

Научно-исследовательская производственная компания
«Электрон»

УСТРОЙСТВО РЕНТГЕНОВСКОЕ ПИТАЮЩЕЕ

РПУ-«ОКО»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

RPU45E-00-0000 РЭ



АО «НИПК «Электрон», г. Санкт-Петербург

Информация, содержащаяся в этом документе, соответствует конструкции оборудования на день производства. Последующие изменения, вносимые в оборудование, будут указаны в сервисных дополнениях к документации.

Действующая документация

№ Изменения	Дата	Кол-во страниц	Комментарии
	28.12.2011	47	Версия 01. Первоначальное издание для Рентгеновского питающего устройства РПУ-«ОКО»
1	20.05.2016		Версия 02. Переработанное издание для Рентгеновского питающего устройства РПУ-«ОКО»
2	20.04.2018	65	Версия 03. Переработанное издание для Рентгеновского питающего устройства РПУ-«ОКО»
3	07.03.2023	65	Версия 04. Корректировка в связи с изменением формы собственности АО «НИПК «Электрон»
4	09.01.2024	71	Версия 05. Переработанное издание
5	24.06.2024	71	Версия 06. Корректировка в связи с изменением маркировки (раздел 7.3) и актуализаций нормативной базы.

Данный документ подготовлен АО «НИПК «Электрон», Санкт-Петербург, 198188, а/я 12.

Полное или частичное копирование, издание, а также какое-либо распространение данного документа разрешается только для внутренних нужд пользователей оборудования и сервисного персонала. Нарушение установленного правила пользования влечет за собой ответственность согласно действующему законодательству об авторском праве.

Пользователю данного руководства:

Пользователь данного руководства должен внимательно изучить всю прилагаемую к оборудованию документацию, особенно в части предостережений и предупреждений об опасности, перед тем, как начинать использование оборудования.

Основные понятия и сокращения

АКЭ	Автоматический контроль экспозиции
АПР	Анатомические программы (программы органоавтоматики)
АРЦ	Аппарат рентгеновский цифровой
АСЯ	Автоматическая стабилизация яркости
ГОСТ	Государственный стандарт
КПД	Коэффициент полезного действия
КРД	Комплекс рентгеновский диагностический
КРТ	Комплекс рентгенодиагностический телеуправляемый
ЛПУ	Лечебно-профилактическое учреждение
ПСШ	Поворотный стол-штатив
РПУ	Рентгеновское питающее устройство
РЭОП	Рентгеновский электронно-оптический преобразователь
ЭМС	Электромагнитная совместимость

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	1-7
1.1	Элементы оформления текста, используемые в документе	1-7
1.2	Предупреждающие символы	1-8
1.3	Общие требования	1-9
1.3.1	Требования к персоналу	1-9
1.4	Требования по обеспечению безопасности	1-10
1.5	Действующие классификаторы	1-11
1.6	Электромагнитная совместимость	1-12
2	Описание оборудования	2-16
2.1	Назначение	2-16
2.2	Состав оборудования	2-16
2.3	Функциональные возможности	2-17
2.3.1	Рабочий цикл генератора	2-18
3	Описание функций управления и индикации	3-19
3.1	Органы управления питанием, подготовкой и экспозицией	3-19
3.1.1	Включение и выключение питания генератора	3-19
3.1.2	Кнопки подготовки, экспозиции и индикатор экспозиции	3-19
3.1.2.1	Рентгенография (одиночный снимок) с помощью внешней кнопки экспозиции	3-19
3.2	Кнопки выбора параметров экспозиции и дисплей параметров	3-21
3.2.1	Кнопка и индикаторы выбора техники исследования	3-22
3.2.2	Кнопки и индикаторы выбора поля экспонетра (в режиме АКЭ)	3-22
3.2.3	Кнопки и индикаторы выбора комбинации пленка / экран	3-22
3.2.4	Кнопки и индикаторы выбора фокусного пятна	3-22
3.2.5	Кнопки и индикаторы параметров экспозиции при рентгенографии	3-23
3.3	Кнопки и индикаторы выбора приемников изображения (рабочих мест)	3-24
3.4	Органы управления в режиме рентгеноскопии	3-25
3.5	Органы управления и дисплей анатомического программирования	3-28
4	Программирование пульта управления	4-31
4.1	Вход в режим программирования	4-31
4.2	Меню Службные программы	4-31
4.3	Меню "Редактор АПР"	4-34
4.4	Выполнение изменений в тексте АПР	4-36
4.5	Сообщения оператору и сообщения об ошибках	4-37
5	Меры безопасности при эксплуатации оборудования	5-44
5.1	Ответственность предприятия-изготовителя	5-45
5.2	Электрическая безопасность	5-46
5.3	Защита от рентгеновского излучения	5-46
5.3.1	Известные противопоказания к применению	5-48
5.3.2	Информация о детерминированных эффектах	5-48
5.4	Защита от опасности взрыва	5-49
5.5	Пожарная безопасность	5-49
5.6	Ограничения по совместимому оборудованию и дополнительным изделиям	5-50
5.7	Защита от опасного проникновения воды или твердых частиц	5-50
5.8	Факторы вредного воздействия и утилизация оборудования	5-50
6	Техническое обслуживание	6-51
6.1	Общие замечания	6-51
6.2	Техническое обслуживание оператором	6-51
6.2.1	Ежедневная проверка оператором	6-52
6.2.2	Ежемесячное обслуживание оператором	6-52
6.2.3	Электротренировка трубки	6-52
6.2.4	Проверка индикатора экспозиции	6-53

6.2.5 Проверка кнопки Экспозиции	6-53
6.2.6 Проверка работы системы АКЭ	6-54
6.2.7 Проверка системы Автоматической Стабилизации Яркости.....	6-55
6.3 Чистка и дезинфекция	6-55
6.3.1 Чистка	6-56
6.3.2 Дезинфекция	6-56
6.4 Техническое обслуживание сервисной службой	6-56
7.....Технические характеристики.....	7-57
7.1 Основные параметры и характеристики	7-57
7.2 Габаритные размеры и масса.....	7-58
7.3 Маркировка и пломбирование	7-59
7.4 Условия транспортирования, хранения и эксплуатации	7-60
7.4.1 Упаковка	7-60
7.4.2 Правила транспортировки.....	7-61
7.4.3 Правила хранения	7-61
7.4.4 Условия эксплуатации	7-61
8.....Заключительные замечания	8-62
Приложение А (обязательное) Возможные варианты комплектации РПУ	8-63
Приложение Б (обязательное) Описание составных частей РПУ-ОКО, поставляемых опционально	8-68

1 Введение

1.1 Элементы оформления текста, используемые в документе

Оформление текста	Пример и пояснения
Жирным шрифтом выделены элементы интерфейса ПО (закладки, карточки, панели, кнопки и пр.) и команды контекстного меню.	В меню UTILITY выберите опцию SET TIME & DATE .
Ссылки в тексте документа оформлены в виде перекрестных ссылок.	Выполните чистку оборудования в соответствии с 6.3. Для перехода по ссылке необходимо нажать и удерживать клавишу <i>Ctrl</i> на клавиатуре, навести курсор мыши на ссылку и нажать левую кнопку мыши.
Курсивом выделена информация, поясняющая либо дополняющая изложение в основном тексте документа	<i>Примечание. Программирование внешней кнопки осуществляется представителем сервисной службы при монтаже оборудования.</i>

В документе также применены следующие предупреждающие символы:

ВНИМАНИЕ! *Невыполнение требований, отмеченных таким образом, может привести к возникновению ситуации, представляющей серьезную опасность для оператора, работающего с оборудованием (рентгенолаборанта, сервисного инженера, врача-рентгенолога) и/или для пациента. Аналогично отмечены те требования, невыполнение которых может привести к неправильной работе оборудования или его поломке.*



Таким символом отмечены те требования, на которые необходимо обратить особое внимание для правильной и безотказной работы оборудования, а также важные методики и рекомендации.



Данный символ указывает на признак включения рентгеновского излучения при выполнении каких-либо действий, а также предписывает меры по радиационной безопасности.

1.2 Предупреждающие символы

На составных частях РПУ могут использоваться следующие предупреждающие знаки и символы:



Предупреждающий символ, указывающий на возможную опасность для оператора, специалистов сервисной службы или оборудования. За подробностями следует обращаться к сопроводительной документации.



На части оборудования, обозначенные таким символом, садиться запрещено.



Обозначение компонентов оборудования, прикосновение к которым при снятых во время сервисного обслуживания или ремонта крышках создает опасность поражения электрическим током.



Обратитесь к Руководству по эксплуатации на РПУ.



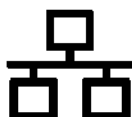
Электропитание включено



Электропитание выключено



USB-порт



LAN-порт



Символ, обозначающий место подключения заземления



Символ, обозначающий, что по типу защиты от поражения электрическим током оборудование относится к классу 1 с рабочей частью типа В.

Данный символ означает, что компоненты электрического и электронного оборудования запрещается утилизировать вместе с неотсортированным бытовым мусором и следует собирать отдельно.

1.3 Общие требования

Настоящее «Руководство по эксплуатации» предназначено для ознакомления с устройством, принципами работы и правилами эксплуатации Устройства рентгеновского питающего «РПУ-ОКО» (далее – РПУ или генератор).

Данный документ содержит указания и рекомендации по управлению оборудованием, правила работы, описание органов управления.

ВНИМАНИЕ! *Внимательно изучите правила эксплуатации (инструкции, предупреждения и предостережения, указания по безопасности), и всегда следуйте им для обеспечения безопасности использования, качественного проведения исследований и для максимального увеличения срока службы оборудования. Обращайтесь с оборудованием аккуратно и бережно.*

Перед началом работы генератор должен быть полностью смонтирован и сдан в эксплуатацию.

В процессе эксплуатации необходимо осуществлять периодический технический контроль и обслуживание оборудования. Периодичность проведения работ по техническому контролю и обслуживанию приводится в разделе 6.

Монтаж, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание РПУ должны выполняться квалифицированным специалистами, имеющими допуск для работы с рентгеновской техникой и специальные разрешения на ее обслуживание, удовлетворяющие требованиям и законам страны или территории, на которой производится вышеперечисленные работы, и уполномоченным на то персоналом авторизованной сервисной организации.

В случае возникновения сбоев в работе оборудования, связанных с невыполнением вышеперечисленных требований, оборудование снимается с гарантии.

1.3.1 Требования к персоналу

Характер изложения материала данного руководства предполагает, что пользователи удовлетворяют следующим требованиям:

- базовые навыки работы на компьютере;
- знакомство с принципами работы ОС семейства Windows;
- опыт работы с оргтехникой;
- имеют группу по электробезопасности в соответствии с действующей нормативной документацией;
- наличие допуска к работе с источниками ионизирующего излучения;
- знание и тщательное соблюдение действующей в данной области нормативной документации.

Предприятие-изготовитель (либо уполномоченная организация) обеспечивает обучение администраторов и пользователей квалифицированному обслуживанию поставляемого оборудования, а также обучает пользователей грамотной работе с клиентскими приложениями.

При работе с данным оборудованием необходимо тщательно соблюдать все меры предосторожности, описанные в данном руководстве, а также дополнительные предписания, полученные от производителя и/или компетентных организаций, связанных с безопасностью. Необходимо следить за тем, чтобы оборудование использовалось только по назначению.

ВНИМАНИЕ! *Не оставляйте включенное оборудование без присмотра.*

В случае неправильной эксплуатации оборудования производитель снимает с себя всякую ответственность за несоответствие заявленным характеристикам, повреждения и ущерб здоровью.

РПУ может представлять опасность для пациента и оператора при несоблюдении надлежащих условий экспозиции и инструкций по эксплуатации. Если исправность оборудования вызывает сомнения, немедленно прекратите его эксплуатацию.

1.4 Требования по обеспечению безопасности

ВНИМАНИЕ!

1. В РПУ применяется опасное напряжение. Перед проведением работ по обслуживанию РПУ убедитесь, что он отключен от сети питания и соблюдены все необходимые требования безопасности.
2. Все компоненты РПУ должны быть обеспечены защитным заземлением в соответствии с действующими Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Несоблюдение этих правил безопасности может привести к серьезной опасности для оператора или пациента.

ВНИМАНИЕ!

1. Со всеми частями и деталями РПУ необходимо работать с осторожностью и регулярно проверять их в соответствии с рекомендациями производителя, изложенными в разделе 6.
2. Соблюдайте осторожность при работе с оборудованием, входящим в состав РПУ.

Невыполнение данных указаний может привести к серьезным или критическим телесным повреждениям как для персонала, работающего с оборудованием, так и для пациента.

ВНИМАНИЕ!

Запрещается вносить какие-либо изменения в конфигурацию оборудования и устанавливать непредусмотренное производителем программное обеспечение на компьютеры рабочих станций. Допускается использовать только те запасные части, которые рекомендованы производителем.



Генератор относится к изделиям, генерирующим рентгеновское излучение. Как прямое, так и рассеянное излучение могут представлять серьезную опасность для любого человека, находящегося вблизи РПУ, поэтому должны предприниматься все необходимые меры по защите от воздействия излучения.

- При работе с РПУ обязательно используйте средства индивидуальной радиационной защиты оператора и пациента!

1.5 Действующие классификаторы

Классификация РПУ по ГОСТ Р МЭК 60601-1 приведена в форме таблицы:

Классификатор	Классификация
Тип защиты против поражения электрическим током	Класс I
Степень защиты от поражения электрическим током	Крышка (кожух) – часть изделия, к которой предъявляются требования рабочей части типа B
Классификация по ГОСТ 14254	IPX0
Метод стерилизации	Стерилизация не требуется
Чистка и дезинфекция	В соответствии с руководством по эксплуатации
Степень безопасности	Оборудование, непригодное для использования в условиях присутствия легковоспламеняющейся анестетической смеси, состоящей из воздуха, кислорода или оксида азота
Устойчивость к механическим воздействиям при транспортировании по ГОСТ Р 50444	Группа I
Класс безопасности программного обеспечения по степени тяжести возникающих последствий от опасностей использования программного обеспечения по ГОСТ ИЕС 62304	Класс B
Режим работы	Продолжительный режим работы ¹⁾

Примечания:

1) В соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60601-1, продолжительным режимом работы является работа при нормальной эксплуатации в течение неограниченного времени без превышения установленных значений температуры, указанных в разделе 7.4.4 руководства по эксплуатации.

2) Здесь и далее подразумеваются актуальные версии упомянутых стандартов.

В РПУ есть рабочие части, к которым применяются требования стандарта ГОСТ Р МЭК 60601-1: крышка (кожух).

1.6 Электромагнитная совместимость

Устройство рентгеновское питающее РПУ-«ОКО» полностью соответствует надлежащим международным и национальным законам. При правильной эксплуатации оборудование соответствует международным и национальным законам и стандартами по электромагнитной совместимости (ЭМС). В целях соблюдения данных требований, были приняты специальные технические меры (например, применение фильтров анти-шум и/или ферритов в некоторых схемах) и определены точные соединения заземления. Металлические крышки и их зажимы сделаны с использованием крепежных устройств или специального проводящего материала прокладки, что обеспечивает защиту от внешних источников помех и ограничивает возможные внутренние неполадки в электрических цепях.

ВНИМАНИЕ! *Расположение мобильной радиоаппаратуры (телефонов, смартфонов, планшетов, беспроводных микрофонов и других источников электромагнитного излучения) в непосредственной близости к оборудованию (ближе 1,5-2 м) оказывает негативное влияние на стабильность работы устройства и качество получаемого изображения. Не держите включенные мобильные устройства на рабочем месте рядом с оборудованием!*

Классификация оборудования согласно ГОСТ Р МЭК 60601-1-2 приведена в настоящем разделе (таблицы 1.1 – 1.4).

Таблица 1.1 – Руководство и декларация изготовителя - электромагнитная эмиссия

Руководство и декларация изготовителя - электромагнитная эмиссия		
Устройства рентгеновские питающие РПУ-«ОКО» предназначены для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю Устройств рентгеновских питающих РПУ-«ОКО» следует обеспечить их применение в указанной электромагнитной обстановке		
Испытание на электромагнитную эмиссию	Соответствие	Электромагнитная обстановка - указания
Радиопомехи по ГОСТ CISPR 11	Группа 1	Устройства рентгеновские питающие РПУ-«ОКО» используют 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 ГОСТ CISPR 11	Класс А	Устройства рентгеновские питающие РПУ-«ОКО» пригодны для применения во всех местах размещения, кроме жилых домов и зданий, непосредственно подключенных к распределительной электрической сети, питающей жилые дома
Гармонические составляющие тока по ГОСТ IEC 61000-3-2	Не применяют	
Колебания напряжения и фликер по ГОСТ IEC 61000-3-3	Не применяют	

Поскольку устройство генерирует, использует и излучает радиочастотную энергию, работа других медицинских и не медицинских приборов и беспроводной связи может перебиваться. Для него характерно создание электромагнитных помех в воздушной или кабельной среде. Конструкция данного изделия полностью соответствует стандартам ЭМС и предоставляет разумную защиту против таких помех.

Таблица 1.2 – Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость

Устройства рентгеновские питающие РПУ-«ОКО» предназначены для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю Устройств рентгеновских питающих РПУ-«ОКО» 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 ГОСТ Р МЭК 60601-1-2, ГОСТ 30804.4.2 (IEC 61000-4-2)	± 6 кВ - контактный разряд ± 8 кВ - воздушный разряд	± 6 кВ - контактный разряд ± 8 кВ - воздушный разряд	Пол в помещении из дерева, бетона или керамической плитки. При полах, покрытых синтетическим материалом, относительная влажность воздуха - не менее 30 %
Наносекундные импульсные помехи по ГОСТ IEC 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 сети в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по ГОСТ Р МЭК 60601-1-2, ГОСТ IEC 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 следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
Магнитное поле промышленной частоты (50/60 Гц) по ГОСТ Р МЭК 60601-1-2, ГОСТ IEC 61000-4-8	3 А/м	3 А/м	Уровни магнитного поля промышленной частоты следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
Примечание - U_n - уровень напряжения электрической сети до момента подачи испытательного воздействия.			

Таблица 1.3 – Руководство и декларация изготовителя – помехоустойчивость для РПУ-ОКО, не относящихся к жизнеобеспечению

Устройства рентгеновские питающие РПУ-«ОКО» предназначены для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю Устройств рентгеновских питающих РПУ-«ОКО» следует обеспечить их применение в указанной электромагнитной обстановке			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка - указания
			Расстояние между используемыми мобильными радиотелефонными системами связи и любым элементом Устройств рентгеновских питающих РПУ-«ОКО», включая кабели, должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разнеса, который рассчитывается в соответствии с приведенным ниже выражением применительно к частоте передатчика. Рекомендуемый пространственный разнос:
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р МЭК 60601-1-2, ГОСТ Р 51317.4.6	3 В (среднеквадратичное значение) в полосе от 150 кГц до 80 МГц вне диапазонов частот, выделенных для промышленных, научных и медицинских высокочастотных (ПНМ ВЧ) устройств ^{а)}	3 В	$d = \left[\frac{35}{V_1} \right] \sqrt{P}$ $d = \left[\frac{35}{E_1} \right] \sqrt{P} \quad (\text{от } 80 \text{ до } 800 \text{ МГц});$ $d = \left[\frac{23}{E_2} \right] \sqrt{P} \quad (\text{от } 800 \text{ МГц до } 2,5 \text{ ГГц}),$ где d -рекомендуемый пространственный разнос, м ^{б)}, P - номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Вт, установленная изготовителем. Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой ^{а)}, должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждой полосе частот ^{б)}. Влияние помех может иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком 
Радиочастотное электромагнитное поле по ГОСТ Р МЭК 60601-1-2, ГОСТ 30804.4.3	10 В/м в полосе от 80 МГц до 2,5 ГГц	3 В/м	

Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка - указания
а) В полосе частот от 150 кГц до 80 МГц для ПНМ ВЧ устройств выделены диапазоны частот: от 6,765 до 6,795 МГц; от 13,553 до 13,567 МГц; от 26,957 до 27,283 МГц; от 40,66 до 40,70 МГц. б) Уровни соответствия требованиям помехоустойчивости в диапазонах частот, выделенных для ПНМ ВЧ устройств в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц, а также уровни в полосе частот от 80 МГц до 2,5 ГГц предназначаются для уменьшения вероятности того, что мобильные портативные радиотелефонные системы связи могут стать причиной нарушения функционирования, если они непреднамеренно оказываются расположенными в зоне пациента. Для этого при расчетах рекомендуемого разнеса для передатчиков, работающих в этих полосах частот, используется дополнительный коэффициент 10/3. 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 1.4 – Рекомендуемые значения пространственного разнеса между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи, и Устройств рентгеновских питающих РПУ-ОКО, не относящимся к системам жизнеобеспечения

Устройства рентгеновские питающие РПУ-«ОКО» предназначаются для применения в электромагнитной обстановке, при которой осуществляется контроль уровней излучаемых помех. Покупатель или пользователь Устройств рентгеновских питающих РПУ-«ОКО» может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечив минимальный пространственный разнос между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и Устройствами рентгеновским питающими РПУ-«ОКО», 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		
	$d = \left[\frac{35}{V_1} \right] \sqrt{P}$ в полосе от 150 кГц до 80 МГц	$d = \left[\frac{12}{E_1} \right] \sqrt{P}$ в полосе от 150 кГц до 80 МГц	$d = \left[\frac{23}{E_1} \right] \sqrt{P}$ в полосе от 150 кГц до 80 МГц
0,01	0,1	0,1	0,2
0,1	0,4	0,4	0,7
1	1,2	1,2	2,3
10	3,7	3,7	7,4
100	12	12	23

При определении рекомендуемых значений пространственного разнеса d для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность P (Вт), 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.
- 3 При определении рекомендуемых значений пространственного разнеса для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика.

2 Описание оборудования

2.1 Назначение

РПУ предназначено для формирования рабочих напряжений и токов рентгеновских излучателей.

РПУ используется в комплексах рентгеновских диагностических различного назначения, флюорографах и других рентгеновских аппаратах с мощностью не менее 4 кВт. РПУ имеет высокую частоту преобразования и обеспечивает работу в режиме рентгенографии, а также в режимах серийной рентгенографии, непрерывной и импульсной рентгеноскопии в зависимости от комплектации РПУ.

Генератор используется в составе диагностических систем, установленных в ЛПУ. Это не инвазивное устройство, которое служит для формирования изображения основных частей тела.

РПУ может применяться с пленочными системами, цифровыми детекторами или с плоско-панельными детекторами для цифровой рентгенографии, с системами на основе рентгеновских электронно-оптических преобразователей (РЭОП), а также с диагностическими системами получения рентгеновского изображения.

В данном генераторе используется микропроцессорное управление, что позволяет обеспечить минимальную дозу облучения пациента, высокую стабильность параметров экспозиции и получение рентгеновского изображения высокого качества. Удобное и логичное расположение органов управления обеспечивает легкость управления оборудованием.

РПУ предусматривает следующие режимы работы:

- цифровая рентгенография (одиночный снимок);
- цифровая серийная рентгенография (опция);
- рентгеноскопия (непрерывная и/или импульсная);
- пленочная рентгенография.

ВНИМАНИЕ! Не используйте РПУ в непредусмотренных для него областях применения!

2.2 Состав оборудования

Устройство рентгеновское питающее РПУ-«ОКО» состоит из следующих основных элементов:

1. Блок генератора, объединяющий входящие в него платы и модули в металлический корпус (Рисунок 2.1) с
 - пультом управления РПУ (Рисунок 2.2);
 - кнопкой экспозиции (Рисунок 2.2).
2. Модуль интерфейса (также установлен в корпус блока генератора).
3. Кабель высоковольтный с комплектом монтажных частей (Рисунок 2.3).
4. Документация

Подробно описание комплектности с указанием производителей комплектующих представлено таблице А.1 в приложении А¹.

¹ В разделе Комплектность паспорта, в столбец Обозначение конструкторского документа записан комплект поставки РПУ.

2.3 Функциональные возможности

Рентгеновское питающее устройство – это современный высокочастотный генератор модульной концепции, основанный на технологии силовых инверторов. РПУ предназначено для генерирования высокого напряжения и его подачи на рентгеновскую трубку.

Управление РПУ осуществляется при помощи пульта управления. РПУ обеспечивает установку следующих параметров экспозиции:

- в режиме цифровой рентгенографии задаются параметры «анодное напряжение, количество электричества»;
- в режиме серийной рентгенографии задаются параметры «анодное напряжение, количество электричества, скорость съемки»;
- в режиме рентгеноскопии задаются параметры «анодное напряжение, анодный ток, скорость съемки».

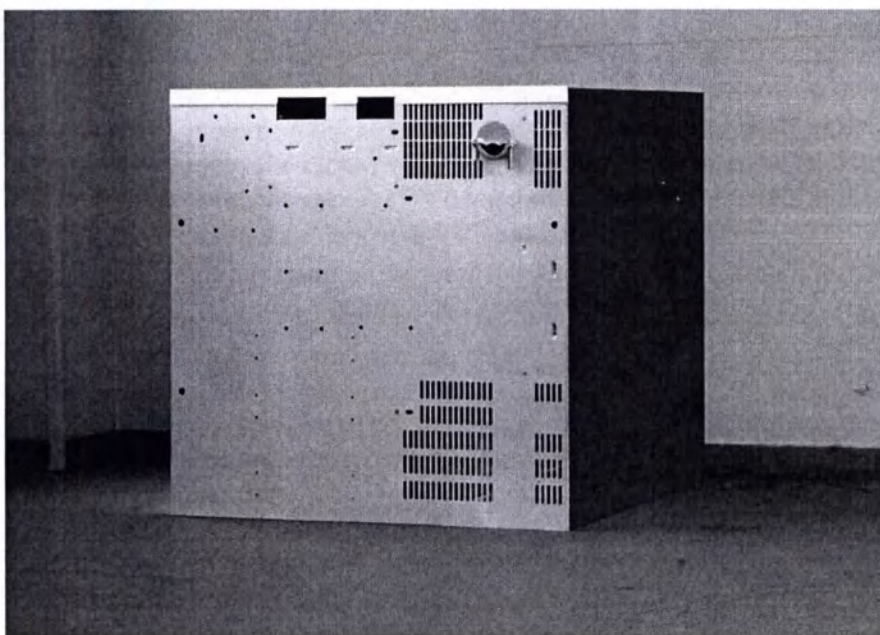


Рисунок 2.1 – Блок генератора (вариант внешнего вида)

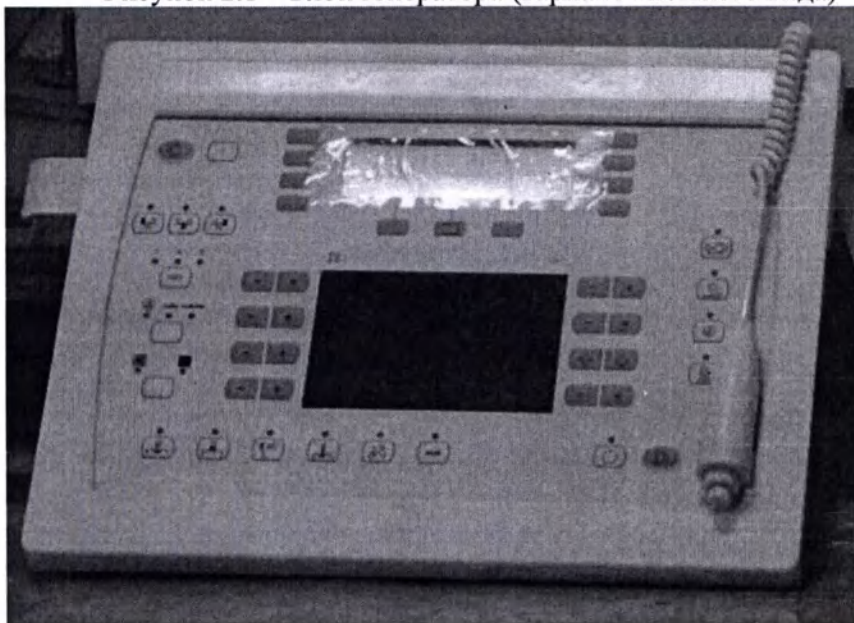


Рисунок 2.2 – Пульт управления с кнопкой экспозиции (вариант внешнего вида)

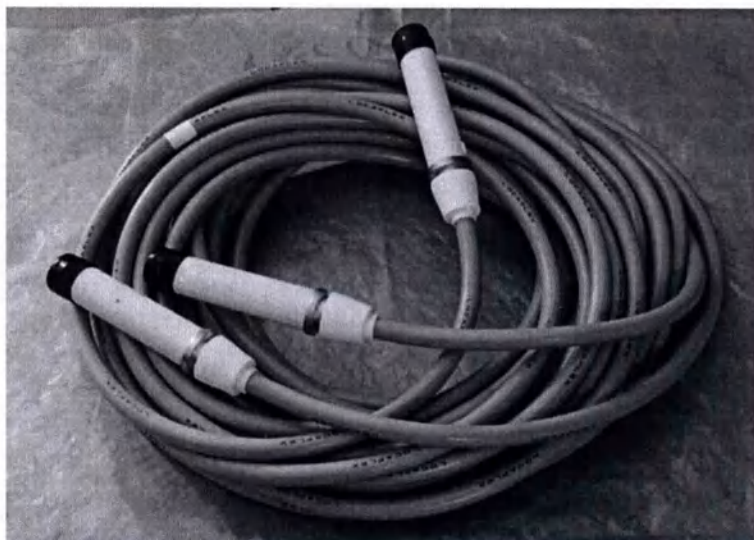


Рисунок 2.3 – Кабель высоковольтный (вариант внешнего вида)

РПУ выпускается в четырех базовых исполнениях, различающихся по электрической мощности:

- РПУ-45 - «ОКО» мощностью не менее 4 кВт (далее по тексту РПУ-45)
- РПУ-50 - «ОКО» мощностью не менее 30 кВт (далее по тексту РПУ-50)
- РПУ-60 - «ОКО» мощностью не менее 60 кВт (далее по тексту РПУ-60)
- РПУ-80 - «ОКО» мощностью не менее 80 кВт (далее по тексту РПУ-80)

Отличие исполнений заключается в различном количестве плат инвертера. Увеличение мощности достигается увеличением количества инверторов.

2.3.1 Рабочий цикл генератора

Внутренние компоненты генератора рентгеновского излучения будут нагреваться во время обычного использования генератора. Этот процесс подобен нагреву рентгеновской трубки при нормальной работе генератора. Величина получаемого нагрева пропорциональна произведению величин кВ, мА и времени.

Конструкция современных генераторов позволяет им работать с большим числом разнообразных рентгеновских трубок с различными диапазонами номинальной мощности. Они предназначены для рабочих циклов совместимых с практическими программами исследования пациентов, которые дают возможность иметь приемлемые интервалы охлаждения между рентгеновскими экспозициями.

Данный генератор рентгеновского излучения имеет внутренний контроль рабочего цикла, предназначенный для предупреждения чрезмерного увеличения нагрева. Если система контроля генератора определяет, что при следующей экспозиции номинальный предел рабочего цикла генератора будет превышен, на экране дисплея появляется сообщение о перегреве - ПЕРЕГРЕВ ГЕНЕРАТ.

При этом выполнение экспозиции блокируется, и генератору надо дать достаточно времени охладиться, чтобы это сообщение больше не появлялось.

Кроме того, генератор отслеживает сигнал с термодатчика рентгеновской трубки и блокирует выполнение экспозиции, когда температура трубки достигает предельного значения. Сервисный инженер при монтаже генератора и техническом обслуживании должен проверить подключение и работу термодатчика трубки.

Модуль интерфейса устанавливается, при необходимости применения, в корпус РПУ для расширения функциональных возможностей генератора. Модуль интерфейса обеспечивает: переменные напряжения 24 В, 110 В, постоянное напряжение 24 В, 12 В для обеспечения электропитания элементов из состава рентгеновских аппаратов или комплексов;

получение и передачу сигналов управления обеспечивающих взаимодействие рентгеновского генератора и устройств рентгеновских аппаратов или комплексов.

3 Описание функций управления и индикации

3.1 Органы управления питанием, подготовкой и экспозицией

3.1.1 Включение и выключение питания генератора



Для включения генератора нажмите кнопку . На пульте включится подсветка индикатора и будет произведена короткая самопроверка. На короткое время должны включиться все светодиоды на передней панели, в том числе светодиод экспозиции. Это – светодиод самопроверки, он НЕ указывает на наличие рентгеновского излучения. В конце самопроверки пульта из динамика должен прозвучать короткий сигнал зуммера. Если присутствуют какие-либо сообщения об ошибках, для продолжения работы нажмите кнопку **МЕНЮ** (кнопку сброса).



Для выключения генератора нажмите кнопку .

3.1.2 Кнопки подготовки, экспозиции и индикатор экспозиции



Нажмите и удерживайте кнопку , чтобы включить режим подготовки к экспозиции. Индикаторный светодиод подготовки загорается, когда генератор готов к выполнению экспозиции.



Нажав кнопку подготовки, для выполнения экспозиции нажмите и удерживайте кнопку экспозиции .



Когда производится экспозиция, загорается индикатор экспозиции .

Нажатие только кнопки экспозиции приведет к запуску цикла генератора, начиная с режима подготовки с последующей экспозицией.

Когда нажата кнопка подготовки, на ЖК-дисплее появляется сообщение **ВРАЩ. АНОДА**.

Когда цикл подготовки заканчивается, на ЖК дисплее появляется сообщение **ГЕНЕРАТОР ГОТОВ**.

Во время экспозиции на ЖК дисплее появляется сообщение **ЭКСПОЗИЦИЯ**.

После окончания режима рентгеноскопии вращение трубки может поддерживаться какое-то время (программируется сервисным инженером).

3.1.2.1 Рентгенография (одиночный снимок) с помощью внешней кнопки экспозиции

При использовании внешней кнопки экспозиции выполните следующие действия:

1. Нажмите кнопку подготовки к экспозиции (см. Рисунок 3.1, поз. 1) и «утапливайте» её до поверхности кнопки экспозиции (см. Рисунок 3.1, поз. 2). При этом на пульте загорится индикатор включения подготовки к экспозиции.

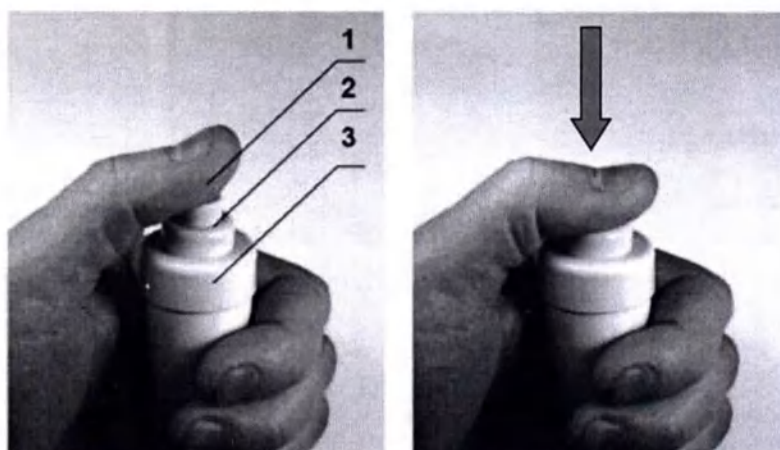


Рисунок 3.1 – Включение режима подготовки к экспозиции

2. Далее продолжайте «утапливание» кнопки до внешней поверхности кнопки экспозиции (Рисунок 3.1, поз. 3), как это показано на рисунке (см. Рисунок 3.2). На

мини-пульте загорится индикатор рентгеновского излучения  и раздастся звуковой сигнал.

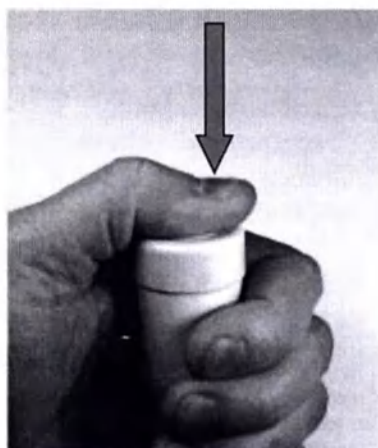


Рисунок 3.2 – Включение экспозиции.

3. По окончании звукового сигнала отпустите кнопку.

3.2 Кнопки выбора параметров экспозиции и дисплей параметров

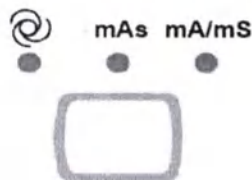


Рисунок 3.3 – Кнопки выбора параметров экспозиции и дисплей параметров

Таблица 3.1 – Кнопки выбора параметров экспозиции и дисплей параметров

№ поз.	Назначение
1	Кнопки и индикаторы выбора измерительного поля экспонометра (в режиме АКЭ).
2	Кнопка и индикаторы выбора комбинации пленка / экран (в режиме АКЭ).
3	Кнопка и индикаторы выбора техники исследования.
4	Кнопка и индикаторы выбора фокусного пятна.
5	Кнопки выбора значения высокого напряжения (кВ) при рентгенографии.
6	Кнопки выбора значения силы тока (мА) и произведения ток*время (мАс) при рентгенографии.
7	Кнопки выбора значения времени экспозиции (мс) при рентгенографии.
8	Кнопки выбора значения коррекции плотности снимка при рентгенографии.
9	Дисплей параметров экспозиции при рентгенографии.

3.2.1 Кнопка и индикаторы выбора техники исследования

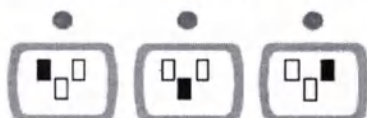


Нажимайте кнопку выбора техники до тех пор, пока не загорится светодиод, соответствующий требуемой технике исследований:

-  - Автоматический контроль экспозиции (АКЭ);
- mAs – двухточечная техника (задание кВ и мАс);
- mA / ms – трехточечная техника (задание кВ, мА и мАс).

Примечание. Эта функция может быть отключена при программировании генератора.

3.2.2 Кнопки и индикаторы выбора поля экспонометра (в режиме АКЭ)

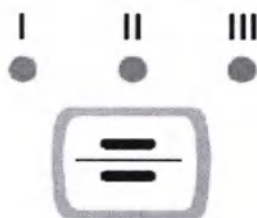


Данные органы управления и индикации работают только в режиме АКЭ. Для выбора требуемого поля или комбинации полей нажмите соответствующую кнопку (кнопки) выбора поля. Рядом с включенной кнопкой загорится светодиод (светодиоды), показывающий выбранное поле (поля). При экспозиции в режиме АКЭ должно быть включено хотя бы одно поле экспонометра.



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

3.2.3 Кнопки и индикаторы выбора комбинации пленка / экран

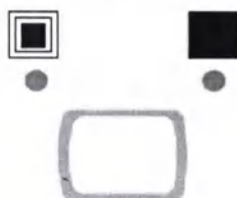


В режиме АКЭ для выбора требуемой комбинации пленка / экран нажимайте кнопку . Загорится соответствующий светодиод, показывающий сделанный выбор.

- I - для комбинации пленки / экрана I.
- II - для комбинации пленки / экрана II.
- III - для комбинации пленки / экрана III.

Этим регулируется доза, обеспечивающая требуемую оптическую плотность снимка.

3.2.4 Кнопки и индикаторы выбора фокусного пятна



Нажимайте кнопку выбора фокуса до тех пор, пока не загорится светодиод, соответствующий требуемому фокальному пятну.

-  - для малого фокального пятна.
-  - для большого фокального пятна.

Эта функция может быть запрограммирована для автоматического выбора фокусного пятна.

3.2.5 Кнопки и индикаторы параметров экспозиции при рентгенографии



Если кнопка удерживается в нажатом состоянии, то скорость изменения параметра (кВ, мА или времени) возрастает. Для возврата к самой медленной скорости прокрутки отпустите кнопку (кнопки) и начните снова.

Кнопки и дисплей выбора значения высокого напряжения (kV)



kV

150

Для увеличения значения kV нажмите +.
Для уменьшения значения kV нажмите -.

На дисплее отобразится выбранное для выполнения экспозиции значение kV.

Кнопки и дисплей выбора значения силы тока mA или параметра mAs

В режиме АКЭ или в трехточечном режиме выбирается параметр mA (ток).

В двухточечном режиме выбирается параметр mAs (произведение ток*время).

mAs
mA

1000

Для увеличения значения mA / mAs нажмите +.
Для уменьшения значения mA / mAs нажмите -.

На дисплее отобразится выбранное для выполнения экспозиции значение mA или mAs.

Кнопки и дисплей выбора времени экспозиции ms и дисплей результатов экспозиции (параметра mAs)

POST
mAs
ms

3200

Для увеличения значения ms нажмите +.
Для уменьшения значения ms нажмите -.

В трехточечном режиме на дисплее отобразится выбранное для выполнения экспозиции значение ms. В двухточечном режиме дисплей ничего не отображает.

После экспозиции в режиме АКЭ на дисплее отображается реальное значение параметра mAs (произведение ток*время), полученное при экспозиции.

Кнопки и дисплей коррекции плотности снимка

Коррекция плотности применима только в режиме АКЭ.



+3

Для увеличения плотности нажмите +.

Для уменьшения плотности нажмите -.

Диапазон плотности обычно задается в пределах от - 5 до + 5 (сервисный инженер может задать диапазон от - 8 до + 8). При этом оптическая плотность изменяется за счет изменения дозы облучения. Процент изменения дозы на каждом шаге регулировки плотности задается сервисным инженером.

3.3 Кнопки и индикаторы выбора приемников изображения (рабочих мест)

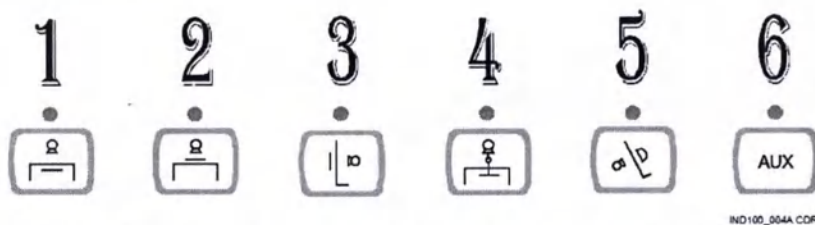


Рисунок 3.4 – Расположение интервенционной опорной точки

Таблица 3.2 – Кнопки и индикаторы выбора приемников изображения

Обозначение	Описание
	Стол снимков с растром. Нажмите эту кнопку для выбора рабочего места «Стол снимков с растром». При этом загорится светодиод рядом с кнопкой.
	Снимок на внешний приемник изображения без растра. Нажмите эту кнопку для выбора рабочего места «Снимок на внешний приемник без растра». При этом загорится светодиод рядом с кнопкой. Данное рабочее место не может использоваться с режимом АКЭ.
	Стойка снимков с растром. Нажмите эту кнопку для выбора рабочего места «Стойка снимков с растром». При этом загорится светодиод рядом с кнопкой.
	Линейная томография. Нажмите эту кнопку для выбора рабочего места «Томограф». При этом загорится светодиод рядом с кнопкой. Данное рабочее место не может использоваться с режимом АКЭ.
	Рабочее место с режимом рентгеноскопии (например, поворотный стол-штатив с РЭОП).
	Дополнительный приемник изображения.



Приемники изображения (1-6) показаны в том виде, в каком пульт управления отгружается с завода-изготовителя. Во время монтажа приемники могут быть перепрограммированы. В результате приемникам могут быть присвоены пиктограммы, которые отличаются от показанных в настоящем Руководстве.

При работе в режиме томографии команды на начало и конец экспозиции генератор получает от томографического устройства. Генератор прерывает экспозицию, если превышено установленное время поддержки выполнения томографической экспозиции.

3.4 Органы управления в режиме рентгеноסקопии

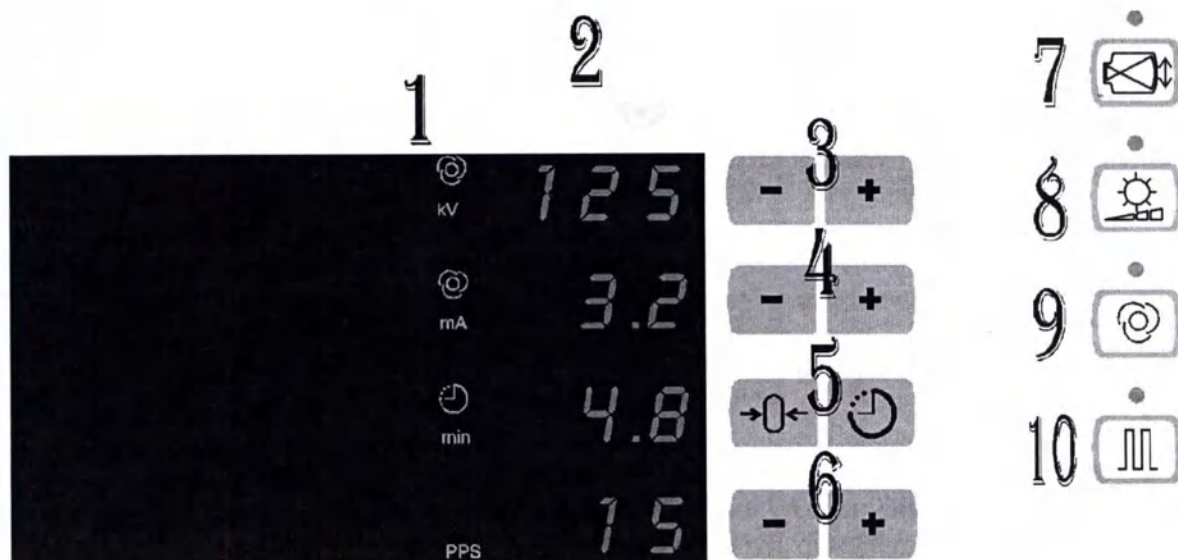


Рисунок 3.5 – Органы управления в режиме рентгеноסקопии

Таблица 3.3 – Органы управления в режиме рентгеноסקопии

№ поз.	Описание
1	Дисплей параметров рентгеноסקопии (kV, mA, время, частота кадров при импульсной рентгеноסקопии).
2	Индикатор включения режима рентгеноסקопии.
3	Кнопки выбора значения высокого напряжения (kV) при рентгеноסקопии.
4	Кнопки выбора значения силы тока (mA) при рентгеноסקопии.
5	Кнопки управления таймером рентгеноסקопии.
6	Кнопки управления частотой кадров при импульсной рентгеноסקопии.
7	Кнопка выбора рабочего поля РЭОП.
8	Кнопка выбора режима рентгеноסקопии высокого уровня.
9	Кнопка включения режима автоматической стабилизации яркости (АСЯ).
10	Кнопка включения режима импульсной рентгеноסקопии (или режима рентгеноסקопии высокого уровня).

Индикатор включения режима рентгеноסקопии

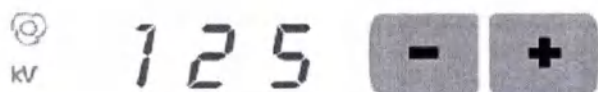


При включении режима рентгеноסקопии загорается данный индикатор и

включается звуковой сигнал. Индикатор экспозиции  в режиме рентгеноסקопии не включается.



Регулировка напряжения kV и тока трубки mA в режиме рентгеноסקопии возможна только при отключенном режиме Автоматической Стабилизации Яркости (АСЯ), т.е. когда не горит индикатор .

Кнопки и дисплей выбора значения высокого напряжения (кВ)

Для увеличения значения **kV** нажмите +.

Для уменьшения значения **kV** нажмите -.

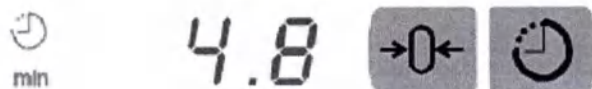
На дисплее отобразится выбранное для режима рентгенографии значение **kV**.

Кнопки и дисплей выбора значения силы тока (мА)

Для увеличения значения **mA / mAs** нажмите +.

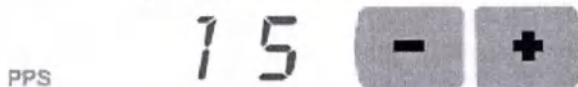
Для уменьшения значения **mA / mAs** нажмите -.

На дисплее отобразится выбранное для режима рентгенографии значение **mA**.

Таймер рентгенографии

Для сброса в ноль таймера рентгенографии нажмите кнопку .

Для индикации накопленного времени, нажмите один раз кнопку , при этом на дисплее загорится символ . Для сброса таймера накопленного времени, нажмите кнопку , когда индицируется накопленное время.

Частота кадров при импульсной рентгенографии

Для увеличения частоты кадров нажмите +.

Для уменьшения частоты кадров нажмите -.

Кнопки и дисплей активны только в режиме импульсной рентгенографии.

Кнопка выбора поля РЭОП (опция)

Нажмите эту кнопку для переключения рабочего поля РЭОП. Выбранное рабочее поле индицируется в правом нижнем углу ЖК-дисплея АПР.

Количество полей РЭОП программируется сервисным инженером.

Примечание. Данная функция используется не во всех комплексах

Кнопка включения режима рентгеноскопии высокого уровня

Эта кнопка активна только у генераторов с опцией рентгеноскопии высокого уровня. Если генератор запрограммирован на включение режима рентгеноскопии высокого уровня с пульта, то включение данного режима производится этой кнопкой. Если генератор запрограммирован на внешнее включение режима рентгеноскопии высокого уровня, то включение данного режима обычно производится нажатием педали рентгеноскопии.

При выборе рентгеноскопии высокого уровня загорится индикаторный светодиод, расположенный рядом с кнопкой.

Максимальный ток может быть автоматически ограничен генератором, чтобы избежать превышения допустимой дозы.

При включении режима рентгеноскопии высокого уровня изменяется тон звукового сигнала.

Кнопка включения автоматической стабилизации яркости (АСЯ)

Нажатие данной кнопки включается система автоматической стабилизации яркости, при этом загорится индикаторный светодиод, расположенный рядом с кнопкой, а на дисплее отобразится значок автоматической регулировки. Дисплей тока рентгеноскопии также отобразит значок автоматической регулировки, если выбран режим автоматической поддержки дозы в режиме АСЯ (нижней, средней или высокой).



Напряжение и ток рентгеноскопии не могут регулироваться вручную, если включен режим автоматической регулировки этих параметров.

Кнопка включения импульсной рентгеноскопии

Нажатие данной кнопки включается режим импульсной рентгеноскопии, при этом загорится индикаторный светодиод, расположенный рядом с кнопкой.

Эта кнопка активна только у генераторов с опцией импульсной рентгеноскопии.

3.5 Органы управления и дисплей анатомического программирования

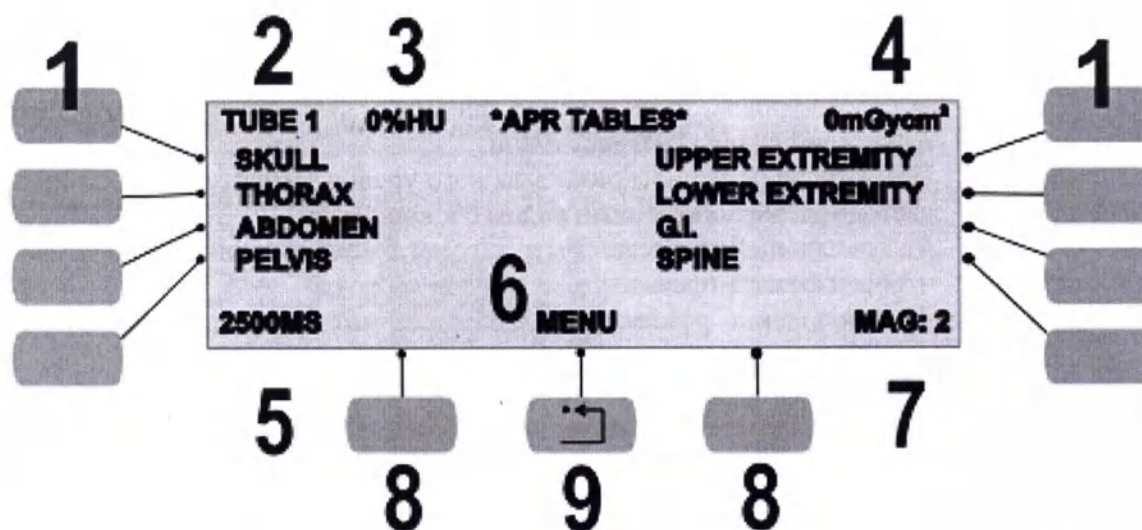


Рисунок 3.6 – Органы управления и дисплей анатомического программирования



На рисунке выше изображение на дисплее приведено только для примера. В зависимости от варианта исполнения вашего генератора, его конфигурирования и программирования, вид дисплея может отличаться от приведенного.

1. Кнопки выбора анатомической области и программы органоавтоматики:

Для выбора программы АПР, находясь в главном меню АПР (Рисунок 3.6), нажмите кнопку, соответствующую требуемой анатомической области. На дисплее АПР будут показаны программы органоавтоматики для данной анатомической области.

Нажмите кнопку для требуемой программы органоавтоматики. На дисплее параметров экспозиции будут показаны установленные параметры экспозиции для данной программы, а на ЖК-дисплее программ АПР отобразится примерно следующая информация:

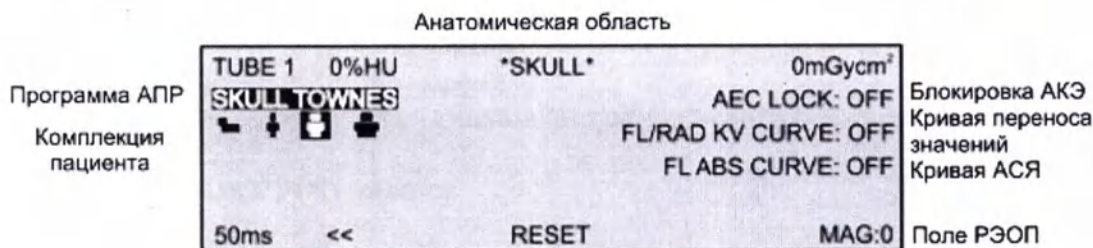
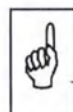
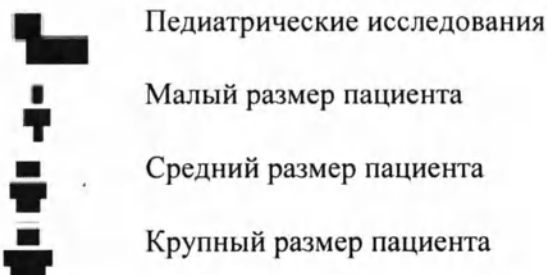


Рисунок 3.7 – Кнопки выбора анатомической области



Заводские параметры программ АПР должны быть проверены на пригодность для данного конкретного применения генератора. В случае необходимости, они должны быть отредактированы с изменением параметров программ и сохранены, как описано в разделе 4.

Нажмите кнопку слева от кнопок выбора комплекции пациента. По умолчанию выбирается средняя комплекция. Всего имеется четыре комплекции:



Вы можете вручную изменить любой из параметров программы органоавтоматики, нажав кнопку изменения требуемого параметра (если возможность перехода на ручное управление параметрами АКЭ / **mAs** / **mA** / **ms** не была заблокирована при программировании генератора). При ручном изменении любого из запрограммированных параметров эти изменения не влияют на параметры, заложенные в программе (то есть при следующем выборе этой программы параметры экспозиции не будут изменены). Порядок внесения постоянных изменений в параметры программ АПР описывается в разделе 4.

2. Индикатор трубки (только для двухтрубчатых генераторов).

Индикатор показывает, какая из трубок выбрана для работы с данным рабочим местом.

3. Индикатор нагрева анода (%HU).

Показывает нагрев анода выбранной рентгеновской трубки. Предупреждающее сообщение о нагреве анода выводится при достижении запрограммированного сервисным инженером уровня (как правило, 80 % от максимальной тепловой мощности трубки). Выполнение экспозиций, при которых произойдет превышения 90 % от тепловой мощности трубки, будет заблокировано (этот уровень также может быть запрограммирован сервисным инженером).

4. Индикатор дозиметра (не используется).

5. Индикация параметров mA и mAs.

- Параметры **mA** и **mAs** индицируются по-разному, в зависимости от выбранной техники:
- В режиме АКЭ с фиксированным временем поддержки, на дисплее АПР отображается значение времени поддержки экспозиции в режиме АКЭ;
- В режиме АКЭ с регулируемым значением поддержки **ms** или **mAs**, на дисплее АПР отображается значение поддержки **mAs** или **ms** соответственно;
- В двухточечном режиме на дисплее АПР отображается значение **ms**;
- В трехточечном режиме на дисплее АПР отображается расчетное значение **mAs** при выполнении экспозиции (как произведение тока на время).

6. Область отображения сообщений для оператора и сообщений о состоянии.

В данной области происходит индикация сообщений о состоянии генератора, предупреждающие сообщения и сообщения об ошибках.

7. Дисплей выбора поля РЭОП

В режиме рентгеноскопии в этой области отображается номер рабочего поля РЭОП. Данная функция используется не во всех комплексах.

8. Кнопки прокрутки назад (<<) и вперед (>>)

Для перехода между окнами меню (в том случае, если их несколько), используйте кнопки рядом с расположенными на дисплее индикаторами прокрутки назад (<<) и вперед (>>).

9. Кнопка Меню / Возврат / Сброс

- Если на дисплее АПР отображается главное меню, в нижней части которого находится текст **МЕНЮ**, то при нажатии кнопки  (под этим текстом), откроется окно меню дополнительных параметров рентгеноскопии. Назначение параметров **Блокировка АКЭ**, **Кривая переноса значений** и **Кривая АСЯ** описано ниже. Эта функция активна только для рабочих мест, запрограммированных на работу в режиме рентгеноскопии или на работу с цифровым приемником изображения.
- Если на дисплее АПР в нижней части находится текст **ВОЗВРАТ**, то при нажатии кнопки  (под этим текстом), дисплей возвращается в предыдущее меню.
- Если на дисплее АПР в нижней части находится текст **СБРОС**, то при нажатии кнопки  (под этим текстом), дисплей возвращается в главное меню АПР.
- Нажатие кнопки  сбрасывает сообщение об ошибке или состоянии генератора.

10. Блокировка АКЭ

Эта функция активна только для некоторых цифровых приемников изображения. При нажатии кнопки справа от этого текста на дисплее АПР происходит включение или выключение блокировки параметров АКЭ. Когда эта функция включена, то при серийных экспозициях параметры АКЭ будут запоминаться по результатам измерений при нескольких первых экспозициях (их число программируется сервисным инженером).

11. Кривая переноса значений

Эта функция может быть включена сервисным инженером только для рабочих мест, запрограммированных на работу в режиме рентгеноскопии (и только в том случае, если система обработки изображения рассчитана на работу в этом режиме). При нажатии кнопки справа от этого текста на дисплее АПР происходит следующее:

В стандартных вариантах генератора, в которых имеется только одна кривая переноса значений напряжения на трубке при переходе из режима рентгеноскопии в режим рентгенографии, нажатие на эту кнопку включает или отключает данную функцию.

В генераторах, в которых имеется три кривых переноса значений напряжения на трубке при переходе из режима рентгеноскопии в режим рентгенографии, нажатием на эту кнопку можно выбрать одну из трех кривых или отключить данную функцию.

12. Кривая АСЯ

Эта функция активна только для рабочих мест, запрограммированных на работу в режиме рентгеноскопии, и работает только при включенном режиме автоматической стабилизации яркости (АСЯ). При нажатии кнопки справа от этого текста на дисплее АПР происходит следующее:

В стандартных вариантах генератора, в которых имеется только одна кривая АСЯ (кривая, по которой происходит регулировка напряжения и тока в режиме АСЯ), нажатие на эту кнопку включает или отключает данную функцию.

В генераторах, в которых имеется три кривых АСЯ, нажатием на эту кнопку можно выбрать одну из трех кривых или отключить данную функцию.

4 Программирование пульта управления

4.1 Вход в режим программирования

1. Начните работу при выключенном генераторе.
2. Нажмите и удерживайте кнопку , одновременно нажимая кнопку включения генератора на пульте управления.
3. Когда пульт закончит цикл запуска и на дисплее появится сообщение ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ, нажмите 4 раза кнопку  для вызова меню **GENERATOR SETUP**:

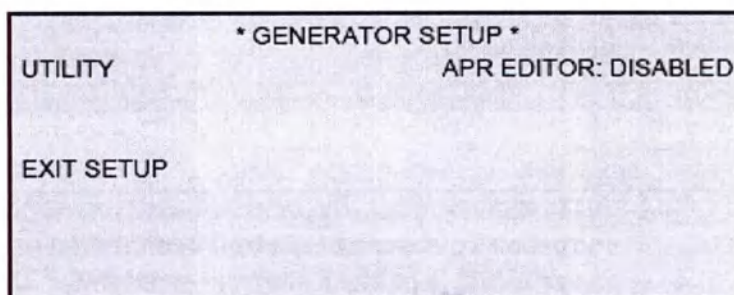


Рисунок 4.1 – Меню **GENERATOR SETUP**

Это меню обеспечивает доступ к нескольким группам функций. Далее они будут последовательно рассмотрены.

Таблица 4.1

Строка меню	Описание
UTILITY (СЛУЖЕБНЫЕ ПРОГРАММЫ)	• Установка времени и даты • Журнал ошибок • Статистика • Параметры пульта управления
APR EDITOR (РЕДАКТОР АПР)	Разрешение и запрет внесения изменений в программы органоавтоматики
EXIT SETUP (ВЫХОД ИЗ ПРОГРАММЫ НАСТРОЙКИ)	Выход из режима программирования.

4.2 Меню Служебные программы

Для вызова меню СЛУЖЕБНЫЕ ПРОГРАММЫ (**UTILITY**) нажмите кнопку выбора рядом с опцией **UTILITY** в окне дисплея АПР. При этом открывается доступ к следующим функциям:

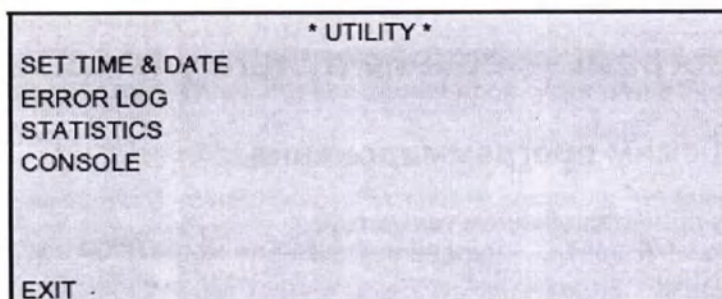
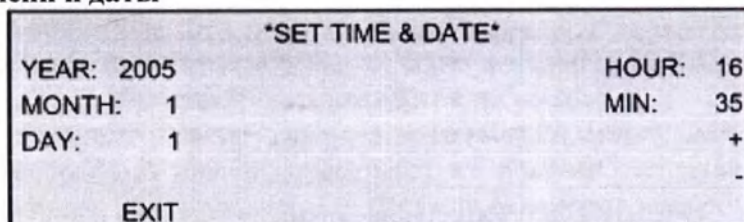


Рисунок 4.2 – Меню СЛУЖЕБНЫЕ ПРОГРАММЫ (UTILITY)

Таблица 4.2 – Меню СЛУЖЕБНЫЕ ПРОГРАММЫ (UTILITY)

Строка меню	Описание
SET TIME & DATE (УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ И ДАТЫ)	Позволяет установить время и дату
ERROR LOG (ЖУРНАЛ РЕГИСТРАЦИИ ОШИБОК)	Позволяет просмотреть журнал регистрации ошибок
STATISTICS (СТАТИСТИКА)	Позволяет просмотреть счетчики экспозиции рентгеновских трубок и суммарный счетчик экспозиций генератора, а также наработку в режиме рентгеноскопии
CONSOLE (ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ)	Позволяет настроить параметры пульта управления
EXIT (ВЫХОД)	Возврат в меню GENERATOR SETUP (НАСТРОЙКА ГЕНЕРАТОРА) (предыдущая страница)

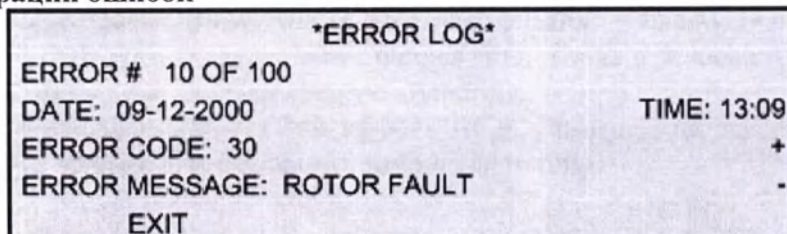
Установка времени и даты



Выполните следующие действия для установки времени и даты.

1. В меню **UTILITY** выберите опцию **SET TIME & DATE**.
2. Нажатием соответствующей кнопки выберите подлежащий изменению параметр. Для установки требуемого значения нажимайте кнопки рядом с символами + или - на ЖК-дисплее. Время устанавливается в 24-часовом формате.
3. Для возвращения в меню **UTILITY** выберите **EXIT**.

Журнал регистрации ошибок



Выполните следующие действия для просмотра журнала ошибок.

1. В меню **UTILITY** выберите опцию **ERROR LOG**.
2. Выберите опцию **ERROR #** (№ ОШИБКИ) и нажимайте кнопки + или - для пролистывания журнала регистрации ошибок. В окне дисплея АПР будут показываться код ошибки, дата и время ошибки и параметры экспозиции; при этом соответствующие светодиодные индикаторы на пульте управления будут показывать состояние системы управления в момент регистрации ошибки.
3. Для возвращения в меню **UTILITY** выберите **EXIT**.

Статистика

STATISTICS	
TUBE 1 EXP:	0
TUBE 2 EXP:	0
FLUORO HOURS:	0
TOTAL EXP:	0
EXIT	

В меню статистических данных показываются значения счетчиков экспозиции рентгеновских трубок и значения суммарного счетчика экспозиций генератора, а также время наработки в режиме рентгеноскопии.

1. В меню **UTILITY** выберите опцию **STATISTICS**.
2. После этого можно просмотреть статистические данные (число экспозиций каждой рентгеновской трубки, общее число экспозиций генератора, время наработки в режиме рентгеноскопии).
3. Для возвращения в меню **UTILITY** выберите **EXIT**.

Пульт управления

CONSOLE		
SLOW KEY REPEAT:	200MS	LCD SCREEN
MED. KEY REPEAT:	150MS	APR MODE: NO
FAST KEY REPEAT:	75MS	+
		-
EXIT		>>

CONSOLE		
KEY CLICK VOLUME:	8	
WARNING VOLUME:	8	
EXP. INDICATOR VOL:	8	+
FLUORO BEEP:	REPEAT	-
EXIT		

В меню **CONSOLE** показываются параметры пульта управления, которые могут быть изменены в соответствии с предпочтениями оператора.

1. В меню **UTILITY** выберите опцию **CONSOLE**.
2. Выберите опцию **SLOW KEY REPEAT** (МЕДЛЕННОЕ ПОВТОРЕНИЕ КЛАВИШ). Нажимайте кнопки + или - на ЖК-дисплее для установки скорости изменения параметра во время пяти первых нажатий кнопок регулировки данного параметра.
3. Выберите опцию **MED KEY REPEAT** (СРЕДН. ПОВТОР. КЛАВИШ). Нажимайте кнопки + или - для выбора скорости изменения параметра во время пяти следующих нажатий кнопок.
4. Выберите опцию **FAST KEY REPEAT** (БЫСТР. ПОВТОР. КЛАВИШ). Нажимайте кнопки + или - для выбора скорости изменения параметра после 10 нажатий кнопок.

5. Выберите опцию **LCD SCREEN** (ЖК-ЭКРАН). Нажмите кнопку для переключения между нормальным и негативным режимами ЖК-экрана.
6. Выберите опцию **APR MODE** (РЕЖИМ АПР). Нажмите кнопку для переключения между вариантами **NO** (НЕТ) и **YES** (ДА). При выборе ДА блокируется выбор техники АКЭ / mAs / mA/ ms в нормальном режиме работы. Если ручной выбор техники заблокирован с помощью этой функции, то выбор техники АКЭ / mAs / mA/ ms может быть произведен только путем выбора программы органоавтоматики, запрограммированной с требуемой техникой экспозиции.
Для обеспечения возможности выбора техники АКЭ / mAs / mA/ ms в нормальном режиме работы опция **APR MODE** должна быть установлена на **NO**.
7. Нажмите кнопку >>.
8. Выберите опцию **KEY CLICK VOLUME** (ГРОМКОСТЬ НАЖАТИЯ КНОПКИ). Нажимайте кнопку + или - для настройки громкости звуковой индикации нажатия кнопки пульта в диапазоне от 1 до 10.
9. Выберите опцию **WARNING VOLUME** (ГРОМКОСТЬ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ). Нажимайте кнопку + или - для настройки громкости звуковой индикации в диапазоне от 1 до 10 при появлении сообщения об ошибке или предупреждающего сообщения.
10. Выберите опцию **EXP. INDICATOR VOLUME** (ГРОМКОСТЬ ПРИ ЭКСПОЗИЦИИ). Нажимайте кнопку + или - для настройки громкости звуковой индикации при выполнении экспозиции (рентгенографической или рентгеноскопической).
11. Выберите опцию **FLUORO BEEP** (ГРОМКОСТЬ ПРИ РЕНТГЕНОСКОПИИ). Нажатием на кнопку можно выбрать один из режимов звуковой индикации таймера рентгеноскопии. В режиме **SINGLE** (ОДИНОЧНЫЙ) звуковой сигнал раздается один раз при начале или окончании рентгеноскопической экспозиции. В режиме **REPEAT** (ПОВТОРНЫЙ) звуковой сигнал раздается постоянно в ходе выполнения рентгеноскопической экспозиции.
12. Для возвращения в меню **UTILITY** дважды нажмите **EXIT**.
13. Для возвращения в меню **GENERATOR SETUP** снова нажмите **EXIT**.

4.3 Меню "Редактор АПР"



Прежде чем вносить изменения в исходные параметры программ АПР, запишите все текущие исходные параметры. Исходные параметры можно зафиксировать на копиях рабочей таблицы программирования АПР, приведенного в конце данного раздела.

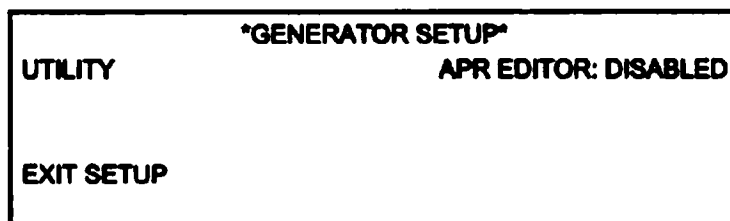


Рисунок 4.3 – Меню «Редактор АПР»

Выполните следующие действия для редактирования программ органоавтоматики:

1. В меню **GENERATOR SETUP** выберите опцию **APR EDITOR**.
2. Нажмите кнопку **APR EDITOR** для переключения между вариантами **ENABLED** (РАЗРЕШЕН) и **DISABLED** (ЗАБЛОКИРОВАН). Для редактирования программ выберите режим **ENABLED**.

Для сведения: режим **DISABLED** не разрешает редактировать и затем сохранять параметры программ органоавтоматики. Режим **ENABLED** позволяет оператору

изменить исходные параметры программ АПР и затем сохранить изменения. После этого настройками АПР по умолчанию будут вновь сохраненные параметры.

Перед выключением генератор сохраняет последнее состояние редактора АПР (**ENABLED** или **DISABLED**). Если редактор АПР был включен, то изменения АПР можно в дальнейшем выполнять и затем сохранять в нормальном режиме работы без необходимости в ручном переключении редактора АПР в режим **ENABLED**. Для блокирования этой функции редактор АПР должен быть переключен в режим **DISABLED**.

3. Для возврата к нормальной работе нажмите **EXIT SETUP**.
4. Появится следующее меню. Вид меню приведен для примера, фактические программы АПР могут иметь другой вид, а экран может несколько различаться в зависимости от варианта исполнения генератора.

TUBE 1	0%HU	*APR TABLES*	0mGycm ²
SKULL		UPPER EXTREMITY	
THORAX		LOWER EXTREMITY	
ABDOMEN		G.I.	
PELVIS		SPINE	
10mAs		MENU	MAG: 0

Рисунок 4.4

Выполните редактирование программы органоавтоматики, как описано далее.

1. Выберите для редактирования требуемую анатомическую область, например, **SKULL** (ЧЕРЕП).
2. Выберите для редактирования требуемую программу органоавтоматики, например, **SKULL AP/PA** (ЧЕРЕП ПЗ/ЗП) для стола снимков с растром.
3. Внутри этой программы выберите для редактирования размер пациента, например, средний.
4. Все параметры экспозиции, кроме **kV** и **mA / ms** или **mAs**, будут общими для всех размеров пациента. Сначала должны быть запрограммированы параметры, общие для всех размеров пациента для данной программы АПР, а затем требуется ввести значение **kV** и **mA / ms** или **mAs** для выбранного размера пациента. После того, как эти параметры будут сохранены, как описано далее в этом разделе, при необходимости можно запрограммировать значения **kV** и **mA / ms** или **mAs** для других размеров пациентов внутри этой же программы АПР.
5. Исходные значения параметров экспозиции показываются на пульте управления, например:
70 кВ, 100 мА, 20 мс, метод = мА/мс, большое фокусное пятно.
6. Измените параметр на требуемое значение (значения). Редактирование допускают следующие параметры: **kV**, **mA / ms**, время **ms**, выбранная техника (АКЭ / **mAs / mA / ms**), фокус, приемник изображения, комбинация пленка/экран, а в режиме АКЭ также плотность и выбор поля.
7. Редактируемая программа АПР выделяется прямоугольной рамкой, как только внутри этой программы изменяется какой-либо параметр. Кроме того, в окне дисплея появляется слово **SAVE** (СОХРАНИТЬ).

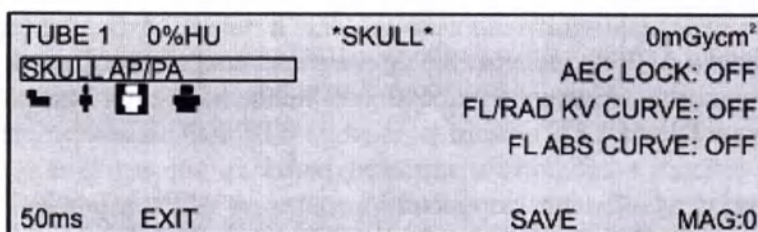


Рисунок 4.5 – Сохранение АПР

8. Продолжайте выполнять все требуемые изменения выбранной программы АПР.
9. Закончив, нажмите кнопку **SAVE** (СОХРАНИТЬ). На короткое время появится сообщение SAVING DATA... (СОХРАНЕНИЕ ДАННЫХ...).
10. Если вы не хотите сохранять изменения, нажмите **EXIT** (НАЗАД), чтобы отменить функцию сохранения.
11. Нажмите кнопку << для возврата в предыдущее меню.
12. Для возвращения в главное меню АПР нажмите кнопку **RESET** (СБРОС).
13. Теперь, если требуется, можно проделать изменения других программ АПР, повторяя шаги с 5 по 12.
14. Рекомендуется, во избежание непреднамеренных изменений АПР в будущем, устанавливать редактор АПР по окончании редактирования в режим **DISABLED** (ЗАБЛОКИРОВАН), как описано выше в этом разделе.

4.4 Выполнение изменений в тексте АПР

Анатомические области и программы органоавтоматики, показываемые в окне АПР, можно изменить в соответствии с вашими требованиями, однако эти изменения может выполнить только сервисный инженер. Для записи требуемых изменений используйте копии рабочей таблицы, приведенной на следующей странице. Для каждой программы органоавтоматики следует использовать отдельную таблицу. Бланк таблицы надо скопировать столько раз, сколько изменений требуется сделать.

РАБОЧАЯ ТАБЛИЦА ПРОГРАММИРОВАНИЯ АПР
(ЭТО БЛАНК; ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ИЗГОТОВЬТЕ РАБОЧИЕ КОПИИ)

РАБОЧАЯ ТАБЛИЦА ПРОГРАММИРОВАНИЯ АПР

[illegible]

МЕНЮ 1

ТАБЛИЦА АПР

(МАКСИМУМ 16 ЗНАКОВ)

МЕНЮ 2

АНАТОМИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

(МАКСИМУМ 16 ЗНАКОВ)

кВ	
мА / мАс	
мс	
Плотность	

Стол снимков	☐
Внешний приемник	☐
Вертикальная стойка	☐
Томограф	☐
Флюороскопия	☐
Дополнительный	☐

Размер пациента	Педиатр.	☐
	Малый	☐
	Средний	☐
	Большой	☐

Выбор техники	АКЭ	☐
	МАс	☐
	МА / МАс	☐

Фокус	Малый	☐
	Большой	☐

Комбинация пленка / экран I	☐
II	☐
III	☐

Выбор поля	Левое	☐
	Центр.	☐
	Правое	☐

4.5 Сообщения оператору и сообщения об ошибках

На АПР дисплее пульта управления отображаются сообщения о состоянии генератора как при нормальной работе генератора, так и при обнаружении ошибки. В данном разделе содержатся таблицы таких сообщений и предлагаемые меры по устранению возникших неисправностей.

Для очистки сообщения следует нажать кнопку **MENU**.

Сообщения оператору

Эти сообщения указывают состояние генератора. Никаких мер не требуется.

Таблица 4.3 – Сообщения оператору

Сообщение	Описание
ВКЛЮЧЕНИЕ	Показывается во время цикла включения генератора
ВКЛ. АНОДА	Показывается при включении режима подготовки
ГЕНЕРАТОР ГОТОВ	Показывается, когда генератор готов к экспозиции
ЭКСПОЗИЦИЯ	Показывается во время экспозиции (скопия и графия)

Сообщения о пределах

Эти сообщения показывают, что при заданных параметрах экспозиции будет превышен один или несколько допустимых пределов работы генератора.

Таблица 4.4 – Сообщения о пределах

Сообщение	Проблема	Действие
ПРЕДЕЛ ПЛОТНОСТИ АКЭ	Запрашиваемая плотность не запрограммирована.	Выберите другую плотность или обратитесь к сервисному инженеру для программирования данной плотности.
ПЕРЕГРЕВ АНОДА	Превышен запрограммированный уровень предупреждения о перегреве анода.	Подождите, пока трубка охладится.
ТРЕБ КАЛИБРОВКА	Запрашиваемый параметр не калиброван.	Проконсультируйтесь с вашим инженером по обслуживанию.
ПЕРЕГРЕВ ГЕНЕРАТ	Генератор достиг своего максимального предела по рабочему циклу.	Уменьшите параметры экспозиции. Проведение экспозиций будет заблокировано. Дайте генератору охладиться.
ГЕНЕР ПРЕДЕЛ КВ	Запрошенное значение кВ не разрешено, так как достигнут предел генератора по кВ.	Не требуется.
ТРУБ ПРЕДЕЛ КВТ	Запрошенное значение параметров не разрешено, так как достигнут предел генератора по мощности.	Не требуется.
ГЕНЕР ПРЕДЕЛ МА	Запрошенное значение мА не разрешено, так как достигнут предел генератора по мА.	Не требуется.
ГЕНЕР ПРЕДЕЛ МАС	Запрошенное значение мАс не разрешено, так как достигнут предел генератора по мАс.	Не требуется.

Сообщение	Проблема	Действие
ГЕНЕР ПРЕДЕЛ МС	1. Запрошенное значение мс не разрешено, так как достигнут предел генератора по мс. 2. Достигнуто максимальное значение мс для данной мощности. Уменьшите значение мА или кВ.	Не требуется.
ГЕНЕР ПРЕДЕЛ PPS	Частота кадров при импульсной рентгенографии достигла предела.	Не требуется.
НЕВЕРНЫЙ ПАРАМ	Генератор обнаружил недействительный параметр в принятом сообщении, сообщение игнорируется	Выберите действительное значение параметра.
ПРЕДЕЛ ПАРАМ	Достигнуто предельное значение выбранного параметра.	Не требуется.
ТРУБ ПРЕДЕЛ КВ	Запрошенное значение кВ не разрешено, так как достигнут предел трубки по кВ.	Не требуется.
ТРУБ ПРЕДЕЛ КВТ	Запрошенное значение параметров не разрешено, так как достигнут предел трубки по мощности.	Не требуется.
ТРУБ ПРЕДЕЛ МА	Запрошенное значение мА не разрешено, так как достигнут предел трубки по мА.	Не требуется.
ТРУБ ПРЕДЕЛ МАС	Запрошенное значение мАс не разрешено, так как достигнут предел трубки по мАс.	Не требуется.
ТАЙМЕР РЕНТГЕНО	Работа в режиме рентгенографии более 5 минут.	Сбросьте таймер рентгенографии.
ФОКУС РЕНТГЕНО	Малый фокус трубки не работоспособен, генератор выполняет рентгенографию на большом фокусе.	Проконсультируйтесь с вашим инженером по обслуживанию.

Сообщения об ошибках

Эти сообщения показывают, что при работе генератора обнаружена ошибка или неисправность.

Таблица 4.5 – Сообщения об ошибках

Сообщение	Проблема	Действие
ОШИБКА EPROM	Нарушение в массивах информации, хранящейся в памяти генератора.	Обратитесь к вашему сервисному инженеру.
ОШИБ ГЕНЕР NVRAM		
ЧАСЫ ГЕНЕР НЕ РАБ	Часы реального времени генератора не работают	Установите время и дату.
ОШИБКА ПИТАНИЯ		Обратитесь к вашему сервисному инженеру.
ОШИБКА РОТОР		Выключите / включите генератор и попытайтесь снова включить режим раскрутки анода. Обратитесь к вашему сервисному инженеру.
ОШИБКА ТОК НАКАЛ		Обратитесь к вашему сервисному инженеру.
ОШИБКА МА		
ГЕНЕРАТ НЕ ГОТОВ	Блок питания генератора не готов к выполнению экспозиции.	Попытайтесь выполнить экспозицию повторно. Обратитесь к вашему сервисному инженеру.
ПРЕВЫШЕНИЕ МА		Обратитесь к вашему сервисному инженеру.
МАЛЫЙ ТОК (МА)		
КНОПКА ОТПУЩЕНА	Оператор отпустил кнопку экспозиции до ее завершения.	Выполните экспозицию повторно.
АКЭ ПРЕВЫШ ВРЕМЯ	При экспозиции с АКЭ превышено разрешенное время поддержки.	Проверьте заданные параметры экспозиции.
АКЭ ПРЕВЫШ МАС	При экспозиции с АКЭ превышено разрешенное значение поддержки мАс.	Проверьте заданные параметры экспозиции.
ПРЕВЫШ ВРЕМ ТОМО	При томографической экспозиции превышено разрешенное время поддержки.	Проверьте заданные параметры экспозиции.
МА НЕ КАЛИБРОВ КВ		Обратитесь к вашему сервисному инженеру.
ВРЕМ ПОДГ ПРЕВЫШ	Генератор находился в состоянии подготовки слишком долго.	Уменьшите длительность цикла подготовки.

Сообщение	Проблема	Действие
ПЕРЕГРЕВ АНОДА	Выбранные параметры экспозиции приведут к превышению рентгеновской трубкой запрограммированного предела нагрева анода.	Уменьшите параметры экспозиции или дайте трубке остыть.
ПЕРЕГРЕВ ТРУБ1	Рентгеновская трубка слишком горячая, и ее термодатчик разомкнут.	Дайте трубке остыть.
ПЕРЕГРЕВ ТРУБ2		
ОТКРЫТА ДВЕРЬ	Дверь в кабинет открыта.	Закройте дверь.
ОШИБКА КОЛЛИМ	Коллиматор не готов.	Проверьте коллиматор.
ОШИБКА КАССЕТА	Кассетоприемник не готов.	Проверьте кассетоприемник.
БЛОК РЭОП	Блокировка по сигналу датчика безопасности РЭОП.	Проверьте РЭОП.
ДОП ВХОД НЕ ГОТ	Вход дополнительной блокировки открыт.	Обратитесь к вашему сервисному инженеру.
ПРЕВЫШ ВРЕМЯ	Превышено время ожидания сигнала готовности от приемника изображения.	Проверьте готовность цифровой системы и штатива к выполнению экспозиции.
ПОДГ АКТ ПРИ ВКЛ	Кнопка подготовки нажата при включении генератора.	Проверьте внешнюю кнопку экспозиции.
ЭКСП АКТ ПРИ ВКЛ	Кнопка экспозиции нажата при включении генератора.	Проверьте внешнюю кнопку экспозиции.
РЕНТГЕНО АКТ ПРИ ВКЛ	Педаля рентгеноскопии нажата при включении генератора.	Проверьте педаль рентгеноскопии.
НЕТ СВЯЗИ С ПУЛЬТ	Нарушена связь между пультом управления и генератором.	Выключите и включите генератор. При повторении ошибки обратитесь к вашему сервисному инженеру.
ЗАМЕН БАТАР В ГЕН	Требуется замена батареи поддержки памяти.	Обратитесь к вашему сервисному инженеру.
ПРОБЛЕМА С +12В	Неисправность блока питания по цепи + 12 В.	
ПРОБЛЕМА С -12В	Неисправность блока питания по цепи – 12 В.	
ПРОБЛЕМА С + 15В	Неисправность блока питания по цепи + 15 В.	
ПРОБЛЕМА С – 15 В	Неисправность блока питания по цепи – 15 В.	
ПРОБЛЕМА КАЛИБР		
ПРОБЛЕМА С АКЭ		
ПРОБЛЕМА РЕНТГЕНО		
ПРОБЛЕМА ПРИЕМ		

Сообщение	Проблема	Действие
ПРОБЛЕМА С ТРУБ		Обратитесь к вашему сервисному инженеру.
ОШИБ НАЛИЧ КВ	Обнаружено включение высокого напряжения без подачи команды на включение оператором.	Выключите генератор и не пользуйтесь им до консультации с сервисным инженером.
ОШИБ СООБЩЕНИЕ	Принятое сообщение связи действительно и игнорируется.	Сбросьте ошибку.
НЕТ ПОДДЕРЖКИ	Принятое сообщение действительно, но не поддерживается этой системой.	Сбросьте ошибку.
ЗАПРЕЩ РЕЖИМ	Попытка изменить толщину СМ в режиме АКЭ, когда приемник не запрограммирован на работу с поддержкой mAs. Принятое сообщение действительно, но не разрешено во время существующего состояния.	Обратитесь к вашему сервисному инженеру. Сбросьте ошибку.
ТАЙМЕР РЕНТГЕНО	Таймер рентгенокопии превысил допустимый предел.	Сбросьте таймер рентгенокопии.
ОШИБКА ФОКУСА		Обратитесь к вашему сервисному инженеру.
НЕДОСТУПНО	Запрашиваемая функция не запрограммирована и поэтому недоступна.	
ОШИБ ПАРАМ ГЕНЕР		
НЕТ ОТВЕТА ОТ АКЭ	Генератор обнаружил отсутствие ответного сигнала устройства АКЭ.	Проверьте, направлена ли трубка на выбранный приемник изображения.
БОЛЬШ ТОК НАК МФ		Обратитесь к вашему сервисному инженеру.
БОЛЬШ ТОК НАК БФ		
ПРЕДЕЛ ОТВЕТ АКЭ		
НЕ ВЫБР ПОЛЕ АКЭ	Не выбрано ни одно поле экспонометра в режиме АКЭ.	Включите хотя бы одно поле экспонометра.
НЕ ВЫБР ТРУБКА		Обратитесь к вашему сервисному инженеру.
ОШИБКА СТОП АКЭ		
ПУЛЬТ ОСТАН ЭКСП		
ПЕРЕГРЕВ ИЗЛУЧ	Достигнут предел нагрева кожуха трубки.	Дайте трубке остыть.
КВ ВЫШЕ ПРЕДЕЛА		Обратитесь к вашему сервисному инженеру.
КВ НИЖЕ ПРЕДЕЛА		
ОШИБ СИГН EXP_SW		
УСТАНОВ ЗАВОДА		

Сообщение	Проблема	Действие
ОШИБКА ТОМОГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ		
НЕТ СИНХР	Отсутствуют импульсы синхронизации при рентгеноскопии.	Обратитесь к вашему сервисному инженеру.
ПРЕВЫШ РАБ ПИТАН	Достигнуто предельное значение рабочего цикла генератора.	Дайте генератору остыть. До этого не включайте режим экспозиции.
ПРЕВЫШ МАС	Значение мАс превысило расчетное.	Увеличьте параметр мА.
ОШИБ ПРОГР КЛЮЧА		Обратитесь к вашему сервисному инженеру.
ОШИБКА КОММ СТОЛ	Сбой в обмене данными со штативом.	
АВАР ОСТАНОВКА	Нажата кнопка аварийной остановки.	Проверьте, не нажата ли аварийная кнопка.
ПРЕВЫШ ТОКА		Обратитесь к вашему сервисному инженеру.
БЛОКИР ADR	Блокировка по сигналу от системы разряда кабелей.	
ОШИБКА ADR	Ошибка системы разряда кабелей.	
ОШИБКА ПРИЕМН	Неправильная установка приемника изображения.	
ОШИБКА СТОЛ	Получена команда об обнаружении неисправности от штатива.	

5 Меры безопасности при эксплуатации оборудования

Обращайтесь с РПУ аккуратно и бережно. Внимательно изучите правила эксплуатации и всегда следуйте им для максимального увеличения срока службы.

Исследования следует проводить с соблюдением всех правил радиационной защиты, электрической и механической безопасности.

ВНИМАНИЕ! *Запрещается использовать РПУ, если:*

- *он находится в неисправном состоянии;*
- *неисправна какая-либо из составных частей системы или РПУ;*
- *неисправно любое из устройств безопасности системы или РПУ.*

РПУ спроектирован в соответствии с действующими стандартами, санитарными нормами, нормами электробезопасности и исключает возможность получения доз выше допустимых (для персонала, не занятого при проведении исследования), поражения электрическим током и механических повреждений – при соблюдении правил радиационной, электрической и механической безопасности.

Изготовитель не несет никакой ответственности за облучение пациентов или персонала выше допустимого, связанное с неверными методами выполнения работы либо неправильно выполненными процедурами.

Однако при использовании РПУ остаются факторы риска, особенно в случае его неправильной эксплуатации. Для минимизации всех возможных факторов риска необходимо соблюдение следующих правил:

1. Запрещается включать РПУ и проводить исследование, не убедившись, что ни пациенту, ни другим людям не угрожает опасность, которая может возникнуть в результате работы оборудования.
2. Запрещается располагать какие-либо посторонние предметы и емкости с жидкостями на РПУ и пульте управления.
3. Пульт оператора или иное электрически подсоединенное к нему оборудование никогда не должно размещаться ближе, чем на расстоянии 1,8 м от пациента.
4. Обязательно обеспечьте надлежащую вентиляцию вокруг пульта управления и главного шкафа генератора. Не размещайте оборудование около штор, занавесок и т.п., которые могут закрыть вентиляционные пазы;
5. Для вариантов генератора с сенсорным пультом управления – такой пульт должен размещаться или в экранированной от рентгеновских лучей камере в рентгеновском кабинете или же вне его;
6. Не размещайте пульт управления или главный шкаф генератора под прямыми солнечными лучами или около любых источников тепла;
7. Не размещайте пульт управления вблизи сильных магнитных полей (микроволновых печей, динамиков и т.п.) и старайтесь не прокладывать кабели пульта рядом с такими устройствами;
8. Пульт управления и главный шкаф генератора должны быть установлены в чистом (не имеющем чрезмерной пыли, грязи, мусора и т. п.), устойчивом (не имеющем вибраций) месте и закреплены таким образом, чтобы пульт нельзя было сдвинуть или опрокинуть. Пульт управления предназначен для стационарного монтажа и не является переносным.
9. Эксплуатирующий персонал не имеет права снимать защитные панели шкафа генератора или открывать пульт управления.

ВНИМАНИЕ!

Не подсоединяйте непредусмотренное оборудование с тыльной стороны пульта. J13 предназначен для подключения выносной кнопки включения подготовки и экспозиции, J2 – последовательный порт для подключения к внешнему компьютеру и J5 предназначен для подключения соединительного кабеля к шкафу генератора. Неправильное подсоединение или использование непредусмотренного оборудования может привести к травмам персонала или повреждению оборудования.



Если какая-либо жидкость пролилась на элементы оборудования, немедленно удалите ее остатки сухой салфеткой и выполните съемку с максимальным размером рабочего поля без объекта. Если пролитая жидкость проникла внутрь штативов, выключите РПУ и обратитесь в сервисную службу.

ВНИМАНИЕ! *Расположение мобильной радиоаппаратуры (телефонов, смартфонов, планшетов, беспроводных микрофонов и других источников электромагнитного излучения) в непосредственной близости к АРМ и оборудованию (ближе 1,5-2 м) оказывает негативное влияние на стабильность работы РПУ и качество получаемого изображения. Не держите включенные мобильные устройства на рабочем месте оператора и рядом с оборудованием!*

РПУ должен регулярно проходить техническое обслуживание в соответствии с графиком, приведенным в разделе 6 данного руководства.

5.1 Ответственность предприятия-изготовителя

Предприятие-изготовитель несет ответственность за безопасность применения оборудования только в том случае, если его монтаж, обслуживание, ремонт и модернизация производятся предприятием-изготовителем или персоналом, авторизованным на такие работы предприятием-изготовителем.

Изготовитель не несет ответственности за нарушения в работе, повреждения или опасные ситуации, возникшие прямо или косвенно в результате неправильного использования оборудования или несоблюдения правил обслуживания. На руководстве медицинского учреждения лежит ответственность за то, чтобы оборудование использовалось только квалифицированным персоналом в соответствии с действующими правилами.

ВНИМАНИЕ! *Запрещается использование РПУ необученным и неавторизованным персоналом.*

Изготовитель также не несет ответственность за безопасность, работоспособность и надежность данного оборудования в следующих случаях:

- если компоненты, играющие важную роль в обеспечении безопасности, не были заменены на оригинальные запасные части производителя данного оборудования;
- если электропроводка в помещении, где планируется установить РПУ, не соответствует требованиям соответствующих стандартов и нормативных документов;
- если способ применения РПУ не соответствует требованиям, изложенным в руководстве по эксплуатации.

5.2 Электрическая безопасность

В оборудовании применяется напряжение, опасное для жизни человека. Поэтому, персонал, обслуживающий РПУ, должен быть обучен и аттестован на знание требований правил электробезопасности и иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже второй.

Аппаратура должна быть расположена таким образом, чтобы для оператора всегда обеспечивался свободный доступ к розетке, к которой подключено оборудование и/или другим защитным и распределительным устройствам. Запрещается загромождать проходы к вышеуказанным устройствам.

По способу защиты от поражения электрическим током РПУ относится к классу 1, с рабочей частью типа В по ГОСТ Р МЭК 60601-1.

Основными нормативными актами, определяющими правила эксплуатации электроустановок в организации, являются:

- Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), седьмое издание. Разделы 1, 2, 4, 6 и 7, утверждены Приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204;
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТ ЭУ), утверждены 15.12.2020 Приказом Минтруда и соцзащиты РФ № 903н;
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП), введены в действие приказом Министерства энергетики РФ № 811 от 12.08.2022.

ВНИМАНИЕ! *Во избежание поражения электрическим током оператор не должен касаться одновременно элементов оборудования и пациента.*

ВНИМАНИЕ! *Категорически запрещается эксплуатация любого из изделий, входящих в состав РПУ, со снятыми защитными кожухами. Будьте осторожны с токопроводящими растворами – при попадании внутрь компонентов РПУ они могут нарушить его работоспособность и безопасность.*

5.3 Защита от рентгеновского излучения

По радиационной безопасности оборудование соответствует требованиям действующих СанПиН 2.6.1.1192-03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований».

ВНИМАНИЕ! *Несоблюдение правил и требований по эксплуатации оборудования может привести к превышению норм радиационной безопасности, установленных СП 2.6.1.2523-09 «Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».*

Эксплуатация оборудования должна осуществляться в строгом соответствии с СанПиН 2.6.1.1192-03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и к проведению рентгенологических исследований», СП 2.6.1.2612-10 «Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)», и СП 2.6.1.2523-09 «Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2010)».

Медицинские рентгенологические исследования, производимые с помощью оборудования, должны производиться по методикам, утвержденным Минздравом России,

с соблюдением требований НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010 и СанПиН 2.6.1.1192-03. Администрация медицинского учреждения (совместно с ведомственной службой радиационной безопасности) обязана разработать и утвердить детальные инструкции, в которых излагается порядок проведения исследований.

Обучение персонала приемам безопасной работы и радиационной безопасности должно проводиться по программам, утвержденным администрацией учреждения.

К работе с оборудованием должны допускаться лица категории "А", в соответствии с приказом руководителя медицинского учреждения.

Для персонала рентгеновского кабинета должен быть организован постоянный индивидуальный дозиметрический контроль и периодический радиационный контроль рабочих мест в соответствии с требованиями СанПиН 2.6.1.1192-03. При обнаружении превышения допустимых величин мощностей доз рентгеновского излучения на рабочих местах персонала следует установить их причину и принять меры к обеспечению выполнения требований НРБ-99/2009 по дозам облучения.

Необходимо полностью использовать все защитные функции оборудования и все средства индивидуальной радиационной защиты, аксессуары, системы и процедуры, доступные оператору.

ВНИМАНИЕ! Персонал, присутствие которого не требуется в соответствии с протоколом проведения операции, на время включения экспозиции должен находиться за защитными экранами либо покидать процедурную при отсутствии таковых экранов.

*** Соблюдайте дистанцию от источника излучения**

Доза облучения ослабляется пропорционально квадрату расстояния от источника излучения, т.е. удвоение расстояния от источника ослабляет излучение в 4 раза, утроение расстояния ослабляет излучение в 9 раз и т.д.

*** Делайте экспозиции максимально короткими (насколько необходимо)**

Доза облучения прямо пропорциональна времени экспозиции, т.е. сокращение времени экспозиции уменьшит и дозу облучения.

*** Используйте защитные экраны и одежду**

Защитный фактор возрастает экспоненциально с толщиной защиты. Это означает, что два слоя защиты с ослаблением 0.5 каждый уменьшают воздействие излучения в 4 раза, три слоя – в 8 раз, четыре слоя – в 16 раз, а 10 слоев – в 1024 раз.



ВНИМАНИЕ! Применение средств радиационной защиты обязательно:

- для пациента во время проведения исследования;
- для персонала, находящегося в процедурной при проведении исследования;
- для персонала, проводящего работы по обслуживанию/ремонту оборудования, предусматривающие включение рентгеновского излучения.

В качестве средств радиационной защиты обычно используют защитные экраны, фартуки из просвинцованной резины или полипропилена и т.п.

*** Не находитесь в прямом рентгеновском пучке**

Доза от прямого излучения примерно в 10 раз превышает дозу от вторичного излучения.

ВНИМАНИЕ! В случае ошибочного включения рентгеновского излучения отпустите нажатую педаль/кнопку экспозиции! При этом излучение прекратится.

5.3.1 Известные противопоказания к применению

Направление пациента на медицинские рентгенологические процедуры осуществляет лечащий врач по обоснованным клиническим показаниям. Принцип обоснования при проведении рентгенологических исследований реализуется с учетом следующих требований:

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

Повторные исследования проводятся только при изменении течения болезни или появлении нового заболевания, а также при необходимости получения расширенной информации о состоянии здоровья пациента.

Запрещается:

- проводить профилактические исследования при превышении годовой эффективной дозы 1 мЗв.
- проводить профилактические исследования детям до 14 лет и беременным.
- проводить профилактические исследования методом рентгеноскопии.
- проводить диагностические исследования без медицинских показаний.

При необходимости проведения рентгенологических исследований и операций под рентгеновским контролем пациенты должны быть информированы врачом о пользе планируемой процедуры и о связанном с ней радиационном риске.

5.3.2 Информация о детерминированных эффектах

Известно, что ионизирующее излучение действует на клетки тела человека. Эти изменения могут выражаться в медицинских проявлениях, которые разделяют на детерминированные и стохастические эффекты.

Детерминированные эффекты характеризуются наличием пороговой дозы (ниже которой эффект не наблюдается), а при превышении которой эффект проявляется, а степень тяжести эффекта возрастает с увеличением дозы излучения. Детерминированные эффекты наиболее часто наблюдаются в случае высоких доз излучения, полученных в короткий период времени.

В таблице 5.1 приведен перечень детерминированных эффектов, характерных для определенных органов, возникающих при остром облучении.

Таблица 5.1 – Эффекты острого облучения отдельных органов

Доза (мЗв)	Орган	Эффект
3 500	Яички	Постоянная стерильность
3 500	Глаз	В дальнейшем образование катаракты
3 000	Яичники	Стерильность
2 500+	Кожа	Покраснение кожи (эритема) и возможно постоянная потеря волос
500	Костный мозг	Сокращение формирования клеток крови
150+	Яички	Временная стерильность
60	Плод	Вероятно, минимальная доза вызовет эффект (возможное уродство)

Тяжесть детерминированных эффектов, упомянутых в таблице 5.1, зависит от величины дозы и периода времени, в течение которого доза получена. В сущности, если доза получена в течении более, чем нескольких недель, а не одновременно, пороговая доза, при которой наблюдается эффект, значительно возрастает, обычно примерно на 100 %.

Другие эффекты, вызываемые острым облучением всего тела, приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Эффекты острого облучения всего тела

Доза (мЗв)	Эффект
50 000+	Серьезное повреждение центральной нервной системы – быстрая смерть.
8 000 – 50 000	Разрушение внутренней оболочки кишечника и белых клеток крови (лейкоцитов) – смерть в течение двух недель.
4 000	Без лечения для половины облученных фатальный исход в течение 30 дней.
2 000 – 8 000	Повреждение белых клеток крови и внутренней оболочки пищеварительного тракта. Смерть в результате вторичной инфекции, но во многих случаях можно избежать при специальном медицинском лечении.
1 000 – 2 000	Возможна лучевая болезнь – тошнота, рвота, диарея – не смертельна.

ВНИМАНИЕ! Наибольшее значение мощности воздушной кермы достигается при выборе максимальных значений следующих параметров:

- анодное напряжение;
- анодный ток;
- время экспозиции;
- произведение ток-время (количество электричества);
- частота кадров рентгеноскопии/серийной рентгенографии;
- режим увеличения (выбранное рабочее поле приемника).

5.4 Защита от опасности взрыва

РПУ не является анестезиологически защищенным и при контакте с огнеопасными анестезиологическими смесями может произойти воспламенение.

Перед проведением дезинфекции необходимо полностью отключить оборудование от сети питания. При проведении дезинфекции следует руководствоваться указаниями, приведенными в разделах 6 и 5.2.

5.5 Пожарная безопасность

Использование электрооборудования в неподходящих условиях может привести к возгоранию или взрыву. Необходимо тщательно соблюдать все требования пожарной безопасности, относящиеся к медицинским помещениям подобного рода.

Должны быть предусмотрены огнетушители как для тушения электроприборов, так и для других очагов возгорания.

ВНИМАНИЕ! Для тушения огня, возникшего из-за электричества или химических реакций, следует использовать только специальные огнетушители. Тушение загоревшегося электрооборудования водой или другими жидкостями может привести к смерти или серьезным травмам.

Операторы данного медицинского оборудования должны уметь использовать огнетушители и другое противопожарное оборудование и знать правила действия при возникновении пожара.

5.6 Ограничения по совместимому оборудованию и дополнительным изделиям

Применение любых аксессуаров, съемных частей, дополнительных изделий, не входящих в состав оборудования, необходимо согласовывать с производителем.

ВНИМАНИЕ! *Запрещается подключать к РПУ и его составным частям любые изделия, не входящие в его состав (в том числе электрические удлинители, сетевые разветвители и прочие подобные устройства).*

В случае необходимости подключения какого-либо внешнего оборудования предварительно проконсультируйтесь с сервисным инженером предприятия-изготовителя о возможности его использования с РПУ.

5.7 Защита от опасного проникновения воды или твердых частиц

Корпус РПУ классифицируется по степени защиты от проникновения воды и твердых частиц IPX0 в соответствии с ГОСТ 14254.

5.8 Факторы вредного воздействия и утилизация оборудования

РПУ содержит материалы, которые могут быть извлечены и утилизированы в конце жизненного цикла оборудования.

Утилизацию необходимо проводить в соответствии с действующими законодательными и нормативными документами, регламентирующими порядок утилизации.

6 Техническое обслуживание

6.1 Общие замечания

В данном разделе приводится порядок технического обслуживания, соблюдение которого необходимо для правильной и безопасной работы РПУ в процессе его эксплуатации. Операторы и обслуживающий персонал должны соблюдать все предупреждения и предостережения, содержащиеся в данном руководстве.

Все части РПУ, которые могут стать источником опасности из-за износа, должны быть через определенные промежутки времени проверены и, если это необходимо, заменены представителями сервисной организации.

ВНИМАНИЕ! Неисправности РПУ обычно обнаруживаются системами безопасности генератора. Тем не менее, следует проявлять внимательность и следить, не появляются ли какие-либо посторонние звуки из моноблока или других высоковольтных узлов (кабелей, генератора), что может служить признаком неисправности. При появлении таких признаков следует немедленно прервать экспозицию, выключить оборудование и вывести пациента из процедурной. Затем уведомить о происшедшем инженера сервисной службы и следовать его инструкциям.

ВНИМАНИЕ! Перед чисткой и техническим обслуживанием оборудования, а также перед проведением любых проверок, не предусматривающих работы РПУ, всегда отключайте его от сети питания.

6.2 Техническое обслуживание оператором

Соблюдение графика технического обслуживания необходимо для обеспечения безопасной работы генератора и для сохранения технических параметров генератора РПУ-«ОКО». Выполняйте операции по техническому обслуживанию, перечисленные в таблице 6.1, в соответствии с указанной в ней периодичностью.

Таблица 6.1 – График технического обслуживания

Периодичность	Выполняемые операции по техническому обслуживанию
Ежедневная проверка оператором	1. Проверка индикаторов пульта. 2. Проверка на отсутствие механических повреждений. 3. Проверка на отсутствие сообщений об ошибках.
Ежемесячная проверка оператором	1. Чистка пульта управления 2. Проверка индикаторов экспозиции • Проверка световой индикации • Проверка звуковой индикации • Проверка таймера режима рентгеноскопии 3. Проверка кнопки экспозиции 4. Проверка работы системы АКЭ
Чистка и дезинфекция	По мере необходимости

Периодичность	Выполняемые операции по техническому обслуживанию
Ежегодная проверка сервисным инженером	1. Чистка и смазка наконечников высоковольтных кабелей 2. Калибровка рентгеновской трубки (при необходимости) 3. Профилактическое самотестирование генератора 4. Проверка конфигурации генератора 5. Проверка соединительного кабеля между пультом управления и шкафом генератора, проверка внешней кнопки экспозиции 6. Проверка состояния внутренних узлов в шкафу генератора
Каждые 3 года	Замена вентилятора в шкафу генератора
Каждые 5 лет	Замена батарей поддержки памяти в шкафу генератора и пульте управления

6.2.1 Ежедневная проверка оператором

Ежедневно перед началом работы необходимо выполнить следующие операции:

1. Проверить, что все механические узлы, соединительные кабели и пульты не имеют видимых механических повреждений, и электрическая изоляция кабелей не нарушена.
2. После включения РПУ проверить, что индикаторы пультов находятся в рабочем состоянии.
3. После завершения процесса самотестирования убедиться, что на дисплеях нет сообщений об ошибках. В том случае, если ошибка присутствует и относится к разряду тех, которые могут быть устранены оператором, следует устранить причину появления сообщения об ошибке. Если ошибка не относится к разряду устранимых оператором, необходимо выключить оборудование и известить о неисправности авторизованную сервисную службу. До устранения причины возникновения сообщения об ошибке использовать оборудование запрещается.

6.2.2 Ежемесячное обслуживание оператором

1. Выполните чистку оборудования в соответствии с 6.3.
2. Проверьте систему заземления помещения, где установлен генератор, в соответствии с действующими правилами.

6.2.3 Электротренировка трубки

Если генератор какое-то время не использовался, во избежание выхода из строя или сокращения ресурса рентгеновской трубки перед проведением исследований следует выполнить процедуру ее тренировки. Эту же процедуру рекомендуется выполнять в начале каждого рабочего дня.

Эта процедура предусматривает выполнение нескольких экспозиций при средней мощности прежде, чем трубка сможет использоваться при больших значениях мА или кВ при проведении исследований. Благодаря этому уменьшается вероятность повреждения анода и высоковольтных компонентов.

**ВНИМАНИЕ! ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЭЛЕКТРОТРЕНИРОВКИ ГЕНЕРИРУЕТСЯ РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ!**

Во время процедуры электротренировки обязательно применение средств радиационной защиты!

Перед началом процедуры известите окружающих о проведении процедуры и выведите их из процедурной.

Находитесь на максимально возможном расстоянии от излучателя.

ВНИМАНИЕ! Работа оборудования без проведения электротренировки рентгеновской трубки нежелательна.

В случае, если электротренировка трубки не была проведена вовремя, это может служить поводом в отказе от гарантийных обязательств.

Для обеспечения максимальной стабильности и надежности используйте следующую методику тренировки трубки.

Установите следующие параметры экспозиции:

- Техника – трехточечная, без АКЭ;
- Фокусное пятно - большое;
- Напряжение – 80 кВ;
- Ток – 100 мА;
- Время экспозиции – 100 мс.

Выполните три экспозиции с данными параметрами с 30-секундными интервалами между экспозициями, увеличьте ток до 200 мА и выполните еще три экспозиции.

6.2.4 Проверка индикатора экспозиции

**ВНИМАНИЕ! ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОПЕРАЦИЙ, ОПИСАННЫХ НИЖЕ, ГЕНЕРИРУЕТСЯ РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ!**

1. Нажмите кнопку подготовки экспозиции. Убедитесь, что индикатор возле кнопки подготовки светится, показывая, что начался процесс подготовки экспозиции для выбранного рабочего места.
2. Нажмите кнопку экспозиции. Убедитесь, что индикатор рентгеновского излучения



светится во время экспозиции и гаснет по ее окончании.

3. Убедитесь, что экспозиция сопровождается звуковым сигналом, который прекращается по ее окончании.

6.2.5 Проверка кнопки экспозиции

**ВНИМАНИЕ! ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОПЕРАЦИЙ, ОПИСАННЫХ НИЖЕ, ГЕНЕРИРУЕТСЯ РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ!**

1. Установите следующие параметры экспозиции: 60 кВ, 40 мА и 4 секунды.
2. Нажмите кнопки подготовки и экспозиции.
3. Прервите экспозицию примерно через 2 секунды, отпустив кнопку экспозиции.

4. Убедитесь, что экспозиция немедленно прерывается, а на дисплее пульта появляется сообщение КНОПКА ОТПУЩЕНА.

6.2.6 Проверка работы системы АКЭ



ВНИМАНИЕ! ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОПЕРАЦИЙ, ОПИСАННЫХ НИЖЕ, ГЕНЕРИРУЕТСЯ РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ!

Данная процедура используется для проверки функционирования системы АКЭ.

1. Включите генератор и выберите соответствующий приемник изображения.
2. Установите рентгеновскую трубку и выбранный приемник изображения таким образом, чтобы центральный пучок излучения был направлен точно на центральное измерительное поле экспонетра. Установите фокусное расстояние равным одному метру.
3. Выберите режим работы АКЭ. Выберите центральное поле, большой фокус.

МИНИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ЭКСПОЗИЦИИ:

4. Без объекта в поле излучения, установите шторки коллиматора таким образом, чтобы площадь облучения на фронтальной плоскости приемника изображения имела размер примерно 25 x 25 см.
5. Установите параметры экспозиции 80 кВ, 100 мА, и значение поддержки mAs равное 50 (если этот параметр может задаваться оператором). Если параметр поддержки mAs не может задаваться оператором, должны применяться значения дозы поддержки АКЭ, используемые по умолчанию. См. примечание в конце данного раздела для определения, какой режим поддержки АКЭ запрограммирован в вашем генераторе.
6. Выполните экспозицию и проверьте, что значение mAs при выполнении экспозиции не превысило 2 мАс.

МАКСИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ЭКСПОЗИЦИИ:

7. Полностью закройте шторки коллиматора. Накройте приемник изображения защитным просвинцованным фартуком.
8. Установите параметры экспозиции 60 кВ, 100 мА, и значение поддержки mAs равное 50 (если этот параметр может задаваться оператором). Если параметр поддержки mAs не может задаваться оператором, должны применяться значения дозы поддержки АКЭ, используемые по умолчанию. См. примечание в конце данного раздела для определения, какой режим поддержки АКЭ запрограммирован в вашем генераторе.
9. Выполните экспозицию и убедитесь, что в окне дисплея АПР после окончания экспозиции индицируется одно из сообщений об ошибке: "НЕТ ОТВЕТА ОТ АКЭ" (AEC DEVICE ERR), "АКЭ ПРЕВЫШ ВРЕМЯ" (AEC BUT ERROR) или "АКЭ ПРЕВЫШ МАС" (AEC BU MAS ERR). Это подтверждает, что экспозиция продолжалась до тех пор, пока она не была остановлена по истечению параметра поддержки АКЭ.

Вид режима поддержки АКЭ программируется сервисным инженером. Всего существует три режима – FIXED (ФИКСИРОВАННОЕ), MAS и MS. Только режим MAS позволяет оператору устанавливать значение поддержки mAs для экспозиции в режиме АКЭ.

Режим FIXED (ФИКСИРОВАННОЕ): Генератор определяет максимальное время поддержки АКЭ, которое не должно превышать заданных значений поддержки mAs / ms или системных предельных значений. В этом режиме в поле индикации времени ЖК-дисплея должны индицироваться символы АКЭ.

Режим MAS: Позволяет оператору устанавливать значение поддержки **mAs** в режиме АКЭ, которое не должно превышать заданных значений поддержки **mAs / ms** или системных предельных значений в этом режиме в поле индикации времени ЖК-дисплея должно индизироваться значение **mAs**.

Режим MS: Позволяет оператору устанавливать значение поддержки **ms** в режиме АКЭ, которое не должно превышать заданных значений поддержки **mAs / ms** или системных предельных значений. В этом режиме в поле индикации времени ЖК-дисплея должно индизироваться значение **ms**.

6.2.7 Проверка системы Автоматической Стабилизации Яркости

Данная процедура используется для проверки функционирования системы АСЯ.

1. Включите генератор и выберите соответствующий приемник изображения, работающий в режиме рентгеноскопии.
2. Включите режим АСЯ, при этом должен загореться индикатор рядом с кнопкой включения системы АСЯ.
3. Полностью раскройте шторы коллиматора. Не помещая в поле облучения никакого объекта, нажмите педаль рентгеноскопии. Убедитесь по картинке на мониторе, что шторы коллиматора полностью открыты.
4. Не отпуская педали рентгеноскопии, считайте показания на дисплее значения **kV** при рентгеноскопии. Он должен показывать не более 55 кВ.
5. Закройте шторы коллиматора и снова нажмите педаль рентгеноскопии, не помещая в поле облучения никакого объекта. Убедитесь по картинке на мониторе, что шторы коллиматора полностью закрыты. При необходимости, закройте входную плоскость РЭОП просвинцованным фартуком.
6. Не отпуская педали рентгеноскопии, считайте показания на дисплее значения **kV** при рентгеноскопии. Он должен показывать максимально возможное для режима рентгеноскопии напряжение (обычно 125 кВ).
7. Установите по центру поля облучения водяной фантом толщиной 20 см или алюминиевый фантом толщиной 4 см.
8. Нажмите педаль рентгеноскопии. Наблюдая изображение фантома на мониторе, постепенно открывайте шторы коллиматора таким образом, чтобы захватить максимальную площадь фантома. Обратите внимание на то, чтобы поле облучения не выходило за границы фантома, так как прямое излучение исказит результаты измерений в следующем шаге.
9. Не отпуская педали рентгеноскопии, считайте показания на дисплее значения **kV** при рентгеноскопии. Он должен показывать напряжение между 70 и 80 кВ.

6.3 Чистка и дезинфекция

Перед началом операций по чистке и дезинфекции оборудования следует убедиться, что оборудование отключено от сети питания. Убедитесь, что никакая жидкость не может попасть внутрь генератора, стойки и штатива во избежание короткого замыкания в электрической проводке и коррозии деталей.

ВНИМАНИЕ! Не допускается применение абразивных чистящих средств, растворителей, едких дезинфицирующих или стерилизующих средств. Не используйте для чистки и дезинфекции огнеопасные и взрывоопасные вещества!

После чистки и дезинфекции обработанные поверхности следует протереть сухой безворсовой тканью из материала, не накапливающего статический заряд, пропитанной веществом для очистки пластиковых поверхностей.

6.3.1 Чистка

Окрашенные детали могут очищаться тканью, пропитанной веществом для очистки пластиковых поверхностей.

Для чистки клавиатуры следует использовать баллончик со сжатым воздухом и длинную насадку. Направьте поток воздуха между клавишами, чтобы удалить оттуда пыль и мусор. Для чистки можно использовать пылесос, однако перед этим следует убедиться, что на клавиатуре нет плохо закрепленных клавиш, которые могут оказаться втянутыми потоком воздуха внутрь пылесоса.

Пульты и мониторы очищайте специальными средствами для чистки ЖК-мониторов.

ВНИМАНИЕ! *Не допускайте соприкосновения острых предметов с экранами мониторов и сенсорными панелями.*

Поверхности, находившиеся в контакте с пациентом, следует промыть раствором мягкого мыла в теплой воде. Видимые загрязнения на поверхности следует оттирать мягкой губкой, марлей или тканью. В некоторых случаях для чистки углов или для удаления присохших к поверхности веществ может понадобиться щетка с мягкой щетиной (например, зубная щетка).

Без предварительной тщательной чистки поверхностей последующая дезинфекция может оказаться неэффективной. Промойте все поверхности чистой водой, чтобы удалить с них остатки мыла, следя за тем, чтобы вода не попала внутрь компонентов. Вытрите поверхности компонентов мягкой салфеткой, полностью удалив с них остатки влаги.

6.3.2 Дезинфекция

Все компоненты оборудования, включая принадлежности и соединительные кабели, должны дезинфицироваться только методом протирки дезинфицирующим раствором, использование аэрозольных дезинфицирующих веществ запрещается. Дезинфекцию проводят по МУ 287-113.

Во время проведения дезинфекции помещения оборудование должно быть закрыто пластиковыми (полиэтиленовыми) чехлами, с целью не допустить попадания химических веществ на поверхности составных частей РПУ.

ВНИМАНИЕ! *Помните, что испарения некоторых дезинфицирующих средств могут оказаться взрывоопасными. При использовании подобных средств перед включением РПУ необходимо дождаться рассеяния этих испарений.*

ВНИМАНИЕ! *Дезинфицирующие средства могут представлять опасность для здоровья человека. Тщательно проветривайте помещение после дезинфекции и соблюдайте все инструкции производителя дезинфицирующих средств.*

6.4 Техническое обслуживание сервисной службой

Техническое обслуживание должно выполняться в соответствии со сроками, указанными в таблице (Таблица 6.2).

Таблица 6.2 – Сроки проведения технического обслуживания оборудования

№ обслуживания	Временной интервал с момента начала эксплуатации до очередного обслуживания
1	12 – 14 недель
2	1 год и далее – каждый год

7 Технические характеристики

РПУ сохраняют работоспособность при электропитании от трехфазной сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц с номинальным напряжением (380 ± 38) , для РПУ-45 и РПУ-50 возможно электропитание от однофазной сети с номинальным напряжением (220 ± 22) В. Показатели и нормы качества электрической энергии в точках передачи электрической энергии пользователям электрических сетей низкого напряжения систем электроснабжения общего назначения переменного тока частотой 50 Гц должны соответствовать ГОСТ 32144.

Номинальная потребляемая электрическая мощность РПУ не более 150 кВт·А. Для РПУ-45 и РПУ-50 при электропитании от однофазной сети не более 3,6 кВт·А.

Максимально допустимое значение кажущегося сопротивления источника питания для РПУ не менее 0,1 Ом.

Значение номинального тока для автоматических выключателей питающей сети для РПУ не более 125 А. Для РПУ-45 и РПУ-50 при электропитании от однофазной сети не более 32 А.

Время установления рабочего режима РПУ не более 5 мин.

Наработка на отказ не менее 12 500 циклов. Циклом считают совокупность операций от начала до окончания экспозиции в режиме рентгенографии и (или) рентгеноскопии.

Средний срок службы РПУ не менее 6 лет. За критерий предельного состояния принимается невозможность или экономическая нецелесообразность восстановления работоспособности РПУ.

7.1 Основные параметры и характеристики

РПУ обеспечивают:

- работу с одним или двумя рентгеновскими излучателями, имеющими одну или две скорости вращения анода;
- работу с системой автоматического контроля экспозиции (АКЭ);
- подключение не менее двух экспонетров (ионизационных камер) для работы в режиме АКЭ;
- индивидуальный и комбинированный выбор измерительных полей экспонетров;
- работу с параметрами экспозиции, заданными с помощью анатомических программ (АПР). Общее количество АПР – не менее 144.

РПУ в режиме рентгенографии обеспечивают:

- Уставки анодного напряжения при любой нормированной комбинации должны быть: минимальное значение не более 40 кВ, максимальное значение не менее 110 кВ. Шаг изменения величины уставки анодного напряжения – 1 кВ. Допустимое отклонение анодного напряжения от индицированной уставки при любой комбинации параметров наружки должно быть не более 10 %. Увеличение или уменьшение анодного напряжения между любыми двумя индицированными уставками должны быть в пределах от 50 % до 150 % индицируемой разницы (разницы индицируемых значений).
- Уставки анодного тока в диапазоне: РПУ-45 от не более 10 до не менее 50 мА, РПУ-50 от не более 10 до не менее 300 мА, РПУ-60 от не более 10 до не менее 800 мА, РПУ-80 от не более 10 до не менее 1000 мА, с допустимым отклонением не более ± 20 %.
- Уставки количества электричества в диапазоне: РПУ-45 от не более 0,4 до не менее 100 мА·с, РПУ-50 от не более 0,4 до не менее 400 мА·с, РПУ-60 от не более 0,4 до не менее 800 мА·с, РПУ-80 от не более 0,4 до не менее 1000 мА·с, с допустимым отклонением не более $\pm (10 \% + 0,2 \text{ мА} \cdot \text{с})$.

- Уставки времени нагрузки не менее чем в диапазоне от 1 до 6300 мс, с допустимым отклонением не более $\pm (10 \% + 1 \text{ мс})$.
- Воспроизводимость выходного излучения, определяемого коэффициентом вариаций измеренных значений воздушной кермы, должна быть не более 0,05 для всех комбинаций параметров нагрузки.
- Линейность радиационного выхода с допускаемым отклонением не более 0,2.

РПУ в режиме импульсной цифровой рентгенографии обеспечивают:

- Уставки анодного напряжения при любой нормированной комбинации должны быть: минимальное значение не более 40 кВ, максимальное значение не менее 110 кВ. Шаг изменения величины уставки анодного напряжения – 1 кВ. Допустимое отклонение анодного напряжения от индигированной уставки при любой комбинации параметров нагрузки должно быть не более 10 %. Увеличение или уменьшение анодного напряжения между любыми двумя индигированными уставками должны быть в пределах от 50 % до 150 % индигируемой разницы (разницы индигируемых значений).
- Уставки анодного тока в диапазоне от не более 1,0 до не менее 12,5 мА, с допускаемым отклонением не более $\pm 20 \%$.

7.2 Габаритные размеры и масса

Максимальные габаритные размеры основных элементов, входящих в РПУ, указаны в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Наименование или условное обозначение	Габаритные размеры, не более, мм
Блок генератора РПУ	1500x1500x1500
Пульт управления (РПУ)	500x500x200
Система снижения дозы ADR (опция)	700x700x500

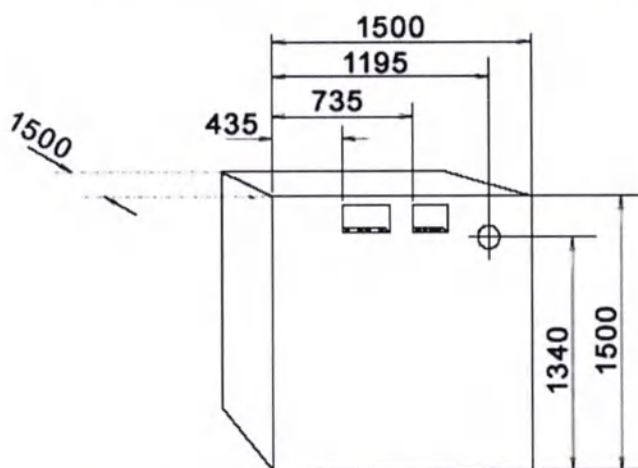


Рисунок 7.1 – Габаритные размеры блока РПУ

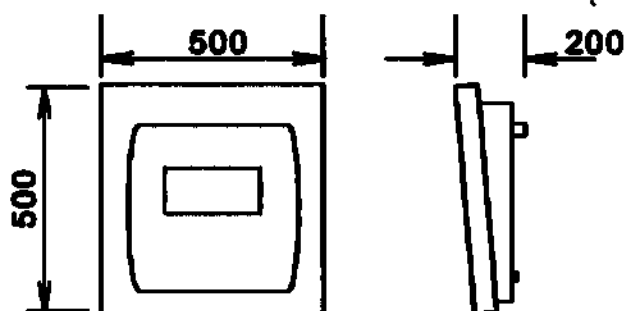


Рисунок 7.2 – Габаритные размеры пульта управления (РПУ)

Масса РПУ не более 150 кг.

7.3 Маркировка и пломбирование

На частях оборудования находятся маркировочные таблички с обозначением, моделью, серийным номером, номером технических условий, по которым изготовлен РПУ и прочими данными.

Компоненты оборудования, прикосновение к которым при снятых во время сервисного обслуживания или ремонта крышках создает опасность поражения электрическим током, снабжены соответствующей маркировкой.

Место подключения проводника выравнивания потенциалов (защитного заземления) также имеет соответствующую маркировку.

Пломбирование компонентов оборудования не производится.

РПУ-ОКО имеет маркировку, содержащую следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование аппарата;
- серийный номер;
- дата изготовления (месяц, год);
- символы классификации по ГОСТ Р МЭК 60601-1;
- номер ТУ.

Пример внешнего вида варианта маркировки РПУ показан на рисунке 7.1.

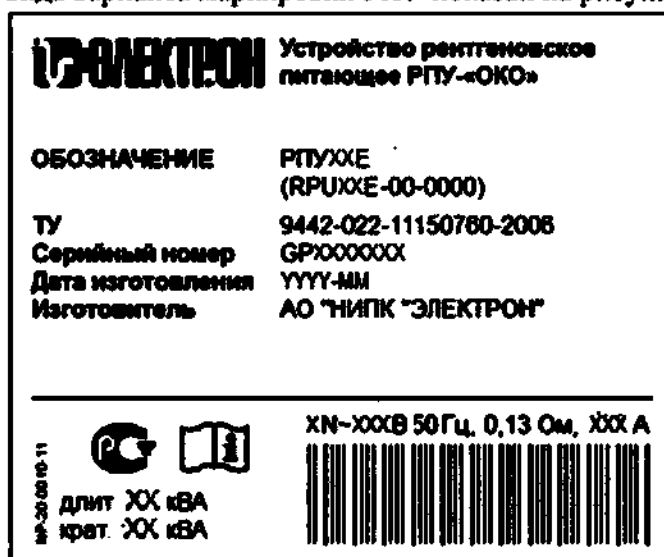


Рисунок 7.1

Примечание - символами «X, M, Y» обозначены знакоместа имеющие переменные значения.

Маркировка транспортной тары РПУ соответствует ГОСТ 14192. На ящиках для транспортирования указаны манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги» (рисунок 7.2).

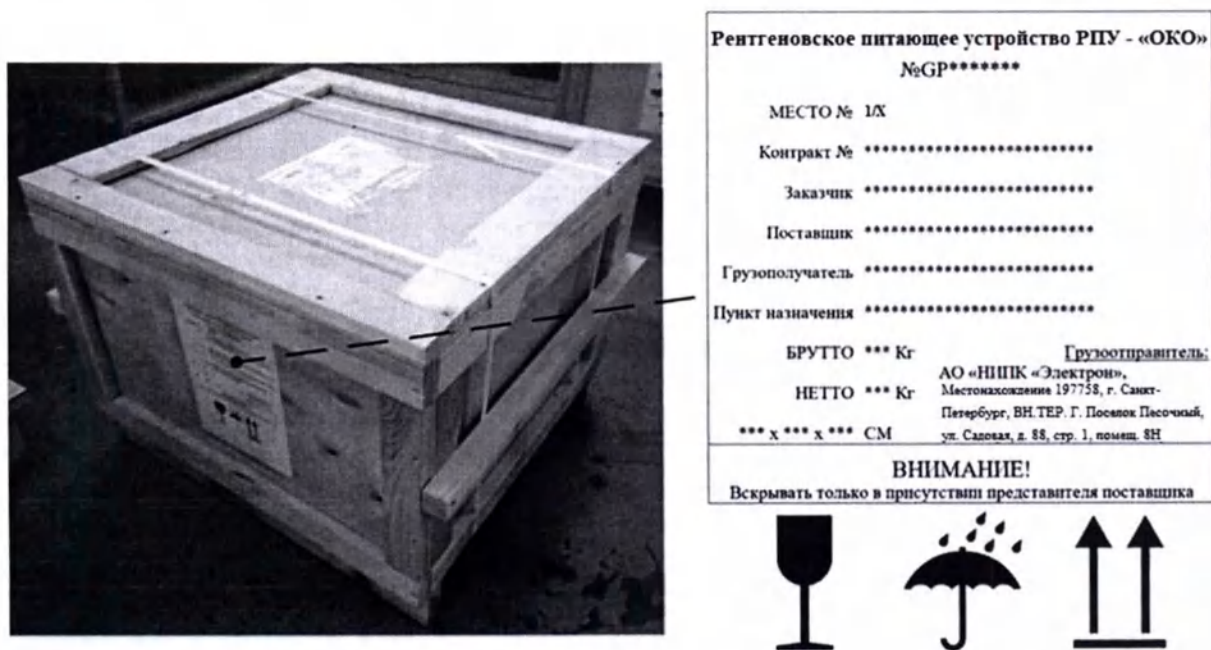


Рисунок 7.2

7.4 Условия транспортирования, хранения и эксплуатации

7.4.1 Упаковка

РПУ поставляется заказчику в разобранном виде, причем каждый из компонентов помещается в отдельную тару. При распаковке каждого из ящиков или коробок с компонентами оборудования необходимо проверять сохранность транспортной упаковки и состояние внутренней упаковки. Особое внимание следует уделить проверке отсутствия механических повреждений при транспортировке и следов несанкционированного вскрытия упаковки. При распаковке каждого из ящиков или коробок с компонентами оборудования необходимо тщательно сверить содержимое упаковки с Упаковочным Листом, входящим в состав поставочного комплекта. О недостатке какого-либо компонента, блока или комплектующего изделия, а также при обнаружении следов механического повреждения при транспортировке или следов несанкционированного вскрытия упаковки необходимо незамедлительно известить предприятие-изготовитель и транспортную фирму и составить акт о недостатке или повреждении оборудования.

Если температура в транспортных средствах, на которых производилось транспортирование РПУ перед монтажом, находилась в пределах от $-50 \div 0^{\circ}\text{C}$, необходимо выдержать все компоненты в нормальных условиях в упаковке не менее суток.

Перед монтажом следует проводить внешний осмотр каждого из блоков, компонентов или комплектующих изделий, входящих в состав РПУ с целью выявления повреждения при транспортировке.

7.4.2 Правила транспортировки

РПУ в упакованном виде может транспортироваться в крытых транспортных средствах всех видов в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорте данного вида. Железнодорожным транспортом, за исключением открытых платформ. Воздушным транспортом - в герметизированных кабинах. При транспортировке отдельные составные части оборудования должны быть упакованы в отдельные ящики. Должны быть обеспечены меры, предохраняющие оборудование от повреждений, ударов, падений (осторожная погрузка), защита от атмосферных осадков.

Номинальные значения климатических факторов при транспортировании РПУ соответствуют ГОСТ Р 50444 для исполнения УХЛ 4.2 и ГОСТ 15150 по условиям хранения 5.

7.4.3 Правила хранения

РПУ в упакованном виде должен храниться в сухих (закрытых) складских помещениях, защищающих оборудование от воздействия атмосферных осадков, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

Номинальные значения климатических факторов при хранении РПУ соответствуют ГОСТ Р 50444 для исполнения УХЛ 4.2 и ГОСТ 15150 по условиям хранения 1.

7.4.4 Условия эксплуатации

Номинальные значения климатических факторов при эксплуатации соответствуют ГОСТ Р 50444 для исполнения УХЛ 4.2.

8 Заключение

АО «НИПК «Электрон» производит постоянное усовершенствование РПУ-«ОКО».

По всем интересующим вас вопросам, с замечаниями и предложениями просим обращаться в АО «НИПК «Электрон».

Поддержка пользователей:

Тел.: +7 (812) 325-0206

Офис в С.-Петербурге

Тел.: +7 (812) 325-0202

Факс: +7 (812) 325-0444

e-mail: omb@electronxray.com

Офис в Москве

Тел.: +7 (495) 935-7785

Факс: +7 (495) 935-7769

e-mail: mos@electronxray.com

Почтовый адрес:

198188, г. С.-Петербург, а/я 12

WEB представительство

www.electronxray.com

АО «НИПК «ЭЛЕКТРОН»

РЕНТГЕНОВСКОЕ ПИТАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО РПУ-«ОКО»

RPU45E-00-0000 РЭ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Приложение А (обязательное) Возможные варианты комплектации РПУ

Возможные варианты комплектации РПУ приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 – Варианты комплектации

Наименование изделия	Обозначение конструкторского документа/наименование	Кол-во, шт.				Примечание / производитель
		РПУ-45	РПУ-50	РПУ-60	РПУ-80	
Устройство рентгеновское питающее РПУ - «ОКО» в составе ^{**) :}	РПУ45Е по спецификации РПУ50Е по спецификации РПУ60Е по спецификации РПУ80Е по спецификации	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
1. Блок генератора, включающий:	РПУ45Е-1000 по спецификации РПУ50Е-1000 по спецификации РПУ60Е-1000 по спецификации РПУ80Е-1000 по спецификации	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
	или серии EPS или серии Epsilon	1	1	1	1	EMD Technologies, Канада
- металлический корпус генератора	РПУ45Е-040 по спецификации или тип 10999.000 ^{*)} различных модификаций	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон» EMD Technologies, Канада
- инвертор трехфазный ^{**) :}	РПУ45Е -1030 по спецификации или тип 9736.00 ^{*)} различных модификаций	3 3	4 4	5 5	6 6	АО «НИПК «Электрон» EMD Technologies, Канада
- твердотельный анодный модуль ^{**) :}	РПУ45Е -1050 по спецификации или тип 9750.00 ^{*)} различных модификаций	1 1	1 1	1 1	1 1	АО «НИПК «Электрон» EMD Technologies, Канада
- твердотельный катодный модуль ^{**) :}	РПУ45Е -1060 по спецификации или тип 9751.00 ^{*)} различных модификаций	1 1	1 1	1 1	1 1	АО «НИПК «Электрон» EMD Technologies, Канада
- материнская плата ^{**) :}	РПУ45Е -1210 по спецификации или тип 9776.00 ^{*)} различных модификаций	1 1	1 1	1 1	1 1	АО «НИПК «Электрон» EMD Technologies, Канада
- плата управления ^{**) :}	РПУ45Е -1090 по спецификации или тип 9798.00 ^{*)} разл. модификаций	1 1	1 1	1 1	1 1	АО «НИПК «Электрон» EMD Technologies, Канада
- плата накала и питания ^{**) :}	РПУ45Е -1080 по спецификации или тип 9800.00 ^{*)} различных модификаций	1 1	1 1	1 1	1 1	АО «НИПК «Электрон» EMD Technologies, Канада
- плата рентгеноскопии ^{**) :}	РПУ45Е -1110 по спецификации или тип 9822.00 ^{*)} различных модификаций	1 1	1 1	1 1	1 1	АО «НИПК «Электрон» EMD Technologies, Канада
- плата расширения ^{**) :}	РПУ45Е -1120 по спецификации или тип 9824.00 ^{*)} различных модификаций	1 1	1 1	1 1	1 1	АО «НИПК «Электрон» EMD Technologies, Канада
- плата сетевого фильтра ^{**) :}	РПУ45Е -1070 по спецификации или тип 9916.00 ^{*)} различных модификаций	1 1	1 1	1 1	1 1	АО «НИПК «Электрон» EMD Technologies, Канада
- пластиковая плата-заглушка ^{**) :}	РПУ45Е -1130 по спецификации или тип 9930.00 ^{*)} различных модификаций	3 3	2 2	1 1	- -	АО «НИПК «Электрон» EMD Technologies, Канада

Наименование изделия	Обозначение конструкторского документа/наименование	Кол-во, шт.				Примечание / производитель
		РПУ-45	РПУ-50	РПУ-60	РПУ-80	
- плата релейная**)	РПУ45Е -1150 по спецификации или тип 9932.00*) различных модификаций	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
		1	1	1	1	EMD Technologies, Канада
- блок стартера**)	РПУ45Е -1040 по спецификации или тип 9962.00*) различных модификаций	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
		1	1	1	1	EMD Technologies, Канада
- плата дополнительных входов экспонетра**)	РПУ45Е -1160 по спецификации или тип 11030.000*) различных модификаций	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
		1	1	1	1	EMD Technologies, Канада
- переключатель излучателей**)	РПУ45Е -1140 по спецификации или тип 10020.000*) различных модификаций	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
		1	1	1	1	EMD Technologies, Канада
- пульт управления РПУ**)	УКУ1-000 по спецификации или XRPS-10-3460 по спецификации или тип 9777.00*) различных модификаций	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
		1	1	1	1	EMD Technologies, Канада
		1	1	1	1	
- металлический декоративный корпус**)	РПУ45Е-010 по спецификации или тип 10017.000*) различных модификаций	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
		1	1	1	1	EMD Technologies, Канада
- соединительный кабель пульта управления	КРТ-2200 по спецификации или тип 10015.000*) различных модификаций	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
		1	1	1	1	EMD Technologies, Канада
- кнопка экспозиции	10018.000*) различных модификаций	1	1	1	1	EMD Technologies, Канада
или Блок генератора, включающий:	серии CMP или серии CPI или серии BRG	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- плата двухскоростного стартера**)	тип 7288	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- универсальная плата накала**)	тип 7314	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- кнопка экспозиции**)	тип 7361	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- инвертор**)	тип 7361	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
	или тип 7368	1	1	1	1	
	или тип 9005	1	1	1	1	
- корпус пульта управления**)	тип 7361	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- мембранная клавиатура пульта управления**)	тип 7361	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
	или тип 7366	1	1	1	1	
- высоковольтный трансформатор**)	тип 7371	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
	или тип 9007	1	1	1	1	
- пульт управления**)	тип 7371 или	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
	XRPS-10-3460 по спецификации	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
- мини пульт управления**)	тип 7359 или	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
	XRPS-10-3460 по спецификации	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
- дисплей пульта управления**)	тип 7372	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада

Наименование изделия	Обозначение конструкторского документа/наименование	Кол-во, шт.				Примечание / производитель
		РПУ-45	РПУ-50	РПУ-60	РПУ-80	
- кабель пульта управления**)	тип 7378	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- плата автоматического контроля экспозиции**)	тип 7379 или тип 7346	1 1	1 1	1 1	1 1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- вентилятор охлаждения**)	тип 7394	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- вспомогательная плата**)	тип 7394	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- вспомогательный трансформатор**)	тип 7394	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- плата пульта управления**)	тип 9009	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- плата управления (ЦПУ) **)	тип 9011	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- плата термодатчика**)	тип 9015	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- плата накопительных конденсаторов**)	тип 9018	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- контактор включения питания**)	тип SC2715	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
или Блок генератора, включающий	серии Indico		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- система снижения дозы**)	серии CPI		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- масляный танк**)	тип 7381		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- высоковольтный трансформатор**)	тип 7315		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- кабель пульта управления**)	тип 7320		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- блок стартера**)	тип 7288		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- плата автоматического контроля экспозиции**)	тип 7346		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- кнопка экспозиции**)	тип 7361		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- вспомогательная плата**)	тип 7322		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- вспомогательный трансформатор**)	тип 7324		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- плата управления**)	тип 7328		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- инвертор**)	тип 7328		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- плата резонансного контура**)	тип 7329		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- плата накала большого фокуса**)	тип 7314		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- плата накала малого фокуса**)	тип 7314		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада

Наименование изделия	Обозначение конструкторского документа/наименование	Кол-во, шт.				Примечание / производитель
		РПУ-45	РПУ-50	РПУ-60	РПУ-80	
- плата питания**)	тип 7321		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- интерфейсная плата дозиметра**)	тип 7359		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- интерфейсная плата кабинета**)	тип 7331		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- плата центрального процессора**)	тип 7345		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
- пульт управления**)	тип 7358 или XRPS-10-3460 по спецификации		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада АО «НИПК «Электрон»
- предохранитель**)	тип MDA-12 и/или тип S506-8A и/или тип GDC-4 и/или тип FNQ-10 и/или тип OTS-60		1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада
или Генератор рентгеновский **)	серии XRPS-10 по спецификации	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
	или серии Roesys XRG	1	1	1	1	Roesys GmbH, Германия
	или модель Cetus 32R01, или модель Cetus 40R01, или модель Cetus 50R01, или модель Cetus 65R01, или модель Cetus 80R01, или модель Cetus 32F01, или модель Cetus 40F01, или модель Cetus 50F01, или модель Cetus 65F01, или модель Cetus 80F01, или модель Cetus 32R02, или модель Cetus 40R02, или модель Cetus 50R02, или модель Cetus 32F02, или модель Cetus 40F02, или модель Cetus 50F02, или модель Cetus 32R03, или модель Cetus 40R03, или модель Cetus 32F03, или модель Cetus 40F03, или модель Cetus 32F08, или модель Cetus 40F08, или модель Cetus 50F08, или модель Cetus 32R09, или модель Cetus 40R09, или модель Cetus 50R09	1	1	1	1	High Voltage Tech, Китай
	или модель RV-71RF или модель RV-50MHD	1	1	1	1	Zhuhai Rayimaging Technology Co., LTD
	или серии PROGEN	1	1	1	1	Listem Corporation, Республика Корея
	или серии OPERA G500RF или серии OPERA G650RF или серии OPERA G800RF или серии OPERA G500IQ или серии OPERA G650IQ или серии OPERA G800IQ или серии Indico IQ RF 50kW или серии Indico IQ RF 65kW или серии Indico IQ RF 80kW или серии OPERA G500DR или серии OPERA G650DR или серии OPERA G800DR или серии Indico IQ RF	1	1	1	1	Communications & Power Industries Canada Inc., Канада

Наименование изделия	Обозначение конструкторского документа/наименование	Кол-во, шт.				Примечание / производитель
		РПУ-45	РПУ-50	РПУ-60	РПУ-80	
	100kW или серии OPERA G1000DR или серии Indico IQ RF или серии OPERA G1000IQ					
	или серии PSG или серии PSM	1	1	1	1	Suzhou Powersite Electric Co., Ltd, Китай
	или серии R	1	1	1	1	Odel s.r.l., Италия
2. Модуль интерфейса, включающий:	РПУ45E-2000 по спецификации	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
- модуль питания пульта управления/коллиматора**)	РПУ45E-1010 по спецификации	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
- модуль сопряжения**)	РПУ45E-1020 по спецификации	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
- плата подключения КРД**)	РПУ45E-2010 по спецификации	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
3. Дополнительное оборудование **)						
3.1 Блок подключения	SUR-10 по спецификации	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
	или XRPS-10 по спецификации	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
3.2 Блок питания детектора	DIRA DFP по спецификации	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
	или XRPS-10 по спецификации	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
3.3 Стабилизатор	серии СНЭ или					ООО «ГПФ Созвездие»
	серии АСН или серии Ресанта	1	1	1	1	TEC Technik und Entwicklung AG, Швейцария или Китай или Ningbo Gangjie Co., LTD, Китай
3.4 Пульт управления	XRPS-10-3460 по спецификации	1	1	1	1	АО «НИПК «Электрон»
4. Кабель высоковольтный с комплектом монтажных частей	серии CABLE ASSY	2**)	2**)	2**)	2**)	Varex Imaging Corporation, США или Varex Imaging Deutschland AG, Германия или Varex Imaging Nederland B.V., Нидерланды
	или серии Roesys HVC	2**)	2**)	2**)	2**)	Roesys GmbH, Германия
	или серии Wanbo	2**)	2**)	2**)	2**)	Tianjin Wanbo Wire & Cable CO.,LTD.,Китай
5. Комплект документации в составе:						АО «НИПК «Электрон»
- Паспорт	RPU45E-00-0000 ПС по спецификации	1	1	1	1	
- Руководство по эксплуатации	RPU45E-00-0000 РЭ по спецификации	1	1	1	1	

*) – нули после точки в обозначении комплектующих при заказе заменяются номером модификации.
 **) – наличие и количество комплектующих определяется по спецификации соответствующего исполнения.
 Примечание - совместно с РПУ могут быть поставлены иные медицинские изделия, зарегистрированные в установленном порядке на территории Российской Федерации и применяемые в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Приложение Б (обязательное) Описание составных частей РПУ-ОКО, поставляемых опционально

Б.1 Генератор рентгеновский

Рентгеновские генераторы, которые могут быть включены в состав спецификации блока генератора РПУ-ОКО (таблица А.1 приложения А) имеют схожий внешний вид и конструкцию (рисунок Б.1).

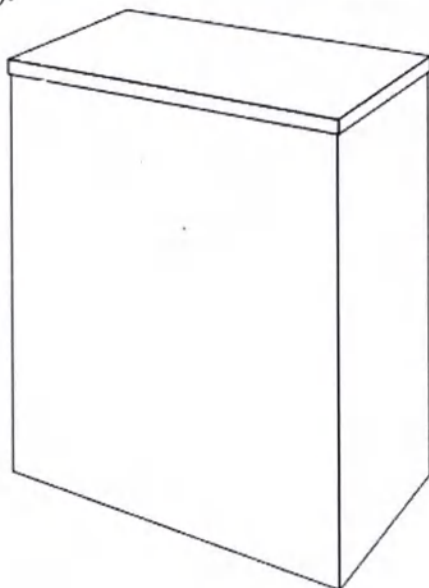


Рисунок Б.1 – Генератор рентгеновский (вариант внешнего вида)

Технические параметры генераторов (таблица А.1 приложения А) соответствуют указанным в разделе 7 настоящего руководства. Габаритные размеры и масса генераторов, поставляемых опционально, приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Наименование и производитель	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более
АО «НИПК «Электрон»		
серии XRPS-10	120	1500x1500x1500
Roesys GmbH		
серии Roesys XRG	110	1500x1500x1500
High Voltage Tech		
CETUS 32R03	45	500x400x500
CETUS 40R03	45	500x400x500
CETUS 32R02	40	500x400x500
CETUS 40R02	40	500x400x500
CETUS 50R02	40	500x400x500
CETUS 32R01	40	500x400x500
CETUS 40R01	40	500x400x500
CETUS 50R01	40	500x400x500
CETUS 65R01	45	500x400x500
CETUS 71R01	45	500x400x500

Наименование и производитель	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более
CETUS 80R01	45	500x400x500
Zhuhai Rayimaging Technology Co., LTD		
модель RV-71RF	125	900x600x1300
модель RV-50 MHD	80	700x600x800
Listem Corporation		
серии PROGEN 325R	110	600x500x700
серии PROGEN 525R/RF	110	600x500x700
серии PROGEN 550R/RF	110	600x500x700
серии PROGEN 650R/RF	110	600x500x700
серии PROGEN 850R/RF	110	600x500x700
серии PROGEN 1050R/RF	110	600x500x700
Communications & Power Industries Canada Inc.		
серии OPERA G500RF	65	700x400x700
серии OPERA G650RF	65	700x400x700
серии OPERA G800RF	65	700x400x700
серии OPERA G500IQ	95	500x600x1100
серии OPERA G650IQ	95	500x600x1100
серии OPERA G800IQ	95	500x600x1100
серии Indico IQ RF 50kW	95	500x600x1100
серии Indico IQ RF 65kW	95	500x600x1100
серии Indico IQ RF 80kW	95	500x600x1100
серии OPERA G500DR	95	500x600x1300
серии OPERA G650DR	95	500x600x1300
серии OPERA G800DR	95	500x600x1300
серии Indico IQ RF 100kW	95	500x600x1100
серии OPERA G1000DR	95	500x600x1300
Suzhou Powersite Electric Co., Ltd.		
серии PSG	75	600x500x600
серии PSM	15	400x300x300
Odel s.r.l.		
серии R	110	1500x1500x1500
EMD Technologies		
серии Epsilon	60	600x500x500

Б.2 Дополнительное оборудование

Б.2.1 Блок питания детектора

При необходимости, в состав спецификации РПУ-ОКО может быть включен блок питания детектора (рисунок Б.2), который предназначен для питания приемника рентгеновского изображения.

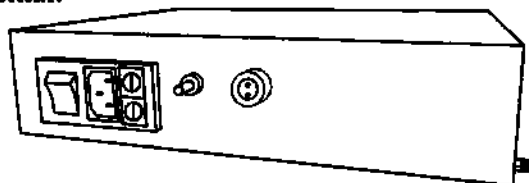


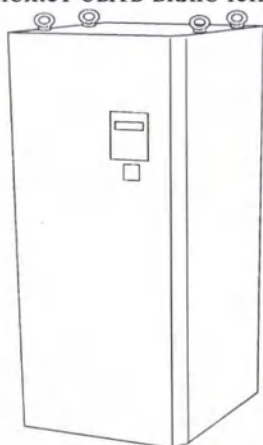
Рисунок Б.2 – Блок питания детектора (вариант внешнего вида)

Габаритные размеры блока питания детектора, не более 300х300х100 мм., масса не более 5 кг.

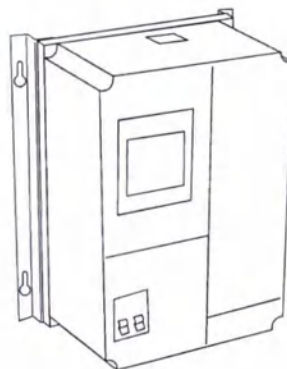
Для соединения генератора рентгеновского с блоком питания может быть использован Блок подключения SUR-10 или XRPS-10 по спецификации АО «НИПК «Электрон». Блок подключения расположен под крышкой (кожухом) РПУ-ОКО и не доступен оператору в условиях эксплуатации.

Б.2.2 Стабилизатор

Для обеспечения постоянных параметров электропитания в состав спецификации РПУ-ОКО, может быть включён стабилизатор (рисунок Б.3).



а) – стабилизатор серии СНЭ



б) – стабилизатор серии АСН или Ресанта

Рисунок Б.3 – Стабилизатор (варианты внешнего вида)

Б.2.3 Пульт управления

При необходимости, совместно с РПУ-ОКО может быть использован пульт управления с внешней кнопкой включения экспозиции XRPS-10-3460 по спецификации АО «НИПК «Электрон» различных исполнений (рисунок Б.4).

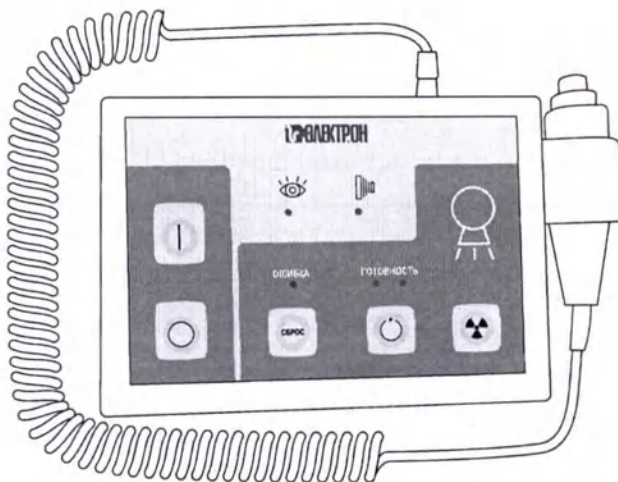


Рисунок Б.4 – Пульт управления XRPS-10-3460 по спецификации (вариант внешнего вида)

Масса пульта управления не более 10 кг. Габаритные размеры не превышают указанных в таблице 7.1 настоящего руководства.

Описание элементов управления и индикации пульта приведено в разделе 3.1.

Б.3 Кабель высоковольтный с комплектом монтажных частей

Вариант спецификации, включающей кабель высоковольтный с комплектом монтажных частей серии Wanbo.

Кабель прокладывается при монтаже рентгенодиагностического комплекса и предназначен для соединения РПУ-ОКО и излучателя (при необходимости возможна поставка кабеля длиной от 2 до 20 м).

Схематичное изображение кабеля высоковольтного с комплектом монтажных частей серии Wanbo показано на рисунке Б.5.

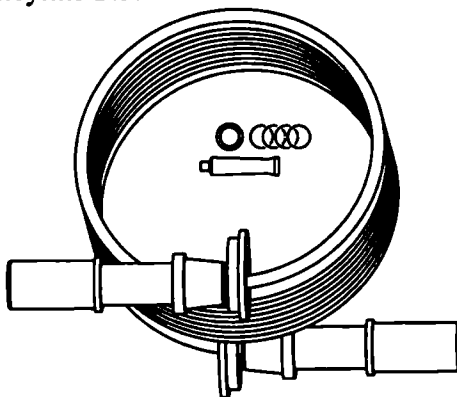


Рисунок Б.5 – Схематичное изображение кабеля высоковольтного с комплектом монтажных частей

Прошито, пронумеровано и
скреплено печатью 71
(Семьдесят один) лист(ов)

Руководитель отдела
Сертификация
Денисова О.А.
по доверенности



ОКПД2 26.60.11.130

**УСТРОЙСТВО РЕНТГЕНОВСКОЕ ПИТАЮЩЕЕ
РПУ-«ОКО»**

**RPU45E-00-0000 ПС
ПАСПОРТ**

АО «НИПК «ЭЛЕКТРОН»

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Копировал

Формат А4

Содержание

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ.....	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
3 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	5
4 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ, СРОК ХРАНЕНИЯ И СЛУЖБЫ	10
4.1. СВЕДЕНИЯ О ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАХ	10
4.2. ВАЖНЫЕ ПРИМЕЧАНИЯ	11
4.3. НА ЧТО НЕ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ ГАРАНТИЯ.....	11
4.4. ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ	13
4.5. НАИМЕНОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ И СРОКИ ГАРАНТИИ НА НЕГО, СОГЛАСНО ДОГОВОРУ (КОНТРАКТУ)	13
5 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ.....	15
6 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	15
7 ДВИЖЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	16
7.1 ОТГРУЗКА ИЗДЕЛИЯ СО СКЛАДА ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ	16
7.2 ПРИЕМ ИЗДЕЛИЯ ПОКУПАТЕЛЕМ.....	16
7.3 ПЕРЕДАЧА ИЗДЕЛИЯ.....	16
7.4 ДВИЖЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	17
7.5 СВЕДЕНИЯ О ЗАКРЕПЛЕНИИ ИЗДЕЛИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	17
8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ, МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ	18
8.1 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	18
8.2 ХРАНЕНИЕ.....	18
8.3 МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ.....	18
8.4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ	18

2	Зам.	ЭИ-26785		24.06.24	RPU45E-00-0000 ПС					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
Разраб.	Куленкова П.М		24.07.23	УСТРОЙСТВО РЕНТГЕНОВСКОЕ ПИТАЮЩЕЕ РПУ-«ОКО» ПАСПОРТ			Лит.	Лист	Листов	
Пров.	Панов А.Ю.		24.07.23						2	20
Т. контр	Любшин Д.А.		24.07.23				АО «НИПК «Электрон»			
Н. контр.	Денисова О.А.		24.07.23							
Утв.	Ефимов Д.В.		24.07.23							

Копировал

Формат А4

1 Общие сведения об изделии

Устройство рентгеновское питающее РПУ-«ОКО» (далее – РПУ или изделие) предназначено для формирования рабочих напряжений и токов рентгеновских излучателей.

РПУ используется в комплексах рентгеновских диагностических различного назначения, флюорографах и других рентгеновских аппаратах с мощностью не менее 4 кВт.

РПУ имеет высокую частоту преобразования и обеспечивает работу в режиме рентгенографии, а также в режимах серийной рентгенографии, непрерывной и импульсной рентгеноскопии в зависимости от комплектации РПУ.

РПУ выпускается в четырех базовых исполнениях:

- РПУ-45 - «ОКО» (далее по тексту РПУ-45)
- РПУ-50 - «ОКО» (далее по тексту РПУ-50)
- РПУ-60 - «ОКО» (далее по тексту РПУ-60)
- РПУ-80 - «ОКО» (далее по тексту РПУ-80)

Класс в зависимости от потенциального риска применения по ГОСТ 31508 – 26.

По способу защиты от поражения электрическим током РПУ относится к классу 1, с рабочей частью типа В по ГОСТ Р МЭК 60601-1.

Вид климатического исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150.

Настоящий паспорт распространяется на РПУ, произведенные по техническим условиям ТУ 9442-022-11150760-2006.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	РПУ45Е-00-0000 ПС					лист
										3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Копировал

Формат А4

2 Технические характеристики

Технические данные и характеристики РПУ приведены в таблице 1*.
Таблица 1

Наименование параметра	Номинальное значение
1. Питание РПУ: - напряжение питающей сети, В РПУ-45, РПУ-50 РПУ-60, РПУ-80 - частота питающей сети, Гц	380 ± 38 или 220 ± 22 380 ± 38 50
2. Время установления рабочих режимов РПУ, мин, не более	5
3. Наличие индикации регулируемых величин, режимов и других манипуляций в виде мнемонических знаков, шкал, подсветок, световых и цифровых индикаторов	есть
4. Масса РПУ, кг, не более	150
5. Средняя наработка на отказ, циклов, не менее	12500

* основные технические данные и характеристики приведены в Руководстве по эксплуатации.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	RPU45E-00-0000 ПС					лист				
										4				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Копировал

Формат А4

Таблица 2

Таблица 2

Формат А4

Наименование изделия					Обозначение конструкторского документа					Кол-во		Серийный номер	
- плата дополнительных входов экспонетра					☐ по спецификации блока генератора							☐ поставляется ☐ не поставляется	
- переключатель излучателей					☐ по спецификации блока генератора							☐ поставляется ☐ не поставляется	
- пульт управления РПУ					☐ по спецификации блока генератора							☐ поставляется ☐ не поставляется	
- металлический декоративный корпус					☐ по спецификации блока генератора							☐ поставляется ☐ не поставляется	
- соединительный кабель пульта управления					☐ по спецификации блока генератора							☐ поставляется ☐ не поставляется	
- кнопка экспозиции					☐ по спецификации блока генератора							☐ поставляется ☐ не поставляется	
или Блок генератора, включающий:					серии СМР _____ серии СРІ _____ серии ВRG _____							№ _____ ☐ не поставляется	
- плата двухскоростного стартера					☐ по спецификации блока генератора							☐ поставляется ☐ не поставляется	
- универсальная плата накала					☐ по спецификации блока генератора							☐ поставляется ☐ не поставляется	
- кнопка экспозиции					☐ по спецификации блока генератора							☐ поставляется ☐ не поставляется	
- инвертор					☐ по спецификации блока генератора							☐ поставляется ☐ не поставляется	
- корпус пульта управления					☐ по спецификации блока генератора							☐ поставляется ☐ не поставляется	
- мембранная клавиатура пульта управления					☐ по спецификации блока генератора							☐ поставляется ☐ не поставляется	
- высоковольтный трансформатор					☐ по спецификации блока генератора							☐ поставляется ☐ не поставляется	
- пульт управления					☐ по спецификации блока генератора							☐ поставляется ☐ не поставляется	
- мини пульт управления					☐ по спецификации блока генератора							☐ поставляется ☐ не поставляется	
- дисплей пульта управления					☐ по спецификации блока генератора							☐ поставляется ☐ не поставляется	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	РПУ45Е-00-0000 ПС					лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	6

Копировал

Формат А4

Наименование изделия		Обозначение конструкторского документа	Кол-во	Серийный номер
- кабель пульта управления		☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- плата автоматического контроля экспозиции		☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- вентилятор охлаждения		☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- вспомогательная плата		☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- вспомогательный трансформатор		☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- плата пульта управления		☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- плата управления (ЦПУ)		☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- плата термодатчика		☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- плата накопительных конденсаторов		☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- контактор включения питания		☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
или Блок генератора, включающий:		серии Indico _____		№ _____ ☐ не поставляется
- система снижения дозы		☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- масляный танк		☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- высоковольтный трансформатор		☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- кабель пульта управления		☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- блок стартера		☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RPU45E-00-0000 ПС	лист
						7

Копировал

Формат А4

Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Наименование изделия	Обозначение конструкторского документа	Кол-во	Серийный номер
- плата автоматического контроля экспозиции	☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- кнопка экспозиции	☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- вспомогательная плата	☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- вспомогательный трансформатор	☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- плата управления	☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- инвертор	☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- плата резонансного контура	☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- плата накала большого фокуса	☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- плата накала малого фокуса	☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- плата питания	☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- интерфейсная плата дозиметра	☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- интерфейсная плата кабинета	☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- плата центрального процессора	☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- пульт управления	☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется
- предохранитель	☐ по спецификации блока генератора		☐ поставляется ☐ не поставляется

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

RP45E-00-0000 ПС

Лист

8

Копировал

Формат А4

4 Гарантии изготовителя, срок хранения и службы

4.1. Сведения о гарантийных обязательствах

Гарантийные обязательства (гарантия) распространяются на каждое изделие, произведенное АО «НИПК «Электрон» (далее - Производитель/Изготовитель), которое было поставлено и введено в эксплуатацию на территории Российской Федерации и стран СНГ.

4.1.1. Гарантия на новое изделие

Гарантия распространяется на все новые изделия Производителя (на все их части и компоненты), при условии, что изделие было приобретено у Производителя или у авторизованного партнера Производителя.

Период гарантии на изделие складывается из:

1) срока обычной гарантии, предоставленной Производителем/Изготовителем изделия;

2) срока дополнительной гарантии, предоставленной поставщиком изделия.

ВНИМАНИЕ! объем гарантийных обязательств Производителя и поставщика могут отличаться по объемам, степени ответственности, регламентам ее выполнения и пр.

Обычная гарантия (стандартный гарантийный период) на изделие составляет 12 (Двенадцать) месяцев от даты ввода его в эксплуатацию, но не более 18 (Восемнадцати) месяцев от даты его отгрузки со склада Производителя.

Дополнительная гарантия (расширенный гарантийный период), при наличии таковой, определяется соответствующими положениями договора поставки (купли-продажи, государственного контракта и т.п.), в котором прямо указывается наличие такой гарантии, условия ее предоставления, период и начало ее действия и прочие условия.

Примечание – Действие и условия дополнительной гарантии могут начинаться только по окончании действия обычной гарантии, предоставленной Производителем/Изготовителем изделия.

Производитель обязуется в период обычной гарантии, а также в период дополнительной гарантии, отремонтировать или заменить неисправные части изделия, если причиной их неисправности стало использование при производстве некачественных конструктивных материалов или нарушение технологии производства, без взимания дополнительной платы с владельца/пользователя такого изделия, при условии соблюдения владельцем/пользователем условий эксплуатации, технического обслуживания и условий настоящей гарантии.

Перечень возможных, но не ограниченных данным перечнем причин отказа или ограничения гарантийных обязательств, взятых на себя Производителем/Поставщиком, указан в разделах 4.3 и 8.4 настоящего документа.

4.1.2. Гарантия на запасные части и комплектующие изделия

В период обычной гарантии (стандартный гарантийный период), при устранении недостатков изделия посредством замены или ремонта детали, комплектующей или иной составной части изделия, срок гарантии на такие замененные / отремонтированные части предоставляется Производителем только до окончания гарантии на само изделие, т.е. не может превышать срока обычной гарантии на изделие в целом.

Гарантия на оригинальные запасные части, комплектующие изделия и иные составные части изделия, приобретенные на возмездной основе у Производителя или у авторизованных им поставщиков (партнеров, представителей) составляет 12 (Двенадцать) месяцев с даты их установки (даты подписания акта сдачи-приемки

РПУ45Е-00-0000 ПС

лист

10

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Копировал

Формат А4

работ), но при условии, что такие работы выполнены силами Производителя или силами специалистов, сертифицированных (аттестованных) Производителем.

4.2. Важные примечания

4.2.1. По гарантии на новое изделие

Общим условием возникновения и сохранения гарантии на новое изделие является требование выполнения всех работ по монтажу, пуско-наладке и вводу в эксплуатацию, техническому обслуживанию и эксплуатации изделия строго в соответствии с предписанными Производителем процедурами, которые, к тому же, должны быть выполнены силами специалистов Производителя и/или иных специалистов, сертифицированных (аттестованных) Производителем.

4.2.2. По сроку уведомления

Производитель обязуется выполнять взятые гарантийные обязательства при условии получения им письменного уведомления от владельца/пользователя изделия о возникновении гарантийного случая (неисправности) не позднее 3 (трех) рабочих дней с момента ее обнаружения.

4.2.3. По сроку гарантии

В отношении неисправностей, заявленных владельцем/пользователем изделия в период действия гарантии на изделие, но не устраненных сертифицированными (аттестованными) Производителем специалистами к моменту истечения срока гарантии, гарантия на такое изделие сохраняется до момента устранения такой заявленной неисправности.

4.3. На что не распространяется гарантия

4.3.1. Производитель/Поставщик вправе полностью или частично отказаться от гарантийных обязательств по устранению дефектов или неисправностей, и выставить компенсационные счета на свои расходы, в том числе и за использование комплектующих, возникших при:

- выполнении владельцем, пользователем или их представителями монтажа, пуско-наладки и настройки изделия без письменного разрешения Производителя на допуск к таким работам;
- выполнении неправильных или не соответствующих требованиям эксплуатационной документации действий по монтажу, пуско-наладке, настройке, осуществленных владельцем, пользователем изделия или их представителями;
- недостаточной подготовке помещений для выполнения монтажа, пуско-наладки, настройки изделия;
- непредоставлении пользователем изделия копии подписанного акта ввода изделия в эксплуатацию в течение трех рабочих дней с момента начала эксплуатации такого изделия;
- использовании изделия не по назначению, указанному в руководстве по эксплуатации;
- нарушении условий и требований по эксплуатации изделия, установленных Производителем в эксплуатационной документации (которые не ограничиваются нарушением условий хранения, транспортировки, погрузочно-разгрузочных работ, проведенных силами владельца, пользователя и/или их представителями, параметров питающей сети, температурного режима, влажности, вибрационных нагрузок, и т. д.);
- любом повреждении изделия и/или его частей, возникшем вследствие попадания в/на части изделия твердых предметов или жидкостей, а также

Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RPU45E-00-0000 ПС	Лист
																	11

Копировал

Формат А4

результатов деятельности биологических организмов (насекомых, птиц, мелких животных и т.п.);

- непроведении или несвоевременном проведении периодического технического обслуживания изделия, обязательность которого установлена эксплуатационной документацией на изделие;
- проведении периодического технического обслуживания и/или работ по восстановлению работоспособности (ремонт, внесению изменений и т.п.) изделия несертифицированными (неаттестованными) Производителем изделия специалистами;
- допуске к эксплуатации изделия специалистов, не прошедших необходимого и в требуемом объеме инструктажа (обучения), согласно предписаниям Производителя;
- умышленных, намеренных, неосторожных или халатных действиях, включая хакерство, персонала владельца, пользователя изделия, а также любых третьих лиц, получивших доступ к изделию, с ведома или без ведома его владельца, пользователя;
- естественном (нормальном) износе и/или окончании срока службы деталей, комплектующих и иных частей и принадлежностей изделия (расходных материалов, батареек, картриджей и пленки для принтеров, фильтров охлаждающей жидкости, охлаждающей жидкости, аккумуляторов, ламп, предохранителей и т.п.), кроме тех случаев, когда причинами неисправности являются дефекты материалов или качества изготовления;
- при эксплуатации изделия с выявленной неисправностью, заявленной или не заявленной Производителю;
- несвоевременном (см. п. 4.2.2) заявлении владельцем/пользователем изделия выявленных неисправностей;
- использовании в изделии предоставленного и/или установленного владельцем/пользователем изделия или третьей стороной, получившей доступ к изделию, с ведома или без ведома ее владельца или пользователя: программного обеспечения, программно-аппаратных и периферийных средств, деталей, комплектующих и т.п.;
- обнаружении в изделии или его частях вирусов или подобного вредоносного программного обеспечения после подключения владельцем, пользователем изделия к локальной вычислительной сети и/или к сети Интернет.

4.3.2. Ограничения гарантийных обязательств в течение срока дополнительной гарантии

В течение срока действия дополнительной гарантии гарантийные обязательства не распространяются на следующие составные части, детали, комплектующие, которые были включены Производителем в состав отгруженного/поставленного/проданного изделия:

- на любые принтеры;
- на автоматизированные (автоматические) рабочие места или рабочие станции (компьютеры и принадлежности к ним);
- на комплект мебели, включая любые составные части;
- на автоматические инжекторы (инжекторы);
- на источники бесперебойного питания;
- на стабилизаторы напряжения;
- на климатические системы, включая любые составные части;
- на комплекты рентгенозащитной одежды персонала и пациентов;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	РПУ45Е-00-0000 ПС	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Копировал

Формат А4

Средний (ожидаемый) срок службы изделия - не менее 6 лет.

Для направления корреспонденции, обращений и сообщений:

Наименование производителя (поставщика): АО «НИПК «Электрон»

Почтовый адрес: Россия, 198188, г. Санкт-Петербург, а/я 12

Электронная почта: omb@electronxray.com

Факс: +7(812) 325-04-44

Телефон: +7(812) 325-02-02

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	RPU45E-00-0000 ПС					Лист
										14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Копировал

Формат А4

ООО ЦИРМИ INFO@CIRMI.RU WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU

7 Движение изделия при эксплуатации

7.1 Отгрузка изделия со склада предприятия-изготовителя

Таблица 3

Дата отгрузки	Состояние изделия	Основание (наименование, номер и дата ТТН и/или договора)	Должность и подпись лица, ответственного за отгрузку	Примечание

7.2 Прием изделия Покупателем

Таблица 4

Дата	Состояние изделия	Основание (наименование, номер и дата ТТН и/или договора)	Предприятие, должность и подпись лица, ответственного за прием	Примечание

7.3 Передача изделия

Таблица 5

Дата	Состояние изделия	Основание (наименование, номер и дата ТТН и/или договора)	Предприятие, должность и подпись лица		Примечание
			сдавшего	принявшего	

					РРУ45Е-00-0000 ПС	ЛИСТ
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Копировал

Формат А4

7.4 Движение изделия при эксплуатации

Таблица 6

Дата ввода в эксплуатацию	Где установлен	Дата снятия	Наработка		Причина снятия	Подпись лица, проводившего установку (снятие)
			с начала эксплуатации	после последнего ремонта		

7.5 Сведения о закреплении изделия при эксплуатации

Таблица 7

Наименование изделия (составной части) и обозначение	Должность, фамилия и инициалы	Основание (наименование, номер и дата документа)		Примечание
		Закрепление	Открепление	

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RPU45E-00-0000 ПС	лист
						17

Копировал

Формат А4

8. Транспортирование, хранение, монтаж, техническое обслуживание и ремонт, эксплуатация

8.1 Транспортирование

Транспортировать изделие следует в крытых транспортных средствах всех видов в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорте данного вида. При транспортировке отдельные составные части изделия должны быть упакованы в отдельные тарные ящики.

Транспортировании РПУ должно транспортироваться при климатических условиях в соответствии с ГОСТ Р 50444 для исполнения УХЛ4.2 и ГОСТ 15150 по условиям хранения 5.

8.2 Хранение

РПУ должно храниться в капитальном отапливаемом помещении при климатических условиях в соответствии с ГОСТ Р 50444 для исполнения УХЛ4.2 и ГОСТ 15150 по условиям хранения 1.

8.3 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт

Для обеспечения безопасности эксплуатации и применения изделия по назначению в течение срока службы:

8.3.1 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт изделия должны производить организации, имеющие в соответствии с действующим законодательством право осуществлять эту деятельность.

8.3.2 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт изделия должны производить организации, уполномоченные предприятием-производителем (АО «НИПК «Электрон»). Полномочия организации должны быть документально подтверждены предприятием-производителем (АО «НИПК «Электрон»).

8.3.3 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт изделия должны выполняться в соответствии с эксплуатационной документацией на изделие.

8.4 Эксплуатация

8.4.1 Изделие должно эксплуатироваться в помещении при климатических условиях в соответствии с ГОСТ Р 50444 для исполнения УХЛ 4.2.

8.4.2 Эксплуатация изделия должна осуществляться в соответствии с СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009), СанПиН 2.6.1.1192-03 Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских комплексов и проведению рентгенологических исследований, СП 2.6.1.2612-10 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010).

8.4.3 Дезинфекцию изделия проводят по МУ 287-113.

ВНИМАНИЕ! Не допускается попадание на поверхности изделия химических веществ, применяемых при санитарной обработке помещений!

Имя, № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Инв. № жубл. Подпись и дата

					RPU45E-00-0000 ПС		лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			18

Копировал

Формат А4

ВНИМАНИЕ! В течение всего срока службы ЗАПРЕЩАЕТСЯ без документального согласования с предприятием-производителем (АО «НИПК «Электрон»):

- осуществлять или допускать возможность несанкционированного доступа к системным папкам операционной системы (Windows и т.п.), папкам программ, установленных Производителем, и внесение в них изменений;
- вносить дополнения или модификации в любые компоненты изделия, в том числе в программное обеспечение, как пользовательское, так и сервисное;
- допускать или осуществлять установки в программы, не предусмотренные эксплуатационной документацией;
- допускать использование устройства чтения/записи данных на твердотельных носителях информации не по назначению (эксплуатационной документацией разрешается только создание медицинских дисков и архивов на чистых носителях);
- допускать установку в устройства чтения/записи данных какие-либо носители информации (CD/DVD/Blue-Ray диски, флеш-память, дискеты и т.п.), содержащие рабочие данные / информацию (с целью предотвращения возможного заражения изделия вредоносными программами, такими как компьютерные вирусы и т.п.).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RPU45E-00-0000 ПС				ЛИСТ 19

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	изъятых					
1	-	1, 2, 5-10, 14, 18, 19	-	-	20	ЭИ-25755	Приказ РЗН № 729 от 14.02.24		24.07.23
2	-	3, 18	-	-	20	ЭИ-26785			24.06.24

					РРУ45Е-00-0000 ПС	лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Копировал

Формат А4

Прошито, пронумеровано и
скреплено печатью 20
(Маруцаб) ЛИСТ(ОВ

Руководитель отдела
сертификации
Денисова О.А.
по доверенности

