

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

ООО «Штейман Крафт»



Аббясов Ш.Р.

«1» ноября 2023 г.

**Аппарат рентгеновский
диагностический цифровой
«STEINMANN VEGA»
по ТУ 26.60.11-001-14638261-2023**

варианты исполнения STEINMANN Mars-O и STEINMANN Mars-J

Руководство по эксплуатации

ШТФМ 94121.001.14 РЭ

ИСТОРИЯ РЕДАКЦИЙ

РЕДАКЦИЯ	ДАТА
Версия 1.0	Ноябрь 2023 г.

Описание предупреждений



ОПАСНОСТЬ. Предупреждение пользователя о том, что игнорирование или несоблюдение указанного условия или правила может привести к серьезным травмам, вплоть до летального исхода.



Предупреждение. Предупреждение пользователя о том, что игнорирование или несоблюдение указанного условия или правила может привести к серьезным травмам или серьезному повреждению оборудования или данных.



Внимание! Предупреждение пользователя о том, что игнорирование или несоблюдение указанного условия или правила может привести к травмам или повреждению оборудования или данных.

Примечание. Напоминает пользователю об значимых фактах и обстоятельствах. Меры предосторожности относятся к важной информации, которая должна быть уяснена, но которая не обязательно связана с возможным риском получения травм или повреждения оборудования.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	8
1.1 Контактная информация	8
1.2 Описание изделия	8
1.3 Сфера применения изделия.....	8
1.4 Состав	9
1.5 Комплектация	10
1.6 Технические параметры.....	11
2 Безопасность и стандарты	16
2.1 Безопасность эксплуатации	16
2.2 Ответственность.....	18
2.3 Электромагнитная совместимость.....	19
2.4 Радиационная безопасность	25
2.5 Пожаробезопасность	27
2.6 Электробезопасность	28
2.7 Механическая безопасность.....	29
2.8 Защита окружающей среды и утилизация аппарата.....	30
2.9 Подключение к другому оборудованию	30
2.10 Список стандартов, применяемых производителем	30
2.11 Классификация безопасности и идентификация оборудования	33
2.11.1 Классификация безопасности	33
2.11.2 Маркировка, упаковка, условные обозначения	33
3 Транспортирование и хранение	37
4 Инструкции по установке	38
4.1 Требования к пространству в аппаратной.....	38
4.2 Требование к полу.....	38
4.3 Кабельные подключения	38
4.4 Требования по распределению мощности	38
4.5 Разгрузка и распаковка	38
4.6 Инструкции по установке.....	39
4.6.1 Процесс установки.....	39
4.6.2 Установка стола со штативом снимков.....	39

4.6.3 Установка блока держателя излучателя.....	40
4.6.4 Установка детектора	42
4.6.5 Проверка уровня стола	42
4.6.6 Установка панели стола	43
4.6.7 Установка втулочного наконечника.....	43
4.6.8 Установка рабочей станции получения изображений.....	43
4.6.9 Установка соединений	44
5 Калибровка и ввод системы в эксплуатацию	47
5.1 Калибровка.....	47
5.1.1 Калибровка механического перемещения	47
5.1.2 Рентгеновская трубка	47
5.1.3 Коррекция оптического поля.....	51
5.1.4 Коррекция уровня детектора	51
5.1.5 Калибровка системы детектора	52
5.1.6 Проверка получения изображений	54
5.2 Пробный запуск	55
6 Инструкции по эксплуатации	55
6.1 Панель управления держателем излучателя.....	55
6.2 Контрольные операции	57
6.2.1 Положение «на столе».....	57
6.2.2 Положение «стоя»	57
6.2.3 Другие клинические применения.....	58
6.3 Экспозиция.....	58
6.4 Рабочая станция для получения изображений.....	60
7 Система ЖК-монитора держателя рентгеновского излучателя	62
7.1 Состав программного обеспечения	62
7.2 Экран управления экспозицией в режиме альбомной ориентации.....	62
7.2.1 Строка информации о пациенте.....	63
7.2.2 Рабочая область.....	63
7.2.3 Панель навигации.....	65
7.2.4 Строка состояния	65
7.3 Экран позиционирования в режиме альбомной ориентации	65

7.3.1 Строка информации о пациенте	66
7.3.2 Рабочая область.....	66
7.3.3 Панель навигации.....	67
7.3.4 Строка состояния	68
7.4 Экран изображения в режиме альбомной ориентации	68
7.4.1 Строка информации о пациенте	68
7.4.2 Область просмотра изображений и рабочая область.....	68
7.4.3 Панель навигации.....	69
7.4.4 Строка состояния	69
7.5 Книжная ориентация экрана	69
8 Работа с программным обеспечением	70
8.1 Контроль доступа пользователей	70
8.2 Программные функции	70
8.3 Инструкция по эксплуатации.....	71
8.3.1 Пользовательская программа	71
8.4 Неисправности (программное обеспечение)	96
9 Операционная процедура рентгенографии	97
9.1 Подготовка к рентгенографии	97
9.2 Меры предосторожности при проведении рентгенографии	97
9.3 Этапы проведения рентгенографии.....	98
9.3.1 Запуск системы	98
9.3.2 Применение системы.....	98
9.3.3 Выключение системы.....	99
10 Периодическое техническое обслуживание	100
10.1 Общая информация.....	100
10.2 Плановое техническое обслуживание.....	100
10.2.1 Проверка аппаратного обеспечения	100
10.2.2 Сопровождение программного обеспечения.....	101
10.2.3 Сопровождение функции АЕС	101
10.2.4 Испытание на стабильность и частота тестирования	102
10.3 Очистка	103
10.4 Дезинфекция.....	103

11 Инструкции по замене.....	105
11.1 Инструкции по замене	105
11.2 Замена лампы коллиматора.....	105
11.3 Замена высоковольтного предохранителя	106
12 Гарантийный период.....	108
Приложение 1.....	109

1 Введение

1.1 Контактная информация

Производитель: ООО «Штейман Крафт», 129226, г. Москва, ул. Докукина, дом 8, строение 2, помещение 3.1, этаж 6.

Тел.: 8(495) 260-30-95, 8(800) 333-41-95, Email: tuktarov@stkraft.com.

1.2 Описание изделия

Изделие: Аппарат рентгеновский диагностический цифровой «STEINMANN VEGA» по ТУ 26.60.11-001-14638261-2023 (далее - аппарат).

Назначение: аппарат предназначен для проведения стандартной рентгенографии пациентов для получения одиночного изображения с целью медицинской диагностики.

Принцип действия: аппарат представляет собой стационарную диагностическую рентгеновскую установку общего назначения, разработанную для использования в различных стандартных диагностических процедурах, для проведения которых требуется визуализация внутренних органов пациента. Рентгеновское излучение, испускаемое рентгеновским излучателем (далее – излучатель), проходя через исследуемый объект, создает теневое изображение исследуемого объекта во входной плоскости приёмника рентгеновского изображения (далее – детектор). Получение изображения осуществляется методом прямого или непрямого преобразования рентгеновского излучения в электрический сигнал, который поступает в рабочую станцию. В рабочей станции реализуется первичная обработка сигнала, после которой изображение поступает на монитор.

Аппарат имеет следующие характеристики:

- Благодаря эргономичному дизайну пользовательский интерфейс характеризуется удобством и простотой эксплуатации.
- Стабильное поддержание средне и высокочастотного напряжения.
- Оборудование позволяет осуществлять рентгенографический осмотр различных частей тела человека, включая конечности, голову, грудную клетку и позвоночник.
- Программа рентгенографии анатомических структур тела человека (APR).
- Автоматическая защита от сбоев и самодиагностика.

1.3 Сфера применения изделия

Область применения: рентгенология.

Аппарат устанавливается в рентгенодиагностических кабинетах медицинских учреждений, удовлетворяющих требованиям СанПиН 2.6.1.1192.

Показания к применению: рентгеновская визуализация с целью диагностики

и контроля патологических состояний человека.

Противопоказания: рентгеновское излучение несет в себе потенциальные факторы риска. Избегайте использования аппарата для женщин, которые беременны или которые могут быть беременны, а также для детей. Однако риск может быть перевешен преимуществом диагностики или лечения серьезного заболевания. При использовании аппарата в рентгеновских исследованиях беременных женщин необходимо соблюдать меры предосторожности для защиты эмбриона или плода.

Ответственность за принятие решения лежит на медицинском персонале.

Побочные действия: данные отсутствуют. Однако при рентгенодиагностических процедурах пациент подвергается облучению. Побочным эффектом этого для пациента может оказаться превышение допустимых уровней облучения отдельных зон организма в процессе процедуры.

Информация о потенциальных потребителях: аппарат предназначен для использования и эксплуатации надлежащим образом подготовленными, квалифицированными и уполномоченными сотрудниками учреждений здравоохранения, такими как врачи-рентгенологи, рентгенолаборанты, рентгентехники или прочий медицинский персонал, который прошел надлежащую подготовку и ознакомился с правилами техники безопасности и процедурами действий в аварийных ситуациях, установленными нормативными актами для сотрудников, работающих в условиях повышенной радиации.

К эксплуатации аппарата допускаются лица не моложе 18 лет, отнесенные приказом администрации к персоналу группы А, не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие специальное и имеющие удостоверение о соответствующей подготовке.

К обслуживанию аппарата допускается только специально обученный персонал.

Возрастной контингент пациентов: взрослые и дети всех возрастов.

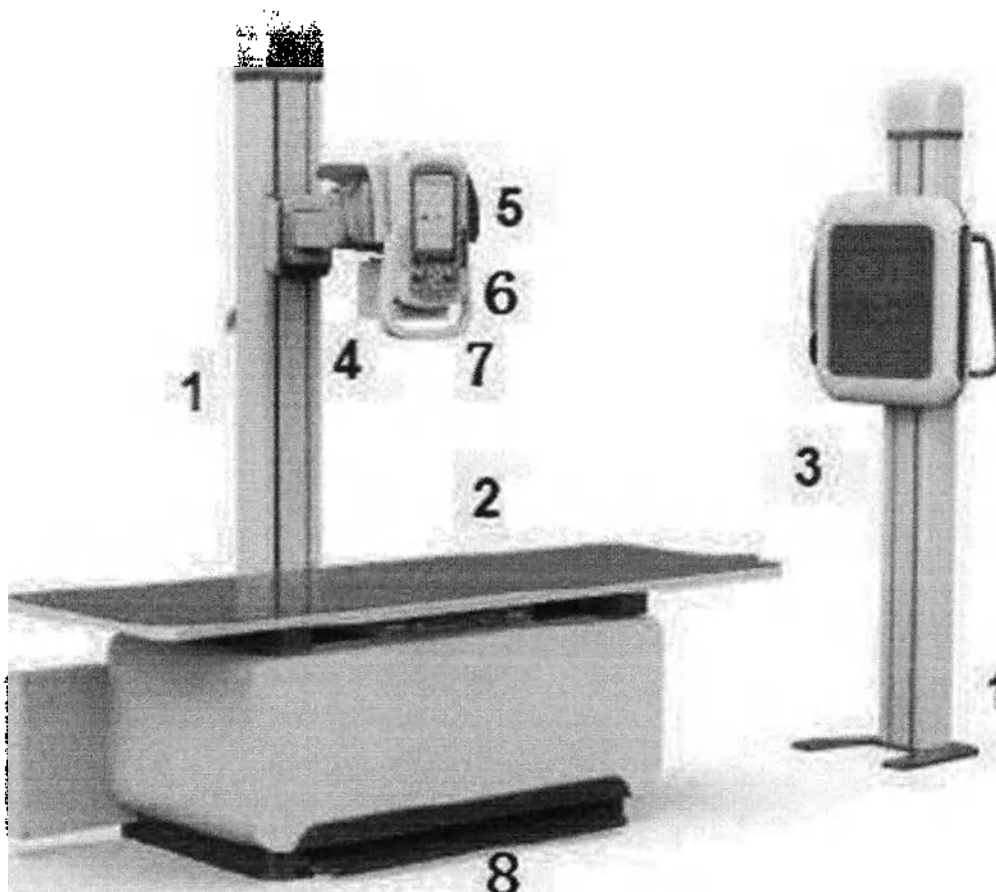
Информация о наличии лекарственных средств и биологических материалов: в аппарате отсутствуют лекарственные средства и биологические материалы.

1.4 Состав

Изделие состоит из устройства рентгеновского питающего (УРП) – высоковольтного генератора (SONTU50-URF № 80: 80 кВт или 63 кВт), рентгеновского излучателя (E7254FX или E7252X), плоскопанельного детектора (SONTU50-4343W-C), коллиматора, стойки снимков, стола со штативом снимков для рентгенодиагностики и рабочей станции со встроенным программным обеспечением.

При этом рабочая станция и консоль управления экспозицией устанавливаются за пределами экранированного помещения (вне среды пациента), а рентгеновское питающее устройство и стол со штативом снимков — в экранированном помещении (в среде пациента).

Аппарат выглядит следующим образом:



1. Колонна 2. Панель стола 3. Плоскопанельный детектор 4. Коллиматор
5. Рентгеновский излучатель 6. Панель управления 7. Ручка управления 8. Ножной переключатель

Рисунок 1. Общий внешний вид

1.5 Комплектация

Исполнение STEINMANN Mars-O, в составе:

1. Стойка снимков – 1 шт..
2. Стол со штативом снимков SONTU50-J2B – 1 шт..
3. Устройство рентгеновское питающее SONTU50-URF N80 (63 кВт) – 1 шт..
4. Излучатель рентгеновский E7252X, производства Canon Electron Tubes & Devices Co., Ltd., Япония – 1 шт..
5. Коллиматор – 1 шт..
6. Плоскопанельный цифровой детектор SONTU50-4343W-C – 1 шт..
7. Программное обеспечение SONTU Smart-DR – 1 шт..
8. Консоль управления – 1 шт..
9. Ручной переключатель экспозиции рентгеновского излучения – 1 шт..
10. Рабочая станция для получения изображений, в составе:
 - 10.1 Системный блок – 1 шт.;
 - 10.2 Монитор – 1 шт.;
 - 10.3 Клавиатура – 1 шт.;

- 10.4 Манипулятор типа «мышь» – 1 шт..
11. Руководство по эксплуатации – 1 шт..

Исполнение STEINMANN Mars-J, в составе:

1. Стойка снимков – 1 шт..
2. Стол со штативом снимков SONTU50-J2B – 1 шт..
3. Устройство рентгеновское питающее SONTU50-URF N80 (80 кВт) – 1 шт..
4. Излучатель рентгеновский E7254FX, производства Canon Electron Tubes & Devices Co., Ltd., Япония – 1 шт..
5. Коллиматор – 1 шт..
6. Плоскопанельный цифровой детектор SONTU50-4343W-C – 1 шт..
7. Программное обеспечение SONTU Smart-DR – 1 шт..
8. Консоль управления – 1 шт..
9. Ручной переключатель экспозиции рентгеновского излучения – 1 шт..
10. Рабочая станция для получения изображений, в составе:
 - 10.1 Системный блок – 1 шт.;
 - 10.2 Монитор – 1 шт.;
 - 10.3 Клавиатура – 1 шт.;
 - 10.4 Манипулятор типа «мышь» – 1 шт..
11. Руководство по эксплуатации – 1 шт..

1.6 Технические параметры

Источник питания	Напряжение	Генератор: 380 В $\pm 10\%$ (трехфазный переменный ток), Стол-штатив: 220 В $\pm 10\%$, (однофазный переменный ток)
	Промышленная частота	50 ± 1 Гц
	Сопротивление питания	$\leq 0,55$ Ом
	Потребляемая мощность, полная	Не более 140 кВА
Стол со штативом снимков	Диапазон углов поворота излучателя	От -120° до +120°, погрешность $\pm 2^\circ$, поворот электроприводом
	Высота колонны штатива	2200 мм $\pm 5\%$
	Размеры деки стола (Д $\times$ Ш)	2400 мм $\times$ 780 мм $\pm 5\%$
	Высота стола	700 мм $\pm 5\%$
	Максимальная нагрузка на стол	200 кг
	Фокусное расстояние (расстояние от излучателя до приемника)	1000 - 1800 мм $\pm 5\%$
	Продольное смещение деки стола	1200 мм $\pm 5\%$

	Поперечное смещение деки стола	260 мм ±5%	
	Расстояние горизонтального перемещения колонны	1450 мм ±5%	
	Максимальное расстояние от центра рентгеновской трубки до стола	1150 мм ±5%	
	Минимальное расстояние от центра рентгеновской трубки до стола	350 мм ±5%	
	Диапазон перемещения выдвижного ящика стола влево и вправо	490 мм ± 5%	
	Масса стола	500 кг ± 10%	
Стойка снимков	Высота	2100 мм ±5%	
	Масса	100 кг ± 10%	
	Диапазон вертикального подъема детектора	1450 мм ±5%	
	Максимальное расстояние от центра плоскопанельного детектора, установленного на стойке снимков, до пола	1800 мм ±5%	
	Минимальное расстояние от центра плоскопанельного детектора, установленного на стойке снимков, до пола	350 мм ±5%	
Генератор	Размер	680×350×600 мм ± 5%	
	Масса	68 кг ± 10%	
	Входное напряжение	380 В, переменный ток	
	Номинальная выходная мощность	STEINMANN Mars-J	80 кВт (800 мА, 100 кВ, 0,1 с)
		STEINMANN Mars-O	63 кВт (630 мА, 100 кВ, 0,1 с)
	Максимальная выходная мощность	STEINMANN Mars-J	88 кВт (800 мА, 110 кВ, 0,1 с)

		STEINMANN Mars-O	80 кВт (800 мА, 100 кВ, 0,1 с)
	Анодное напряжение	40 - 150 кВ, регулировка цифровой кнопкой с минимальным шагом 1 кВ, отклонение напряжения рентгеновской трубки ±10 %	
	Анодный ток	10 - 1000 мА, регулировка сдвига цифровой кнопкой, отклонение анодного тока рентгеновской трубки ±20 %	
	Время нагрузки	1 - 10000 мс, регулировка цифровой кнопкой, отклонение ± 10%	
	Произведение ток-время	0,1 - 1000 мАс, регулировка цифровой кнопкой, отклонение ± 10%	
Трубка рентгеновского излучателя	E7252X		
	Номинальное напряжение при рентгенографии, не более	150 кВ	
	Скорость вращения анода	50 Гц: мин. 2700 мин ⁻¹ 60 Гц: мин. 3200 мин ⁻¹ 180 Гц: мин. 9700 мин ⁻¹	
	Сопротивление между муфтой трубки и клеммой низкого напряжения	Мин. 2 МОм	
	Способ охлаждения	Естественное охлаждение или принудительное охлаждение методом обдува	
	Фокусное пятно	0,6/1,2 мм	
	Теплоемкость анода, не менее	210 кДж (300 тыс. тепловых единиц)	
	Угол мишени	12°	
	Собственная фильтрация	0,9 мм Al экв./75 кВ	
	Номинальная входная мощность анода	Большое фокусное пятно: 75 кВт Малое фокусное пятно: 27 кВт	

	E7254FX	
	Номинальное напряжение при рентгенографии, не более	150 кВ
	Скорость вращения анода	50 Гц: мин. 2700 мин ⁻¹ 60 Гц: мин. 3200 мин ⁻¹ 180 Гц: мин. 9700 мин ⁻¹
	Сопротивление между муфтой трубки и клеммой низкого напряжения	Мин. 2 МОм
	Способ охлаждения	Естественное охлаждение или принудительное охлаждение методом обдува
	Фокусное пятно	0,6/1,2 мм
	Теплоемкость анода, не менее	285 кДж (400 тыс. тепловых единиц)
	Угол мишени	12°
	Собственная фильтрация	0,8 мм Al экв./75 кВ
	Номинальная входная мощность анода	Большое фокусное пятно: 75 кВт Малое фокусное пятно: 27 кВт
Коллиматор	Постоянная фильтрация	1,2 мм Al экв. при 75 кВ
	Питание	24 В±10%, постоянный/переменный ток
	Средний уровень освещенности	Более 200 лк при фокусном расстоянии, равном 100 см
	Дополнительная фильтрация (для исполнения STEINMANN Mars-J)	4 мм Al экв. (для рентгенографии детей)
Детектор плоскопанельный	Размер (Д × Ш × В)	480 × 460 × 16 мм ±5%
	Масса	4,6 кг ± 5%
	Размер рабочего поля	428 × 428 мм ±5 мм
	Количество активных пикселей	3072×3072 пикселя
	Размер пикселя	140 мкм
	Аналогово-цифровое	16 бит

	преобразование	
	Пространственное разрешение	$\geq 3,4$ пар линий/мм
	Функция передачи модуляции (MTF)	1,0 пар линий/мм – 0,64, 2,0 пар линий/мм – 0,34, отклонение $\leq (\pm 0,06)$ или $\leq (\pm 10 \%)$ в зависимости от того, какая из этих величин больше
	Квантовая эффективность регистрации (DQE) излучения при дозе облучения 10 мкГр	0,5 пар линий/мм – 0,60 1,0 пар линий/мм – 0,54 1,5 пар линий/мм – 0,50 2,0 пар линий/мм – 0,45 2,5 пар линий/мм – 0,40 3,0 пар линий/мм – 0,30 3,5 пар линий/мм – 0,19 отклонение $\leq (\pm 0,06)$ или $\leq (\pm 10 \%)$ в зависимости от того, какая из этих величин больше
Отсеивающая решетка	Соотношение сторон	10:1
	Плотность	40 пар линий/см
	Фокусное расстояние	1300 мм
Требования к рабочей среде	Вид климатического исполнения	УХЛ, категория 4.2 по ГОСТ 15150 (рабочая температура от +10 до +35 °C)
Ожидаемый срок службы		10 лет

Длина соединительных кабелей ($\pm 5\%$):

Наименование кабеля/соединения	Длина, м
Стол со штативом снимков – высоковольтный генератор соединительный кабель	10
Сетевой кабель	20
Кабель вращающегося анода высоковольтного генератора	13
Кабель питания стола со штативом снимков	5
Плоскопанельный детектор SONTU50-4343W-C	
Кабель питания	1,8
Сетевой кабель	20
Встроенный кабель	2

Материалы, из которых изготовлены части изделия, имеющие кратковременный контакт с неповрежденной кожей пациента, представлены ниже:

Наименование составной части изделия	Материал	Марка
Стойка снимков (поверхность кассетодержателя)	Пластик	ABS-PA-757
Стойка снимков (упор для подбородка)	Пластик	ABS-PA-757
Стойка снимков (ручка)	Сталь	SUS304

2 Безопасность и стандарты

Данное руководство содержит указания для пользователей по безопасному применению аппарата. При эксплуатации данного рентгеновского оборудования необходимо строго следовать инструкциям по технике безопасности, приведенным в настоящем руководстве. Запрещается использовать данное оборудование в целях, отличных от предусмотренного применения. Операторы рентгеновского оборудования должны обладать опытом или знаниями в области защиты от рентгеновского излучения и пройти обучение по эксплуатации рентгеновского оборудования.

При монтаже и эксплуатации оборудования пользователи при любых обстоятельствах несут ответственность за соблюдение действующих законов и нормативных актов. Любые работы по сборке, расширению, переналадке, модификации или ремонту должны производить специалисты по техническому обслуживанию, уполномоченные изготовителем. Оборудование необходимо использовать в соответствии с инструкциями. Несоблюдение инструкций может подвергнуть оператора, специалиста по техническому обслуживанию и пациента чрезвычайной опасности и вызвать травмы.

2.1 Безопасность эксплуатации

В целях последовательного и безопасного применения этого оборудования храните это руководство вместе с ним и регулярно просматривайте инструкции по эксплуатации и требования безопасности.



Предупреждение. Это оборудование разрешается использовать только подготовленным квалифицированным специалистам или под руководством квалифицированных специалистов.



Предупреждение. Угроза поражения электрическим током! Запрещается

снимать защитный кожух или панель. В корпусе генератора имеются высоковольтные цепи, предназначенные для генерации и контроля рентгеновского излучения. Высокое напряжение, генерируемое этими цепями, может быть смертельно опасным. Защитный кожух или панель должны оставаться на оборудовании во избежание возможного поражения электрическим током. Ни один компонент или регулятор внутри корпуса не предназначен для ремонта оператором. Доступ к внутренним компонентам оборудования разрешен только обученным и квалифицированным специалистам.



Внимание! Не размещайте поверх изделия никакие предметы.



Внимание! В процессе эксплуатации этого оборудования всегда необходимо учитывать требования безопасности. Пользователь должен достаточно хорошо знать принципы работы оборудования, чтобы выявлять любые возможные неисправности, которые могут привести к опасной ситуации. В том случае, если произошла неисправность или известно о существовании проблемы с безопасностью, своевременно обратитесь к уполномоченному специалисту по техническому обслуживанию. Запрещается использовать данное оборудование до тех пор, пока проблема не будет устранена квалифицированным персоналом.



Внимание! Перед началом работы необходимо провести тщательную проверку, чтобы убедиться в отсутствии помех или препятствий, создаваемых пациентом и другим оборудованием.



Предупреждение. Оператор во всех случаях несет ответственность за обеспечение безопасности пациента. При работе с рентгеновским столом оператор должен следить за пациентом путем визуального контроля, правильного размещения пациента и применения защитного оборудования.

Примечание. Чтобы остановить механическое перемещение в случае возникновения экстренной ситуации в процессе эксплуатации оборудования, оператор может нажать красный грибовидный выключатель аварийной остановки, который позволяет немедленно прекратить управляемое электроникой механическое перемещение.



Внимание! Рабочая среда должна соответствовать нормальным условиям

эксплуатации оборудования. После окончания работы необходимо выключить питание.

Примечание. Техническое обслуживание необходимо проводить регулярно, чтобы обеспечить бесперебойную и безопасную эксплуатацию оборудования. Перед заменой каких-либо компонентов необходимо отключить подачу питания.

Примечание. Изделие должно быть надежно закреплено во время перевозки для предотвращения тряски в транспорте. При перевозке в открытом транспортном средстве оборудование должно быть покрыто войлочной тканью. При выявлении повреждений, неисправностей или других проблем с изделием просим связаться с нами.

Примечание. Оператор не должен одновременно касаться блока ручного управления и пациента рядом со стойкой снимков.

Предупреждение. Перед заменой плавких предохранителей необходимо отключить подачу питания, чтобы обеспечить электробезопасность.

Предупреждение. Запрещается подключать к данной системе любые компоненты, на использование которых система не рассчитана.

Примечание. Персонал при работе с данным оборудованием должен находиться в медицинских перчатках.

2.2 Ответственность

- Изготовитель несет ответственность за безопасность изделия только в том случае, если ремонт, техническое обслуживание и/или модификация оборудования осуществляются соответствующими сотрудниками изготовителя или уполномоченными им специалистами.

- Изготовитель не несет ответственности за повреждение оборудования, неисправности или опасности, вызванные ненадлежащим использованием или ненадлежащим плановым обслуживанием оборудования.

- Владельцы установленного оборудования должны убедиться, что операторы надлежащим образом обучены и квалифицированы.

- Техническое обслуживание оборудования должно производиться изготовителем или уполномоченными им специалистами. Кроме того, изготовитель может предоставлять соответствующие схемы цепей, данные и техническую поддержку.

2.3 Электромагнитная совместимость

Электромагнитная совместимость (ЭМС) означает способность устройства или системы работать в соответствии с требованиями в электромагнитной среде без создания неприемлемых электромагнитных помех в работе какого-либо оборудования в своем окружении.

При использовании согласно предусмотренному применению, данное оборудование соответствует положениям касательно ЭМС, включая допустимые уровни электромагнитных помех и функции экранирования для защиты электронного оборудования от электромагнитных помех.

Полностью устранить электромагнитные помехи практически невозможно. Этого можно достичь, только если исключить использование любого оборудования, которое способно генерировать высокочастотные сигналы. Для некоторых высокочастотных изделий, отвечающих требованиям стандартов по ЭМС, невозможно определить, повлияет ли радиосигнал, генерируемый их высокочастотным передатчиком, на нормальную эксплуатацию данного оборудования, когда они работают на значительной мощности вблизи данного оборудования. Поэтому в процессе эксплуатации необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:



Внимание!

- Аппарат соответствует требованиям по электромагнитной совместимости стандарта ГОСТ Р МЭК 60601-1-2.
- Пользователь должен осуществлять монтаж и эксплуатацию изделия в соответствии с информацией по ЭМС, приведенной в сопроводительной документации.
- Переносные и мобильные радиочастотные коммуникационные устройства могут негативно влиять на эффективность работы аппарата, поэтому следует избегать создания сильных электромагнитных помех (например, использования рядом мобильных телефонов, микроволновых печей и т. д.).
- Нормативно-правовые положения и заявления изготовителя прилагаются.
- Все сотрудники, которые могут контактировать с разъемом, снабженным знаком предупреждения о возможности электростатического

разряда  (включая медицинский персонал), должны ознакомиться с инструкциями и пройти надлежащее обучение.

- Обучение по защите от электростатических разрядов должно включать изучение физической природы статического заряда и уровней напряжения, которые могут создаваться в ходе обычной эксплуатации, а также рисков повреждения электронных компонентов при контакте с ними оператора со статическим электричеством и мер предосторожности для защиты от электростатического разряда.

- Меры предосторожности для защиты от электростатического разряда:
 - средства предотвращения накопления статического заряда (например, кондиционирование воздуха, увлажнение воздуха, токопроводящее покрытие пола, несинтетическая одежда);
 - профилактический разряд тела человека на раму оборудования, на землю или на крупные металлические предметы;
 - подсоединение или самостоятельное заземление на устройство с помощью браслета.



Предупреждение.

- Аппарат не следует использовать рядом с другим оборудованием или устанавливать сверху/снизу другого оборудования, в противном случае следует проверить надлежащее функционирование устройств в используемой конфигурации.
- Оборудование класса А предназначено для работы в промышленной среде, поэтому, возможно, будет трудно обеспечить электромагнитную совместимость в других средах из-за проводимости и радиологических помех, создаваемых аппаратом.
- За исключением кабелей, продаваемых изготовителем аппарата в качестве запасных частей к внутренним компонентам, использование любых принадлежностей или кабелей, отличных от указанных изготовителем, может привести к увеличению выбросов или снижению помехозащищенности аппарата.
- Использование принадлежностей, датчиков или кабелей, не предусмотренных изготовителем, в сочетании с оборудованием и системой может привести к увеличению выбросов или снижению помехозащищенности оборудования или системы.
- Аппарат был проверен на устойчивость к радиочастотному излучению только в пределах выбранных частот.
- Не прикасайтесь к контактным штырям разъемов, снабженных знаком предупреждения о возможности электростатического разряда; устанавливайте подключение иных устройств или компонентов к таким разъемам только после принятия мер предосторожности для защиты от электростатического разряда.

Таблица 1: Электромагнитная эмиссия

Руководство и декларация изготовителя - электромагнитная эмиссия		
Аппарат предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю следует обеспечить их применение в указанной электромагнитной обстановке		
Испытание на электромагнитную эмиссию	Соответствие	Электромагнитная обстановка - указания

Радиопомехи по СИСПР 11	Группа 1	Аппарат 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 В	Аппарат пригоден для применения во всех местах размещения, кроме жилых домов и зданий, непосредственно подключенных к распределительной электрической сети, питающей жилые дома
Гармонические составляющие тока по МЭК 61000-3-2	Класс А	
Колебания напряжения/ мерцающие излучения МЭК 61000-3-3	Соответствие	

Таблица 2 – Помехоустойчивость

Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость			
Аппарат предназначен для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю следует обеспечить их применение в указанной электромагнитной 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	$< 5\% U_N$ (провал напряжения $> 95\% U_N$) в течение 0,5 периода $40\% U_N$ (провал напряжения $60\% U_N$) в течение пяти периодов $70\% U_N$ (провал напряжения $30\% U_N$) в течение 25 периодов $< 5\% U_N$ (провал напряжения $> 95\% U_N$) в течение 5 с	$< 5\% U_N$ (провал напряжения $> 95\% U_N$) в течение 0,5 периода $40\% U_N$ (провал напряжения $60\% U_N$) в течение пяти периодов $70\% U_N$ (провал напряжения $30\% U_N$) в течение 25 периодов $< 5\% U_N$ (провал напряжения $> 95\% U_N$) в течение 5 с	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки. Если пользователю аппарата требуется непрерывная работа в условиях прерываний сетевого напряжения, рекомендуется обеспечить питание от батареи или источника бесперебойного питания
Магнитное поле промышленной частоты по МЭК 61000-4-8	3 А/м	3 А/м	Уровни напряженности магнитного поля промышленной частоты должны соответствовать типичным условиям напряженности магнитного поля коммерческой или больничной обстановки
Примечание - U_N - уровень напряжения электрической сети до момента подачи испытательного воздействия			

Таблица 3: Помехоустойчивость (приборы, не относящиеся к устройствам жизнеобеспечения)

Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость			
Аппарат «STEINMANN VEGA» предназначен для использования в определенной электромагнитной среде, как описано ниже. Покупатель или пользователь должны убедиться в том, что прибор предстоит использовать именно в таких условиях.			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка -

	60601		указания
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по МЭК 61000-4-6	3 В (среднеквадратичное значение) в полосе от 150 кГц до 80 МГц	3 В (среднеквадратичное значение)	Расстояние между используемыми мобильными радиотелефонными системами связи и любым элементом аппарата, включая кабели, должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разнеса, который рассчитывается в соответствии с приведенными ниже выражениями применительно к частоте передатчика.
Радиочастотное электромагнитное поле по МЭК 61000-4-3	3 В/м в полосе от 80 МГц до 2,5 ГГц	3 В/м	Рекомендуемый пространственный разнос: $d = 1,2\sqrt{P}$ $d = 1,2\sqrt{P}$ (от 80 до 800 МГц); $d = 2,3\sqrt{P}$ (от 800 МГц до 2,5 ГГц), где d - рекомендуемый пространственный разнос, м⁶⁾; 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 
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 могут быть определены расчетным путем с достаточной точностью. Для этого должны быть осуществлены практические измерения напряженности поля. Если измеренные значения в месте размещения аппарата превышают применимые уровни соответствия, следует проводить наблюдения за работой аппарата с целью проверки его нормального функционирования. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования, то, возможно, необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение аппарата. б) Вне полосы от 150 кГц до 80 МГц напряженность поля должна быть меньше, чем 3 В/м. 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.			

Таблица 4: Рекомендуемые значения пространственного разнеса между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и аппаратом

Рекомендуемые значения пространственного разнеса между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и аппаратом
Аппарат предназначен для применения в электромагнитной обстановке, при которой осуществляется контроль уровней излучаемых помех. Покупатель или пользователь аппарата может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечив минимальный пространственный разнос между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и

аппаратом, 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 Радиационная безопасность

При работе с аппаратом необходимо соблюдать требования НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010 и СанПин 2.6.1.1192-03.

Для эксплуатации аппарата на территории Российской Федерации необходимо получение специального разрешения на проведение работ с источниками ионизирующего излучения - лицензий, а также оформление в территориальных органах Роспотребнадзора санитарно-эпидемиологического заключения на условия выполнения работ при осуществлении деятельности в области использования источников ионизирующего излучения (генерирующих).



Предупреждение. Перед каждым рентгеновским облучением обязательно принимайте все необходимые защитные меры.

При использовании системы генерируется рентгеновское излучение, поэтому персонал, использующий систему, должен принимать надлежащие меры защиты

от рентгеновского излучения. Во время работы следует носить противолучевую защитную одежду. Кроме того, все операторы и обслуживающий персонал должны пройти обучение по мерам защиты и факторам опасности рентгеновского излучения. Персонал, ответственный за эксплуатацию системы, должен быть осведомлен о требованиях безопасности при работе с рентгеновским оборудованием. Необходимо внимательно изучить данное руководство, чтобы в полной мере уяснить все требования безопасности и эксплуатации.

Кроме того, свинцовый экран является эффективной мерой защиты. Для сведения к минимуму рисков облучения следует использовать защитные средства, такие как свинцовые экраны, просвинцованные перчатки, фартуки и накладки на щитовидную железу, очки. Такие защитные средства должны соответствовать требованиям по защите от облучения.

Кроме того, для обеспечения защиты необходимо соблюдать ограничения по расстоянию и времени воздействия. Чтобы уменьшить поглощение рентгеновского излучения, следует свести к минимуму время пребывания в поле рентгеновского излучения и обеспечить нахождение на максимально возможном расстоянии от источника рентгеновского излучения.

 **Внимание!** Чтобы уменьшить уровень радиационного вреда, в процессе обследования следует выбирать соответствующие коэффициенты нагрузки. Подробные сведения о параметрах приведены в таблице быстрого подбора дозы (см. Приложение 1).

 **Предупреждение.** При эксплуатации диагностического рентгеновского оборудования, предназначенного для использования в сочетании с другими компонентами, учитывайте возможное негативное воздействие веществ, образующихся при рентгеновском излучении.

 **Предупреждение.** При эксплуатации или ремонте рентгеновского оборудования защищайте тело, а также кисти, запястья, предплечья и прочие части тела от воздействия основного луча.

При работе с рентгеновским оборудованием персонал в смотровой должен соблюдать надлежащие правила радиационной защиты. В частности, необходимо соблюдать следующие конкретные правила:

- Сотрудники, работающие с радиацией, должны обладать профессиональными навыками, пройти соответствующую подготовку по радиационной защите и требованиям законодательства, а также соответствовать должностным требованиям, предъявляемым к сотрудникам, работающим с радиацией.

- Выбирайте соответствующее оборудование, условия облучения, поля облучения и соответствующие защитные средства в зависимости от типа

обследования и потребностей.

- Выбирайте надлежащие значения для различных рабочих параметров. В соответствии с условиями медицинской диагностики пациенты и обследуемые должны получать минимально возможную дозу облучения для достижения ожидаемой цели диагностики.
- При испускании излучения рентгеновским оборудованием дверь в аппаратную должна быть закрыта.
- Все сотрудники, работающие с радиацией, должны проходить индивидуальный дозиметрический контроль и соблюдать действующие стандарты.
- Не следует увеличивать интенсивность облучения при рентгенографии с целью улучшения проявочного эффекта.
- При работе не следует находиться непосредственно на пути рентгеновского пучка. Если это неизбежно, обеспечьте защиту, надев радиационно-защитные перчатки или защитную одежду.
- Выбирайте как можно более короткий период облучения в целях уменьшения количества радиации.
- Выбирайте фокусное пятно с наибольшим относительным расстоянием от кожи и сводите к минимуму дозу, поглощаемую пациентом, при обоснованных обстоятельствах.
- В процессе обследования оператор и пациенты должны иметь возможность в любой момент общаться голосом и визуально.

2.5 Пожаробезопасность



Предупреждение. Разрешается использовать только электрический или химический огнетушитель. Использование огнетушителей, содержащих воду или иные жидкости, может привести к серьезным травмам вплоть до летального исхода.



Предупреждение. При эксплуатации оборудования запрещается закрывать вентиляционные отверстия.



Предупреждение. Обеспечьте отвод тепла коллиматора. Следите, чтобы при включенном индикаторе вентиляционное отверстие не было закрыто какими-либо предметами.

2.6 Электробезопасность



Предупреждение. Необученному персоналу запрещается самостоятельно демонтировать части, находящиеся под напряжением, например, рентгеновскую стойку и высоковольтный генератор, без получения соответствующего разрешения.



Предупреждение. Если не обеспечивается надлежащее и эффективное заземление данного оборудования, создается риск поражения электрическим током. Поэтому перед началом эксплуатации оборудования необходимо проверить и убедиться, что к оборудованию подключены все провода заземления.



Предупреждение. Если необходимо выполнить электрическое или механическое подключение данного оборудования к оборудованию любого другого изготовителя, обратитесь к изготовителю для подтверждения целесообразности подключения. Изготовитель не несет ответственности за любые телесные повреждения или повреждения оборудования, вызванные подключением данного оборудования к любому другому оборудованию без разрешения изготовителя.



ОПАСНОСТЬ. Вся система может генерировать смертельно опасное напряжение. Контакт с таким напряжением **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ**.



Предупреждение. Во избежание поражения электрическим током отключите подачу питания и отсоедините шнур питания перед техническим обслуживанием оборудования.



Предупреждение. Во избежание взрыва не используйте данное оборудование в среде, в которой присутствуют легковоспламеняющиеся газы или наркотические средства.



Предупреждение. Во избежание поражения электрическим током не открывайте корпус данного оборудования без разрешения.

 **Предупреждение.** Не допускайте попадания жидкости внутрь оборудования, так как попадание жидкости может усилить ток утечки или привести к повреждению оборудования.

 **Предупреждение.** При возникновении любого электрического или механического сбоя не используйте оборудование принудительно. Не отключайте защитную цепь или предохранительные устройства оборудования, чтобы не допустить эксплуатации оборудования в неисправном состоянии.

 **Предупреждение.** В целях обеспечения безопасности оборудования проведите испытания на электробезопасность в соответствии с местными стандартами безопасности или другими действующими положениями.

 **Предупреждение.** Подключение к системе других дополнительных съемных розеток или удлинителей не допускается.

2.7 Механическая безопасность

Операторы и пациенты должны находиться на достаточном безопасном расстоянии от рентгеновского оборудования и всегда обращать внимание на следующие моменты:

 **Предупреждение.** Следите за тем, чтобы голова и конечности пациента или оператора не находились в зоне перемещения устройства, и чтобы элементы их одежды не зацеплялись за устройство.

 **Предупреждение.** Уберите любые предметы, находящиеся в зоне движения устройства.

 **Предупреждение.** Следите за тем, чтобы пациент безопасно стоял или лежал во время обследования.

 **Предупреждение.** В случае экстренной ситуации незамедлительно нажмите кнопку переключателя аварийной остановки чтобы остановить все

перемещения.

2.8 Защита окружающей среды и утилизация аппарата

ООО «Штейман Крафт» разрабатывает и изготавливает рентгеновское оборудование в соответствии с требованиями безопасности и защиты окружающей среды. Если пользователь не разбирает корпус изделия и соблюдает правила эксплуатации оборудования, использование оборудования не повлечет за собой создание угроз для людей или окружающей среды.

Выход из эксплуатации и утилизация аппарата должны проводиться в соответствии с СанПиН 2.6.1.2891-11 «Требования радиационной безопасности при производстве, эксплуатации и выводе из эксплуатации (утилизации) медицинской техники, содержащей источники ионизирующего излучения».

До момента списания и утилизации аппарат должен находиться под контролем эксплуатирующей организации.

Работы по извлечению, демонтажу и утилизации аппарата должны осуществлять организации, имеющие соответствующую лицензию.

Запрещается выбрасывать на общую свалку неиспользуемый или нерабочий аппарат.



Предупреждение. Не утилизируйте отходы, образующиеся при эксплуатации рентгеновского оборудования, теми способами, которые применяются для утилизации промышленных или бытовых отходов.

По связанным с утилизацией вопросам обращайтесь в отдел обслуживания клиентов ООО «Штейман Крафт» или утилизируйте отходы надлежащим образом в соответствии с правилами переработки отходов.

2.9 Подключение к другому оборудованию

Если оборудование планируется использовать в сочетании с другими изделиями, деталями или компонентами, пользователь должен проконсультироваться с изготовителем, чтобы убедиться, что это не создаст никаких угроз для безопасности пациентов, операторов и окружающей среды, при отсутствии технических данных, указывающих на возможность безопасного и надежного подключения.

2.10 Список стандартов, применяемых производителем

Обозначение	Наименование
-------------	--------------

ГОСТ Р МЭК 60601-1	Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик
ГОСТ Р МЭК 60601-1-2	Изделия медицинские электрические. Часть 1-2. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик. Параллельный стандарт. Электромагнитная совместимость. Требования и испытания
ГОСТ Р МЭК 60601-1-3	Изделия медицинские электрические. Часть 1-3. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик. Дополнительный стандарт. Защита от излучения в диагностических рентгеновских аппаратах
ГОСТ Р 50267.2.54	Изделия медицинские электрические. Часть 2-54. Частные требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик к рентгеновским аппаратам для рентгенографии и рентгеноскопии
ГОСТ IEC 60601-2-7	Изделия медицинские электрические. Часть 2-7. Частные требования безопасности к рентгеновским питающим устройствам диагностических рентгеновских генераторов
ГОСТ Р МЭК 60601-1-6	Изделия медицинские электрические. Часть 1-6. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик. Дополнительный стандарт. Эксплуатационная пригодность
ГОСТ Р МЭК 62304	Изделия медицинские. Программное обеспечение. Процессы жизненного цикла.
ГОСТ Р МЭК 60601-2-28	Изделия медицинские электрические. Часть 2-28. Частные требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик медицинских диагностических рентгеновских излучателей
ГОСТ Р МЭК 61267	Аппараты рентгеновские медицинские диагностические. Условия излучения при определении характеристик
ГОСТ 9.032	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения
ГОСТ 9.301	ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования
ГОСТ 9.302	ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля
ГОСТ 9.401	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов
ГОСТ 14192	Маркировка грузов

ГОСТ 15150	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категория, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ Р 50444	Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические требования
ГОСТ 31508	Изделия медицинские. Классификация в зависимости от потенциального риска применения. Общие требования
МУ-287-113	Методические указания по дезинфекции, предстерилизационной очистке и стерилизации изделий медицинского назначения
СП 2.1.3678-20	Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг
ГОСТ Р ИСО 3746	Акустика. Определение уровней звуковой мощности и звуковой энергии источников шума по звуковому давлению. Ориентировочный метод с использованием измерительной поверхности над звукоотражающей плоскостью
ГОСТ 14254	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
ГОСТ Р ИСО 15223-1	Изделия медицинские. Символы, применяемые при маркировании медицинских изделий, на этикетках и в сопроводительной документации. Часть 1. Основные требования
ГОСТ IEC 62220-1	Изделия медицинские электрические. Характеристики цифровых приемников рентгеновского изображения. Часть 1. Определение квантовой эффективности регистрации.
ГОСТ Р МЭК 62366-1	Изделия медицинские. Часть 1. Проектирование медицинских изделий с учетом эксплуатационной пригодности
СанПиН 2.6.1.1192-03	Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований
СанПиН 2.6.1.2523-09	Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)
СП 2.6.1.2612-10	Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)
СанПиН 2.6.1.2891-11	Требования радиационной безопасности при производстве, эксплуатации и выводе из эксплуатации (утилизации) медицинской техники, содержащей источники ионизирующего излучения

2.11 Классификация безопасности и идентификация оборудования

2.11.1 Классификация безопасности

К данному изделию применяются следующие классификации:

Классификация по ГОСТ Р МЭК 60601-1	В зависимости от типа защиты от поражения электрическим током - класс I; рабочая часть типа B. Изделие продолжительного режима работы.
Классификация в зависимости от воспринимаемых механических воздействий по ГОСТ Р 50444	Группа 1
Классификация в зависимости от потенциального риска применения изделие по ГОСТ 31508	26
Классификация по степени защиты от проникновения влаги и пыли по ГОСТ 14254	IPX0
Класс безопасности ПО согласно ГОСТ Р МЭК 62304	Класс B

Аппарат не предназначен для работы в средах с повышенным содержанием кислорода.

2.11.2 Маркировка, упаковка, условные обозначения

На нижней части штатива аппарата находится этикетка со следующими данными:

Информация	Символ
Наименование и (или) товарный знак предприятия-изготовителя с символом 5.1.1 по ГОСТ Р ИСО 15223-1	
Адрес предприятия-изготовителя	
Номер и дата регистрационного удостоверения	
Наименование изделия	
Обозначение технических условий, варианта исполнения	
Дата (год и месяц) изготовления с символом 5.1.3 по ГОСТ Р ИСО 15223-1	

Серийный номер с символом 5.1.7 по ГОСТ Р ИСО 15223-1	
Знак безопасности с символом 10 таблицы D.2 ГОСТ Р МЭК 60601-1, обозначающий необходимость выполнения инструкции по эксплуатации	
Знак радиационной опасности по ГОСТ 17925	
Обозначение рабочей части типа В с символом 19 таблицы D.1 по ГОСТ Р МЭК 60601-1	
Значение общей фильтрации	
Номинальное напряжение	
Номинальная частота электропитания	
Номинальная потребляемая мощность	
Вид тока (переменный) – символ 1 таблицы D.1 ГОСТ Р МЭК 60601-1	

На транспортную тару (ящик) нанесена маркировка, содержащая:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- обозначение технических условий, варианта исполнения;
- дата упаковки (год и месяц);
- серийный номер.

Значения символов (помимо перечисленных выше):

Символ	Описание
3N 	Трёхфазный переменный ток с нейтралью
L1, L2, L3, N	Провод под напряжением 1, провод под напряжением 2, противопожарный провод 3, нейтральный провод
	Ионизирующее излучение
	Защитное заземление (земля)
	Внимание! Необходимо прочитать сопроводительные документы

	См. руководство по эксплуатации
	Опасное высокое напряжение!
	Опасное напряжение!
	Анод
	Катод
	Центр тяжести
	Ценное оборудование
	Хрупкое. Осторожно
	Верх
	Не допускать воздействия прямых солнечных лучей
	Беречь от влаги
	Не переворачивать
	Штабелирование запрещено
	Температурные ограничения
	Неионизирующее излучение
	Оборудование класса II
	Предупреждение об электростатическом разряде
	Статус соединения
	Индикатор заряда батареи
	Индикация статуса плоскостанельного детектора

	Значок утилизации. Этот символ указывает, что отработанное электрическое и электронное оборудование не должно утилизироваться без сортировки вместе с бытовыми отходами, сбор таких отходов должен осуществляться отдельно. Утилизируйте в соответствии с национальными и местными нормами или обратитесь к изготовителю для получения информации об утилизации отходов оборудования.
	Предупреждение о риске сдавливания

Изделие упаковано в транспортную тару согласно требованиям ГОСТ Р 50444.

Транспортирование изделия должно осуществляться только в специально предназначенной для этого упаковке предприятия-изготовителя.

Эксплуатационная документация должна быть упакована в отдельный пакет из полиэтиленовой пленки.

3 Транспортирование и хранение

Транспортирование аппарата должно производиться в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т.д.) в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50444, СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ-99/2010) и правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Хранение и транспортирование аппарата следует производить в соответствии с условиями: температура от -20 до +55°C, относительная влажность от 30 до 93%, атмосферное давление от 70 до 106 кПа.

Предельный срок защиты без переконсервации - 3 года.

Укладку упакованного аппарата на транспортное средство производить так, чтобы исключить его смещение.

4 Инструкции по установке

4.1 Требования к пространству в аппаратной

Площадь помещения для обследования $\geq (4 \times 4) \text{ м}^2$.

Площадь операторской $\geq (1,5 \times 3,8) \text{ м}^2$.

Высота помещения $\geq 3 \text{ м}$.

Высота двери помещения $\geq 2,3 \text{ м}$.

Ширина двери помещения $\geq 1,4 \text{ м}$.

4.2 Требование к полу

Оборудование должно быть установлено на ровном цементном полу или керамической плитке. Деревянный пол в месте установки подлежит армированию. Глубина слоя цемента под монтажным основанием должна составлять 100 мм, а его несущая способность должна быть не менее 800 кг/м².

4.3 Кабельные подключения

Между операторской и помещением для обследования необходимо предусмотреть отверстие под проводку. Если отверстие располагается на уровне пола, по одной стороне смотровой должно быть отверстие длиной 500 мм, шириной 150 мм и высотой 100 мм, а поверхность отверстия должна быть закрыта свинцовым листом толщиной 2 мм.

4.4 Требования по распределению мощности

Если источник сетевого электропитания в аппаратной не обеспечивает достаточно стабильную подачу питания и его напряжение выше или ниже номинального, аппаратную следует оборудовать регулируемым источником питания. В случае частых перебоев в подаче электроэнергии в аппаратной необходимо установить источник бесперебойного питания (ИБП); выходная мощность регулируемого источника питания или ИБП должна соответствовать требованиям к электропитанию установки. Рекомендуется, чтобы номинальная выходная мощность превышала номинальную входную мощность установки на 30 %.

Выключатель устройства защиты от перегрузки по току (например, автоматический выключатель) должен соответствовать следующим характеристикам: $\geq 150 \text{ А}$, трехфазный переменный ток, 380 В.

4.5 Разгрузка и распаковка

Перед распаковкой подсчитайте общее количество коробок и проверьте упаковочную коробку на наличие повреждений. При обнаружении каких-либо повреждений немедленно сообщите об этом перевозчику или торговому агенту.

Соблюдайте осторожность при обращении с оборудованием, в особенности при обращении с компонентами цепи визуализации, такими как цифровой детектор, блок рентгеновской трубки и высоковольтные генераторы.

Примечание. При установке цифрового детектора проявляйте крайнюю осторожность, чтобы не поцарапать его поверхность.

Примечание. Внутреннюю упаковку плоскпанельного детектора можно снимать только после его установки в рабочее положение.

1. Осторожно переместите коробку с плоскпанельным детектором в надлежащее место. Проверьте целостность внешней упаковки детектора и убедитесь в отсутствии признаков повреждения.

2. Откройте наружную упаковку, извлеките необходимое оборудование из упаковочной коробки и отложите в сторону; переместите плоскпанельный детектор вместе с упаковочной коробкой в надлежащее место (не извлекая из наружной упаковочной коробки) и выполните подготовку к разборке и установке.

3. Откройте деревянную коробку стола со штативом снимков, удалите внутреннюю упаковочную пленку и поролон; с помощью вилочного погрузчика транспортируйте стол со штативом снимков в аппаратную, а затем уберите упаковочную коробку.

4. С помощью вилочного погрузчика транспортируйте упаковочную коробку с рентгеновским питающим устройством в аппаратную, снимите упаковочную коробку и подготовьтесь к установке.

4.6 Инструкции по установке

4.6.1 Процесс установки

Упрощенная схема процесса установки выглядит следующим образом:



4.6.2 Установка стола со штативом снимков

1. Извлеките стол со штативом снимков из упаковочной коробки и осторожно транспортируйте их в заранее определенное место, учитывая при этом ориентацию и положение стола. Установите стол со штативом снимков.

2. После регулировки положения стола со штативом снимков закрепите основание стола с помощью прилагаемых анкерных винтов.



Предупреждение. Стол со штативом снимков очень тяжелые. Для

выполнение этого действия требуется вспомогательное устройство, например вилочный погрузчик. При установке персонал должен соблюдать осторожность, чтобы не допустить травм, раздавливания или повреждения оборудования.

3. Извлеките колонну и направляющую пластину из упаковки и переместите к задней части зафиксированного стола. Извлеките заднюю боковую пластину и ограничительный блок зафиксированного стола, затем вставьте направляющую пластину колонны в корпус стола и заблокируйте ограничительный блок, чтобы предотвратить проскальзывание пластины, как показано на рис. 2.



Рисунок 2.

4. После установки направляющей пластины установите колонну, поднимите колонну, вставьте её в отверстие направляющей пластины колонны и зафиксируйте шестью винтами, как показано на рис. 3.

▲ Предупреждение. Так как колонна очень тяжелая, для её сборки требуются, как минимум, три человека. Соблюдайте осторожность!

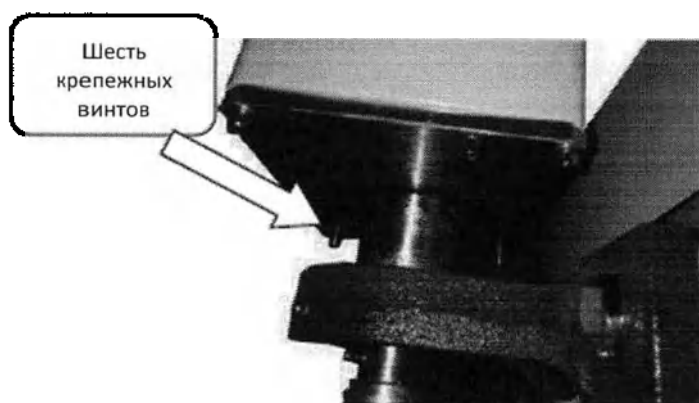


Рисунок 3.

5. Переместите стойку снимков в соответствующее положение с левой стороны зафиксированного стола.

4.6.3 Установка блока держателя излучателя

1. Установите кольцо рентгеновского излучателя на опорный рычаг.

2. Извлеките рентгеновский излучатель из упаковки, установите его на кольцо рентгеновского излучателя, отрегулируйте рентгеновский излучатель по горизонтали и зафиксируйте кольцо.

3. Выполните сборку фланца коллиматора, разъема панели держателя излучателя и рентгеновского излучателя.

4. Установите коллиматор на фланец, отрегулируйте его с помощью уровня, заблокируйте и зафиксируйте его.

5. Установите собранную панель держателя излучателя на разъем, заблокируйте и зафиксируйте ручку коллиматора и корпус.

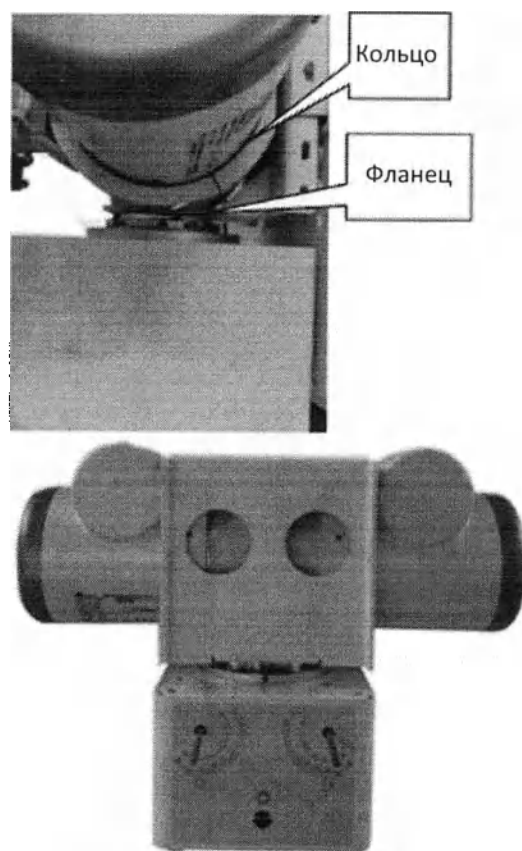


Рисунок 4.

▲ Внимание! Рентгеновский излучатель является хрупкой деталью. Проявляйте осторожность при его установке и обращении с ним, чтобы не допустить повреждения рентгеновского излучателя в результате падения.

Примечание. Используйте надлежащие инструменты и компоненты при установке рентгеновского излучателя, чтобы не допустить его повреждения.

Примечание. При установке рентгеновского излучателя кабельный вывод рентгеновского излучателя должен быть направлен вниз, а порт для подключения кабеля — в сторону стола со штативом снимков.

Примечание. В конструкцию рентгеновского излучателя входят стеклянные компоненты, которые могут разбиться в результате воздействия механической вибрации или ударов. Будьте осторожны при транспортировке оборудования, обращении и работе с ним.

Примечание. Рентгеновский излучатель оснащен клеммой заземления для подключения к кабелю заземления.

Примечание. Когда внутреннее давление, создаваемое в корпусе, достигает рабочего давления регулятора, регулятор сжимается, после чего масляные испарения и поток горячего масла проходят через сжатый регулятор. Наружная крышка защищает от воздействия основного потока масла, но не позволяет предотвратить попадание капель масла и утечку масла.

Примечание. Не прикасайтесь к регулятору сброса давления и не снимайте наклейки и винты; в противном случае возможно сжатие регулятора сброса давления.

Примечание. Регулятор сброса служит для ослабления ударов, которые могут повредить корпус, но не защищает рентгеновский излучатель от повреждений, вызванных тем, что входная мощность превышает номинальное значение.

4.6.4 Установка детектора

1. Установите плоскпанельный детектор на зафиксированный стол и выдвиньте держатель плоскпанельного детектора на зафиксированном столе.

2. Извлеките детектор из упаковки, затем осторожно поднимите его и поместите на держатель плоскпанельного детектора, обращая внимание на прокладку кабеля детектора. Затем задвиньте детектор в зафиксированный стол.

Примечание. Обращайтесь с детектором осторожно, обеспечивая защиту его передней части (воспринимающей поверхности).

3. Вставьте соединительный блок на задней панели держателя плоскпанельного детектора в соединительный разъем колонны. Переведите переключатель коллиматора в положение включения, оцените положение проекции и отрегулируйте коллиматор таким образом, чтобы совместить перекрестие светового поля с центром плоской панели.

4. Извлеките плоскпанельный детектор из панели стола и установите его на держатель плоскпанельного детектора на стойке снимков в соответствии с требованиями.

4.6.5 Проверка уровня стола

1. Поместите уровень на опорный рычаг блока рентгеновского излучателя, чтобы измерить уровень блока держателя излучателя. Если он не соответствует

требованиям, необходимо ослабить крепежный винт в точке соединения колонны и шкива, чтобы отрегулировать передний и задний угол колонны.

2. Включите подсветку поля обзора коллиматора, удерживайте нажатой поворотную кнопку на панели управления держателя излучателя, вручную поверните держатель излучателя, чтобы убедиться, что поперечная проекция находится на прямой линии во время поворота. Если это не так, необходимо ослабить соединение между колонной и шкивом, чтобы отрегулировать левый и правый угол колонны.

4.6.6 Установка панели стола

1. После установки детектора установите панель стола; поднимите панель стола и осторожно вставьте ее по направляющим.

2. Затем установите ограничительный блок сбоку от панели стола, чтобы предотвратить выскальзывание панели стола.

4.6.7 Установка втулочного наконечника

1. Установите втулочный наконечник в указанное положение на колонне с помощью винта с внутренним шестигранником.

4.6.8 Установка рабочей станции получения изображений

Покупные изделия, входящие в состав комплектации аппарата, должны соответствовать параметрам, перечисленным ниже:

Системный блок	Оперативная память	не менее 4 Гб
	Емкость жесткого диска	не менее 500 Гб
	Операционная система	Windows 7 и выше
Клавиатура	Интерфейс подключения	USB 2.0 и выше;
	Раскладка клавиатуры	QWERTY/ЙЦУКЕН;
Манипулятор типа «мышь»	Тип сенсора	оптический
	Интерфейс связи с ПК	USB 2.0 и выше
	Элементы управления	2 кнопки + скроллер
	Длина кабеля	не менее 1,5м.
LCD дисплей	Диагональ экрана:	от 17 до 85 дюймов
	Размер матрицы (разрешение)	не менее 1920x1080 пикселей

Термографический принтер для получения твердых копий изображений (не входит в комплект) должен соответствовать следующим параметрам:

Разрешение печати	не менее 500 точек/дюйм
Яркостное разрешение	не менее 16384 градаций серого
Время до получения первого отпечатка	не более 100 секунд
Производительность	не менее 70 пленок в час
Печать на пленках разного формата	35x 43 см и/или 35 x 35 см; 28 x 35 см; 25 x 30 см; 20 x 25 см
Количество подающих лотков пленки	не менее 2

для одновременной работы с несколькими форматами в комплекте поставки	
Габаритные размеры (ШхГхВ)	не более 800 x 800 x 1500 мм
Вес	не более 200 кг
Напряжение питания	220 В ± 10%

1. Извлеките системный блок, монитор, мышь и клавиатуру из коробки.
2. Подключите мышь и клавиатуру к соответствующим разъемам на задней панели системного блока.
3. Подключите видеокабель монитора к интерфейсу на задней панели системного блока.
4. Подключите кабели питания системного блока и монитора к портам на задней панели системного блока.
5. Подключите сетевой кабель плоскочастотного детектора к порту Gigabit Ethernet системного блока.
6. Подключите последовательный кабель связи рентгеновского питающего устройства к последовательному порту системного блока.

4.6.9 Установка соединений

При подключении к источнику питания обратите внимание на следующие моменты:

1. Убедитесь, что автоматический выключатель на стороне ввода питания разомкнут и обесточен.
2. Подключите кабели питания к портам L1, L2, L3, N и PE рентгеновского питающего устройства в соответствии с требованиями.
3. Проложите кабели питания и подключите их к соответствующим разъемам на распределительной коробке.
4. Убедитесь, что выключатель реле подключен к основному распределительному электрошкафу надлежащим образом; он служит для отключения питания питающего устройства при наличии утечки.
5. Убедитесь, что кабель питания подключен должным образом.

№ п/п	Обозначение	Описание
1	GND	Кабель заземления
2	N	Нейтральный провод
3	L1	Провод под напряжением
4	L2	Провод под напряжением

5	L3	Провод под напряжением
---	----	------------------------

Предупреждение. Убедитесь, что предохранитель электропитания отключен, а все секции проводки, в которых осуществляются операции, обесточены во избежание поражения электрическим током!

ОПАСНОСТЬ. Генератор всегда находится под напряжением, если только автоматический выключатель, установленный в распределительной коробке, не отключен; в ином случае источник питания напрямую подключается к питающему устройству, в результате чего питающее устройство всегда находится под напряжением.

Примечание. Импеданс контура заземления должен соответствовать требованиям применимого стандарта.

4.6.9.1 Подключение высоковольтного кабеля

Очистите вилку высоковольтного кабеля для подключения к блоку рентгеновского излучателя спиртом и безворсовой тканью и равномерно нанесите изолирующую силиконовую смазку. Осторожно вставьте кабели катода и анода в кабельные разъемы блока рентгеновского излучателя, совместите их с прорезями и затяните гайки кабеля.

Очистите вилку высоковольтного кабеля для подключения к блоку рентгеновского излучателя спиртом и безворсовой тканью и равномерно нанесите изолирующую силиконовую смазку. Осторожно вставьте кабель с гнездовым разъемом и кабель анода в кабельные разъемы топливного бака рентгеновского питающего устройства, совместите их с канавками, убедитесь, что гнездовой разъем и разъем анода подсоединены должным образом, а затем затяните гайку кабеля.

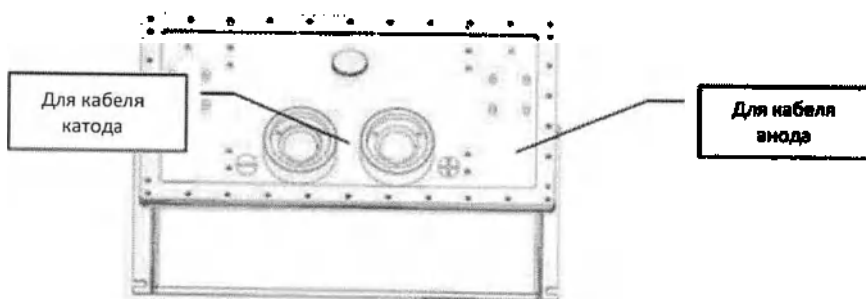


Рисунок 5.

Примечание. Катод и анод высоковольтного кабеля, соединяющего рентгеновское питающее устройство и блок рентгеновского излучателя, должны быть подключены надлежащим образом; в противном случае существует риск повреждения блока рентгеновского излучателя.

Примечание. В случае, если рентгеновское питающее устройство выходит

из строя и подлежит ремонту, его демонтаж следует осуществлять по истечении 5 минут после отключения питания.

Примечание. Необходимо следить за чистотой вилок высоковольтных кабелей и обеспечивать их защиту от любых физических повреждений. Для поддержания стабильного высокого напряжения используйте кремний-органические соединения.

4.6.9.2 Подключение вращающегося анода

Подключите один конец кабеля вращающегося анода к соответствующей клемме анода рентгеновского излучателя, а другой конец подключите к соответствующей клемме анодного интерфейса рентгеновского питающего устройства в точном соответствии с обозначениями.

№	Символ в сокращенном виде	Описание
1	C	Общего назначения
2	P	Основная обмотка
3	S	Вторичная обмотка
4	T1, T2	Контроль температуры 1, контроль температуры 2
5	PE	Клемма заземления

4.6.9.3 Подключение кабеля коллиматора

Питание коллиматора — 24 В переменного/постоянного тока. Подсоедините штепсельный разъем. Проявляйте осторожность, чтобы не перепутать кабель заземления с другими кабелями. Убедитесь, что медный провод не оголен, и соблюдайте меры безопасности при проведении электротехнических работ.

4.6.9.4 Подключение кабеля плоскопанельного детектора

(1) Подключение входного источника электроэнергии: источник питания — 220 В переменного тока. Подсоедините разъемы к клеммам L2 и N1 платы управления зафиксированного стола. Проявляйте осторожность, чтобы не перепутать кабель заземления с другими кабелями, и соблюдайте меры безопасности при проведении электротехнических работ.

(2) Подключение триггерного кабеля: вставьте клемму триггерного кабеля в соответствующий интерфейс, а другой конец подключите к высоковольтному интерфейсу синхронизации в соответствии с обозначениями.

(3) Подключение сетевого кабеля: вставьте клемму сетевого кабеля в соответствующий интерфейс, а другой конец подключите к сетевому порту рабочей станции в соответствии с обозначениями.

5 Калибровка и ввод системы в эксплуатацию

5.1 Калибровка

5.1.1 Калибровка механического перемещения

Проверьте правильность функционирования кнопки включения и выключения; нажмите кнопку включения, чтобы убедиться, что аппарат включается в обычном режиме; нажмите кнопку выключения питания, чтобы убедиться, что аппарат выключается в обычном режиме.

1. Проверьте кнопку разблокировки изменения фокусного расстояния. После нажатия кнопки электромагнит разблокируется и подъем или опускание держателя рентгеновского излучателя контролируется вручную; после отпускания держатель рентгеновского излучателя фиксируется в текущем положении.

2. Проверьте кнопку разблокировки движения влево и вправо на колонне. При нажатии кнопки электромагнит разблокируется. В режиме ручного управления держателем рентгеновского излучателя потяните колонну для перемещения влево и вправо. При отпуске выполняется блокировка в текущем положении.

3. Проверьте кнопку поворота блока рентгеновского излучателя. При нажатии кнопки электромагнит разблокируется. Вращение держателя рентгеновского излучателя контролируется электрической системой. После отпускания держатель рентгеновского излучателя фиксируется в текущем положении.

4. Проверьте работу ножного переключателя. При нажатии ножного переключателя электромагнит разблокируется. Вручную сдвиньте панель кровати для ее перемещения. После отпускания ножного переключателя выполняется блокировка в текущем положении.

5. Проверьте кнопку аварийного выключателя. Когда устройство работает, нажмите эту кнопку, чтобы выключить его. Когда кнопка аварийного выключателя нажата, запуск устройства невозможен.

5.1.2 Рентгеновская трубка

Перед поставкой рентгеновская трубка была откалибрована. Как правило, повторная калибровка по прошествии недолгого времени не требуется. Для повторной калибровки выполните следующие действия:

1. Проверьте правильность и надежность подключения входного источника электроэнергии рентгеновского питающего устройства, высоковольтного кабеля и

поворотного провода блока рентгеновского излучателя. Закройте выходное отверстие коллиматора до минимума.

2. Подключите рабочее питание рентгеновского питающего устройства (нажмите кнопку включения встроенной консоли, после чего загорится синий индикатор). Нажмите кнопку выключения встроенной консоли (после чего синий индикатор гаснет), чтобы запустить программу ввода в эксплуатацию рентгеновского питающего устройства.

3. Настройте параметры рентгеновского питающего устройства и компонентов рентгеновского излучателя.

4. Нажмите кнопку «Автокалибровка» и удерживайте ручной тормоз экспозиции. Не отпускайте ручной тормоз до тех пор, пока блок рентгеновского излучателя не будет откалиброван.

5. После завершения калибровки блока рентгеновского излучателя возможно выполнение других операций.

Соблюдайте правила эксплуатации блоков рентгеновских излучателей, чтобы обеспечить поддержание вращающегося анода в исправном состоянии на протяжении длительного периода времени.

Для обеспечения долговременной бесперебойной эксплуатации блока рентгеновского излучателя перед началом эксплуатации (в начале работы) проведите испытание на долговечность и дайте оборудованию полностью остыть после использования (после диагностики).

Испытание на долговечность

При первом использовании вращающегося анода после установки или после периода простоя длительностью более 2 недель рекомендуется провести испытание вращающегося анода на долговечность.

В случае нестабильной работы вращающегося анода рекомендуется выполнить процедуру обслуживания в целях обеспечения долговечности в соответствии с графиком процедур.

Испытание на долговечность должны проводить технические специалисты по обслуживанию, обладающими специализированными техническими знаниями и знаниями в области техники безопасности.

Чтобы обеспечить безопасную и правильную эксплуатацию, внимательно изучите следующие предостережения:

1) Высоковольтные кабели должны устанавливаться профессиональными специалистами.

2) Для обеспечения безопасности и защиты от рентгеновского излучения необходимо следить, чтобы на блоке рентгеновского излучателя всегда были установлены надлежащие торцевые заглушки.

Питание на рентгеновский излучатель должно подаваться только при установленном колпачке или аналогичном защитном устройстве в соответствии с указаниями.

3) Во избежание повреждения рентгеновского излучателя не прикасайтесь к нему.

Примечание. В целях предотвращения повреждения оборудования при первом использовании или замене блока рентгеновского излучателя и рентгеновского питающего устройства убедитесь, что параметры и технические характеристики этих компонентов соответствуют друг другу.

Примечание. Перед первой калибровкой блока рентгеновского излучателя убедитесь, что кабели между рентгеновским питающим устройством и рентгеновским излучателем установлены правильно.

Примечание. Во время калибровки блока рентгеновского излучателя система генерирует рентгеновские лучи. Примите надлежащие защитные меры.

Примечание. Не прикасайтесь к поверхности корпуса рентгеновского излучателя сразу после эксплуатации, поскольку корпус очень сильно нагревается. Подождите, пока рентгеновский излучатель остынет.

Примечание. Характеристики нити накала различаются в зависимости от условий использования, и существует вероятность перегрузки нити накала. Регулярно регулируйте анодный ток; кроме того, после подтверждения разрядки блока рентгеновского излучателя в результате длительного использования необходимо отрегулировать анодный ток блока рентгеновского излучателя.

Примечание. Кратковременное превышение номинальных значений может привести к выходу блока рентгеновского излучателя из строя. Внимательно изучите лист технических характеристик и следуйте техническим инструкциям.



Предупреждение. Все рентгеновские излучатели работают при высоком напряжении. Такое высокое напряжение является смертельным. Ни в коем случае не прикасайтесь к вилкам или клеммам источника высоковольтного питания. Если требуется непосредственный контакт с такими компонентами,

предварительно отключите первичную цепь и разрядите высоковольтные конденсаторы и кабели.



Предупреждение. Поломка корпуса излучателя

Входная мощность блока рентгеновского излучателя не должна превышать номинальное значение входной нагрузки.

Если входная мощность превысит номинальное значение, температура анода повысится, что приведет к разрыву стеклянного излучателя. В результате испарения изоляционного масла давление внутри рентгеновского излучателя резко возрастает, что может привести к следующим серьезным аварийным ситуациям.

В аварийной ситуации, когда корпус излучателя поврежден в результате перегрузки, функция защиты от рентгеновского излучения предохранительного выключателя не работает.

Повреждение деталей корпуса излучателя.

Физические травмы, в том числе ожоги, вызванные утечкой высокотемпературного изоляционного масла.

Пожар в результате перегрева анода.

Настройте предохранительную функцию рентгеновского питающего устройства, чтобы обеспечить возможность использования рентгеновского излучателя исключительно в пределах диапазона нагрузки.

Примечание. Термовыключатель.

Блок рентгеновского излучателя оснащен термовыключателем. Когда температура корпуса излучателя достигает температуры срабатывания выключателя, термовыключатель автоматически отключает подачу электричества.

- Для контроля выходной мощности блока рентгеновского излучателя выключатель должен быть подключен к рентгеновскому питающему устройству.
- Не рекомендуется подключать этот выключатель и катушки статора в последовательную цепь.
- Даже если выключатель работает надлежащим образом, не отключайте питание системы. Активируйте блок охлаждения.

Примечание. Существует риск непредвиденного функционального отказа блока рентгеновского излучателя в результате завершения срока службы или сбоя. Если указанные выше риски могут приводить к возникновению серьезных

проблем, разработайте план аварийных мероприятий, чтобы предотвратить подобные риски.

Примечание. Если блок рентгеновского излучателя подлежит возврату на завод в целях проведения проверки, следует упаковать его, используя оригинальный упаковочный материал. При упаковке укладывайте рентгеновский излучатель катодом вверх. В случае, если требования по упаковке не соблюдаются, проведение проверки может быть невозможно. На поврежденные рентгеновские излучатели гарантия при возврате не распространяется.

Примечание. При номинальном напряжении рентгеновского излучателя нагрузка не превышает 1500 мАс в прерывистом режиме работы в соответствии с паспортными условиями рентгенографии, что эквивалентно суммарному произведению ток-время в течение 1 часа.

5.1.3 Коррекция оптического поля

Калибровка блока рентгеновского излучателя и коллиматора проводится с целью обеспечить, чтобы центр рентгеновского луча блока рентгеновского излучателя совпадал с центром детектора. Она выполняется для того, чтобы полученные изображения точно отражали необходимую часть тела, диагностику которой проводит врач, а также для того, чтобы свести к минимуму ненужное облучение пациента рентгеновскими лучами.

1. Переведите переключатель подсветки положения на коллиматоре в положение включения таким образом, чтобы луч подсветки положения проецировал символ перекрестия на панели рентгенографического стола через отражатель окна.

2. Если центр светового поля коллиматора совпадает с центром поверхности приемника изображений, коррекция не требуется.

3. Если центр светового поля коллиматора отклоняется от центра поверхности приемника изображений, скорректируйте коллиматор.

а) Отрегулируйте верхний провод фланца на коллиматоре таким образом, чтобы совместить центр коллиматора с центром поверхности приемника изображений.

б) Если центр коллиматора не удается совместить с центром поверхности приемника изображений путем регулировки верхнего провода, необходимо разобрать коллиматор и точно отрегулировать угол его отражающей стеклянной пластины, чтобы совместить центр.

5.1.4 Коррекция уровня детектора

Чтобы блок рентгеновского излучателя обеспечивал вертикальное направление рентгеновского луча относительно детектора, отрегулируйте

детектор по горизонтали во время установки. Для повторной настройки выполните следующие действия:

1. Аккуратно положите спиртовой уровень на верхнюю поверхность детектора.

2. Если маленький пузырек располагается в середине спиртового уровня, это означает, что детектор расположен ровно.

3. Если маленький пузырек на спиртовом уровне смещен влево, это указывает на наклон горизонтальной панели детектора. Выполните следующие настройки:

а) Вытащите плоскопанельный блок и извлеките плоскопанельный детектор.

б) С помощью регулировочной шайбы в левой части плоскопанельного блока выполните точную подстройку, пока пузырек на спиртовом уровне не окажется в среднем положении, что указывает на выравнивание детектора.

в) Закрепите плоскопанельный детектор и зафиксируйте верхние блоки.

4. Если положение маленького пузырька спиртового уровня отклонено вправо, горизонтальная плоскость детектора наклонена. Выполните следующие настройки:

а) Вытащите плоскопанельный блок и извлеките плоскопанельный детектор.

б) С помощью регулировочной шайбы в правой части плоскопанельного блока выполните точную подстройку, пока пузырек на спиртовом уровне не окажется в среднем положении, что указывает на выравнивание детектора.

в) Закрепите плоскопанельный детектор и зафиксируйте верхние блоки.

5.1.5 Калибровка системы детектора

Калибровка плоскопанельного детектора была произведена перед поставкой. Как правило, повторная калибровка по прошествии недолгого времени не требуется. В ходе эксплуатации или обслуживания детектор следует калибровать раз в шесть месяцев, чтобы обеспечить стабильность его работы. Калибровка должна выполняться профессиональными специалистами или под их руководством.

На данный момент методы калибровки, поддерживаемые этим детектором, включают калибровку смещения и калибровку усиления.

При отсутствии обработки могут возникать проблемы, связанные с качеством необработанного изображения, например дефективные пиксели, дефективные линии и дефективные кластеры. Эти проблемы, как правило, обусловлены шумом темнового тока, которого сложно избежать. Поэтому требуется коррекция изображения. При калибровке детектора сначала выполните калибровку

смещения (калибровку темного поля), а затем — калибровку усиления.

5.1.5.1 Калибровка смещения

В целях калибровки необходимо получить определенное количество изображений темного поля без экспонирования объекта при выключенном рентгеновском облучении; таким образом, формируется среднее изображение темного поля. Среднее изображение темного поля позволяет определить ошибку смещения в каждом пикселе без рентгеновской экспозиции, т. е. отражает шум темнового тока. Калибровка смещения выполняется для устранения избыточного шума темнового тока в каждом пикселе.

1) Настройте подключение к компьютерной сети, выберите локальное подключение к плоскпанельному детектору, выберите раздел свойств и интернет-протокол версии 4 и задайте в качестве IP-адрес хоста, подключенного к плоскпанельному детектору, значение 192.168.50.100; используйте маску подсети по умолчанию.

2) Найдите программу плоскпанельного детектора (файл ST_DetectorUI.exe) в папке «stdros» на диске C и дважды щелкните файл ST_DetectorUI.exe, чтобы открыть основной интерфейс программы.

3) На панели меню окна программы щелкните [Инструменты] (Tools) -> [Калибровка смещения] (Offset Calibration) и щелкните [Пуск] (Start), чтобы начать калибровку смещения. Эта процедура обеспечивает автоматическую калибровку системы. После заполнения индикатора выполнения щелкните [Конец] (End), чтобы завершить калибровку смещения.

5.1.5.2 Калибровка усиления

Примечание. Во время калибровки усиления требуется выполнение экспозиции для генерации рентгеновских лучей. Поэтому необходимо принять меры защиты и закрыть дверь.

Примечание. Во время калибровки усиления следует использовать положение фокусного расстояния, превышающее 1 м, окно коллиматора следует максимально открыть, а на поверхности плоскпанельного детектора не должно быть никаких посторонних объектов.

Калибровка усиления проводится с целью проверки, чтобы отклик каждого пикселя изображения, изменяющийся в зависимости от дозы, был в целом согласованным, то есть чтобы изображение выглядело равномерным.

(1) После завершения калибровки смещения выполните калибровку усиления. Для калибровки усиления требуется выполнение экспозиции. Очистите окно коллиматора и приемную поверхность плоскпанельного детектора и

установите максимальное поле излучения коллиматора, чтобы оно охватывало весь диапазон визуализации плоскостовельного детектора.

(2) Включите рентгеновское питающее устройство, запустите программное обеспечение рентгеновского питающего устройства и запишите параметры синхронизации модели плоскостовельного детектора.

(3) На панели меню окна программы плоскостовельного детектора выберите [Инструменты] (Tools) -> [Калибровка усиления] (Gain Calibration) и щелкните [Пуск] (Start), чтобы начать калибровку усиления.

(4) Отрегулируйте параметры экспозиции рентгеновского питающего устройства в соответствии с запросами программы, и выполните экспозицию. Выполните операции в соответствии полученными данными:

a) Если значение «Фактическое среднее» (Actual Mean) полученных изображений находится в пределах диапазона «Ожидаемое среднее» (Expected Mean), щелкните [Принять] (Accept).

b) Если значение выходит за пределы диапазона, щелкните [Отклонить] (Reject), измените параметры экспозиции и повторите экспозицию.

c) После заполнения индикатора выполнения в окне щелкните [Конец] (End), чтобы завершить калибровку усиления.

5.1.6 Проверка получения изображений

После завершения калибровки выполните проверку экспозиции для выявления битых пикселей или линий на плоскостовельном детекторе. См. рис. 6.

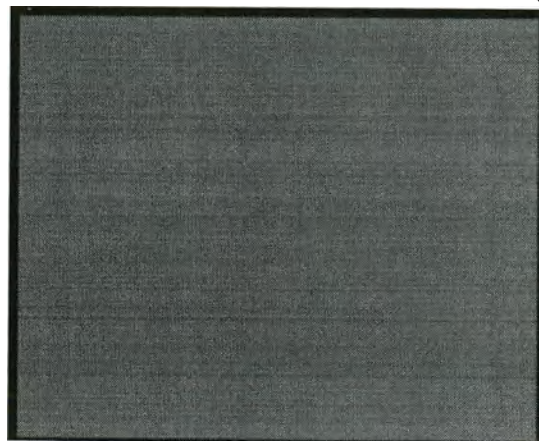


Рисунок 6.

5.2 Пробный запуск

После завершения калибровки выполните экспозицию тест-карты или фантома в качестве тестового объекта, чтобы определить, правильно ли работает аппарат.

1. Переведите настенный выключатель питания в положение включения и запустите рентгеновское питающее устройство, систему стола со штативом снимков и рабочую станцию для получения изображений.

2. Дважды щелкните соответствующий элемент, чтобы открыть программное обеспечение рабочей станции для получения изображений, и отрегулируйте параметры экспозиции.

3. Разместите фантом, отрегулируйте значения фокусного расстояния, светового поля и т. д.

4. Получите изображение, отрегулируйте ширину и уровень окна и проверьте генерацию изображения надлежащего качества, как показано на рис. 7.



Рисунок 7.

6 Инструкции по эксплуатации

6.1 Панель управления держателем излучателя

Контроллер устанавливается перед блоком рентгеновского излучателя. Он состоит из корпуса панели и кнопок. Его основная функция заключается в управлении разблокировкой подвижных частей стола со штативом снимков.



Рисунок 8. Панель управления держателем излучателя

Далее приведено описание кнопок на панели управления держателем излучателя:



: удерживайте эту кнопку, чтобы поднять блок рентгеновского излучателя (держатель излучателя).



: удерживайте эту кнопку, чтобы опустить блок рентгеновского излучателя (держатель излучателя).



: удерживайте эту кнопку, чтобы переместить колонну влево и вправо.



: удерживайте эту кнопку, чтобы поднять плоскостовый детектор на стойке снимков.



: удерживайте эту кнопку, чтобы опустить плоскостовый детектор на стойке снимков.



: удерживайте эту кнопку, чтобы разблокировать вращение блока рентгеновского излучателя вокруг горизонтальной оси колонны под контролем электрической системы.

Предупреждение. Перед эксплуатацией оборудования убедитесь в отсутствии препятствий на пути движения оборудования, чтобы не допустить контакта с находящимися рядом людьми или оборудованием.

6.2 Контрольные операции

Стандартные положения включают положение на столе (то есть горизонтальное положение держателя излучателя) и положение «стоя» (то есть вертикальное положение держателя излучателя).

6.2.1 Положение «на столе»

В положении «на столе» держатель излучателя находится на одном уровне с панелью стола. Получение изображения осуществляется с помощью детектора под столом, как показано на следующем рисунке:

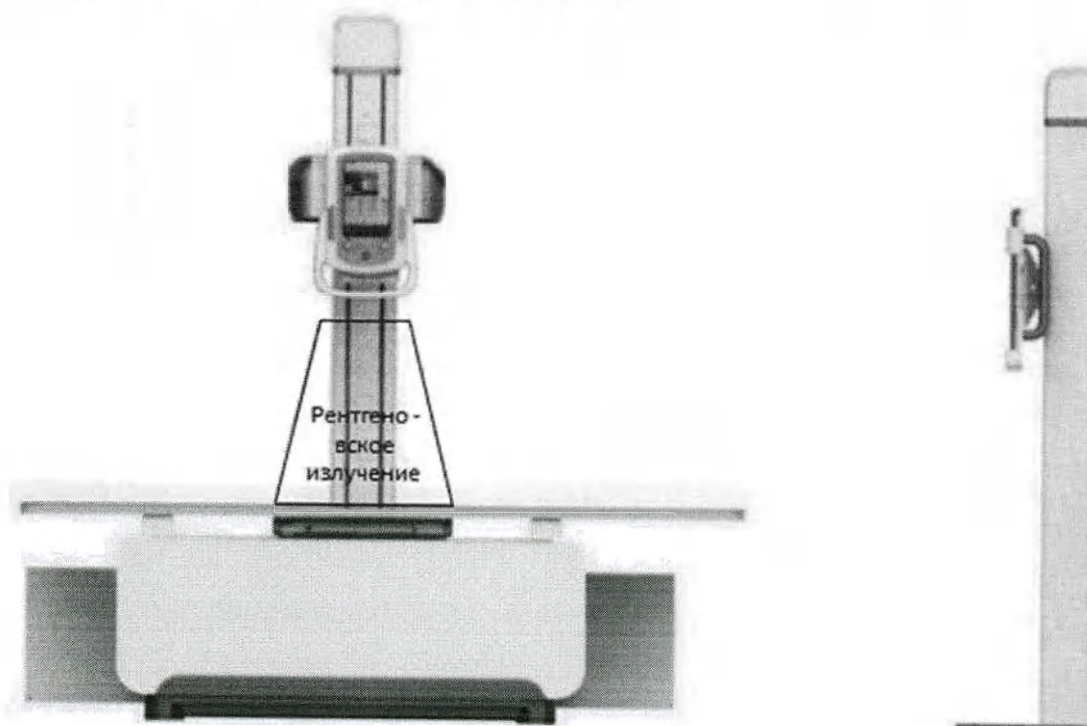


Рисунок 9.

6.2.2 Положение «стоя»

В положении «стоя» держатель излучателя располагается вертикально относительно панели стола. Получение изображения осуществляется с помощью детектора на стойке снимков, как показано на следующем рисунке:

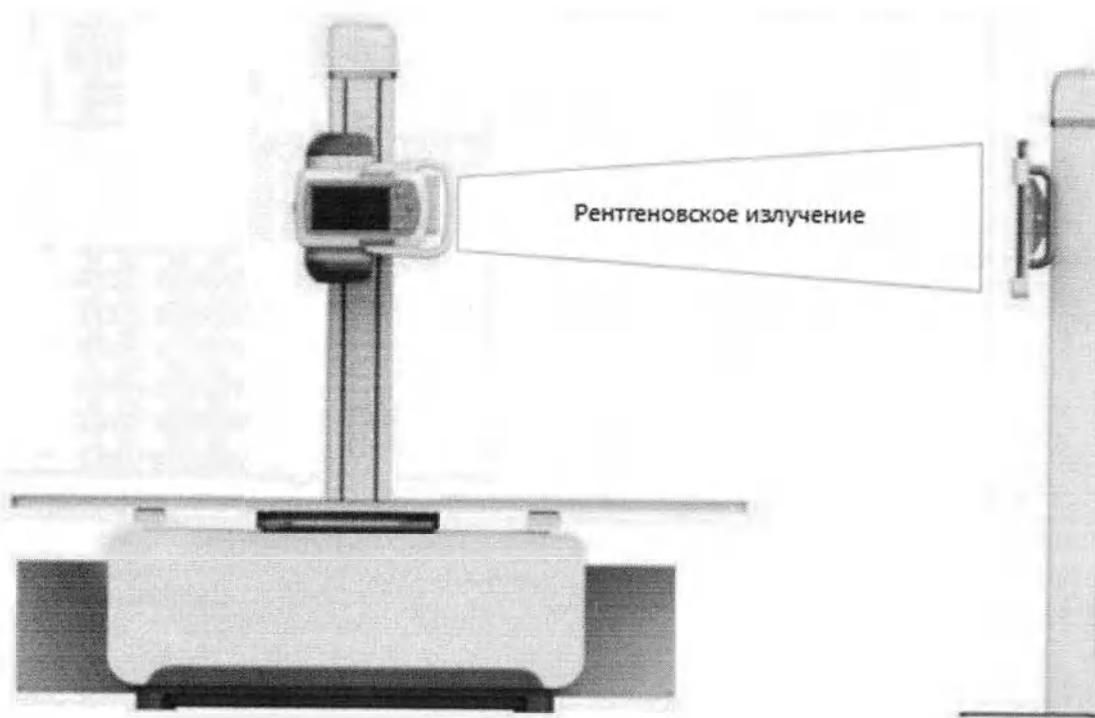


Рисунок 10.

6.2.3 Другие клинические применения

При выполнении съемки в особых положениях поверните держатель излучателя, чтобы отрегулировать угол. Два возможных способа применения указаны ниже.

В положении «на столе»: угол поворота держателя излучателя влево и вправо не может превышать 12 градусов. Таким образом, индикатор светового луча совпадает с боковой линией поворота относительно центральной линии при прямом положении.

В положении «стоя»: угол поворота держателя излучателя влево и вправо не может превышать 12 градусов. Таким образом, индикатор светового луча должен совпадать с боковой линией поворота относительно центральной линии при вертикальном положении.

6.3 Экспозиция

После выбора положения для съемки и настройки параметров рентгеновского питающего устройства можно приступить к выполнению экспозиции.

Положение	Описание
	Верхняя кнопка находится в положении «Выключено» при отсутствии давления.
	Это срединное положение ручного переключателя экспозиции излучения. Когда кнопка частично нажата, система увеличивает скорость вращения ротора, нагревает нить накала и проверяет готовность системы к экспозиции. При отпускании кнопки она возвращается в положение «Выключено».
	Когда кнопка ручного переключателя экспозиции излучения полностью нажата, действует режим «Экспозиция». В этом режиме генерируются и фиксируются рентгеновские лучи. Отпустите кнопку после выполнения экспозиции.

Меры предосторожности во время проведения экспозиции:

1. Убедитесь, что пациент готов к экспозиции, а настройки системы позволяют ее выполнить.
2. Если кнопка ручного переключателя экспозиции излучения нажата для перевода в положение готовности, загорится индикатор готовности рентгеновского питающего устройства.
3. Если кнопка ручного переключателя экспозиции излучения нажата для перевода в положение экспозиции, загорится индикатор нагрузки рентгеновского питающего устройства, и система начнет испускать рентгеновские лучи с выдачей звукового сигнала.

4. При отпускании кнопки ручного переключателя экспозиции излучения в положение «Выкл.» или по истечении времени экспозиции, установленного в программе обследования, экспозиция завершится с остановкой звукового сигнала.



Внимание! Перед нажатием на ручной переключатель экспозиции излучения необходимо отрегулировать размер окна коллиматора, чтобы предотвратить получение пациентом излишнего рентгеновского излучения.



Предупреждение. Если ручной переключатель экспозиции излучения будет отпущен до истечения времени экспозиции, установленного в программе обследования, экспозиция будет внезапно прервана, при этом полученные изображения не будут считаться достаточно достоверными для постановки диагноза.

6.4 Рабочая станция для получения изображений

Рабочая станция получения изображений включает системный блок, монитор, мышь и клавиатуру, а также установленное программное обеспечение. На мониторе рабочей станции отображается интерфейс, позволяющий осуществлять управление программным обеспечением, а для выполнения необходимых операций используются мышь и клавиатура. Функции, поддерживаемые рабочей станцией для получения изображений:

- Регистрация пациентов и управление патологическими состояниями с использованием стандарта DICOM.
- Получение изображений с помощью цифрового детектора.
- Отображение и обработка изображений.
- Передача изображения на рабочую станцию для получения изображений с использованием стандарта DICOM.
- Запись изображений на DVD-диски.
- Вывод изображений на пленочный принтер.
- Настройка и калибровка системы.

Примечание. Необходимо регулярно проверять настройку часов компьютерной системы, чтобы не допустить неправильной регистрации времени обследования пациента.

Примечание. Перед подключением компьютерной системы к сети необходимо установить антивирусное программное обеспечение и предотвратить уничтожение программного обеспечения сетевыми вирусами.



Предупреждение. Внезапные перебои в электропитании или неправильное функционирование жесткого диска могут привести к потере системных данных.



Предупреждение. Включение спящего режима рабочей станции может повлиять на нормальное функционирование системы. Отключите спящего режима рабочей станции.



Предупреждение. Не устанавливайте на компьютер программное обеспечение, не относящееся к данной системе, так как это может привести к отказу операционной системы и потере данных.

7 Система ЖК-монитора держателя рентгеновского излучателя

7.1 Состав программного обеспечения

Система ЖК-монитора состоит из нескольких экранов, обеспечивающих управление режимами экспозиции, размещения, изображений и отладки.

При повороте держателя рентгеновского излучателя свободно осуществляется переключение между режимами альбомной и книжной ориентации экрана.

7.2 Экран управления экспозицией в режиме альбомной ориентации

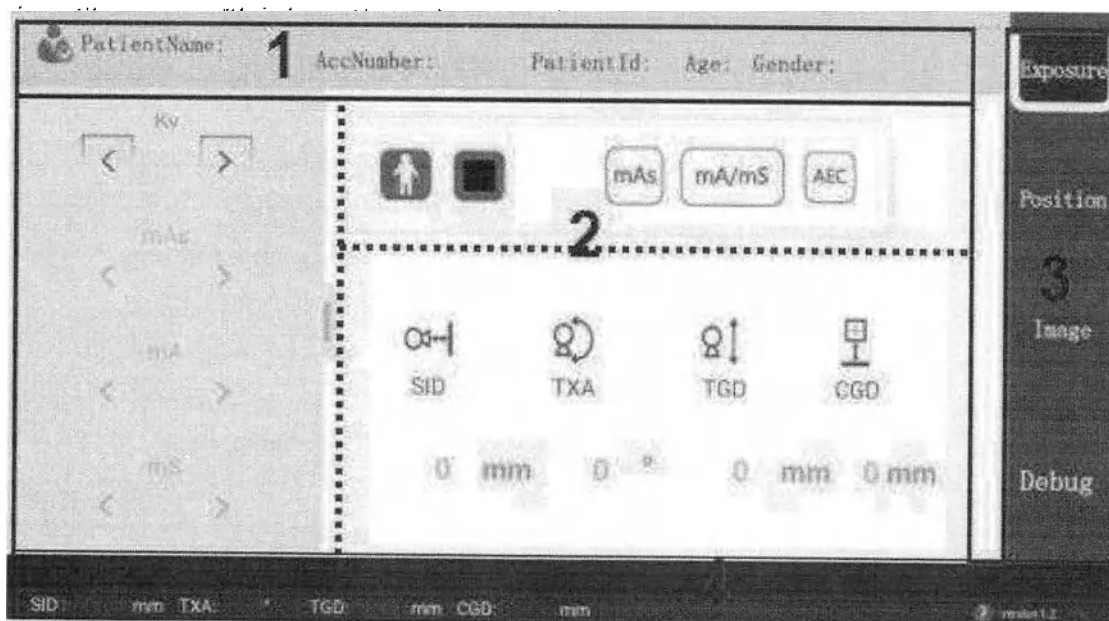
Если дисплей располагается горизонтально, система автоматически переключается в режим горизонтальной ориентации экрана.

Нажмите кнопку  в правой панели навигации, чтобы открыть экран управления системой экспозиции.

Экран управления экспозицией разделяется на следующие области:

1. Строка информации о пациенте.
2. Рабочая область.
3. Панель навигации.
4. Строка состояния.

Рабочая область дополнительно подразделяется на область настройки отображения параметров экспозиции, область отображения тела пациента и режима экспозиции, а также область отображения параметров движения.



7.2.1 Строка информации о пациенте

1	2	3	4	5
	PatientName:	AccNumber:	PatientId:	Age: Gender:

1 - «Имя» — имя пациента.

2 - «Номер исследования» — уникальный номер рентгенографического исследования пациента.

3 - «Номер изображения» — уникальный номер пациента, проходящего рентгенографическое исследование.

4 - «Возраст» — возраст пациента.

5 - «Пол» — пол пациента. Возможные значения — «мужской», «женский» или «другой».

7.2.2 Рабочая область



The screenshot shows a control panel with several sections. On the left, there are four vertical sliders with numerical values: Kv (118), mAs (5), mA (200), and mS (25). To the right of these sliders are three buttons: a person icon, a square icon, and a circle icon. Further right are three buttons labeled mAs, mA/mS, and AEC. Below these are three buttons labeled TXA, TGD, and CGD. At the bottom, there are three numerical displays: 90 °, 553 mm, and 1373 mm.

7.2.2.1 Выбор типа телосложения и режима экспозиции

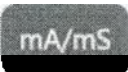
При нажатии кнопки  открывается окно выбора типа телосложения. В этом окне представлены четыре типа телосложения: полный, обычный, худой, детский. При выборе типа телосложения на экране отображается соответствующий значок, и окно скрывается.

По умолчанию отображается значок большого фокусного пятна . Щелкните значок большого фокусного пятна, чтобы открыть окно выбора размера

 фокусного пятна. Для выбора доступно два размера фокусного пятна. Например, если выбрать в окне малое фокусное пятно, на экране отображается соответствующий ему значок, и окно выбора скрывается.

Щелкните  для выбора режима экспозиции. В нормальном состоянии кнопка отображается серым цветом .

В выбранном состоянии кнопка отображается синим цветом .

Щелкните  для выбора режима экспозиции. В нормальном состоянии кнопка отображается серым цветом , а выбранном — синим .

7.2.2.2 Выбор параметра экспозиции

«кВ»: этот параметр всегда доступен для регулировки.

«мАс»: этот параметр недоступен для регулировки, если выбран режим «мА/мс». Данные параметра можно изменять.

«мА»: этот параметр недоступен для регулировки, если выбран режим «мАс» (mAs). Данные параметра можно изменять.

«мс»: этот параметр недоступен для регулировки, если выбран режим «мАс». Данные параметра можно изменять.

7.2.2.3 Отображение параметров процедуры

 TXA: угол поворота блока рентгеновского излучателя.

 TGD: высота блока рентгеновского излучателя относительно плоскпанельного детектора.

 CGD: высота детектора относительно земли.

7.2.3 Панель навигации



Щелкните **Exposure**, чтобы отобразить экран выполнения экспозиции.

Щелкните **Position**, чтобы отобразить экран позиционирования.

Щелкните **Image**, чтобы отобразить экран работы с изображениями.

7.2.4 Строка состояния



Щелкните **?**, чтобы отобразить окно справки.

TXA: 90° TGD: 553mm CGD: 1373mm — это параметр движения текущего аппарата.

7.3 Экран позиционирования в режиме альбомной ориентации

Изображение выбранной части тела фиксируется на пленке.



7.3.1 Строка информации о пациенте

См. раздел 7.2.1.

7.3.2 Рабочая область



 На панели задач щелкните  рядом с названием части тела для работы.  указывает, что текущая часть тела выбрана для съемки.  отображается после завершения операции; снять флажок нельзя.



На рисунке показана текущая выбранная часть тела. При выборе другой части тела схематичное изображение изменяется соответствующим образом.

 Добавьте части тела для рентгенографии. Щелкните «APR» и выберите большую, среднюю или небольшую часть тела. Щелкните , чтобы выбрать часть тела для добавления на панель задач. Выберите самую маленькую часть тела.

Когда функция выбрана, отображается значок ; при отмене выбора отображается значок .

 Сохраните одну или несколько фиксированных небольших частей по мере необходимости. Чтобы выполнить съемку части тела, щелкните  для загрузки части тела без необходимости повторного выбора; если положение не задано, по умолчанию выбирается наклонная задне-передняя проекция «грудная клетка—грудная клетка—грудная клетка». Когда функция выбрана, отображается значок ; при отмене выбора отображается значок .

P2 Сохраните одну или несколько фиксированных небольших частей по мере необходимости. Чтобы выполнить съемку части тела, щелкните **P2** для загрузки части тела без необходимости повторного выбора; если положение не задано, по умолчанию выбирается передне-задняя проекция «брюшная полость—брюшная полость—брюшная полость». Когда функция выбрана, отображается значок **P2**; при отмене выбора отображается значок **P2**.

P3 Сохраните одну или несколько фиксированных небольших частей по мере необходимости. Чтобы выполнить съемку части тела, щелкните **P3** для загрузки части тела без необходимости повторного выбора; если положение не задано, по умолчанию выбирается перед-задняя проекция «верхняя часть тела—рука—рука». Когда функция выбрана, отображается значок **P3**; при отмене выбора отображается значок **P3**.

Skull	☒ Head	☐ Ribs above diaphragm PA
Neck	☐ Sternum	☐ Ribs above diaphragm AP
Abdomen	☐ Thorax	☐ Ribs above diaphragm Oblique
Pelvis	☐ Heart	☐ Ribs below PA
Spine		☐ Ribs below AP
Shoulder		☐ Ribs below Oblique
Upper extremities		

Replace Cancel Add

Используется для выбора части тела для съемки. Последовательность выбора: большая часть тела, средняя часть тела и небольшая часть тела. По умолчанию отображается только большая часть тела, а средняя и небольшая части тела не отображаются.

Replace После повторного определения частей тела, сохраненных в позициях P1, P2 или P3 (выберите наименьшую часть тела), щелкните **Replace**. Отображается уведомление об успешной замене.

Cancel: отмена выбора этой части тела и восстановление последней выбранной части тела.

Add: выбор текущей части тела для съемки.

7.3.3 Панель навигации

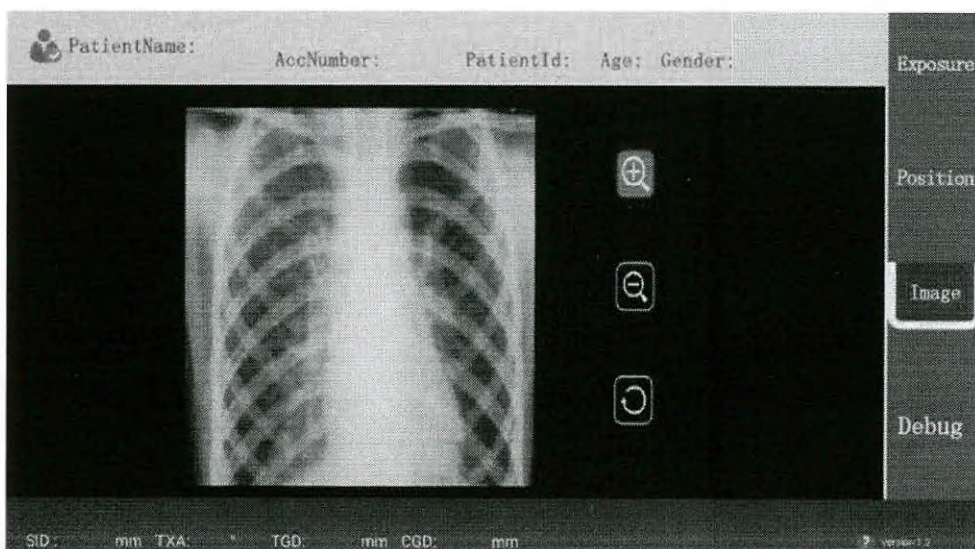
См. раздел 7.2.3.

7.3.4 Строка состояния

См. раздел 7.2.4.

7.4 Экран изображения в режиме альбомной ориентации

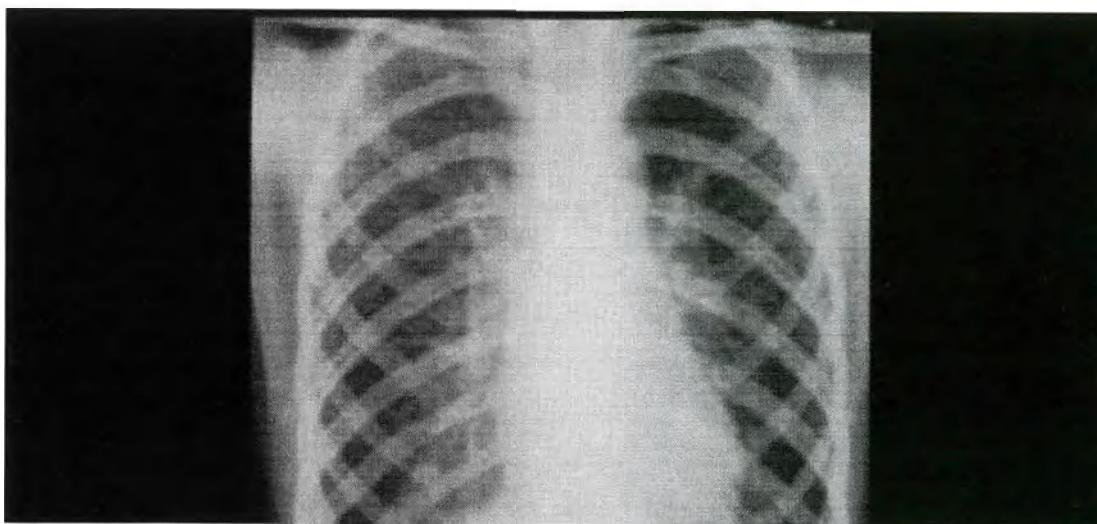
Щелкните **Image** на панели навигации, чтобы отобразить экран работы с изображениями.



7.4.1 Строка информации о пациенте

См. раздел 7.2.1.

7.4.2 Область просмотра изображений и рабочая область



Увеличение снимка пациента осуществляется двойным касанием или двумя пальцами; перемещение снимка пациента осуществляется путем перетаскивания одним пальцем.

7.4.3 Панель навигации

См. раздел 7.2.3.

7.4.4 Строка состояния

См. раздел 7.2.4.

7.5 Книжная ориентация экрана

Когда экран дисплея расположен вертикально, система автоматически переходит в режим книжной ориентации экрана. Функции в режиме книжной ориентации экрана аналогичны функциям в режиме альбомной ориентации.

8 Работа с программным обеспечением

Название программного обеспечения: SONTU Smart-DR.

Версия выпуска: V 1.0

Эта программная система работает с Windows 7 и совместимыми системами более поздних версий.

Тип сети: LAN.

Сетевая архитектура: архитектура C/S.

Стандарт сетевой передачи данных соответствует DICOM 3.0.

Протокол передачи: DICOM 3.0; передача основана на протоколе TCP/IP.

Носитель для хранения данных: электронный обмен данными осуществляется посредством оптического диска или USB-накопителя.

Аппаратные порты: последовательный порт RS232, сетевой порт RJ45.

Формат хранения данных: raw, dcm.

Программное обеспечение в основном состоит из PatientManagement.exe и drconfig.exe.

8.1 Контроль доступа пользователей

Каждый пользователь должен ввести логин и пароль на экране входа в программу для доступа.

8.2 Программные функции

Программное обеспечение (ПО) используется для сбора, хранения, передачи и т. д. рентгеновских изображений.

ПО предоставляет следующие возможности:

- Ввод информации о пациенте.
- Связь с рабочей станцией для запросов на получение списка.
- Сбор множества слоев медицинских изображений.
- Сшивка панорам.
- Функция виртуальной двухэнергетической субтракции.
- Отчет.
- Функция минеральной плотности костей.
- Воспроизведение, принятие изображений и отказ от них.
- Масштабирование и перемещение изображений.
- Поиск случаев заболевания.

• Инструменты обработки изображений включают в себя следующее: регулировка ширины окна/положения окна, обозначение влево/вправо, зеркальное отражение, переворот, поворот, ручная и автоматическая обрезка, измерение длины и угла, аннотации, измерение по шкале серого.

- Полные медицинские изображения DICOM, заархивированные без

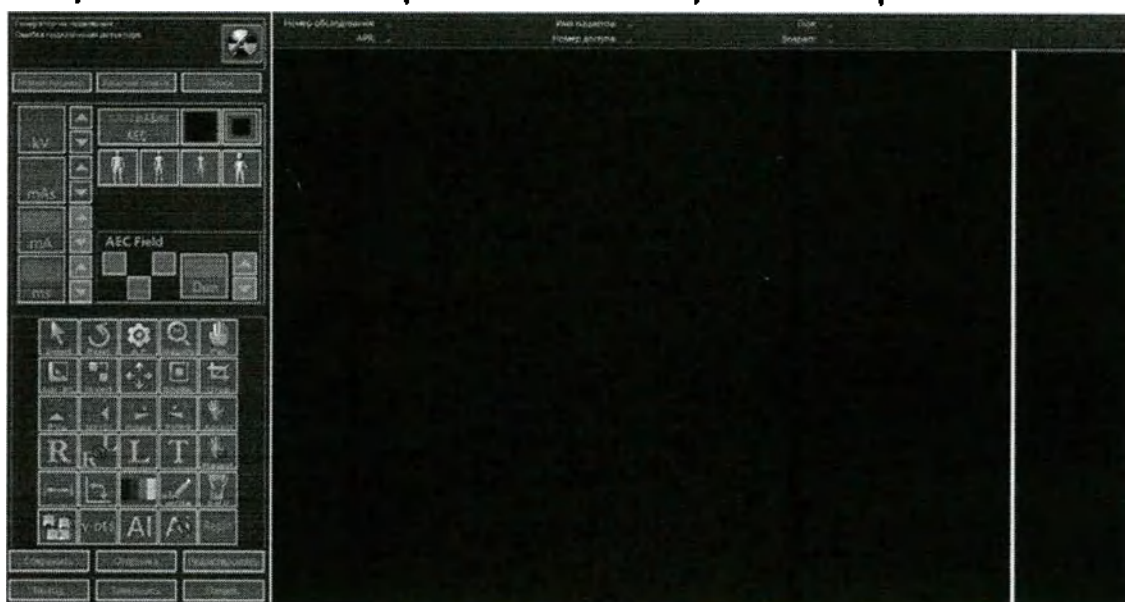
сжатия, отправляются в систему PACS. Система также может выводить изображения в пользовательский каталог.

8.3 Инструкция по эксплуатации

8.3.1 Пользовательская программа

Дважды щелкните значок «Smart-DR» для непосредственного входа в основной интерфейс системы.

Основной интерфейс включает в себя модуль отображения состояния генератора высокого напряжения и детектора, модуль ввода информации о пациенте и запроса списка, модуль настройки параметров экспозиционной дозы, модуль инструментов обработки изображений, модуль системных инструментов, область отображения информации о пациенте, область отображения полученных изображений и область отображения эскизов полученных изображений.



8.3.1.1 Отображение статуса

Сюда входит отображение состояния подключения генератора высокого напряжения и детектора. Это показывает, правильно ли работают генератор высокого напряжения и детектор. После запуска пользовательской программы, успешного подключения генератора высокого напряжения и детектора будет выведено соответствующее сообщение:



Вы можете осуществлять экспозицию при отображении значка .

Генератор не подключен
Ошибка подключения детектора



8.3.1.2 Регистрация пациента

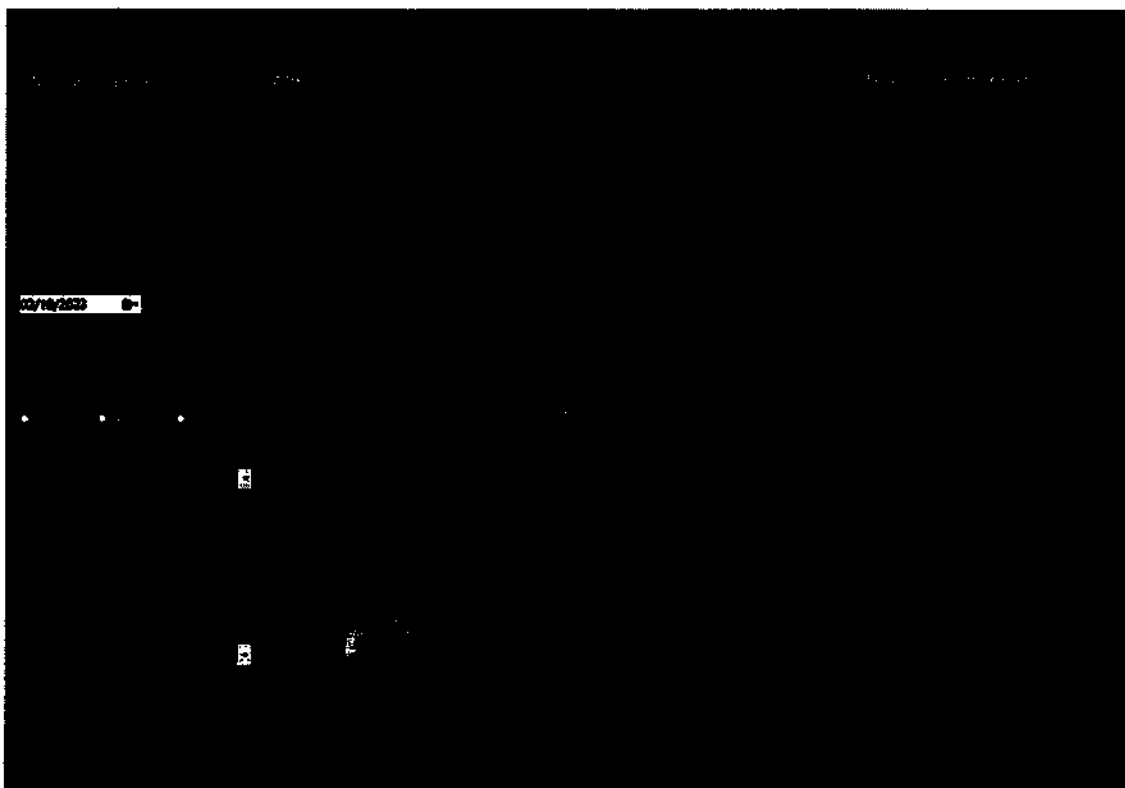
Регистрация пациентов осуществляется четырьмя способами:

№	Способ регистрации	Описание
1	Прямая регистрация	На рабочей станции получения изображений напрямую введите информацию о пациенте для изучения и, если пациенту предстоит последующий визит, напрямую введите предыдущий регистрационный номер, после чего эта дополнительная информация будет отображаться автоматически.
2	Выбор поиска незавершенных случаев	Найдите незавершенные случаи, выбрав «Незавершенные» (Unfinished), и подтвердите выбор текущего пациента для обследования.
3	Найдите регистрацию в рабочем списке больничной информационной системы (HIS) рентгенологической информационной системы (RIS).	Найдите пациента в очереди в HIS/RIS больницы, чтобы подтвердить выбор текущего пациента для обследования.
4	Ускоренная регистрация	Обеспечьте быстрый канал обследования для пациентов, обращающихся за неотложной помощью, и лиц, проходящих медицинский осмотр.

8.3.1.2.1 Ввод информации о пациенте

Новый пациент

Нажмите кнопку **Новый пациент**, чтобы открыть окно нового случая, а затем введите информацию о пациенте. Номер обследования, имя пациента, возраст, номер доступа и программа рентгенографии анатомических структур тела человека являются обязательными элементами. По умолчанию выбран пол «Другой».



Если вы задали конфигурацию для автоматической генерации номера изображения и номера обследования, они будут автоматически сгенерированы в окне.

Нажмите кнопку **Новый пациент**, чтобы автоматически выбрать настроенное типовое физическое положение экспозиции, вручную введите номер изображения, остальную информацию можно не заполнять.

Нажмите кнопку **OK** для автоматической генерации номера изображения, имени, возраста и номера обследования, чтобы вам не потребовалось вводить их вручную. Выберите подходящий пол (по умолчанию используется пол «Другой»). Можно вручную выбрать часть тела, а также настроить типовую часть для экстренной обработки в программе настройки.

После заполнения информации о пациенте нажмите кнопку **OK**, чтобы сохранить случай в списке незавершенных.

Нажмите кнопку **Новый пациент**, чтобы удалить информацию о пациенте.

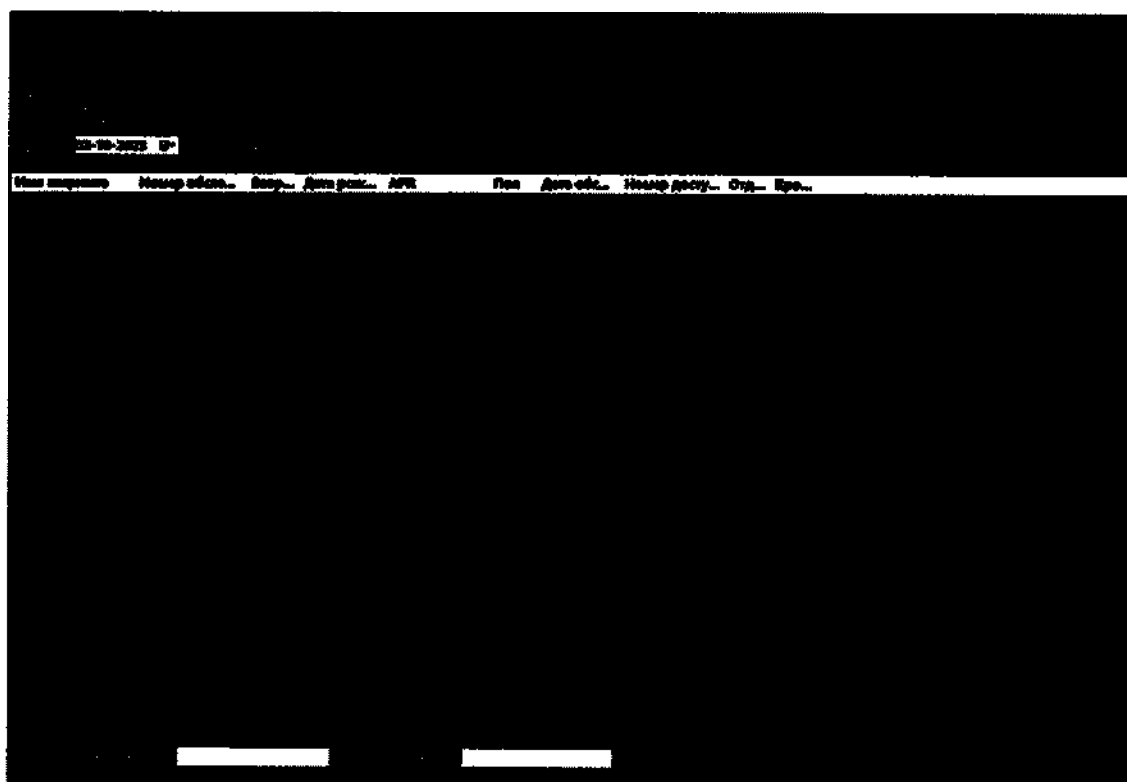
Нажмите кнопку **OK**, чтобы войти в интерфейс готовности к экспозиции.

Нажмите кнопку **Отмена**, чтобы отменить новый случай и закрыть соответствующее окно.

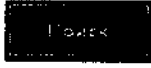
8.3.1.2.2 Список запросов

Если вы используете систему рабочих списков для унификации ввода информации о пациенте, вам необходимо настроить подключение к рабочей

станции регистрации в программе настройки. Нажмите кнопку , после чего откроется окно запроса списка. Вы можете выполнить поиск зарегистрированной информации о пациенте в рабочем списке по дате. Если рабочий список не настроен, нажмите кнопку , появится сообщение «Функция списка не настроена».



Нажмите кнопку , чтобы отобразить в списке всю информацию о пациенте за текущий день.

Кроме того, можно выбрать конкретную дату и нажать кнопку , чтобы отобразить в списке информацию о пациенте за этот день.

Выберите информацию о пациенте, нажмите кнопку  или дважды щелкните информацию о пациенте, а затем войдите в интерфейс случая, где можно напрямую выбрать пациента для обследования.

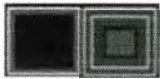
Нажмите кнопку , чтобы выйти из интерфейса запроса списка.

8.3.1.3 Параметры установки дозы

После заполнения информации о пациенте и выбора протокола обследования система автоматически установит соответствующие параметры экспозиционной дозы в программе настройки. Пользователи могут

корректировать значения параметров с помощью кнопок  , а также вводить параметры дозы вручную (**при сером цвете фона ввод невозможен**).

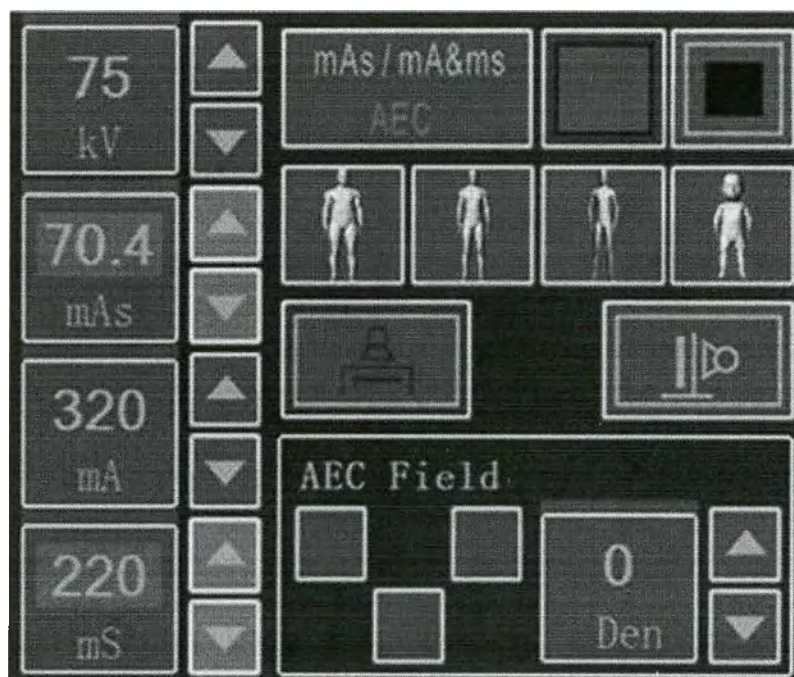
Нажмите кнопку , чтобы переключить режим ввода АЕС (автоматическое управление экспозиционной дозой) мАс/мА-мс. Когда значение мАс выделено серым цветом, система находится в режиме мА-мс и можно регулировать только значение тока и времени. Когда значение мА-мс выделено серым цветом, система находится в режиме мАс и можно регулировать только значение произведения тока на время.

Щелкните значок , чтобы выбрать размер фокуса:  обозначает большой фокус, а  — малый фокус. Если этот переключатель успешно установлен, значок станет зеленым. Большой фокус — , малый фокус — .

Щелкните , чтобы переключить четыре типа размера тела, а именно: тучный, средний, худой и детский. Параметры дозы можно изменить с помощью различных настроек размера конфигурации.

Если система представляет собой систему с двойным плоскопанельным детектором и вы задали конфигурацию в программе config.exe, щелкните значок  и  для свободного переключения. Значок положения стола , значок вертикального положения . Зеленый цвет значка означает, что переключение выполнено успешно. Положение стола — , вертикальное положение — .

Если в системе есть функция АЕС, выберите режим АЕС .



После настройки функции AEC, регистрации информации о пациенте и выбора APR для входа в интерфейс экспозиции можно выбрать поле обнаружения в соответствии с требованиями. Слева — левое поле обнаружения, посередине — среднее поле обнаружения, а справа — правое поле обнаружения. Вы можете выбрать 1–3 поля обнаружения и одновременно выбрать три поля обнаружения.



При успешном выборе поле станет зеленым. После выбора соответствующего поля обнаружения можно настроить значение плотности и нажать кнопку, чтобы задать другое значение плотности. После выбора соответствующего значения плотности можно выполнить экспозицию и осуществить сбор изображений.

Примечание. Режим AEC для мс и мАс не настраивается, используется выделение серым цветом, а именно: мс и мАс.

После завершения экспозиции фактическая экспозиционная доза вернется к мАс, а мс по-прежнему будет отображаться серым цветом.

8.3.1.4 Инструменты обработки изображений

Нажмите кнопку, когда на изображении есть тег комментария, чтобы свободно перемещать его.

Нажмите кнопку, чтобы автоматически сбросить обработку изображения для восстановления до исходного изображения.



Нажмите кнопку , чтобы настроить параметры постобработки во время проведения экспозиции. Кроме того, можно сохранить нужные параметры в программе настройки. При последующем выполнении экспозиции данной анатомической программы, снимок будет обработан согласно сохраненным параметрам.

Расширенные функции режима пользователя: 0-суперпользователь (ввод пароля один раз) и 1-обычный пользователь (ввод пароля каждый раз), в соответствии с введенным паролем определяется режим пользователя. Обычно используется пароль пользователя — ггммдд + test.



Нажмите кнопку , чтобы частично увеличить изображение.



Нажмите кнопку , чтобы переместить изображение.



Нажмите кнопку , чтобы отрегулировать центр окна и уровень изображения.



Нажмите кнопку , чтобы автоматически инвертировать серый цвет изображения для отображения.



Нажмите кнопку , чтобы автоматически отобразить соответствующую область последней обрезки, а затем нажмите кнопку , чтобы вырезать изображение по блоку области.



Нажмите кнопку , чтобы вручную выбрать блок области обрезки, и нажмите кнопку , чтобы напрямую вырезать блок области.



Нажмите кнопку , чтобы перевернуть изображение.



Нажмите кнопку , чтобы зеркально отразить изображение.



Нажмите кнопку , чтобы повернуть изображение на 90 градусов по часовой стрелке.



Нажмите кнопку , чтобы повернуть изображение на 90 градусов против часовой стрелки.



Нажмите кнопку , чтобы принять экспонированное изображение.



Нажмите кнопку , чтобы отклонить экспонированное изображение.



Нажмите кнопку , чтобы установить правую метку на изображении.



Нажмите кнопку , чтобы установить левую метку на изображении.



Нажмите кнопку , чтобы удалить все неподписанные метки и

комментарии на изображении.

Нажмите кнопку , чтобы сшить изображения.

Нажмите кнопку , чтобы разложить изображение грудной клетки в заднепередней/переднезадней проекции (РА/АР) на изображение костной ткани и изображение мягких тканей.

Нажмите кнопку , чтобы измерить минеральную плотность костей на изображении (эта функция не реализована).

Нажмите кнопку , для измерения длины изображения.

Нажмите кнопку , для измерения угла изображения.

Нажмите кнопку , для измерения строки изображения по шкале серого.

Нажмите кнопку , для добавления аннотации к изображению.

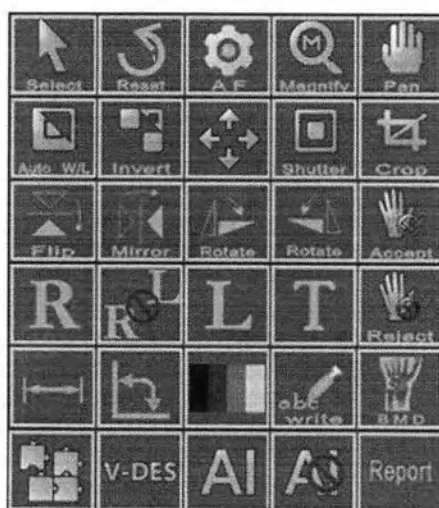
Нажмите кнопку , чтобы автоматически подписать все метки на изображении.

Нажмите кнопку , для входа в модель отчета (эта функция в настоящее время не выпущена).

Перемещая мышью, можно произвольно увеличивать или уменьшать масштаб изображения.

Длительное нажатие правой кнопки и перемещение мыши позволяет свободно регулировать центр окна и уровень изображения.

Рисунок с инструментами обработки изображений:



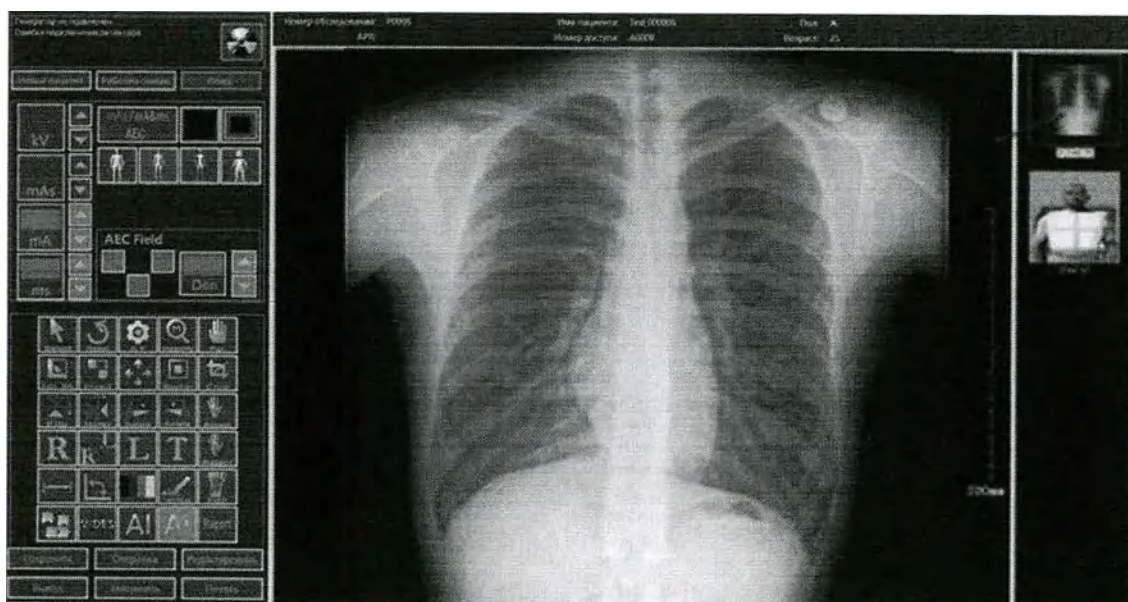
8.3.1.5 Расширенные функции (необходима авторизация компании «СОНТУ» (SONTU))

Расширенные функции включают в себя следующее: виртуальная двухэнергетическая субтракция, сшивание панорам, измерение плотности кости (эта функция находится в стадии разработки) и модуль отчетов (эта функция находится в стадии разработки).

8.3.1.5.1 Функция виртуальной двухэнергетической субтракции

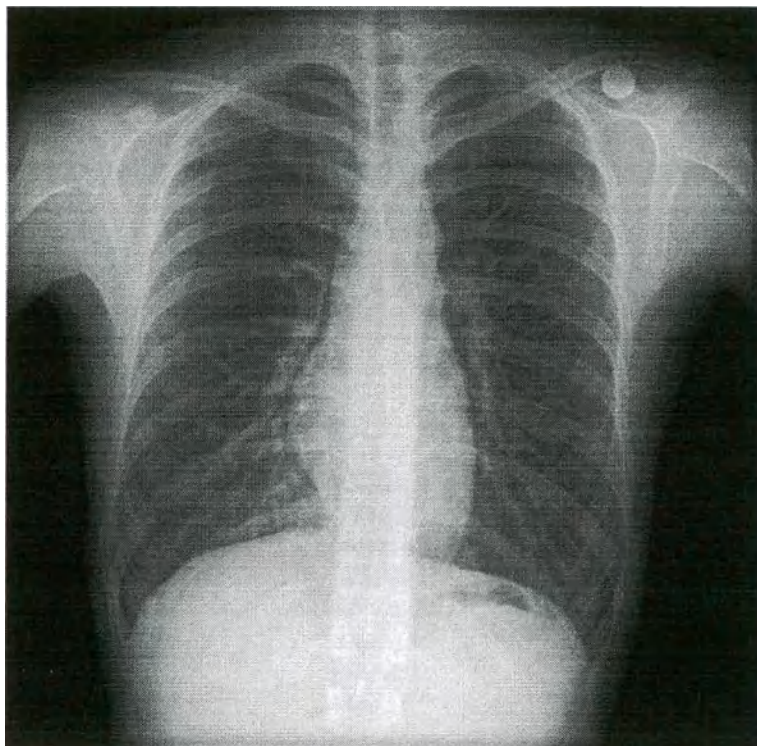
Процедура: зарегистрируйте информацию о пациенте, выберите APR грудной клетки в проекции RA/AP (виртуальная двухэнергетическая субтракция доступна только для APR грудной клетки в проекции RA/AP).

Выберите изображение грудной клетки в проекции RA/AP, чтобы выполнить виртуальную двухэнергетическую субтракцию.

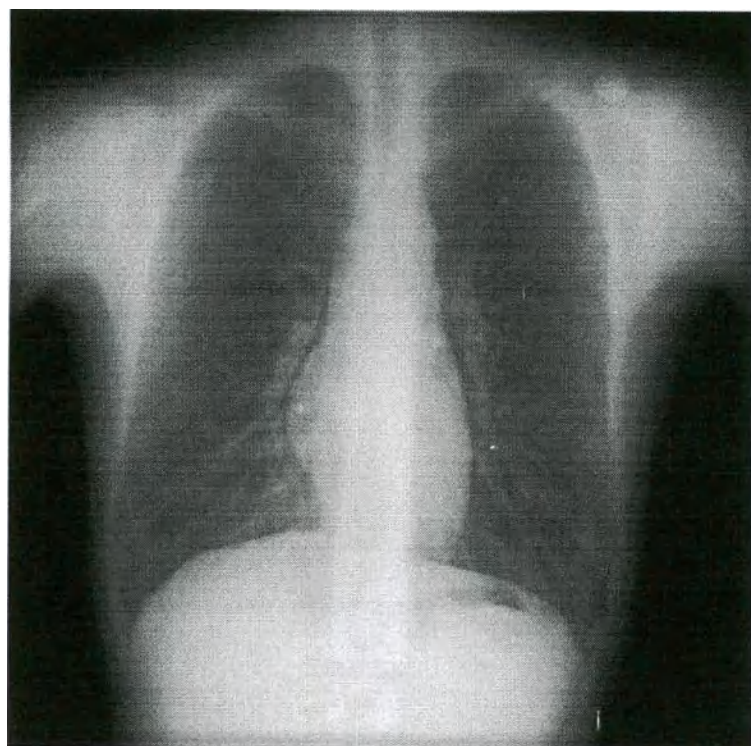


Нажмите кнопку функции виртуальной двухэнергетической субтракции  на панели инструментов (программа перейдет в состояние ожидания); рядом с исходным изображением создаются изображения костной ткани и мягких тканей.

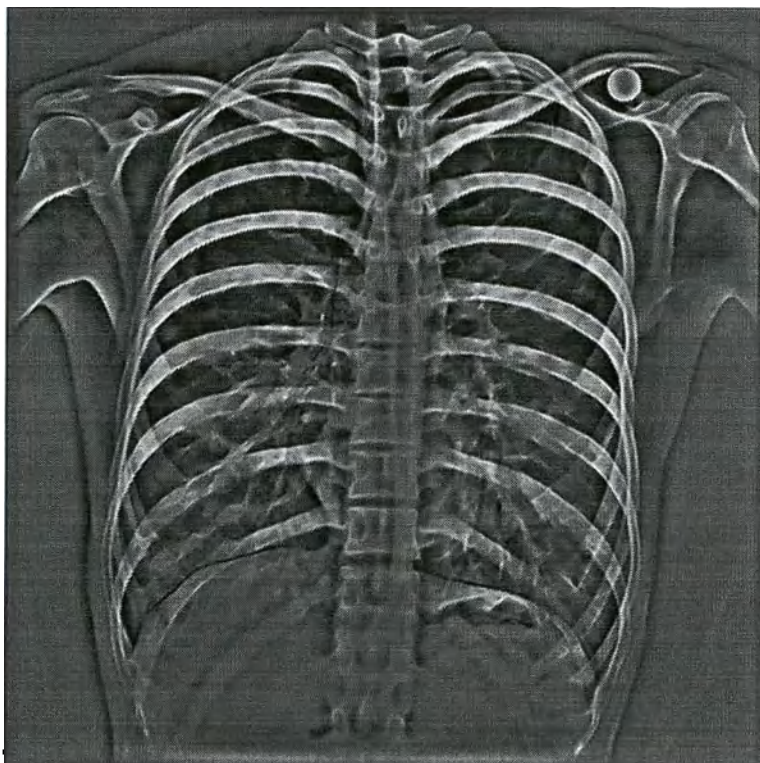
Рентгенограмма грудной клетки в проекции RA/AP:



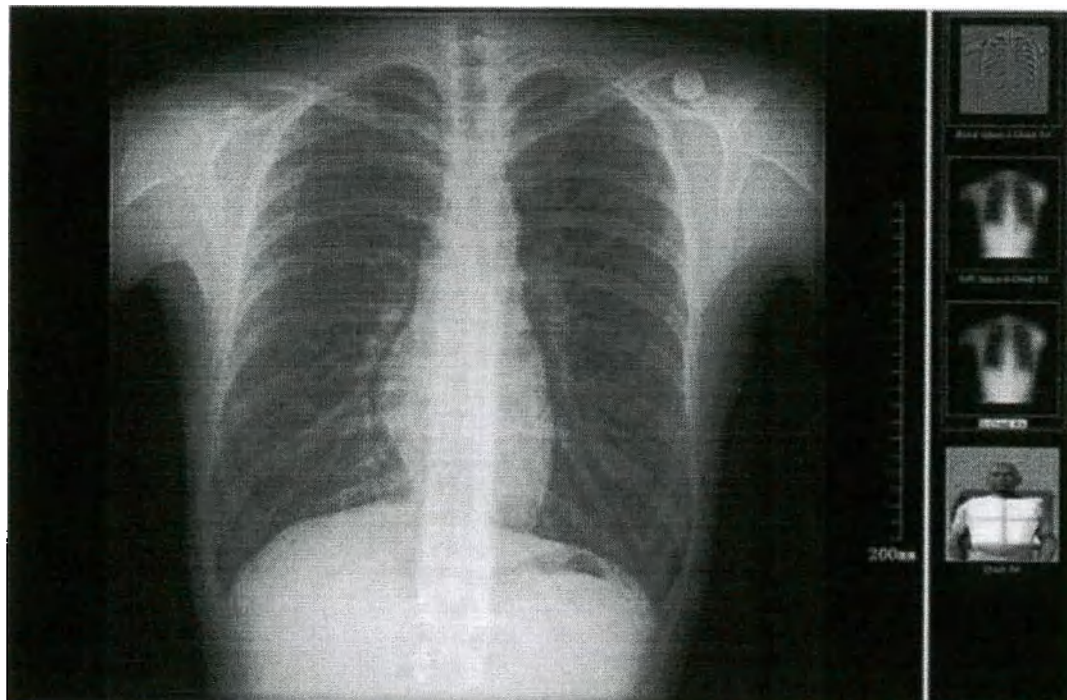
Мягкие ткани:



Костная ткань:



После завершения виртуальной двухэнергетической субтракции в области эскизов будут находиться три изображения.



Для диагностики заболеваний грудной клетки врачи могут использовать изображения костей, мягких тканей и рентгенограммы грудной клетки в проекции РА/АР.

Примечание. Для использования этой функции необходима авторизация. Функция виртуальной двухэнергетической субтракции предназначена только для рентгенограмм грудной клетки в проекции РА/АР. Пациентам, для которых

требуется изучить более одной APR, необходимо завершить все обследования до выполнения операции виртуальной двухэнергетической субтракции.

8.3.1.5.2 Функция сшивания панорамы

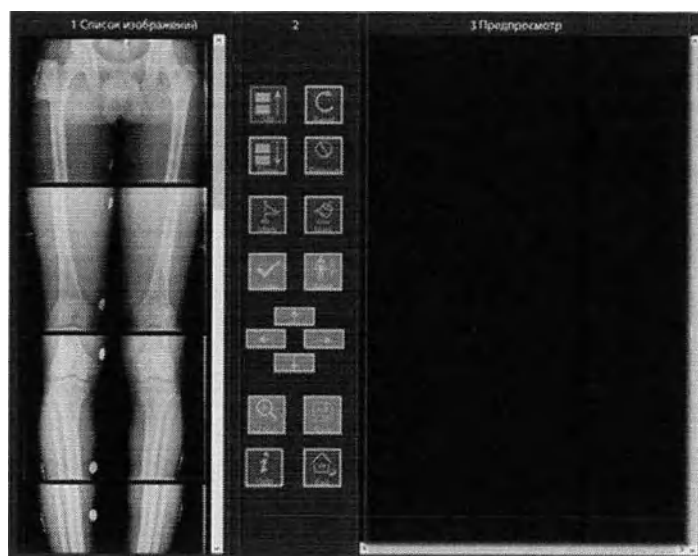
Процедура: зарегистрируйте информацию о пациенте, выберите положение проекта для использования функции сшивания панорамы, осуществите экспозицию в направлении, заданном в программе config.exe, например, сверху вниз.

Выполняйте экспозицию по порядку (Внимание! Выполняйте экспозицию в порядке выбранных позиций проекта для захвата изображений). Поскольку дыхание сопряжено с расширением и сжатием ребер и легких, при съемке убедитесь, что ребра и легкие находятся на одном изображении, если сшиваемые изображения включают в себя область грудной клетки. Минимизируйте движения тела при съемке, при этом разумно обеспечить область перекрытия каждого изображения от 15 % до 25 %.

Рентгенограммы:



Нажмите кнопку функции сшивания панорамы  на панели инструментов, справа появится панель операций сшивания, как показано ниже:



где [1] — область списка изображений, [2] — панель инструментов, [3] — область предварительного просмотра целевого изображения.



Нажмите кнопку , чтобы восстановить все изображения в исходное состояние.



Нажмите кнопку , чтобы переместить выбранное изображение на одну позицию вверх в списке изображений.



Нажмите кнопку , чтобы переместить выбранное изображение на одну позицию вниз в списке изображений.



Нажмите кнопку , чтобы удалить выбранное изображение из последовательности.



Нажмите кнопку  и затем щелкните изображения правой кнопкой мыши, чтобы выбрать точки отметки. Примечание: первое и последнее изображение могут иметь только одну точку отметки. Точка отметки на первом изображении не может располагаться в верхней половине изображения, а точка отметки на последнем изображении не может располагаться в нижней половине изображения.



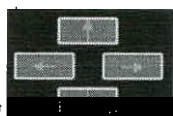
Нажмите кнопку , чтобы удалить точки отметки. Щелкните точки отметки левой кнопкой мыши, при этом они меняются с синих кружков на маленькие красные вилки, а затем выполните двойной щелчок или нажмите кнопку, чтобы удалить все точки отметки.

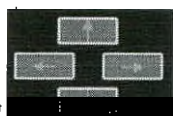


Нажмите кнопку , чтобы завершить нанесение отметок. Кнопка автоматически переключится в доступное состояние после выбора всех точек отметки.



Нажмите кнопку , чтобы программа вызвала алгоритмы сопоставления для расчета оптимальной позиции сопоставления. После этого результат сшивания будет отображен в области предварительного просмотра, чтобы с ним могли ознакомиться врачи.



Нажмите кнопку , чтобы точно настроить сшивание изображений в области предварительного просмотра, короткое нажатие обеспечивает перемещение на один пиксель, а длительное нажатие — непрерывное



перемещение. Если после нажатия кнопки  достигнут удовлетворительный результат, выполнять эту операцию не требуется; в противном случае эта операция необходима.



После нажатия кнопки  покрутите колесико мыши, чтобы увеличить или уменьшить сшиваемое изображение. Нажмите кнопку еще раз, чтобы выйти из режима масштабирования.



Нажмите кнопку , чтобы сохранить сшиваемое изображение в локальной среде.

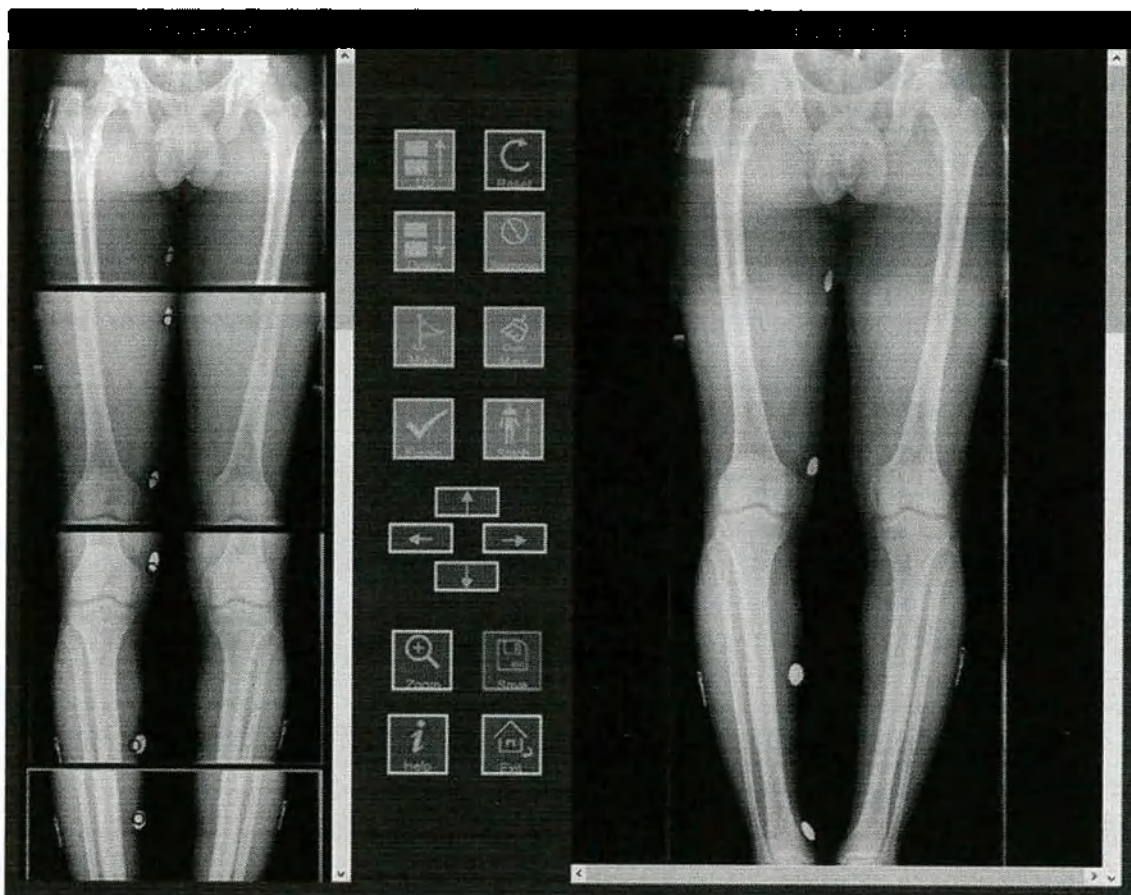


Нажмите кнопку , чтобы открыть справочный документ.



Нажмите кнопку , чтобы выйти из панели операций сшивания и вернуться в DROC. Результат сшивания появится в интерфейсе DROC, если сшивание прошло успешно.

Успешный результат сшивания показан ниже:

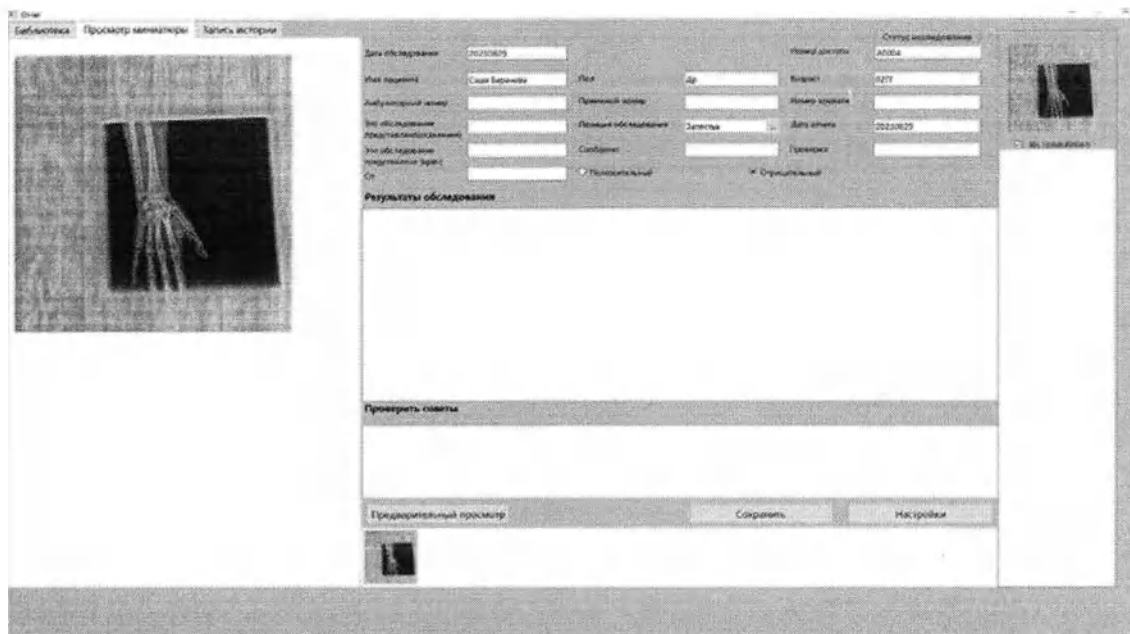


Основной интерфейс выглядит следующим образом:

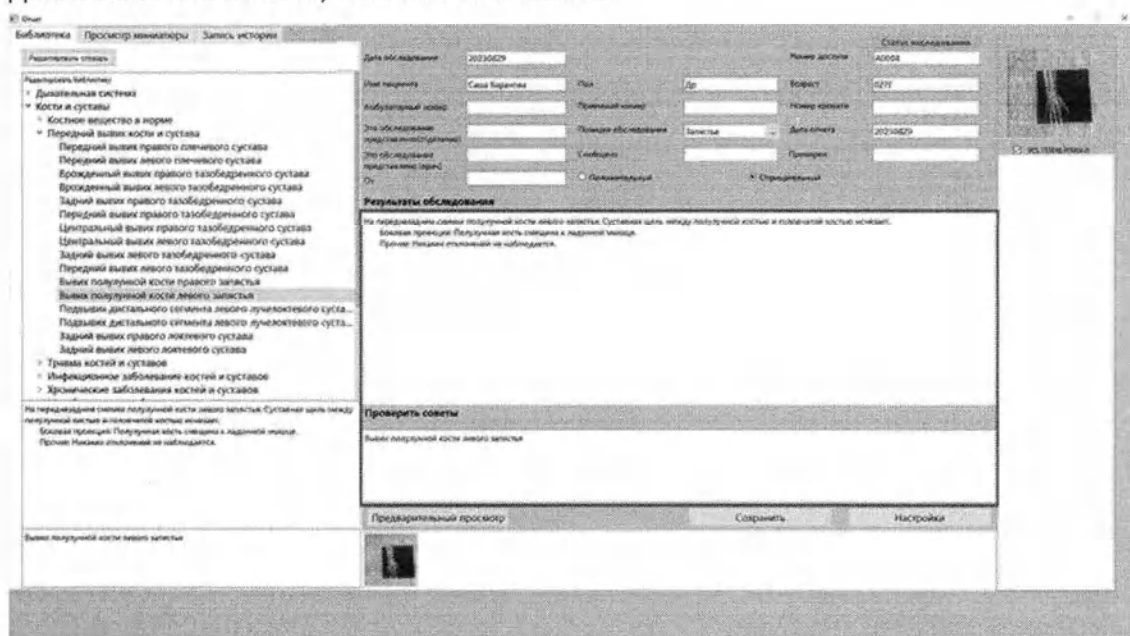


8.3.1.5.3 Модуль отчетов

После сохранения изображения нажмите кнопку , чтобы войти в интерфейс отчетов, включая область эскизов изображений, область просмотра больших изображений, словарь и область запросов быстрого списка в левой части окна, как показано ниже:



Нажмите кнопку «Библиотека», а затем щелкните раздел базы знаний, чтобы просмотреть сведения и советы по проверке в этом разделе. Дважды щелкните, чтобы извлечь содержимое раздела базы знаний непосредственно в диагностический отчет, как показано ниже:



Запись истории: можно получить нужную информацию о пациенте в соответствии с условиями запроса и дважды щелкнуть запись в списке, чтобы просмотреть подробный отчет о пациенте в правой области отчетов, как показано ниже:

ИТ-Офис

Библиотека Просмотр миниатюры Запись истории

Время исследования: ☐ Сегодня ☐ Завтра ☐ Позже

Статус исследования: ☐ Завершен ☐ Прерван ☐ Неизвестно

Информация о пациенте: Имя Фамилия Номер доступа

☐ Все ☐ Только сегодня ☐ Только завтра ☐ Только вчера

Идентификатор	Имя пациента	Пол	Возраст	Номер доступа	Ссылка
1	Р0007	Мужской...	Ж	0196	A0007
2	1	TIMA	M	0277	1
3	R0014	IM2305230...	O	0800	A0014
4	R0022	IM2305240...	O	0800	A0022
5	R0058	Тит 030008	F	0257	A0058
6	R0066	IM2307041...	O	0306	A0066
7	R0064	Саша...	Др	0277	A0064

Дата исследования: 20230829

Имя пациента: Саша Баранова

Пол: Др

Возраст: 0277

Номер доступа: A0004

Дата исследования: 20230829

Позиция исследования: Запястье

Результаты исследования:

Проверить советы:

«Просмотр печати»: предварительный просмотр результата печати отчета на основе выбранного стиля шаблона отчета:

Страница отчета

Распечатать A4 PDF-С3799 Series

 **Название больницы**

Название отчета

Имя: Саша Баранова Возраст: 0277 Номер доступа: A0004

Пол: Др Отделение: Дата исследования: 20230829

Позиция исследования: Запястье

Результаты обследован

На переднем снимке полулуной кости левого запястья: Суставная щель между полулуной костью и головчатой костью исчезает.

Боковая проекция: Полулуная кость смещена к ладонной мыщце.

Прочее: Никаких отклонений не наблюдается.

Проверить советы:

Вывих полулуной кости левого запястья

Врач: Проверил:

2023.10.13 12:26:11 Этот отчет предназначен только для клинических исследований

8.3.1.6 Системные инструменты

Основные функции включают в себя исследуемые записи в системе, завершение незавершенных случаев, сохранение изображений экспозиции, просмотр обследованных случаев, отправку изображений в систему PACS, добавление обследования к незавершенному случаю, печать и т. п.

8.3.1.6.3 Поиск

Нажмите кнопку **Поиск**, войдите в интерфейс проверки, а затем просмотрите изученные записи в системе.

Номер исследования: APR, Имя пациента: Номер документа: Пол: Возраст: 1

Просмотр обследования

Не завершено Сегодня Вчера Последние 3 дня ☐ Поиск без даты Поиск

От 02-10-2023 До 02-10-2023 Имя: Номер исследования:

Имя пациента	Номер исследования	Запись	Пол	Дата формирования изображения	Время формирования изображения	APR	Комментарий изображения	Номер документа
--------------	--------------------	--------	-----	-------------------------------	--------------------------------	-----	-------------------------	-----------------

Нажмите кнопку **Не завершено**, чтобы просмотреть всю информацию о незавершенных случаях на определенную дату (по умолчанию используется текущая дата, кроме того, можно выбрать период времени).

Нажмите кнопку **Сегодня**, **Вчера** или **Последние 3 дня**, чтобы просмотреть информацию о пациенте за сегодня, вчера или за последние три дня.

Установите флажок ☐ **Поиск без даты**, а затем нажмите кнопку **Поиск**, чтобы просмотреть всю информацию об обследованных пациентах. Этот поиск можно выполнить с помощью кнопки **Не завершено** либо по имени пациента или номеру изображения.

Выберите незаконченную информацию о пациенте, а затем нажмите кнопку **Просмотр** или дважды щелкните информацию о пациенте, чтобы напрямую войти в интерфейс случая и провести обследование пациента.

Выберите информацию об обследованном пациенте, а затем нажмите кнопку **Просмотр**, чтобы просмотреть сохраненные изображения пациента.

Выберите информацию о пациенте и нажмите кнопку **Удалить** для удаления информации о пациенте (после этого система не сможет автоматически восстановить информацию о пациенте).

Выберите исследуемый случай, а затем нажмите кнопку **Отправить** для

отправки файлов изображений пациента в систему PACS.

Выберите исследуемый случай, а затем нажмите кнопку  для отправки файлов изображений пациента в указанный каталог файлов.

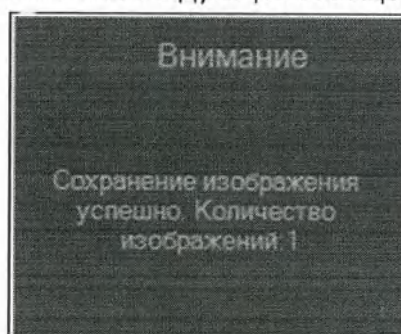
Выберите исследуемый случай, а затем нажмите кнопку  для изменения основной информации о пациенте.

Выберите исследуемый случай, а затем нажмите кнопку  для защиты информации о пациенте от изменения или удаления.

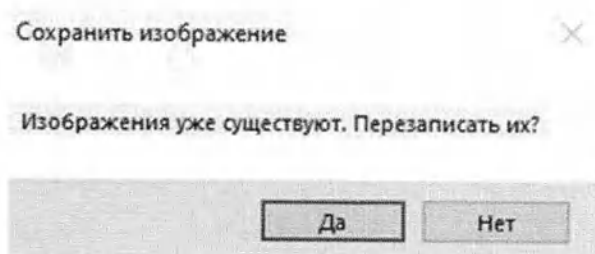
Нажмите кнопку  для непосредственного закрытия активного окна.

8.3.1.6.4 Сохранение

Когда пациент был обследован, нажмите кнопку , после чего на изображения автоматически заносятся теги, а также сохраняются все принятые изображения пациента (непринятые изображения сохраняются в указанной папке). После сохранения появится следующее сообщение:



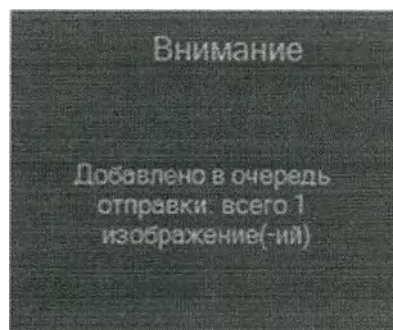
Когда текущие обследования пациента сохранены, нажмите кнопку , после чего появится следующий запрос:



Нажмите кнопку «Да», чтобы перезаписать исходные файлы изображений и сохранить их снова; нажмите кнопку «Нет», чтобы не вносить изменения.

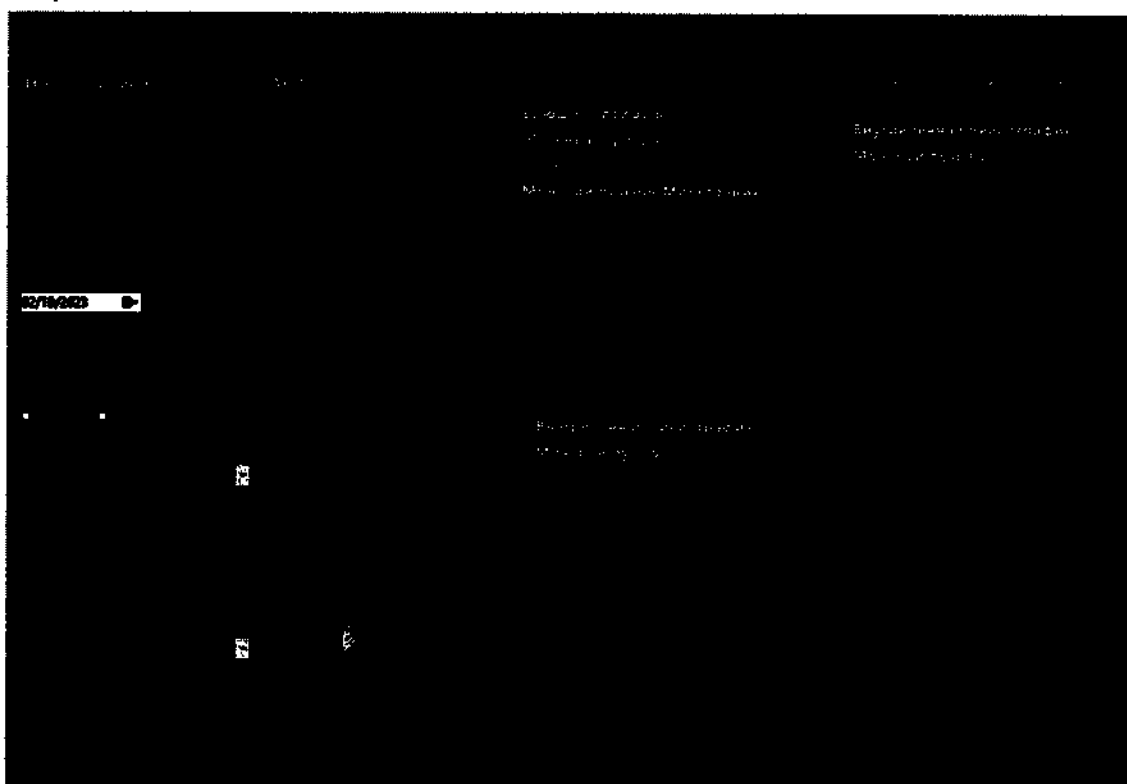
8.3.1.6.5 Отправка

После завершения обследования и сохранения изображений нажмите кнопку , чтобы отправить все сохраненные изображения в систему PACS. Появятся следующие сообщения:



8.3.1.6.6 Добавление APR

Когда для проходящего обследование пациента необходимо добавить/изменить APR, нажмите кнопку  (в других состояниях эта кнопка не работает), чтобы добавить/изменить APR, и измените информацию о пациенте.



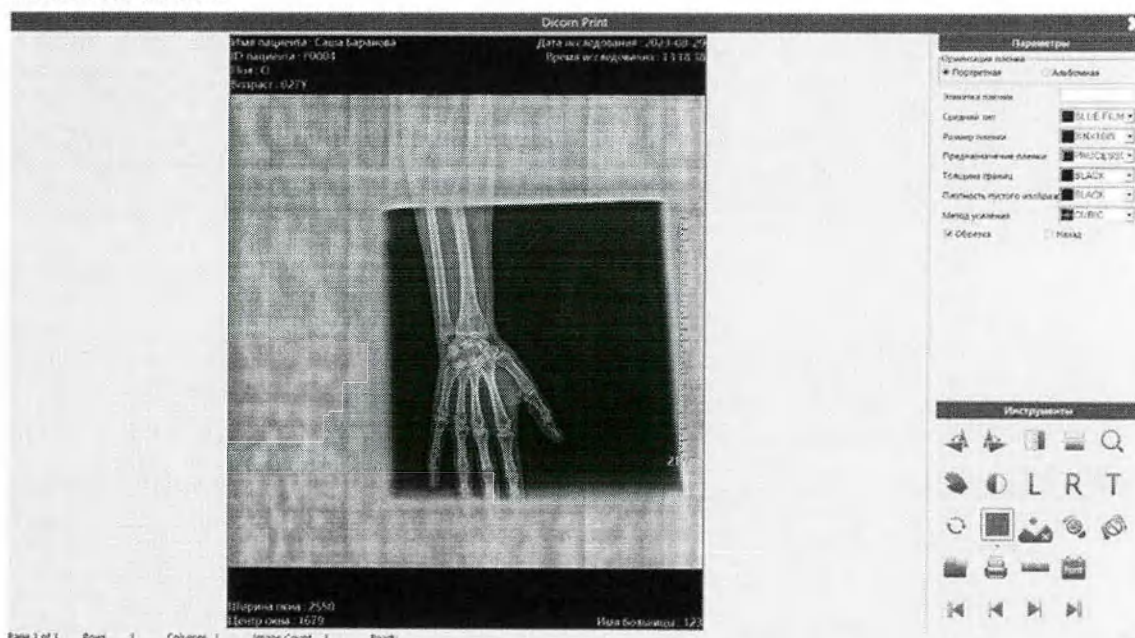
7.3.1.6.5 Завершение обследования

После завершения обследования нажмите кнопку , чтобы напрямую завершить обследование, при этом система перейдет в исходное состояние для проведения следующего обследования. Если вы хотите выйти из интерфейса обследования, необходимо завершить текущее обследование; если изображения не сохранены при закрытии обследования, они будут потеряны и не подлежат восстановлению.

8.3.1.6.6 Печать

Если изображения сохранены во время обследования или просматриваются

сохраненные изображения в интерфейсе поиска, нажмите кнопку , чтобы напрямую войти в интерфейс предварительного просмотра печати, как показано ниже:



Измените изображения и задайте макет, а затем установите параметры печати для печати изображений.

Инструменты:



Нажмите кнопку , чтобы повернуть изображение на 90° против часовой стрелки.

Нажмите кнопку , чтобы повернуть изображение на 90° по часовой стрелке.

Нажмите кнопку , чтобы зеркально отразить изображение.

Нажмите кнопку , чтобы перевернуть изображение.

Нажмите кнопку , для увеличения/уменьшения масштаба изображения.

Нажмите кнопку , чтобы переместить изображение.

Нажмите кнопку , чтобы автоматически инвертировать серый цвет изображения для отображения.

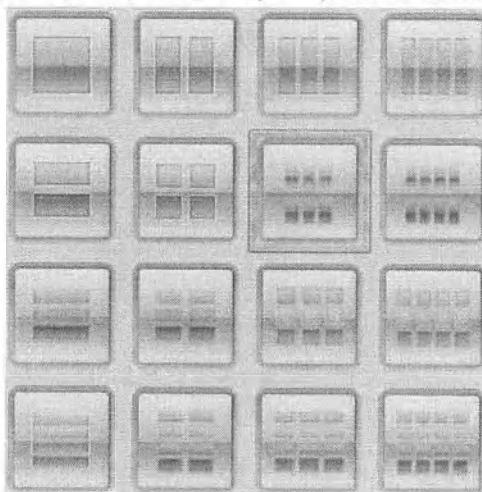
Нажмите кнопку , чтобы добавить метку «L» на левую часть изображения.

Нажмите кнопку , чтобы добавить метку «R» на правую часть изображения.

Нажмите кнопку , для указания текста на изображении.

Нажмите кнопку , чтобы автоматически восстановить изображение.

Нажмите кнопку , чтобы выбрать макет: 1*1; 1*2; 1*3; 1*4; 2*1; 2*2; 2*3; 2*4; 3*1; 3*2; 3*3; 3*4; 4*1; 4*2; 4*3; 4*4, как показано ниже:



Нажмите кнопку  для удаления выбранного изображения.

Нажмите кнопку , для удаления метки.

Нажмите кнопку , для удаления всех меток.

Нажмите кнопку , для открытия внешнего изображения.

Нажмите кнопку , чтобы отобразить или скрыть линейку.

Нажмите кнопку , чтобы настроить отображаемый текст, например, настроить содержимое четырех углов изображения, шрифт и т. д.

Настройки меток в четырех углах

Вверху слева	Текст отображаемого сообщения	Вверху справа
Имя пациента	Дата исследования	Дата исследования
ID пациента	Время исследования	Время исследования
Пол	Регистрационный номер	
Возраст	Имя больницы	
	Лечащий врач	
	Имя пациента	
	ID пациента	
	Дата рождения пациента	
	Пол	
	Возраст	
	Область исследования	
	KVP	

Внизу слева	Внизу справа
Ширина окна	Имя больницы
Центр окна	

Текстовое поле

Вверху слева: 0, 0 Внизу слева: 0, 0

Вверху справа: 0, 0 Внизу справа: 0, 0

Шрифт

Высота = Image Width X 3%

Цвет: 255 Образец: Microsoft YaHei AaBbYyZz

Выбрать текст Шрифт OK Отменить

Нажмите кнопку  для автоматического предварительного просмотра первого изображения.

Нажмите кнопку  для предварительного просмотра следующего изображения.

Нажмите кнопку  для предварительного просмотра последнего изображения.

Нажмите кнопку , чтобы войти в интерфейс настройки печати, как показано ниже:

Печать

Принтер

Имя: HQDY

Адрес: 192.168.0.254 Порт: 105

Диапазон

☐ Все 1 Начальн:

☒ Текущая страница 1

☐ Начальная От 1 До

Количество копий

Количество копий: 1

Печать Отменить Справка Закрыть

Выберите принтер, диапазон печати и количество копий, а затем нажмите кнопку «Начать печать» для выполнения печати.

8.3.1.6.7 Выход

Нажмите кнопку , чтобы открыть следующее диалоговое окно:

Выйти из рабочей станции DR

Вы уверены, что хотите выйти из приложения DROC?



Выберите «Да» для непосредственного выхода из системы; выберите «Нет» для возврата к основному интерфейсу.

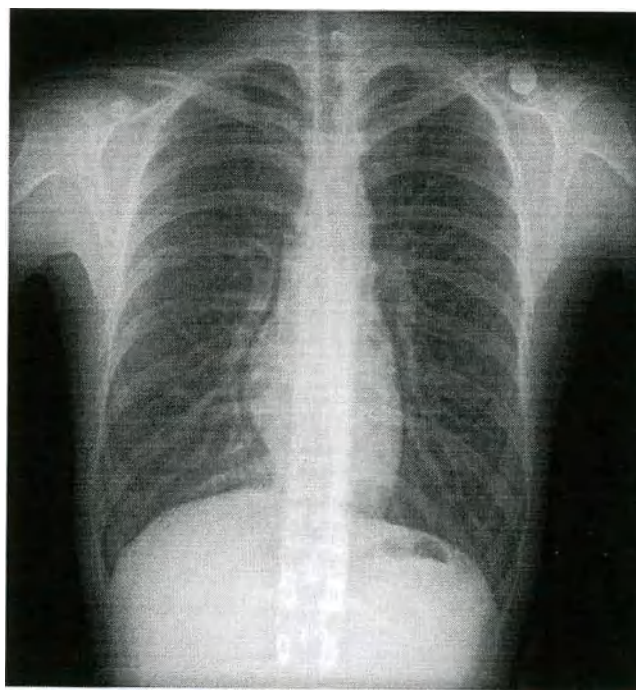
8.3.1.7 Область отображения информации о пациенте

При рассмотрении или проверке случая информация о пациенте будет находиться в верхней части для просмотра.



8.3.1.8 Область отображения полученного изображения

Полученное изображение будет показано в области дисплея следующим образом:



8.3.1.9 Область отображения эскизов

Когда проводится обследование нового случая, в области отображения эскизов полученных изображений отображается значок APR. При завершении обследования этот значок заменяется соответствующим изображением. При просмотре изображений во время обследования изображения отображаются в

области отображения эскизов полученных изображений. Переключите эскиз, чтобы просмотреть изображение, как показано ниже:



8.4 Неисправности (программное обеспечение)

Наиболее частые проблемы при установке программного обеспечения

1) Если Visual Studio 2008 или Visual Studio 2005 не установлена, система не может работать нормально, поэтому среду выполнения Visual Studio 2005 или Visual Studio 2008 следует устанавливать совместно с ней.

2) Система не может нормально начать работу, если не установлен драйвер сторожевого таймера или сторожевой таймер либо сторожевой таймер не идентифицирован.

3) Программа настройки не выбирает тип генератора либо выбранный в конфигурации генератор не соответствует фактическому генератору, поэтому система не соединяется с генератором.

4) Подключение для передачи данных не сконфигурировано или удаленное устройство выключено, в результате чего система не может подключиться к удаленному устройству.

5) Формат и имя APR не соответствуют данным станции регистрации, в результате чего рабочий список не может автоматически выбрать APR обследования.

6) Заголовок AE станции регистрации или станции PACS в конфигурации указан неправильно, в результате чего передача данных осуществляется, но поиск данных невозможен.

9 Операционная процедура рентгенографии

9.1 Подготовка к рентгенографии

1. Убедитесь, что температура и влажность в помещении находятся в допустимых пределах.
2. Убедитесь, что колебания напряжения и частоты источника питания находятся в допустимом диапазоне.
3. Убедитесь, что провод заземления каждой части подсоединен надлежащим образом.
4. Проверьте кабели на предмет каких-либо повреждений, создающих угрозу для безопасности.

9.2 Меры предосторожности при проведении рентгенографии

1. Данное оборудование имеет функцию автоматического обнаружения неисправностей и индикации. При возникновении какой-либо системной неисправности отображается соответствующий код неисправности. Выполните надлежащие процедуры в соответствии с отображаемыми инструкциями. Не выполняйте экспозицию «принудительно».
2. В случае сбоя системы или возникновения других аварийных ситуаций во время работы системы немедленно отключите подачу питания.
3. Запрещается вносить изменения в программу и разбирать устройство без соответствующего разрешения. Открытие корпуса генератора разрешается производить только подготовленным специалистам по техническому обслуживанию. Отключите высоковольтный кабель от высоковольтного генератора и рентгеновского излучателя.
4. Категорически запрещается использовать данную систему в присутствии взрывоопасных газов.
5. Пациентам и операторам не разрешается находиться в зоне движения оборудования во избежание столкновения.
6. Не помещайте какие-либо предметы в зону движения оборудования.
7. Перед выполнением экспозиции убедитесь, что были приняты все необходимые меры защиты от облучения.
8. Следите за соблюдением сроков проведения ежедневного и периодического техобслуживания, а также калибровки оборудования.
9. Необходимо вести подробные записи о любых неисправностях и сообщать инженеру о необходимости проведения ремонта.

9.3 Этапы проведения рентгенографии

9.3.1 Запуск системы

1. Переведите главный выключатель распределительного шкафа в положение включения.
2. Разомкните автоматический выключатель оборудования.
3. Генератор начинает автоматическое тестирование. На панели управления генератора поочередно загораются все индикаторы и клавиши цифрового излучателя (кроме индикатора питания) для проверки функционирования. На этом этапе вспомогательный источник питания питающего устройства и микрокомпьютерная схема управления работают надлежащим образом. Но основная силовая часть выключена, а генератор находится в спящем режиме.
4. Запустите системный блок рабочей станции получения изображений и нажмите клавишу запуска.
5. Запустите принтер (не входит в комплект системы).
6. Система переходит в стандартный рабочий режим.

9.3.2 Применение системы

1. Запустите программное обеспечение рабочей станции для получения изображений.
2. Вход пользователя: дважды щелкните значок системы, чтобы выполнить вход в систему.
3. Ввод и выбор медицинской записи: создайте медицинскую запись и введите информацию о пациенте (например, имя, идентификационный номер и позицию рентгенографии) или выберите существующую медицинскую запись.
4. Проверка данных пациента: оператор определяет пациента и текущее положение тела, устанавливает параметры экспозиции, затем просит пациента войти в кабинет рентгенографии и проверяет пациента в соответствии с формой заявления пациента, чтобы убедиться, что имя пациента и положение на рентгенограмме указаны правильно.
5. Позиционирование и выравнивание по центральной линии: попросите пациента занять положение проекции, отрегулируйте расстояние между источником рентгеновского излучения и столом для рентгенографии, включите свет в коллиматоре и отрегулируйте центр поля облучения.
6. Экспозиция: нажимайте кнопку готовности или кнопку первой позиции на ручном переключателе экспозиции излучения, пока не загорится индикатор подготовки. Попросите пациента оставаться в необходимом положении неподвижно и задержать дыхание, а затем нажмите кнопку экспозиции или кнопку второй позиции на ручном переключателе экспозиции излучения, чтобы начать экспозицию. В течение всего процесса экспозиции индикатор рентгеновской экспозиции будет оставаться включенным; в начале и в конце экспозиции раздается однократный звуковой сигнал.

Примечание. При отпускании кнопки ручного переключателя экспозиции излучения наполовину экспозиция немедленно прерывается. Когда индикатор готовности не горит, нажатие кнопки экспозиции и кнопки второй позиции ручного переключателя не приводит к запуску экспозиции.

7. **Принятие или отклонение:** после завершения экспозиции (или получения изображения) система автоматически считывает данные, выполняет предварительный просмотр изображения и определяет, следует ли сохранить изображение или выполнить повторную экспозицию, с учетом качества изображения.

8. **Постобработка изображения:** выполняйте увеличение или уменьшение масштаба, выполните обрезку, отрегулируйте ширину и положение окна, выполните сбалансированную настройку шкалы серого и пометьте изображение как рентгеновский снимок, имеющий желаемый эффект.

9. **Печать на пленке:** выберите печать одного изображения или нескольких изображений в соответствии с требованиями.

10. **Отправка изображений:** щелкните кнопку «Отправка» чтобы отправить полученные изображения на другие рабочие станции, подключенные к аппарату, для диагностики, проводимой врачом-диагностом.

9.3.3 Выключение системы

1. Выйдите из программы рабочей станции для получения изображений, закройте рабочую станцию и выключите компьютер.

2. Выключите принтер (при его наличии) в соответствии с руководством по эксплуатации принтера.

3. Нажмите кнопку выключения на панели управления генератора, чтобы отключить питание основной силовой части генератора.

4. Разомкните автоматический выключатель оборудования.

5. Потяните главный выключатель питания вниз.

Примечание. После выключения необходимо полностью отключить основное питание системы, чтобы обесточить питающее устройство.

Примечание. Для предварительного разогрева рентгеновской трубки требуется некоторое время. Время предварительного разогрева сферической трубы составляет около 30 секунд.

Примечание. Через 10 минут после запуска нагрузка генератора не должна превышать 80 %.

10 Периодическое техническое обслуживание

В этом руководстве приведены только инструкции по плановому техническому обслуживанию и ремонту. Специальное техническое обслуживание или замену компонентов вследствие неисправности должны выполнять только обученные специалисты, имеющие соответствующее разрешение.

Примечание. Профилактическое и специальное техническое обслуживание должны выполнять только обученные специалисты, имеющие соответствующее разрешение.

10.1 Общая информация

Некоторые части оборудования подвержены эксплуатационному старению и износу в зависимости от окружающей среды и условий эксплуатации. После длительного использования характеристики безопасности оборудования будут постепенно снижаться. Регулярный осмотр и техническое обслуживание оборудования позволят защитить пациентов и операторов от случайных травм, вызванных снижением характеристик безопасности оборудования.

Работоспособность, качество изображения, характеристики электробезопасности и степень воздействия излучения на медицинский персонал и пациентов зависят от правильной настройки электрических и электронных систем.

Приведенные ниже рекомендации направлены на обеспечение надлежащей эксплуатации и безопасности.

10.2 Плановое техническое обслуживание

Далее приведены рекомендации по некоторым работам по плановому техобслуживанию, которые могут быть выполнены пользователями самостоятельно. Пользователи могут установить циклы технического обслуживания в соответствии с фактическими условиями.

10.2.1 Проверка аппаратного обеспечения

Пользователи должны регулярно проверять рентгенографическое оборудование на наличие явных дефектов или повреждений. Немедленно сообщайте обслуживающему персоналу обо всех явных дефектах или отклонениях в работе оборудования и при наличии каких-либо сомнений в исправности оборудования не допускайте его использования до завершения ремонта. Дальнейшая эксплуатация неисправного оборудования может приводить к созданию различных угроз для безопасности, включая повышенный риск радиационного облучения.

Пользователи должны обеспечить надлежащее обучение операторов, чтобы они могли выполнить проверки в соответствии с таблицей ниже.

Временной интервал	Содержание проверки
Еженедельно	Проверка сигналов, дисплея и светодиодов Проверка надлежащего функционирования устройств Проверка наличия предупреждающих знаков и знаков опасности Проверка внешнего вида и функций аппарата
Раз в полгода	Проверка подключения кабеля заземления и сопротивления заземления всей системы Проверка напряжения источника питания Проверка подключения внешних кабелей Проверка надежности фиксации и общего состояния деталей (на наличие загрязнений и признаков коррозии) Калибровка детектора Моделирование отключения электроэнергии в целях проверки ИБП с точки зрения обеспечения стабильной работы системы

10.2.2 Сопровождение программного обеспечения

(1) Проверьте журнал ошибок. Очистите файлы журнала после анализа.

(2) Используйте системные служебные программы Windows для проверки на наличие основных ошибок тома диска.

(3) Проверьте, превышает ли фрагментация системы 5%, и при необходимости запустите дефрагментатор Windows.

(4) Убедитесь, что в системе установлена последняя версия лицензированного программного обеспечения и что были использованы параметры лицензирования.

10.2.3 Сопровождение функции АЕС

Перед началом эксплуатации выполните следующие действия, чтобы убедиться, что функция автоматического управления экспозиционной дозой (АЕС) работает должным образом.

(1). Включите генератор и выберите соответствующий приемник рентгеновских изображений.

(2). Отрегулируйте положение блока рентгеновского излучателя и выберите приемник изображений; центр луча должен попадать прямо в центр приемника. Это положение находится в диапазоне регулировки устройства АЕС. Установите фокусное пятно на расстоянии 1,1 метра от пленки.

(3). Выберите режим работы АЕС. Выберите центральное поле и большое

фокусное пятно.

Минимальное время экспозиции:

1. В поле облучения не должно быть никаких объектов; отрегулируйте коллиматор или ограничитель луча так, чтобы диапазон облучения, проецируемого на приемник изображений, находился в пределах 24 x 24 см.

2. Выберите следующие значения: 80 кВ, 100 мА. Если можно выбрать дополнительный параметр мАс, выберите значение 50; если дополнительный параметр недоступен для выбора, используйте значение по умолчанию. Выполните проверку вспомогательного режима АЕС в соответствии с инструкциями в этом разделе.

3. Выполните экспозицию и убедитесь, что значение мАс POST не превышает указанное значение.

Максимальное время экспозиции:

1. Полностью выключите коллиматор или ограничитель луча. Накройте приемник изображений свинцовым экраном.

2. Выберите следующие значения: 60 кВ, 100 мА. Если можно выбрать дополнительный параметр мАс, выберите значение 50. Если дополнительный параметр недоступен для выбора, используйте значение по умолчанию. Выберите вспомогательный режим АЕС в соответствии с инструкциями в этом разделе.

3. Выполните экспозицию, а затем убедитесь, что после завершения экспозиции на экране отображается код ошибки. Эта проверка подтверждает, что экспозиция выполняется непрерывно до остановки таймера вспомогательного режима АЕС.

Примечание. Номинальное минимальное время экспозиции (1 мс) не зависит от других коэффициентов нагрузки.

Примечание. Для контроля АЕС можно изменить значение мс. Значение АЕС мс можно изменять с шагом 1 мс до максимального установленного значения 500 мс (не более 500 мАс).

10.2.4 Испытание на стабильность и частота тестирования

Для обеспечения работоспособности и надежности оборудования проводите испытание на стабильность не реже одного раза в шесть месяцев. Если необходимо выполнить испытание на стабильность, руководствуйтесь инструкциями, приведенными в данном руководстве.

1. Снимите отсеивающую решетку (растр).

2. Установите фокусное расстояние на 1,3 м. Используйте программное обеспечение рабочей станции SONTU Smart-DR, входящее в комплект данного

оборудования, для выбора клинического протокола получения передних и задних проекций локтевой и лучевой костей и сохранения изображений.

3. Проверьте равномерность изображения и убедитесь в отсутствии дефективных точек или линий.

4. Выберите по крайней мере девять точек выборки по центру изображения, оси X, оси Y, а также по диагонали от центральной точки на расстоянии около двух третей длины. Считайте значение серого по отдельности в каждой точке выборки. Разность между наибольшим и наименьшим значениями серого для пикселя в точке выборки не должна превышать 300.

5. При нестабильном значении серого для пикселя или наличии дефективных пикселей и линий откалибруйте плоскопанельный детектор, следуя инструкциям по отладке, приведенным в данном руководстве.

10.3 Очистка

При выборе моющего средства учитывайте следующие аспекты: для очистки пластиковых поверхностей можно использовать только мыло и воду. При использовании других моющих средств (например, с высоким содержанием спирта) материал темнеет и легко растрескивается.

Используемый метод дезинфекции должен соответствовать МУ-287-113. Запрещается использовать агрессивные, растворимые или газообразные дезинфицирующие средства.

Примечание. Запрещается использовать агрессивные растворители, абразивные моющие средства и полироли.

При выполнении очистки необходимо соблюдать следующие правила:

(1) Перед очисткой рентгеновского оборудования отключите подачу питания.

(2) Исключите возможность попадания воды или других жидкостей в рентгеновское оборудование. Это позволит предотвратить короткое замыкание электрической системы и коррозию компонентов.

(3) Для протирания эмалированных частей и алюминиевых поверхностей можно использовать только влажную ткань с нейтральным моющим средством, а затем вытрите их насухо с помощью шерстяной ткани.

10.4 Дезинфекция

Перед ежедневным использованием необходимо очистить и продезинфицировать компоненты и основные части, контактирующие с пациентом.

Необходимо обрабатывать части аппарата, контактировавшие с пациентом, дезинфицирующим средством после каждого использования во избежание передачи инфекций.

Примечание. Запрещается использовать агрессивные, растворимые или

газообразные дезинфицирующие средства, абразивные моющие средства и полироли.

Примечание. Если используемые средства могут образовать взрывоопасную газовую смесь, они должны полностью испариться перед повторным использованием рентгеновского оборудования.

При выполнении дезинфекции необходимо соблюдать следующие правила:

(1) Перед дезинфекцией частей, контактирующих с пациентами, необходимо отключить питание рентгеновского оборудования (за исключением стола).

(2) Для дезинфекции следует использовать 70%-ый этиловый спирт и безворсовую ткань (ткань, не оставляющую ниток и ворса).

(3) Все части рентгеновского оборудования, включая соединительные кабели, допускается дезинфицировать только путем протирания.

(4) Не рекомендуется использовать аэрозоль для дезинфекции, так как аэрозоль может попасть в рентгеновское оборудование.

(5) Если для дезинфекции помещения используется аэрозоль, необходимо выключить выключатель рентгеновского оборудования. После того как рентгеновское оборудование остановится и остынет, аккуратно накройте его пластиковой пленкой.

11 Инструкции по замене

11.1 Инструкции по замене



Предупреждение. Перед заменой какого-либо компонента необходимо убедиться в безопасном состоянии системы, чтобы предотвратить резкое непроизвольное перемещение оборудования, вызванное снятием компонентов, которое может подвергнуть опасности находящихся поблизости людей.

Заменяемые компоненты должны соответствовать предыдущим моделям.
Порядок действий по замене:

1. Переведите выключатель питания системы в состояние выключения и отсоедините систему от источника питания.



ОПАСНОСТЬ. При ремонте и замене запасных частей необходимо отключить подачу питания с помощью выключателя и отсоединить внешний кабель питания.

2. Откройте корпус устройства и отключите электрические соединения компонентов, подлежащих замене.



Предупреждение. После выключения оборудования и отсоединения внешнего кабеля питания подождите несколько минут, пока конденсатор высоковольтного генератора не разрядится полностью, прежде чем открывать корпус для ремонта и замены компонентов. Это позволит избежать риска поражения электрическим током, вызванного остаточным напряжением.

3. Осторожно снимите детали, подлежащие замене, и установите запасные детали с соответствующими характеристиками.

Примечание. Для обеспечения эффективности системы и безопасности эксплуатации технические характеристики запасных частей должны соответствовать техническим характеристикам исходных частей.

4. Подключите кабель, закройте корпус оборудования и включите устройство, чтобы проверить его работоспособность.

11.2 Замена лампы коллиматора

При замене лампы коллиматора (модель: светодиодная лампа XLamp XP-G2) устанавливайте лампу соответствующей модели, соблюдая следующие

инструкции:

- 1) Убедитесь, что технические характеристики индикатора совпадают с характеристиками исходной лампы.
- 2) Отключите электропитание.
- 3) Снимите заднюю перегородку.
- 4) Снимите защитную крышку индикатора.
- 5) Извлеките поврежденный индикатор.
- 6) Установите индикатор с теми же характеристиками таким образом, чтобы контакты индикатора были полностью вставлены в патрон лампы.
- 7) Убедитесь, что область индикатора соответствует области рентгеновского облучения.
- 8) Если индикатор необходимо извлечь, поверните его на 180° вокруг оси и вставьте на место.

11.3 Замена высоковольтного предохранителя

При замене высоковольтного предохранителя устанавливайте предохранитель соответствующей модели (RT28-63). Порядок действий по замене:

1. Установите настенный переключатель питания в положение выключения.
2. Ослабьте винты на корпусе рентгеновского питающего устройства с помощью отвертки и откройте рентгеновское питающее устройство.
3. С усилием вытяните держатель предохранителя и извлеките предохранитель, подлежащий замене, как показано на рис. 11.
4. После установки нового предохранителя с усилием вставьте держатель предохранителя.
5. Установите на место корпус и затяните винты.

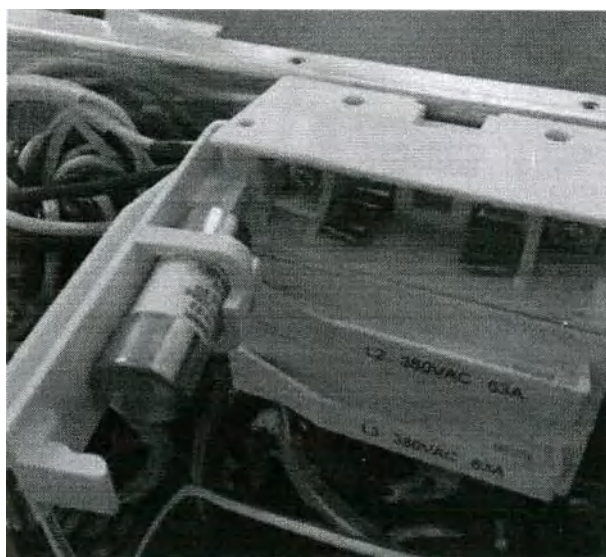


Рисунок 11. Замена предохранителя



ОПАСНОСТЬ. При ремонте и замене запасных частей убедитесь, что настенный сетевой выключатель переведен в положение выключения; в противном случае существует риск поражения электрическим током.

12 Гарантийный период

ООО «Штейман Крафт» предоставляет на оборудование бесплатную гарантию; гарантийный срок эксплуатации начинается со дня ввода оборудования в эксплуатацию и составляет 12 месяцев, гарантийный срок хранения - 6 месяцев с даты поставки. По истечении гарантийного срока компания предоставляет платное техническое обслуживание на протяжении всего срока службы оборудования.

В случае сбоя в работе оборудования просим связаться с нами. Мы предоставляем услуги квалифицированных технических специалистов, которые решат проблему в кратчайшие сроки.

На указанные ниже условия, возникшие в течение гарантийного срока, не распространяется гарантия, при этом расходы на техническое обслуживание, возникшие в связи с этим, несет пользователь.

(1) Использование устройства не в соответствии с требованиями, приведенными в настоящем руководстве по эксплуатации.

(2) Повреждение оборудования, вызванное человеческим фактором.

(3) Ущерб, вызванный монтажом, проверкой, ремонтом или модификацией, осуществленными любым сервисным инженером, не уполномоченным компанией.

(4) Повреждение оборудования, вызванное форс-мажорными обстоятельствами.

Приложение 1.

Таблица быстрого подбора дозы

Обследование	Часть тела	Проекция	Телосложение			
			Полный	Средний	Худощавый	Ребенок
Череп	Череп	Череп РА	80 кВ, 400 мА, 50 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс
		Череп АР	80 кВ, 400 мА, 50 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс
		Череп LAT	80 кВ, 400 мА, 40 мс	75 кВ, 400 мА, 32 мс	70 кВ, 400 мА, 25 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс
		Череп, аксиальная	80 кВ, 400 мА, 100 мс	75 кВ, 400 мА, 80 мс	70 кВ, 400 мА, 80 мс	65 кВ, 400 мА, 40 мс
		Проекция Тауне	80 кВ, 400 мА, 50 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс
	Носовая кость	Носовая кость LAT	80 кВ, 400 мА, 40 мс	75 кВ, 400 мА, 32 мс	70 кВ, 400 мА, 25 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс
		Носовая кость, аксиальная	80 кВ, 400 мА, 100 мс	75 кВ, 400 мА, 80 мс	70 кВ, 400 мА, 80 мс	65 кВ, 400 мА, 40 мс
	Околоносовые пазухи	Проекция Колдуэлла	80 кВ, 400 мА, 50 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс
		Проекция Уотерса	80 кВ, 400 мА, 50 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс
	Лицевая кость	Турецкое седло	80 кВ, 400 мА, 50 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс
		Турецкое седло LAT	80 кВ, 400 мА, 40 мс	75 кВ, 400 мА, 32 мс	70 кВ, 400 мА, 25 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс
		Глазница АР	80 кВ, 400 мА, 50 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс
		Сосцевидный отросток/по Шюллеру	80 кВ, 400 мА, 50 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс
	Височная кость	Височная кость/по Стенверсу	80 кВ, 400 мА, 50 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс
		Височная кость/по Майеру	80 кВ, 400 мА, 50 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс
	Скуловые дуги	Скуловая дуга одиночная	80 кВ, 400 мА, 50 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс

		Скуловые дуги	80 кВ, 400 мА, 50 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс
Грудная клетка	Ребра	Ребра над диафрагмой РА	80 кВ, 400 мА, 40 мс	75 кВ, 400 мА, 25 мс	70 кВ, 400 мА, 20 мс	60 кВ, 400 мА, 16 мс
		Ребра над диафрагмой АР	80 кВ, 400 мА, 40 мс	75 кВ, 400 мА, 25 мс	70 кВ, 400 мА, 20 мс	60 кВ, 400 мА, 16 мс
		Ребра над диафрагмой, косая	80 кВ, 400 мА, 40 мс	75 кВ, 400 мА, 25 мс	70 кВ, 400 мА, 20 мс	60 кВ, 400 мА, 16 мс
		Ребра под диафрагмой РА	80 кВ, 400 мА, 40 мс	75 кВ, 400 мА, 25 мс	70 кВ, 400 мА, 20 мс	60 кВ, 400 мА, 16 мс
		Ребра под диафрагмой АР	80 кВ, 400 мА, 40 мс	75 кВ, 400 мА, 25 мс	70 кВ, 400 мА, 20 мс	60 кВ, 400 мА, 16 мс
		Ребра под диафрагмой, косая	80 кВ, 400 мА, 40 мс	75 кВ, 400 мА, 25 мс	70 кВ, 400 мА, 20 мс	60 кВ, 400 мА, 16 мс
	Грудина	Грудина РА, косая	80 кВ, 400 мА, 25 мс	70 кВ, 400 мА, 20 мс	70 кВ, 400 мА, 16 мс	55 кВ, 400 мА, 16 мс
		Грудина LAT	80 кВ, 400 мА, 50 мс	80 кВ, 400 мА, 32 мс	70 кВ, 400 мА, 25 мс	70 кВ, 400 мА, 10 мс
	Грудная клетка	Грудная клетка РА	118 кВ, 250 мА, 25 мс	118 кВ, 200 мА, 25 мс	115 кВ, 200 мА, 20 мс	100 кВ, 160 мА, 16 мс
		Грудная клетка АР	118 кВ, 250 мА, 25 мс	118 кВ, 200 мА, 25 мс	115 кВ, 200 мА, 20 мс	100 кВ, 160 мА, 16 мс
		Грудная клетка LAT	118 кВ, 400 мА, 32 мс	118 кВ, 400 мА, 25 мс	115 кВ, 400 мА, 20 мс	100 кВ, 200 мА, 16 мс
		Грудная клетка, косая	118 кВ, 400 мА, 25 мс	118 кВ, 400 мА, 20 мс	115 кВ, 250 мА, 20 мс	100 кВ, 200 мА, 16 мс
	Сердце	Сердце РА	118 кВ, 250 мА, 25 мс	118 кВ, 200 мА, 25 мс	115 кВ, 200 мА, 20 мс	100 кВ, 160 мА, 16 мс
		Сердце LAT	118 кВ, 400 мА, 32 мс	118 кВ, 400 мА, 25 мс	115 кВ, 400 мА, 20 мс	100 кВ, 200 мА, 16 мс
		Сердце, левая фронтальная косая	118 кВ, 400 мА, 25 мс	118 кВ, 400 мА, 20 мс	115 кВ, 250 мА, 20 мс	100 кВ, 200 мА, 16 мс
		Сердце, правая фронтальная косая	118 кВ, 400 мА, 25 мс	118 кВ, 400 мА, 20 мс	115 кВ, 250 мА, 20 мс	100 кВ, 200 мА, 16 мс

Брюшная полость	Брюшная полость	Брюшная полость РА	85 кВ, 400 мА, 100 мс	80 кВ, 400 мА, 80 мс	75 кВ, 400 мА, 80 мс	70 кВ, 200 мА, 63 мс
		Брюшная полость AP	85 кВ, 400 мА, 100 мс	80 кВ, 400 мА, 80 мс	75 кВ, 400 мА, 80 мс	70 кВ, 200 мА, 63 мс
		Брюшная полость LAT	95 кВ, 400 мА, 125 мс	90 кВ, 400 мА, 125 мс	85 кВ, 400 мА, 125 мс	75 кВ, 200 мА, 100 мс
	Желчный пузырь	Желчный пузырь РА	85 кВ, 400 мА, 63 мс	80 кВ, 400 мА, 40 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс
		Желчный пузырь AP	95 кВ, 400 мА, 125 мс	90 кВ, 400 мА, 125 мс	85 кВ, 400 мА, 125 мс	75 кВ, 400 мА, 50 мс
		Желчный пузырь, косая	95 кВ, 400 мА, 125 мс	90 кВ, 400 мА, 125 мс	85 кВ, 400 мА, 125 мс	75 кВ, 400 мА, 50 мс
	Почка	Почка/ Мочеточник	85 кВ, 400 мА, 63 мс	80 кВ, 400 мА, 40 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс
		Почка AP	85 кВ, 400 мА, 63 мс	80 кВ, 400 мА, 40 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс
	Мочевой пузырь/ мочеточник	Внутривенная пиелография	85 кВ, 400 мА, 63 мс	80 кВ, 400 мА, 40 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс
		Мочевой пузырь	85 кВ, 400 мА, 63 мс	80 кВ, 400 мА, 40 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс
Таз	Бедро	Бедро AP	90 кВ, 320 мА, 50 мс	80 кВ, 320 мА, 50 мс	75 кВ, 320 мА, 50 мс	70 кВ, 320 мА, 32 мс
		Бедро, аксиальная	90 кВ, 320 мА, 50 мс	80 кВ, 320 мА, 50 мс	75 кВ, 320 мА, 50 мс	70 кВ, 320 мА, 32 мс
		Бедро, отведение	90 кВ, 320 мА, 50 мс	80 кВ, 320 мА, 50 мс	75 кВ, 320 мА, 50 мс	70 кВ, 320 мА, 32 мс
		Бедро LAT	90 кВ, 320 мА, 80 мс	80 кВ, 320 мА, 50 мс	75 кВ, 320 мА, 50 мс	70 кВ, 320 мА, 20 мс
		Бедро, брасс	90 кВ, 320 мА, 50 мс	80 кВ, 320 мА, 50 мс	75 кВ, 320 мА, 50 мс	70 кВ, 320 мА, 32 мс
	Таз	Таз AP	90 кВ, 320 мА, 50 мс	80 кВ, 320 мА, 50 мс	75 кВ, 320 мА, 40 мс	70 кВ, 320 мА, 20 мс
		Таз LAT	95 кВ, 320 мА, 200 мс	90 кВ, 320 мА, 160 мс	80 кВ, 320 мА, 160 мс	70 кВ, 320 мА, 50 мс

Позвоночник	Шейные позвонки	Шейные позвонки AP	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс	60 кВ, 320 мА, 16 мс
		Шейные позвонки LAT	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 25 мс	60 кВ, 400 мА, 20 мс	60 кВ, 320 мА, 16 мс
		Шейные позвонки, косая	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 25 мс	60 кВ, 400 мА, 20 мс	60 кВ, 320 мА, 16 мс
		Шейные позвонки, сгибание	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 25 мс	60 кВ, 400 мА, 20 мс	60 кВ, 320 мА, 16 мс
		Шейные позвонки, разгибание	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 25 мс	60 кВ, 400 мА, 20 мс	60 кВ, 320 мА, 16 мс
	Грудной отдел позвоночника	Грудной отдел позвоночника AP	85 кВ, 400 мА, 50 мс	80 кВ, 400 мА, 40 мс	75 кВ, 400 мА, 32 мс	70 кВ, 400 мА, 20 мс
		Грудной отдел позвоночника LAT	90 кВ, 400 мА, 125 мс	80 кВ, 400 мА, 100 мс	75 кВ, 400 мА, 80 мс	65 кВ, 400 мА, 32 мс
		Грудной отдел позвоночника, косая	80 кВ, 400 мА, 50 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс
	Поясничный отдел позвоночника	Поясничный отдел позвоночника AP	95 кВ, 320 мА, 80 мс	90 кВ, 320 мА, 63 мс	85 кВ, 320 мА, 50 мс	70 кВ, 320 мА, 40 мс
		Поясничный отдел позвоночника, латеральная	95 кВ, 320 мА, 250 мс	90 кВ, 320 мА, 200 мс	80 кВ, 320 мА, 160 мс	70 кВ, 320 мА, 125 мс
		Поясничный отдел позвоночника, косая	95 кВ, 320 мА, 80 мс	90 кВ, 320 мА, 63 мс	85 кВ, 320 мА, 50 мс	70 кВ, 320 мА, 40 мс
		Поясничный отдел позвоночника, гиперэкстензия	95 кВ, 320 мА, 250 мс	90 кВ, 320 мА, 200 мс	80 кВ, 320 мА, 160 мс	70 кВ, 320 мА, 125 мс
		Поясничный отдел позвоночника, гиперфлексия	95 кВ, 320 мА, 250 мс	90 кВ, 320 мА, 200 мс	80 кВ, 320 мА, 160 мс	70 кВ, 320 мА, 125 мс
	Крестец	Крестец AP	85 кВ, 400 мА, 63 мс	80 кВ, 400 мА, 50 мс	75 кВ, 400 мА, 40 мс	65 кВ, 400 мА, 32 мс
		Крестец LAT	90 кВ, 320 мА, 250 мс	90 кВ, 320 мА, 160 мс	80 кВ, 400 мА, 100 мс	65 кВ, 400 мА, 50 мс
Плечо	Плечо	Плечо AP	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 25 мс	60 кВ, 320 мА, 16 мс
		Плечо, аксиальная	75 кВ, 400 мА, 20 мс	65 кВ, 400 мА, 16 мс	60 кВ, 320 мА, 16 мс	60 кВ, 200 мА, 16 мс
		Плечо, полуаксиальная	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 25 мс	60 кВ, 320 мА, 16 мс

		Плечо, косая	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 25 мс	60 кВ, 320 мА, 16 мс
	Ключица	Ключица AP	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 25 мс	60 кВ, 320 мА, 16 мс
		Ключица, аксиальная	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс	60 кВ, 400 мА, 16 мс	60 кВ, 320 мА, 16 мс
	Лопатка	Лопатка AP	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 25 мс	60 кВ, 320 мА, 16 мс
		Лопатка LAT	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 25 мс	60 кВ, 320 мА, 16 мс
		Лопатка, косая	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 25 мс	60 кВ, 320 мА, 16 мс
Верхние конеч- ности	Плечевая кость	Плечевая кость AP	72 кВ, 100 мА, 80 мс	68 кВ, 100 мА, 80 мс	64 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 50 мс
		Плечевая кость LAT	72 кВ, 100 мА, 80 мс	68 кВ, 100 мА, 80 мс	64 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 50 мс
		Плечевая кость, трансторакальная	72 кВ, 100 мА, 80 мс	68 кВ, 100 мА, 80 мс	64 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 50 мс
	Локоть	Локоть AP	64 кВ, 100 мА, 80 мс	62 кВ, 100 мА, 63 мс	60 кВ, 100 мА, 50 мс	55 кВ, 63 мА, 40 мс
		Локоть LAT	65 кВ, 100 мА, 80 мс	63 кВ, 100 мА, 63 мс	60 кВ, 100 мА, 50 мс	55 кВ, 63 мА, 40 мс
		Локоть, косая	65 кВ, 100 мА, 80 мс	63 кВ, 100 мА, 63 мс	60 кВ, 100 мА, 50 мс	55 кВ, 63 мА, 40 мс
	Пред- плечье	Предплечье AP	66 кВ, 100 мА, 63 мс	64 кВ, 100 мА, 63 мс	62 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 20 мс
		Предплечье LAT	66 кВ, 100 мА, 63 мс	64 кВ, 100 мА, 63 мс	62 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 20 мс
		Предплечье PA	66 кВ, 100 мА, 63 мс	64 кВ, 100 мА, 63 мс	62 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 20 мс
	Запястье	Запястье PA	57 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 63 мс	54 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 40 мс
		Запястье LAT	60 кВ, 100 мА, 63 мс	58 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 25 мс
		Запястье, косая	60 кВ, 100 мА, 63 мс	58 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 40 мс

	Кисть	Кисть РА	57 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 25 мс
		Кисть LAT	60 кВ, 100 мА, 63 мс	58 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 25 мс
		Кисть, косая	57 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 25 мс
		Палец AP	57 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 25 мс
		Палец LAT	57 кВ, 100 мА, 50 мс	55 кВ, 100 мА, 40 мс	55 кВ, 100 мА, 32 мс	55 кВ, 80 мА, 20 мс
		Палец, косая	57 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 25 мс
Нижние конечности	Бедро	Бедро AP	77 кВ, 250 мА, 100 мс	75 кВ, 250 мА, 80 мс	73 кВ, 250 мА, 80 мс	60 кВ, 100 мА, 40 мс
		Бедро LAT	77 кВ, 250 мА, 100 мс	75 кВ, 250 мА, 80 мс	73 кВ, 250 мА, 80 мс	60 кВ, 100 мА, 40 мс
	Колено	Колено AP	75 кВ, 125 мА, 80 мс	70 кВ, 100 мА, 80 мс	65 кВ, 100 мА, 63 мс	60 кВ, 100 мА, 40 мс
		Колено LAT	70 кВ, 125 мА, 80 мс	65 кВ, 100 мА, 80 мс	60 кВ, 100 мА, 63 мс	60 кВ, 100 мА, 40 мс
		Колено, аксиальная	70 кВ, 125 мА, 80 мс	65 кВ, 100 мА, 80 мс	60 кВ, 100 мА, 63 мс	60 кВ, 100 мА, 40 мс
		Коленная чашечка, аксиальная	70 кВ, 125 мА, 80 мс	65 кВ, 100 мА, 80 мс	60 кВ, 100 мА, 63 мс	60 кВ, 100 мА, 40 мс
		Коленная чашечка LAT	70 кВ, 125 мА, 80 мс	65 кВ, 100 мА, 80 мс	60 кВ, 100 мА, 63 мс	60 кВ, 100 мА, 40 мс
	Голень	Голень AP	65 кВ, 100 мА, 80 мс	63 кВ, 100 мА, 80 мс	60 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 50 мс
		Голень LAT	65 кВ, 100 мА, 80 мс	63 кВ, 100 мА, 80 мс	60 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 50 мс
	Лодыжка	Лодыжка AP	65 кВ, 100 мА, 80 мс	57 кВ, 100 мА, 80 мс	55 кВ, 100 мА, 50 мс	55 кВ, 80 мА, 50 мс
		Лодыжка LAT	65 кВ, 100 мА, 80 мс	57 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 50 мс	55 кВ, 80 мА, 50 мс
		Лодыжка, косая	65 кВ, 100 мА, 80 мс	57 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 50 мс	55 кВ, 80 мА, 50 мс

	Стопа	Пальцы ноги AP	60 кВ, 100 мА, 80 мс	57 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 40 мс
		Пальцы ноги LAT	63 кВ, 100 мА, 80 мс	57 кВ, 100 мА, 80 мс	55 кВ, 100 мА, 80 мс	55 кВ, 80 мА, 50 мс
		Пальцы ноги, косая	60 кВ, 100 мА, 80 мс	57 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 40 мс
		Стопа AP	60 кВ, 100 мА, 80 мс	57 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 40 мс
		Стопа LAT	63 кВ, 100 мА, 80 мс	57 кВ, 100 мА, 80 мс	55 кВ, 100 мА, 80 мс	55 кВ, 80 мА, 50 мс
		Стопа, косая	60 кВ, 100 мА, 80 мс	57 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 40 мс
	Пятка	Пятка, аксиальная	65 кВ, 100 мА, 80 мс	57 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 50 мс	55 кВ, 80 мА, 50 мс
		Пятка LAT	65 кВ, 100 мА, 80 мс	57 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 100 мА, 50 мс	55 кВ, 80 мА, 50 мс
Смеж- ные области	Нога	Бедро	77 кВ, 250 мА, 100 мс	75 кВ, 250 мА, 80 мс	73 кВ, 250 мА, 80 мс	60 кВ, 100 мА, 40 мс
		Бедренная кость- колено-малоберцовая кость	75 кВ, 125 мА, 80 мс	70 кВ, 100 мА, 80 мс	65 кВ, 100 мА, 63 мс	60 кВ, 100 мА, 40 мс
		Голень	65 кВ, 100 мА, 80 мс	63 кВ, 100 мА, 80 мс	60 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 50 мс
	Позвоно- чник	Шейный отдел- грудной отдел	75 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс	65 кВ, 400 мА, 20 мс	60 кВ, 320 мА, 16 мс
		Шейный отдел- грудной отдел- поясничный отдел	85 кВ, 400 мА, 50 мс	80 кВ, 400 мА, 40 мс	75 кВ, 400 мА, 32 мс	70 кВ, 400 мА, 20 мс
		Поясничный каудальный отдел	95 кВ, 400 мА, 63 мс	90 кВ, 400 мА, 50 мс	85 кВ, 400 мА, 40 мс	70 кВ, 400 мА, 32 мс
Обследо- вание на пневмо- кониоз	Грудная клетка	Грудная клетка (пневмокониоз) PA	120 кВ, 125 мА, 40 мс	120 кВ, 125 мА, 32 мс	120 кВ, 125 мА, 25 мс	120 кВ, 100 мА, 16 мс
Минера- льная плотность костной ткани	Предпле- чье	Предплечье AP	66 кВ, 100 мА, 63 мс	64 кВ, 100 мА, 63 мс	62 кВ, 100 мА, 63 мс	55 кВ, 80 мА, 20 мс

***А - передняя**

Р - задняя

LAT - латеральная

Прошито, пронумеровано и
скреплено печатью 116/ста. шестнадцатой лист(ов)
Генеральный директор
ООО "Штейман Крафт"
Аббасов Ш.Р.

