активации кнопки.

Функциональная кнопка  позволяет выбрать функцию увеличения ручную (**MAN**) или автоматическую функцию увеличения (**AUT**).

1. **MAN**: функцию увеличение ручную высоты слоя можно активировать только в режиме стандартной томографии.

Когда функция установлена, слой остаётся в том же положении после каждой томографии.

2. **AUT:** функцию автоматического увеличения высоты слоя можно выбрать в режиме стандартной томографии; функция автоматически (нельзя изменить) устанавливается в режиме последовательной томографии.

Эта функция означает, что высота слоя в конце томографии, автоматически увеличивается на определённую величину, в зависимости от установленного угла томографии, согласно таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Увеличение высоты слоя в зависимости от угла томографии

Угол	Увеличение
7°	30 мм / 1.1 дюйма
20°	20 мм / 0.8 дюйма
30°	10 мм / 0.4 дюйма
45°	5 мм / 0.2 дюйма



Выбор функции увеличение высоты слоя вручную неактивен, если:

- установлен режим последовательной томографии
- установлен режим целевой томографии

2.3.7.6 Скорость томографии

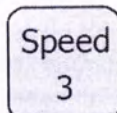


Рисунок 2.32 – Кнопка выбора скорости томографии

Выбор скорости позволяет изменить время томографии под тем же углом, изменяя дозу рентгеновского излучения, получаемую пациентом.

Таблица 2.7 – Время экспозиции в зависимости от угла и скорости томографии

Угол	Скорость 1	Скорость 2	Скорость 3	Скорость 4
7	0.6 с	0.5 с	0.4 с	0.3 с
20	1.8 с	1.3 с	1.0 с	0.9 с
30	2.6 с	2.0 с	1.6 с	1.3 с
45	4.0 с	3.0 с	2.4 с	2.0 с



Кнопка выбора скорости томографии неактивна, если выбран целевой режим (FIX).

2.3.7.7 Углы томографии

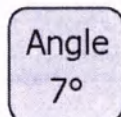


Рисунок 2.33 – Кнопка выбора угла томографии

Выбор угла томографии позволяет получить разную толщину слоя; также позволяет адаптировать томограф под потребности исследования.

С помощью кнопки  можно выбрать один из четырёх доступных углов томографии: 7°, 20°, 30° и 45°.



Кнопка выбора угла томографии неактивна, если выбран целевой режим (FIX).

2.3.7.8 Томографическая функция «Тест»

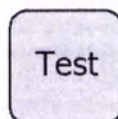


Рисунок 2.34 – Кнопка тестирования томографии

Эта функция позволяет имитировать томографическое исследование без рентгеновского излучения.

Имитационное тестирование выполняется одновременным нажатием кнопки  на сенсорном мониторе комплекса и передвижением джойстика для регулировки подъема стола-штатива, запоминания позиций и функций вправо (F).

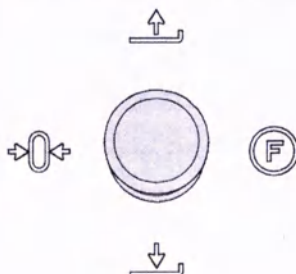


Рисунок 2.35 – Джойстик для регулировки подъема стола-штатива, запоминания позиций и функций на консоли управления стола-штатива

Если джойстик отпущен до окончания процедуры тестирования, то оборудование блокируется в положении, в котором джойстик был отпущен, на мониторе появляется сообщение, сопровождаемое звуковым сигналом:

<<Initialize column position>>
<<Установите положение колонны>>

Чтобы восстановить операцию, следует нажать джойстик для регулировки подъема стола-штатива, запоминания позиций и функций вправо (**F**).



Функция **Тест** не может имитировать режим последовательной томографии.

2.3.8 Рентгеноскопия



Часто область экспозиции для рентгенографии или томографии определяется при помощи рентгеноскопического обследования.



Функция рентгеноскопии запрещена в следующих случаях:

- излучатель расположен не под углом 0°;
- команда подготовки активирована;
- выбрана прямая (**direct**) рабочая станция.

При нажатии правой педали происходит рентгеновская экспозиция.

При первом нажатии левой педали, РПУ выполняет предэкспозиция. В то же время оборудование подготавливает некоторые компоненты к получению радиоактивной дозы.

При повторном нажатии педали происходит экспозиция. Активация подготовительных команд блокирует все движения, включая ручное перемещение коллиматора. Во время томографии доступна только функция наклона.

Возможны следующие программы предэкспозиции:

- в цифровом режиме – цифровая рентгенография и цифровая томография;
- в прямом режиме – прямая экспозиция на внешний приемник.

2.4 Меры безопасности при использовании изделия по назначению



Содержание этой главы должно быть тщательно изучено, это обеспечит безопасность пациента и оператора.

2.4.1 Ответственность изготовителя

АО «МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛТД» разрабатывает и производит своё оборудование в соответствии с учётом требований максимальной безопасности пациентов и оператора. При этом АО «МТЛ» не несёт ответственности в случае:

- использования аппарата в целях, для которых он не предназначен;
- повреждения оборудования, оператора или пациента, вызванных неправильной сборкой, эксплуатацией или обслуживанием аппарат без выполнения требований настоящего руководства;
- ремонта, обслуживания или модификации оборудования, не согласованных с АО «МТЛ».

2.4.2 Общие меры безопасности



Эксплуатация оборудования разрешается только лицам, прошедшим соответствующее обучение и получившим допуск у специалистов, авторизованных АО «МТЛ».



Для выполнения технического обслуживания и ремонта аппарата допускаются только технические специалисты, обученные и авторизованные АО «МТЛ».

2.4.2.1 Требования к обслуживающему персоналу

К обслуживанию аппарата допускаются специалисты, авторизованные АО «МТЛ».

Только авторизованные фирмой АО «МТЛ» сервисные инженеры имеют право открывать защитные кожухи и работать с внутренними компонентами оборудования.

Помимо требований настоящего руководства обслуживающий персонал должен выполнять все требования внутренних должностных инструкции по охране труда персонала рентгеновских отделений.

Оператор обязан обеспечить безопасность пациента в процессе работы рентгеновской аппаратуры путём визуального наблюдения, правильного позиционирования пациента и использования принадлежностей, предназначенных для предупреждения травмы пациента.

2.4.2.2 Противопоказания и побочные действия



Аппарат соответствует всем требованиям стандартов и нормативов Российской Федерации для рентгенологического оборудования, его применение на территории России одобрено соответствующими государственными органами.

Для персонала, работающего на оборудовании, средняя годовая эффективная доза должна быть не более 20 мЗв (0,02 зиверта), а эффективная доза за период трудовой деятельности (50 лет) – не более 1000 мЗв (1 зиверт). Допустимо облучение в годовой эффективной дозе до 50 мЗв (0,05 зиверта) при условии, что средняя годовая эффективная доза, исчисленная за пять последовательных лет, не превысит 20 мЗв (0,02 зиверта).

Администрация учреждения организует проведение предварительных (при поступлении на работу) и ежегодных периодических медицинских осмотров персонала группы А. К работе

допускаются лица старше 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний для работы с источниками ионизирующих излучений. Это же требование распространяется на лиц, поступающих на курсы, готовящие кадры для работы в рентгеновских кабинетах. К работе на рентгенологическом аппарате допускаются лица после обучения, инструктажа, проверки знаний правил безопасности ведения работ, действующих в учреждении инструкций, и отнесённые приказом администрации учреждения к категории персонала группы А.

Для пациентов, практически здоровых, годовая эффективная доза при проведении профилактических медицинских рентгенологических процедур не должна превышать 1 мЗв (0,001 зиверта). Для женщин в возрасте до 45 лет эквивалентная доза на поверхности нижней части области живота не должна превышать 1 мЗв (0,001 зиверта) в месяц.

Принцип обоснования при проведении рентгенологических исследований реализуется с учётом следующих требований:

- приоритет отдаётся использованию нерадиационных методов;
- проведение рентгенодиагностических исследований только по клиническим показаниям;
- выбор наиболее щадящих методов рентгенологических исследований;
- риск отказа от рентгенологического исследования должен заведомо превышать риск от облучения при его проведении.

Рентгеновское обследование назначается только врачом.

Особое внимание при назначении рентгенографии требуется в следующих случаях:

- тяжёлое состояние пациента;
- сильное кровотечение;
- открытый пневмоторакс;
- беременность и лактация;
- дети.

При соблюдении всех требований по назначению рентгеновского обследования, правильной эксплуатации аппарата и подготовки персонала побочных действий на организм и здоровье человека нет.

2.4.3 Электробезопасность

По способу защиты человека от поражения электрическим током аппарат и входящие в его состав электрические медицинские изделия относятся к классу I типу В по ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010.

Подключение электропитания должно производиться с обеспечением обязательного заземления.

2.4.4 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Оборудование сконструировано с учётом требований электромагнитной совместимости.

Компания-изготовитель не несёт никакой ответственности за возникновение электромагнитных помех, вызванных применением соединительных кабелей, не являющихся изделиями рекомендуемых типов, а также несанкционированными изменениями или модификациями рассматриваемого оборудования.

Аппарат должен устанавливаться на достаточном расстоянии от устройств, передающих радиочастотные сигналы, таких как мобильные устройства, радиопередатчики, радиоуправляемые изделия и т.п.

Аппарат требует применения специальных мер для обеспечения электромагнитной совместимости и должен быть установлен и введен в эксплуатацию в соответствии с информацией, относящейся к ЭМС, приведенной далее.

Руководство и декларация изготовителя - электромагнитная эмиссия		
«ТелеКоРД-МТ-Плюс» предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю аппарата следует обеспечить ее применение в указанной обстановке		
Испытание на электромагнитную эмиссию	Соответствие	Электромагнитная обстановка - указания
Радиопомехи по СИСПР 11	Группа 1	«ТелеКоРД-МТ-Плюс» использует радиочастотную энергию только для выполнения внутренних функций. Уровень эмиссии радиочастотных помех является низким и, вероятно, не приведет к нарушениям функционирования расположенного вблизи электронного оборудования
Радиопомехи по СИСПР 11	Класс А	«ТелеКоРД-МТ-Плюс» пригоден для применения во всех местах размещения, кроме жилых домов и зданий, непосредственно подключенных к распределительной электрической сети, питающей жилые дома
Гармонические составляющие потребляемого тока по МЭК 61000-3-2	Не применяют	
Колебания напряжения и фликер по МЭК 610003-3	Не применяют	

Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость			
«ТелеКоРД-МТ-Плюс» предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю «ТелеКоРД-МТ-Плюс» следует обеспечить его применение в указанной обстановке			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка - указания
Электростатические разряды (ЭСР) по МЭК 61000-4-2	± 6 кВ - контактный разряд ± 8 кВ - воздушный разряд	± 6 кВ - контактный разряд ± 8 кВ - воздушный разряд	Полы помещения должны быть выполнены из дерева, бетона или керамической плитки. Если полы покрыты синтетическим материалом, то относительная влажность воздуха должна составлять не менее 30%
Наносекундные импульсные помехи по МЭК 61000-4-4	± 2 кВ - для линий электропитания ± 1 кВ - для линий ввода-вывода	± 2 кВ - для линий электропитания ± 1 кВ - для линий ввода-вывода	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по МЭК 61000-4-5	± 1 кВ - при подаче помех по схеме "провод-провод" ± 2 кВ - при подаче помехи по схеме "провод-земля"	± 1 кВ - при подаче помех по схеме "провод-провод" ± 2 кВ - при подаче помехи по схеме "провод-земля"	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки
Провалы, прерывания и изменения напряжения во входных линиях электропитания по МЭК 61000-4-11	$< 5\% U_T$ (провал напряжения $> 95\% U_T$) в течение 0,5 периода $40\% U_T$ (провал напряжения $60\% U_T$) в течение пяти периодов $70\% U_T$ (провал напряжения $30\% U_T$) в течение 25 периодов $< 5\% U_T$ (провал напряжения $> 95\% U_T$) в течение 5 с	$< 5\% U_T$ (провал напряжения $> 95\% U_T$) в течение 0,5 периода $40\% U_T$ (провал напряжения $60\% U_T$) в течение пяти периодов $70\% U_T$ (провал напряжения $30\% U_T$) в течение 25 периодов $< 5\% U_T$ (провал напряжения $> 95\% U_T$) в течение 5 с	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки. Если пользователю «ТелеКоРД-МТ-Плюс» требуется непрерывная работа в условиях прерываний сетевого напряжения, рекомендуется обеспечить питание «ТелеКоРД-МТ-Плюс» от батареи или источника бесперебойного питания
Магнитное поле промышленной частоты по МЭК 61000-4-8	3 А/м	3 А/м	Уровни магнитного поля промышленной частоты следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
Примечание – U_T - уровень напряжения электрической сети до момента подачи испытательного воздействия			

Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость			
«ТелеКоРД-МТ-Плюс» предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупатель или пользователь «ТелеКоРД-МТ-Плюс» должен обеспечить его применение в указанной обстановке			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка - указания
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по МЭК 61000-4-6 Радиочастотное электромагнитное поле по МЭК 61000-4-3	3 В (среднеквадратичное значение) в полосе от 150 кГц до 80 МГц 3 В/м в полосе от 80 МГц до 2,5 ГГц	3 В (среднеквадратичное значение) 3 В/м	Расстояние между используемой мобильной радиотелефонной системой связи и любым элементом «ТелеКоРД-МТ-Плюс», включая кабели, должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разнеса, который рассчитывается в соответствии с приведенным ниже выражением применительно к частоте передатчика. Рекомендуемый пространственный разнос составляет: $d = 1,2\sqrt{P}$ $d = 1,2\sqrt{P}, \text{ (от 80 до 800 МГц);}$ $d = 2,3\sqrt{P}, \text{ (от 800 МГц до 2,5 ГГц).}$ где d - рекомендуемый пространственный разнос, м⁰; P - номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Вт, установленная изготовителем. Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой^{а)}, должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждой полосе частот^{б)}. Влияние помех может иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком 
Примечания 1 На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля. 2 Выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей. 3 ^{а)} – Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, таких как базовые станции радиотелефонных сетей (сотовых/беспроводных) и наземных подвижных радиостанций, любительских радиостанций, АМ и FM радиовещательных передатчиков, телевизионных передатчиков, не может быть определена расчетным путем с достаточной точностью. Для этого должны быть осуществлены практические измерения напряженности поля. Если измеренные значения в месте размещения «ТелеКоРД-МТ-Плюс» больше применимых уровней соответствия, то следует проводить наблюдения за работой «ТелеКоРД-МТ-Плюс» с целью проверки ее нормального функционирования. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования, то необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение «ТелеКоРД-МТ-Плюс». 4 ^{б)} – Вне полосы частот от 150 кГц до 80 МГц следует обеспечить напряженность поля менее 3 В/м			

Рекомендуемые значения пространственного разнosa между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и «ТелеКоРД-МТ-Плюс»			
«ТелеКоРД-МТ-Плюс» предназначается для применения в электромагнитной обстановке, при которой осуществляется контроль уровней излучаемых помех. Покупатель или пользователь «ТелеКоРД-МТ-Плюс» может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечивая минимальный пространственный разнос между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и «ТелеКоРД-МТ-Плюс», как рекомендуется ниже, с учетом максимальной выходной мощности средств связи			
Номинальная максимальная выходная мощность передатчика P , Вт	Пространственный разнос d , м, в зависимости от частоты передатчика		
	$d = 1,2\sqrt{P}$ в полосе от 150 кГц до 80 МГц	$d = 1,2\sqrt{P}$ в полосе от 80 до 800 МГц	$d = 2,3\sqrt{P}$ в полосе от 800 МГц до 2,5 ГГц
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23
При определении рекомендуемых значений пространственного разнosa d для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность P в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика.			
Примечания			
1 На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.			
2 Приведенные выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.			

2.4.5 Требования радиационной безопасности

2.4.5.1 Нормативная и разрешительная документация

Оборудование является техногенным источником ионизирующего излучения, и при работе с ним необходимо соблюдать требования, изложенные в документе Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2891-11 «Требования радиационной безопасности при производстве, эксплуатации и выводе из эксплуатации (утилизации) медицинской техники, содержащей источники ионизирующего излучения».

Определение эффективных доз облучения пациентов должно проводиться согласно методике МУ 2.6.1.2944-11 «Контроль эффективных доз облучения пациентов при проведении медицинских рентгенологических исследований».

Обращение с медицинскими установками допускается при наличии у организации лицензии на медицинскую деятельность и договоров на техническое обслуживание. Организация, получившая медицинскую установку, должна известить об этом орган, уполномоченный осуществлять санитарно-эпидемиологический надзор, в 10-дневный срок. Ответственность за обеспечение радиационной безопасности, техники безопасности и производственной санитарии при эксплуатации медицинских установок возлагается на администрацию организаций.

Необходимо в установленном порядке проводить периодический контроль эксплуатационных параметров оборудования, радиационный контроль на рабочих местах персонала. Контроль проводится аккредитованными в данной области в установленном порядке организациями.

Эксплуатацию оборудования должны осуществлять только лица, имеющие допуск к работе с источниками ионизирующего излучения (персонал группы А) и прошедшие специальное обучение, инструктаж, проверку знаний правил радиационной безопасности и ведения работ.

2.4.5.2 Радиационная защита

При работе с аппаратом во время проведения исследований необходимо использовать средства радиационной защиты.

Для снижения опасного воздействия излучения до минимума, следует использовать свинцованные юбки, передники, воротники и т.д.

Таблица 2.8 – Средства индивидуальной защиты в педиатрии

Средство защиты	Предназначение
Шапочка защитная	Для защиты области головы.
Очки защитные	Для защиты глаз.
Воротник защитный	Для защиты щитовидной железы и области шеи Примечание – Применяется совместно с фартуками и жилетами, имеющими вырез в области шеи.
Накидка защитная, пелерина	Для защиты плечевого пояса и верхней части грудной клетки
Фартук защитный односторонний тяжелый и легкий	Для защиты тела спереди от горла до голеней (на 10 см ниже коленей).
Фартук защитный двусторонний	Для защиты тела спереди от горла до голеней (на 10 см ниже колен), включая плечи и ключицы, а сзади от лопаток, включая кости таза, ягодицы, и сбоку до бедер (не менее чем на 10 см ниже пояса).
Фартук защитный стоматологический	Для защиты передней части тела, включая гонады, кости таза и щитовидную железу, при дентальных исследованиях или исследовании черепа.

Средство защиты	Предназначение
Жилет защитный	Для защиты спереди и сзади органов грудной клетки от плеч до пояса.
Передник для защиты гонад и костей таза	Для защиты половых органов со стороны пучка излучения.
Юбка защитная (тяжелая и легкая)	Для защиты со всех сторон области гонад и костей таза, должна иметь длину не менее 35 см (для взрослых).
Перчатки защитные	Для защиты кистей рук и запястий, нижней половины предплечья.
Защитные пластины (в виде наборов различной формы)	Для защиты отдельных участков тела.
Средства защиты мужских и женских гонад	Для защиты половой сферы пациентов.

При рентгенологических исследованиях детей используются перечисленные в таблице 2.1 средства радиационной защиты соответствующих размеров для различных возрастных групп. Кроме того, применяются специальные средства радиационной защиты при рентгенологических исследованиях детей:

- а) подгузник (трусики) – для защиты нижней части тела ребенка;
- б) пеленка – для защиты различных частей тела и групп органов;
- в) пеленка с отверстием – для защиты всего тела за исключением частей тела, облучаемых при проведении тех или иных рентгенологических исследований.

При рентгенологическом исследовании у детей ранних возрастов должно быть обеспечено экранирование всего тела за пределами исследуемой области.

Рентгенологические исследования детей в возрасте до 12 лет выполняются в присутствии медицинской сестры, санитарки или родственников, на обязанности которых лежит сопровождение пациента к месту выполнения исследования и наблюдение за ним в течение их проведения.

При рентгенологических исследованиях детей младшего возраста применяются специальные иммобилизирующие приспособления, исключающие необходимость в помощи персонала. При отсутствии специального приспособления поддержание детей во время исследования может быть поручено родственникам не моложе 18 лет. Все лица, помогающие при таких исследованиях, должны быть предварительно проинструктированы и снабжены средствами индивидуальной защиты от излучения.

Эффективной мерой защиты является применение свинцового экрана. Для снижения опасного воздействия излучения до минимума, следует использовать такие средства как свинцовые экраны, просвинцованные перчатки, фартуки, воротники для защиты щитовидной железы и т.д. Свинцовые экраны должны быть покрыты свинцом толщиной не менее 2,0 мм или эквивалентным материалом соответствующей толщины; средства индивидуальной защиты (фартуки, перчатки и т.п.) должны быть покрыты свинцом толщиной не менее 0,25 мм или эквивалентным материалом.

Управление аппаратом производится из защитной зоны. Из защитной зоны выполняются следующие функции:

- выбор и управление режимом работы;
- выбор параметров нагрузки;
- воздействие на выключатель облучения.



Во время управления аппаратом из защитной зоны необходимо обеспечить звуковую и визуальную связь между оператором и пациентом.

Для персонала, работающего с аппаратом должен проводиться индивидуальный дозиметрический контроль.

Для аппаратуры, предназначенной для проведения рентгеновского обследования любого рода, должно быть предусмотрено не менее одной установленной зоны деятельности, предназначенной для работы оператора и обслуживающего персонала.

2.4.5.3 Количественная информация

Значение произведения дозы на площадь на входной поверхности пациента не превышает:

- 25 сГр·см² в режиме рентгенографии с параметрами экспозиции: размер поля (35х35) см², фокусное расстояние 160 см, анодное напряжение 70 кВ;
- 1500 сГр·см² в режиме рентгеноскопии с параметрами экспозиции: размер поля (30х30) см², фокусное расстояние 60 см, анодное напряжение 90 кВ, длительность 5 минут.

Нормированный тест-объект: анатомический фантом взрослого человека Kyoto Kagaku PBU50.

Нормированная процедура в режиме рентгенографии - исследование органов грудной клетки.

Нормированная процедура в режиме рентгеноскопии - рентгеноскопия кишечника.

Увеличение параметров нагрузки, выбор большого фокусного пятна, уменьшение расстояния от фокусного пятна до приемника рентгеновского изображения приводит к увеличению дозовой нагрузки на пациента.

2.4.5.4 Уровень кожной дозы

Внимание: Избыточный уровень локальной кожной дозы вызывает реакции ткани в случае повторяющихся или продолжительных экспозиций рентгеновского облучения и может нанести вред здоровью пациента.

Поддерживайте максимально возможное расстояние фокус-кожа, чтобы сохранять дозу, получаемую пациентом, предельно низкой и, следовательно, уменьшать рассеянное излучение, вредное для оператора и ухудшающее качество полученного снимка.

2.4.5.5 Ослабление пучка рентгеновского излучения

Эквивалент по ослаблению деки рентгенографического стола и деки поворотного стола-штатива не превышает 1,7 мм Al.



Не являющиеся частью аппарата предметы, находящиеся в пучке рентгеновского излучения, могут вызывать неблагоприятные эффекты, как в отношении дозы облучения, так и качества полученного изображения.

2.4.5.6 Опорные условия нагрузки

Параметры нагрузки, которые при номинальном анодном напряжении соответствуют максимально допустимой входной энергии анода за 1 ч: большой фокус, 100 кВ, 65/80 мАс, не более 10 циклов в час.

2.4.5.7 Входная опорная точка пациента

Входная опорная точка пациента расположена на расстоянии 30 см над декой стола рентгенографического, в котором блок источника рентгеновского излучения находится над штативом для пациента.

2.4.5.8 Проверка функционирования автоматического управления экспозиционной дозой

1. Выберите режим АЕС, все поля, средняя чувствительность.
2. Установите параметры экспозиции: малый фокус, 50 кВ, 200 мА, 200 мс, РИП 150 мм или максимально близкое значение, максимально открыть шторки коллиматора.
3. Выполните снимок чистого поля.
4. Убедитесь, что значение мАс, индицируемое после окончания экспозиции на консоли управления, не превышает 5 мАс.

Если показание превышает 5 мАс или появились ошибки, свидетельствующие о неправильной работе ионизационной камеры, следует обратиться в сервисную службу.

2.4.6 Температура рентгеновских излучателей

Температура рентгеновских излучателей при эксплуатации не превышает 56 °С.

2.4.7 Безопасность лазерного излучения



Предупреждение: Хотя лазерный указатель (класс 2) создает пучок низкой интенсивности, необходимо соблюдать некоторые правила техники безопасности:

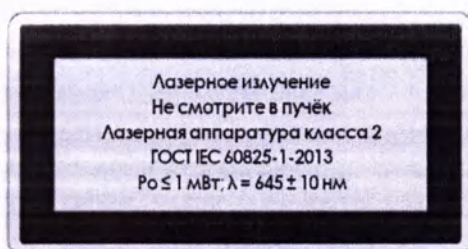
- никогда не смотрите прямо в апертуру лазерного источника;
- никогда не направляйте лазерный пучок в лицо других людей;
- никогда не направляйте лазерный пучок на отражающие поверхности.

Лазерный указатель имеет следующие характеристики:

- длина волны лазерного излучения 645 нм;
- максимальная выходная мощность не более 1 мВт;
- классификация согласно ГОСТ IEC 60825-1-2013.

В соответствии с ГОСТ IEC 60825-1-2013 на коллиматоре и рядом с лазерным источником должны быть размещены следующие таблички:

Табличка 1



Табличка 2



Табличка 3



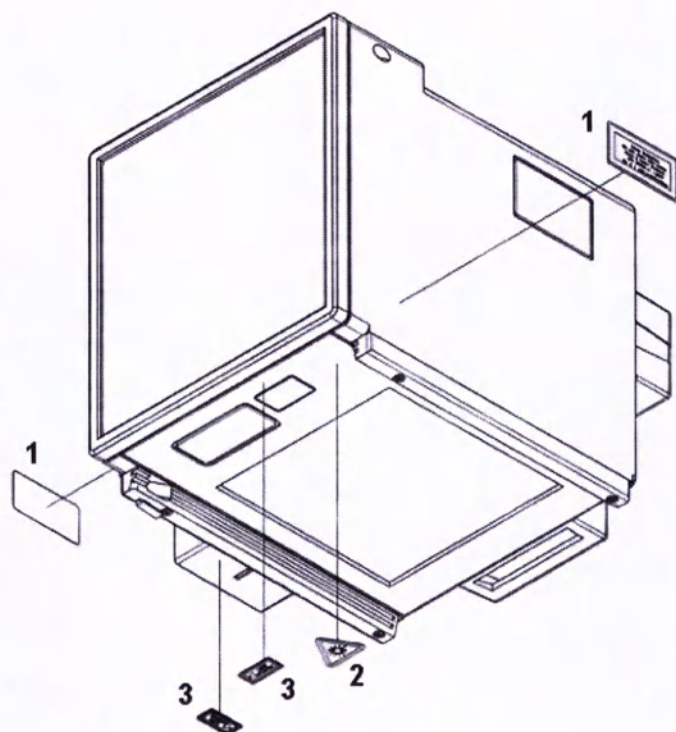
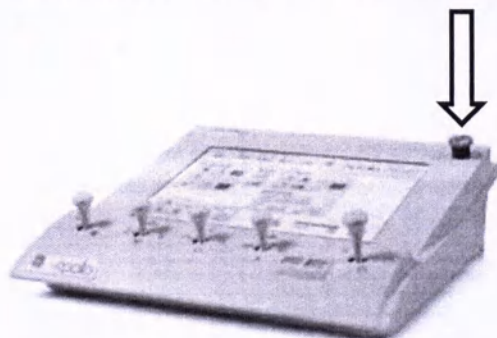


Рисунок 2.36 – Расположение маркировки на коллиматоре

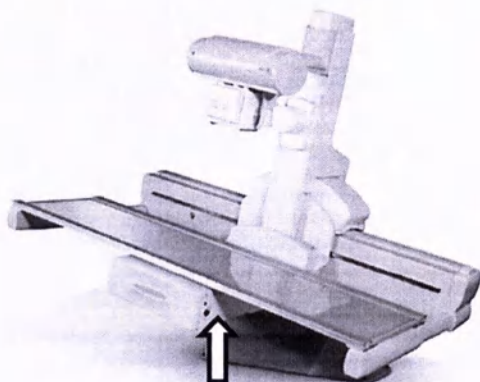
2.5 Действия в экстремальных условиях

В случае возникновения нештатной ситуации экстренное отключение оборудования производится нажатием аварийной кнопки на консоли управления стола-штатива и на приёмнике стола-штатива.

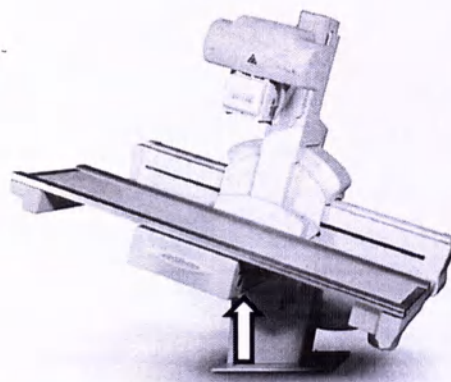
а)



б)



Apollo DRF



Apollo EZ DRF

Рисунок 2.37 – Кнопка аварийного отключения на консоли управления стола-штатива (а) и на приёмнике стола-штатива (б).



В штатной ситуации никогда не выключайте аппарат кнопками аварийного выключения – это может привести к выходу из строя оборудования и программного обеспечения.



Имейте в виду, что после нажатия кнопки, перед включением аппарата её необходимо отжать и повторно включить кнопку питания стола-штатива.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Общие указания

Как и любое другое оборудование, аппарат требует не только правильной эксплуатации, но и регулярного ухода и обслуживания. Соблюдение этого условия обеспечит долгую безотказную работу.

Для предотвращения поломок необходимо периодически подвергать оборудование технической инспекции и обслуживанию.

Электрическая и радиационная безопасность при работе с оборудованием, а также качество получаемых снимков, зависят от своевременного профилактического обслуживания и поддержания паспортных технических характеристик.

3.1.2 Меры безопасности



Эксплуатация оборудования и проведение работ по техническому обслуживанию, указанных в данном разделе, разрешается только лицам, прошедшим соответствующее обучение и получившим допуск у специалистов, авторизованных АО «МТЛ».



***Перед включением** оборудования необходимо проверить его на отсутствие механических повреждений и целостность открытых электрических кабелей. В случае обнаружения неисправностей необходимо, не включая оборудование, связаться с сервисной организацией, обслуживающей данное оборудование.*



3.1.3 Порядок технического обслуживания изделия



В случае возникновения проблем следует немедленно связаться с авторизованным сервисным инженером.



3.1.3.1 Работы, выполняемые еженедельно (ТО-1)

1. Проверка на наличие механических повреждений.

2. Проверка всех электрических кабелей и проводов отсутствие петель, трещин и признаков разрушения изоляции.
3. Проверка на правильность функционирования всех индикаторов и светодиодов.

3.1.3.2 Работы, выполняемые ежемесячно (ТО-2)

1. Проверка корректной работы всех кнопок аварийного выключения.
2. Проверка прочности крепления коллиматора без отклонения на фиксирующих рельсах. Проверка автоматической остановки каждого элемента относительно пола, стен и потолка: излучателя, деки стола, колонны.
3. Проверка рентгеновского пучка:

Размер рентгеновского поля устанавливается автоматически в зависимости от APR и РИП. Для проверки правильности работы этой функции выполните следующее:

- установите с помощью консоли управления шторки коллиматора на формат 35x43 см (14x17 дюймов);
- включите подсветку коллиматора, убедитесь, что световое поле имеет размер 35x43 см ($\pm 0,5$ см), а фокусное расстояние лежит в пределах 110-180 см.

Автоматическая система открывает шторки коллиматора в соответствии с максимальным размером рабочего поля детектора. При обследованиях рекомендуется использовать минимально возможный размер поля, который устанавливается соответствующим джойстиком консоли управления

3.1.3.3 Работы, выполняемые раз в 5 лет (ТО-3)

Раз в пять лет сервисными инженерами проводится замена батареи консоли управления.



Профилактическое сервисное обслуживание должно проводиться не менее одного раза в 6 месяцев и проводиться только авторизованными специалистами.

3.1.3.4 Чистка и дезинфекция



Перед чисткой и дезинфекцией оборудование должно быть обязательно отсоединено от электросети. Чистка любых частей оборудования при включённом питании запрещена.



Никогда не используйте абразивы или растворители.

Никогда не используйте дезинфицирующие растворы на основе фенола.

Стол-штатив не должен подвергаться обработке газообразными дезинфицирующими смесями.

Спрей-дезинфекция также не рекомендуется, т.к. аэрозоль может попасть внутрь оборудования, вызвав электрические замыкания и/или коррозию.

Оборудование не должно использоваться в присутствии газообразных дезинфицирующих смесей, формирующих потенциально взрывоопасные газы. Все пары следует удалить проветриванием перед продолжением эксплуатации оборудования.

- 1 Очистка пластмассовых поверхностей проводится с использованием только мыла и воды.
- 2 Наружные поверхности устойчивы к дезинфекции по МУ-287-113 3% раствором перекиси водорода по ГОСТ 177 с добавлением 0,5% раствора моющего средства по ГОСТ 25644.
- 3 Поверхности, контактировавшие с пациентом во время обследования, должны подвергаться дезинфекции по МУ-287-113 после каждого пациента.
- 4 Для чистки других поверхностей следует использовать средства, которые не повреждают пластмассовые, алюминиевые и углеродно-волоконные поверхности. После чистки следует тщательно протереть поверхность другой сухой салфеткой.
- 5 После очистки хромированных деталей для полировки используйте автомобильный воск, чтобы сохранить блеск.
- 6 Детали комплекса протираются чистой тканью без ворса или губкой. Чистящее средство наносится на салфетку/губку/ткань без ворса.
- 7 Во избежание короткого замыкания или коррозии металлических частей убедитесь в том, что во время уборки внутрь аппаратуры не попала вода или другая жидкость.
- 8 Способы дезинфекции необходимо выбирать в соответствии с нормативными и техническими документами в части дезинфекции и взрывоопасности.
- 9 Если при дезинфекции образуются взрывоопасные пары, их необходимо удалить из помещения перед началом использования аппаратуры.
- 10 Не рекомендуется производить дезинфекцию методом распыления, т.к. дезинфицирующее вещество может проникнуть вовнутрь рентгеновской аппаратуры.
- 11 Если дезинфекция производится с помощью пульверизатора, рекомендуется выключить аппаратуру, дать ей остыть, а затем накрыть полиэтиленовой плёнкой. После оседания облака дезинфицирующего средства полиэтилен можно снять и протереть оборудование чистой ветошью.

3.1.4 Консервация (расконсервация, переконсервация)

Аппарат перед упаковыванием должен быть законсервирован в соответствии с ГОСТ 9.014 для условий хранения 1 по ГОСТ 15150: без средств временной противокоррозионной защиты ВЗ-0, с вариантом внутренней упаковки ВУ-4.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ



Проведение ремонта разрешается только лицам, являющимся специалистами сервисной службы, авторизованными АО «МТЛ» и специально подготовленными для работы с рассматриваемой рентгеновской аппаратурой.

5 ХРАНЕНИЕ

Условия хранения упакованных аппаратов на складах предприятия-изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование аппаратов должно производиться в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т.д.) в соответствии с требованиями п. 5.3 ГОСТ 26140 и правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Условия транспортирования аппарата в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Аппарат нельзя утилизировать с твёрдыми бытовыми отходами. Утилизировать аппарат как электрические изделия в установленном законом РФ порядке согласно СанПиН 2.6.1.2891 с предварительной разборкой изделия на составные комплектующие с соблюдением всех мер безопасности. Перед демонтажем/утилизацией изделия необходимо провести его полную подготовку (очистку/дезинфекцию).

Приложение А Диагностика стола Apollo DRF, Apollo EZ DRF

Программное обеспечение изделия разработано с возможностью диагностики нештатных ситуаций, которые могут возникнуть в работе оборудования.

При возникновении одной или нескольких нештатных ситуаций, движения стола прекращаются, и все команды внешним устройствам блокируются.

На сенсорном экране панели управления появляется предупреждение, сопровождаемое звуковым сигналом.

Предупреждения делятся на две группы:

- операторские сообщения;
- предупреждения, связанные с аварийными ситуациями или сбоями.

А.1 Операторские сообщения

Сообщения данной группы возникают из-за функциональных ошибок, связанных с ошибочными действиями оператора или неисправностью внешних устройств.

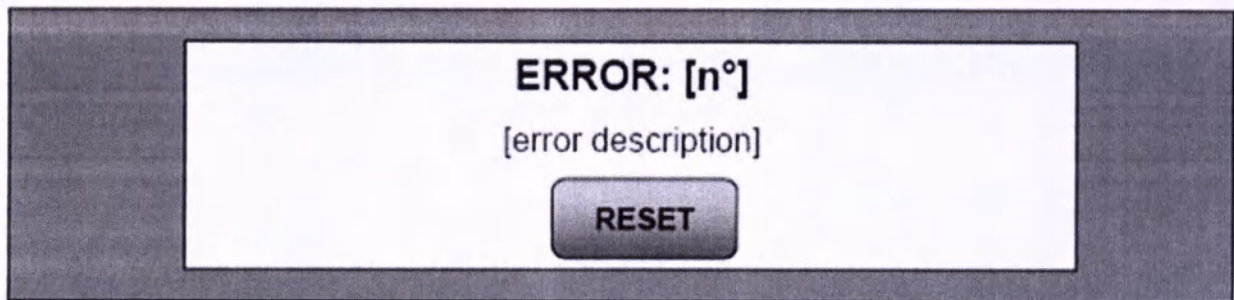


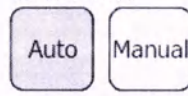
Рисунок А.1 – Операторское сообщение

Так как эти предупреждения не представляют риска или опасности для пациента, оператора и оборудования, то их можно сбросить без выключения системы двойным нажатием на кнопку **RESET (Сброс)**. Первое нажатие отключает звуковой сигнал, второе – отключает предупреждение.



*Если с помощью соответствующих команд на странице **SETUP** активирована функция **Error Reset (Сброс Ошибок)**, то предупреждение автоматически сбрасывается, приблизительно через 10 сек.*

Error Reset



А.2 Предупреждения, связанные с аварийными ситуациями или сбоями

Сообщения данной группы возникают из-за неисправности компонентов оборудования. Поскольку данные ситуации могут привести к риску или опасности для пациента, оператора или оборудования, предупреждения данной группы сбросить **НЕЛЬЗЯ**.

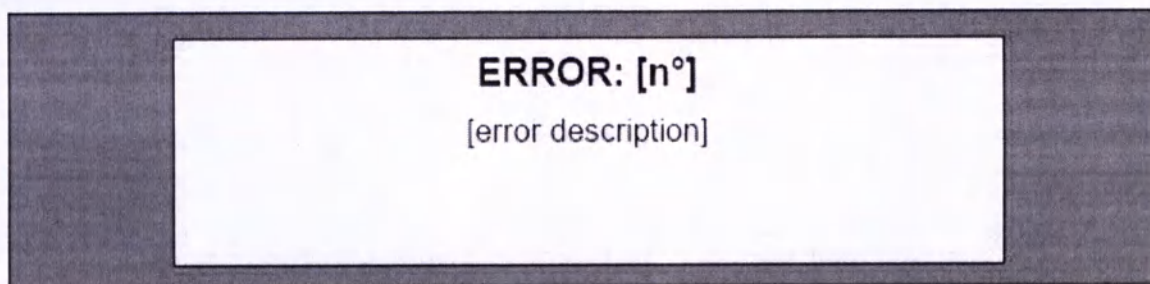


Рисунок А.2 –Предупреждение, связанное с аварийными ситуациями или сбоями

Звуковой сигнал, сопровождаемый предупреждения данного типа может быть выключен нажатием на окно сообщения на сенсорном экране. Повторное нажатие возобновит сигнал.

Обратите внимание на отображаемое сообщение предупреждения, выключите оборудование и вызовите квалифицированный персонал для устранения причин неисправности.

А.3 Перечень сообщений



Сбрасываемые сообщения помечены * (звёздочкой).

Таблица А.1 – Предупреждения, возникающие при нештатной ситуации

Код	Сообщение	Описание
59	X-rays from the generator without fluoro or exposure request (Излучение из генератора без запроса копии или экспозиции)	Зафиксировано рентгеновское излучение из генератора (активен вход X0-13) без запроса копии или экспозиции. Либо излучение остаётся активным спустя более 700 мс после прекращения запроса копии или экспозиции.
60 (*)	Collimator or shutters positioning time-out in the standard program (Превышено время позиционирования коллиматора или шторок в стандартной программе)	В режиме съемки на цифровой приемник одна из осей коллиматора не достигла заданного положения за 5 сек.
61	Collimator or shutters positioning time-out in the Volet program (Превышено время позиционирования коллиматора или шторок в программе Volet)	В режиме быстрой последовательности одна из осей коллиматора не достигла заданного положения за 5 сек.
62 (*)	No ready for rays signal from the generator (Нет сигнала готовности излучения от генератора)	На генераторе не активируется сигнал ГОТОВ спустя 3 сек после второго запроса.
63	Rapid sequence interrupted by the operator (Быстрая последовательность прервана оператором)	Быстрая последовательность была прервана путём прекращения управления рентгеновским излучением.

Код	Сообщение	Описание
64 (*)	No rays present signal from the generator (Нет сигнала об излучении от генератора)	Не активируется сигнал ЭКСПОЗИЦИЯ на генераторе в течение 3 сек после запроса скопии или 0,360 сек при экспозиции.
65 (*)	No X-ray decrease (Нет уменьшения рентгеновского излучения)	Рентгеновское излучение от генератора продолжается более 6,5 сек.
66 (*)	Exposure command released before the end of the X-ray time (Команда экспозиции прекращена до завершения рентгеновского излучения)	Запрос экспозиции отменен до завершения рентгеновского излучения (вход X0-13).
67 (*)	Prep. command released before the end of the X-ray time (Предэкспозиция прекращена до завершения рентгеновского излучения)	Запрос предэкспозиции отменен до завершения рентгеновского излучения (вход X0-13).
68 (*)	Presence of X-rays decreased during the tomo angle (Уменьшение рентгеновского излучения при угле томографии)	Генератор прекращает рентгеновское излучение до завершения угла томографии.
69 (*)	No X-ray decrease at the end of the tomo (Нет уменьшения рентгеновского излучения в конце томографии)	Генератор продолжает эмиссию рентгеновских лучей спустя более 0,7 сек после отключения рентгеновского излучения.
70	The compressor did not return in tomo and angio (Компрессор не возвращается в режиме томо и ангио)	Компрессор не возвращается в исходное положение в течение 30 сек после активации команды доступа в режим ТОМО или АНГИО .
77 (*)	Preparation request interrupted by digital (Подготовительный запрос прерван цифровой системой)	В режиме ангиографии сигнал готовности отсутствует на генераторе, что может быть следствием утери запроса подготовки цифровой системой.
78 (*)	The program has been aborted (Программа прервана)	В режиме ангиографии запрос рентгеновского излучения прерван до выполнения числа установленных шагов.
80	General emergency (Общая неисправность)	Реле питания (вход X15-10) отключено по внешним причинам
82	Anti-pinching circuit broken (Антизажимная цепь сломана)	Управляющая антизажимная цепь безопасности устройства прервана.
88 (*)	The SID is incorrect (Неправильное РИП)	РИП не было корректно установлено (только для калибровки осей коллиматора).

Код	Сообщение	Описание
89 (*)	The minimum calibration was not carried out (Не выполнена калибровка минимума)	Минимальное положение не было сохранено (только для калибровки осей коллиматора).
90	EEPROM data damaged (Повреждены данные EEPROM)	RAM определила случайную модификацию данных в EEPROM.
91 (*)	The angulation movement has exceeded the maximum error (Ошибка превышения максимума поворота)	Во время поворота получена ошибочная позиция, больше, чем установленная в ячейке 311 .
92 (*)	The scan movement has exceeded the maximum error (Ошибка превышения максимума перемещения)	Во время движения получена ошибочная позиция, больше, чем установленная в ячейке 329 .
93 (*)	Main beam movement over max error (Ошибка превышения максимума движения главного луча)	Во время движения главный луч получил ошибочную позицию, больше, чем установленная в ячейке 346 .
94 (*)	Middle beam movement over max error (Ошибка превышения максимума движения среднего луча)	Во время движения средний луч получил ошибочную позицию, больше, чем установленная в ячейке 346 .
95 (*)	The shutters movement has exceeded the maximum error (Ошибка превышения максимума движения шторок)	Во время движения шторки получили ошибочную позицию, больше, чем установленная в ячейке 363 .
96 (*)	The cassette right belt movement has exceeded the maximum error (Ошибка превышения максимума движения правого ремня)	Во время движения правый ремень получил ошибочную позицию, больше, чем установленная в ячейке 375 .
97 (*)	The cassette left belt movement has exceeded the maximum error (Ошибка превышения максимума движения левого ремня)	Во время движения левый ремень получил ошибочную позицию, больше, чем установленная в ячейке 375 .
98 (*)	The cross subdivision movement has exceeded the maximum error (Ошибка превышения максимума движения перекрёстного деления)	Во время движения перекрёстное деление получило ошибочную позицию, больше, чем установленная в ячейке 399 .
99	Inverter fault (Неисправность инвертора)	Один или оба инвертора в аварийном состоянии. Вход X18-1 отключен.
101	Angulation potentiometer under the minimum (Показания потенциометра поворота меньше минимума)	Значение показаний потенциометра поворота меньше, чем сохранённое в EEPROM.

Код	Сообщение	Описание
102	Angulation potentiometer over the maximum (Показания потенциометра поворота больше максимума)	Значение показаний потенциометра поворота больше, чем сохранённое в EEPROM.
103	Scan potentiometer under the minimum (Показания потенциометра каретки меньше минимума)	Значение показаний потенциометра каретки меньше, чем сохранённое в EEPROM.
104	Scan potentiometer over the maximum (Показания потенциометра каретки больше максимума)	Значение показаний потенциометра каретки больше, чем сохранённое в EEPROM.
105	Main beam potentiometer under min (Показания потенциометра главного луча меньше минимума)	Значение показаний потенциометра главного луча меньше, чем сохранённое в EEPROM.
106	Main beam potentiometer over max (Показания потенциометра главного луча больше максимума)	Значение показаний потенциометра главного луча больше, чем сохранённое в EEPROM.
107	Middle beam potentiometer under min (Показания потенциометра главного луча меньше минимума)	Значение показаний потенциометра среднего луча меньше, чем сохранённое в EEPROM.
108	Middle beam potentiometer over max (Показания потенциометра главного луча больше максимума)	Значение показаний потенциометра среднего луча больше, чем сохранённое в EEPROM.
111	Transversal tabletop potentiometer is under the minimum (Показания потенциометра поперечного движения деки стола меньше минимума)	Значение показаний потенциометра поперечного движения деки стола меньше, чем сохранённое в EEPROM.
112	Transversal tabletop potentiometer is over the maximum (Показания потенциометра поперечного движения деки стола больше максимума)	Значение показаний потенциометра поперечного движения деки стола больше, чем сохранённое в EEPROM.
113	SID potentiometer below the minimum (Показания потенциометра РИП меньше минимума)	Значение показаний потенциометра РИП меньше, чем сохранённое в EEPROM.
114	SID potentiometer above the maximum (Показания потенциометра РИП больше максимума)	Значение показаний потенциометра РИП больше, чем сохранённое в EEPROM.
117	Width collimator potentiometer under the minimum (Показания потенциометра ширины коллиматора меньше минимума)	Значение показаний потенциометра ширины коллиматора меньше, чем сохранённое в EEPROM.

Код	Сообщение	Описание
118	Width collimator potentiometer over the maximum (Показания потенциометра ширины коллиматора больше максимума)	Значение показаний потенциометра ширины коллиматора больше, чем сохранённое в EEPROM.
119	Width collimator potentiometer under the minimum (Показания потенциометра высоты коллиматора меньше минимума)	Значение показаний потенциометра высоты коллиматора меньше, чем сохранённое в EEPROM.
120	Width collimator potentiometer over the maximum (Показания потенциометра высоты коллиматора больше максимума)	Значение показаний потенциометра высоты коллиматора больше, чем сохранённое в EEPROM.
121	Iris collimator potentiometer below the minimum (Показания потенциометра диафрагмы меньше минимума)	Значение показаний потенциометра диафрагмы меньше, чем сохранённое в EEPROM.
122	Iris collimator potentiometer above the maximum (Показания потенциометра диафрагмы больше максимума)	Значение показаний потенциометра диафрагмы больше, чем сохранённое в EEPROM.
123	Compression force potentiometer is under the minimum (Показания потенциометра усилия компрессора меньше минимума)	Значение показаний потенциометра усилия компрессора меньше, чем сохранённое в EEPROM.
124	Compression force potentiometer is over the maximum (Показания потенциометра усилия компрессора больше максимума)	Значение показаний потенциометра усилия компрессора больше, чем сохранённое в EEPROM.
125	Grid potentiometer below the minimum (Показания потенциометра решётки меньше минимума)	Значение показаний потенциометра решётки меньше, чем сохранённое в EEPROM.
126	Grid potentiometer above the maximum (Показания потенциометра решётки больше максимума)	Значение показаний потенциометра решётки больше, чем сохранённое в EEPROM.
127	Gripping potentiometer is below the minimum (Показания потенциометра зажима меньше минимума)	Значение показаний потенциометра зажима меньше, чем сохранённое в EEPROM.
128	Gripping potentiometer above the maximum (Показания потенциометра зажима больше максимума)	Значение показаний потенциометра зажима больше, чем сохранённое в EEPROM.
129	Cross subdivision potentiometer is below the minimum (Показания потенциометра перекрёстного деления меньше минимума)	Значение показаний потенциометра перекрёстного деления меньше, чем сохранённое в EEPROM.

Код	Сообщение	Описание
130	Cross subdivision potentiometer is above the maximum (Показания потенциометра перекрёстного деления больше максимума)	Значение показаний потенциометра перекрёстного деления больше, чем сохранённое в EEPROM.
131	Shutters potentiometer below the minimum (Показания потенциометра шторок меньше минимума)	Значение показаний потенциометра шторок меньше, чем сохранённое в EEPROM.
132	Shutters potentiometer above the maximum (Показания потенциометра шторок больше максимума)	Значение показаний потенциометра шторок больше, чем сохранённое в EEPROM.
133 (*)	The angulation potentiometer max is lower than min (Максимум потенциометра поворота меньше минимума)	Максимальное значение показаний потенциометра поворота меньше сохранённого минимума.
134 (*)	The scan potentiometer max is lower than min (Максимум потенциометра каретки меньше минимума)	Максимальное значение показаний потенциометра каретки меньше сохранённого минимума.
135 (*)	The main beam potentiometer max is lower than min (Максимум потенциометра главного луча меньше минимума)	Максимальное значение показаний потенциометра главного луча меньше сохранённого минимума.
136 (*)	The middle beam potentiometer max is lower than min (Максимум потенциометра среднего луча меньше минимума)	Максимальное значение показаний потенциометра среднего луча меньше сохранённого минимума.
138 (*)	The transversal tabletop potentiometer max is lower than min (Максимум потенциометра поперечного перемещения деки стола меньше минимума)	Максимальное значение показаний потенциометра поперечного перемещения деки стола меньше сохранённого минимума.
139 (*)	The SID potentiometer max is lower than min (Максимум потенциометра РИП меньше минимума)	Максимальное значение показаний потенциометра РИП меньше сохранённого минимума.
141 (*)	The max of the width collimator potentiometer is less than the min. (Максимум потенциометра ширины коллиматора меньше минимума)	Максимальное значение показаний потенциометра ширины коллиматора меньше сохранённого минимума.
142 (*)	The max of the height collimator potentiometer is less than the min. (Максимальная высота потенциометра коллиматора меньше, чем минимальная)	Максимальное значение потенциометра коллиматора сохранено как минимальное.

Код	Сообщение	Описание
143 (*)	The max of the iris collimator potentiometer is less than the min. (Максимум потенциометра ирисового коллиматора меньше, чем минимум)	Максимальное значение потенциометра ирисового коллиматора сохранено как минимальное.
144 (*)	The max of the compr. force potentiometer is less than the min. (Максимум потенциометра усилия компрессора меньше, чем минимум)	Максимальное значение потенциометра компрессора сохранено как минимальное.
145 (*)	The grid potentiometer max is lower than min (Максимум потенциометра отсеивающего растра меньше, чем минимум)	Максимальное значение потенциометра растра сохранено как минимальное.
146 (*)	The max of the gripping potentiometer is less than the min. (Максимум потенциометра захвата меньше, чем минимум)	Максимальное значение потенциометра захвата сохранено как минимальное.
147 (*)	The max of the cross subdivision potentiometer is less than the min. (Максимум потенциометра перекрёстного деления меньше, чем минимум)	Максимальное значение потенциометра перекрёстного деления сохранено как минимальное.
148 (*)	The shutters potentiometer max is lower than min (Максимум потенциометра шторок меньше, чем минимум)	Максимальное значение потенциометра шторок сохранено как минимальное.
156	Serial line: time-out from Supervis. to main μ P (Последовательная линия: простой передачи от оператора до основной μ P)	Данные не дошли до последовательной линии от оператора к основной μ P в течение времени более 0,3 с.
157	Serial line: time-out from main μ P to Supervis. (Последовательная линия: простой передачи от основной μ P до оператора)	Данные не дошли до последовательной линии от основной μ P к оператору в течение времени более 0,3 с.
158	Single Fault open at start-up (Одиночная ошибка при запуске)	Цепь одиночной ошибки не закрыта, поэтому при подключении стола к источнику питания вход X13-24 не выполняется при 0 В.
159	Input closed at start-up (Вход закрыт при запуске)	Джойстик или клавиша на двойной панели управления активны, когда стол подключен к источнику питания.
180	Single fault closed / SID up=1 (Единичная ошибка закрыт / РИП вверх =1)	SF цепь отключена (закрыта), но РИП вверх порт вывода неактивен.
181	Single fault closed / SID down=1 (Единичная ошибка закрыт / РИП вниз =1)	SF цепь отключена (закрыта), но РИП вниз порт вывода неактивен.

Код	Сообщение	Описание
182	Single fault closed / tabletop in=1 (Единичная ошибка закрыт / дека стола внутрь =1)	SF цепь отключена (закрыта), но дека стола внутрь порт вывода неактивен.
183	Single fault closed / tabletop out=1 (Единичная ошибка закрыт / дека стола снаружи =1)	SF цепь отключена (закрыта), но дека стола снаружи порт вывода неактивен.
184	Single fault closed compressor up=1 (Единичная ошибка закрыт / компрессор вверх =1)	SF цепь отключена (закрыта), но компрессор вверх порт вывода неактивен.
185	Single fault closed / compressor down=1 (Единичная ошибка закрыт / компрессор вниз =1)	SF цепь отключена (закрыта), но компрессор вниз порт вывода неактивен.
186	Single fault closed / inverter control A5=1 (Единичная ошибка закрыт / инвертор A5 =1)	SF цепь отключена (закрыта), но / инвертор A5 порт вывода неактивен.
187	Single fault closed / inverter control A6=1 (Единичная ошибка закрыт / инвертор A6 =1)	SF цепь отключена (закрыта), но / инвертор A6 порт вывода неактивен.
191	The angulation potentiometer does not move with the control active (Потенциометр поворота не передвигается при активном управлении)	Управление движениями поворота активно, но на потенциометр не приходит ответ, передвижение не определяется.
192	Scanning potentiometer not in movement with active output (Потенциометр каретки не передвигается при активном управлении)	Управление движениями каретки активно, но на потенциометр не приходит ответ, передвижение не определяется.
193	Main beam potentiometer not in movement with active output (Потенциометр основного пучка не передвигается при активном управлении)	Управление движениями основного пучка активно, но на потенциометр не приходит ответ, передвижение не определяется.
194	Middle beam potentiometer not in movement with active output (Потенциометр среднего пучка не передвигается при активном управлении)	Управление движениями среднего пучка активно, но на потенциометр не приходит ответ, передвижение не определяется.
195	The shutters potentiometer does not move with the control active (Потенциометр шторок не передвигается при активном управлении)	Управление движениями шторок активно, но на потенциометр не приходит ответ, передвижение не определяется.
198	Cross subdivision potentiometer not in movement with active output (Потенциометр перекрёстного деления не передвигается при активном управлении)	Управление движениями перекрёстного деления активно, но на потенциометр не приходит ответ, передвижение не определяется.

Код	Сообщение	Описание
201	Angulation potentiometer in movement without request (Потенциометр поворота передвигается без запроса)	Команда поворота отсутствует, но на потенциометр приходит ответ, передвижение определяется.
202	Scan potentiometer in movement without request (Потенциометр каретки передвигается без запроса)	Команда перемещения каретки отсутствует, но на потенциометр приходит ответ, передвижение определяется.
203	Main beam potentiometer in movement without request (Потенциометр основного пучка передвигается без запроса)	Команда движения основного пучка отсутствует, но на потенциометр приходит ответ, передвижение определяется.
204	Middle beam potentiometer in movement without request (Потенциометр среднего пучка передвигается без запроса)	Команда движения среднего пучка отсутствует, но на потенциометр приходит ответ, передвижение определяется.
206	Transversal tabletop potmeter in movement without control (Потенциометр наклонной деки стола передвигается без запроса)	Команда движения наклонной деки стола отсутствует, но на потенциометр приходит ответ, передвижение определяется.
207	SID potentiometer in movement without control (Потенциометр SID передвигается без запроса)	Команда движения РИП отсутствует, но на потенциометр приходит ответ, передвижение определяется.
212	Compression force potentiometer in movement without request (Потенциометр усилия компрессора передвигается без запроса)	Команда движения компрессора отсутствует, но на потенциометр приходит ответ, передвижение определяется.
213	Grid potentiometer in movement without control (Потенциометр отсеивающего раstra передвигается без запроса)	Команда движения раstra отсутствует, но на потенциометр приходит ответ, передвижение определяется.
214	Gripping in potentiometer movement without control (Потенциометр захвата передвигается без запроса)	Команда захвата отсутствует, но на потенциометр приходит ответ, передвижение определяется.
215	Cross subdivision potentiometer in movement without control (Потенциометр перекрёстного деления передвигается без запроса)	Команда движения перекрёстного деления отсутствует, но на потенциометр приходит ответ, передвижение определяется.
216	Shutters potentiometer in movement without control (Потенциометр шторок передвигается без запроса)	Команда движения шторок отсутствует, но на потенциометр приходит ответ, передвижение определяется.

Код	Сообщение	Описание
218	Transversal tabletop movement over the maximum error (Ошибка превышения максимума движения наклонной деки стола)	Во время движения наклонная дека стола получила ошибочную позицию, больше, чем установленная в ячейке 447 .
220	SID movement over the maximum error (Ошибка превышения максимума движения РИП)	Во время движения РИП получил ошибочную позицию, больше, чем установленная в ячейке 448 .
226	Compressor down output active without feedback input (Компрессор вниз сигнал выхода активен без ответа входного сигнала)	Ответ движений компрессора отсутствует при активном устройстве.
227	Compressor outputs not active with feedback active (Выходной сигнал компрессора неактивный, но ответ доходит)	Ответ движения компрессора активен, команда движения неактивна.
228	Compressor up output active without feedback input (Компрессор вверх сигнал выхода активен без ответа входного сигнала)	Ответ движений компрессора отсутствует при активном устройстве.
231	Single Fault open without active inputs (Единичная ошибка открыта, входной сигнал неактивен)	SF-цепь открыта, но команда движения не распознается.
232	Single Fault closed with active inputs (Единичная ошибка закрыта, входной сигнал активен)	Одна или более команд движения, но SF-цепь неактивна (закрыта).
242	Shutters overcurrent (Перегрузка шторок)	Ток мотора шторок превышает максимальный ток.
301	Grid movement time out (Блокировка по времени движений раstra)	Растр не достиг заданного положения (исходное или 0 положение) в течение 8 с.
302	Grippers movement time out (Блокировка по времени захвата)	Растр не достиг заданного положения (исходное или 0 положение) в течение 8 с.
303	The format reading photocell is not freed (Чтение формата фотоэлементом)	Фотоэлемент, распознаваемый формат, становится скрытым за 5 с.
304	Contemporary drivers command (Команда драйверов)	Открытие и закрытие захвата, программа одновременно управляет драйверами.
500	RAM-EEPROM: failure to recognise data (RAM - EEPROM: ошибка распознавания данных)	Обнаружена ошибка EEPROM.

Код	Сообщение	Описание
501	RAM-EEPROM: script time-out (RAM - EEPROM: выполнение программы блокировано по времени)	Данные на EEPROM не передаются.
502	RAM-EEPROM: comparison failed (RAM - EEPROM: сравнение не выполнено)	Данные на EEPROM отличаются от данных на RAM.
503	RAM-EEPROM: eeprom read error (RAM - EEPROM: ошибка считывания EEPROM)	Данные на EEPROM не считываются.
907 (*)	Key or joystick active on start-up (Клавиша или джойстик активируются при запуске)	При запуске происходит активация джойстика или клавиши управления.
910	CAN line Time-out from the console to the main μ P (Блокировка по времени линии CAN от консоли к основной μ P)	Прерывание шины CAN линии между панелью управления и основным ЦП.
961	FLASH-EPROM cancellation failed (Отмена FLASH-EPROM не удалась)	Отмена FLASH-EPROM для восстановления сообщений или циклов не удалась.
962	FLASH-EPROM writing failed (Запись FLASH-EPROM не удалась)	FLASH-EPROM не позволяет обработку данных, которые относятся к протоколу.
969	Interrupt 1 ms too long (Остановка на 1 мс слишком длинная)	Цикл в 1 мс превышает максимальное время задержки.
970	Interrupt 20 ms too long (Остановка на 20 мс слишком длинная)	Цикл в 20 мс превышает максимальное время задержки.
999	The RAM has lost the data: check batteries (Потеря данных с RAM: проверьте аккумуляторы)	RAM не сохраняет данные.

Приложение Б Настройки консоли управления РПУ

1. Включите РПУ.

2. При включении консоли, нажмите и удерживайте кнопку .

3. После загрузки консоли появится окно входа (**ENTER PASSWORD**). Нажмите четыре раза кнопку  для открытия следующего меню:

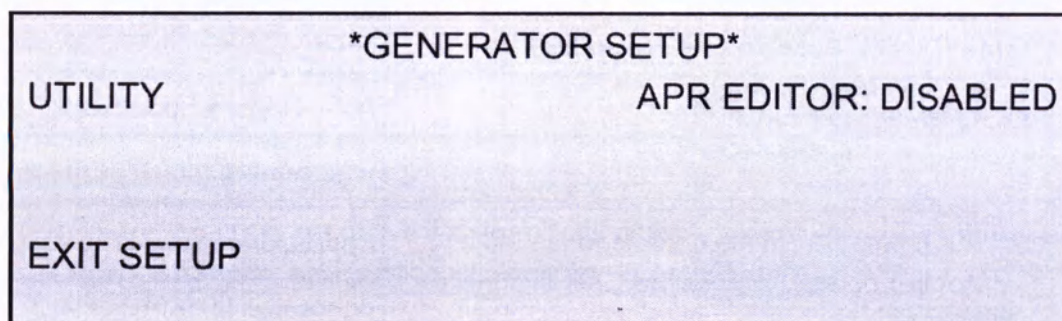


Рисунок Б.1 – Окно настройки консоли управления РПУ

Таблица Б.1 – Параметры настройки консоли управления РПУ

ПАРАМЕТР	ФУНКЦИЯ
UTILITY	– Время и дата – Журнал ошибок – Статистика – Консоль
APR EDITOR	Разрешение/запрет (ENABLE/DISABLE) редактирования APR
EXIT SETUP	Выход из режима настроек консоли

Б.1 Меню UTILITY

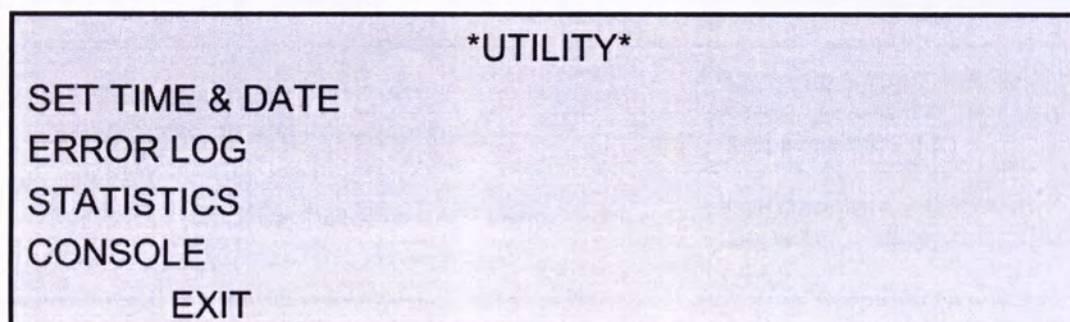


Рисунок Б.2 – Меню UTILITY

Таблица Б.2 – Параметры меню UTILITY

ПАРАМЕТР	ФУНКЦИЯ
----------	---------

SET TIME & DATE	Установка времени и даты
ERROR LOG	Просмотр журнала ошибок
STATISTICS	Просмотр: – количества экспозиций по излучателям – количества процедур рентгеноскопии – суммарное количество экспозиций по РПУ
CONSOLE	Установка параметров консоли
EXIT	Возвращение на предыдущую страницу – в меню установок (GENERATOR SETUP)

Б.2 Меню SET TIME & DATE

SET TIME & DATE	
YEAR: 2005	HOUR: 16
MONTH: 1	MIN: 35
DAY: 1	+
	-
EXIT	

Рисунок Б.3 – Меню SET TIME & DATE

Установка времени и даты:

1. В меню UTILITY выберите SET TIME & DATE.
2. Выберите изменяемый параметр (**YEAR** - год, **MONTH** - месяц, **DAY** - день, **hour** – часы или **MIN** - минуты). Нажмите «+» и «-» для увеличения или уменьшения значения, соответственно.



Время имеет 24-часовой формат.

3. Нажмите **EXIT** (для возврата в меню **UTILITY**).

Б.3 Меню ERROR LOG

ERROR LOG	
ERROR # 10 OF 100	
DATE: 09-12-2000	TIME: 13:09
ERROR CODE: 30	+
ERROR MESSAGE: ROTOR FAULT	-
EXIT	

Рисунок Б.4 – Меню ERROR LOG

1. В меню **UTILITY** выберите **ERROR LOG**.
2. Выберите для просмотра номер ошибки (**ERROR #**) с помощью кнопок «+» и «-». На дисплее APR отобразятся:
 - код ошибки;
 - сообщение;
 - время и дата.
3. Нажмите **EXIT** для возврата в меню **UTILITY**.

Б.4 Меню STATISTICS (статистика)

STATISTICS	
TUBE 1 EXP:	0
TUBE 2 EXP:	0
FLUORO HOURS:	0
TOTAL EXP:	0
EXIT	

Рисунок Б.5 – Меню STATISTICS

1. В меню **UTILITY** выберите **STATISTICS**:
 - а) **TUBE 1 EXP** – экспозиции излучателя 1;
 - б) **TUBE 2 EXP** – экспозиции излучателя 2;
 - в) **FLUORO HOURS** – экспозиции рентгеноскопии;
 - г) **TOTAL EXP** – суммарное количество экспозиций.
2. Нажмите **EXIT** для возврата в меню **UTILITY**.

Б.5 Меню CONSOLE

Это меню позволяет изменить некоторые параметры консоли РПУ. Меню состоит из двух страниц, переход между которыми осуществляется кнопкой >>. Для увеличения и уменьшения (или переключения) параметра предназначены кнопки «+» и «-», соответственно.

CONSOLE			
SLOW KEY REPEAT:	200MS	LCD SCREEN	
MED. KEY REPEAT:	150MS	APR MODE:	NO
FAST KEY REPEAT:	75MS		+
			-
EXIT		>>	

CONSOLE			
KEY CLICK VOLUME:	8		
WARNING VOLUME:	8		
EXP. INDICATOR VOL:	8		+
FLUORO BEEP:	REPEAT		-
EXIT			

Рисунок Б.6 – Меню CONSOLE

Таблица Б.3 – Параметры меню CONSOLE

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ
SLOW KEY REPEAT	Скорость изменения значения при удержании кнопки в течение первых пяти изменений.
MED. KEY REPEAT	Скорость изменения значения при удержании кнопки в течение с шестого по десятое изменение.
FAST KEY REPEAT	Скорость изменения значения при удержании кнопки после десяти изменений.
LCD SCREEN	Изменение подсветки дисплея с нормальной на инверсную и обратно.
APR MODE	YES – запрещает переключаться между режимами экспозиции (автоматический, полуавтоматический, ручной) в нормальной работе; NO – разрешает переключение между режимами экспозиции.
KEY CLICK VOLUME	Установка громкости звукового сигнала при нажатии кнопок.
WARNING VOLUME	Установка громкости звукового сигнала предупреждения.
EXP. INDICATOR VOL	Установка громкости звукового сигнала экспозиции.
FLUORO BEEP	Установка типа звукового сигнала при рентгеноскопии: а) SINGLE – сигнал при начале и в конце экспозиции б) REPEAT – постоянный сигнал в процессе всей экспозиции.
EXIT (ВЫХОД)	Первое нажатие: возврат на предыдущую страницу меню CONSOLE. Второе нажатие: возврат в меню UTILITY. Третье нажатие: возврат в меню GENERATOR SETUP.

Приложение В Сообщения консоли управления РПУ

Сообщения консоли управления РПУ отображаются на дисплее **APR**.



Сброс сообщений осуществляется кнопкой **RESET**.

В.1 Сообщения для оператора

Данные сообщения описывают состояние РПУ.

Таблица В.1 – Сообщения консоли управления РПУ для оператора.

СООБЩЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
DAP NOT READY	Дозиметр (опция) находится в режиме прогрева и не готово к выполнению измерений.
INITIALIZATION	Отображается при выполнении процедуры включения питания системы.
SPINNING ROTOR	Отображается при выполнении предэкспозиции.
X-RAY ON	Отображается при выполнении экспозиции в режиме рентгенографии и рентгеноскопии.
X-RAY READY	Свидетельствует о готовности РПУ к выполнению экспозиции.
COMM ERROR	Свидетельствует о невозможности обмена данными между стойкой управления и РПУ. Убедитесь в том, что электропитание РПУ включено, а также проверьте надёжность соединения кабеля стойки со стойкой.

В.2 Сообщения о достижении предельных значений

Данные сообщения свидетельствуют о том, что значение параметра, условия или уставки является некорректным, выходит за допустимые пределы или не может быть выбрано.

Таблица В.2 – Сообщения консоли управления РПУ о достижении предельных значений

СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
AEC DENSITY LIM	Требуемая плотность не запрограммирована.	Выберите другую плотность или запрограммируйте необходимый шаг изменения плотности.
AK ACCUM WARNING	Накопленное значение кермы воздуха достигло запрограммированного предела.	Обнулите индикатор кермы воздуха.
AK RATE WARNING	Текущая величина кермы воздуха превышает запрограммированный предел кермы воздуха.	Уменьшите параметры экспозиции.
ANODE HEAT WARN.	Запрограммированный уровень предупреждения для анода превышен.	Дождитесь охлаждения анода.
CAL LIMIT	Выбранный параметр не откалиброван.	Выполните повторную калибровку рентгеновского излучателя или выберите калиброванный параметр.

СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
CONSOLE BATTERY LOW	Свидетельствует о низком заряде батареи стойки управления.	Замените батарею стойки.
DAP ACC WARNING	Накопленное значение доз превысило запрограммированный предел.	Обнулите индикатор DAP.
DAP RATE WARNING	Текущая мощность дозы превысила запрограммированный предел мощности DAP.	Уменьшите мощность дозы.
DESEL.TOMO TABLE	Некорректный выбор томографического стола.	Повторите выбор томографического стола.
FATAL ERROR: PROGRAM MEMORY ERROR	Неисправимая ошибка ЗУ для хранения программ стойки управления.	Замените ППЗУ стойки.
FATAL ERROR: REVISION INCOMPATIBILITY	Несовместимость версий ПО стойки управления и ПО генератора.	Замените ППЗУ/встроенное ПО стойки и генератора на совместимые версии.
FL FOCUS WARNING	Функция малого фокуса не работает, и генератор выполняет рентгеноскопию с большим фокусом.	Проверьте малую нить накала рентгеновского излучателя. Проверьте плату питания нити накала малого фокуса. Проверьте соединения нити накала в разъёме кабеля(кабелей) катода.
FL TIMER WARN	Показания таймера интервала рентгеноскопии превысили 5,0 мин.	Обнулите таймер рентгеноскопии.
GEN DUTY WARNING	Достигнут предел для выдачи предупреждения о перегрузке генератора рентгеновского излучения.	Проведите повторный расчёт набора параметров. При наличии возможности дождитесь охлаждения генератора. Продолжение выполнения эмиссий может стать причиной серьёзной поломки генератора по причине перегрева.
GEN KV LIMIT	Выбранная величина кВ недопустима, поскольку достигнут предел кВ для генератора.	Не предусмотрено.
GEN KW LIMIT	Выбранный параметр недопустим, поскольку достигнут предел кВт для генератора.	Не предусмотрено.
GEN MA LIMIT	Выбранная величина мА недопустима, поскольку достигнут предел мА для генератора.	Не предусмотрено.
GEN MAS LIMIT	Выбранная величина мАс недопустима, поскольку достигнут предел мАс для генератора.	Не предусмотрено.

СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
GEN MS LIMIT	Выбранная величина мс недопустима, поскольку достигнут предел мс для генератора.	Не предусмотрено.
GEN PPS LIMIT	Достигнут предел параметра PPS (число импульсов в секунду) генератора.	Не предусмотрено.
HOUSE HEAT WARN.	Превышение предельно допустимой температуры корпуса излучателя.	Дождитесь охлаждения корпуса излучателя.
INVALID PARAM	Система управления генератора обнаружила в принятом сообщении неверный параметр; сообщение игнорировано.	Выберите верный параметр.
LABEL JAMMED	Замятие квитанций.	Устраните замятие бумаги.
OUT OF LABELS	В принтере закончились бланки квитанций.	Загрузите бланки квитанций.
PARAMETER LIMIT	Значение выбранного параметра достигло предельного уровня.	Не предусмотрено.
PLATEN OPEN	Прижим бумаги не установлен должным образом.	Проверьте положение прижима.
PRINTER COMM ERR	Принтер выдал сообщение об ошибке канала связи.	Повторите попытку печати.
PRINTER ERROR	По результатам самодиагностики принтера выявлена неполадка принтера.	См. руководство по эксплуатации принтера.
PRINTER OFF-LINE	Принтер отключен от сети передачи данных.	Подключите принтер к сети передачи данных.
TOMO ANGLE N/A	Выбранный угол томографии недопустим.	Выберите допустимый угол томографии.
TUBE KV LIMIT	Выбранная величина кВ недопустима, поскольку достигнут предел кВ для излучателя.	Не предусмотрено.
TUBE KW LIMIT	Выбранный параметр недопустим, поскольку достигнут предел кВт для излучателя.	Не предусмотрено.
TUBE MA LIMIT	Выбранная величина мА недопустима, поскольку достигнут предел мА для излучателя.	Не предусмотрено.
TUBE MAS LIMIT	Выбранная величина мАс недопустима, поскольку достигнут предел мАс для излучателя.	Не предусмотрено.

В.3 Сообщения об ошибках

Данные сообщения отображают сведения о возникшей ошибке. Ошибки регистрируются в журнале ошибок; перед принятием мер по устранению неисправности обслуживающему персоналу надлежит изучить сведения о возникших ранее ошибках.

Таблица В.3 – Сообщения консоли управления РПУ об ошибках

КОД ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
E001	GEN EPROM ERR.	Повреждение ППЗУ ЦП генератора.	Закажите новое ППЗУ ЦП генератора в службе технической поддержки.
E003	GEN NVRAM ERR.	Повреждение энергонезависимого ОЗУ ЦП генератора.	Выполните повторную инициализацию энергонезависимого ОЗУ ЦП генератора с заводскими настройками.
E004	GEN RTC ERROR.	Выход из строя часов реального времени ЦП генератора.	Обнулите время и дату.
E005	PS CONTACT ERR.	Включения главного контактора генератора не происходит.	Обратитесь в службу технической поддержки.
E006	ROTOR FAULT.	Ротор стартера мог обнаружить текущий отказ статора. Генератор не готов к пуску ротора.	Отключите источник питания; повторите запуск ротора.
E007	FILAMENT FAULT	Генератор обнаружил, что ток накала не превышает 2 А.	Проверьте размыкание цепи накала в рентгеновском излучателе. Проверьте надёжность соединения кабеля катода. Проверьте предохранители на плате(ах) управления накалом.
E008	KV/MA FAULT	В процессе экспозиции генератор обнаружил ошибку в выходных значениях кВ или мА и немедленно прервал экспозицию. Причиной данной ситуации может являться образование электрической дуги в рентгеновском излучателе, высоковольтных кабелях или высоковольтном трансформаторе.	При возникновении подозрений об образовании дуги в излучателе проверьте состояние излучателя. Возможна поломка рентгеновского излучателя; также излучатель может просто нуждаться в «выдерживании». При возникновении подозрений об отказе высоковольтного трансформатора обратитесь в службу технической поддержки.
E009	PS NOT READY	Генератор не готов к выполнению экспозиции.	Повторите попытку экспозиции.

КОД ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
E011	HIGH MA FAULT	ЦП генератора обнаружил, что величина мА превышает допустимый предел.	Повторите калибровку рентгеновского излучателя. *
E012	LOW MA FAULT	ЦП генератора обнаружил, что величина мА меньше допустимого предела.	Повторите калибровку рентгеновского излучателя. *
E013	MANUAL TERMIN	Оператор отпустил устройство включения экспозиции в процессе выполнения экспозиции.	Если необходимо, повторите процедуру экспозицию. Проверьте контакты и электропроводку переключателя на наличие повреждений.
E014	AEC BUT ERROR	При экспозиции в режиме АЕС превышено допустимое время резервирования.	Проверьте настройки набора параметров экспозиции. Убедитесь в том, что включена надлежащая камера АЕС.
E015	AEC BU MAS ERR.	При экспозицию в режиме АЕС превышено допустимое значение мАс резервирования.	Проверьте настройки набора параметров экспозиции. Убедитесь в том, что включена надлежащая камера АЕС.
E016	TOMO BUT ERROR	При экспозиции в режиме томографии превышено время резервирования.	Проверьте настройки набора параметров экспозиции. При необходимости увеличьте время резервирования для томографии.
E017	NOT CALIBRATED	Выбранный параметр мА не калиброван для выбранного кВ.	Повторите калибровку рентгеновского излучателя.
E018	PREP TIMEOUT	Генератор слишком долго находится в состоянии предэкспозиции.	Уменьшите время нахождения в состоянии подготовки.
E019	ANODE HEAT LIMIT	Выбранные параметры станут причиной выхода за допустимые запрограммированные пределы величины нагрева анода рентгеновского излучателя.	Уменьшите значения параметров или дождитесь охлаждения излучателя.
E020	THERMAL INT #1	Температура рентгеновского излучателя №1 слишком высока и её тепловое реле разомкнуто.	Дождитесь охлаждения излучателя №1.
E021	THERMAL INT #2	Температура рентгеновского излучателя №2 слишком высока и её тепловое реле разомкнуто.	Дождитесь охлаждения излучателя №2.

КОД ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
E022	DOOR INTERLOCK	Дверца открыта.	Закройте дверцу.
E023	COLLIMATOR ERR.	Коллиматор не готов.	Проверьте коллиматор.
E024	CASSETTE ERROR	Генератор не получил сигнал о замыкании контактов устройства Букки в разумный период времени после перехода в состояние экспозиции в режиме рентгенографии.	Проверьте перемещение раstra и управляющий сигнал для устройства Букки.
E026	SPARE INT.	Резервный вход не готов.	Проверьте резервный вход.
E027	RECEPTOR TIMEOUT	Отсутствие ответа от устройства получения снимков.	Дождитесь готовности устройства получения, затем повторите попытку экспозиции.
E028	PREP SW CLOSED	Вход сигнала подготовки активен на этапе инициализации при включении питания системы.	Проверьте переключатель подготовки и вход на наличие короткого замыкания.
E029	X-RAY SW CLOSED	Вход сигнала эмиссии активен на этапе инициализации при включении питания системы.	Проверьте переключатель экспозиции и вход на наличие короткого замыкания.
E030	FLUORO SW CLOSED	Вход сигнала рентгено-скопии активен на этапе инициализации при включении питания системы.	Проверьте переключатель рентгено-скопии и вход на наличие короткого замыкания.
E031	REMOTE COMM ERR.	Обнаружен сбой канала связи с пультом ДУ рентгеноскопией.	Проверьте кабель пульта ДУ рентгеноскопией на наличие повреждений и надёжность соединения. Для перезапуска генератора отключите электропитание и включите его снова.
E032	CONSOLE COMM ERR	Система управления генератора обнаружила ошибку при обмене данными со стойкой.	Проверьте кабель стойки на наличие повреждений и надёжность соединения. Для перезапуска генератора отключите электропитание и включите его снова.
E033	GEN BATTERY LOW	Система управления генератора обнаружила недостаточное напряжение литиевой батареи.	Замените литиевую батарею.
E034	+12VDC ERROR	Параметры шины +12 В выходят за допустимые пределы.	Проверьте шину +12 В.

КОД ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
E035	-12VDC ERROR	Параметры шины -12 В выходят за допустимые пределы.	Проверьте шину -12 В.
E036	+15VDC ERROR	Параметры шины +15 В выходят за допустимые пределы.	Проверьте шину +15 В.
E037	-15VDC ERROR	Параметры шины -15 В выходят за допустимые пределы.	Проверьте шину -15 В.
E038	CAL DATA ERROR	Система управления генератора обнаружила повреждённые данные калибровки.	Повторите калибровку рентгеновского излучателя (трубок).
E039	AEC DATA ERROR	Система управления генератора обнаружила повреждённые данные АЕС.	Перепрограммируйте данные АЕС или установите заводские значения.
E040	FLUORO DATA ERR	Система управления генератора обнаружила повреждённые данные рентгеноскопии.	Перепрограммируйте данные рентгеноскопии или установите заводские значения.
E041	REC DATA ERROR	Система управления генератора обнаружила повреждённые данные устройства получения снимков.	Перепрограммируйте данные устройства получения снимков или установите заводские значения.
E042	TUBE DATA ERR	Система управления генератора обнаружила повреждённые параметры излучателя.	Перепрограммируйте параметры излучателя или установите заводские значения.
E043	KV ERROR	кВ обнаружено при отсутствии состояния экспозиции рентгеновского излучения.	Отключите питание генератора. Примите меры к недопущению дальнейшей эксплуатации генератора. Обратитесь в службу технической поддержки.
E044	COMM ERROR	Принятое сообщение является неверным и игнорировано.	Отмените сообщение об ошибке.
E045	NOT SUPPORTED	Принятое сообщение является верным, но его формат не поддерживается данной системой.	Отмените сообщение об ошибке.
E046	MODE INHIBITED	Принятое сообщение является верным, но недопустимо в текущем состоянии.	Отмените сообщение об ошибке.

КОД ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
E047	FL TIMER LIMIT	Превышение предела таймера рентгеноскопии.	Обнулите таймер рентгеноскопии.
E048	FOCUS MISMATCH	Выбранный фокус не соответствует текущему фокусу, разрешённому источником питания.	Проверьте кабели интерфейса источника питания между источником и платой ЦП генератора.
E049	NOT ENABLED	Выбранная функция не была запрограммирована на включение.	Измените программные настройки для включения функции.
E050	GEN DATA ERROR	Система управления генератора обнаружила повреждённые данные о предельных значениях для генератора.	Перепрограммируйте предельные значения или установите заводские значения.
E051	AEC DEVICE ERR	Генератор не принял сигнал обратной связи от устройства АЕС или принял неудовлетворительный сигнал.	Убедитесь в том, что излучатель направлен на нужное устройство АЕС. Проверьте кабель АЕС на наличие повреждений и надёжность соединения.
E052	HIGH SF CURRENT	Система управления генератора обнаружила, что ток накала для малого фокуса превышает допустимый предел для режима ожидания.	Проверьте плату управления накалом для малого фокуса (агрегаты с двумя платами управления накалом) или проверьте плату управления накалом (агрегаты с одной платой управления накалом).
E053	HIGH LF CURRENT	Система управления генератора обнаружила, что ток накала для большого фокуса превышает допустимый предел для режима ожидания.	Проверьте плату управления накалом для большого фокуса (агрегаты с двумя платами управления накалом) или проверьте плату управления накалом (агрегаты с одной платой управления накалом).
E054	AEC OUT OF RANGE	Базовый параметр АЕС достиг максимального или минимального предела.	Повторите калибровку АЕС, включая настройку плотности, чтобы работа осуществлялась в пределах диапазона АЕС (от 0 до 10 В постоянного тока).
E055	NO FIELDS ACTIVE	Устройство АЕС включено, но ни одно поле не выбрано.	Выберите поле(я) АЕС.
E056	NO TUBE SELECTED	Рентгеновский излучатель не запрограммирован ни для одного устройства получения снимков.	Назначьте номер излучатель для устройств получения снимков.

КОД ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
E057	AEC STOP ERROR	Сигнал останова АЕС (сигнал останова Р.Т.) активен (низкий уровень), что свидетельствует о прерывании эмиссии в течение процесса подготовки.	Убедитесь в том, что возрастание сигнала Р.Т. не превышает опорный сигнал Р.Т. в процессе подготовки. Проверьте работоспособность устройства АЕС.
E058	CONSOLE BUT ERR.	Стойка управления обнаружила превышение времени резервирования в процессе эмиссии и прервала эмиссию.	Обратитесь в службу технической поддержки.
E059	HOUSE HEAT LIMIT	Превышение допустимой температуры корпуса излучателя.	Дождитесь охлаждения излучателя.
E060	EXP. KV HIGH	кВ превышает максимально допустимый уровень кВ.	Проверьте сигнал кВ на выходе цифро-аналогового преобразователя сигнала кВ на плате ЦП генератора. Измерьте выходной сигнал генератора с помощью прибора Dynalyzer или бесконтактного датчика кВ(п).
E061	EXP KV LOW	кВ ниже минимально допустимого уровня кВ.	Проверьте сигнал кВ на выходе цифро-аналогового преобразователя сигнала кВ на плате ЦП генератора. Измерьте выходной сигнал генератора с помощью прибора Dynalyzer или бесконтактного датчика кВ(п).
E062	EXP_SW ERROR	Сигнал EXP_SW на плате интерфейса генератора и ЦП генератора включен в тот момент, когда должен быть отключен.	Обратитесь в службу технической поддержки.
E063	FACTORY DEFAULTS	SW1 переключатель 8 на плате ЦП генератора установлен в положение для восстановления заводских настроек по умолчанию.	Переведите SW1 переключатель 8 в положение ON. До тех пор пока установка данного переключателя не будет выполнена, процедура инициализации генератора не будет прекращена.
E065	TOMO DEVICE ERR	Сигнал пуска томографии не был получен в течение 30 секунд после выдачи запроса на эмиссию в режиме томографии.	Проверьте состояние томографического стола.

КОД ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
E066	NO SYNC SIGNAL	Выдана команда на импульсную рентгеноскопию, но синхроимпульс отсутствует.	Убедитесь в том, что система формирования изображений включена, и кабели подсоединены должным образом. Проверьте JW22 на плате интерфейса генератора.
E067	PS DUTY LIMIT	Превышена предельная нагрузка источника питания.	Проведите повторный расчёт набора параметров. При наличии возможности дождитесь охлаждения генератора. Продолжение выполнения эмиссий может стать причиной серьёзной поломки генератора по причине перегрева.
E069	MAS TIMEOUT	Применимо только для опции с понижающей нагрузкой. Требуемая величина параметра mAs не достигнута в течение расчётного периода времени.	Повторите калибровку рентгеновского излучателя.
E070	SOFTWARE KEY ERR	Неисправен или отсутствует GAL U29 на плате ЦП генератора.	Закажите новый элемент GAL U29 в службе технической поддержки.
E071	DAP OVERFLOW ERR.	Накопленное значение дозы превысило установленный предел индикатора.	Обнулите индикатор дозы.
E072	DAP DEVICE ERROR	Дозиметр вышел из строя.	Проверьте электропроводку и плату интерфейса DAP.
E073	DAP DATA ERROR	Данные о конфигурации дозиметра повреждены.	Восстановите заводские настройки по умолчанию.
E074	TABLE COMM ERR	Ошибка обмена данными с устройствами стола.	Убедитесь в том, что питание стола включено; Проверьте кабель последовательного канала, разъёмы и т.д.
E075	EMERGENCY STOP	Нажата кнопка аварийного останова стола.	Отпустите кнопку аварийного останова стола.
E076	HIGH ?FCURRENT	Система управления генератора обнаружила, что ток накала для микро-фокуса превышает допустимый предел для режима ожидания.	Проверьте плату управления накалом малого фокуса.

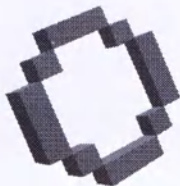
КОД ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
E077	ADR INTERLOCK ER	Заземление (блокировка трансформатора системы активного уменьшения дозы (ADR)) на J3-9 не обнаружено.	1. ADR-трансформатор не подключен. 2. Проверьте 9-жильный кабель, соединяющий J3 ADR-трансформатора с J15 платы интерфейса генератора. 3. Выход из строя платы интерфейса генератора.
E078	ADR TANK ERROR	Постоянный разряд ADR-системы или полное отсутствие разряда.	1. Проверьте 9-жильный кабель, соединяющий J3 ADR-трансформатора с J15 платы интерфейса генератора. 2. Выход из строя ADR-трансформатора. Замените ADR-трансформатор. 3. Выход из строя платы интерфейса генератора.
E079	PROCEDURE ABORT	Прерывание процедуры.	Повторите попытку выполнения процедуры или проведите диагностику рассматриваемой процедуры.
E080	REC POSITION ERR	Держатель устройства Букки не изменил ориентацию должным образом.	Проверьте кабели, соединяющие систему DR с генератором.
E083	AK OVERFLOW ERR	Накопленное значение АК превысило установленный предел индикатора.	Обнулите индикатор кермы воздуха.
E084	AK DATA ERROR	Данные калибровки кермы воздуха повреждены.	Восстановите заводские настройки по умолчанию:
E085	TABLE ERROR	Стол отправил генератору сообщение об ошибке стола.	См. документацию изготовителя стола.
E100	CAL_MAX MA ERR.	В процессе автоматической калибровки превышено максимально допустимое значение МА.	Повторите автоматическую калибровку и/или уменьшите ток режима ожидания.
E101	CAL_DATA LIMIT	Длина таблицы данных авто калибровки превышена из-за избыточного количества эмиссий.	Убедитесь в том, что ток накала режима ожидания не является слишком низким. Повторите авто калибровку.
E102	CAL_MAX FIL ERR	Достигнут максимальный ток накала для выбранного фокуса.	Проверьте, может ли быть увеличен максимально допустимый ток накала. Повторите авто калибровку.

КОД ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
E103	CAL_MAN TERM.	Оператор отпустил кнопку включения эмиссии в процессе авто калибровки.	Повторите авто калибровку.
E104	CAL_NO MA	В процессе автоматической калибровки отсутствует сигнал обратной связи МА.	Проверьте кабели, соединяющие нижний и верхний шкаф генератора.
E105	CAL_MIN MA ERR.	При запуске калибровки был превышен минимальный предел МА генератора. Причиной этого обычно является слишком высокий ток накала режима ожидания на первичной и/или вторичной нити накала. (первичной нитью считается нить, калибруемая в текущий момент, вторичной - другая нить; применяется только в генераторах с двумя независимыми источниками питания нитей накала).	Уменьшите ток накала режима ожидания для первичной и/или вторичной нити накала.

Версия	Дата	Изменение
1.0	02.11.2015	Первая версия.
2.0	12.05.2017	Актуализация документа в соответствии с изменением ТУ по извещению 001-3.
3.0	19.11.2018	Актуализация документа в соответствии с изменением ТУ по извещению 001-4.
4.0	20.05.2019	Актуализация документа в соответствии с изменением ТУ по извещению 001-5.
5.0	29.01.2020	Актуализация документа в соответствии с изменением ТУ по извещению 001-6.
6.0	10.07.2020	Актуализация документа в соответствии с изменением ТУ по извещению 001-7.
7.0	14.01.2021	Актуализация документа в соответствии с изменением ТУ по извещению 001-8.

81





МТЛ
МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

®

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛТД»**

ОКПД2 26.60.11.112

Согласовано

Генеральный директор
ООО «НТЦ-МТ»

 А.П. Удовиченко

« 14 » 2021 г.

Утверждаю

Генеральный директор
АО «МТЛ»

 А.Б. Эйлазов

« 14 » 2021 г.

**АППАРАТ РЕНТГЕНОВСКИЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ
ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМЫЙ ЦИФРОВОЙ
«ТелеКоРД-МТ-Плюс»**

Руководство по эксплуатации

НМПР.941212.001РЭ-02

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	6
1.1	Описание и работа изделия.....	6
1.1.1	Назначение изделия.....	6
1.1.2	Технические характеристики.....	6
1.1.3	Состав изделия.....	13
1.1.4	Устройство и работа.....	19
1.1.5	Маркировка.....	20
1.1.6	Графические символы.....	21
1.1.7	Упаковка.....	23
1.2	Описание и работа составных частей изделия.....	24
1.2.1	Общие сведения.....	24
1.2.2	Работа.....	24
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	40
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	40
2.1.1	Условия эксплуатации.....	40
2.2	Подготовка изделия к использованию.....	40
2.2.1	Включение и выключение аппарата.....	40
2.2.2	Включение и выключение дополнительных АРМ.....	41
2.3	Порядок работы.....	41
2.3.1	Позиционирование стола.....	41
2.3.2	Позиционирование пациента.....	42
2.3.3	Подготовка к экспозиции.....	42
2.4	Использование аппарата.....	43
2.4.1	Разблокировка перемещений.....	43
2.4.2	Вертикальное перемещение деки стола (опция).....	44
2.4.3	Поворот деки стола.....	44
2.4.4	Поперечное перемещение деки стола.....	44
2.4.5	Продольное перемещение деки стола (опция).....	45
2.4.6	Перемещение колонны излучателя.....	45
2.4.7	Установка косых проекций.....	46
2.4.8	Установка фокусного расстояния.....	46
2.4.9	Поворот излучателя.....	47
2.4.10	Перемещение компрессионного конуса.....	47
2.4.11	Установка раstra (опция).....	48
2.4.12	Управление коллиматором.....	48
2.4.13	Работа с дозиметром.....	50

2.4.14	Позиционирование детектора стойки снимков	53
2.4.15	Выбор режима съемки.....	54
2.4.16	Выполнение экспозиции.....	54
2.4.17	Управление встроенным переговорным устройством	55
2.4.18	Прогрев трубки	56
2.4.19	Тренировка трубки	56
2.5	Проведение исследований.....	58
2.5.1	Рентгеноскопия.....	58
2.5.2	Рентгенография	58
2.5.3	Серийная рентгенография	59
2.5.4	Линейная томография. Томосинтез	59
2.5.5	Мультиэнергетичные исследования (опция)	60
2.5.6	Выполнение панорамирования (опция)	60
2.6	Меры безопасности при использовании изделия по назначению	62
2.6.1	Ответственность изготовителя.....	62
2.6.2	Общие меры безопасности.....	62
2.6.3	Электробезопасность.....	63
2.6.4	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	64
2.6.5	Требования радиационной безопасности.....	68
2.6.6	Температура рентгеновских излучателей.....	71
2.6.7	Безопасность лазерного излучения.....	71
2.7	Действия в экстремальных условиях	72
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	73
3.1	Общие указания	73
3.1.1	Общие указания	73
3.1.2	Меры безопасности	73
3.1.3	Порядок технического обслуживания изделия	74
3.1.4	Консервация (расконсервация, переконсервация)	77
4	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	78
4.1	Возможные неисправности и действия по их устранению.....	78
5	ХРАНЕНИЕ	79
6	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	80
7	УТИЛИЗАЦИЯ	81
	ПРИЛОЖЕНИЕ А СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ	82
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б СООБЩЕНИЯ РПУ	83
Б.1	Сообщения для оператора.....	83
Б.2	Сообщения о достижении предельных значений.....	83
Б.3	Сообщения об ошибках.....	85

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) распространяется на аппарат рентгеновский диагностический телеуправляемый цифровой «ТелеКоРД-МТ-Плюс» исполнение 5, исполнение 6, исполнение 7 (далее по тексту - аппарат) и содержит сведения по основным частям аппарата, мерам безопасности при работе, основным операциям, а также по уходу и обслуживанию.

Настоящее руководство по эксплуатации является частью комплекта технической документации, входящего в состав поставки, и должно применяться вместе с соответствующими документами комплекта.

- К работе на аппарате допускаются лица старше 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний для работы с источниками ионизирующих излучений. Это же требование распространяется на лиц, поступающих на курсы, готовящие кадры для работы в рентгеновских кабинетах. К работе на рентгенологическом аппарате допускаются лица после обучения, инструктажа, проверки знаний правил безопасности ведения работ, действующих в учреждении инструкций, и отнесённые приказом администрации учреждения к категории персонала группы А.
- К обслуживанию оборудования допускаются специалисты, авторизованные АО «МТЛ».
- Только авторизованные фирмой АО «МТЛ» сервисные инженеры имеют право открывать защитные кожухи и работать с внутренними компонентами оборудования.
- Помимо требований настоящего руководства обслуживающий персонал должен выполнять все требования внутренних должностных инструкции по охране труда персонала рентгеновских отделений.

Аппарат соответствует требованиям ТУ 9442-001-62185671-2015.

АО «МТЛ» не несёт никакой ответственности в случае ненадлежащего использования предоставляемой документом информации или использования этой информации несоответствующими лицами.

Состав и характеристики аппарата могут быть изменены в соответствии с действующим законодательством РФ и процедурой внесения изменений в действующие ТУ, определенной Росздравнадзором.

Продукция АО «МТЛ» охраняется российским и международным законодательством по защите авторских прав и прав интеллектуальной собственности.

**Акционерное Общество
«МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ Лтд»
Адрес места производства: 140030, Московская область,
Люберецкий район, г.п. Малаховка, Овражки, ул. Лесопитомник, д.10/1
Тел.: +7 (495) 663-95-01, факс: +7 (495) 663-95-02
E-mail: mtl@mtl.ru
www.mtl.ru**

Знаки, используемые в документе



Предупреждение о возможности причинения вреда здоровью.



Предупреждение о возможности повреждения оборудования и программного обеспечения.



На текст, помеченный этим значком, требуется обратить особое внимание - текст может содержать важную информацию, полезный совет.

Сокращения и термины

АРМ	Автоматизированное рабочее место
ОУ	Органы управления
Положение Трен-деленбурга	«Ноги выше головы», угол наклона деки относительно горизонтали: -15...-20°
РИП	Расстояние от источника (фокуса рентгеновского излучателя) до приёмника изображений
РПУ	Рентгеновское питающее устройство
APR	Anatomically Programmed Radiography - анатомические программы для установки параметров экспозиции

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение изделия

Аппарат предназначен для работы в стационарных условиях рентгеновских кабинетов и позволяет выполнять рентгенодиагностические исследования в режиме рентгенографии, рентгеноскопии, линейной томографии, томосинтеза, а также в мультэнергетическом режиме.

Область применения - медицина, рентгенология.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные параметры и характеристики

1.1.2.1.1 Масса аппарата в базовой комплектации составляет 1385 кг с допускаемым отклонением $\pm 30\%$.

Таблица 1.1 – Масса составных частей аппарата

Составная часть аппарата	Масса*, кг
Стол-штатив поворотный телеуправляемый	850
Шкаф управления стола-штатива	145
Консоль управления стола-штатива	7,5
РПУ	94
Консоль управления РПУ	4,5
Рентгеновский излучатель с рентгеновской трубкой	25
Коллиматор	10
Стойка снимков	180
Детектор цифровой плоскопанельный динамический (с блоком управления)	25
АРМ лаборанта	150
Устройство равномерного распределения нагрузки на пол	100
Примечание – * – Значение массы с допускаемым отклонением $\pm 30\%$.	

1.1.2.1.2 Аппарат работоспособен при питании от трёхфазной сети общего назначения с номинальным напряжением 380 В с допускаемым отклонением $\pm 10\%$ и частотой (50 ± 1) Гц. Максимально допустимый полный импеданс питающей сети - 0,17 Ом. Автоматический выключатель максимального тока – 20 А.

1.1.2.1.3 Максимальная потребляемая мощность аппарата не более 140 кВт·А.

1.1.2.1.4 Рентгеновское питающее устройство (далее по тексту – РПУ) в составе аппарата обеспечивает:

1.1.2.1.4.1 Номинальную электрическую мощность при анодном напряжении 100 кВ и максимальном возможном анодном токе за время нагрузки 0,1 с в соответствии с таблицей 1.2.

Таблица 1.2 – Характеристики РПУ

Характеристика	Модель РПУ			
	Indico IQ 50 кВт, EDITOR HFe 501 50 кВт	Polydoros RF 80 55kW	SHFR 600 65 кВт, G100RF-A 65 кВт, G200RF-MT-65kW, Indico IQ RF 65 кВт, EDITOR HFe 601 65 кВт, Polydoros RF 80 65kW	SHFR 800 80 кВт, G100RF-A 80 кВт, G200RF-MT-80kW, Indico IQ RF 80 кВт, EDITOR HFe 801 80 кВт, Polydoros RF 80 80kW
Номинальная электрическая мощность, кВт	50 ±10%	55 ±10%	65 ±10%	80 ±10%
Уставки анодного напряжения в режиме рентгенографии:				
- минимальное значение, кВ, не менее	40	40	40	40
- максимальное значение, кВ, не более	150	150	150	150
Уставки анодного напряжения в режиме рентгеноскопии:				
- минимальное значение, кВ, не менее	40	40	40	40
- максимальное значение, кВ, не менее	125	110	125	125
Уставки анодного тока в режиме рентгенографии:				
- минимальное значение, мА, не более	10	10	10	10
- максимальное значение, мА, не менее	630	640	630	800
Уставки анодного тока в режиме непрерывной рентгеноскопии:				
- минимальное значение, мА, не более	1	0,2	1	1
- максимальное значение, мА, не менее	12,5	25	10	10
Уставки произведения ток-время в режиме рентгенографии:				
- минимальное значение, мАс, не более	0,5	0,5	0,5	0,5
- максимальное значение, мАс, не менее	600	800	600	800
Уставки длительности экспозиции в режиме рентгенографии:				
- минимальное значение, мс, не более	1	1	1	1
- максимальное значение, мс, не менее	6300	5000	5000	5000

1.1.2.1.4.2 Выбор уставок анодного напряжения в соответствии с таблицей 1.2 с допускаемым отклонением не более $\pm 10\%$ при любой комбинации параметров нагрузки. Увеличение или уменьшение анодного напряжения между двумя соседними индицируемыми уставками составляет в пределах от 50% до 150% индицируемой разницы.

1.1.2.1.4.3 Пульсацию анодного напряжения не более $\pm 4\%$.

1.1.2.1.4.4 Значение уставок тока в соответствии с таблицей 1.2 с допускаемым отклонением не более $\pm 20\%$.

1.1.2.1.4.5 Значение уставок произведения ток-время (в режимах рентгенографии, томосинтеза и мультэнергии) в соответствии с таблицей 1.2 с допускаемым отклонением не более $\pm(10\%+0,2 \text{ мАс})$.

1.1.2.1.4.6 Значение уставок длительности экспозиции (в режимах рентгенографии, томосинтеза и мультэнергии) в соответствии с таблицей 1.2 с допускаемым отклонением не более $\pm(10\%+1 \text{ мс})$.

1.1.2.1.4.7 Отклонение от линейности зависимости дозы излучения при заданном анодном напряжении при линейном изменении уставок произведения ток-время не превышает 20%.

1.1.2.1.4.8 Работу в режиме многокадровой рентгенографии для проведения томосинтеза с частотой не менее 2 кадра/с.

1.1.2.1.4.9 Работу в режимах непрерывной и импульсной рентгеноскопии. Минимальная частота кадров импульсной рентгеноскопии составляет не менее 2,5 кадров/с.

1.1.2.1.4.10 При работе в режиме рентгеноскопии, когда продолжительность облучения определяется оператором в процессе его проведения, предусмотрен таймер, подающий

оператору звуковой сигнал, предупреждающий о завершении суммарного времени нагрузки. Таймер имеет следующие характеристики:

- 1) при суммарном времени последовательных нагрузок менее 5 мин предупредительный сигнал не подается. Любая нагрузка, подаваемая по окончании этого времени, сопровождается предупредительным звуковым сигналом, действующим до момента прекращения нагрузки;
- 2) в любой момент возможен возврат устройства в исходное положение без прерывания или блокировки нагрузки (например, с целью прерывания звучания предупредительного сигнала) с установкой нового отсчета суммарного времени нагрузки;
- 3) органы управления, обеспечивающие установку времени и возврат в исходное положение, отделены от выключателя облучения.

Предусмотрены средства, обеспечивающие автоматическое отключение, если облучение в режиме рентгеноскопии продолжается без перерыва в течение времени, превышающего 10 мин. Если отключение проведено этими средствами при нормальных условиях, то возобновление облучения должно произойти при отпускании и повторном нажатии выключателя облучения.

1.1.2.1.5 Характеристики рентгеновской трубки, входящей в состав излучателя рентгеновского, соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Характеристики рентгеновской трубки

Модель рентгеновской трубки	Размер фокусного пятна, мм		Угол наклона анода
	малое	большое	
RTM101HS	0,6	1,0	12,5°
	0,6	1,2	12,5°
	0,6	1,3	12,5°
	0,6	1,5	12,5°
	1,0	2,0	12,5°
RTM782H	0,6	1,2	15°
RTM782HS	0,6	1,2	15°
RTC 700HS	0,6	1,0	13°
	0,6	1,2	13°
	0,6	1,3	13°
	0,6	1,5	13°
	1,0	2,0	13°
RTC 1000HS	0,6	1,2	13°
E7876X	0,6	1,2	12°
E7884X	0,6	1,2	12°
E7886X	0,7	1,3	16°
E7892X	0,6	1,2	12°
E7895X	0,6	1,2	16°
SV 150/40/80HC-100	0,6	1,2	12°
RAY-14	0,6	1,2	12°

Положение фокусного пятна обозначено на маркировке излучателя, погрешность положения фокусного пятна ± 1 мм.

1.1.2.1.6 Коллиматор, входящий в состав аппарата обеспечивает:

1.1.2.1.6.1 Максимальное симметричное радиационное поле интегрированного блока источника рентгеновского излучения размером 43х43 см² (при расстоянии от источника до приемника изображения (далее по тексту – РИП) равным 100 см).

1.1.2.1.6.2 Освещенность рабочего поля на расстоянии 1 м от фокусного пятна в плоскости перпендикулярной рабочей оси, обеспечиваемая световым указателем поля не менее 100 люкс.

1.1.2.1.6.3 Несовпадение границ светового указателя поля с полем рентгеновского излучения составляет не более 2% расстояния от плоскости приёмника изображения до фокусного пятна.

1.1.2.1.7 Дозиметр рентгеновского излучения, входящий в состав аппарата обеспечивает измерение произведения дозы на площадь от не более 1 до не менее 10000 мкГр·м² в рабочем диапазоне анодного напряжения от не более 50 до не менее 150 кВ.

1.1.2.1.8 Штативные устройства

1.1.2.1.8.1 Значения параметров поворотного телеуправляемого стола-штатива, входящего в состав аппарата, соответствуют таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Характеристики стола-штатива

Характеристика	СШМТ1	СШМТ2	СШМТ3
Размеры деки стола-штатива, см, не менее	240 × 80	240 × 80	240 × 80
Максимальная нагрузка на стол-штатив, кг, не менее	260	260	260
Диапазон продольного перемещения деки стола-штатива*, см	–	170	170
Диапазон поперечного перемещения деки стола-штатива*, см	37	37	37
Диапазон углов наклона стола-штатива*	от –30° до +90°	от –90° до +90°	от –90° до +90°
Функция изменения высоты деки	наличие	наличие	наличие
Минимальное расстояние от поверхности деки до пола, с допуском отклонением ±10%, см	48	48	48
Максимальное расстояние от поверхности деки до пола*, см	110	110	110
Диапазон перемещения держателя детектора в продольном направлении*, см	160	160	160
Диапазон продольного перемещения колонны излучателя*, см	160	160	160
Диапазон изменения расстояния от точки фокуса до входной плоскости приёмника рентгеновского изображения (РИП)*, см	от 110 до 180	от 110 до 180	от 110 до 180
Диапазон поворота колонны излучателя относительно горизонтальной оси*	–	–	–
Диапазон поворота излучателя относительно собственной оси*	от –90° до +180°	от –90° до +180°	от –90° до +180°
Значения углов линейной томографии	от 5° до 45°, шаг 1°	от 5° до 45°, шаг 1°	от 5° до 45°, шаг 1°
Значение РИП при томографии*, см	от 110 до 150	от 110 до 150	от 110 до 150
Диапазон изменения высоты исследуемого томографического среза, см: от не более до не менее	0 33	0 33	0 33
Полный угол сканирования в режиме томосинтеза ¹⁾ , не менее	60°	–	60°
Максимальное количество проекций в режиме томосинтеза ¹⁾ , не менее	30	–	30

Характеристика	СШМТ1	СШМТ2	СШМТ3
Время проведения обследования в режиме томосинтеза ¹⁾ , с, не более	60	–	60
Количество автоматических сменных фильтров коллиматора в режиме мультэнергии, не менее	3	–	3
Примечания: 1 * – Значение параметра представлено с допуском отклонением $\pm 5\%$. 2 ¹⁾ – Данные режимы включаются по требованию заказчика и зависят от комплектации поставки.			

Значения диапазона изменения высоты центра держателя детектора (кассетодержателя) стойки снимков, входящей в состав аппарата:

- минимальное значение от 30 до 61 см;
- максимальное значение от 160 до 215 см;
- допустимое отклонение измеренных значений не более $\pm 10\%$.

1.1.2.1.9 Устройства регулирования и управления

1.1.2.1.9.1 Консоль управления РПУ имеет:

- световую индикацию готовности к экспозиции;
- индикацию о параметрах экспозиции: анодное напряжение (кВ), анодный ток (мА), произведение ток-время (мАс), время экспозиции (мс) и о неисправности или неправильной экспозиции;
- кнопки уменьшения и увеличения: анодного напряжения (кВ), анодного тока (мА), количества электричества (мАс), времени экспозиции (мс);
- кнопку выбора большого или малого фокуса;
- звуковой сигнал о включении рентгеновского излучения.

1.1.2.1.9.2 Аппарат предоставляет информацию на консоли управления РПУ о параметрах нагрузки (кВ, мАс, мА, мс) до подачи нагрузки, в момент подачи и после подачи для определения поглощенной дозы, полученной пациентом.

1.1.2.1.10 Детектор цифровой плоскопанельный динамический в составе аппарата обеспечивает характеристики, приведенные в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Характеристики детектора

Характеристика	Значение
Размер входного поля, см, не менее	40×40
Размер пикселя, мкм, не менее	150
Функция передачи модуляции (MTF) при дозе в плоскости детектора 6400 нГр в режиме рентгенографии (с допуском отклонением $\pm 5\%$) для пространственной частоты 3 пар лин./мм, %, не менее	10
Функция передачи модуляции (MTF) при дозе в плоскости детектора 64 нГр в режиме рентгенографии (с допуском отклонением $\pm 5\%$) для пространственной частоты 1,0 пар лин./мм, %, не менее	20
Квантовая эффективность регистрации (DQE) при дозе в плоскости детектора 6400 нГр в режиме рентгенографии (с допуском отклонением $\pm 5\%$) для пространственной частоты 0,5 пар лин./мм, %, не менее	30
Квантовая эффективность регистрации (DQE) при дозе в плоскости детектора 64 нГр в режиме рентгенографии (с допуском отклонением $\pm 5\%$) для пространственной частоты 0,5 пар лин./мм, %, не менее	20

Характеристика	Значение
Энергетический диапазон в режиме рентгенографии, кВ, - минимальное значение, не более - максимальное значение, не менее	40 150
Энергетический диапазон в режиме рентгеноскопии, кВ, - минимальное значение, не более - максимальное значение, не менее	40 125
Максимальная частота кадров в режиме томосинтеза, кадров/с, не менее	2

1.1.2.2 Характеристики автоматизированных рабочих мест (АРМ)

1.1.2.2.1 Программное обеспечение аппарата выполняется на операционной системе Windows версии не ниже Windows 7.

1.1.2.2.2 Основные компьютерные характеристики для выполнения программного обеспечения на АРМ:

- объем жесткого диска - не менее 500 Гб;
- объем оперативной памяти - не менее 8 Гб;
- частота центрального процессора - не менее 2,8 ГГц;
- скорость сетевой карты - не менее 100 Мбит/сек.

1.1.2.2.3 Передача информации между рабочими станциями осуществляется по протоколу DICOM 3.0. Экспорт изображений в форматы TIFF, JPEG, PNG, BMP, GIF.

1.1.2.2.4 Программное обеспечение защищено от несанкционированного доступа путём использования:

- идентификации по ключу аппаратной защиты;
- запроса на ввод логина и пароля при авторизации в системе;
- записи действий пользователя по работе с медицинской информацией в контрольном журнале (Log-файл).

1.1.2.2.5 Программные модули интегрированы в единую программную систему, запускаемую из одного исполняемого файла.

1.1.2.2.6 Номер версии программного обеспечения - не ниже 15.1.3. Дата выпуска программного обеспечения - не ранее 2015 года.

1.1.2.2.7 АРМ лаборанта имеет следующие функциональные возможности:

- регистрация пациента;
- оформление и проведение обследования;
- управление обследованиями;
- выбор параметров проведения обследования в режиме томосинтеза: изменения угла сканирования, количество проекций, шаг реконструкции (только в случае поставки модуля томосинтеза);
- реконструкция изображений срезов с заданным шагом для получения объемной картины объекта (только в случае поставки модуля томосинтеза);
- реконструкция отдельных изображений мягкой и костной тканей органов грудной клетки в режиме мультэнергии (только в случае поставки модуля мультэнергии);
- реконструкция комбинированного изображения из последовательности изображений с пересекающимися областями в режиме панорамирования (только в случае поставки модуля панорамирования);
- реконструкция 2D-синтетического изображения на основе всех срезов томосинтеза (только в случае поставки модуля 2D-синтетического изображения);
- постобработка изображений.

1.1.2.3 Показатели надежности

1.1.2.3.1 Аппарат и входящие в его состав электрические медицинские изделия обеспечивают повторно-кратковременный режим работы в течение 8 ч, за исключением АРМ, которые должны обеспечивать непрерывный режим работы в течение 8 ч

1.1.2.3.2 При работе в повторно-кратковременном режиме максимальное время активации составляет: в режиме рентгенографии – 10 с, в режиме рентгеноскопии 10 минут.

1.1.2.3.3 При работе в повторно-кратковременном режиме минимальное время деактивации составляет: в режиме рентгенографии – 5 мин, в режиме рентгеноскопии 20 мин.

1.1.3 Состав изделия

Комплект поставки аппарата соответствует таблице 1.6 и определяется требованиями заказчика.

Таблица 1.6 – Комплект поставки аппарата

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол-во			Примечание
		Исполнение			
		5	6	7	
Аппарат рентгеновский диагностический теле- управляемый цифровой «ТелеКоРД-МТ-Плюс»	ТУ 9442-001-62185671-2015				АО «МТЛ», Россия
Исполнение 5	НМПР.941212.001-05	1	-	-	
Исполнение 6	НМПР.941212.001-06	-	1	-	
Исполнение 7	НМПР.941212.001-07	-	-	1	
Базовая часть					
1. Стол-штатив поворот- ный телеуправляемый	СШМТ1 КЖЛЯ.051.050.1.001.00	1	-	-	АО «МТЛ», Россия
	СШМТ2 КЖЛЯ.051.060.1.001.00	-	1	-	
	СШМТ3 КЖЛЯ.051.070.1.001.00	-	-	1	
2. Консоль управления стола-штатива	КЖЛЯ.051.000.5.001.00	1	1	1	АО «МТЛ», Россия
3. * Устройство управле- ния беспроводное	КЖЛЯ.051.000.5.002.00	1	1	1	АО «МТЛ», Россия
4. *Стойка снимков	МТ КЖЛЯ.051.000.1.002.00	1	1	1	АО «МТЛ», Россия
5. Педаль включения флюороскопии		2	2	2	Herga Technology Ltd., Великобритания
6. **Рентгеновское пита- ющее устройство (РПУ) (может комплектоваться консолью управления)	SHFR 600 65 кВт, или SHFR 800 80 кВт, или	1	1	1	Sedecal S.A., Испания, или
	Indico IQ 50 кВт, или G100RF-A 65 кВт, или G200RF-MT-65kW, или Indico IQ RF 65 кВт, или G100RF-A 80 кВт, или G200RF-MT-80kW, или Indico IQ RF 80 кВт, или				Communications & Power Industries Inc., Канада
	EDITOR HFe 501 50 кВт, или EDITOR HFe 601 65 кВт, или EDITOR HFe 801 80 кВт, или				Spellman High Voltage Electronics Corpora- tion, США или Spellman High Voltage Electronics GmbH, Германия
	Polydoros RF 80 55kW, или Polydoros RF 80 65kW, или Polydoros RF 80 80kW				Siemens, Германия
7. * Консоль управления в комнате для обследова- ний	КЖЛЯ.051.000.5.003.00	1	1	1	АО «МТЛ», Россия

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол-во			Примечание
		Исполнение			
		5	6	7	
8. **Излучатель рентге- новский с рентгеновской трубкой	RTM101HS, или RTM782H, или RTM782HS, или RTC 700HS, или RTC 1000HS, или	1	1	1	I.A.E. S.p.A., Италия
	E7876X, или E7884X, или E7886X, или E7892X, или E7895X, или				Canon Electron Tubes&Devices Co., Ltd., Япония
	SV 150/40/80HC-100, или RAY-14				ФСЗ 2009/05874, ФСЗ 2009/05873 Siemens, Германия
9. Комплект (пара) высо- ковольтных кабелей с наконечниками		1	1	1	Длина 9, 10, 12, 14, 16, 18 или 20 метров Varex Imaging Corpora- tion, США или Varex Imaging Corpora- tion, Китай или Varex Imaging Corpo- ration, Нидерланды
					Tianjin Wanbo Wire & Cable Co.,Ltd, Китай
10. **Ионизационная ка- мера (может комплекто- ваться управляющим ка- белем)	Серия SSMC, или	2***	2***	2***	Varex Imaging Corpora- tion, Нидерланды
	10358300 DOSEMAT, или 10358400 DOSEMAT, или				Gilardoni, Италия
	Серии 70				VacuTec Meßtechnik, GmbH, Германия
11. **Коллиматор с со- единительными элемен- тами, с автоматическим или ручным управле- нием для поворотного стола-штатива	Серия R225, или серия R302, или серия R221, или	1	1	1	Ralco S.r.l, Италия
	AL 02 II eL или AFL 01 II eL				Siemens, Германия
12. Растр рентгеновский отсеивающий ⁵⁾	JPI, или	2***	2***	2***	ПУ № ФСЗ 2011/10115. Растр рентгеновский отсеивающий JPI. JPI Healthcare Co., Республика Корея
	Lysholm				Gridline A.B., Швеция
13. ** Монитор ЖК, с диа- гональю от 19 до 32 дюй- мов	Beacon, или	2***	2***	2***	Shenzhen Beacon Dis- play Technology Co., Ltd, Китай
	Barco, или				Barco N.V., Бельгия
	Iiyama, или				Iiyama, Япония
	NEC, или				NEC Corporation, Япо- ния (Тайвань, Китай)
	DELL				DELL, Китай
14. Устройство включения экспозиции		2***	2***	2***	OMRON Corporation, Япония или Dongzi Medical System Co., Китай

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол-во			Примечание
		Исполнение			
		5	6	7	
15. Автоматизированное рабочее место (АРМ) лаборанта, в составе:		1	1	1	АО «МТЛ», Россия
15.1. Медицинская рабочая станция	МТ КЖЛЯ.051.000.10.01.00.000-01	1	-	-	АО «МТЛ», Россия
	МТ КЖЛЯ.051.000.10.01.00.000-02	-	1	-	АО «МТЛ», Россия
	МТ КЖЛЯ.051.000.10.01.00.000-03	-	-	1	АО «МТЛ», Россия
15.2.**Монитор ЖК с диагональю от 17 до 32 дюймов	NEC, или	2***	2***	2***	NEC Corporation, Япония (Тайвань, Китай)
	DELL, или				DELL, Китай
	Samsung, или				Samsung, Республика Корея
	WIDE, или				WIDE Corporation, Республика Корея
	NDS, или				NDS, США
	EIZO, или				EIZO, Япония
	Kostec, или				KOSTEC CO., LTD, Республика Корея
	Beacon, или				Shenzhen Beacon Display Technology Co., Ltd, Китай
	Barco				Barco N.V., Бельгия
15.3. Программный пакет «Диспо»	RU.AHФЦ.10102-01	1	1	1	ООО «Лаборатория Инноваций МТ», Россия
15.4. * Модуль томосинтеза (многосрезовая линейная томография - объемная рентгенография)		1	1	1	АО «МТЛ», Россия
15.5. * Модуль 2D-синтетического изображения (реконструкция графического изображения)		1	1	1	АО «МТЛ», Россия
15.6. * Модуль мультиэнергии (двойная энергия)		1	1	1	АО «МТЛ», Россия
15.7. * Модуль панорамирования (сшивка изображений - панорамное сканирование)		1	1	1	АО «МТЛ», Россия
16. Комплекс аппаратно-программный для регистрации и обработки рентгеновских изображений «СОЛО ДР-МТ»		2***	2***	2***	РУ №РЗН 2019/8028 АО «МТЛ», Россия
17. * Автоматизированное рабочее место врача рентгенолога «ДИАРМ-МТ-Плюс»		10***	10***	10***	РУ № РЗН 2019/8524 АО «МТЛ», Россия

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол-во			Примечание
		Исполнение			
		5	6	7	
18. * Система медицин- ская переносная для реги- страции и работы с циф- ровыми медицинскими изображениями в лучевой диагностике («ДИАРМ-МТ- М»)		10***	10***	10***	ПУ № РЗН 2019/9482 АО «МТЛ», Россия
19. * Радиологическая ин- формацион-ная система «ИнтеГРИС-МТ-Плюс»		10***	10***	10***	РЗН 2020/10108 АО «МТЛ», Россия
20. *, **Дозиметр рентге- новского излучения клини- ческий или	ДРК-1 или ДРК-1М	1	1	1	ПУ № РЗН 2014/1562. ООО НПП «Доза», Рос- сия
дозиметр клинический для контроля радиологических процедур	Серия VacuDAP System				ПУ № ФСЗ 2012/11816. VacuTec Meßtechnik GmbH, Германия
21. *Устройство печати цифровых диагностиче- ских медицинских изоб- ражений, или	«Horizon»	1	1	1	ПУ № РЗН 2016/3983 Codonics, Inc., США
Камера лазерная мульт- тиформатная, или	DryView 5700 или DryView 5950				ПУ № ФСЗ 2011/10352 Carestream Health, Inc., США ПУ № РЗН 2015/2380 Carestream Health, Inc., США
Камера мультитформат- ная термографическая	Drystar AXYS, или Drystar 5302, или Drystar 5503				ПУ № ФСЗ 2008/01838 Agfa N.V., Бельгия ПУ № ФСЗ 2008/02792 Agfa N.V., Бельгия ПУ № ФСЗ 2008/02790 Agfa N.V., Бельгия
22. *, ** Комплект индивиду- альных поливинил-хлорид- носвинцовых средств за- щиты пациентов и меди- цинского персонала от рентгеновского излучения	КИСЗ-«РЕНЕКС»	1	1	1	ПУ № ФСР 2008/03184 ЗАО «РЕНЕКС», Россия
23. *, ** Люлька детская двойного поворота пере- движная для полипозицион- ных исследований или	ЛДДП-1	1	1	1	ПУ № ФСР 2010/09430 ООО «СпектрАп», Рос- сия
Крепление детское уни- версальное					ПУ № ФСР 2011/09994 ИП Давлетов Д.Я., Рос- сия
24. * Носители пленочные для термической печати диагностических меди- цинских изображений Direct Vista		16*** комп- лект	16*** комп- лект	16*** комп- лект	ПУ № ФСЗ 2010/07718 Codonics, Inc., США

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол-во			Примечание
		Исполнение			
		5	6	7	
25. * Носители бумажные для термической печати диагностических медицинских изображений Direct Vista (100 листов)		16*** комп- лектов	16*** комп- лектов	16*** комп- лектов	
26. * Плёнка медицинская рентгеновская	DRYVIEW DVB+ Laser Imaging Film	16*** комп- лектов	16*** комп- лектов	16*** комп- лектов	ПУ № ФСЗ 2010/08356 Carestream Health, Inc., США
27. *, ** Подставка под барий					ФСР 2009/05258 Столик для размещения хирургических инструментов СХ-"Диакомс". ООО «Диакомс», Россия или
или		1	1	1	
Подставка для установки емкости с рентген-контрастным веществом					STEPHANIX, Франция
Эксплуатационная документация					
1. Ведомость эксплуатационных документов	НМПР.941212.001ВЭ	1	1	1	ООО «НТЦ-МТ», Россия
2. Формуляр	КЖЛЯ.051.000.00.00.00.000ФО	1	1	1	АО «МТЛ», Россия
3. Руководство по эксплуатации. Аппарат рентгеновский диагностический телеуправляемый цифровой «ТелеКоРД-МТ-Плюс»	НМПР.941212.001РЭ-02	1	1	1	ООО «НТЦ-МТ», Россия
4. **Руководство пользователя. Автоматизированное рабочее место (АРМ) лаборанта	НМПР.941212.001ИЗ-03	1	1	1	ООО «НТЦ-МТ», Россия
Принадлежности					
1. *Стойка под консоль управления (РПУ или стола)	КЖЛЯ.033.000.10.10.05.100	2***	2***	2***	АО «МТЛ», Россия
2. *Рентгенозащитное стекло/окно, формат 800x1000 мм, эквивалент ослабления не менее 2,5 Pb	ОРЗ-1	1	1	1	ЗАО «РЕНЕКС», Россия
3. *Стойка монитора	КЖЛЯ.034.020.00.00.00.000	1	1	1	АО «МТЛ», Россия
4. *Многофункциональное устройство фиксации МУФ-МТ	КЖЛЯ 033.021.10.00.00.000	1	1	1	АО «МТЛ», Россия
5. **Устройство равномерного распределения нагрузки на пол	КЖЛЯ.051.050.1.002.00	1	-	-	АО «МТЛ», Россия
	КЖЛЯ.051.060.1.002.00	-	1	1	АО «МТЛ», Россия
6. *Вводно-распределительное устройство (ВРУ)		1	1	1	ООО «АйТек», Россия

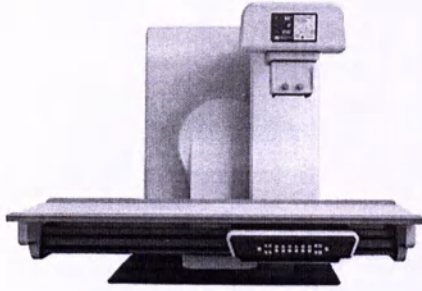
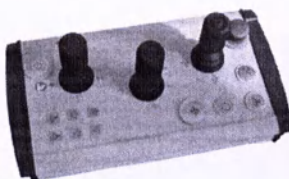
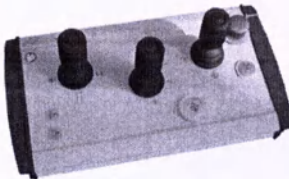
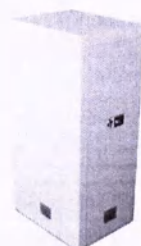
Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол-во			Примечание
		Исполнение			
		5	6	7	
Примечания					
1 * – Опция, может поставляться или не поставляться (по требованию заказчика).					
2 ** – Поставляется по выбору заказчика (один из вариантов).					
3 *** – Поставляется по требованию заказчика в любом количестве, не превышающем указанное.					
4 Покупные изделия, входящие в состав аппарата, должны быть безопасными в применении и соответствовать нормативной документации, распространяющейся на них.					
5 При включении в комплект поставки стойки снимков, количество не менее 2, при отсутствии в заказе стоки снимков – 1.					

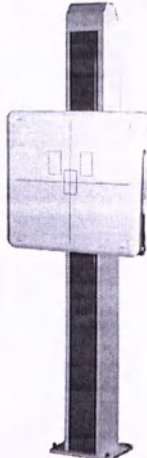
1.1.4 Устройство и работа

Аппарат состоит из следующих основных узлов:

- стола-штатива поворотного телеуправляемого с рентгеновским излучателем и плоскопанельным цифровым динамическим рентгеновским детектором;
- рентгеновского питающего устройства (РПУ);
- консоли управления стола-штатива;
- консоли управления РПУ;
- автоматического рабочего места (АРМ) лаборанта;
- автоматического рабочего места (АРМ) врача (опция).

Таблица 1.7 – Основные узлы аппарата

Стол-штатив поворотный телеуправляемый	
Консоль управления стола-штатива	
Консоль управления в комнате для обследований	
Рентгеновское питающее устройство (РПУ)	
Медицинская рабочая станция (в составе АРМ лаборанта)	

Стойка монитора (опция)	
Стойка снимков	

1.1.5 Маркировка

1.1.5.1 Маркировка аппарата выполнена в соответствии с требованиями п. 201.7.2 ГОСТ Р 50267.2.54, п. 7.2 ГОСТ Р МЭК 60601-1 и ТУ 9442-001-62185671-2015. Маркировка постоянно нанесенная и несмываемая.

1.1.5.2 Аппарат имеет маркировку, содержащую следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и обозначение аппарата;
- заводской номер;
- дата выпуска (месяц, год);
- потребляемая мощность;
- номинальное сетевое напряжение, В, число фаз, частота Гц;
- обозначение ТУ 9442-001-62185671-2015.

1.1.5.3 На излучателе рентгеновском указаны:

- наименование или торговый знак изготовителя рентгеновского излучателя;
- тип рентгеновского излучателя;
- дата и место изготовления;
- показатель постоянной фильтрации.

1.1.5.4 В соответствии с требованиями п. 201.7.2.101 ГОСТ Р 50267.2.54 и п. 5.1 ГОСТ IEC 60825-1 на коллиматоре указаны:

- наименование или торговый знак изготовителя;
- модель или тип;
- обозначение серии или индивидуальный номер;
- общая фильтрация в терминах эквивалентной по качеству фильтрации;
- поясняющая маркировка, содержащая информацию о максимальной интенсивности лазерного излучения и испускаемых длинах волн и знак опасности по ГОСТ IEC 60825-1.

1.1.5.5 Покупные части и принадлежности аппарата имеют обозначения и товарные знаки соответствующих предприятий-изготовителей.

1.1.5.6 Соединительные провода и кабели, допускающие неоднозначное включение, имеют маркировку, идентичную с маркировкой зажимов соединителя, к которым они должны быть присоединены.

Знаки маркировки выполнены способом, обеспечивающим сохранность надписи, как при хранении, так и в процессе эксплуатации аппарата.

1.1.5.7 На транспортную тару нанесена маркировка:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и обозначение модели аппарата;
- год и месяц упаковывания.

Маркировку наносят на бумажный ярлык. Переменные данные на ярлыке могут быть заполнены от руки четко и разборчиво.

На транспортную упаковку нанесены манипуляционные знаки, соответствующие значениям: «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги».

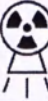
Манипуляционные знаки наносятся по трафарету, штемпелеванием черной водостойкой краской или на липких аппликациях. Обозначение условий хранения и другие дополнительные надписи нанесены на тару или ярлык в местах, свободных от транспортной маркировки.

1.1.6 Графические символы

В комплекте аппарата в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010 применяются графические символы, представленные в таблице 1.8.

Таблица 1.8 – Графические символы на аппарате

	Общий знак предупреждения (Внимание! Опасность)
	Осторожно! Ионизирующее излучение
	Осторожно! Лазерное излучение
	Осторожно! Высокое напряжение!
	Осторожно! Статическое электричество
	Осторожно! Тяжелый предмет. Необходима помощь при подъеме
	Осторожно! Опасность заземления рук
	Не толкать
	Выполняйте инструкцию по эксплуатации

	Обратиться к инструкции по эксплуатации
	Рентгеновский излучатель и/или излучение
	Неионизирующее электромагнитное излучение
	Радиационный фильтр или фильтрация
	Включение питания части оборудования
	Выключение питания части оборудования
	Включение питания
	Выключение питания
	Включение/выключение питания
	Включение питания и режима ожидания (низкое энергопотребление)
	Рентгеновская трубка
	Малое фокусное пятно
	Большое фокусное пятно
	USB-порт
	LAN-порт
	Изделие типа В
	Переменный ток
	Точка присоединения нулевого провода
	Контакты для подключения трех фаз питания
	Заземление
	Защитное заземление (земля)
	Внимание: обратитесь к документации
	Опасное напряжение
	Компоненты электрического и электронного оборудования запрещается утилизировать вместе с неотсортированным бытовым мусором и следует собирать отдельно

	Данные о производителе
	Дата производства
	Беречь от влаги
	Этой стороной вверх
	Осторожно, хрупкое!
	Крюками не брать!

1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Каждый аппарат упакован в индивидуальную тару, обеспечивающую её сохранность при транспортировании и хранении и состоящую из водонепроницаемого упаковочного материала, фанерного ящика и амортизационных прокладок.

1.1.7.2 Аппарат перед упаковыванием законсервирован в соответствии с ГОСТ 9.014 для условий хранения 1 по ГОСТ 15150: без средств временной противокоррозионной защиты ВЗ-0, с вариантом внутренней упаковки ВУ-4.

1.1.7.3 Эксплуатационные документы уложены в пакеты из водонепроницаемого упаковочного материала или завернуты в полиэтиленовую пленку.

1.2 Описание и работа составных частей изделия

1.2.1 Общие сведения

Аппарат предназначен для работы в стационарных условиях рентгеновских кабинетов для проведения основных рентгенологических исследований:

- цифровой рентгеноскопии;
- цифровой рентгенографии;
- цифровой линейной томографии;
- томосинтеза (опция);
- мультэнергетической рентгенографии (опция);
- панорамная съёмка (опция).

Конструкция аппарата обеспечивает возможность дистанционного управления всеми функциями аппарата из пульта без облучения медицинского персонала.

1.2.2 Работа

1.2.2.1 Стол-штатив поворотный телеуправляемый

Стол предназначен для размещения на нем пациента и взаимного позиционирования детектора и излучателя при проведении исследования.

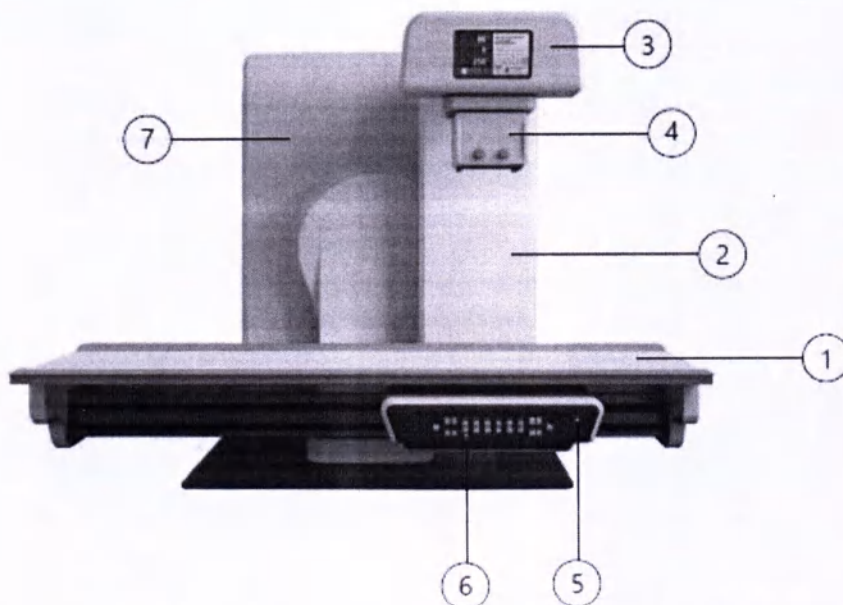
Основные функциональные возможности стола:

- моторизованное перемещение деки стола в вертикальной плоскости (опция);
- перемещение деки стола в продольном (опция) и поперечном направлении;
- моторизованный поворот деки стола;
- продольное перемещение колонны рентгеновского излучателя;
- поворот колонны излучателя относительно горизонтальной оси (опция);
- поворот излучателя относительно собственной оси;
- изменение фокусного расстояния (ФР);
- проведение линейной томографии и томосинтеза (опция);
- получение реконструированных изображений в режимах томосинтеза, панорамирования и мультэнергии (опции).

Продольное перемещение колонны с рентгеновским излучателем и детектором позволяет проводить исследование вдоль всей длины деки стола без необходимости изменять положение пациента.

Дополнительные приспособления, устанавливаемые на стол, позволяют более комфортно для пациента проводить различные исследования.

Подробнее о приспособлениях стола см. разд. 1.2.2.1.2.



1 — дека стола, 2 — колонна, 3 — излучатель, 4 — коллиматор, 5 — детектор, 6 — панель управления, 7 — шкаф

Рисунок 1.1 – Стол-штатив поворотный телеуправляемый СШМТ

С обратной стороны стола-штатива располагается шкаф. В нем устанавливается подъемно-поворотный механизм, включающий механизм вертикального перемещения и каретку с приводом поворота, а также отсек, в котором расположена вся управляющая и силовая электроника.

Для управления перемещениями составных частей аппарата предусмотрены:

- консоль управления;
- консоль управления в комнате для обследований (опция);
- панель управления.

ОУ на консоли управления и консоль управления в комнате для обследований обеспечивают:

- включение/выключение аппарата;
- позиционирование стола;
- управление параметрами съемки;
- голосовую связь с процедурной (только консоль управления).

ОУ панели управления обеспечивают:

- позиционирование стола;
- управление параметрами съемки;
- позиционирование детектора.

Для включения экспозиции предусмотрены:

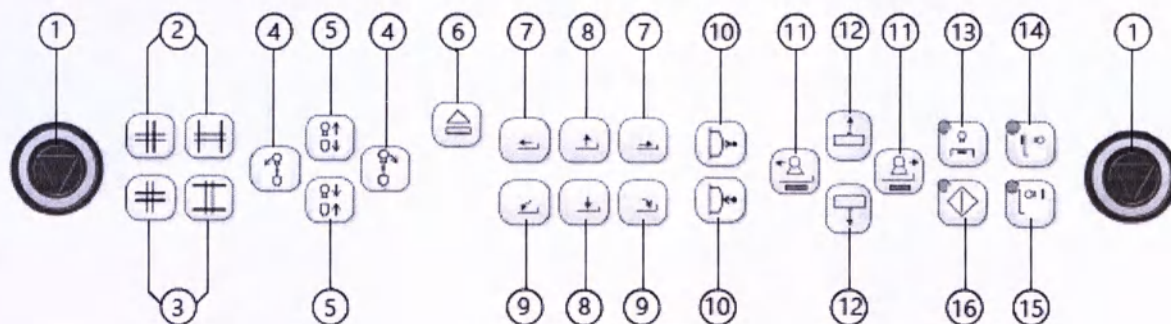
- двойная педаль включения экспозиции;
- консоль управления;
- устройство включения экспозиции (опция).



Экспозиция производится только при включенном АРМ лаборанта и загруженном ПО.

1.2.2.1.1 Панель управления стола-штатива

Панель управления расположена на передней поверхности приёмника изображения.



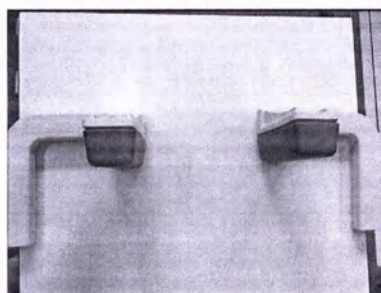
1		Аварийный выключатель
2		Раскрытие и закрытие поперечных шторок диафрагмы
3		Раскрытие и закрытие продольных шторок диафрагмы
4		Наклон рентгеновского излучателя
5		Установка фокусного расстояния
6		Смена раstra
7		Перемещение деки стола влево и вправо
8		Перемещение деки стола вверх и вниз
9		Наклон деки стола
10		Подъем и опусканием компрессионного конуса
11		Продольное перемещение колонны влево и вправо
12		Поперечное перемещение деки стола к колонне и от колонны
13		Возврат стола в горизонтальное положение
14		Возврат стола в вертикальное положение +90
15		Возврат стола в вертикальное положение -90 (опционально - съемка на стойку снимков)
16		Разблокировка перемещений стола

Рисунок 1.2 – Панель управления стола-штатива

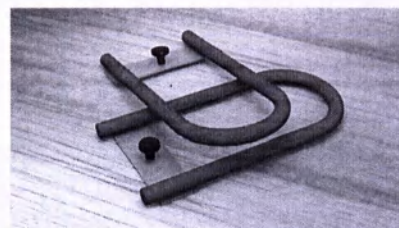
1.2.2.1.2 Дополнительные приспособления стола-штатива



Подножка (опция)



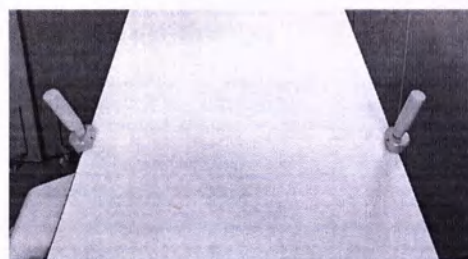
Упоры плечевые
(опция)



Поручень (опция)



Ремень компрессионный
(опция)



Рукоятка (опция)

Рисунок 1.3 – дополнительные приспособления стола-штатива

1.2.2.1.3 Консоль управления стола-штатива

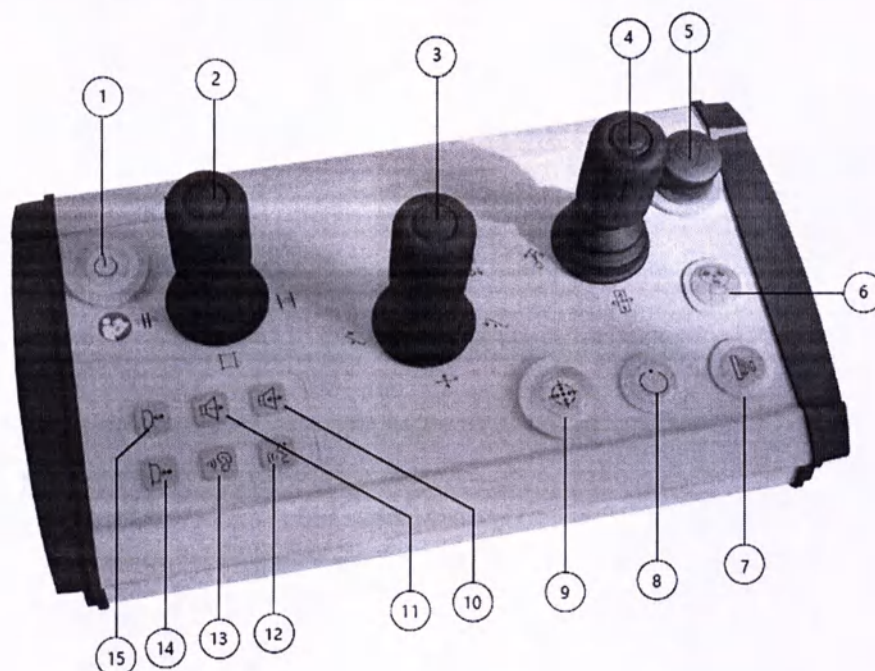
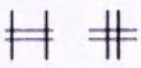
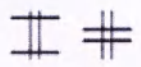
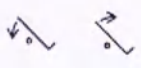
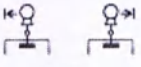


Рисунок 1.4 – Консоль управления стола-штатива

- | | | |
|----|---|---|
| 1 |  | Включение/выключение аппарата |
| 2 |  | Раскрытие и закрытие поперечных шторок диафрагмы |
| |  | Раскрытие и закрытие продольных шторок диафрагмы |
| | | Включение светового (лазерного) центратора |
| 3 |  | Наклон деки стола влево и вправо |
| |  | Подъем и опускание деки стола |
| |  | Изменение фокусного расстояния |
| 4 |  | Перемещение колонны влево и вправо, а также продольное перемещение деки |
| |  | Поперечное и продольное перемещение деки стола |
| |  | Установка косых проекций |
| 5 |  | Аварийный выключатель |
| 6 |  | Индикатор включения рентгеновского излучения |
| 7 |  | Включение экспозиции |
| 8 |  | Включение подготовки к экспозиции |
| 9 |  | Разблокировка и перемещение стола в основные позиции |
| 10 |  | Управление микрофоном переговорного устройства оператора |
| 11 |  | Включение переговорного устройства |
| 12 |  | Включение голосовой команды «Дышите!» |
| 13 |  | Включение голосовой команды «Вдохнуть. Не дышать!» |
| 14 |  | Подъем компрессионного конуса |
| 15 |  | Опускание компрессионного конуса |



В штатной ситуации никогда не выключайте аппарат кнопками аварийного выключения, так как это может привести к выходу из строя оборудования и программного обеспечения.



Перед включением аппарата после нажатия аварийной кнопки, её необходимо отжать и нажать кнопку питания стола-штатива.

1.2.2.1.4 Консоль управления в комнате для обследований (опция)

Консоль является опцией и может быть установлена в стойку мониторную передвижную в процедурной. Внешний вид консоли управления стола представлен на рис. 1.5. На консоли управления расположены: кнопки, в том числе с индикацией, джойстики и аварийный выключатель. Назначение органов управления консоли совпадает с консолью управления стола-штатива (см. разд. 1.2.2.1.3).

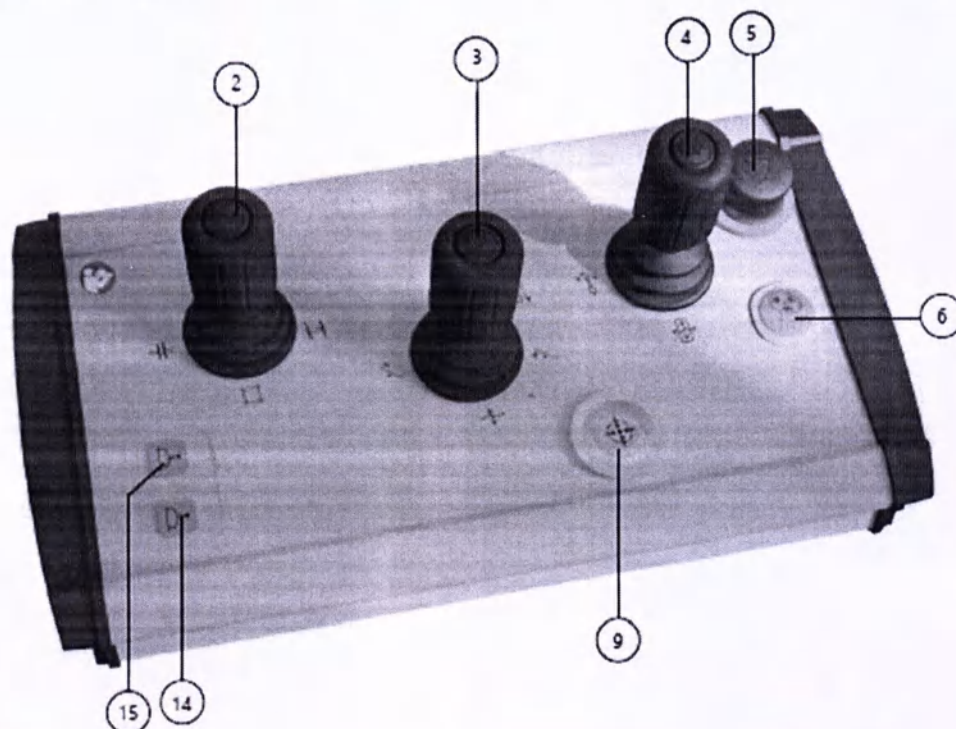


Рисунок 1.5 – Консоль управления в комнате для обследований

1.2.2.2 Рентгеновское питающее устройство (РПУ)

РПУ, используемое в аппарате, предназначено для работы с большинством современных рентгеновских трубок в повторно-кратковременном режиме с необходимыми перерывами в работе для охлаждения оборудования.



При недостаточном охлаждении РПУ может перегреться и выйти из строя.

Встроенная система контроля РПУ рассчитывает время работы и предупреждает, в случае необходимости, о перегреве РПУ. Если при расчёте системой окажется, что время последующей экспозиции превышает допустимое время рабочего цикла РПУ, то на дисплее появляется предупреждающее сообщение. При этом экспозиция не прекращается.



В этом случае во избежание выхода из строя РПУ необходимо его охладить и включить в работу после исчезновения сообщения. Во время работы РПУ не допускается закрытие вентиляционных отверстий на его корпусе.



При первом (утреннем) включении РПУ, а также при отключении его на несколько часов, требуется прогреть рентгеновскую трубку. Для этого необходимо:

- полностью закрыть шторки коллиматора;
- установить 70 кВ, 100 мАс, 200 мА и 500 мс;
- убедиться, что никто не находится в зоне экспозиции;
- произвести 3 пробные экспозиции с интервалами 15 секунд.

1.2.2.3 Педаль включения флюороскопии

Педаль подключается как к консоли управления (в защитной зоне), так и к столу-штативу (в процедурной).



Рисунок 1.6 – Педаль включения флюороскопии

Рентгенография проводится нажатием правой педали .

Рентгеноскопия проводится нажатием и удержанием левой педали .

1.2.2.4 Излучатель рентгеновский с рентгеновской трубкой

Излучатель рентгеновский с рентгеновской трубкой предназначен для генерации рентгеновского излучения.

Излучатель рентгеновский представляет собой блок излучателя, в который установлен рентгеновская трубка, закрытая кожухом. В аппарате используется двухфокусная рентгеновская трубка с повышенной теплоемкостью анода, что позволяет проводить длительные рентгенодиагностические исследования и увеличить срок ее службы.

1.2.2.5 Коллиматор с автоматическим управлением

Коллиматор служит для ограничения поля облучения в соответствии с размером исследуемой области пациента, а также установки дополнительных фильтров рентгеновского излучения. В аппарате могут применяться модели коллиматоров с дисплеем и без него.

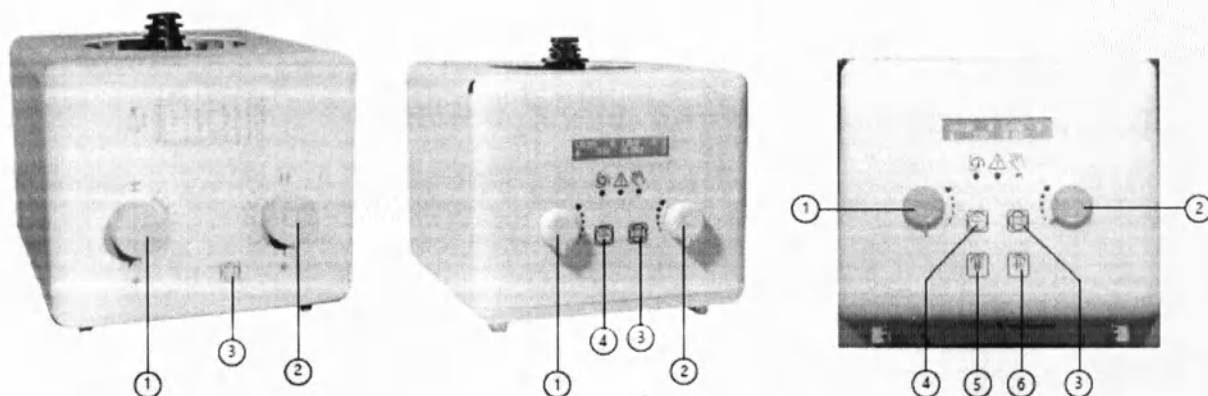


Рисунок 1.7 – Панель автоматического коллиматора

- | | | |
|---|--|--|
| 1 | | Раскрытие и закрытие поперечных шторок диафрагмы |
| 2 | | Раскрытие и закрытие продольных шторок диафрагмы |
| 3 | | Включение подсветки поля облучения |
| 4 | | Установка дополнительного фильтра (опция) |
| 5 | | Поворот коллиматора против часовой стрелки (опция) |
| 6 | | Поворот коллиматора по часовой стрелке (опция) |
| | | Включение лазерного центратора (опция) |
| | | Автоматическое управление (опция) |
| | | Ручное управление (опция) |
| | | Готовность к экспозиции (опция) |

Для настройки ограничения поля облучения применяется световой указатель поля излучения и световой (лазерный — опционально) центратор. Проекцию пучка излучения настраивают по расположению светового пятна на теле пациента.

Горизонтальное и вертикальное раскрытие шторок регулируется:

- с помощью поворотных ручек на лицевой панели коллиматора;
- на консоли управления и консоль управления в комнате для обследований;
- на панели управления.

В состав коллиматора может входить видеокамера (опция), которая служит для дистанционного управления коллимацией.



При работе с центратором не рекомендуется смотреть непосредственно в пучок, а также использовать различные оптические приборы (лупы, увеличительные стекла и т. п.).



Для коллиматоров с лазерным центратором выходное окно лазерного излучения имеет защитное устройство, предотвращающее несанкционированное воздействие на персонал лазерного излучения. Защитное устройство промаркировано предупреждающей надписью: «Внимание! При открывании — лазерное излучение», «Закрывается», «Открыто».

1.2.2.6 Комплекс аппаратно-программный для регистрации и обработки рентгеновских изображений «СОЛО ДР-МТ»

Комплекс аппаратно-программный для регистрации и обработки рентгеновских изображений «СОЛО ДР-МТ» включает в себя детектор, который предназначен для преобразования рентгеновского излучения, прошедшего через исследуемую область пациента, в видимое изображение.

Размеры рабочего поля детектора определяются отметками по углам на переднем кожухе блока детектора (в зависимости от исполнения).

1.2.2.7 Отсеивающий растр

Отсеивающий растр уменьшает рассеянное излучение, за счет чего улучшается детализация и контраст снимков. Растр располагается непосредственно перед входной плоскостью приемника рентгеновского изображения.

Растр рентгеновский отсеивающий (далее — растр) рассчитан на работу в определенном диапазоне фокусных расстояний.



Рисунок 1.8 – Отсеивающий растр



Растр не должен использоваться при снимке конечностей и педиатрических обследованиях (для уменьшения дозовой нагрузки).

1.2.2.8 Устройство включения экспозиции (опция)



Рисунок 1.9 – Устройство включения экспозиции

Устройство включения экспозиции имеет две ступени нажатия:

- Предэкспозиция. Следует нажать до достижения уровня нижней кнопки. Включится режим подготовки к экспозиции: перемещение стола в стартовую позицию, запуск ротора рентгеновской трубки и увеличение накала.
- Экспозиция. После завершения предэкспозиции следует нажать кнопку до упора. Начнется выполнение экспозиции.

При отпускании кнопки излучение немедленно прекратится.



Можно нажать кнопку сразу до упора. В этом случае подготовка и выполнение экспозиции будут выполнены последовательно без перерыва.

1.2.2.9 Устройства безопасности и сигнализация

В аппарате предусмотрены следующие устройства безопасности и сигнализации:

- аварийные выключатели, расположенные на панели управления стола-штатива и на консоли управления стола-штатива;
- кнопки подтверждения/разблокировки перемещений для предотвращения случайной активации перемещений стола;
- звуковая и световая сигнализация при включении рентгеновского излучения;
- звуковая и световая сигнализация при перемещении подвижных частей аппарата.



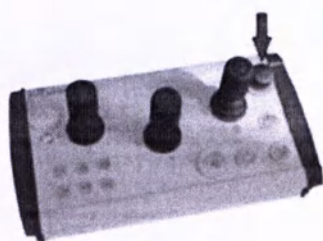
В целях снижения риска травмирования пациентов и персонала в аппарате реализована защита от столкновений и попадания частей тела пациента в движущиеся части. На подвижных частях аппарата (стол, колонна излучателя, приемник) установлены датчики перемещений и давления, которые фиксируют все случаи достижения пределов перемещений подвижных частей, перемещений с высокой нагрузкой, попытках инициировать перемещения при ограничениях и останавливают перемещения при столкновениях с предметами или контакте с пациентом. Срабатывание защиты сопровождается звуковой индикацией. На АРМ отображаются соответствующие сообщения.

1.2.2.9.1 Аварийные выключатели

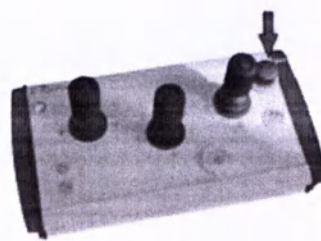
Аварийные выключатели предназначены для экстренной блокировки моторизованных перемещений составных частей аппарата в случае, если при отпускании соответствующего джойстика или кнопки перемещение не прекращается.



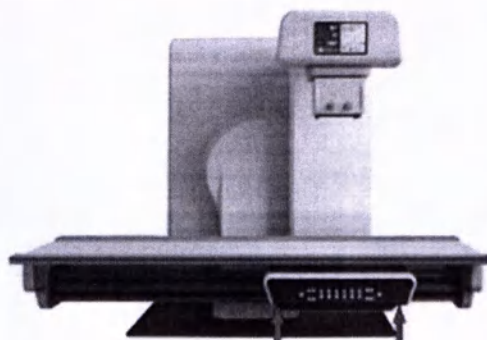
При возникновении опасности столкновения составных частей аппарата с препятствием (при их моторизованном перемещении) оператор должен немедленно отпустить кнопку перемещения. Если перемещение не прекратилось, необходимо активировать любой из аварийных выключателей (красная кнопка с надписью «Stop»). Если после активации аварийного выключателя перемещение не прекращается, выключите электропитание на консоли управления и консоль управления в комнате для обследований либо на главном щите питания кабинета.



(а)



(б)



(в)

Рисунок 1.10 – Аварийный выключатель на консоли управления (а), на консоль управления в комнате для обследований (б) и на панели управления (в)



После нажатия аварийного выключателя он фиксируется в положении «блокировка», его необходимо отжать. Электропитание двигателей аппарата будет включено. При необходимости выключите и снова включите аппарат.

1.2.2.10 Стойка монитора

Стойка монитора предназначена для отображения рентгеноскопии в режиме реального времени при работе в процедурной. Включение и выключение осуществляется кнопкой питания, расположенной на нижней панели монитора.

Стойка имеет механизм ручного регулирования наклона монитора. Для остановки перемещения необходимо использовать тормоза на колесах.

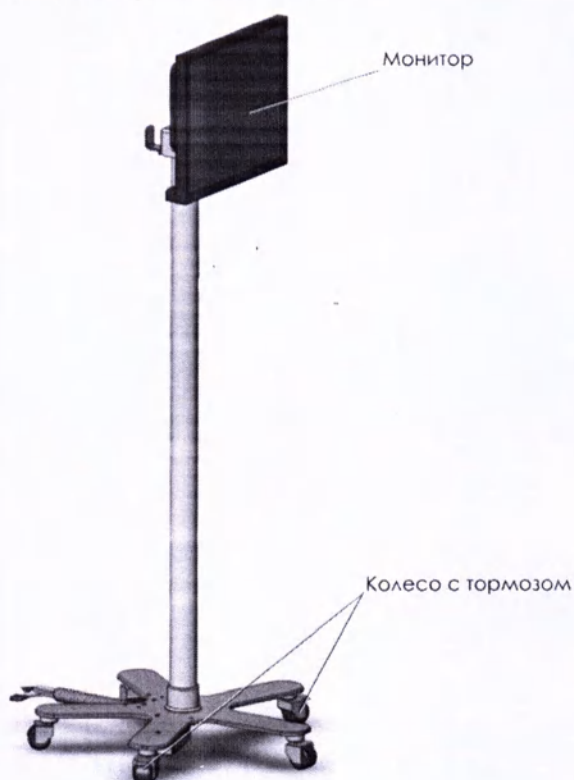


Рисунок 1.11 – Стойка монитора

1.2.2.11 Дозиметр рентгеновского излучения клинический (опция)

В зависимости от комплектации аппарат может быть оснащён одним из трёх типов дозиметров:



- дозиметр рентгеновского излучения клинический **ДРК-1**
- дозиметр рентгеновского излучения клинический **ДРК-1М**
- дозиметр клинический для контроля радиологических процедур, серия **VacuDAP System**.

Дозиметры **VacuDAP System** и **ДРК-1М** предназначены для стандартной передачи значений дозы в АРМ и не требуют от пользователя каких-либо действий по их эксплуатации, дозиметр **ДРК-1** предоставляет пользователю дополнительные функции. В данном разделе описана эксплуатация дозиметров рентгеновского излучения клинических **ДРК-1** и **ДРК-1М**.

1.2.2.11.1 Дозиметр рентгеновского излучения клинический ДРК-1

Дозиметр состоит из прозрачной для света плоскопараллельной ионизационной камеры, измерительного пульта и соединительного кабеля для подключения камеры к пульта управления. Ионизационная камера представляет собой пластиковый корпус, в который установлены пластины, изготовленные из светопрозрачного полимера с напылёнными электродами. Кабель связи с пультом управления вмонтирован в корпус на боковой панели.

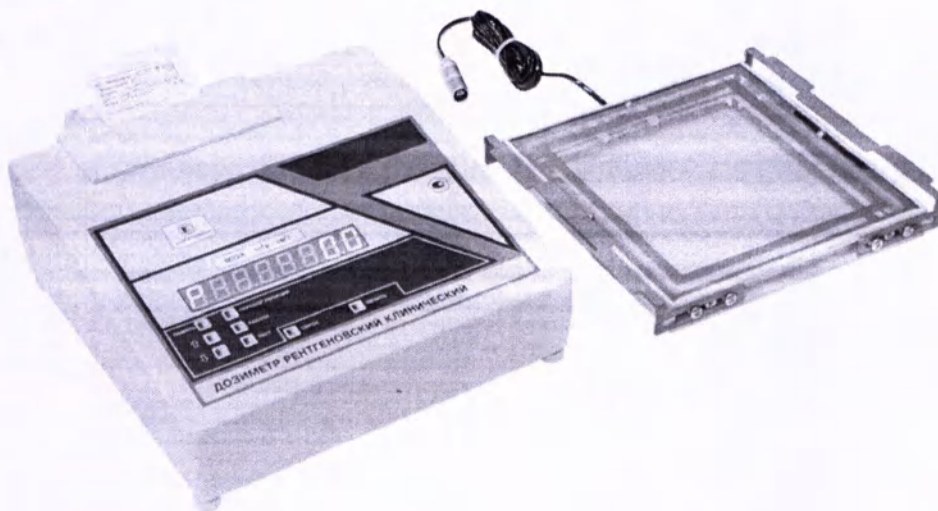


Рисунок 1.12 – Дозиметр рентгеновского излучения ДРК-1

Пульт управления выполнен в виде отдельного блока, снабжённого встроенным сетевым кабелем, выключателем сетевого питания и клеммой заземления. Пульт содержит электронную схему обработки поступающих от ионизационной камеры сигналов, устройство индикации и устройство вывода информации (встроенное печатающее устройство) в сборе.



Поверхность ионизационной камеры допускается протирать только мягкой безворсовой тканью, смоченной этиловым ректифицированным спиртом по ГОСТ 5962-67.



Более подробная информация о работе с дозиметром приведена в руководстве по эксплуатации Дозиметр рентгеновского излучения клинический ДРК-1.

1.2.2.12.1.1 Пульт управления дозиметром

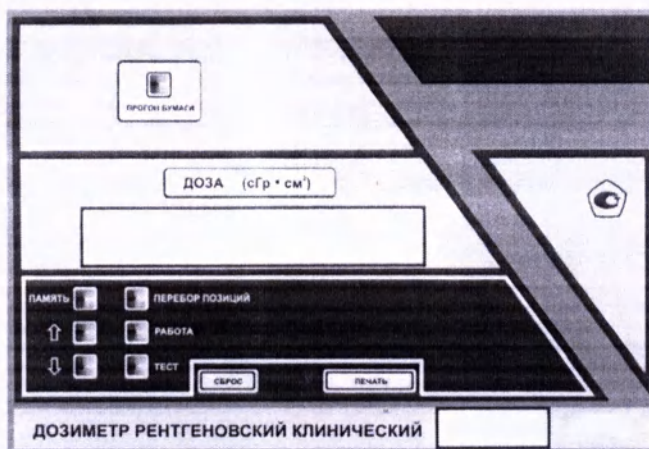


Рисунок 1.13 – Пульт управления дозиметром

Таблица 1.9 – Кнопки пульта управления дозиметром

Кнопка	Назначение
Память	Переход из режима ожидания в режим просмотра памяти
Перебор позиций	1. Выбор временных параметров в режиме установки. 2. При нажатом состоянии в режиме ожидания - просмотр даты. 3. Перебор записанных в памяти параметров проведенных процессов.
↑↓	1. Уменьшение/увеличение выбранного параметра в режиме установки. 2. Перебор записей при просмотре памяти.
Работа	1. Вход в режим установки даты и времени. 2. Возврат в режим ожидания при нормальной работе.
Тест	Осуществляет предварительную проверку работоспособности дозиметра.
Сброс	1. Осуществляет сброс показаний дозиметра и перевод его в режим измерения. 2. Перезапуск системы при зависании (признак зависания - ярко светящийся одиночный разряд индикатора, либо полностью погашенный индикатор).
Печать	Печать результатов последнего измерения или печать выбранной в режиме просмотра памяти записи
Прогон бумаги	Осуществляет прогон бумаги в печатающем устройстве

На индикаторе отображаются:

- измеренное дозиметром значение произведения дозы на площадь при нормальной работе или в режиме просмотра памяти;
- параметры настройки дозиметра в режиме установки даты и времени;
- сообщение об ошибке в случае её возникновения при предварительной проверке работоспособности дозиметра.

1.2.2.11.2 Дозиметр рентгеновского излучения клинический ДРК-1М

Дозиметр состоит из прозрачной для света плоскопараллельной ионизационной камеры с панелью, на которой расположены дисплей вывода значения полученной дозы и кнопка **СБРОС**.

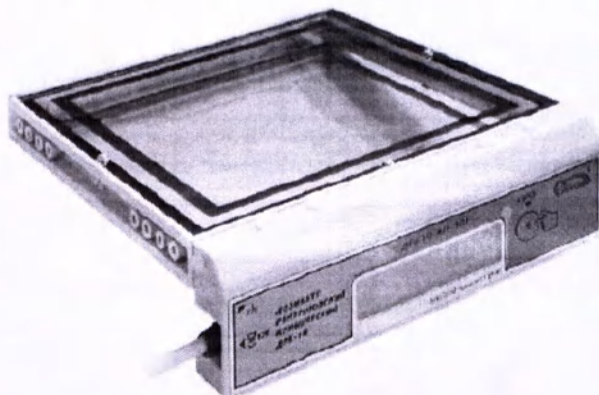
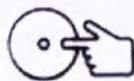


Рисунок 1.14 – Дозиметр рентгеновского излучения ДРК-1М

Доза последней экспозиции в $\text{сГр}\cdot\text{см}^2$ отображается на дисплее.

При подготовке к следующей экспозиции для обнуления значения необходимо нажать

кнопку **СБРОС**:



кнопку **СБРОС**:



Если значение полученной дозы не обнулено кнопкой **СБРОС**, то доза следующей экспозиции будет суммирована к значению, отображаемому на дисплее.



При включении питания дозиметра происходит автоматическое тестирование. В случае обнаружения проблем на экран выводится код ошибки в формате E:00000000 (крайняя правая позиция имеет номер 0):

Номер позиции	=0	=1
0	Высокое напряжение есть	Высокое напряжение отсутствует
1	не используется	
2	Камера обнаружена	Камера не обнаружена
3	EEPROM исправно	EEPROM неисправно
4	Данные EEPROM корректны	Данные EEPROM ошибочны
5	не используется	
6	не используется	
7	не используется	



Поверхность ионизационной камеры допускается протирать только мягкой безворсовой тканью, смоченной этиловым ректифицированным спиртом по ГОСТ 5962-67.



Более подробная информация о работе с дозиметром приведена в руководстве по эксплуатации «Дозиметр рентгеновского излучения клинический ДРК-1М».

1.2.2.12 Стойки снимков

Стойка снимков, входящая в состав комплекса, позволяет проводить исследования грудной клетки, лёгких, позвоночника, опорно-двигательного аппарата при вертикальном положении тела пациента.

Широкий набор опций позволяет применять стойку в самых различных целях.

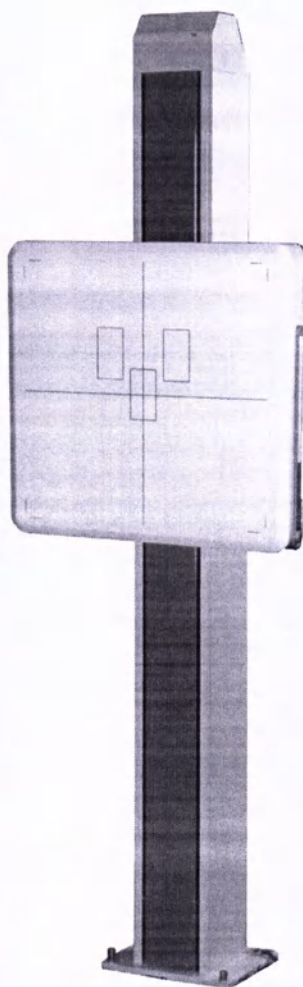


Рисунок 1.15 – Стойка снимков

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Условия эксплуатации

Настоящий аппарат предназначен для эксплуатации в любых зданиях, кроме зданий бытового назначения и зданий, которые напрямую подключены к низковольтной коммунальной электросети, подведённой к жилым зданиям.

Оборудование не предназначено для использования в атмосфере анестезирующих веществ, кислорода, оксида азота.

Следует избегать попадания влаги внутрь оборудования, во избежание коррозии и коротких замыканий.



Эксплуатация оборудования разрешается только лицам, прошедшим соответствующее обучение и получившим допуск у специалистов, авторизованных АО «МТЛ».



***Перед включением** оборудования необходимо проверить его на отсутствие механических повреждений и целостность открытых электрических кабелей. В случае обнаружения неисправностей необходимо, не включая оборудование, связаться с сервисной организацией, обслуживающей данное оборудование.*

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Включение и выключение аппарата

Для включения электропитания аппарата следует:

1. Установить выключатель на главном щите питания кабинета в положение «включено»;
2. Убедиться в том, что выключатель (при его наличии) на корпусе генератора находится в положении «включено»;
3. Если в составе аппарата имеются стабилизаторы напряжения, блок контроля фаз либо шкафы питания и защиты, проверить, что они также включены. При необходимости включить их соответствующими кнопками/выключателями;

4. Нажать кнопку  на консоли управления стола-штатива. Загорится индикатор включения электропитания;

5. Включите ИБП АРМ, нажав на кнопку  на его лицевой панели. После включения АРМ, программное обеспечение будет запущено автоматически. Появится окно авторизации.

Для выключения аппарата следует:

1. Нажать кнопку  на консоли управления стола-штатива. Индикатор электропитания погаснет;
2. Завершить работу на АРМ;

3. Выключить ИБП АРМ нажав на кнопку  на его лицевой панели;
4. Перевести автоматический выключатель на главном щите питания кабинета в положение «(выключено)».



случае наличия в составе аппарата дополнительного оборудования (стабилизаторов напряжения, блока контроля фаз, шкафов питания и защиты) автоматические выключатели на них допускается не выключать.

2.2.2 Включение и выключение дополнительных АРМ

Для включения АРМ следует:

1. Включить сетевой фильтр (если АРМ подключен к электросети через него);
2. Включить ИБП АРМ, нажав на кнопку  на его лицевой панели. В стандартной ситуации с включением ИБП одновременно происходит включение монитора и системного блока. Если монитор или системный блок не включился, нажмите на кнопку электропитания  на лицевой панели монитора или системного блока соответственно;
3. После загрузки операционной системы ПО запустится автоматически.

Для выключения АРМ следует:

1. Перед выключением АРМ убедиться, что все изменения сохранены;
2. Завершить работу с ПО;
3. Выключить ИБП АРМ, нажав на кнопку  на его лицевой панели;
4. Выключить сетевой фильтр (если АРМ подключен к электросети через него).

2.3 Порядок работы

Как правило, порядок работы при проведении исследований следующий:

1. Включение аппарата (разд. 2.2).
2. Регистрация пациента.
3. Позиционирование стола.
4. Позиционирование пациента.
5. Подготовка к экспозиции.
6. Проведение исследования в соответствии с выбранным режимом работы (разд. 2.5).

2.3.1 Позиционирование стола

2.3.1.1 Ручное позиционирование

В зависимости от типа исследования установите стол в горизонтальное положение, вертикальное или под наклоном.

Подробная информация о позиционировании элементов стола приведена в разд. 2.4.

2.3.1.2 Автоматическое позиционирование (опция)

Функция автопозиционирования позволяет установить позицию стола согласно выбранной АПР. Настройки положения стола в зависимости от анатомической программы устанавливаются сервисным инженером. Для использования этой функции следует:

1. На АРМ выбрать требуемую АПР;

2. Нажать и удерживать кнопку на  консоли управления до достижения столом заданного положения.

2.3.2 Позиционирование пациента



Перед любым перемещением, особенно, при наклоне и перемещении деки стола, убедитесь в отсутствии возможности столкновения деталей при движении.



Перед размещением пациента обеспечьте опосредованный контакт пациента с декой стола. Накройте стол одноразовой простыней.



Если требуется использование приспособлений для фиксации пациента, установите их.

1. Накройте стол одноразовой простыней.

2. В случае лежащих пациентов переместите деку стола в низкое положение стола и разместите напротив колонны, чтобы предоставить санитару максимальный доступ для перекладывания пациента с тележки каталки;

3. Разместите пациента в соответствии с требуемым исследованием, используя джойстики/кнопки наклона, перемещения деки стола (поперечного и продольного), наклона колонны.

Подробная информация о позиционировании пациента и элементов стола приведена в разд. 2.4.



Максимальная нагрузка на стол не должна превышать 260 кг.

2.3.3 Подготовка к экспозиции

1. Установите требуемое фокусное расстояние. Если используется растр, установите фокусное расстояние, соответствующее растру;

2. Включите подсветку коллиматора;

3. Опционально проверьте позицию видеокамерой. Нажмите кнопку для появления экрана, отображающего видеоизображение области под коллиматором;

4. При необходимости отрегулируйте положение стола;

5. Отрегулируйте размер поля коллимации с помощью джойстика управления коллиматором или кнопок;

6. Измените высоту стола в зависимости от роста врача;

7. При необходимости измените параметры экспозиции и фильтрации;

8. При необходимости произведите компрессию;

9. Выполните экспозицию в соответствии с выбранным режимом работы;

10. Отправьте полученные изображения для хранения на сервер (опция);

11. При необходимости после экспозиции поднимите компрессионное устройство и установите его в парковочную позицию (для несъемного конуса) или снимите его (для съемного конуса).

2.4 Использование аппарата

2.4.1 Разблокировка перемещений

В целях предотвращения случайной активации механических перемещений составных частей аппарата, на консоли управления и на панели управления стола-штатива находятся кнопки подтверждения/разблокировки перемещений. ОУ могут быть представлены в виде отдельной кнопки на панели управления или в виде кнопок на верхней части манипуляторов типа «джойстик» (далее — джойстик).

Кнопка подтверждения/разблокировки перемещения может быть запрограммирована на один из режимов:

- кнопка не нажата – блокирована работа всех органов управления перемещениями, для разблокировки необходимо **одновременно** нажимать кнопку подтверждения и ОУ перемещением;
- кнопка не нажата – блокирована работа всех органов управления перемещениями, для разблокировки перемещения на определенный период времени необходимо **однократно** нажать кнопку подтверждения, затем нажимать ОУ перемещением. После завершения установленного временного периода перемещения вновь блокируются (если ОУ перемещения был нажат в период разблокировки, то отсчет периода времени начинается заново).



Установка режима работы кнопок осуществляется сервисной службой по требованию заказчика (опция, в зависимости от исполнения).



Далее по тексту при описании функций позиционирования стола подразумевается, что:

- оператор по умолчанию активирует функцию подтверждения или разблокировки перемещений;
- направление перемещения указано для оператора, стоящего лицом к деке стола, если не оговорено обратное.

Для подтверждения/разблокировки перемещений стола необходимо:

- на панели управления стола-штатива одновременно нажать кнопку подтверждения/разблокировки  и, удерживая ее, нажать соответствующую кнопку позиционирования. При отпуске любой из этих кнопок перемещение немедленно прекратится;

- на джойстике консоли управления стола-штатива нажать кнопку на его верхней части и, удерживая ее, наклонить джойстик в требуемую сторону. При прекращении любого из этих действий перемещение немедленно прекратится.



Перемещение элементов аппарата автоматически прекратится при достижении крайних положений (срабатывании датчиков ограничения).

2.4.2 Вертикальное перемещение деки стола (опция)

Для подъёма деки стола следует:

1. На консоли управления наклонить джойстик вверх (к символу ) или на панели управления нажать и удерживать нажатой кнопку .
2. По достижении нужного положения отпустить джойстик (кнопку). Перемещение остановится.

Для опускания деки стола следует:

1. На консоли управления наклонить джойстик вниз (к символу ) или на панели управления нажать и удерживать нажатой кнопку .
2. По достижении нужного положения отпустить джойстик (кнопку). Перемещение остановится.

Возврат деки стола в центральное положение осуществляется нажатием и удержанием кнопки  на консоли управления стола-штатива или нажатием кнопки установки позиции (<POS1>, <POS2>, <POS3>) на пульте управления. Как только дека займёт центральное положение, её движение автоматически остановится.

2.4.3 Поворот деки стола

Для поворота деки стола в вертикальное положение следует:

1. На консоли управления наклонить джойстик к символу  или на консоли управления стола нажать и удерживать нажатой кнопку .
2. По достижении нужного положения отпустить джойстик (кнопку). Поворот деки стола остановится.

Для поворота деки стола в положение Тренделенбурга (ноги выше головы) следует:

1. На консоли управления наклонить джойстик к символу  или на панели управления стола нажать и удерживать нажатой кнопку .
2. По достижении нужного положения отпустить джойстик (кнопку). Поворот деки стола остановится.

Возврат деки стола в горизонтальное положение осуществляется нажатием и удержанием кнопки  на консоли управления стола-штатива или нажатием кнопки установки позиции (<POS1>, <POS2>, <POS3>) на панели управления. Как только дека займёт горизонтальное положение, её движение автоматически остановится.

Текущее значение угла наклона отображается на дисплее излучателя.

2.4.4 Поперечное перемещение деки стола

Для поперечного перемещения деки стола от колонны следует:

1. На консоли управления стола-штатива наклонить джойстик к символу  или на панели управления нажать и удерживать нажатой кнопку .
2. По достижении нужного положения отпустить джойстик (кнопку). Перемещение деки стола остановится.

Для поперечного перемещения деки стола к колонне следует:

1. На консоли управления стола-штатива наклонить джойстик к символу  или на панели управления нажать и удерживать нажатой кнопку ;

2. По достижении нужного положения отпустить джойстик (кнопку). Перемещение деки стола остановится.

Возврат деки стола в центральное положение осуществляется нажатием и удержанием кнопки  на консоли управления стола-штатива или нажатием кнопки установки позиции (<POS1>, <POS2>, <POS3>) на панели управления. Как только дека займёт центральное положение, её движение автоматически остановится.

2.4.5 Продольное перемещение деки стола (опция)

Для продольного перемещения деки стола в сторону головы следует:

1. На консоли управления стола-штатива наклонить джойстик к символу , когда колонна достигнет крайнего положения, продолжайте удерживать джойстик. Дека стола начнет перемещаться влево;

или на панели управления нажать и удерживать нажатой кнопку ;

2. По достижении нужного положения отпустить джойстик (кнопку). Перемещение деки стола остановится.

Для продольного перемещения деки стола в сторону ног следует:

1. На консоли управления стола-штатива наклонить джойстик к символу , когда колонна достигнет крайнего положения, продолжайте удерживать джойстик. Дека стола начнет перемещаться вправо;

или на панели управления нажать и удерживать нажатой кнопку ;

2. По достижении нужного положения отпустить джойстик (кнопку). Перемещение деки стола остановится.

Возврат деки стола и колонны в центральное положение осуществляется нажатием и удержанием кнопки  на консоли управления стола-штатива или нажатием кнопки установки позиции (<POS1>, <POS2>, <POS3>) на панели управления. Как только дека и колонна займут центральное положение, их движение автоматически остановится.

2.4.6 Перемещение колонны излучателя

Перемещение колонны излучателя позволяет управлять позиционированием составных частей стола относительно пациента.

Для перемещения колонны излучателя в сторону головы следует:

1. На консоли управления стола-штатива наклонить джойстик к символу  или на панели управления стола нажать и удерживать нажатой кнопку ;

2. По достижении нужного положения отпустить джойстик (кнопку). Перемещение колонны излучателя остановится.

Для перемещения колонны излучателя в сторону ног следует:

1. На консоли управления стола-штатива наклонить джойстик к символу  или на панели управления стола нажать и удерживать нажатой кнопку  ;

2. По достижении нужного положения отпустить джойстик (кнопку). Перемещение колонны излучателя остановится.

Возврат колонны излучателя в центральное положение осуществляется нажатием и удержанием кнопки  на консоли управления стола-штатива или нажатием кнопки установки позиции (<POS1>, <POS2>, <POS3>) на панели управления. Как только колонна займёт центральное положение, её движение автоматически остановится.

2.4.7 Установка косых проекций

Установку косых проекций можно выполнить как с консоли управления, так и с помощью панели управления.

Для установки косых проекций следует:

1. На консоли управления повернуть джойстик (с символом ) вправо  или влево  ;

или на панели управления нажать и удерживать нажатой кнопку  или .

2. По достижении нужного положения отпустить джойстик (кнопку). Перемещение остановится.

Возврат колонны излучателя в вертикальное положение осуществляется нажатием и удержанием кнопки  на консоли управления стола-штатива или нажатием кнопки установки позиции (<POS1>, <POS2>, <POS3>) на панели управления. Как только колонна займёт вертикальное положение, её движение автоматически остановится.

2.4.8 Установка фокусного расстояния



Пределы возможного изменения фокусного расстояния могут быть ограничены размерами помещения, наклоном излучателя и высотой стола.

Установка фокусного расстояния для возможна в пределах от 1,10 до 1,80 м.

Для увеличения фокусного расстояния следует:

1. На консоли управления стола-штатива повернуть джойстик вправо  к символу  ↑ или на панели управления нажать и удерживать нажатой кнопку  ↑ ;

2. По достижении нужного положения отпустить джойстик (кнопку). Перемещение излучателя остановится.

Для уменьшения фокусного расстояния следует:



1. На консоли управления стола-штатива повернуть джойстик влево  или на панели управления нажать и удерживать нажатой кнопку  к символу  ;
 2. По достижении нужного положения отпустить джойстик (кнопку). Перемещение излучателя остановится.
- Текущее значение фокусного расстояния будет отображаться на экране излучателя и мониторах АРМ.



Размеры поля облучения в плоскости детектора автоматически поддерживаются постоянными при любом изменении фокусного расстояния.

2.4.9 Поворот излучателя



При съемке на детектор, установленный в стол, поворачивать излучатель в любое положение, отличное от 0°, запрещается!

Моторизованный поворот излучателя выполняется при выборе съемки на детектор стойки снимков.

Для поворота излучателя следует:

Вариант 1

1. Выбрать на АРМ съемку на детектор стойки снимков;
2. Нажать кнопку . Излучатель повернется в нужную позицию.

Вариант 2

1. Нажать кнопку <POS3> на панели управления. Излучатель, детектор и колонна начнут движение для съемки на детектор стойки снимков.

2.4.10 Перемещение компрессионного конуса

Перемещение компрессионного конуса выполняют с консоли управления или помощью панели управления.

Для подъема компрессионного конуса и перевода его в положение парковки следует:

1. Нажать кнопку  на консоли или панели управления стола-штатива;
2. По достижении требуемого положения отпустить кнопку. Перемещение конуса остановится.



По достижении крайнего верхнего положения компрессионный конус автоматически переходит в положение парковки.

Для опускания компрессионного конуса следует:

1. Нажать кнопку  на консоли или панели управления стола-штатива;
2. По достижении требуемого положения отпустить кнопку. Перемещение конуса остановится.

Текущее значение компрессионного усилия отображается на мониторе АРМ.



Компрессионное устройство обеспечивает эффективное, но не травмирующее давление. Максимальное давление на пациента ограничено компрессионным усилием 200 Н.

2.4.11 Установка растра (опция)

2.4.11.1 Установка растра вручную



Во избежание повреждения растра при его установке и изъятии необходимо действовать с осторожностью, не допускать изгибов и не прилагать больших усилий. После изъятия растра необходимо положить его в безопасное место.



Растр не должен использоваться при снимке конечностей и педиатрических исследованиях (для уменьшения дозовой нагрузки).

Для установки растра вручную следует:

1. Взять растр за ручку и повернуть его лицевой стороной к рентгеновской трубке (маркировкой вверх);
2. Аккуратно установить растр в щелевое отверстие до упора.

Для снятия растра следует потянуть его за ручку по направлению к себе, вынуть растр и убрать его на место хранения.

2.4.11.2 Автоматическая смена растра (опция)

При наличии функции автоматической смены растра для его установки следует:

1. Выбрать АПР;
2. При нажатии кнопки разблокировки перемещений растр будет установлен автоматически в соответствии с выбранной АПР. Оператору будет выдано информационное сообщение о состоянии растра.

2.4.12 Управление коллиматором

2.4.12.1 Включение подсветки поля облучения и центратора



В центраторе применены лазеры класса 2 (опционально) в соответствии с ГОСТ IEC 60825-1, санитарными нормами и правилами устройства и эксплуатации лазеров, утверждёнными приказом Минздрава СССР №5804-91 от 31.07.1991. Изготовитель рекомендует не смотреть непосредственно в пучок и не использовать оптические приборы (лупы, увеличительные стекла и т.п.) при работе с центратором.



Допускается проводить рентгенографические исследования при включённом световом поле.



Для включения подсветки поля облучения следует нажать кнопку  на лицевой панели коллиматора (рис. 1.7) или нажать верхнюю кнопку на левом джойстике консоли управления стола-штатива.



2.4.12.2 Регулировка раскрытия шторок коллиматора

Открывать и закрывать шторки коллиматора можно как с помощью ОУ стола, так и с помощью ОУ, расположенных на коллиматоре.

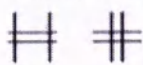
Регулировка раскрытия шторок на лицевой панели коллиматора. Для установки размеров поля облучения следует вращать соответствующую ручку регулировки раскрытия шторок (рис. 1.7).



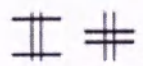
Для контроля размеров поля облучения используйте световую индикацию поля облучения на коллиматоре.

Регулировка раскрытия шторок на консоли управления стола-штатива. Для открытия и закрытия шторок коллиматора используйте соответствующий джойстик на консоли управления (рис. 1.4).

1. Наклонить джойстик к требуемому символу;
 2. По достижении требуемого положения отпустить джойстик.
- Можно использовать кнопки на консоли управления стола-штатива:



— открытие и закрытие продольных шторок;



— открытие и закрытие поперечных шторок.

2.4.12.3 Поворот коллиматора (опция)

Поворот коллиматора осуществляется с помощью кнопок, расположенных на лицевой панели коллиматора или с помощью джойстика на консоли управления стола-штатива.

Поворот коллиматора с помощью кнопок на лицевой панели коллиматора. Для поворота коллиматора по часовой стрелке следует:



1. Нажать и удерживать кнопку ;
 2. По достижении требуемого положения коллиматора отпустить кнопку.
- Для поворота коллиматора против часовой стрелки следует:



1. Нажать и удерживать кнопку ;
2. По достижении требуемого положения коллиматора отпустить кнопку.

Поворот коллиматора с помощью джойстика на консоли управления стола-штатива (опция). Для поворота коллиматора по часовой стрелке следует:



1. Повернуть джойстик вправо ;
2. По достижении требуемого положения отпустить джойстик.

Для поворота коллиматора против часовой стрелки следует:



1. Повернуть джойстик влево ;
2. По достижении требуемого положения коллиматора отпустить кнопку.

2.4.12.4 Изменение величины фильтрации вручную (опция)

Для изменения величины фильтрации коллиматора посредством установки/снятия дополнительных фильтров следует:



1. Нажать кнопку  на лицевой панели коллиматора и выбрать тип фильтра; На дисплее коллиматора отобразится тип установленного фильтра;
2. При необходимости следует повторно нажать кнопку фильтрации.

2.4.12.5 Автоматическое изменение величины фильтрации (опция)

При наличии функции автоматической смены фильтра следует:

1. Выбрать АПР;
2. При нажатии кнопки разблокировки перемещений фильтр будет установлен автоматически в соответствии с выбранной АПР. На АРМ будет отображаться тип фильтра.

При необходимости тип фильтра можно поменять на АРМ.

2.4.13 Работа с дозиметром



В данном разделе описана эксплуатация дозиметра ДРК-1. Дозиметры VacuDAP System и ДРК-1М предназначены для стандартной передачи значений дозы в АРМ и не требуют от пользователя каких-либо действий по их эксплуатации.



Более подробная информация о работе с дозиметром приведена в руководстве по эксплуатации «Дозиметр рентгеновского излучения клинический ДРК-1».

При первом включении дозиметра время установления рабочего режима может составлять 15–30 мин (т.е. при нажатии кнопки <СБРОС> по истечении данного времени, на индикаторе должны установиться нулевые показания («Р 0.0») и они должны оставаться неизменными до подачи излучения на камеру). Это бывает после:

- транспортировки и длительного хранения;

- изменения климатических условий;
- длительного перерыва в работе;
- монтажа или замены соединительного кабеля в рентгеновской установке.

При дальнейшей эксплуатации время установления рабочего режима согласно техническим характеристикам.

Если на индикаторе вместо нулевых показаний хаотично появляются случайные символы — это не является неисправностью дозиметра. Необходимо нажать кнопку <СБРОС>, на индикаторе должны установиться нулевые показания («Р 0.0»). В противном случае необходимо отключить дозиметр от сети и включить снова. Интервал между включениями не менее 10 с.

2.4.13.1 Проведение измерений

Начните новое измерение, обнулив показания индикатора, нажав кнопку <СБРОС> на пульте управления. Дозиметр начинает измерение после смены показаний в двух первых разрядах индикатора.

По истечении времени экспозиции на индикаторе пульта управления появится значение произведения дозы на площадь (сГр·см²). Для вывода результата на печать необходимо нажать кнопку <ПЕЧАТЬ>. При этом производится распечатка результата на бланке и сохранение его в памяти. Бланк содержит следующую информацию:

- номер дозиметра;
- номер процедуры;
- время (чч.мм);
- дата (дд.мм.гг);
- произведение дозы на площадь (Доза, сГр·см²);
- место для подписи рентгенолога.

После печати результатов измерения сброс показаний дозиметра производится автоматически. В память заносится время и дата измерения, его порядковый номер среди измерений, проведённых в данные сутки и значение произведения дозы на площадь. Дозиметр позволяет распечатать данные любого из сохранённых результатов.



Если необходимо выполнить несколько экспозиций рентгеновского излучения в одной и той же проекции, не следует сбрасывать показания индикатора после каждой экспозиции. В этом случае результат каждого последующего измерения будет прибавляться к предыдущему значению. Окончательный результат будет являться суммарным по всем измерениям.

1. Прогреть дозиметр в течение 1 мин;
2. Нажать кнопку <ТЕСТ> на передней панели, при этом на индикаторе произойдёт смена показаний в первых двух разрядах, после чего восстановятся нулевые показания в случае успешной проверки или «Еп» — в случае обнаружения неисправности;
3. В случае неудачной проверки необходимо отключить дозиметр от сети, проверить подключение ионизационной камеры, соединительных кабелей и разъёмов, после чего произвести повторное включение. Если и в этом случае проверка покажет неработоспособность дозиметра, необходимо обратиться в сервисную службу;
4. В случае успешной проверки, можно переходить к рабочим измерениям.

2.4.13.2 Работа с энергонезависимой памятью

Дозиметр имеет энергонезависимую память, позволяющую хранить до 100 измеренных данных. Кроме того, в состав дозиметра входит энергонезависимый таймер реального времени, позволяющий фиксировать дату и время каждого измерения.

1. Для того, чтобы работать с измерениями, сохранёнными в памяти, необходимо нажать кнопку <ПАМЯТЬ> на передней панели пульта управления. При этом на индикаторе появится порядковый номер последнего измерения за текущие сутки и время, когда было произведено измерение.

2. Кнопками $\uparrow$ и $\downarrow$ можно просматривать график проведения измерений. При нажатии на кнопку <ПЕРЕБОР ПОЗИЦИЙ>, на индикаторе появится значение произведения дозы на площадь, полученное во время данного измерения, а при повторном нажатии - дата, относящаяся к этому измерению.

3. Выход из режима работы с памятью осуществляется нажатием кнопки <РАБОТА>.

2.4.13.3 Расчёт эффективной дозы, полученной пациентом

Исходная информация для определения эффективной дозы облучения пациента с помощью дозиметра:

- значение анодного напряжения на рентгеновской трубке, кВ;
- толщина и материал дополнительного фильтра (в настоящем руководстве принят дополнительный фильтр толщиной 2 мм Al);
- значение произведения дозы на площадь за время проведения рентгенологической процедуры, сГр·см²;
- область исследования (лёгкие, череп и т.п.);
- проекция (передне-задняя, задне-передняя, боковая);
- размеры поля облучения (высота и ширина на приёмнике изображения), см²;
- расстояние от фокуса рентгеновской трубки до приёмника изображения, см;
- возраст пациента (от 0 до 0,5 года; от 0,5 до 3 года; от 3 до 8 лет; от 8 до 13 лет; от 13 до 19 лет; старше 19 лет).

Значение эффективной дозы E (мкЗв) облучения пациента данного возраста при проведении рентгенологического исследования определяется по формуле:

$$E = D \cdot K_d$$

где D – измеренная величина произведения дозы на площадь, сГр·см²;

K_d – коэффициент перехода к эффективной дозе облучения пациента данного возраста с учётом вида проведённого рентгенологического исследования, проекции, размеров поля, фокусного расстояния и анодного напряжения на рентгеновской трубке, мкЗв/(сГр·см²).

2.4.13.4 Замена бумаги печатающего устройства

1. Открутите винты, удерживающие крышку принтера.
2. Снимите каркас израсходованного рулона и установите новый рулон.
3. Конец бумажной ленты ровно обрежьте ножницами и вставьте в приёмную щель принтера.
4. Нажмите кнопку <ПРОГОН БУМАГИ> и дождитесь, когда из принтера выйдет около двух сантиметров бумажной ленты.
5. Процедура завершена, бумага заменена.

2.4.13.5 Замена картриджа печатающего устройства

1. Снимите крышку принтера, открутите винты.
2. Снимите старый картридж.

3. Поставьте на его место новый картридж.
4. Проследите, чтобы красящая лента не замялась и полностью вошла в щель между барабаном и печатающей головкой.
5. Закрепите картридж на защёлках.
6. Проверните ось принтера в направлении, указанном стрелкой для удаления избытка красящей ленты.
7. Установите на место крышку принтера, закрутив винты.
8. Процедура завершена, картридж заменён.

2.4.13.6 Установка даты и времени



Настоящий раздел предназначен для специалистов, занятых обслуживанием, ремонтом или настройкой дозиметров.

Корректируемые параметры:

- минуты – **B0**;
- часы – **B1**;
- число – **B2**;
- месяц – **B3**;
- день недели – **B4**;
- год – **B5**.

1. Удерживая нажатой кнопку <РАБОТА>, включите дозиметр, переведя переключатель сети в положение I. При этом на индикаторе высветится (-----).

2. Нажмите кнопку <ПЕРЕБОР ПОЗИЦИЙ>. При этом на индикаторе появится надпись **B1** и часы. Установка необходимого значения осуществляется с помощью кнопок ↑ и ↓.

3. Нажмите кнопку <ПЕРЕБОР ПОЗИЦИЙ> ещё дважды. При этом на индикаторе появится надпись **B2** и число месяца. Последующими двойными нажатиями клавиши <ПЕРЕБОР ПОЗИЦИЙ> можно перейти к параметрам: **B3** – месяц, **B4** – день недели, **B5** – год, **B0** – минуты и снова (по циклу), **B1** – текущее значение часов.



Установка необходимого значения осуществляется с помощью кнопок ↑ и ↓.

4. Выйдите из режима установки времени, для чего однократным нажатием на кнопку <ПЕРЕБОР ПОЗИЦИЙ> погасить точку в третьей позиции на индикаторе, после чего выключить дозиметр.



Корректность установки параметров программой дозиметра не проверяется.

2.4.14 Позиционирование детектора стойки снимков

Позиционирование детектора стойки снимков осуществляется при помощи кнопок, расположенных на ручках по обе стороны детектора.

2.4.14.1 Вертикальное перемещение детектора стойки

Для вертикального перемещения детектора следует:



1. Нажать кнопку на одной из ручек детектора и, удерживая ее нажатой, вручную переместить детектор на требуемую высоту;
2. После установки требуемого положения отпустить кнопку, при этом положение детектора зафиксируется.

2.4.14.2 Поворот детектора стойки вокруг продольной оси

Для поворота детектора вокруг продольной оси следует:



1. Нажать кнопку на одной из ручек детектора и, удерживая ее нажатой, вручную переместить детектор вокруг его продольной оси в нужное положение;
2. После этого отпустить кнопку, при этом положение детектора зафиксируется.



Поворот детектора вокруг продольной оси можно осуществить на угол $\pm 120^\circ$.

2.4.14.3 Поворот детектора стойки в горизонтальной плоскости по направлению к столу

Для поворота детектора стойки по направлению к столу следует:

1. Установить детектор рабочим полем вверх (см. разд. 2.4.14.2);
2. Нажать кнопку  ;
3. Удерживая кнопку нажатой, вручную повернуть детектор с кронштейном по направлению к столу;
4. После щелчка отпустить кнопку, положение детектора зафиксируется.



Фиксация кронштейна производится в положении 0° и 90° . Поворот возможен только в направлении стола.

2.4.15 Выбор режима съемки

Аппарат позволяет проводить исследования в следующих режимах:

- рентгеноскопия (импульсная цифровая и непрерывная);
- рентгенография (одиночный снимок);
- серийная рентгенография (многокадровая рентгенография);
- линейная томография;
- томосинтез (многосрезовая линейная томография) (опция);
- панорамирование;
- мультэнергетические исследования.

Выбор режима съемки осуществляется на АРМ лаборанта. Подробнее см. разд. 2.5.

2.4.16 Выполнение экспозиции

Включение экспозиции осуществляется:

- с помощью педали (разд. 1.2.2.3);

- с помощью кнопки включения экспозиции  на консоли управления;
- с помощью устройства включения экспозиции (опция) (разд. 1.2.2.8).

Устройство включения экспозиции по требованию пользователя может быть запрограммировано либо на выполнение рентгенографии, либо на выполнение рентгеноскопии.



Программирование устройства включения экспозиции осуществляется представителем сервисной службы при монтаже системы. Как правило, устройство программируется на выполнение рентгенографии.

Выбор ОУ экспозицией осуществляет оператор в зависимости от режима работы. Подробнее см. разд. 2.5.

Выполнение экспозиции невозможно, если при выбранном режиме съемки на детектор, установленный в стол, излучатель выведен из положения, в котором обеспечивается соосность с центром детектора.

2.4.17 Управление встроенным переговорным устройством

ОУ встроенным переговорным устройством находятся на консоли управления.

Переговорное устройство состоит из двух модулей:

- микрофон и динамик в процедурной (предназначены для пациента);
- микрофон и динамик в пультной (предназначены для оператора).

Режимы работы переговорного устройства по умолчанию:

- динамик в пультной включен;
- микрофон в пультной отключен (оператор слышит пациента, но пациент не слышит оператора).

2.4.17.1 Включение переговорного устройства

Для включения переговорного устройства и передачи звука в процедурную следует:

1. На консоли управления нажать кнопку включения переговорного устройства , индикатор загорится зеленым;

2. Для отмены следует нажать кнопку  повторно, индикатор погаснет.

2.4.17.2 Включение микрофона

Для передачи звука из пультной в процедурную следует:

1. На консоли управления нажать и удерживать кнопку включения микрофона , индикатор загорится зеленым;

2. По окончании передачи информации отпустить кнопку , микрофон отключится, индикатор погаснет.

2.4.17.3 Вызов речевого оповещения «Вдохнуть. Не дышать!»



Кнопка вызова речевого оповещения «Вдохнуть. Не дышать!» доступна только при разблокировке включения экспозиции.

Для подачи речевого оповещения следует:

1. Выполнить подготовку пациента и аппарата к исследованию;
2. Разблокировать подачу высокого напряжения на АРМ;
3. На консоли управления нажать кнопку .



Если пациент не услышал оповещение, нажмите кнопку повторно.

2.4.17.4 Вызов речевого оповещения «Дышите!»



Вызов речевого оповещения «Дышите!» по умолчанию производится автоматически по окончании экспозиции. Это оповещение пользователь может отключить в настройках.

Для ручной подачи речевого оповещения «Дышите!» следует на консоли управления нажать кнопку . При необходимости повторить действие.

2.4.18 Прогрев трубки

Прогрев рентгеновской трубки требуется проводить:

- при первом (утреннем включении);
- при отключении РПУ на несколько часов и если планируется проведение исследования с параметрами экспозиции, превышающими значения «80 кВ, 200 мА, 250 мс».

Для проведения процедуры прогрева следует:

1. Полностью закрыть шторки коллиматора;
2. Установить параметры 70 кВ, 50 мАс при двухточечном режиме работы РПУ; 70 кВ, 100 мА и 500 мс — при трехточечном;
3. Убедиться, что никто не находится в зоне экспозиции;
4. Произвести три пробные экспозиции с интервалами 15 с.

2.4.19 Тренировка трубки

Тренировка рентгеновской трубки должна быть проведена, если оборудование не использовалось более трех дней.

Для проведения процедуры тренировки следует:

1. Полностью закрыть шторки коллиматора;
2. Выполнить последовательность экспозиций, устанавливая параметры в соответствии с таблицей 2.1.
3. Для каждого набора уставок выполнить не менее двух экспозиций.



При выполнении испытаний контролируйте нагрев трубки по показаниям индикатора нагрева. Не допускайте нагрева трубки более 50–60 % от максимально допустимого. При необходимости сделайте перерыв для охлаждения трубки.

Таблица 2.1 – Уставки параметров экспозиции при тренировке трубки

Напряжение на трубке, кВ	Ток трубки, мА	Время экспозиции, мс
70	100	100
100	100	100
120	100	50
140	100	50
70	200	100
100	200	100
120	200	50
140	200	50
70	400	50
100	400	50
120	400	25
140	400	25
70	630	50
120	630	25
50	50	1000
50	50	2000
50	50	4000

2.5 Проведение исследований

2.5.1 Рентгеноскопия



Осторожно! При выполнении нижеописанных операций генерируется рентгеновское излучение!

Для выполнения экспозиции следует:

1. На АРМ оператора выбрать режим рентгеноскопии (импульсная цифровая или непрерывная) (см. Руководство пользователя. Автоматизированное рабочее место (АРМ) лаборанта). По умолчанию выбран режим импульсной рентгеноскопии;

2. Разблокировать включение экспозиции (см. Руководство пользователя. Автоматизированное рабочее место (АРМ) лаборанта);

3. Нажать и удерживать нажатой педаль  (<СКОПИЯ>) необходимое количество времени. На консоли управления и консоль управления в комнате для обследований загорится индикатор включения рентгеновского излучения и раздастся прерывистый звуковой сигнал, сиг-

нализирующий о включении рентгеновского излучения . На экране монитора АРМ лаборанта появится изображение области исследования;

4. Отпустить педаль (<СКОПИЯ>), когда необходимо закончить съемку.

В процессе рентгеноскопии за 30 с до окончания пятиминутного интервала съемки включается звуковой сигнал.

Для сброса и перезапуска таймера рентгеноскопии необходимо нажать кнопку перезапуска таймера рентгеноскопии на АРМ лаборанта (см. Руководство пользователя. Автоматизированное рабочее место (АРМ) лаборанта).

По окончании десятиминутного интервала съемки излучение принудительно выключается, и для продолжения съемки необходимо отпустить и снова нажать педаль .

2.5.2 Рентгенография



Осторожно! При выполнении нижеописанных операций генерируется рентгеновское излучение!

Для выполнения экспозиции следует:

1. На АРМ лаборанта разблокировать включение экспозиции (см. Руководство пользователя. Автоматизированное рабочее место (АРМ) лаборанта);

2. Выполнить одно из следующих действий:

- Нажать и удерживать нажатой педаль  (<ГРАФИЯ>);
- Нажать кнопку подготовки и затем кнопку включения экспозиции на  консоли управления;
- Нажать устройство включения экспозиции (опция);

3. На консоли управления загорится индикатор включения рентгеновского излучения  и раздастся звуковой сигнал;

4. По окончании звукового сигнала отпустить кнопку.



Допускается пропускать включение режима подготовки. В этом случае подготовка и включение экспозиции будут выполнены последовательно без перерыва.

2.5.3 Серийная рентгенография



Осторожно! При выполнении нижеописанных операций генерируется рентгеновское излучение!

Для выполнения экспозиции следует:

1. На АРМ лаборанта выбрать режим серийной рентгенографии;
2. Разблокировать включение экспозиции;
3. Нажать и удерживать нажатой педаль  (<ГРАФИЯ>);
4. На консоли управления загорится индикатор включения рентгеновского излучения  и раздастся звуковой сигнал;
5. Отпустить педаль, когда необходимо закончить запись серии.



Во избежание перегрева при выполнении серийной рентгенографии необходимо следить за уровнем нагрева рентгеновской трубки.

2.5.4 Линейная томография. Томосинтез



Осторожно! При выполнении нижеописанных операций генерируется рентгеновское излучение!

Для выполнения экспозиции следует:

1. На АРМ лаборанта выбрать режим томографии (линейная томография или томосинтез). По умолчанию выбран режим линейной томографии (см. Руководство пользователя. Автоматизированное рабочее место (АРМ) лаборанта);
2. Выбрать АПР;
3. Задать угол и скорость томографии;
4. При необходимости откорректировать параметры экспозиции;
5. Установить стол в стартовую позицию, для этого нажать и удерживать нажатой кнопку  на консоли управления;
6. Разблокировать включение экспозиции;
7. Выполнить одно из следующих действий:
 - Нажать кнопку подготовки и затем кнопку включения экспозиции  на консоли управления;
 - Нажать устройство включения экспозиции (опция);
8. На консоли управления загорится индикатор включения рентгеновского излучения  и раздастся звуковой сигнал;
9. По окончании звукового сигнала отпустить кнопку.

2.5.5 Мультиэнергетичные исследования (опция)



Осторожно! При выполнении нижеописанных операций генерируется рентгеновское излучение!

Для выполнения экспозиции следует:



1. Выбрать режим мультиэнергетичных исследований на АРМ;
2. Установить параметры экспозиции для низкой и высокой энергий:
 - анодное напряжение (кВ);
 - произведение ток-время (мАс);
 - сила тока (мА);
 - время экспозиции (мс);
 - фокальное пятно;
 - параметры АКЭ.
3. Убедиться, что установлены правильные растр, фокусное расстояние и фильтр коллиматора;
4. Выполнить экспозицию, используя кнопки предэкспозиции и экспозиции.

2.5.6 Выполнение панорамирования (опция)



Осторожно! При выполнении нижеописанных операций генерируется рентгеновское излучение!

Для выполнения экспозиции следует:



1. Выбрать режим панорамного снимка на АРМ;
2. Установить параметры экспозиции:
 - анодное напряжение (кВ);
 - произведение ток-время (мАс);
 - сила тока (мА);
 - время экспозиции (мс);
 - фокальное пятно;
 - параметры АКЭ.
3. Нажать кнопку предэкспозиции. Колонна займёт начальное положение. При необходимости, отпустить кнопку предэкспозиции, включить подсветку коллиматора и сдвинуть приёмник в зону интереса;
4. Чтобы начать серию экспозиций для панорамирования, нажать кнопку экспозиции, удерживая при этом кнопку предэкспозиции для выполнения первого снимка. Удерживая кнопку предэкспозиции, отпустить кнопку экспозиции. Как только колонна займет позицию для второго снимка, снова проведите экспозицию. Аналогично для панорамирования из трёх или четырёх снимков;
5. По окончании процедуры отпустить обе кнопки.



Во время всего движения колонны обе кнопки должны быть нажаты. Если хотя бы одна из кнопок будет отпущена, то произойдёт автоматический выход из режима панорамного снимка и потребуется повторный выбор АПР.



Появление в процессе движения сообщения «СШИВКА НЕ ВОЗМОЖНА, ПЕРЕМЕСТИТЕ КАРЕТКУ», означает близость колонны к крайнему положению стола и невозможность движения. Для устранения ошибки нажмите кнопку ОК, переместите колонну в сторону центра и опять начните предэкспозицию.

2.6 Меры безопасности при использовании изделия по назначению



Содержание этой главы должно быть тщательно изучено, это обеспечит безопасность пациента и оператора.

2.6.1 Ответственность изготовителя

АО «МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛТД» разрабатывает и производит своё оборудование в соответствии с учётом требований максимальной безопасности пациентов и оператора. При этом АО «МТЛ» не несёт ответственности в случае:

- использования аппарата в целях, для которых он не предназначен;
- повреждения оборудования, оператора или пациента, вызванных неправильной сборкой, эксплуатацией или обслуживанием аппарата без выполнения требований настоящего руководства;
- ремонта, обслуживания или модификации оборудования, не согласованных с АО «МТЛ».

2.6.2 Общие меры безопасности



Эксплуатация оборудования разрешается только лицам, прошедшим соответствующее обучение и получившим допуск у специалистов, авторизованных АО «МТЛ».



Для выполнения технического обслуживания и ремонта аппарата допускаются только технические специалисты, обученные и авторизованные АО «МТЛ».

2.6.2.1 Требования к обслуживающему персоналу

К обслуживанию аппарата допускаются специалисты, авторизованные АО «МТЛ».

Только авторизованные фирмой АО «МТЛ» сервисные инженеры имеют право открывать защитные кожухи и работать с внутренними компонентами оборудования.

Помимо требований настоящего руководства обслуживающий персонал должен выполнять все требования внутренних должностных инструкции по охране труда персонала рентгеновских отделений.

Оператор обязан обеспечить безопасность пациента в процессе работы рентгеновской аппаратуры путём визуального наблюдения, правильного позиционирования пациента и использования принадлежностей, предназначенных для предупреждения травмы пациента.

2.6.2.2 Противопоказания и побочные действия



Аппарат соответствует всем требованиям стандартов и нормативов Российской Федерации для рентгенологического оборудования, его применение на территории России одобрено соответствующими государственными органами.

Для персонала, работающего на оборудовании, средняя годовая эффективная доза должна быть не более 20 мЗв (0,02 зиверта), а эффективная доза за период трудовой деятельности (50 лет) – не более 1000 мЗв (1 зиверт). Допустимо облучение в годовой эффективной дозе до 50 мЗв (0,05 зиверта) при условии, что средняя годовая эффективная доза, исчисленная за пять последовательных лет, не превысит 20 мЗв (0,02 зиверта).

Администрация учреждения организует проведение предварительных (при поступлении на работу) и ежегодных периодических медицинских осмотров персонала группы А. К работе допускаются лица старше 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний для работы с

источниками ионизирующих излучений. Это же требование распространяется на лиц, поступающих на курсы, готовящие кадры для работы в рентгеновских кабинетах. К работе на рентгенологическом аппарате допускаются лица после обучения, инструктажа, проверки знаний правил безопасности ведения работ, действующих в учреждении инструкций, и отнесённые приказом администрации учреждения к категории персонала группы А.

Для пациентов, практически здоровых, годовая эффективная доза при проведении профилактических медицинских рентгенологических процедур не должна превышать 1 мЗв (0,001 зиверта). Для женщин в возрасте до 45 лет эквивалентная доза на поверхности нижней части области живота не должна превышать 1 мЗв (0,001 зиверта) в месяц.

Принцип обоснования при проведении рентгенологических исследований реализуется с учётом следующих требований:

- приоритет отдаётся использованию нерадиационных методов;
- проведение рентгенодиагностических исследований только по клиническим показаниям;
- выбор наиболее щадящих методов рентгенологических исследований;
- риск отказа от рентгенологического исследования должен заведомо превышать риск от облучения при его проведении.

Рентгеновское обследование назначается только врачом.

Особое внимание при назначении рентгенографии требуется в следующих случаях:

- тяжёлое состояние пациента;
- сильное кровотечение;
- открытый пневмоторакс;
- беременность и лактация;
- дети.

При соблюдении всех требований по назначению рентгеновского обследования, правильной эксплуатации аппарата и подготовки персонала побочных действий на организм и здоровье человека нет.

2.6.3 Электробезопасность

По способу защиты человека от поражения электрическим током аппарат и входящие в его состав электрические медицинские изделия относятся к классу I типу В по ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010.

Подключение электропитания должно производиться с обеспечением обязательного заземления.

2.6.4 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Оборудование сконструировано с учётом требований электромагнитной совместимости.

Компания-изготовитель не несёт никакой ответственности за возникновение электромагнитных помех, вызванных применением соединительных кабелей, не являющихся изделиями рекомендуемых типов, а также несанкционированными изменениями или модификациями рассматриваемого оборудования.



Использование принадлежностей, преобразователей и кабелей, отличных от поставляемых изготовителем аппарата, может привести к увеличению электромагнитной эмиссии или снижению помехоустойчивости.

Аппарат должен устанавливаться на достаточном расстоянии от устройств, передающих радиочастотные сигналы, таких как мобильные устройства, радиопередатчики, радиоуправляемые изделия и т.п.



Аппарат не следует применять в непосредственной близости или во взаимосвязи с оборудованием сторонних производителей.

Аппарат требует применения специальных мер для обеспечения электромагнитной совместимости и должен быть установлен и введен в эксплуатацию в соответствии с информацией, относящейся к ЭМС, приведенной далее.

Руководство и декларация изготовителя - электромагнитная эмиссия		
«ТелеКоРД-МТ-Плюс» предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю аппарата следует обеспечить ее применение в указанной обстановке		
Испытание на электромагнитную эмиссию	Соответствие	Электромагнитная обстановка - указания
Радиопомехи по СИСПр 11	Группа 1	«ТелеКоРД-МТ-Плюс» использует радиочастотную энергию только для выполнения внутренних функций. Уровень эмиссии радиочастотных помех является низким и, вероятно, не приведет к нарушениям функционирования расположенного вблизи электронного оборудования
Радиопомехи по СИСПр 11	Класс А	«ТелеКоРД-МТ-Плюс» пригоден для применения во всех местах размещения, кроме жилых домов и зданий, непосредственно подключенных к распределительной электрической сети, питающей жилые дома
Гармонические составляющие потребляемого тока по МЭК 61000-3-2	Не применяют	
Колебания напряжения и фликер по МЭК 610003-3	Не применяют	

Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость			
«ТелеКоРД-МТ-Плюс» предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю «ТелеКоРД-МТ-Плюс» следует обеспечить его применение в указанной обстановке			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка - указания
Электростатические разряды (ЭСР) по МЭК 61000-4-2	±6 кВ - контактный разряд ±8 кВ - воздушный разряд	±6 кВ - контактный разряд ±8 кВ - воздушный разряд	Полы помещения должны быть выполнены из дерева, бетона или керамической плитки. Если полы покрыты синтетическим материалом, то относительная влажность воздуха должна составлять не менее 30%
Наносекундные импульсные помехи по МЭК 61000-4-4	±2 кВ - для линий электропитания ±1 кВ - для линий ввода-вывода	±2 кВ - для линий электропитания ±1 кВ - для линий ввода-вывода	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по МЭК 61000-4-5	±1 кВ - при подаче помех по схеме "провод-провод" ± 2кВ - при подаче помех по схеме "провод-земля"	±1 кВ - при подаче помех по схеме "провод-провод" ±2 кВ - при подаче помех по схеме "провод-земля"	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки
Провалы, прерывания и изменения напряжения во входных линиях электропитания по МЭК 61000-4-11	<5% U_T (провал напряжения >95% U_T) в течение 0,5 периода 40% U_T (провал напряжения 60% U_T) в течение пяти периодов 70% U_T (провал напряжения 30% U_T) в течение 25 периодов <5% U_T (провал напряжения >95% U_T) в течение 5 с)	<5% U_T (провал напряжения >95% U_T) в течение 0,5 периода 40% U_T (провал напряжения 60% U_T) в течение пяти периодов 70% U_T (провал напряжения 30% U_T) в течение 25 периодов <5% U_T (провал напряжения >95% U_T) в течение 5 с	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки. Если пользователю «ТелеКоРД-МТ-Плюс» требуется непрерывная работа в условиях прерываний сетевого напряжения, рекомендуется обеспечить питание «ТелеКоРД-МТ-Плюс» от батареи или источника бесперебойного питания
Магнитное поле промышленной частоты по МЭК 61000-4-8	3 А/м	3 А/м	Уровни магнитного поля промышленной частоты следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
Примечание – U_T - уровень напряжения электрической сети до момента подачи испытательного воздействия			

Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость			
«ТелеКоРД-МТ-Плюс» предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупатель или пользователь «ТелеКоРД-МТ-Плюс» должен обеспечить его применение в указанной обстановке			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка - указания
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по МЭК 61000-4-6 Радиочастотное электромагнитное поле по МЭК 61000-4-3	3 В (среднеквадратичное значение) в полосе от 150 кГц до 80 МГц 3 В/м в полосе от 80 МГц до 2,5 ГГц	3 В (среднеквадратичное значение) 3 В/м	Расстояние между используемой мобильной радиотелефонной системой связи и любым элементом «ТелеКоРД-МТ-Плюс», включая кабели, должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разнеса, который рассчитывается в соответствии с приведенным ниже выражением применительно к частоте передатчика. Рекомендуемый пространственный разнос составляет: $d = 1,2\sqrt{P}$ $d = 1,2\sqrt{P}, \text{ (от 80 до 800 МГц);}$ $d = 2,3\sqrt{P}, \text{ (от 800 МГц до 2,5 ГГц).}$ где d - рекомендуемый пространственный разнос, м^б; P - номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Вт, установленная изготовителем. Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой^а), должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждой полосе частот^б). Влияние помех может иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком 
Примечания 1 На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля. 2 Выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей. 3 ^а) - Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, таких как базовые станции радиотелефонных сетей (сотовых/беспроводных) и наземных подвижных радиостанций, любительских радиостанций, АМ и FM радиовещательных передатчиков, телевизионных передатчиков, не может быть определена расчетным путем с достаточной точностью. Для этого должны быть осуществлены практические измерения напряженности поля. Если измеренные значения в месте размещения «ТелеКоРД-МТ-Плюс» больше применимых уровней соответствия, то следует проводить наблюдения за работой «ТелеКоРД-МТ-Плюс» с целью проверки ее нормального функционирования. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования, то необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение «ТелеКоРД-МТ-Плюс». 4 ^б) - Вне полосы частот от 150 кГц до 80 МГц следует обеспечить напряженность поля менее 3 В/м			

Рекомендуемые значения пространственного разнеса между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и «ТелеКОРД-МТ-Плюс»

«ТелеКОРД-МТ-Плюс» предназначен для применения в электромагнитной обстановке, при которой осуществляется контроль уровней излучаемых помех. Покупатель или пользователь «ТелеКОРД-МТ-Плюс» может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечивая минимальный пространственный разнос между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и «ТелеКОРД-МТ-Плюс», как рекомендуется ниже, с учетом максимальной выходной мощности средств связи

Номинальная максимальная выходная мощность передатчика P , Вт	Пространственный разнос d , м, в зависимости от частоты передатчика		
	$d = 1,2\sqrt{P}$ в полосе от 150 кГц до 80 МГц	$d = 1,2\sqrt{P}$ в полосе от 80 до 800 МГц	$d = 2,3\sqrt{P}$ в полосе от 800 МГц до 2,5 ГГц
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

При определении рекомендуемых значений пространственного разнеса d для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность P в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика.

Примечания

- 1 На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.
- 2 Приведенные выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.

2.6.5 Требования радиационной безопасности

2.6.5.1 Нормативная и разрешительная документация

Оборудование является техногенным источником ионизирующего излучения, и при работе с ним необходимо соблюдать требования, изложенные в документе Санитарные правила и нормы СанПиН 2.6.1.2891-11 «Требования радиационной безопасности при производстве, эксплуатации и выводе из эксплуатации (утилизации) медицинской техники, содержащей источник ионизирующего излучения».

Определение эффективных доз облучения пациентов должно проводиться согласно методике МУ 2.6.1.2944-11 «Контроль эффективных доз облучения пациентов при проведении медицинских рентгенологических исследований».

Обращение с медицинскими установками допускается при наличии у организации лицензии на медицинскую деятельность и договоров на техническое обслуживание. Организация, получившая медицинскую установку, должна известить об этом орган, уполномоченный осуществлять санитарно-эпидемиологический надзор, в 10-дневный срок. Ответственность за обеспечение радиационной безопасности, техники безопасности и производственной санитарии при эксплуатации медицинских установок возлагается на администрацию организаций.

Необходимо в установленном порядке проводить периодический контроль эксплуатационных параметров оборудования, радиационный контроль на рабочих местах персонала. Контроль проводится аккредитованными в данной области в установленном порядке организациями.

Эксплуатацию оборудования должны осуществлять только лица, имеющие допуск к работе с источниками ионизирующего излучения (персонал группы А) и прошедшие специальное обучение, инструктаж, проверку знаний правил радиационной безопасности и ведения работ.

2.6.5.2 Радиационная защита

При работе с аппаратом во время проведения исследований необходимо использовать средства радиационной защиты.

Для снижения опасного воздействия излучения до минимума, следует использовать просвинцованные юбки, передники, воротники и т.д.

Таблица 2.2 – Средства индивидуальной защиты в педиатрии

Средство защиты	Предназначение
Шапочка защитная	Для защиты области головы.
Очки защитные	Для защиты глаз.
Воротник защитный	Для защиты щитовидной железы и области шеи Примечание – Применяется совместно с фартуками и жилетами, имеющими вырез в области шеи.
Накидка защитная, пелерина	Для защиты плечевого пояса и верхней части грудной клетки
Фартук защитный односторонний тяжелый и легкий	Для защиты тела спереди от горла до голеней (на 10 см ниже коленей).
Фартук защитный двусторонний	Для защиты тела спереди от горла до голеней (на 10 см ниже колен), включая плечи и ключицы, а сзади от лопаток, включая кости таза, ягодицы, и сбоку до бедер (не менее чем на 10 см ниже пояса).
Фартук защитный стоматологический	Для защиты передней части тела, включая гонады, кости таза и щитовидную железу, при дентальных исследованиях или исследовании черепа.

Средство защиты	Предназначение
Жилет защитный	Для защиты спереди и сзади органов грудной клетки от плеч до пояса.
Передник для защиты гонад и костей таза	Для защиты половых органов со стороны пучка излучения.
Юбка защитная (тяжелая и легкая)	Для защиты со всех сторон области гонад и костей таза, должна иметь длину не менее 35 см (для взрослых).
Перчатки защитные	Для защиты кистей рук и запястий, нижней половины предплечья.
Защитные пластины (в виде наборов различной формы)	Для защиты отдельных участков тела.
Средства защиты мужских и женских гонад	Для защиты половой сферы пациентов.

При рентгенологических исследованиях детей используются перечисленные в таблице 2.1 средства радиационной защиты соответствующих размеров для различных возрастных групп. Кроме того, применяются специальные средства радиационной защиты при рентгенологических исследованиях детей:

- а) подгузник (трусики) – для защиты нижней части тела ребенка;
- б) пеленка – для защиты различных частей тела и групп органов;
- в) пеленка с отверстием – для защиты всего тела за исключением частей тела, облучаемых при проведении тех или иных рентгенологических исследований.

При рентгенологическом исследовании у детей ранних возрастов должно быть обеспечено экранирование всего тела за пределами исследуемой области.

Рентгенологические исследования детей в возрасте до 12 лет выполняются в присутствии медицинской сестры, санитарки или родственников, на обязанности которых лежит сопровождение пациента к месту выполнения исследования и наблюдение за ним в течение их проведения.

При рентгенологических исследованиях детей младшего возраста применяются специальные иммобилизирующие приспособления, исключающие необходимость в помощи персонала. При отсутствии специального приспособления поддержание детей во время исследования может быть поручено родственникам не моложе 18 лет. Все лица, помогающие при таких исследованиях, должны быть предварительно проинструктированы и снабжены средствами индивидуальной защиты от излучения.

Эффективной мерой защиты является применение свинцового экрана. Для снижения опасного воздействия излучения до минимума, следует использовать такие средства как свинцовые экраны, просвинцованные перчатки, фартуки, воротники для защиты щитовидной железы и т.д. Свинцовые экраны должны быть покрыты свинцом толщиной не менее 2,0 мм или эквивалентным материалом соответствующей толщины; средства индивидуальной защиты (фартуки, перчатки и т.п.) должны быть покрыты свинцом толщиной не менее 0,25 мм или эквивалентным материалом.

Управление аппаратом производится из защитной зоны. Из защитной зоны выполняются следующие функции:

- выбор и управление режимом работы;
- выбор параметров нагрузки;
- воздействие на выключатель облучения.



Во время управления аппаратом из защитной зоны необходимо обеспечить звуковую и визуальную связь между оператором и пациентом.

Для персонала, работающего с аппаратом должен проводиться индивидуальный дозиметрический контроль.

Для аппаратуры, предназначенной для проведения рентгеновского обследования любого рода, должно быть предусмотрено не менее одной установленной зоны деятельности, предназначенной для работы оператора и обслуживающего персонала.

2.6.5.3 Количественная информация

Значение произведения дозы на площадь на входной поверхности пациента не превышает:

- 25 сГр·см² в режиме рентгенографии с параметрами экспозиции: размер поля (35х35) см², фокусное расстояние 160 см, анодное напряжение 70 кВ;
- 1500 сГр·см² в режиме рентгеноскопии с параметрами экспозиции: размер поля (30х30) см², фокусное расстояние 60 см, анодное напряжение 90 кВ, длительность 5 минут.

Нормированный тест-объект: анатомический фантом взрослого человека Kyoto Kagaku RBUS0.

Нормированная процедура в режиме рентгенографии - исследование органов грудной клетки.

Нормированная процедура в режиме рентгеноскопии - рентгеноскопия кишечника.

Увеличение параметров нагрузки, выбор большого фокусного пятна, уменьшение расстояния от фокусного пятна до приемника рентгеновского изображения приводит к увеличению дозовой нагрузки на пациента.

2.6.5.4 Уровень кожной дозы

Внимание: Избыточный уровень локальной кожной дозы вызывает реакции ткани в случае повторяющихся или продолжительных экспозиций рентгеновского облучения и может нанести вред здоровью пациента.

Поддерживайте максимально возможное расстояние фокус-кожа, чтобы сохранять дозу, получаемую пациентом, предельно низкой и, следовательно, уменьшать рассеянное излучение, вредное для оператора и ухудшающее качество полученного снимка.

2.6.5.5 Ослабление пучка рентгеновского излучения

Эквивалент по ослаблению деки рентгенографического стола и деки поворотного стола-штатива не превышает 1,7 мм Al.



Не являющиеся частью аппарата предметы, находящиеся в пучке рентгеновского излучения, могут вызывать неблагоприятные эффекты, как в отношении дозы облучения, так и качества полученного изображения.

2.6.5.6 Опорные условия нагрузки

Параметры нагрузки, которые при номинальном анодном напряжении соответствуют максимально допустимой входной энергии анода за 1 ч: большой фокус, 100 кВ, 65/80 мАс, не более 10 циклов в час.

2.6.5.7 Входная опорная точка пациента

Входная опорная точка пациента расположена на расстоянии 30 см над декой стола рентгенографического, в котором блок источника рентгеновского излучения находится над штативом для пациента.

2.6.5.8 Проверка функционирования автоматического управления экспозиционной дозой

1. Выберите режим АЕС, все поля, средняя чувствительность.
2. Установите параметры экспозиции: малый фокус, 50 кВ, 200 мА, 200 мс, РИП 150 мм или максимально близкое значение, максимально открыть шторки коллиматора.
3. Выполните снимок чистого поля.
4. Убедитесь, что значение мАс, индицируемое после окончания экспозиции на консоли управления, не превышает 5 мАс.

Если показание превышает 5 мАс или появились ошибки, свидетельствующие о неправильной работе ионизационной камеры, следует обратиться в сервисную службу.

2.6.6 Температура рентгеновских излучателей

Температура рентгеновских излучателей при эксплуатации не превышает 56 °С.

2.6.7 Безопасность лазерного излучения



Предупреждение: Хотя лазерный указатель (класс 2) создает пучок низкой интенсивности, необходимо соблюдать некоторые правила техники безопасности:

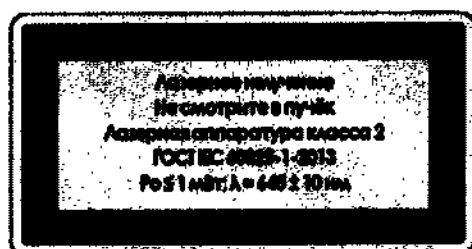
- никогда не смотрите прямо в апертуру лазерного источника;
- никогда не направляйте лазерный пучок в лицо других людей;
- никогда не направляйте лазерный пучок на отражающие поверхности.

Лазерный указатель имеет следующие характеристики:

- длина волны лазерного излучения 645 нм;
- максимальная выходная мощность не более 1 мВт;
- классификация согласно ГОСТ IEC 60825-1-2013.

В соответствии с ГОСТ IEC 60825-1-2013 на коллиматоре и рядом с лазерным источником должны быть размещены следующие таблички:

Табличка 1



Табличка 2



Табличка 3



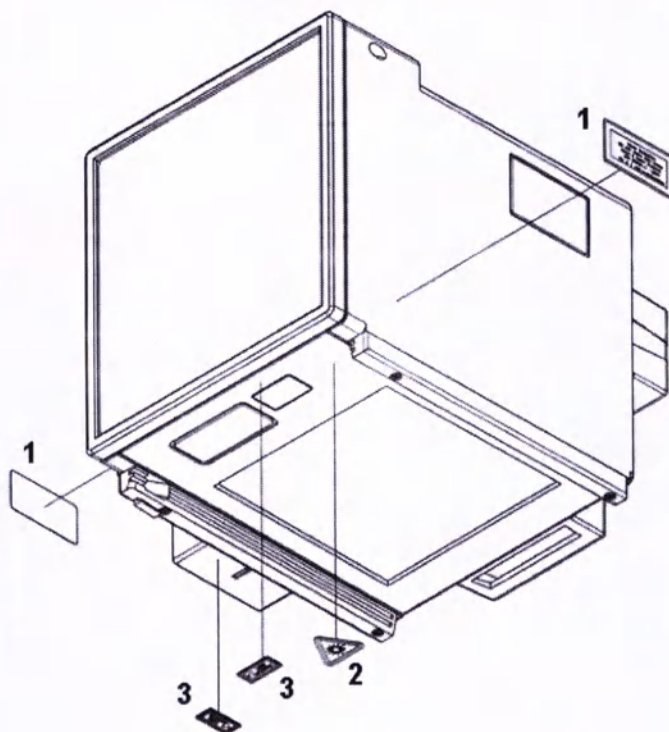


Рисунок 2.1 – Расположение маркировки на коллиматоре

2.7 Действия в экстремальных условиях

При пожаре на аппарате на различных этапах использования аппарата или попадании в аварийные условия эксплуатации необходимо выключить питающее напряжение оборудования аппарата. Экстренное отключение оборудования производится нажатием аварийного выключателя на консоли управления стола (разд. 1.2.2.9.1).

При экстренной эвакуации обслуживающего персонала необходимо выключить питающее напряжение оборудования аппарата и покинуть помещение.



В штатной ситуации никогда не выключайте аппарат кнопками аварийного выключения – это может привести к выходу из строя оборудования и программного обеспечения.



Имейте в виду, что после нажатия кнопки, перед включением аппарата её необходимо отжать и повторно включить кнопку питания стола-штатива.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Общие указания

Как и любое другое оборудование, аппарат требует не только правильной эксплуатации, но и регулярного ухода и обслуживания. Соблюдение этого условия обеспечит долгую безотказную работу.

Для предотвращения поломок необходимо периодически подвергать оборудование технической инспекции и обслуживанию.

Электрическая и радиационная безопасность при работе с оборудованием, а также качество получаемых снимков, зависят от своевременного профилактического обслуживания и поддержания паспортных технических характеристик.

3.1.2 Меры безопасности



Эксплуатация оборудования и проведение работ по техническому обслуживанию, указанных в данном разделе, разрешается только лицам, прошедшим соответствующее обучение и получившим допуск у специалистов, авторизованных АО «МТЛ».



Перед включением оборудования необходимо проверить его на отсутствие механических повреждений и целостность открытых электрических кабелей. В случае обнаружения неисправностей необходимо, не включая оборудование, связаться с сервисной организацией, обслуживающей данное оборудование.



Неисправности РПУ обычно обнаруживаются системами безопасности генератора. Тем не менее, следует проявлять внимание и следить, не появляются ли какие-либо посторонние звуки из излучателя или других высоковольтных узлов (кабелей, генератора), что может служить признаком неисправности. При появлении таких признаков следует немедленно прервать экспозицию, выключить аппарат и вывести пациента из процедурной. Затем необходимо уведомить о происшедшем инженера сервисной службы и следовать его инструкциям. Точно так же следует поступить, если обнаружено ненадежное крепление каких-либо подвешенных элементов (блока излучателя, коллиматора, детектора и т. п.).

Техническое обслуживание аппарата производится с целью обеспечения его безопасности и работоспособности в течение всего срока эксплуатации.

При техническом обслуживании аппарата необходимо строго соблюдать меры безопасности (см. разд. 2.6).

Все части оборудования аппарата, которые могут стать источником опасности из-за износа, должны быть через определенные промежутки времени проверены и, если это необходимо, заменены представителями сервисной организации.

В случае нарушения нормальной работы необходимо выключить аппарат и сообщить о неисправности представителям предприятия-изготовителя или сервисной организации.

3.1.3 Порядок технического обслуживания изделия



В случае возникновения проблем следует немедленно связаться с авторизованным сервисным инженером.

3.1.3.1 Работы, выполняемые еженедельно (ТО-1)

Ежедневно перед началом работы необходимо выполнить следующие операции:

1. Проверить, что все механические узлы и соединительные кабели не имеют видимых механических повреждений, и электрическая изоляция кабелей не нарушена;
2. После включения аппарата проверить, что консоль управления не повреждена и её индикаторные светодиоды находятся в рабочем состоянии;
3. Убедиться, что на АРМ нет сообщений об ошибках. В том случае, если ошибка присутствует и относится к разряду тех, которые могут быть устранены самостоятельно, следует устранить причину появления сообщения об ошибке. Если ошибка не относится к разряду устраняемых оператором, необходимо выключить аппарат и известить о неисправности авторизованную сервисную службу или предприятие-изготовителя.
4. До устранения причины возникновения сообщения об ошибке использовать аппарат запрещается.

3.1.3.2 Работы, выполняемые ежемесячно (ТО-2)

Не менее одного раза в месяц необходимо выполнить следующие операции:

1. Чистка аппарата (разд. 3.1.3.4);
2. Проверка работоспособности педалей, индикаторов и звуковой сигнализации;
3. Проверка работы аварийных выключателей;
4. Проверка заземления помещения.
5. Проверка прочности крепления коллиматора без отклонения на фиксирующих рельсах.
6. Проверка автоматической остановки каждого элемента относительно пола, стен и потолка: излучателя, деки стола, колонны.
6. Проверка рентгеновского пучка.

Проверка работоспособности педалей, индикаторов и звуковой сигнализации

Для проверки работоспособности педалей, индикаторов и звуковой сигнализации выполните следующее:

1. Зарегистрируйте тестового пациента, выберите параметры рентгеновского излучения для режима импульсная цифровая рентгеноскопия;
2. Установите тест-объект в пучке рентгеновского излучения;
3. Убедитесь, что стол установлен в нулевую позицию;
4. Нажмите педаль рентгеноскопии. Начнётся экспозиция. Убедитесь, что во время экспозиции загорается индикатор рентгеновского излучения и гаснет по её окончании. Убедитесь, что экспозиция сопровождается звуковым сигналом, который прекращается по её окончании.

3.1.3.2.1 Проверка работы аварийных выключателей

Для проверки работы аварийных выключателей выполните следующее:

1. Проверьте, что аварийные выключатели (большие кнопки красного цвета) находятся в отжатом положении («разблокировано»);
2. Включите аппарат. Проверьте, что перемещение элементов стола-штатива выполняется беспрепятственно;
3. Активируйте аварийный выключатель. Убедитесь, что перемещение элементов стола-штатива блокируются;
4. Деактивируйте аварийный выключатель и убедитесь, что перемещение элементов стола-штатива выполняется беспрепятственно;
5. Повторите операции со следующим аварийным выключателем.

3.1.3.2.2 Проверка заземления помещения

Для проверки заземления помещения выполните следующее:

1. Визуально проверьте наличие заземляющих проводников у каждого оборудования и качества монтажа. Болтовые соединения должны быть надежно затянуты, снабжены контргайкой и пружинной шайбой.
2. Визуально определите коррозионное состояние заземляющих проводников и заземлителей. На проводниках заземления и местах соединения не должно быть следов коррозии.
3. Визуально проконтролируйте состояние заземляющие проводников в помещениях, где установлен аппарат. Проконтролируйте отсутствие на них сторонних проводящих частей.

3.1.3.2.3 Проверка рентгеновского пучка

Размер рентгеновского поля устанавливается автоматически в зависимости от APR и РИП. Для проверки правильности работы этой функции выполните следующее:

1. установите с помощью консоли управления шторки коллиматора на формат 35x43 см (14x17 дюймов);
2. включите подсветку коллиматора, убедитесь, что световое поле имеет размер 35x43 см ($\pm 0,5$ см), а фокусное расстояние лежит в пределах 110-180 см.

Автоматическая система открывает шторки коллиматора в соответствии с максимальным размером рабочего поля детектора. При обследованиях рекомендуется использовать минимально возможный размер поля, который устанавливается соответствующим джойстиком консоли управления

3.1.3.3 Работы, выполняемые сервисной службой (ТО-3)



Профилактическое сервисное обслуживание должно проводиться не менее одного раза в 6 месяцев только специалистами, авторизованными АО «МТЛ».

3.1.3.4 Чистка и дезинфекция



Перед чисткой и дезинфекцией оборудование должно быть обязательно отсоединено от электросети. Чистка любых частей оборудования при включённом питании запрещена.



Никогда не используйте абразивы или растворители.

Никогда не используйте дезинфицирующие растворы на основе фенола.

Стол-штатив не должен подвергаться обработке газообразными дезинфицирующими смесями.

Спрей-дезинфекция также не рекомендуется, т.к. аэрозоль может попасть внутрь оборудования, вызвав электрические замыкания и/или коррозию.

Оборудование не должно использоваться в присутствии газообразных дезинфицирующих смесей, формирующих потенциально взрывоопасные газы. Все пары следует удалить проветриванием перед продолжением эксплуатации оборудования.

3.1.3.4.1 Чистка оборудования

Процедуры чистки оборудования аппарата проводить с соблюдением противоэпидемических мер. Выполнять по мере необходимости.

Без предварительной тщательной чистки поверхностей последующая дезинфекция окажется неэффективной.

1. Окрашенные детали очищать тканью, пропитанной веществом для очистки пластиковых поверхностей.

2. Для чистки клавиатуры использовать баллончик со сжатым воздухом и длинную насадку. Направьте поток воздуха между клавишами, чтобы удалить оттуда пыль и мусор. При отсутствии баллончика со сжатым воздухом используйте пылесос. Перед использованием пылесоса убедитесь, что на клавиатуре нет плохо закреплённых клавиш, которые могут оказаться втянутыми потоком воздуха внутрь пылесоса.

3. Мониторы АРМ и сенсорные панели очищать специальными средствами для чистки ЖК-мониторов.

4. Поверхности, находившиеся в контакте с пациентом, промыть тёплым мыльным раствором. Видимые загрязнения на поверхности оттирать мягкой губкой, марлей или тканью. Не допускайте засыхания веществ на поверхностях. Для чистки углов используйте щётку с мягкой щетиной (например, зубную щётку).

5. Промыть все поверхности чистой водой, чтобы удалить с них остатки мыла, следя за тем, чтобы вода не попала внутрь составных частей аппарата. Вытереть поверхности аппарата мягкой салфеткой, полностью удалив с них остатки влаги.

3.1.3.4.2 Дезинфекция оборудования

Дезинфекция проводится для профилактики внутренних инфекций в медицинских организациях с целью уничтожения патогенных и условно-патогенных микроорганизмов — вирусов (в том числе возбудителей парентеральных вирусных гепатитов, ВИЧ-инфекции), бактерий (включая микобактерии туберкулеза), грибов. Дезинфекция аппарата для его нормального применения не требуется.

1. Дезинфекцию аппарата осуществлять химическим методом с использованием растворов химических средств.

2. Аппарат дезинфицировать 3 % раствором перекиси водорода по ГОСТ 177-96 с добавлением 0,5 % раствора моющего средства по ГОСТ 25644-96 или 1 % раствором хлорамина. Для дезинфекции допускается применение перекиси водорода медицинской и технической (марки А и Б). Допускается замена дезинфицирующего раствора в соответствии с МУ-287-113.

3.1.4 Консервация (расконсервация, переконсервация)

Аппарат перед упаковыванием должен быть законсервирован в соответствии с ГОСТ 9.014-78 для условий хранения 1 по ГОСТ 15150-69: без средств временной противокоррозионной защиты ВЗ-0, с вариантом внутренней упаковки ВУ-4.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ



Проведение ремонта разрешается только лицам, являющимся специалистами сервисной службы, авторизованными АО «МТА» и специально подготовленными для работы с рассматриваемой рентгеновской аппаратурой.

4.1 Возможные неисправности и действия по их устранению

В процессе эксплуатации аппарата могут возникать неисправности, которые могут устранять специалисты, эксплуатирующие аппарат. Возможные неисправности и действия для их устранения указаны в таблице 4.1.

Таблица 4.1– Возможные неисправности и способы их устранения

Проявление неисправности	Возможные причины неисправности	Действия по устранению
АРМ лаборанта не включается	На АРМ не подано электропитание	Проверьте, что ИБП АРМ включён. Убедитесь, что включён сетевой фильтр (если АРМ подключён через него). Для АРМ лаборанта проверьте, что БГР включён. Обратитесь в службу технической поддержки.
Невозможно произвести перемещение элементов стола	1. Аппарат не включён. 2. Нажат аварийный выключатель.	Включите аппарат. Проверьте, что аварийные выключатели перемещений стола находятся в не нажатом состоянии. Обратитесь в службу технической поддержки.
Не включается экспозиция	1. На АРМ лаборанта не разблокировано включение экспозиции. 2. Достигнут предел нагрева рентгеновской трубки. 3. Слишком маленький интервал между экспозициями.	Разблокируйте включение экспозиции на АРМ лаборанта. Дайте остыть рентгеновской трубке. Повторите экспозицию. Обратитесь в службу технической поддержки.
Экспозиция прерывается до штатного завершения	Кнопка режима подготовки либо кнопка включения экспозиции отпущена оператором до окончания звукового сигнала.	Повторите экспозицию. Отпускайте кнопку только после окончания звукового сигнала. Обратитесь в службу технической поддержки.

5 ХРАНЕНИЕ

Условия хранения упакованных аппаратов на складах предприятия-изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование аппаратов должно производиться в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т.д.) в соответствии с требованиями п. 5.3 ГОСТ 26140-84 и правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Условия транспортирования аппарата в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Аппарат нельзя утилизировать с твёрдыми бытовыми отходами. Утилизировать аппарат как электрические изделия в установленном законом РФ порядке согласно СанПиН 2.6.1.2891 с предварительной разборкой изделия на составные комплектующие с соблюдением всех мер безопасности. Перед демонтажем/утилизацией изделия необходимо провести его полную подготовку (очистку/дезинфекцию).

Приложение А Сообщения оператору

Таблица А.1 – Ошибки стола

СООБЩЕНИЕ	ДЕЙСТВИЕ
Неисправность привода стола	Обратитесь в службу технической поддержки
Перемещение стола заблокировано	Проверьте не разблокировано ли высокое напряжение. Разблокируйте перемещение. Проверьте положение аварийных кнопок
Отключено питание приводов стола	Восстановите питание приводов стола
Съемка на выбранной АПР недоступна	При текущем положении стола съемка на выбранной АПР невозможна. Выберите другую АПР или измените положение стола
Стол не отвечает	Выключите и включите комплекс. При повторении ошибки обратитесь в службу технической поддержки. Проверьте возможность управления столом с помощью панели управления. В случае, если столом нельзя управлять ни с консоли управления, ни с панели управления, экспозиция разрешена, но из-за трудностей в позиционировании пациента возможно ухудшение качества получаемых изображений

Приложение Б Сообщения РПУ



Сброс сообщений осуществляется кнопкой **RESET**.

Б.1 Сообщения для оператора

Данные сообщения описывают состояние РПУ.

Таблица Б.1 – Сообщения консоли управления РПУ для оператора.

СООБЩЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
DAP NOT READY	Дозиметр (опция) находится в режиме прогрева и не готово к выполнению измерений.
INITIALIZATION	Отображается при выполнении процедуры включения питания системы.
SPINNING ROTOR	Отображается при выполнении предэкспозиции.
X-RAY ON	Отображается при выполнении экспозиции в режиме рентгенографии и рентгеноскопии.
X-RAY READY	Свидетельствует о готовности РПУ к выполнению экспозиции.
COMM ERROR	Свидетельствует о невозможности обмена данными между стойкой управления и РПУ. Убедитесь в том, что электропитание РПУ включено, а также проверьте надёжность соединения кабеля стойки со стойкой.

Б.2 Сообщения о достижении предельных значений

Данные сообщения свидетельствуют о том, что значение параметра, условия или уставки является некорректным, выходит за допустимые пределы или не может быть выбрано.

Таблица Б.2 – Сообщения консоли управления РПУ о достижении предельных значений

СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
AEC DENSITY LIM	Требуемая плотность не запрограммирована.	Выберите другую плотность или запрограммируйте необходимый шаг изменения плотности.
AK ACCUM WARNING	Накопленное значение кермы воздуха достигло запрограммированного предела.	Обнулите индикатор кермы воздуха.
AK RATE WARNING	Текущая величина кермы воздуха превышает запрограммированный предел кермы воздуха.	Уменьшите параметры экспозиции.
ANODE HEAT WARN.	Запрограммированный уровень предупреждения для анода превышен.	Дождитесь охлаждения анода.
CAL LIMIT	Выбранный параметр не откалиброван.	Выполните повторную калибровку рентгеновского излучателя или выберите калиброванный параметр.
CONSOLE LOW BATTERY	Свидетельствует о низком заряде батареи стойки управления.	Замените батарею стойки.

СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
DAP ACC WARNING	Накопленное значение доз превысило запрограммированный предел.	Обнулите индикатор DAP.
DAP RATE WARNING	Текущая мощность дозы превысила запрограммированный предел мощности DAP.	Уменьшите мощность дозы.
DESEL.TOMO TABLE	Некорректный выбор томографического стола.	Повторите выбор томографического стола.
FATAL ERROR: PROGRAM MEMORY ERROR	Неисправимая ошибка ЗУ для хранения программ стойки управления.	Замените ППЗУ стойки.
FATAL ERROR: REVISION INCOMPATIBILITY	Несовместимость версий ПО стойки управления и ПО генератора.	Замените ППЗУ/встроенное ПО стойки и генератора на совместимые версии.
FL FOCUS WARNING	Функция малого фокуса не работает, и генератор выполняет рентгеноскопию с большим фокусом.	Проверьте малую нить накала рентгеновского излучателя. Проверьте плату питания нити накала малого фокуса. Проверьте соединения нити накала в разъёме кабеля(кабелей) катода.
FL TIMER WARN	Показания таймера интервала рентгеноскопии превысили 5,0 мин.	Обнулите таймер рентгеноскопии.
GEN DUTY WARNING	Достигнут предел для выдачи предупреждения о перегрузке генератора рентгеновского излучения.	Проведите повторный расчёт набора параметров. При наличии возможности дождитесь охлаждения генератора. Продолжение выполнения эмиссий может стать причиной серьёзной поломки генератора по причине перегрева.
GEN KV LIMIT	Выбранная величина кВ недопустима, поскольку достигнут предел кВ для генератора.	Не предусмотрено.
GEN KW LIMIT	Выбранный параметр недопустим, поскольку достигнут предел кВт для генератора.	Не предусмотрено.
GEN MA LIMIT	Выбранная величина мА недопустима, поскольку достигнут предел мА для генератора.	Не предусмотрено.
GEN MAS LIMIT	Выбранная величина мАс недопустима, поскольку достигнут предел мАс для генератора.	Не предусмотрено.
GEN MS LIMIT	Выбранная величина мс недопустима, поскольку достигнут предел мс для генератора.	Не предусмотрено.
GEN PPS LIMIT	Достигнут предел параметра PPS (число импульсов в секунду) генератора.	Не предусмотрено.

СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
HOUSE HEAT WARN.	Превышение предельно допустимой температуры корпуса излучателя.	Дождитесь охлаждения корпуса излучателя.
INVALID PARAM	Система управления генератора обнаружила в принятом сообщении неверный параметр; сообщение игнорировано.	Выберите верный параметр.
LABEL JAMMED	Замятие квитанций.	Устраните замятие бумаги.
OUT OF LABELS	В принтере закончились бланки квитанций.	Загрузите бланки квитанций.
PARAMETER LIMIT	Значение выбранного параметра достигло предельного уровня.	Не предусмотрено.
PLATEN OPEN	Прижим бумаги не установлен должным образом.	Проверьте положение прижима.
PRINTER COMM ERR	Принтер выдал сообщение об ошибке канала связи.	Повторите попытку печати.
PRINTER ERROR	По результатам самодиагностики принтера выявлена неполадка принтера.	См. руководство по эксплуатации принтера.
PRINTER OFF-LINE	Принтер отключен от сети передачи данных.	Подключите принтер к сети передачи данных.
TOMO ANGLE N/A	Выбранный угол томографии недопустим.	Выберите допустимый угол томографии.
TUBE KV LIMIT	Выбранная величина кВ недопустима, поскольку достигнут предел кВ для излучателя.	Не предусмотрено.
TUBE KW LIMIT	Выбранный параметр недопустим, поскольку достигнут предел кВт для излучателя.	Не предусмотрено.
TUBE MA LIMIT	Выбранная величина мА недопустима, поскольку достигнут предел мА для излучателя.	Не предусмотрено.
TUBE MAS LIMIT	Выбранная величина мАс недопустима, поскольку достигнут предел мАс для излучателя.	Не предусмотрено.

Б.3 Сообщения об ошибках

Данные сообщения отображают сведения о возникшей ошибке. Ошибки регистрируются в журнале ошибок; перед принятием мер по устранению неисправности обслуживающему персоналу надлежит изучить сведения о возникших ранее ошибках.

Таблица Б.3 – Сообщения консоли управления РПУ об ошибках

КОД ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
E001	GEN EPROM ERR.	Повреждение ППЗУ ЦП генератора.	Закажите новое ППЗУ ЦП генератора в службе технической поддержки.
E003	GEN NVRAM ERR.	Повреждение энергонезависимого ОЗУ ЦП генератора.	Выполните повторную инициализацию энергонезависимого ОЗУ ЦП генератора с заводскими настройками.
E004	GEN RTC ERROR.	Выход из строя часов реального времени ЦП генератора.	Обнулите время и дату.
E005	PS CONTACT ERR.	Включения главного контактора генератора не происходит.	Обратитесь в службу технической поддержки.
E006	ROTOR FAULT.	Ротор стартера мог обнаружить текущий отказ статора. Генератор не готов к пуску ротора.	Отключите источник питания; повторите запуск ротора.
E007	FILAMENT FAULT	Генератор обнаружил, что ток накала не превышает 2 А.	Проверьте размыкание цепи накала в рентгеновском излучателе. Проверьте надёжность соединения кабеля катода. Проверьте предохранители на плате(ах) управления накалом.
E008	KV/MA FAULT	В процессе экспозиции генератор обнаружил ошибку в выходных значениях кВ или мА и немедленно прервал экспозицию. Причиной данной ситуации может являться образование электрической дуги в рентгеновском излучателе, высоковольтных кабелях или высоковольтном трансформаторе.	При возникновении подозрений об образовании дуги в излучателе проверьте состояние излучателя. Возможна поломка рентгеновского излучателя; также излучатель может просто нуждаться в «выдерживании». При возникновении подозрений об отказе высоковольтного трансформатора обратитесь в службу технической поддержки.
E009	PS NOT READY	Генератор не готов к выполнению экспозиции.	Повторите попытку экспозиции.
E011	HIGH MA FAULT	ЦП генератора обнаружил, что величина мА превышает допустимый предел.	Повторите калибровку рентгеновского излучателя. *
E012	LOW MA FAULT	ЦП генератора обнаружил, что величина мА меньше допустимого предела.	Повторите калибровку рентгеновского излучателя. *

КОД ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
E013	MANUAL TERMIN	Оператор отпустил устройство включения экспозиции в процессе выполнения экспозиции.	Если необходимо, повторите процедуру экспозицию. Проверьте контакты и электропроводку переключателя на наличие повреждений.
E014	AEC BUT ERROR	При экспозиции в режиме АЕС превышено допустимое время резервирования.	Проверьте настройки набора параметров экспозиции. Убедитесь в том, что включена надлежащая камера АЕС.
E015	AEC BU MAS ERR.	При экспозицию в режиме АЕС превышено допустимое значение мас резервирования.	Проверьте настройки набора параметров экспозиции. Убедитесь в том, что включена надлежащая камера АЕС.
E016	TOMO BUT ERROR	При экспозиции в режиме томографии превышено время резервирования.	Проверьте настройки набора параметров экспозиции. При необходимости увеличьте время резервирования для томографии.
E017	NOT CALIBRATED	Выбранный параметр МА не калиброван для выбранного кВ.	Повторите калибровку рентгеновского излучателя.
E018	PREP TIMEOUT	Генератор слишком долго находится в состоянии предэкспозиции.	Уменьшите время нахождения в состоянии подготовки.
E019	ANODE HEAT LIMIT	Выбранные параметры станут причиной выхода за допустимые запрограммированные пределы величины нагрева анода рентгеновского излучателя.	Уменьшите значения параметров или дождитесь охлаждения излучателя.
E020	THERMAL INT #1	Температура рентгеновского излучателя №1 слишком высока и её тепловое реле разомкнуто.	Дождитесь охлаждения излучателя №1.
E021	THERMAL INT #2	Температура рентгеновского излучателя №2 слишком высока и её тепловое реле разомкнуто.	Дождитесь охлаждения излучателя №2.
E022	DOOR INTERLOCK	Дверца открыта.	Закройте дверцу.
E023	COLLIMATOR ERR.	Коллиматор не готов.	Проверьте коллиматор.

КОД ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
E024	CASSETTE ERROR	Генератор не получил сигнал о замыкании контактов устройства Букки в разумный период времени после перехода в состояние экспозиции в режиме рентгенографии.	Проверьте перемещение раstra и управляющий сигнал для устройства Букки.
E026	SPARE INT.	Резервный вход не готов.	Проверьте резервный вход.
E027	RECEPTOR TIMEOUT	Отсутствие ответа от устройства получения снимков.	Дождитесь готовности устройства получения, затем повторите попытку экспозиции.
E028	PREP SW CLOSED	Вход сигнала подготовки активен на этапе инициализации при включении питания системы.	Проверьте переключатель подготовки и вход на наличие короткого замыкания.
E029	X-RAY SW CLOSED	Вход сигнала эмиссии активен на этапе инициализации при включении питания системы.	Проверьте переключатель экспозиции и вход на наличие короткого замыкания.
E030	FLUORO SW CLOSED	Вход сигнала рентгеноскопии активен на этапе инициализации при включении питания системы.	Проверьте переключатель рентгеноскопии и вход на наличие короткого замыкания.
E031	REMOTE COMM ERR.	Обнаружен сбой канала связи с пультом ДУ рентгеноскопией.	Проверьте кабель пульта ДУ рентгеноскопией на наличие повреждений и надёжность соединения. Для перезапуска генератора отключите электропитание и включите его снова.
E032	CONSOLE COMM ERR	Система управления генератора обнаружила ошибку при обмене данными со стойкой.	Проверьте кабель стойки на наличие повреждений и надёжность соединения. Для перезапуска генератора отключите электропитание и включите его снова.
E033	GEN BATTERY LOW	Система управления генератора обнаружила недостаточное напряжение литиевой батареи.	Замените литиевую батарею.
E034	+12VDC ERROR	Параметры шины +12 В выходят за допустимые пределы.	Проверьте шину +12 В.
E035	-12VDC ERROR	Параметры шины -12 В выходят за допустимые пределы.	Проверьте шину -12 В.

КОД ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
E036	+15VDC ERROR	Параметры шины +15 В выходят за допустимые пределы.	Проверьте шину +15 В.
E037	-15VDC ERROR	Параметры шины -15 В выходят за допустимые пределы.	Проверьте шину -15 В.
E038	CAL DATA ERROR	Система управления генератора обнаружила повреждённые данные калибровки.	Повторите калибровку рентгеновского излучателя (трубок).
E039	AEC DATA ERROR	Система управления генератора обнаружила повреждённые данные АЕС.	Перепрограммируйте данные АЕС или установите заводские значения.
E040	FLUORO DATA ERR	Система управления генератора обнаружила повреждённые данные рентгеноскопии.	Перепрограммируйте данные рентгеноскопии или установите заводские значения.
E041	REC DATA ERROR	Система управления генератора обнаружила повреждённые данные устройства получения снимков.	Перепрограммируйте данные устройства получения снимков или установите заводские значения.
E042	TUBE DATA ERR	Система управления генератора обнаружила повреждённые параметры излучателя.	Перепрограммируйте параметры излучателя или установите заводские значения.
E043	KV ERROR	кВ обнаружено при отсутствии состояния экспозиции рентгеновского излучения.	Отключите питание генератора. Примите меры к недопущению дальнейшей эксплуатации генератора. Обратитесь в службу технической поддержки.
E044	COMM ERROR	Принятое сообщение является неверным и игнорировано.	Отмените сообщение об ошибке.
E045	NOT SUPPORTED	Принятое сообщение является верным, но его формат не поддерживается данной системой.	Отмените сообщение об ошибке.
E046	MODE INHIBITED	Принятое сообщение является верным, но недопустимо в текущем состоянии.	Отмените сообщение об ошибке.
E047	FL TIMER LIMIT	Превышение предела таймера рентгеноскопии.	Обнулите таймер рентгеноскопии.

КОД ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
E048	FOCUS MISMATCH	Выбранный фокус не соответствует текущему фокусу, разрешённому источником питания.	Проверьте кабели интерфейса источника питания между источником и платой ЦП генератора.
E049	NOT ENABLED	Выбранная функция не была запрограммирована на включение.	Измените программные настройки для включения функции.
E050	GEN DATA ERROR	Система управления генератора обнаружила повреждённые данные о предельных значениях для генератора.	Перепрограммируйте предельные значения или установите заводские значения.
E051	AEC DEVICE ERR	Генератор не принял сигнал обратной связи от устройства АЕС или принял неудовлетворительный сигнал.	Убедитесь в том, что излучатель направлен на нужное устройство АЕС. Проверьте кабель АЕС на наличие повреждений и надёжность соединения.
E052	HIGH SF CURRENT	Система управления генератора обнаружила, что ток накала для малого фокуса превышает допустимый предел для режима ожидания.	Проверьте плату управления накалом для малого фокуса (агрегаты с двумя платами управления накалом) или проверьте плату управления накалом (агрегаты с одной платой управления накалом).
E053	HIGH LF CURRENT	Система управления генератора обнаружила, что ток накала для большого фокуса превышает допустимый предел для режима ожидания.	Проверьте плату управления накалом для большого фокуса (агрегаты с двумя платами управления накалом) или проверьте плату управления накалом (агрегаты с одной платой управления накалом).
E054	AEC OUT OF RANGE	Базовый параметр АЕС достиг максимального или минимального предела.	Повторите калибровку АЕС, включая настройку плотности, чтобы работа осуществлялась в пределах диапазона АЕС (от 0 до 10 В постоянного тока).
E055	NO FIELDS ACTIVE	Устройство АЕС включено, но ни одно поле не выбрано.	Выберите поле(я) АЕС.
E056	NO TUBE SELECTED	Рентгеновский излучатель не запрограммирован ни для одного устройства получения снимков.	Назначьте номер излучатель для устройств получения снимков.
E057	AEC STOP ERROR	Сигнал останова АЕС (сигнал останова Р.Т.) активен (низкий уровень), что свидетельствует о прерывании эмиссии в течение процесса подготовки.	Убедитесь в том, что возрастание сигнала Р.Т. не превышает опорный сигнал Р.Т. в процессе подготовки. Проверьте работоспособность устройства АЕС.

КОД ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
E058	CONSOLE BUT ERR.	Стойка управления обнаружилась превышение времени резервирования в процессе эмиссии и прервала эмиссию.	Обратитесь в службу технической поддержки.
E059	HOUSE HEAT LIMIT	Превышение допустимой температуры корпуса излучателя.	Дождитесь охлаждения излучателя.
E060	EXP. KV HIGH	кВ превышает максимально допустимый уровень кВ.	Проверьте сигнал кВ на выходе цифро-аналогового преобразователя сигнала кВ на плате ЦП генератора. Измерьте выходной сигнал генератора с помощью прибора Dynalyzer или бесконтактного датчика кВ(п).
E061	EXP KV LOW	кВ ниже минимально допустимого уровня кВ.	Проверьте сигнал кВ на выходе цифро-аналогового преобразователя сигнала кВ на плате ЦП генератора. Измерьте выходной сигнал генератора с помощью прибора Dynalyzer или бесконтактного датчика кВ(п).
E062	EXP_SW ERROR	Сигнал EXP_SW на плате интерфейса генератора и ЦП генератора включен в тот момент, когда должен быть отключен.	Обратитесь в службу технической поддержки.
E063	FACTORY DEFAULTS	SW1 переключатель 8 на плате ЦП генератора установлен в положение для восстановления заводских настроек по умолчанию.	Переведите SW1 переключатель 8 в положение ON . До тех пор пока установка данного переключателя не будет выполнена, процедура инициализации генератора не будет прекращена.
E065	TOMO DEVICE ERR	Сигнал пуска томографии не был получен в течение 30 секунд после выдачи запроса на эмиссию в режиме томографии.	Проверьте состояние томографического стола.
E066	NO SYNC SIGNAL	Выдана команда на импульсную рентгеноскопию, но синхроимпульс отсутствует.	Убедитесь в том, что система формирования изображений включена, и кабели подсоединены должным образом. Проверьте JW22 на плате интерфейса генератора.

КОД ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
E067	PS DUTY LIMIT	Превышена предельная нагрузка источника питания.	Проведите повторный расчёт набора параметров. При наличии возможности дождитесь охлаждения генератора. Продолжение выполнения эмиссий может стать причиной серьёзной поломки генератора по причине перегрева.
E069	MAS TIMEOUT	Применимо только для опции с понижающейся нагрузкой. Требуемая величина параметра MAS не достигнута в течение расчётного периода времени.	Повторите калибровку рентгеновского излучателя.
E070	SOFTWARE KEY ERR	Неисправен или отсутствует GAL U29 на плате ЦП генератора.	Закажите новый элемент GAL U29 в службе технической поддержки.
E071	DAP OVERFLOW ERR.	Накопленное значение дозы превысило установленный предел индикатора.	Обнулите индикатор дозы.
E072	DAP DEVICE ERROR	Дозиметр вышел из строя.	Проверьте электропроводку и плату интерфейса DAP.
E073	DAP DATA ERROR	Данные о конфигурации дозиметра повреждены.	Восстановите заводские настройки по умолчанию:
E074	TABLE COMM ERR	Ошибка обмена данными с устройствами стола.	Убедитесь в том, что питание стола включено; Проверьте кабель последовательного канала, разъёмы и т.д.
E075	EMERGENCY STOP	Нажата кнопка аварийного останова стола.	Отпустите кнопку аварийного останова стола.
E076	HIGH ?FCURRENT	Система управления генератора обнаружила, что ток накала для микро-фокуса превышает допустимый предел для режима ожидания.	Проверьте плату управления накалом малого фокуса.
E077	ADR INTERLOCK ER	Заземление (блокировка трансформатора системы активного уменьшения дозы (ADR)) на J3-9 не обнаружено.	1. ADR-трансформатор не подключен. 2. Проверьте 9-жильный кабель, соединяющий J3 ADR-трансформатора с J15 платы интерфейса генератора. 3. Выход из строя платы интерфейса генератора.

КОД ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
E078	ADR TANK ERROR	Постоянный разряд ADR-системы или полное отсутствие разряда.	1. Проверьте 9- жильный кабель, соединяющий J3 ADR-трансформатора с J15 платы интерфейса генератора. 2. Выход из строя ADR-трансформатора. Замените ADR-трансформатор. 3. Выход из строя платы интерфейса генератора.
E079	PROCEDURE ABORT	Прерывание процедуры.	Повторите попытку выполнения процедуры или проведите диагностику рассматриваемой процедуры.
E080	REC POSITION ERR	Держатель устройства Букки не изменил ориентацию должным образом.	Проверьте кабели, соединяющие систему DR с генератором.
E083	AK OVERFLOW ERR	Накопленное значение АК превысило установленный предел индикатора.	Обнулите индикатор кермы воздуха.
E084	AK DATA ERROR	Данные калибровки кермы воздуха повреждены.	Восстановите заводские настройки по умолчанию:
E085	TABLE ERROR	Стол отправил генератору сообщение об ошибке стола.	См. документацию изготовителя стола.
E100	CAL_MAX MA ERR.	В процессе автоматической калибровки превышено максимально допустимое значение мА.	Повторите автоматическую калибровку и/или уменьшите ток режима ожидания.
E101	CAL_DATA LIMIT	Длина таблицы данных авто калибровки превышена из-за избыточного количества эмиссий.	Убедитесь в том, что ток накала режима ожидания не является слишком низким. Повторите авто калибровку.
E102	CAL_MAX FIL ERR	Достигнут максимальный ток накала для выбранного фокуса.	Проверьте, может ли быть увеличен максимально допустимый ток накала. Повторите авто калибровку.
E103	CAL_MAN TERM.	Оператор отпустил кнопку включения эмиссии в процессе авто калибровки.	Повторите авто калибровку.
E104	CAL_NO MA	В процессе автоматической калибровки отсутствует сигнал обратной связи мА.	Проверьте кабели, соединяющие нижний и верхний шкаф генератора.

КОД ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
E105	CAL_MIN MA ERR.	При запуске калибровки был превышен минимальный предел мА генератора. Причиной этого обычно является слишком высокий ток накала режима ожидания на первичной и/или вторичной нити накала. (первичной нитью считается нить, калибруемая в текущий момент, вторичной - другая нить; применяется только в генераторах с двумя независимыми источниками питания нитей накала).	Уменьшите ток накала режима ожидания для первичной и/или вторичной нити накала.

Версия	Дата	Изменение
1.0	10.07.2020	Первая версия.
2.0	14.01.2021	Актуализация документа в соответствии с изменением ТУ по извещению 001-8.



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
АО «МТЛ»


А. Б. Эйлазов
«21» 2021 г.

АППАРАТ РЕНТГЕНОВСКИЙ
ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ
ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМЫЙ ЦИФРОВОЙ
«ТЕЛЕКОРД-МТ-ПЛЮС»

ФОРМУЛЯР

КЖЛЯ.051.000.00.00.00.000ФО

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	3
2. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ.....	4
3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	5
4. КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	14
5. РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	19
6. МАРКИРОВКА	20
7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	21
8. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ	22
9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	22
10. ЗАМЕТКИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ХРАНЕНИЮ.....	23
11. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ	23
12. ДВИЖЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	24
13. УЧЁТ РАБОТЫ ИЗДЕЛИЯ	26
14. УЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.....	27
15. РАБОТЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	28
16. ХРАНЕНИЕ.....	30
17. РЕМОНТ	31
18. ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ	33
19. КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ИЗДЕЛИЯ И ВЕДЕНИЯ ФОРМУЛЯРА.....	34

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

- 1.1 Перед эксплуатацией необходимо внимательно ознакомиться с эксплуатационными документами на аппарат.**
- 1.2 Формуляр должен постоянно находиться с изделием.**
- 1.3 При записи в формуляр не допускаются записи карандашом, смазывающимися чернилами и подчистки.**
- 1.4 Неправильная запись должна быть аккуратно зачёркнута и рядом написана новая, которую заверяет ответственное лицо.**
- 1.5 После подписи проставляют фамилию и инициалы ответственного лица (вместо подписи допускается проставлять личный штамп исполнителя).**
- 1.6 При передаче аппарата на другое предприятие, итоговые суммирующие записи по наработке (Раздел 12), заверяют печатью предприятия, передающего изделие.**

2. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Аппарат рентгеновский диагностический телеуправляемый цифровой «ТелеКоРД-МТ-Плюс» (далее по тексту - аппарат) предназначен для работы в стационарных условиях рентгеновских кабинетов и позволяет выполнять рентгенодиагностические исследования в режиме рентгенографии, рентгеноскопии, линейной томографии, томосинтеза, а также в мультэнергетическом режиме.

Предприятие-изготовитель: АО «МТЛ», Россия

Заводской № _____

Дата изготовления " ____ " _____ 20 ____ г.

Изготавливается в соответствии с требованиями ТУ 9442-001-62185671-2015.
Соответствует требованиям ГОСТ Р 50267.2.54-2013,
ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010, ГОСТ Р МЭК 60601-1-2-2014,
ГОСТ Р МЭК 60601-1-3-2013, ГОСТ Р МЭК 60601-1-6-2014,
ГОСТ Р МЭК 62304-2013, ГОСТ ИЕС 60825-1-2013.

Аппарат не содержит драгоценных материалов.

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 Масса аппарата в базовой комплектации составляет: исполнение 1, исполнение 4 – 1250 кг с допускаемым отклонением $\pm 30\%$; исполнение 2, исполнение 3 – 1395 кг с допускаемым отклонением $\pm 30\%$, исполнение 5, исполнение 6, исполнение 7 – 1385 кг с допускаемым отклонением $\pm 30\%$, в том числе:

- масса стола-штатива поворотного телеуправляемого - 850 кг с допускаемым отклонением $\pm 30\%$;
- масса шкафа управления стола-штатива (только для исполнения 2, исполнения 3) - 145 кг с допускаемым отклонением $\pm 30\%$;
- масса консоли управления стола-штатива - 7,5 кг с допускаемым отклонением $\pm 30\%$;
- масса РПУ - 94 кг с допускаемым отклонением $\pm 30\%$;
- масса консоли управления РПУ (только для исполнения 2, исполнения 3) - 4,5 кг с допускаемым отклонением $\pm 30\%$;
- масса излучателя рентгеновского с рентгеновской трубкой - 25 кг с допускаемым отклонением $\pm 30\%$;
- масса коллиматора - 10 кг с допускаемым отклонением $\pm 30\%$;
- масса стойки снимков должна быть 180 кг с допускаемым отклонением $\pm 30\%$;
- масса детектора цифрового плоскочастотного динамического (с блоком управления) - 25 кг с допускаемым отклонением $\pm 30\%$;
- масса АРМ лаборанта - 150 кг с допускаемым отклонением $\pm 30\%$;
- масса устройства равномерного распределения нагрузки на пол - 100 кг с допускаемым отклонением $\pm 30\%$.

3.2 Аппарат работоспособен при питании от трёхфазной сети общего назначения с номинальным напряжением 380 В с допускаемым отклонением $\pm 10\%$ и частотой (50 ± 1) Гц. Максимально допустимый полный импеданс питающей сети - 0,17 Ом. Автоматический выключатель максимального тока – 20 А.

3.3 Максимальная потребляемая мощность аппарата – не более 140 кВт·А.

3.4 РПУ в составе аппарата обеспечивает:

3.4.1 Номинальную электрическую мощность в соответствии с таблицей 1 при анодном напряжении 100 кВ и максимальном возможном анодном токе за время нагрузки 0,1 с.

Таблица 1

Характеристика	Модель ППУ			
	Indico IQ 50 кВт, EDITOR HFe 501 50 кВт	Polydoros RF 80 55kW	SHFR 600 65 кВт, G100RF-A 65 кВт, G200RF-MT- 65kW, Indico IQ RF 65 кВт, EDITOR HFe 601 65 кВт, Polydoros RF 80 65kW	SHFR 800 80 кВт, G100RF-A 80 кВт, G200RF-MT- 80kW, Indico IQ RF 80 кВт, EDITOR HFe 801 80 кВт, Polydoros RF 80 80kW
Номинальная электрическая мощность, кВт	50 ±10%	55 ±10%	65 ±10%	80 ±10%
Уставки анодного напряжения в режиме рентгенографии:				
- минимальное значение, кВ, не менее	40	40	40	40
- максимальное значение, кВ, не более	150	150	150	150
Уставки анодного напряжения в режиме рентгеноскопии:				
- минимальное значение, кВ, не менее	40	40	40	40
- максимальное значение, кВ, не менее	125	110	125	125
Уставки анодного тока в режиме рентгенографии:				
- минимальное значение, мА, не более	10	10	10	10
- максимальное значение, мА, не менее	630	640	630	800
Уставки анодного тока в режиме непрерывной рентгеноскопии:				
- минимальное значение, мА, не более	1	0,2	1	1
- максимальное значение, мА, не менее	12,5	25	10	10
Уставки произведения ток-время в режиме рентгенографии:				
- минимальное значение, мАс, не более	0,5	0,5	0,5	0,5
- максимальное значение, мАс, не менее	600	800	600	800
Уставки длительности экспозиции в режиме рентгенографии				
- минимальное значение, мс, не более	1	1	1	1
- максимальное значение, мс, не менее	6300	5000	5000	5000

3.4.2 Выбор уставок анодного напряжения в соответствии с таблицей 1 с допускаемым отклонением не более $\pm 10\%$ при любой комбинации параметров нагрузки. Увеличение или уменьшение анодного напряжения между двумя соседними индицируемыми уставками находится в пределах от 50% до 150% индицируемой разницы.

3.4.3 Пульсацию анодного напряжения не более $\pm 4\%$.

3.4.4 Значения уставок тока в соответствии с таблицей 1 с допускаемым отклонением не более $\pm 20\%$

3.4.5 Значения уставок произведения ток-время (в режимах рентгенографии, томосинтеза и мультиэнергии) в соответствии с таблицей 1 с допускаемыми отклонениями не более $\pm(10\%+0,2 \text{ мАс})$.

- 3.4.6 Значения уставок длительности экспозиции (в режимах рентгенографии, томосинтеза и мультиэнергии) с допускаемыми отклонениями не более $\pm(10\%+1 \text{ мс})$.
- 3.4.7 Отклонение от линейности зависимости дозы излучения при заданном анодном напряжении при линейном изменении уставок произведения тока-время не более 20%.
- 3.4.8 Возможность работы в режиме многокадровой рентгенографии для проведения томосинтеза с частотой не менее 2 кадра/с.
- 3.4.9 Режимы непрерывной и импульсной рентгеноскопии. Минимальная частота кадров импульсной рентгеноскопии составляет 2,5 кадров/с.
- 3.4.10 При работе в режиме рентгеноскопии, когда продолжительность облучения определяется оператором в процессе его проведения, предусмотрен таймер, подающий оператору звуковой сигнал, предупреждающий о завершении суммарного времени нагрузки. Таймер имеет следующие характеристики:
- 1) обеспечена возможность такой регулировки устройства, чтобы при суммарном времени последовательных нагрузок до 5 мин предупредительный сигнал не подавался. Любая нагрузка, подаваемая по окончании этого времени, вызывает предупредительный звуковой сигнал, действующий непрерывно до тех пор, пока такая нагрузка продолжает подаваться;
 - 2) обеспечена возможность в любой момент возвратить устройство в исходное положение без прерывания или блокировки нагрузки в целях прервать звучание предупредительного сигнала и начать новый отсчет суммарного времени нагрузки, не превышающего 5 мин, в течение которого предупредительный сигнал не подается;
 - 3) органы управления, обеспечивающие установку времени и возврат в исходное положение, отделены от выключателя облучения.
- Предусмотрены средства, обеспечивающие автоматическое отключение, если облучение в режиме рентгеноскопии продолжается без перерыва в течение времени, превышающего 10 мин. Если отключение проведено этими средствами при нормальных условиях, то возобновление облучения произойдет при отпускании и повторном нажатии выключателя облучения.

3.5 Характеристики рентгеновской трубки, входящей в состав излучателя рентгеновского, соответствуют значениям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Модель рентгеновской трубки	Размер фокусного пятна, мм		Угол наклона анода
	малое	большое	
RTM101HS	0,6	1,0	12,5°
	0,6	1,2	12,5°
	0,6	1,3	12,5°
	0,6	1,5	12,5°
	1,0	2,0	12,5°

Модель рентгеновской трубки	Размер фокусного пятна, мм		Угол наклона анода
	малое	большое	
RTM782H	0,6	1,2	15°
RTM782HS	0,6	1,2	15°
RTC 700HS	0,6	1,0	13°
	0,6	1,2	13°
	0,6	1,3	13°
	0,6	1,5	13°
	1,0	2,0	13°
	0,6	1,2	13°
RTC 1000HS	0,6	1,2	13°
E7876X	0,6	1,2	12°
E7884X	0,6	1,2	12°
E7886X	0,7	1,3	16°
E7892X	0,6	1,2	12°
E7895X	0,6	1,2	16°
SV 150/40/80HC-100	0,6	1,2	12°
RAY-14	0,6	1,2	12°

3.6 Коллиматор, входящий в состав аппарата обеспечивает:

3.6.1 Освещенность рабочего поля на расстоянии 1 м от фокусного пятна в плоскости перпендикулярной рабочей оси, обеспечиваемая световым указателем поля не менее 100 люкс.

3.6.2 Несовпадение границ светового указателя поля с полем рентгеновского излучения не превышает 2% расстояния от плоскости приемника изображения до фокусного пятна.

3.7 Дозиметр рентгеновского излучения, входящий в состав аппарата обеспечивает измерение произведения дозы на площадь от не более 1 до не менее 10000 мкГр·м² в рабочем диапазоне измерений анодного напряжения от не более 50 до не менее 150 кВ.

3.8 Значения параметров стола-штатива поворотного телеуправляемого, входящего в состав аппарата, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Характеристика	Космос-Д	D ² RS	Apollo DRF	Apollo EZ DRF	СШМТ1	СШМТ2	СШМТ3
Размеры деки стола-штатива, см, не менее	250×71	225×81	235×73	210×74	240 × 80	240 × 80	240 × 80
Максимальная нагрузка на стол-штатив, кг, не менее	250	230	230	200	260	260	260
Диапазон продольного перемещения деки стола-штатива ¹⁾ , см, с допускаемым отклонением ±5%	—	180	—	120 или 180	—	170	170
Диапазон поперечного перемещения деки стола-штатива, см, с допускаемым отклонением ±5%	30	36	32	35	37	37	37

Характеристика	Космос-Д	D ² RS	Apollo DRF	Apollo EZ DRF	СШМТ1	СШМТ2	СШМТ3
Диапазон углов наклона столештатива, с допускаемым отклонением $\pm 5^\circ$	от -90° до $+90^\circ$	от -25° до $+90^\circ$	от -90° до $+90^\circ$	от -30° до $+90^\circ$	от -30° до $+90^\circ$	от -90° до $+90^\circ$	от -90° до $+90^\circ$
Функция изменения высоты деки	наличие	наличие	наличие	отсутствие	наличие	наличие	наличие
Минимальное расстояние от поверхности деки до пола, см, с допускаемым отклонением $\pm 10\%$	43	64	60	83	48	48	48
Максимальное расстояние от поверхности деки до пола, см, с допускаемым отклонением $\pm 5\%$	147	93	140	83	110	110	110
Диапазон перемещения держателя детектора в продольном направлении, см, с допускаемым отклонением $\pm 5\%$	200	135	160	118	160	160	160
Диапазон продольного перемещения колонны излучателя, см, с допускаемым отклонением $\pm 5\%$	215	135	160	118 или 134	160	160	160
Диапазон изменения расстояния от точки фокуса до входной плоскости приемника рентгеновского изображения (РИП), см, с допускаемым отклонением $\pm 5\%$	от 100 до 180	от 110 до 180	от 110 до 180	от 110 до 180	от 110 до 180	от 110 до 180	от 110 до 180
Диапазон поворота колонны излучателя относительно горизонтальной оси, с допускаемым отклонением $\pm 5^\circ$	от -40° до $+40^\circ$	от -40° до $+40^\circ$	от -40° до $+40^\circ$	от -40° до $+40^\circ$	—	—	—
Диапазон поворота излучателя относительно собственной оси, с допускаемым отклонением $\pm 5^\circ$	от -180° до $+180^\circ$	от -180° до $+180^\circ$	от -90° до $+180^\circ$	от -90° до $+180^\circ$	от -90° до $+180^\circ$	от -90° до $+180^\circ$	от -90° до $+180^\circ$
Значения углов линейной томографии ¹⁾	8°, 15°, 20°, 30°, 40°	10°, 20°, 40°	7°, 20°, 30°, 45°	7°, 20°, 30°, 45°	от 5° до 45°, шаг 1°	от 5° до 45°, шаг 1°	от 5° до 45°, шаг 1°
Значение РИП при томографии, см, с допускаемым отклонением $\pm 5\%$	от 105 до 150	от 110 до 150	114	114	от 110 до 150	от 110 до 150	от 110 до 150
Диапазон изменения высоты исследуемого томографического среза ¹⁾ , см: от не более до не менее	0 35	0 30	0 35	0 35	0 33	0 33	0 33

Характеристика	Космос-Д	D ² RS	Apollo DRF	Apollo EZ DRF	СШМТ1	СШМТ2	СШМТ3
Полный угол сканирования в режиме томосинтеза, не менее ¹⁾	60°	60°	60°	60°	60°	–	60°
Максимальное количество проекций в режиме томосинтеза, не менее ¹⁾	40	40	60	60	30	–	30
Время проведения обследования в режиме томосинтеза, с, не более ¹⁾	40	40	10	10	60	–	60
Количество автоматических сменных фильтров коллиматора в режиме мультиэнергии, не менее	3	3	3	3	3	–	3

¹⁾ Данные режимы включаются по требованию заказчика и зависят от комплектации поставки.

Значения диапазона изменения высоты центра держателя детектора (касsetодержателя) стойки снимков, входящей в состав аппарата:

- минимальное значение от 30 до 61 см;
- максимальное значение от 160 до 215 см;
- допустимое отклонение измеренных значений не более $\pm 10 \%$.

3.9 Устройства регулирования и управления

3.9.1 Консоль управления стола-штатива исполнения 1, консоль управления РПУ исполнений 2 – 4, АРМ лаборанта исполнений 5 – 7 имеют:

- световую индикацию готовности к экспозиции;
- индикацию о параметрах экспозиции: анодное напряжение (кВ), анодный ток (мА), произведение ток-время (мАс), время экспозиции (мс) и о неисправности или неправильной экспозиции;
- кнопки уменьшения и увеличения: анодного напряжения (кВ), анодного тока (мА), количества электричества (мАс), времени экспозиции (мс);
- кнопку выбора большого или малого фокуса;
- звуковой сигнал о включении рентгеновского излучения.

3.9.2 Аппарат предоставляет информацию на консоли управления стола-штатива исполнения 1, консоль управления РПУ исполнений 2 – 4, АРМ лаборанта исполнений 5 - 7 о параметрах нагрузки (кВ, мАс, мА, мс) до подачи нагрузки, в момент подачи и после подачи для определения поглощенной дозы, полученной пациентом.

3.10 Характеристики детектора цифрового плоскостовельного динамического и «Комплекс аппаратно-программный для регистрации и обработки рентгеновских изображений «СОЛО ДР-МТ» приведены в таблице 4.

Таблица 4

Характеристика	Значение
Размер входного поля, см, не менее	40×40
Размер пикселя, не менее, мкм	150
Функция передачи модуляции (MTF) при дозе в плоскости детектора 6400 нГр в режиме рентгенографии (с допускаемым отклонением $\pm 5\%$) для пространственной частоты 3 пар лин./мм, не менее, %	10
Функция передачи модуляции (MTF) при дозе в плоскости детектора 64 нГр в режиме рентгеноскопии (с допускаемым отклонением $\pm 5\%$) для пространственной частоты 1,0 пар лин./мм, не менее, %	20
Квантовая эффективность регистрации (DQE) при дозе в плоскости детектора 6400 нГр в режиме рентгенографии (с допускаемым отклонением $\pm 5\%$) для пространственной частоты 0,5 пар лин./мм, не менее, %	30
Квантовая эффективность регистрации (DQE) при дозе в плоскости детектора 64 нГр в режиме рентгеноскопии (с допускаемым отклонением $\pm 5\%$) для пространственной частоты 0,5 пар лин./мм, не менее, %	20
Энергетический диапазон в режиме рентгенографии, кВ, - минимальное значение, не более - максимальное значение, не менее	40 150
Энергетический диапазон в режиме рентгеноскопии, кВ, - минимальное значение, не более - максимальное значение, не менее	40 125
Максимальная частота кадров в режиме томосинтеза, кадров/с, не менее	2

3.11 Автоматизированные рабочие места (АРМ).

3.11.1 Специализированное программное обеспечение аппарата:

3.11.1.1 Программное обеспечение соответствует требованиям к классу безопасности В по ГОСТ Р МЭК 62304-2013.

3.11.1.2 Программное обеспечение выполняется на операционной системе Windows версии не ниже Windows 7.

3.11.1.3 Основные компьютерные характеристики для выполнения программного обеспечения на АРМ:

- объем жесткого диска - не менее 500 ГБ;
- объем оперативной памяти - не менее 8 ГБ;
- частота центрального процессора - не менее 2,8 ГГц;
- скорость сетевой карты - не менее 100 Мбит/сек.

3.11.1.4 Передача информации между рабочими станциями осуществляется по протоколу DICOM 3.0. Экспорт изображений возможен в форматы TIFF, JPEG, PNG, BMP, GIF.

3.11.1.5 Программное обеспечение защищено от несанкционированного доступа путем использования:

- идентификации по ключу аппаратной защиты (опция);
- запроса на ввод логина и пароля при авторизации в системе;
- записи действий пользователя по работе с медицинской информацией в контрольном журнале (Log-файл).

- 3.11.1.6 Программные модули интегрированы в единую программную систему, запускаемую из одного исполняемого файла.
- 3.11.1.7 Номер версии программного обеспечения - не ниже 15.1.3. Дата выпуска программного обеспечения - не ранее 2015 года.

3.11.2 АРМ лаборанта имеет следующие функциональные возможности:

- регистрация пациента;
- оформление и проведение обследования;
- управление обследованиями;
- выбор параметров проведения обследования в режиме томосинтеза: изменения угла сканирования, количество проекций, шаг реконструкции (только в случае поставки модуля томосинтеза);
- реконструкция изображений срезов с заданным шагом для получения объемной картины объекта (только в случае поставки модуля томосинтеза);
- реконструкция отдельных изображений мягкой и костной тканей органов грудной клетки в режиме мультиэнергии (только в случае поставки модуля мультиэнергии);
- реконструкция комбинированного изображения из последовательности изображений с пересекающимися областями в режиме панорамирования (только в случае поставки модуля панорамирования);
- реконструкция 2D-синтетического изображения на основе всех срезов томосинтеза (только в случае поставки модуля 2D-синтетического изображения);
- постобработка изображений.

3.12 Показатели надежности

3.12.1 Средняя наработка на отказ - не менее 30 000 циклов. Под циклом понимают совокупность операций от начала до конца процедуры в режиме рентгенографии или рентгеноскопии.

3.12.2 Аппарат и входящие в его состав электрические медицинские изделия обеспечивает повторно-кратковременный режим работы в течение 8 ч, за исключением АРМ, которые обеспечивают непрерывный режим работы в течение 8 ч.

При работе в повторно-кратковременном режиме максимальное время активации должно быть: в режиме рентгенографии – 10 с, в режиме рентгеноскопии 10 минут.

При работе в повторно-кратковременном режиме минимальное время деактивации должно быть: в режиме рентгенографии – 5 минут, в режиме рентгеноскопии 20 минут.

3.12.3 Средний срок службы аппарата - не менее 8 лет.

3.13 Поверхности составных частей аппарата, которые могут иметь контакт с неповрежденной кожей пациента являются биологически безопасными.

К указанным составным частям относится верхняя поверхность деки стола-штатива и передняя поверхность кассетодержателя (кожуха) стойки снимков.

Контактирующая с пациентом верхняя поверхность деки стола-штатива, производства АО «МТЛ», Россия, изготовлена из материала HPL- пластик (HPL, Compact F-Lab PF+DS5 br 2 1111/S Белый 2 1320), производства ОАО «Слотекс», Россия или Carbon, производства ООО «ВКО Медпром», Россия.

Контактирующая с пациентом верхняя поверхность деки стола-штатива, производства Villa Sistemi Medicali S.p.A., Италия, изготовлена из материала Carbon, производства Project One, Италия.

Контактирующая с пациентом передняя поверхность кассетодержателя (кожуха) стойки снимков, производства АО «МТЛ», Россия, изготовлена из материала АБС-пластик (АБС-2080 по ТУ 2246-005-00867845), производства АО «Сосновскагропромтехника», Россия.

Контактирующая с пациентом передняя поверхность кассетодержателя (кожуха) стойки снимков, производства Villa Sistemi Medicali S.p.A., Италия, изготовлена из материала Carbon, производства Project One, Италия.

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол- во	Примечание
Аппарат рентгеновский диагностический теле- управляемый цифровой «ТелеКоРД-МТ-Плюс»	ТУ 9442-001-62185671-2015		АО «МТЛ», Россия
Исполнение 1	НМПР.941212.001-01	[]	
Исполнение 2	НМПР.941212.001-02	[]	
Исполнение 3	НМПР.941212.001-03	[]	
Исполнение 4	НМПР.941212.001-04	[]	
Исполнение 5	НМПР.941212.001-05	[]	
Исполнение 6	НМПР.941212.001-06	[]	
Исполнение 7	НМПР.941212.001-07	[]	
Базовая часть			
1. Стол-штатив поворот- ный телеуправляемый	Космос-Д	[]	ПУ № ФСР 2012/13784. Устройства штативные рентгеновские медицинские. ООО «Севкаврентген-Д», Россия
	D2RS	[]	STEPHANIX, Франция
	Apollo DRF	[]	Villa Sistemi Medicali S.p.A., Италия
	Apollo EZ DRF	[]	S.p.A., Италия
	СШМТ1 КЖЛЯ.051.050.1.001.00	[]	АО «МТЛ», Россия
	СШМТ2 КЖЛЯ.051.060.1.001.00	[]	
	СШМТ3 КЖЛЯ.051.070.1.001.00	[]	
2. Шкаф управления стола-штатива		[]	Villa Sistemi Medicali S.p.A., Италия
3. Консоль управления стола-штатива		[]	STEPHANIX, Франция
		[]	ООО «Севкаврентген- Д», Россия
		[]	Villa Sistemi Medicali S.p.A., Италия
	КЖЛЯ.051.000.5.001.00	[]	АО «МТЛ», Россия
4. * Устройство управле- ния беспроводное	КЖЛЯ.051.000.5.002.00	[]	АО «МТЛ», Россия
5. *,**Стойка снимков	МТ КЖЛЯ.051.000.1.002.00	[]	АО «МТЛ», Россия
		[]	Villa Sistemi Medicali S.p.A., Италия
6. *Дистанционный ИК- пульт управления стола- штатива		[]	STEPHANIX, Франция
		[]	ООО «Севкаврентген- Д», Россия
7. Педаль включения флюороскопии		[]	STEPHANIX, Франция,
		[]	ООО «Севкаврентген- Д», Россия
		[]	Villa Sistemi Medicali S.p.A., Италия
		[]	Herga Technology Ltd., Ве- ликобритания
8. **Рентгеновское пита- ющее устройство (РПУ)	SHFR 600 65 кВт, или SHFR 800 80 кВт, или	[] []	Sedecal S.A., Испания, или

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол- во	Примечание
(может комплектоваться консолью управления)	Indico IQ 50 кВт, или	[]	Communications & Power Industries Inc., Канада
	G100RF-A 65 кВт, или	[]	
	G200RF-MT-65kW, или	[]	
	Indico IQ RF 65 кВт, или	[]	
	G100RF-A 80 кВт, или	[]	
	G200RF-MT-80kW, или	[]	
	Indico IQ RF 80 кВт, или	[]	
	EDITOR HFe 501 50 кВт, или	[]	Spellman High Voltage Electronics Corporation, США или Spellman High Voltage Electronics GmbH, Германия
	EDITOR HFe 601 65 кВт, или	[]	
	EDITOR HFe 801 80 кВт, или	[]	
9. **Консоль управления РПУ мембранная или сен- сорная (тач-скрин)	Polydoros RF 80 55kW, или	[]	Siemens, Германия
	Polydoros RF 80 65kW, или	[]	
	Polydoros RF 80 80kW	[]	
		[]	
10. * Консоль управления в комнате для обследований		[]	Communications & Power Industries Inc., Канада
	КЖЛЯ.034.050.10.01.00.000	[]	АО «МТЛ», Россия
11. **Излучатель рентге- новский с рентгеновской трубкой	КЖЛЯ.051.000.5.003.00	[]	АО «МТЛ», Россия
		[]	Villa Sistemi Medicali S.p.A., Италия
12. Комплект (пара) высо- ковольтных кабелей с наконечниками	RTM101HS, или RTM782H, или	[]	I.A.E. S.p.A., Италия
	RTM782HS, или RTC 700HS, или	[]	
	RTC 1000HS, или	[]	
	E7876X, или E7884X, или	[]	Canon Electron Tubes&Devices Co., Ltd., Япония
	E7886X, или E7892X, или	[]	
	E7895X, или	[]	
13. **Ионизационная ка- мера (может комплекто- ваться управляющим кабе- лем)	SV 150/40/80HC-100, или	[]	ФСЗ 2009/05874, ФСЗ 2009/05873 Siemens, Германия
	RAY-14	[]	
14. **Коллиматор с соеди- нительными элементами, с		[]	Длина 9, 10, 12, 14, 16, 18 или 20 метров Varex Imaging Corporation США или Varex Imaging Corpora- tion, Китай или Varex Imaging Corpora- tion, Нидерланды
		[]	
	Серия SSMC, или	[]	Tianjin Wanbo Wire & Cable Co.,Ltd, Китай
	10358300 DOSEMAT, или	[]	
13. **Ионизационная ка- мера (может комплекто- ваться управляющим кабе- лем)	10358400 DOSEMAT, или	[]	Varex Imaging Corporation, Нидерланды
	Серии 70	[]	Gilardoni, Италия
		[]	VacuTec Meßtechnik, GmbH, Германия
14. **Коллиматор с соеди- нительными элементами, с	Серия R225, или	[]	Ralco S.r.l, Италия
	серия R302, или	[]	
	серия R221, или	[]	

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол- во	Примечание
автоматическим или руч- ным управлением для по- воротного стола-штатива	AL 02 II eL или AFL 01 II eL	[] []	Siemens, Германия
15. Растр рентгеновский отсеивающий	JPI, или	[]	ПУ № ФСЗ 2011/10115. Растр рентгеновский от- сеивающий JPI. JPI Healthcare Co., Рес- публика Корея
	Lysholm	[]	Gridline A.B., Швеция
16. **Детектор цифровой плоскопанельный динами- ческий (с блоком управле- ния)	Pixium RF4343 или Pixium RF4343FL	[] []	THALES ELECTRON DEVICES, Франция
17. ** Монитор ЖК, с диа- гональю от 19 до 32 дюй- мов	Beacon, или	[]	Shenzhen Beacon Display Technology Co., Ltd, Ки- тай
	Barco, или	[]	Barco N.V., Бельгия
	Iiyama, или	[]	Iiyama, Япония
	NEC, или	[]	NEC Corporation, Япония (Тайвань, Китай)
	DELL	[]	DELL, Китай
18. Устройство включения экспозиции		[]	OMRON Corporation, Япония или
		[]	Dongzi Medical System Co., Китай
19. Автоматизированное рабочее место (АРМ) лабо- ранта, в составе:		[]	АО «МТЛ», Россия
19.1. Медицинская рабочая станция	MT КЖЛЯ.051.000.10.01.00.000	[]	АО «МТЛ», Россия
	MT КЖЛЯ.051.000.10.01.00.000- 01	[]	АО «МТЛ», Россия
	MT КЖЛЯ.051.000.10.01.00.000- 02	[]	АО «МТЛ», Россия
	MT КЖЛЯ.051.000.10.01.00.000- 03	[]	АО «МТЛ», Россия
	HIRIS	[]	Applicazione Tecnologie Speciali Srl, Италия
19.2. **Монитор ЖК с диа- гональю от 17 до 32 дюй- мов	NEC, или	[]	NEC Corporation, Япония (Тайвань, Китай)
	DELL, или	[]	DELL, Китай
	Samsung, или	[]	Samsung, Республика Ко- рея
	WIDE, или	[]	WIDE Corporation, Рес- публика Корея
	NDS, или	[]	NDS, США
	EIZO, или	[]	EIZO, Япония
	Kostec, или	[]	KOSTEC CO., LTD, Рес- публика Корея
	Beacon, или	[]	Shenzhen Beacon Display Technology Co., Ltd, Китай
		[]	
	Barco	[]	Barco N.V., Бельгия

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол- во	Примечание
19.3. Программный пакет «Диспо»	RU.AHФЦ.10102-01	[]	ООО «Лаборатория Инноваций МТ», Россия
19.4. * Модуль томосинтеза (многосрезовая линейная томография - объемная рентгенография)		[]	АО «МТЛ», Россия
19.5. * Модуль 2D-синтетического изображения (реконструкция графического изображения)		[]	АО «МТЛ», Россия
19.6. * Модуль мульти-энергии (двойная энергия)		[]	АО «МТЛ», Россия
19.7. * Модуль панорамирования (сшивка изображений - панорамное сканирование)		[]	АО «МТЛ», Россия
20. Комплекс аппаратно-программный для регистрации и обработки рентгеновских изображений «СОЛО ДР-МТ»		[]	РУ №РЗН 2019/8028 АО «МТЛ», Россия
21. * Автоматизированное рабочее место врача рентгенолога «ДИАРМ-МТ-Плюс»		[]	РУ № РЗН 2019/8524 АО «МТЛ», Россия
22. * Система медицинская переносная для регистрации и работы с цифровыми медицинскими изображениями в лучевой диагностике «ДИАРМ-МТ-М»		[]	РУ № РЗН 2019/9482 АО «МТЛ», Россия
23. * Радиологическая информационная система «ИнтегрИС-МТ-Плюс»		[]	РЗН 2020/10108 АО «МТЛ», Россия
24. *, ** Дозиметр рентгеновского излучения клинический или	ДРК-1 или ДРК-1М	[]	РУ № РЗН 2014/1562. ООО НПП «Доза», Россия
дозиметр клинический для контроля радиологических процедур	Серия VacuDAP System	[]	РУ № ФСЗ 2012/11816. VacuTec Meßtechnik GmbH, Германия
25. * Устройство печати цифровых диагностических медицинских изображений, или	«Horizon»	[]	РУ № РЗН 2016/3983 Codonics, Inc., США
Камера лазерная мультиформатная,	DryView 5700 или	[]	РУ № ФСЗ 2011/10352 Carestream Health, Inc., США
или	DryView 5950	[]	РУ № РЗН 2015/2380 Carestream Health, Inc., США

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол- во	Примечание
Камера мультимедийная термографическая	Drystar AXYS, или	[]	РУ № ФСЗ 2008/01838 Agfa N.V., Бельгия
	Drystar 5302, или	[]	РУ № ФСЗ 2008/02792 Agfa N.V., Бельгия
	Drystar 5503	[]	РУ № ФСЗ 2008/02790 Agfa N.V., Бельгия
26. *,** Комплект индивиду- альных поливинил-хло- ридносвинцовых средств за- щиты пациентов и медицин- ского персонала от рентге- новского излучения	КИСЗ-«РЕНЕКС»	[]	РУ № ФСЗ 2008/03184 ЗАО «РЕНЕКС», Россия
27. *,** Люлька детская двойного поворота передви- жная для полипозиционных ис- следований или	ЛДДП-1	[]	РУ № ФСЗ 2010/09430 ООО «СпектрАп», Рос- сия
Крепление детское универ- сальное		[]	РУ № ФСЗ 2011/09994 ИП Давлетов Д.Я., Россия
28. * Носители пленочные для термической печати ди- агностических медицинских изображений Direct Vista		[]	РУ № ФСЗ 2010/07718 Codonics, Inc., США
29. * Носители бумажные для термической печати диагно- стических медицинских изоб- ражений Direct Vista (100 ли- стов)		[]	
30. * Плёнка медицинская рентгеновская	DRYVIEW DVB+ Laser Imaging Film	[]	РУ № ФСЗ 2010/08356 Carestream Health, Inc., США
Эксплуатационная доку- ментация			
1. Ведомость эксплуата- ционных документов	НМПР.941212.001ВЭ	1	ООО «НТЦ-МТ», Рос- сия
2. Формуляр	КЖЛЯ.051.000.00.00.000ФО	1	АО «МТЛ», Россия
3. Руководство по эксплу- атации. Аппарат рентгенов- ский диагностический теле- управляемый цифровой «ТелеКоРД-МТ-Плюс»	НМПР.941212.001РЭ	[]	ООО «НТЦ-МТ», Рос- сия
	НМПР.941212.001РЭ-01	[]	
	НМПР.941212.001РЭ-02	[]	
4. **Руководство пользо- вателя. Автоматизирован- ное рабочее место (АРМ) лаборанта	НМПР.941212.001ИЗ	[]	ООО «НТЦ-МТ», Рос- сия
	НМПР.941212.001ИЗ-01	[]	
	НМПР.941212.001ИЗ-03	[]	
5. *,** Подставка под ба- рий или Подставка для установки емкости с рентген-кон- трастным веществом		[]	ФСР 2009/05258 Столик для размещения хирургиче- ских инструментов СХ- "Диакомс". ООО «Диа- комс», Россия или STEPHANIX, Франция

Наименование	Обозначение документа/ комплектующих	Кол- во	Примечание
Принадлежности			
1. *Стойка под консоль управления (РПУ или стола)	КЖЛЯ.033.000.10.10.05.100	[]	АО «МТЛ», Россия
2. *Рентгенозащитное стекло/окно, формат 800х1000 мм, эквивалент ослабления не менее 2,5 Pb	ОРЗ-1	[]	ЗАО «РЕНЕКС», Россия
3. *Стойка монитора	КЖЛЯ.034.020.00.00.00.000	[]	АО «МТЛ», Россия
4. *Многофункциональное устройство фиксации МУФ-МТ	КЖЛЯ 033.021.10.00.00.000	[]	АО «МТЛ», Россия
5. **Устройство равномерного распределения нагрузки на пол	КЖЛЯ.034.050.10.10.10.200-01	[]	АО «МТЛ», Россия
	КЖЛЯ.034.050.10.10.10.200-02	[]	
		[]	ООО «Севкавrentген-Д», Россия
	КЖЛЯ.051.050.1.002.00	[]	АО «МТЛ», Россия
	КЖЛЯ.051.060.1.002.00	[]	АО «МТЛ», Россия
6. *Вводно-распределительное устройство (ВРУ)		[]	ООО «АйТек», Россия

Примечания: 1) * Опция может поставляться или не поставляться (по требованию заказчика).
2) ** Поставляется по выбору заказчика (один из вариантов).

5. РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие аппарата требованиям ТУ 9442-001-62185671-2015 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа, указанных в документах, входящих в комплект поставки.

5.2 Гарантийный срок эксплуатации не менее 12 месяцев со дня ввода аппарата в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения аппарата не менее 12 месяцев со дня изготовления.

5.3 Монтаж, пусконаладочные работы и гарантийное обслуживание аппарата проводятся специалистами предприятия-изготовителя или специалистами организаций, уполномоченных предприятием-изготовителем (региональные сервисные центры).

Региональные сервисные центры, специалисты которых проводят данный вид работ, обязаны иметь лицензию на право технического обслуживания медицинской техники и лицензию на деятельность, связанную с источниками ионизирующих излучений (генерирующими).

5.4 Средний срок службы аппарата составляет не менее 8 лет.

6. МАРКИРОВКА

6.1 Маркировка аппарата выполнена в соответствии с требованиями п. 201.7.2 ГОСТ Р 50267.2.54-2013, п. 7.2 ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010 и ТУ 9442-001-62185671-2015. Маркировка постоянно нанесенная и несмываемая.

6.2 Аппарат имеет маркировку, содержащую следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и обозначение (исполнение) аппарата;
- заводской номер;
- дата выпуска (месяц, год);
- потребляемая мощность;
- номинальное сетевое напряжение, В, число фаз, частота Гц;
- символы классификации по ГОСТ Р МЭК 60601-1;
- знак соответствия;
- номер и дата регистрационного удостоверения;
- обозначение ТУ.

6.3 На излучателе рентгеновском указаны:

- наименование или торговый знак изготовителя рентгеновского излучателя;
- тип рентгеновского излучателя;
- дата и место изготовления;
- показатель собственной фильтрации.

6.4 В соответствии с требованиями п. 201.7.2.101 ГОСТ Р 50267.2.54-2013 и п. 5.1 ГОСТ ИЕС 60825-1-2013 на коллиматоре указаны:

- наименование или торговый знак изготовителя;
- модель или тип;
- обозначение серии или индивидуальный номер;
- общая фильтрация в терминах эквивалентной по качеству фильтрации;
- поясняющая маркировка, содержащая информацию о максимальной интенсивности лазерного излучения и испускаемых длинах волн и знак опасности по ГОСТ ИЕС 60825-1-2013.

6.5 Покупные части и принадлежности аппарата имеют обозначения и товарные знаки соответствующих предприятий-изготовителей.

6.6 Соединительные провода и кабели, допускающие неоднозначное включение, имеют маркировку, идентичную с маркировкой зажимов соединителя, к которым они присоединены.

Знаки маркировки выполнены способом, обеспечивающим сохранность надписи, как при хранении, так и в процессе эксплуатации аппарата.

6.7 На транспортную тару нанесена маркировка:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и обозначение модели аппарата;
- год и месяц упаковывания.

Маркировка нанесена на бумажный ярлык. Переменные данные на ярлыке могут быть заполнены от руки четко и разборчиво.

На транспортную упаковку нанесены манипуляционные знаки, соответствующие значениям: «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги».

Манипуляционные знаки нанесены по трафарету, штемпелеванием черной водостойкой краской или на липких аппликациях. Обозначение условий хранения и другие дополнительные надписи нанесены на тару или ярлык в местах, свободных от транспортной маркировки.

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

- 7.1 Транспортирование аппарата должно производиться в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т.д.) в соответствии с требованиями п. 5.3 ГОСТ 26140-84 и правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.
- 7.2 Условия транспортирования аппарата в части воздействия климатических факторов соответствуют условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.
- 7.3 Условия хранения упакованных аппаратов на складах предприятия-изготовителя и потребителя соответствуют условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

8. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ

Аппарат рентгеновский диагностический телеуправляемый цифровой «Теле-КоРД-МТ-Плюс», Исполнение____, заводской №_____ упакован согласно требованиям ТУ 9442-001-62185671-2015.

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Аппарат рентгеновский диагностический телеуправляемый цифровой «Теле-КоРД-МТ-Плюс», Исполнение____, заводской №_____ изготовлен и принят в соответствии с требованиями ТУ 9442-001-62185671-2015 и признан годным для эксплуатации.

Начальник цеха

личная подпись

расшифровка подписи

число, месяц, год

Начальник ОТК

МП

личная подпись

расшифровка подписи

число, месяц, год

10. ЗАМЕТКИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

- 10.1 По защите от поражений электрическим током аппарат и входящие в его состав электрические медицинские изделия относятся к классу I, типу В по ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010.
- 10.2 Аппарат и входящие в его состав электрические медицинские изделия имеют защиту от случайного прикосновения к токоведущим частям. Степень защиты - IP20 по ГОСТ 14254-96.
- 10.3 В части обеспечения радиационной безопасности, эксплуатация осуществляется в соответствии с СанПиН 2.6.1.1192-03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований».
- 10.4 Получение и передача оборудования производится в порядке, установленном СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ-99/2010), по согласованию с территориальными органами Роспотребнадзора.
- 10.5 При проведении работ по контролю и техническому обслуживанию следует отключить аппарат от электропитания.
- 10.6 Хранение аппарата следует производить по условиям хранения 1 ГОСТ 15150-69 на складах изготовителя и потребителя.

11. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

Аппарат нельзя утилизировать с твердыми бытовыми отходами. Утилизировать аппарат как электрические изделия в установленном законом РФ порядке согласно СанПиН 2.6.1.2891 с предварительной разборкой изделия на составные комплектующие с соблюдением всех мер безопасности. Перед демонтажем/утилизацией изделия необходимо провести его полную подготовку (очистку/дезинфекцию).

12. ДВИЖЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Дата уста- новки	Место установки	Дата снятия	Наработка		Причина снятия	Подпись лица, прово- дившего установку (снятие)
			С начала эксплуата- ции	После по- следнего ремонта		

12.1 Прием и передача изделия

Дата	Состояние изделия	Основание (наименование, номер и дата документа)	Предприятие, должность и подпись		Примечание
			сдавшего	принявшего	

12.2 Сведения о закреплении изделия при эксплуатации

Наименование изделия (составной части) и обозначение	Должность, фамилия и инициалы	Основание (наименование, номер и дата документа)		Примечание
		Закрепление	Открепление	

13. УЧЁТ РАБОТЫ ИЗДЕЛИЯ

Дата	Цель работы	Время		Продолжительность работы	Наработка		Кто проводит работу	Должность, фамилия и подпись ведущего формуляр
		начала работы	окончания работы		после последнего ремонта	с начала эксплуатации		

14. УЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Дата	Вид технического обслуживания	Наработка		Основание (наименование, номер и дата документа)	Должность, фамилия и подпись		Примечание
		после последнего ремонта	с начала эксплуатации		выполнившего работу	проверившего работу	

15. РАБОТЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

15.1 Учет выполнения работ

Дата	Наименование работы и причина ее выполне- ния	Должность, фамилия и подпись		Примечание
		выполнившего работу	проверившего работу	

15.2 Периодический контроль основных эксплуатационных и технических характеристик

Наименование и единица измерения проверяемой характеристики	Номинальное значение	Предельное отклонение	Периодичность контроля	Результаты контроля					
				Дата	Значение	Дата	Значение	Дата	Значение
Характеристики РПУ: номинальная электрическая мощность, кВт увеличение уменьшение уставок анодного напряжения относительно индуцируемой разницы, % выбор и точность уставок анодного напряжения, кВ, в режиме: рентгенографии рентгеноскопии пульсация анодного напряжения, % выбор и точность уставок анодного тока, мА, в режиме: рентгенографии рентгеноскопии выбор и точность уставок произведения ток-время, мАс - выбор уставок и точность длительности экспозиции, с - отклонение от линейности зависимости дозы излучения, %	50/55/65/80 от 50 до 150 В соответствии с таблицей 1 ±4 В соответствии с таблицей 1 В соответствии с таблицей 1 В соответствии с таблицей 1 ±20	±10% Не менее Не более ±10% Не более ±20% ±(10%+0,2 мАс) ±(10%+1 мс)	1 раз в год						
Несовпадение границ светового указателя поля с полем рентгеновского излучения, см	2	Не более	1 раз в год						
Характеристики детектора: - размер входного поля, см - размер пикселя, мкм - MTF (графия), % - MTF (скопия), % - DQE (графия), % - DQE (скопия), % - энергетический диапазон (графия) - энергетический диапазон (скопия) - максимальная частота кадров в режиме томосинтеза	40×40см 148 мкм 10% 20% 30% 20% от 40 до 150 от 40 до 125 2	не менее не менее не менее не менее не менее не менее не менее не менее не менее	1 раз в год						

15.3 Проверка средств измерения

Наименование и обозначение средств измерения	Заводской номер	Дата изготовления	Периодичность поверки	Поверка						Примечание
				Дата	Срок очередной поверки	Дата	Срок очередной поверки	Дата	Срок очередной поверки	
Дозиметр рентгеновского излучения клинический ДРК-1			1 раз в год							

16. ХРАНЕНИЕ

Условия хранения аппарата в части воздействия климатических факторов соответствуют условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

Дата		Условия хранения	Вид хранения	Примечание
приемки на хранение	снятия с хранения			

17. РЕМОНТ

КРАТКИЕ ЗАПИСИ О ПРОИЗВЕДЕННОМ РЕМОНТЕ

Аппарат рентгеновский диагностический телеуправляемый цифровой
«ТелеКоРД-МТ-Плюс», Исполнение __, зав.№ _____

предприятие, дата

Наработка с начала
эксплуатации _____

параметр, характеризующий ресурс или срок службы

Наработка после последнего
ремонта _____

параметр, характеризующий ресурс или срок службы

Причина поступления в ремонт _____

Сведения о произведенном ремонте _____

вид ремонта и краткие

сведения о нем

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И ГАРАНТИИ

Аппарат рентгеновский диагностический телеуправляемый цифровой
«ТелеКоРД-МТ-Плюс», Исполнение ___, зав.№ _____

_____	_____	согласно _____
вид ремонта	наименование предприятия, условное обозначение	вид документа

Предпринят(а) в соответствии с обязательными требованиями государственных (национальных) стандартов и действующей технической документацией и признан(а) годным(ой)

Ресурс до очередного ремонта _____

_____	параметр, определяющий	_____
ресурс	в течении срока службы	лет

(года), в том числе срок хранения _____

условия хранения лет (года).

Исполнитель ремонта гарантирует соответствие изделия требованиям действующей технической документации при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

Начальник ОТК

МП _____

личная подпись

расшифровка подписи

число, месяц, год

18. ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

19. КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ИЗДЕЛИЯ И ВЕДЕНИЯ ФОРМУЛЯРА

Дата	Вид контроля	Должность проверяющего	Заключение и оценка проверяющего		Подпись проверяющего	Отметка об устранении замечания и подпись
			по состоянию изделия	по ведению формуляра		

Итого в формуляре пронумерованных 34 страницы

МП

подпись

число, месяц, год

Всего прошито, пронумеровано и
скреплено печатью 10
Генеральный директор
Э.И. Газдов

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"МЕДИЦИНСКИЕ
ТЕХНОЛОГИИ ЛТД"
"MEDICAL
TECHNOLOGIES Ltd"
ОГРН 1027139708270
МОСКВА