

Научно-исследовательская производственная компания
«Электрон»

**УСИЛИТЕЛИ РЕНТГЕНОВСКОГО
ИЗОБРАЖЕНИЯ
УРИ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
УРИ-000 РЭ**

АО «НИПК «Электрон»

ПРИМЕЧАНИЕ

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

Действующая документация

№ Изменения	Дата	Кол-во страниц	Комментарии
	01.09.2007		Версия 01. Первичное издание для усилителей рентгеновского изображения УРИ.
1	15.10.2012		Версия 02. Переработанное издание. Исключена модель УРИ-0.4М.
2	02.02.2016	98	Версия 03. Переработанное издание. Заменены ГОСТ, прекратившие свое действие.
3	05.08.2022	98	Версия 04. Корректировка в связи с изменением формы собственности АО «НИПК «Электрон»

Запрещается полное или частичное копирование, издание или какое-либо распространение данного документа без предварительного письменного разрешения АО «НИПК «Электрон».

Данный документ предназначен исключительно для медицинского персонала, использующего усилители рентгеновского изображения УРИ и для сервисного персонала, производящего монтаж и обслуживание УРИ.

ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ ДАННОГО РУКОВОДСТВА:

ОПЕРАТОР И ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ УРИ ДОЛЖНЫ ПРОЧИТАТЬ И ВНИМАТЕЛЬНО ИЗУЧИТЬ ВСЮ ПРИЛАГАЕМУЮ К УРИ ДОКУМЕНТАЦИЮ, ОСОБЕННО В ЧАСТИ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЙ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ ОБ ОПАСНОСТИ, ПЕРЕД ТЕМ, КАК НАЧИНАТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ.

ВОЗМОЖНО, ВАМ ПРИХОДИЛОСЬ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ОБОРУДОВАНИЕМ, СХОЖИМ С ОПИСАННЫМ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ, ОДНАКО ОНО МОГЛО ОТЛИЧАТЬСЯ ПО КОНСТРУКЦИИ ИЛИ МЕТОДИКЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ЧТО МОЖЕТ ПОВЛИЯТЬ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ.

МОНТАЖ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УРИ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ, ИМЕЮЩИМ АВТОРИЗАЦИЮ ИЗГОТОВИТЕЛЯ НА ПРОВЕДЕНИЕ ЭТИХ РАБОТ.

ПРОЧИЙ ПЕРСОНАЛ, НЕ ИМЕЮЩИЙ ПОДОБНОЙ АВТОРИЗАЦИИ, ДОЛЖЕН ЗАПРОСИТЬ РАЗРЕШЕНИЕ ИЗГОТОВИТЕЛЯ ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ КАКИХ-ЛИБО РАБОТ ПО СЕРВИСНОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ УРИ.

УСИЛИТЕЛИ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ ОТНОСЯТСЯ К ИЗДЕЛИЯМ ПОВЫШЕННОЙ СТЕПЕНИ СЛОЖНОСТИ И НУЖДАЮТСЯ В ПЕРИОДИЧЕСКОМ ТЕХНИЧЕСКОМ КОНТРОЛЕ И ОБСЛУЖИВАНИИ. ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПРИВЕДЕНА В РАЗДЕЛЕ 12.

В СЛУЧАЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СБОЕВ В РАБОТЕ УРИ, СВЯЗАННЫХ С НЕВЫПОЛНЕНИЕМ ВЫШЕПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ, ОБОРУДОВАНИЕ СНИМАЕТСЯ С ГАРАНТИИ.

Содержание

1	ВВЕДЕНИЕ	1-5
1.1	ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	1-5
1.2	ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ	1-5
1.3	ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ СИМВОЛЫ	1-6
1.4	ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ	1-6
2	ОПИСАНИЕ УРИ	2-8
2.1	НАЗНАЧЕНИЕ	2-8
2.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	2-9
2.3	КОМПЛЕКТНОСТЬ УРИ	2-11
2.4	УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ	2-12
3	УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ, НАСТРОЙКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ УРИ	3-13
3.1	РИСКИ, ВОЗМОЖНЫЕ ПРИ МОНТАЖЕ, РЕГУЛИРОВКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОБОРУДОВАНИЯ	3-13
3.2	ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	3-14
3.3	КЛАСС ЗАЩИТЫ	3-14
3.4	РАДИАЦИОННАЯ ЗАЩИТА	3-15
3.5	ЗАЩИТА ПРОТИВ ОПАСНОСТИ ВЗРЫВА	3-15
3.6	ФАКТОРЫ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И УТИЛИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ	3-15
4	ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ	4-17
4.1	ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ УРИ	4-17
4.1.1	Блок педалей	4-18
5	ПОРЯДОК РАБОТЫ	5-20
5.1	ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	5-20
5.2	ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	5-20
5.3	ПОДГОТОВКА УРИ К РАБОТЕ	5-20
5.4	РАБОТА С УРИ В СОСТАВЕ КОМПЛЕКСА	5-20
5.4.1	Выбор рабочего поля	5-21
5.4.2	Регулировка частоты импульсов при импульсной флюороскопии	5-21
5.4.3	Режим шумоподавления	5-21
5.4.4	Отключение системы стабилизации яркости изображения в режиме флюороскопии	5-22
5.4.4.1	Фиксация дозы отключением системы стабилизации яркости	5-22
5.4.4.2	Получение изображения исследуемого органа требуемого качества	5-23
5.4.5	Запись изображения на жесткий диск АРМ	5-23
5.5	ОКОНЧАНИЕ РАБОТЫ	5-23
6	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	6-24
6.1	ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ	6-24
6.1.1	Рентгенодиагностический программно-аппаратный комплекс (РПАК)	6-27
6.2	ОПИСАНИЕ БЛОКОВ УРИ-1.0М	6-29
6.2.1	Электронно-оптический блок (УРИ1018- 100)	6-29
6.2.2	Блок обработки сигнала УРИ612П-6210	6-39
6.3	ОПИСАНИЕ БЛОКОВ УРИ-4.0М	6-46
6.3.1	Электронно-оптический блок (УРИ3020- 000)	6-46
6.3.2	Блок обработки сигнала (УРИ612П-6210)	6-55
6.4	РЕЖИМЫ РАБОТЫ	6-55
6.4.1	Режим непрерывной флюороскопии	6-56
6.4.2	Режим импульсной флюороскопии	6-57
6.4.3	Режим цифрового снимка	6-59
6.4.4	Описание протокола пульта управления	6-60
7	МОНТАЖ	7-63
7.1	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ	7-63
7.2	ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ МОНТАЖА УРИ	7-64
7.2.1	Монтаж ЭОБ	7-64

7.2.2	Сборка стойки под монитор СП815- 000	7-68
7.2.3	Установка монитора УРИ на стойку СП815- 000	7-69
7.3	УСТАНОВКА БЛОКА ОБРАБОТКИ СИГНАЛА УРИ612П- 6210	7-70
8	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ	8-71
8.1	СОЕДИНЕНИЯ УРИ	8-71
8.1.1	Общие подключения для всех типов УРИ	8-71
8.1.2	Подключение УРИ-1.0М и УРИ-4.0М	8-72
8.2	ПОДКЛЮЧЕНИЕ УРИ К ВНЕШНЕМУ ОБОРУДОВАНИЮ	8-73
8.2.1	Подключение интерфейсных кабелей	8-77
9	НАСТРОЙКА И РЕГУЛИРОВКА УРИ	9-78
9.1	ПОДГОТОВКА УРИ	9-78
9.2	СЕРВИСНЫЙ РЕЖИМ УРИ	9-79
9.2.1	Введение	9-79
9.2.2	Вход в сервисный режим	9-80
9.2.3	Выход из сервисного режима	9-80
9.2.4	Сервисные режимы УРИ-1.0М	9-80
9.2.4.1	Настройка порога экспонетра в цифровом снимке	9-80
9.2.4.2	Изменение частоты кадров импульсной скопии	9-80
9.2.4.3	Режим настройки времени экспозиции	9-80
9.2.4.4	Установка диаметра диафрагмы 2 мм	9-81
9.2.4.5	Установка диаметра диафрагмы 10 мм	9-81
9.2.4.6	Настройка диаметра диафрагмы для режимов флюороскопии и цифрового снимка	9-81
9.2.4.7	Предустановка реверсов изображения	9-82
9.2.4.8	Выбор режима непрерывная / импульсная скопия	9-82
9.2.4.9	Выключение режима настройки / выбор типа РПУ	9-82
9.2.5	Сервисный режим УРИ-4.0М	9-83
9.3	НАСТРОЙКА ССЯ	9-84
9.3.1	Настройка ССЯ в режиме импульсной флюороскопии (кроме УРИ-0.4М)	9-84
10	ПРОВЕРКА УРИ	10-86
10.1	ПРОВЕРКА ДЛИТЕЛЬНОСТИ И ЧАСТОТЫ ЭКСПОЗИЦИИ В ИМПУЛЬСНОЙ ФЛЮОРОСКОПИИ	10-86
10.1.1	Проверка дозы в режиме импульсной флюороскопии и цифрового снимка	10-86
10.1.2	Проверка размеров изображения УРИ	10-87
10.1.3	Проверка разрешающей способности УРИ	10-88
10.1.4	Проверка заземления УРИ	10-88
10.2	ПРОВЕРКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УРИ	10-88
10.2.1	Проверка переключения режимов работы УРИ	10-88
10.2.2	Проверка АРМ	10-90
10.2.3	Проверка работы УРИ с АРМ	10-90
11	НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ	11-91
11.1	НЕИСПРАВНОСТИ УРИ	11-91
11.1.1	Неисправности, проявляющиеся при включении УРИ	11-91
11.1.2	Неисправности, проявляющиеся при работе УРИ	11-92
12	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	12-93
12.1	ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ	12-93
12.2	ЕЖЕДНЕВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УРИ ОПЕРАТОРОМ	12-94
12.3	ПРОЧИСТКА И ДЕЗИНФЕКЦИЯ	12-94
12.4	ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА УРИ ОПЕРАТОРОМ	12-94
12.5	ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА УРИ СЕРВИСНОЙ СЛУЖБОЙ	12-94
12.5.1	Периодическая проверка УРИ	12-95
12.6	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УТИЛИЗАЦИИ	12-96
13	ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ	13-97

1 Введение

1.1 Общие требования

Данный документ описывает состав, технические характеристики, варианты комплектации и функциональные особенности семейства Усилителей Рентгеновского Изображения (далее УРИ) УРИ. УРИ предназначены для визуализации рентгеновского изображения, при работе в составе рентгенодиагностических и рентгенохирургических комплексов медицинского назначения.

Усилители рентгеновского изображения УРИ являются неинвазивным оборудованием долговременного применения соответствуют классу IIб по правилу классификации 10.

Настоящее руководство предназначено для ознакомления лиц, производящих монтаж, настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт усилителей рентгеновского изображения (в дальнейшем по тексту УРИ) с конструкцией и принципами работы, основными правилами транспортировки, монтажа, настройки, регулировки и ремонта УРИ. При монтаже и сервисном обслуживании УРИ также следует пользоваться эксплуатационной документацией на составные части УРИ.

Монтаж, настройка, регулировка и ремонт УРИ должны производиться лицами, имеющими специальную подготовку, ознакомленными с принципами работы УРИ и правилами проведения работ по монтажу, настройке, регулировке, техническому обслуживанию и ремонту УРИ. При монтаже, настройке, регулировке, техническом обслуживании и ремонте УРИ необходимо тщательно соблюдать все правила по механической и электрической безопасности, а также по защите от рентгеновского излучения, содержащиеся в соответствующих нормативных актах.

Необходимо осуществлять периодический технический контроль и обслуживание УРИ. Периодичность проведения работ по техническому контролю и обслуживанию приводится в соответствующем разделе настоящего руководства. В случае возникновения сбоев в работе УРИ, связанных с невыполнением выше перечисленных требований, оборудование снимается с гарантии.

1.2 Перечень сокращений

В документе приняты следующие сокращения:

АКЭ	автоматический контроль экспозиции
АПР	анатомически программируемая рентгенография (органоавтоматика)
АРМ	автоматизированное рабочее место
АЦП	аналогово-цифровой преобразователь
БОС	блок обработки сигнала
КРЦ	камера рентгеновская цифровая
МЭК	международная электротехническая комиссия
ПДУ	пульт дистанционного управления
ПУ	пульт управления
ПЗС	прибор с зарядовой связью
РЭОП	рентгеновский электронно оптический преобразователь
РПАК	рентгенодиагностический программно-аппаратный комплекс
ССЯ	система стабилизации яркости

ТСШ	телеуправляемый стол-штатив
УРИ	усилитель рентгеновского изображения
ФРС	фокусное расстояние снимка
ЭОБ	электронно-оптический блок
ЭСУ	экранно-снимочное устройство
РПУ	рентгеновское питающее устройство (генератор)
ЦАП	цифро-аналоговый преобразователь
Руководство	руководство по эксплуатации

1.3 Предупреждающие символы

В документе применены следующие предупреждающие символы:



Невыполнение требований, отмеченных таким символом, может привести к возникновению ситуации, представляющей серьезную опасность, в том числе смертельную, для оператора, работающего с аппаратом (рентгенолаборанта, сервисного инженера, врача-рентгенолога) или для пациента. Также таким символом помечены те требования, невыполнение которых может привести к неправильной работе генератора или его поломке.



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



Данным символом отмечены те действия или инструкции, при выполнении которых происходит генерирование рентгеновского излучения.

1.4 Требования по обеспечению безопасности



МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ:

ПРИ МОНТАЖЕ УРИ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕОБХОДИМ ТЩАТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ СОБЛЮДЕНИЯ УРОВНЯ МАКСИМАЛЬНОЙ РАЗРЕШЕННОЙ ДОЗЫ ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИССЛЕДОВАНИЙ. НЕОБХОДИМО ПРОВЕРЯТЬ УРОВЕНЬ МАКСИМАЛЬНОЙ РАЗРЕШЕННОЙ ДОЗЫ ИЗЛУЧЕНИЯ ПОСЛЕ ЛЮБОГО ИЗМЕНЕНИЯ В КОНСТРУКЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ИЛИ ПОСЛЕ ЗАМЕНЫ УЗЛОВ И БЛОКОВ, КОТОРЫЕ МОГУТ ПОВЛИЯТЬ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УРИ.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И МЕХАНИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТЯХ:

ТОЛЬКО ПЕРСОНАЛ, ПРОШЕДШИЙ СООТВЕТСТВУЮЩУЮ ПОДГОТОВКУ, МОЖЕТ БЫТЬ ДОПУЩЕН К ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ УРИ.

ВНУТРИ ОБОРУДОВАНИЯ ИМЕЕТСЯ ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ; УБЕДИТЕСЬ, ЧТО УРИ ОТКЛЮЧЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ И СОБЛЮДЕНЫ ВСЕ ПРОЧИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, ПЕРЕД ТЕМ, КАК ПРОВОДИТЬ РАБОТЫ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ.

НЕ ОТСТЫКОВЫВАЙТЕ РАЗЪЕМЫ КАБЕЛЕЙ ОТ УСИЛИТЕЛЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, А ТАКЖЕ НЕ ОТКРЫВАЙТЕ ЗАЩИТНЫЕ КРЫШКИ УРИ, НЕ УБЕДИВШИСЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО, ЧТО ВСЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОТКЛЮЧЕНО ОТ ВСЕХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ.

НЕСОБЛЮДЕНИЕ ЭТИХ ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОЙ ИЛИ ДАЖЕ СМЕРТЕЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ДЛЯ ОПЕРАТОРА ИЛИ ПАЦИЕНТА.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧЕНИИ:



РЕНТГЕНОВСКИЕ ЛУЧИ ПРЕДСТАВЛЯЮТ ПОТЕНЦИАЛЬНУЮ ОПАСНОСТЬ И ДЛЯ ПАЦИЕНТА, И ДЛЯ ОПЕРАТОРА, ЕСЛИ СТРОГО НЕ СОБЛЮДАТЬ ПРАВИЛА ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РЕНТГЕНОВСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ПО ЭТОЙ ПРИЧИНЕ, ПРИМЕНЯЯ РЕНТГЕНОВСКИЕ ЛУЧИ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ЦЕЛЕЙ, НАДО СТРЕМИТЬСЯ К МИНИМИЗАЦИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЧЕЛОВЕКА!

КАК ПРЯМОЕ, ТАК И РАССЕЯННОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ МОГУТ ПРЕДСТАВЛЯТЬ СЕРЬЕЗНУЮ, А ИНОГДА И СМЕРТЕЛЬНОЮ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЛЮБОГО ЧЕЛОВЕКА, НАХОДЯЩЕГОСЯ ВЕЛИЗИ ОБОРУДОВАНИЯ, ЕСЛИ ОНО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ НЕОБУЧЕННЫМ ОПЕРАТОРОМ. ДОЛЖНЫ ПРЕДПРИНИМАТЬСЯ НЕОБХОДИМЫЕ МЕРЫ ПО ЗАЩИТЕ, КАК ОТ ПРЯМОГО, ТАК И ОТ РАССЕЯННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ВОЗНИКАЮЩЕГО ОТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПУЧКА ИЗЛУЧЕНИЯ С РАЗЛИЧНЫМИ ОБЪЕКТАМИ.

ОПЕРАТОРЫ ДОЛЖНЫ ХОРОШО ЗНАТЬ И ТЩАТЕЛЬНО СОБЛЮДАТЬ СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ, ОПИСАННЫЕ В СанПиН 2.6.1.1192-03 «ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕНТГЕНОВСКИХ КАБИНЕТОВ, АППАРАТОВ И ПРОВЕДЕНИЮ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ», А ТАКЖЕ ДРУГИЕ ДЕЙСТВУЮЩИЕ ПРАВИЛА И НОРМЫ.

НЕСОБЛЮДЕНИЕ ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРИВЕДЕННЫХ В ЭТОМ ДОКУМЕНТЕ, МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОЙ ИЛИ ДАЖЕ СМЕРТЕЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ДЛЯ ОПЕРАТОРА ИЛИ ПАЦИЕНТА.

2 Описание УРИ

Основными потребителями УРИ являются фирмы-производители рентгенодиагностических и рентгенохирургических комплексов и аппаратов, а также сервисные компании, производящие замену устаревших УРИ на новые.

В УРИ есть напряжения, опасные для жизни, поэтому перед монтажом, сервисным обслуживанием и ремонтом УРИ следует обязательно ознакомиться с мерами безопасности при монтаже и эксплуатации оборудования. При изучении УРИ следует дополнительно руководствоваться эксплуатационной документацией на преобразователь рентгеновского изображения, дозиметр и монитор. Кроме того, следует ознакомиться с описанием рентгенодиагностического программно-аппаратного комплекса (РПАК), наличие РПАК является опцией. Для полноценного использования АРМ комплекса лица, выполняющие исследования, должны быть знакомы с основными навыками работы на персональных компьютерах в операционной среде Windows.

Изготавливается два исполнения УРИ, отличающихся количеством активных пикселей матрицы.

- УРИ-1.0М, с количеством активных пикселей матрицы в блоке ПЗС камеры 1008К и РЭОП с диаметром входного окна 9, 12,14,16 дюймов (далее – УРИ-1.0М);
- УРИ-4.0М, с количеством активных пикселей матрицы в блоке ПЗС камеры 4198К и РЭОП с диаметром входного окна 12,14,16 дюймов (далее – УРИ-4.0М).

В таблице (см. Таблица 2.1) приведены варианты обозначений УРИ в зависимости от исполнения и по размеру используемого РЭОП.

Таблица 2.1

Исполнение УРИ	Обозначение исполнения УРИ в зависимости от размера РЭОП			
	9"	12"	14"	16"
УРИ-1.0М	УРИ-1.0М-09	УРИ-1.0М-12	УРИ-1.0М-14	УРИ-1.0М-16
УРИ-4.0М	-	УРИ-4.0М-12	УРИ-4.0М-14	УРИ-4.0М-16

УРИ-1.0М предназначен для работы в режимах флюороскопии, импульсной флюороскопии и цифровой рентгенографии совместно с 9, 12, 14 и 16 дюймовыми РЭОП.

УРИ-4.0М предназначен для работы в режимах импульсной флюороскопии и цифровой рентгенографии совместно с 12, 14 и 16 дюймовыми РЭОП.

2.1 Назначение

УРИ предназначены для проведения радиографических и флюороскопических исследований с получением цифровых изображений.

При наличии АРМ цифровое изображение может быть обработано и заархивировано с его помощью, а также распечатано с помощью принтера.

УРИ имеет следующие основные режимы работы:

- непрерывная или импульсная флюороскопия (с регулируемой частотой импульсов);
- цифровая рентгенография.
- Типичные области применения УРИ следующие:
- гастрокишечные исследования;
- урологические и гистеро-сальпинографические исследования;
- исследования грудной клетки;

- исследования позвоночника;
- все виды исследования костей;
- неврологические исследования;
- зонография;
- несосудистая интервенционная радиология.

По требованию заказчика УРИ может быть дополнительно укомплектован автоматизированными рабочими местами (АРМ) врача и регистратора.

Для проведения флюороскопических исследований в УРИ используется режим импульсной флюороскопии с регулируемой частотой импульсов, позволяющий резко снизить лучевую нагрузку на пациента по сравнению с традиционной непрерывной флюороскопией.

УРИ позволяет:

- запоминать в цифровой памяти последнее изображение, полученное по окончании любого из видов флюороскопии;
- вести непрерывную запись на жесткий диск АРМ всех изображений, полученных в режиме импульсной флюороскопии;
- получать в режиме цифровой рентгенографии изображение на мониторе непосредственно по окончании экспозиции;
- осуществлять оперативную цифровую обработку изображений по следующим параметрам: выбор рабочего поля рентгенооптического преобразователя (РЭОПа), поворот изображения вокруг горизонтальной и вертикальной осей, выбор режима работы без шумоподавления или с одной из трех ступеней работы системы шумоподавления;
- производить распечатку рентгеновских изображений на принтере.

2.2 Технические характеристики

1. УРИ работоспособны при питании от однофазной сети с номинальным напряжением 220 В с отклонением напряжения $\pm 10\%$ и частотой 50 Гц.
2. Мощность, потребляемая УРИ без АРМ, не превышает 100 Вт, УРИ с АРМ – 600 Вт.
3. Габаритные размеры основных элементов УРИ:

– блок обработки сигнала	310x240x110 мм;
– блок электронно-оптический	510 x 800 x 510 мм;
– стойка приборная	560x1210x510 мм;
– монитор	432x470x394 мм;
4. Габаритные размеры компонентов автоматизированных рабочих мест:

– блок обработки информации	700x1000x800 мм;
– монитор	500 x 500 x 500 мм;
– источник бесперебойного питания	150 x 200 x 400 мм;
– шкаф сервера	800x1500x1100 мм;
5. Масса основных составляющих УРИ, не более:

– блок обработки сигнала	3,0 кг;
– блок электронно-оптический	50 кг;
– стойка приборная	50 кг;
– монитор	25 кг;

6. Масса компонентов автоматизированных рабочих мест:

- блок обработки информации 60 кг;
- монитор 20 кг;
- источник бесперебойного питания 25 кг;
- Шкаф сервера 150 кг;

7. Время установления рабочего режима УРИ составляет не более 15 мин.

8. Все исполнения УРИ обеспечивают запоминание последнего кадра изображения в режимах рентгеноскопии (непрерывной и импульсной) и рентгенографии.

9. РЭОП УРИ имеют от 1 до 4-х рабочих полей; разрешающая способность УРИ, в зависимости от исполнения и размера рабочего поля, составляет не менее, чем указано в таблицах (см. Таблица 2.2, Таблица 2.3).

Таблица 2.2 – УРИ-1.0М

Диаметр входного окна РЭОП, дюймов	16				14 ¹			12			9		
Размер рабочего поля, мм ($\pm 5\%$)	360	290	215	160	325	290	215	290	215	160	215	160	120
Разрешающая способность, линий/мм ⁻¹ , не менее	1.1	1.4	1.8	2.2	1.2	1.4	1.8	1.4	1.8	2.2	1.8	2.2	2.4

Таблица 2.3 – УРИ-4.0М

Диаметр входного окна РЭОП, дюймов	16				14 ²			12		
Размер рабочего поля, мм ($\pm 1.5\%$)	360	290	215	160	325	290	215	290	215	160
Разрешающая способность, линий/мм ⁻¹ , не менее	2,0 (1.8)* 1.2**	2,5 (2.2)* 1.4**	3,1 (3.1)* 2.0**	3,7 (3.7)* 2.5**	2,2 (2.0)* 1.3**	2,5 (2.2)* 1.4**	3,1 (3.1)* 2.0**	2,5 (2.2)* 1.4**	3,1 (3.1)* 2.0**	3,7 (3.7)* 2.5**

¹ Размер и разрешение указаны для РЭОП ТН 9435 НХ. Для РЭОП Е5771J-P1 значения соответствуют: 330 мм-1.2 пар лин./мм, 250 мм-1.6 пар лин./мм, 170 мм-2.2 пар лин./мм.

² Размер и разрешение указаны для РЭОП ТН 9435 НХ.

* Разрешение указано для изображения в режиме цифровой рентгенографии, зарегистрированном на АРМ в центре поля (на краю в круге диаметром 0,9).

** Разрешение указано для изображения в режиме рентгеноскопии на УРИ.

10. При переключении рабочих полей смещение центра изображения на мониторе не превышает 5 мм. Время переключения полей не превышает 2 с.

11. Пороговый контраст по интенсивности составляет:
- для УРИ-1.0М не более - 2,0 %;
 - для УРИ-4.0М не более - 1,5 %.
12. Динамический диапазон составляет:
- для УРИ-1.0М не менее 50,
 - для УРИ-4.0М в режиме цифровой рентгенографии – не менее 100, а в режиме рентгенографии – не менее 50.
13. Дисторсия изображения составляет не более 8 %.
14. Неравномерность распределения яркости на мониторе УРИ (плавное изменение яркости от центра к краю) не превышает 30 % на расстоянии, равном 0,8 радиуса изображения.
15. Отношение сигнал-шум в телевизионном канале УРИ составляет не менее 34 дБ.
16. Нормированная доза на снимок:
- для УРИ-1.0М не более -1,31 мкГр (150 мкР);
 - для УРИ-4.0М не более -2,62 мкГр (300 мкР).
- при этом предельное значение порогового контраста не более:
- для УРИ-1.0М - 2,0 %,
 - для УРИ-4.0М - 1,5 %.
17. Средняя наработка на отказ УРИ составляет не менее 750 ч. Средний срок службы УРИ не менее 6 лет.
18. На входящие в состав УРИ автоматизированные рабочие места (АРМ) (при включении их в состав УРИ) устанавливается программное обеспечение (ПО), реализующее выполнение функций рентгенодиагностического программно-аппаратного комплекса.
- ПО обеспечивает:
- ведение базы данных пациентов и исследований;
 - выполнение записи снимков в режиме цифровой рентгенографии и запись серии кадров (фильма) при рентгеноскопии;
 - анализ изображения и возможность регулировки яркости и контрастности изображения, изменение диапазона отображаемых плотностей объекта, увеличение/уменьшение изображения, гамма-коррекцию;
 - хранение результатов исследований и их передачу между станциями, входящими в рентгенодиагностический программно-аппаратный комплекс;
 - архивацию записанных исследований на съемный диск;
 - печать твердой копии изображений и документов;
 - DICOM функциональность по спецификации, согласованной с заказчиком;
 - защиту и сохранность данных при сбоях.

2.3 Комплектность УРИ

Варианты комплектования двух базовых исполнений УРИ указаны в таблице (см. Таблица 2.4).

Таблица 2.4

Используемые компоненты	Исполнение	
	УРИ-1.0М	УРИ-4.0М
Блок датчика с комплектом для монтажа на РЭОП	да	да
Комплект мех. дет. для установки блока датчика на РЭОП	опция	опция
Контроллер РЭОП	да	да
РЭОП	опция	опция
Блок обработки сигнала (БОС)	да	да
Пульт управления	опция	опция
Комплект кабелей	да	да
Монитор УРИ (до 2-х шт.)	опция	опция
Стойка под монитор	опция	опция
Плата видеозахвата с драйверами	опция	опция
Станция рентгенолаборанта (АРМ1, включает плату видеозахвата с драйверами)	опция	опция
Станция врача-рентгенолога (АРМ2)	опция	опция
Шкаф сервера	опция	опция
Комплект мебели	опция	опция
Комплект документации	да	да

2.4 Условия хранения и эксплуатации

Оборудование стационарное, предназначено для работы в помещении, условия эксплуатации, хранения и транспортирования указаны ниже.

Условия эксплуатации: УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69.

Температура: от + 10 °С до + 35 °С

Относительная влажность воздуха при + 25 °С, не более: 80 %

Условия хранения: Условия хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

Температура: от + 5 °С до + 40 °С

Относительная влажность воздуха при + 25 °С, не более: 80 %

Условия транспортирования: Условия 5 по ГОСТ 15150-69.

Температура: от + 50 °С до - 50° С

Относительная влажность воздуха при + 15 °С, не более: 75 %

Если не планируется работать с УРИ длительное время, необходимо принять меры предосторожности против пыли (грязи), попадания жидкости, механических повреждений.

3 Указания по мерам безопасности при монтаже, настройке и эксплуатации УРИ

РЭОП является электронно-вакуумным прибором, защищённым от механических повреждений металлическим кожухом. Плоская круглая поверхность называется входным окном, которая защищена тонкой (0,5 мм) алюминиевой пластиной. О мерах предосторожности при установке читайте в инструкции по монтажу.

С противоположной стороны от входного окна находится небольшой круглый диск диаметром 20-35мм, именуемый выходным окном. На РЭОП камера устанавливается со стороны выходного окна. При монтаже камеры соблюдайте меры предосторожности для предотвращения любых видов повреждений и загрязнений выходного окна РЭОП.

Сбоку РЭОП находится закрытый высоковольтный блок питания РЭОП. Он преобразует +24 В постоянного тока, приходящие на него в рабочие напряжения РЭОП, достигающие 30 кВ.

3.1 Риски, возможные при монтаже, регулировке и использовании оборудования



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

ПРИ МОНТАЖЕ РЭОП ПОМНИТЕ О СЛЕДУЮЩИХ ВОЗМОЖНЫХ РИСКАХ:

РИСК МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ: ПОМНИТЕ О ТОМ, ЧТО ВХОДНОЕ И ВЫХОДНОЕ ОКНА РЭОП ЯВЛЯЮТСЯ ХРУПКИМИ ЧАСТЯМИ. ПОЭТОМУ ПРИ МОНТАЖЕ ИЗБЕГАЙТЕ УДАРОВ И СИЛЬНЫХ ВСТРЯСОК РЭОП ВО ИЗБЕЖАНИЕ ЕГО РАЗРУШЕНИЯ.

РИСК ПОРАЖЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ: БЛОК ПИТАНИЯ РЭОП ИМЕЕТ ИСТОЧНИКИ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 30 000 В. НЕ ПРИКАСАЙТЕСЬ РУКАМИ И МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ПРЕДМЕТАМИ К ПЛАТЕ И ЭЛЕМЕНТАМ НА НЕЙ БЛОКА ПИТАНИЯ РЭОП ПРИ ПОДКЛЮЧЁННОМ ПИТАНИИ. ПОМНИТЕ, ЧТО ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ СОХРАНЯЕТСЯ В ТЕЧЕНИИ НЕСКОЛЬКИХ МИНУТ И ПОСЛЕ СНЯТИЯ ПИТАНИЯ. ПРОИЗВОДИТЕ ВСЕ НЕОБХОДИМЫЕ РАБОТЫ С РЭОП ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЁННОМ КАБЕЛЕ ПИТАНИЯ БЛОКА ПИТАНИЯ РЭОП.

РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ: ОПРЕДЕЛЁННЫЕ РЕЖИМЫ АППАРАТУРЫ ТРЕБУЮТ ВКЛЮЧЕНИЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ. НЕСМОТРЯ НА ТО, ЧТО РЭОП ИМЕЕТ ВНУТРЕННИЙ ЗАЩИТНЫЙ СВИНЦОВЫЙ ЭКРАН, ПЕРСОНАЛУ ТРЕБУЕТСЯ СОБЛЮДАТЬ ПРАВИЛА РЕНТГЕНОБЕЗОПАСНОСТИ В СЛУЧАЯХ ГЕНЕРИРОВАНИЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.

Монтаж УРИ должен производиться квалифицированным персоналом в соответствии с указаниями по электрической и механической безопасности, а также с соблюдением всех прочих мер безопасности, содержащихся в данной инструкции. Оборудование УРИ не должно использоваться, если оно находится в неисправном состоянии, если в неисправном состоянии находится какая-либо из его составных частей. Любая модификация УРИ или его устройств безопасности должна быть утверждена изготовителем перед внесением этого изменения. УРИ, как и любое сложное медицинское оборудование, должен использоваться аккуратно и регулярно проходить техническое обслуживание в соответствии с графиком, приведенным в разделе 12.

Сервисное обслуживание аппаратуры должно осуществляться персоналом, имеющим соответствующие сертификаты, выданные предприятием изготовителем данной аппаратуры.

Не проливайте никаких жидкостей вовнутрь аппаратуры.

Перед проведением очистки аппаратуры необходимо произвести её выключение. Используйте только те средства для очистки, которые описаны в части руководства по обслуживанию аппаратуры.

Не располагайте аппаратуру вблизи нагревательных приборов.

При проведении радиологических исследований используйте рентгенозащиту.

3.2 Ответственность изготовителя

Изготовитель несет ответственность за безопасность применения УРИ только в том случае, если его монтаж, обслуживание, ремонт и модернизация производятся фирмой-изготовителем или персоналом, авторизованным на такие работы фирмой-изготовителем. Изготовитель не несет ответственность за нарушения в работе, повреждения или опасные ситуации, возникшие прямо или косвенно в результате неправильного использования оборудования или несоблюдения правил обслуживания. На персонале медицинского учреждения лежит ответственность за то, чтобы УРИ использовался только квалифицированным персоналом в соответствии с действующими правилами.

Производитель не несёт ответственность в случаях:

- использования оборудования, отличного от того, которое указано в данном руководстве;
- повреждения оборудования в результате нарушений условий транспортировки, хранения, монтажа, эксплуатации, указанных в данном руководстве;
- внесения изменений в механическую или электрическую конструкции оборудования, отличных от указанных в данном руководстве, без согласия производителя оборудования.

3.3 Класс защиты

В соответствии с ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010 «Изделия медицинские электрические.

Часть 1. Общие требования безопасности.»

Усилители рентгеновского изображения УРИ имеют следующие характеристики:

Тип защиты от поражения электрическим током	Изделие класса I
Степень защиты от поражения электрическим током	Изделие с рабочей частью типа В
Степень защиты от попадания воды	Обычная
Прочистка и дезинфекция	В соответствии с руководством по эксплуатации
Работа в присутствии огнеопасных анестезиологических смесей с воздухом, кислородом или оксидом радона	Запрещена
Условия применения	Закреплен неподвижно, установлен стационарно
Условия работы	Постоянная работа с периодической нагрузкой

3.4 Радиационная защита

УРИ удовлетворяет требованиям СанПиН 2.6.1.2523-2009 (НРБ-99/2009), СанПиН 2.6.1.1192, СН 2.6.1.2612 (ОСПОРБ-99/2010). Мощность дозы излучения на рабочих местах не превышает 13 мкГр/ч.

Персонал, не занятый в обеспечении работы оборудования, должен при экспозиции покидать комнату для исследований или находиться позади защитных экранов. Для защиты пациента, оператора и прочего персонала от излучения, особенно если методика исследования требует присутствия оператора в помещении для исследований, необходимо строго соблюдать все правила обращения с рентгеновскими установками:

НАХОДИТЕСЬ НА РАССТОЯНИИ ОТ РЕНТГЕНОВСКОГО ИСТОЧНИКА.

Доза обратно пропорциональна квадрату расстояния до источника, т.е. увеличение расстояния вдвое ослабляет дозу вчетверо, а увеличение расстояния втрое уменьшает дозу в 9 раз.

ПРИМЕНЯЙТЕ КОРОТКИЕ ЭКСПОЗИЦИИ.

Доза пропорциональна времени экспозиции, т.е. уменьшение времени экспозиции вдвое ослабляет дозу также вдвое.

НОСИТЕ ЗАЩИТНЫЙ ФАРТУК.

Степень защиты возрастает экспоненциально по отношению к толщине защитного материала, т. е. удвоение толщины защитного материала ослабляет дозу в 4 раза, а утроение толщины ослабляет дозу в 9 раз. Следует по мере возможности препятствовать попаданию рентгеновского излучения на части тела пациента, незадействованные для проведения данного исследования. Для этого могут быть использованы любые фартуки, накладки и т. п. из защитного материала. Если оператор должен находиться возле пациента при проведении исследований, он обязательно должен одеть защитный фартук.

НЕ ПОДВЕРГАЙТЕСЬ ВОЗДЕЙСТВИЮ ПРЯМОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.

Доза от прямого излучения примерно в 100 раз превышает дозу от вторичного излучения. При проведении исследований в области гениталий необходимо уделить особое внимание защите репродуктивных органов. Персонал, находящийся возле пациента при исследовании, должен носить защитные фартуки. При нахождении в области, где можно подвергнуться воздействию излучения, необходимо иметь при себе индивидуальный дозиметр.

3.5 Защита против опасности взрыва

УРИ не имеет класса защиты от анестезиологических веществ и может воспламенить огнеопасные вещества. Огнеопасные вещества, используемые для прочистки кожи или дезинфекции, также могут вызвать опасность взрыва. Перед проведением дезинфекции необходимо полностью отключить УРИ от сети питания. При проведении дезинфекции следует руководствоваться указаниями, приведенными в разделе 12.

3.6 Факторы вредного воздействия и утилизация оборудования

Оборудование содержит материалы, которые могут быть извлечены и утилизированы в конце жизненного цикла изделия.

В основном изделие содержит следующие материалы:

РЭОП и камера: железо, свинец, алюминий, медь, неразлагаемый пластик, фибerglass, фосфорный компаунд.

Блок обработки сигнала: железо, свинец, алюминий, медь, электролит, неразлагаемый пластик, резина.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

ПРИ МЕХАНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ РЭОП МОЖЕТ БЫТЬ
РАЗРУШЕН, ПРИ ЭТОМ ВОЗМОЖНО ВЫДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНОГО ГАЗА,
МЕЛКИХ ОСКОЛКОВ СТЕКЛА И ФОСФОРНОЙ ПЫЛИ.

4 Описание органов управления

4.1 Органы управления УРИ

Сенсорная панель, встроенная (интегрированная) в пульт дистанционного управления телеуправляемым столом-штативом, предназначена для управления режимами работы рентгеновского питающего устройства и заданием режимов работы УРИ, входящими в состав аппарата.

Конструктивно пульт состоит из экрана - жидкокристаллического индикатора (ЖКИ) с диагональю 25 см, на который выводится изображение органов управления и индикации (см. Рисунок 4.1). Экран - жидкокристаллический индикатор накрыт прозрачной сенсорной панелью, нажатием на поверхность которой пользователь может вводить необходимые команды управления УРИ. Вводимая команда определяется местом нажатия на сенсорную панель (т.е. при нажатии панели на изображении органа управления выполняется соответствующая команда).

На рисунке (см. Рисунок 4.1) показаны кнопки управления УРИ, которые находятся в правом нижнем углу сенсорной панели пульта управления.

При отключенном блоке обработки сигнала или проблемах (или неполадках) в УРИ все кнопки УРИ неактивны – свечение кнопок приглушено.

Кнопки, отражающие активизированные настройки УРИ, подсвечиваются.

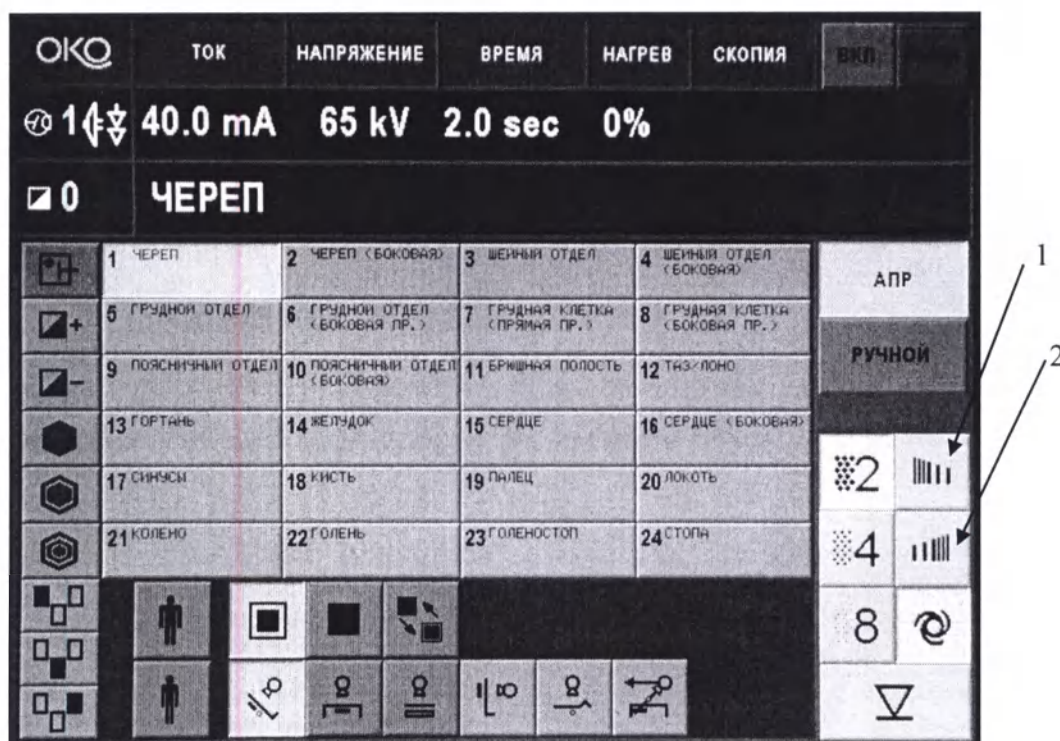


Рисунок 4.1 – Пульт управления (внешний вид)

Не все органы управления УРИ могут быть расположены на пульте управления. Их нахождение может зависеть от типа оборудования, с которым используется УРИ. Ниже в таблице (см. Таблица 4.1) приведён перечень кнопок и функций, управляющих режимами работы УРИ.

Таблица 4.1

Кнопка	Функция	Применяемость	Местоположение
	Включение рабочего поля РЭОП №1	Все модели УРИ	Могут располагаться на пульте управления столом штативом
	Включение рабочего поля РЭОП №2		
	Включение рабочего поля РЭОП №3		
	Поворот изображения по строке (право/лево)		
	Поворот изображения по кадру (верх/низ)		
	Включение степени шумоподавления 1/2 *		Пульт управления УРИ
	Включение степени шумоподавления 1/4*		
	Включение степени шумоподавления 1/8*		
	Включение / выключение ССЯ		
	Захват изображения на компьютер		
	Уменьшение частоты экспозиций в импульсной копии		
	Увеличение частоты экспозиций в импульсной копии		

*Выключение шумоподавления осуществляется повторным нажатием уже включённой кнопки.

УРИ может комплектоваться одной или двумя одинарными или сдвоенными педалями экспозиции. Одинарная педаль реализует функции копии или графии. Сдвоенная педаль реализует функции копии и графии.

4.1.1 Блок педалей

Включение рентгеновского излучения производится с помощью блока педалей (см. Рисунок 4.2). В блоке педалей установлены 2 педали: педаль «СКОПИЯ» и педаль «ГРАФИЯ». Нажатие и удержание педали (в соответствующем режиме) включит запуск анода рентгеновской трубки и увеличит накал. Во время режима запуска ротора (от 1 до 1.5 секунд) на диалоговом дисплее пульта управления РПУ появится сообщение «СТАРТ РОТОРА». Это сообщение пропадет, когда произойдет переключение с режима раскрутки анода на рабочий режим. Автоматически включится рентгеновское излучение.

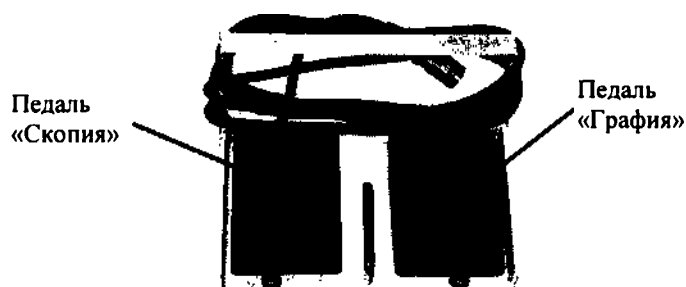


Рисунок 4.2 – Блок педалей

Включение рентгеновского излучения сопровождается: сообщением «ИЗЛУЧЕНИЕ» или «ВРАЩЕНИЕ АНОДА» на диалоговом дисплее пульта управления РПУ и свечением светодиодного индикатора на пульте управления РПУ.



ВНИМАНИЕ! ПРИ НАЖАТИИ НА ЛЮБУЮ ИЗ ПЕДАЛЕЙ ГЕНЕРИРУЕТСЯ РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ!

Для включения экспозиции в режиме флюороскопии необходимо нажать и удерживать педаль с надписью «СКОПИЯ» (левая педаль блока педалей) столько времени, сколько это необходимо для исследования. Во время подготовки РПУ к проведению экспозиции раздаётся прерывистый звуковой сигнал. Прерывистый звуковой сигнал пропадет, когда произойдет переключение с режима раскрутки анода на рабочий режим. Автоматически включится рентгеновское излучение.

Для включения экспозиции (включение экспозиции сопровождается звуковым сигналом) в режиме снимка на пленку или цифрового снимка необходимо нажать и удерживать педаль с надписью «ГРАФИЯ» (правая педаль блока педалей) до появления звукового сигнала, сопровождающего включение рентгеновского излучения. По окончании экспозиции (прекращению звукового сигнала) педаль можно отпустить. Преждевременное отпускание педали (до окончания звукового сигнала) приведёт к прерыванию экспозиции и выведению на дисплей сообщения об ошибке.

Для включения экспозиции в режиме томографии необходимо нажать педаль «ГРАФИЯ» и удерживать ее до появления постоянного звукового сигнала (звуковой сигнал появляется через 1-2 с после нажатия педали). Постоянный звуковой сигнал информирует пользователя о включении рентгеновского излучения и начале томографического исследования. Необходимо продолжать удерживать педаль «ГРАФИЯ» до окончания звукового сигнала. По окончании звукового сигнала (отключении рентгеновского излучения) педаль можно отпустить.

Включение экспозиции не произойдет, если наступает одно из следующих условий:

- кассетный отсек находится не в бункерном положении;
- в кассетный отсек не установлена кассета;
- когда при установке кассеты система определяет все возможные режимы деления снимка (для данного формата кассеты), пользователю необходимо выбрать какой-либо один режим. Если пользователь не выбрал режим деления снимка – включение экспозиции блокируется.

5 Порядок работы

5.1 Общие рекомендации

Обращайтесь с оборудованием аккуратно и бережно. Внимательно изучите правила эксплуатации, и всегда следуйте им для максимального увеличения срока службы оборудования аппарата.

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

Соблюдайте сроки и правила технического обслуживания.

5.2 Эксплуатационные ограничения

Перед началом работы оборудование должно быть полностью смонтировано и сдано в эксплуатацию заказчику. Распаковка, монтаж, пуск оборудования аппарата в эксплуатацию должны производиться специалистами предприятия-изготовителя или специалистами авторизованной сервисной организации, имеющими разрешение предприятия-изготовителя на проведение указанных работ.

Размещение и монтаж оборудования аппарата должны производиться в соответствии с технологическим проектом, составляемым на каждое помещение, в котором будет производиться монтаж оборудования.

Напряжение питающей сети аппарата – 380 (± 10 %) В, переменного тока, трехфазное. Сопротивление между двумя фазами не более 0,3 Ом. Частота сети 50 Гц.

Напряжение питающей сети дозиметра, переговорного устройства, АРМ – 220 (± 10 %) В, переменного тока, с частотой сети 50 Гц.

Дополнительные автоматизированные рабочие места врача-рентгенолога или регистратора, если они поставляются, устанавливаются, как правило, в пультовой рентгеновского кабинета (на расстоянии до 30 м от него).

5.3 Подготовка УРИ к работе

Перед включением комплекса, в который входит УРИ, убедитесь, что помещение не обесточено – включены соответствующие рубильники и подано питающее напряжение на оборудование.

Включите комплекс. Подача сетевого электропитания 220 В на УРИ осуществляется включением общего рубильника шкафа питания и защиты. Включение монитора УРИ и блока обработки сигнала производится нажатием кнопок питания, расположенных непосредственно на мониторе УРИ и БОС.

5.4 Работа с УРИ в составе комплекса

К работе с УРИ можно приступать только изучив методику работы и правила установки режимов работы УРИ.

 **ВНИМАНИЕ!** В случае поставки автоматизированных рабочих мест перед началом работы с комплексом необходимо изучить «Программа ЭОС. Руководство пользователя». Предполагается, что пользователь имеет начальные знания по работе на компьютере в операционной среде Windows.

После размещения пациента и установки излучателя можно приступать к проведению исследования.

В процессе работы УРИ в составе комплекса осуществляются операции, перечисленные ниже.

5.4.1 Выбор рабочего поля

Выберите необходимое рабочее поле УРИ, нажав одну из кнопок 1 () , 2 () , 3 () или 4 () на ПДУ ТСШ. Свечение индикатора возле соответствующей нажатой кнопки подтверждает выбор рабочего поля УРИ.

5.4.2 Регулировка частоты импульсов при импульсной флюороскопии

В моделях УРИ-1.0М и УРИ-4.0М – предусмотрена возможность изменения частоты формирования импульсов рентгеновского излучения при импульсной флюороскопии.

Нажатие кнопки с символом  (см. Рисунок 4.1, поз.1) приводит к уменьшению частоты формирования излучения.

Нажатие кнопки с символом  (см. Рисунок 4.1, поз.2) приводит к увеличению частоты формирования излучения.

Выбор частоты формирования импульсов рентгеновского излучения возможен из установленного дискретного ряда – 30; 15; 7.5; 3.75; 1.875 (Гц).

Текущее значение выбранной частоты импульсной флюороскопии отображается в правом нижнем углу монитора УРИ в виде текстовой надписи (например: «SP 07»). После букв «SP» следует цифровое значение выбранной частоты импульсной флюороскопии. Отображается только целая часть частоты. В приведенном примере выбранная частота соответствует 7.5 (Гц).

5.4.3 Режим шумоподавления

Для включения режима шумоподавления (позволяющего визуально улучшить восприятие ТВ изображения на экране монитора) необходимо нажать соответствующую кнопку на пульте сенсорной панели (см. Рисунок 4.1):

Кнопка с символом « 2» включает минимальное шумоподавление.

Кнопка с символом « 4» включает среднюю степень шумоподавления.

Кнопка с символом « 8» включает максимальное шумоподавление.

Подсвечивание конкретных кнопок указывает на включение соответствующего режима шумоподавления.

Для отключения шумоподавления необходимо повторно нажать подсвеченную (включенную) кнопку режима шумоподавления (при этом подсветка кнопки погаснет, указывая на отключение режима). При включении аппарата по умолчанию устанавливается минимальное шумоподавление.

Текущее значение включенного режима шумоподавления отображается в левом нижнем углу монитора УРИ, в виде текстовой надписи (например: «N/R Hig»). После букв «N/R» (Noise Reduction) следует буквенное значение режима шумоподавления. В приведенном примере, выбран режим максимального шумоподавления.

Соответствие буквенного отображения степени режима шумоподавления, приведено в таблице (см. Таблица 5.1):

Таблица 5.1

Степень шумоподавления	Буквенное отображение
Минимальное 	Low
Среднее 	Med (Medium)
Максимальное 	Hig (High)

Отсутствие отображения информации о режиме шумоподавления на экране монитора УРИ информирует о том, что режим шумоподавления отключен.

5.4.4 Отключение системы стабилизации яркости изображения в режиме флюороскопии

В УРИ предусмотрена возможность отключения системы стабилизации яркости ТВ изображения, которая функционирует только в режиме флюороскопии. Изначально, при включении аппарата, ССЯ включена, о чем сигнализирует подсветка кнопки с символом . Для отключения ССЯ необходимо нажать эту кнопку. При этом подсветка кнопки погаснет.

При включенной ССЯ УРИ автоматически поддерживает постоянной среднюю яркость изображения на мониторе УРИ (мощность дозы на входном окне РЭОП УРИ), независимо от степени рентгенопрозрачности исследуемого объекта, находящегося между рентгеновским излучателем и приемником (РЭОП УРИ). Постоянная яркость изображения на мониторе УРИ обеспечивается повышением или понижением высокого напряжения (осуществляемого системой автоматически) на рентгеновском излучателе при изменении степени рентгенопрозрачности объекта.

В случае, когда ССЯ выключена, изменения высокого напряжения на рентгеновском излучателе происходить не будет. При этом высокое напряжение, подаваемое на рентгеновский излучатель, будет зафиксировано на уровне, соответствующем напряжению, выставленному рентгеновским питающим устройством на момент отключения ССЯ и при изменении объекта не изменяется. Ручная регулировка высокого напряжения не предусмотрена.

Повторное включение ССЯ производится также нажатием на кнопку с символом . О включении режима ССЯ информирует текстовое сообщение («FD»), отображаемое в правом нижнем углу монитора УРИ.

5.4.4.1 Фиксация дозы отключением системы стабилизации яркости

При включенном рентгеновском излучении при необходимости можно зафиксировать дозу, отключив систему стабилизации яркости изображения (см. 5.4.4).

Если отключение ССЯ производится при выключенном рентгеновском излучении, то при включении рентгеновского излучения (без ССЯ) на пульте управления РПУ будут установлены параметры на момент последнего отключения рентгеновского излучения в режиме флюороскопии.

Отключение системы стабилизации яркости целесообразно при флюороскопическом исследовании очень разных по плотности объектов (и, соответственно, разных по контрастности изображения на экране монитора УРИ). Например, при исследовании в боковой проекции костей, близких к кожному покрову. При попадании в зону рабочего поля участка деки без объекта ССЯ снизит дозу облучения, чтобы избежать излишнего облучения органа, находящегося в поле облучения. В результате изображение органа на экране монитора УРИ будет недостаточно контрастным. Для получения контрастного изображения необходимо поместить в поле облучения (по размеру рабочего поля) орган с аналогичной

плотностью (например, переместив деку с пациентом), выдержать его в пучке излучения в течение 2-3 сек (времени, достаточного для срабатывания ССЯ) и отключить ССЯ, нажав кнопку с символом ☹. При отключенной ССЯ переместите деку с пациентом обратно - к требуемому органу. Даже если в зону рабочего поля попадет открытый участок деки (при отключенной ССЯ), изображение на экране монитора УРИ будет достаточно контрастно для анализа.

Для получения достаточно контрастного для анализа изображения на экране монитора УРИ при флюороскопическом исследовании очень разных по плотности объектов (например, как в вышеописанном примере), можно использовать шторки щелевой и ирисовой диафрагм.

5.4.4.2 Получение изображения исследуемого органа требуемого качества

Для получения на экране монитора УРИ изображения исследуемого органа требуемого размера и с нормальной контрастностью при включенном рентгеновском излучении, ориентируясь по изображению на экране монитора УРИ, переключайте выбор рабочих полей, степень шумоподавления или включайте/отключайте режим ССЯ (по необходимости).

При необходимости включите режимы перевернутого изображения (на мониторе УРИ) относительно вертикальной и/или горизонтальной осей.

5.4.5 Запись изображения на жесткий диск АРМ

Данная функция используется в случае включения в комплект поставки аппарата автоматизированного рабочего места и предназначена для проведения записи изображения на жесткий диск системного блока обработки сигнала АРМ. Впоследствии записанное изображение может быть детально изучено рентгенологом.

Для записи изображения (полученного в ходе работы и отображаемого на экране монитора УРИ) на жесткий диск АРМ необходимо нажать кнопку с символом ∇.

Если необходимо записать последовательность изображений (снимков) (например, в режиме флюороскопии), необходимо при включенном рентгеновском излучении (нажатой педали «СКОПИЯ») нажать и удерживать кнопку ∇.

В режиме рентгенографии (цифровой снимок) изображение автоматически записывается в память АРМ по окончании экспозиции.

В случае поставки в составе комплекса автоматизированных рабочих мест для сохранения изображений с УРИ в электронном виде необходимо нажать кнопку ∇. Дополнительно о методе сохранения изображений см. «Программа ЭОС. Руководство пользователя».

5.5 Окончание работы

В случае поставки автоматизированных рабочих мест в первую очередь необходимо выключить рабочую станцию (сервер), для чего необходимо закрыть все запущенные приложения (программы). Дополнительно см. «Программа ЭОС. Руководство пользователя».

После отключения РПУ и ТСШ выключите рубильник шкафа питания и защиты. Выключение монитора УРИ и блока обработки сигнала кнопками питания, расположенными непосредственно на мониторе УРИ и БОС, производить не нужно.

6 Техническое описание

6.1 Описание принципа действия

Общая функциональная схема усилителей рентгеновского изображения приведена на рисунке (см. Рисунок 6.1).

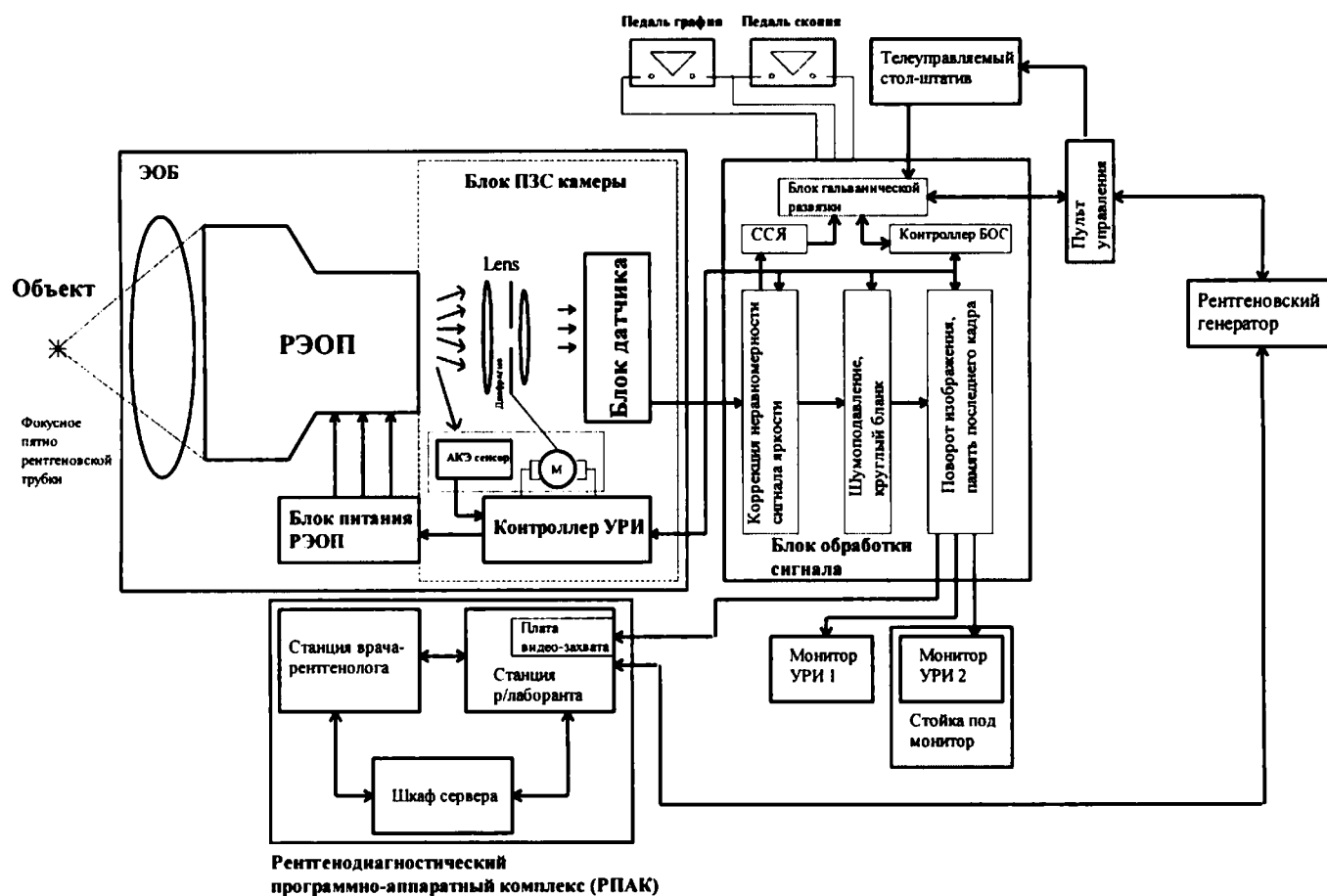


Рисунок 6.1– Функциональная схема УРИ

Рентгеновские лучи, испускаемые рентгеновской трубкой рентгеновского аппарата, проходя через пациента, создают во входной плоскости экрана РЭОП невидимое теневое изображение. РЭОП преобразует это изображение в оптическое и усиливает его по яркости. Во входной плоскости РЭОП создается яркое видимое изображение, которое с выходной плоскости РЭОП с помощью оптического узла переносится на фоточувствительную поверхность ПЗС сенсора. Далее, сформированный в блоке датчика видеосигнал поступает на блок обработки сигнала. В БОС происходит шумоподавление, повороты изображения в вертикальной и горизонтальной плоскостях, введение круглого бланка и запоминание последнего кадра изображения, а также формирование сигнала для управления системой стабилизации яркости.

На выходе БОС формируется аналоговый сигнал, подающийся на видеомонитор, и цифровой сигнал в формате внутреннего стандарта “Электрон” ELBUS. Цифровые данные с помощью платы видеозахвата (фреймграббера) ELBUS-PCI интерфейса вводятся в рабочую станцию лаборанта.

Функция памяти последнего кадра позволяет автоматически запоминать последний кадр при завершении экспозиции рентгеновским генератором. Система стабилизации яркости формирует напряжение, пропорциональное яркости выходного сигнала РЭОП. Далее это напряжение поступает на рентгеновский генератор, который автоматически корректирует значения параметров излучения таким образом, чтобы поддерживать это напряжение постоянным вне зависимости от плотности объекта.

Блок гальванической развязки используется для подключения оборудования, входящего в состав рентгенодиагностического или рентгенохирургического комплекса. С телеуправляемого стола поступают команды поворота изображения вверх/вниз, вправо/влево и команды выбора размера поля изображения. Команды выбора размера поля изображения поступают через контроллер БОС на контроллер УРИ, который подаёт команду переключения поля на блок питания РЭОП.

Режим цифрового снимка выбирается с помощью кнопок выбора рабочего места на пульте управления РПУ. При этом кассетный отсек в ЭСУ ТСШ убирается в парковочное положение. В режиме цифрового снимка отключение рентгеновского излучения производится по сигналу фотозкспонетра, измеряющего световой поток, поступивший на матрицу блока сенсоров ПЗС-камеры. Основное преимущество режима цифрового снимка – постоянство качества полученного изображения, так как в отличие от традиционной пленочной рентгенографии пользователь застрахован от ошибок, возможных при определении параметров экспозиции и при проявке пленки. При работе в режиме цифрового снимка рентгенограмма существует только в виде изображения на экране монитора УРИ, но это изображение в случае поставки АРМ автоматически записывается на жёсткий диск АРМ. Записанное изображение может быть подвергнуто дополнительной обработке или распечатано (в виде твердой копии) с помощью принтера.

Подробные технические характеристики УРИ в зависимости от исполнения указаны в таблице (см. Таблица 6.1)

Таблица 6.1

Параметр	УРИ-1.0М	УРИ-4.0М
Блок ПЗС камеры		
Тип оптической схемы	Проекционный объектив с переменным относительным отверстием	Проекционный объектив с переменным относительным отверстием
Фокусное расстояние объектива, мм	14.52	27.59
Относительное отверстие объектива	1:2.2	1:2.8
Диапазон изменения относительного отверстия объектива	1:1.53 - 1:7.62	1:2.1 - 1:10
Размер пятна рассеяния по уровню 90% энергии		
В центре, мкм не более	5	8
На краях, мкм не более	7	16
Геометрическая дисторсия, % не более	-3.5	-5.5
Наличие дополнительного объектива для автоматического контроля экспозиции	Есть	Есть

Параметр	УРИ-1.0М	УРИ-4.0М
Блок датчика		
Структура ПЗС сенсора	Строчно-кадровый перенос (Interline)	Кадровый перенос(Full Frame)
Формат изображения (количество пикселей)	1004x1004	2048x2048
Размер пикселя, мкм	7,4x7,4	12x12
Значение потенциальной ямы, мВ	500	3200
Режим считывания	Прогрессивный	Прогрессивный
Время считывания кадра мс		
Биннинг 1x1	33	1000
Биннинг 2x2	Недоступно	90
Биннинг 4x4	Недоступно	60
Максимальное время экспозиции, мс	200	200
Автоматический контроль экспозиции	Есть	Есть
Размеры, мм	Ø150x150	Ø170x180
Вес, кг	1,2	1,7
Блок обработки сигнала (БОС)		
Выходной видеосигнал	Раздельный Видео, горизонтальный и вертикальный синхроимпульс	Раздельный видео, горизонтальный и вертикальный синхроимпульс
Формат выходного видеосигнала:		
Количество пикселей	1280x1024	1280x1024
Частота кадров, Гц	60	60
Частота строк, кГц	32	32
Автоматическая регулировка усиления, диапазон удержания, дБ.	Цифровая 18	Цифровая 18
Выходной сигнал схемы автоматического контроля яркости	Линейный от -12 В до +12 В, коэффициент передачи настраиваемый	Линейный от -12 В до +12 В, коэффициент передачи настраиваемый
Выходной цифровой сигнала	В соответствие с ELBAS интерфейсом	В соответствие с ELBAS интерфейсом
Размеры, мм	310x240x110	
Вес, кг	3,0	
Пульт управления		
Размеры, мм	310x200x70	
Вес, кг	1,5	
Монитор УРИ		
Размер диагонали, дюйм	17	20
Число строк	900	1600
Частота строчной развёртки, кГц	15,625	55-105
Частота кадров развёртки, Гц	25	55-150
Размах видеосигнала, В	0,5-2,0	0,7

Параметр	УРИ-1.0М	УРИ-4.0М
Тип синхронизации	композитный	Композитный/раздельный TTL
Тип разъёма	BNC	3хBNC
Напряжение питания, В	120-254, (50Гц)	110 – 220, (50Гц)
Потребляемая мощность, Вт	22	110
Размеры, мм	358х415х390	432х470х394
Вес, кг	14	25

6.1.1 Рентгенодиагностический программно-аппаратный комплекс (РПАК)

Кроме БОС и ЭОБ, УРИ включает в себя также рентгенодиагностический программно-аппаратный комплекс (РПАК), функциональная схема которого изображена на рисунке (см. Рисунок 6.2).

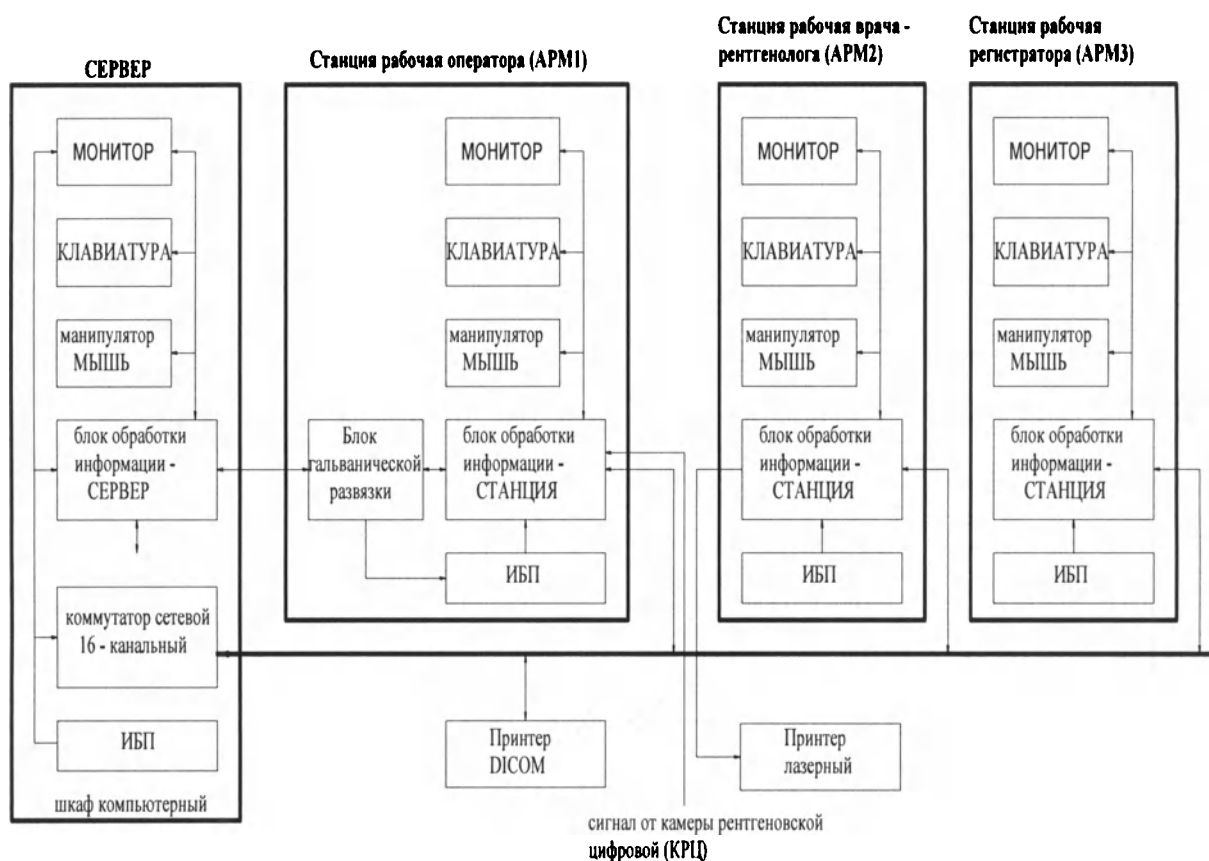


Рисунок 6.2 – Функциональная схема РПАК

Рентгенодиагностический программно-аппаратный комплекс (РПАК) обеспечивает:

- Ведение базы данных пациентов и исследований;
- Получение и анализ результатов исследований;
- Хранение результатов исследований;
- Передачу результатов между станциями, входящими в РПАК;
- Архивацию исследований на электронных носителях;
- Вывод на печать результатов исследований;

- DICOM функциональность по заказной спецификации;
- Управление функциональными устройствами комплекса.

Состав РПАК определяется условиями поставки, и в максимальной комплектации представляет: станцию рабочую оператора (АРМ1), станцию рабочую врача-рентгенолога (АРМ2), станцию рабочую регистратора (АРМ3) и сервер, объединяющий все АРМ в единый комплекс. «Твердые» копии результатов исследования могут быть получены с помощью DICOM или WINDOWS – принтеров. Количество и назначение АРМ для конкретной реализации РПАК может быть различным.

Цифровой сигнал от камеры рентгеновской цифровой (КРЦ) поступает на АРМ1.

АРМ1 предназначен для проведения рентгенологических исследований, запоминания цифровых рентгеновских снимков, их первичной обработки и передачи на сервер, занесения информации в базу данных.

АРМ2 врача-рентгенолога предназначен для сложной обработки рентгеновских снимков, их анализа компьютерными алгоритмами, диагностики по цифровым рентгеновским снимкам, описания снимков для врачей других специализаций, постановки диагноза, формирования медицинских отчетов, управления базой данных.

АРМ3 регистратора предназначен для управления базой данных, регистрации пациентов и получения форм статистической отчетности.

Сервер является связующим звеном системы. Предназначен для организации связи между станциями АРМ в РПАК, организации связи с медицинскими системами другого уровня, поддержания работы локальной вычислительной сети, централизации информации о пациентах и исследованиях, обеспечения совместного доступа пользователей к централизованной базе данных, оперативного хранения сделанных снимков в течение ограниченного времени, предоставления совместного использования периферийного оборудования, разграничения прав доступа между пользователями.

Каждый АРМ конструктивно состоит из консоли управления – монитора, клавиатуры, манипулятора «мышь» - и системного блока компьютера с источником бесперебойного питания (ИБП). АРМ1 дополнительно содержит блок гальванической развязки, обеспечивающий необходимую электробезопасность проведения рентгенологических исследований.

Сервер конструктивно выполнен в виде компьютерного шкафа, в котором размещен системный блок сервера, монитор, клавиатура, сетевой коммутатор, ИБП.

Рентгеновский аппарат находится в специально подготовленном помещении. Он подключен к системному блоку АРМ лаборанта и информация с него записывается в память компьютера.

В комплект поставки могут входить два принтера: лазерный Windows-принтер и DICOM -принтер. Лазерный Windows-принтер предназначен для печати медицинских отчетов и прочих документов на бумаге. DICOM -принтер предназначен для печати снимков на плёнке.

Монитор предназначен для визуализации информации, находящейся в памяти компьютера. Клавиатура предназначена для ввода в компьютер символьной и цифровой информации. Мышь предназначена для быстрого указания объектов программного обеспечения на экране монитора и запуска команд.

Конкретные модели и производители перечисленных устройств определяются текущей поставкой. Фирма АО «НИПК «Электрон» сохраняет за собой право изменения стандартной конфигурации и комплектующих.

Программное обеспечение. На компьютерах АРМов устанавливается системное и прикладное программное обеспечение. В системное программное обеспечение входит операционная система Windows фирмы Microsoft, которая организует работу компьютеров в комплексе. К системному обеспечению с точки зрения пользователя относится также

система управления базой данных InterBase 2007 (или последующая версия InterBase), которая организует и управляет базами данных (БД). Установкой и настройкой системного программного обеспечения занимается предприятие-изготовитель. Все системные компоненты устанавливаются и настраиваются на предприятии-изготовителе.

В прикладное программное обеспечение входит программа ЭОС, с которой непосредственно работают лаборант, администратор и врач (пользователи). Эта программа устанавливается на предприятии-изготовителе, но может обновляться в течение гарантийного периода обслуживания.

Программа ЭОС предназначена для выполнения пользователем всех функций АРМов. Эта программа предоставляет пользователю интерфейс, через который осуществляется взаимодействие с базой данных, запись цифровых снимков, просмотр и анализ снимков, работа с DICOM.

6.2 Описание блоков УРИ-1.0М

6.2.1 Электронно-оптический блок (УРИ1018- 100)

Электронно-оптический блок, входящий в состав УРИ-1.0М, состоит из РЭОП, блока ПЗС камеры, платы пульта и комплекта установочных фланцев. На рисунке (см. Рисунок 6.3) показана схема сборки и составные части РЭОП.

На рисунке (см. Рисунок 6.4) показана сборка камеры.

Конструкция позволяет с помощью винтов (см. Рисунок 6.4, поз. 4, поз. 5) производить центровку камеры в вертикальной и горизонтальной плоскостях, а также относительно оптической оси. Кольца (см. Рисунок 6.4, поз. 8, поз. 9) позволяют производить оптическую фокусировку.

На камере установлен дополнительный объектив со схемой управления диафрагмой. Эта конструкция предназначена для измерения и управления световым потоком, засвечивающим матрицу. Она используется в режиме цифрового снимка для автоматической стабилизации яркости изображения.

Блок ПЗС камеры УРИ1018- 040

ПЗС камера предназначена для преобразования оптического изображения, сформированного в выходной плоскости экрана РЭОП, в полный видеосигнал.

Блок включает в себя плату ПЗС камеры (в т.ч. блок датчика Roesys KRC1- 200-05.1), рентгеновский объектив, диафрагму с приводом и плату экспонометра.

В камере установлена ПЗС матрица с количеством активных пикселей 1024x1024. Питание платы ПЗС камеры (см. Альбом схем и сборочных чертежей, УРИ1018-1010-01 Э3) осуществляется от общего источника постоянного тока +12 В.

Плата ПЗС камеры (см. Альбом схем и сборочных чертежей, УРИ-1018-1010-01 Э3) состоит из следующих функциональных узлов: блок формирования напряжений питания (БФНП), драйвер ПЗС матрицы, блок обработки сигнала матрицы.

Блок формирования напряжений питания (БФНП)

БФНП предназначен для формирования напряжений +5VP, +5 В, +3,3 В, -5VD, +15 В, +15VSUB, +9 В, -9 В из входного напряжения +12 В. Напряжения +5 В и +5VP формируются из входных +12 В линейным стабилизатором (микросхемы DA4). Напряжения +15 В, +15VSUB формируются с помощью умножителя, собранного на VD12, VD13, а напряжение -9 В – при помощи умножителя на VD9 и VD10, VD23 и VD24 и линейного стабилизатора на DA5. Умножители выпрямляют противофазные 12 В импульсы полустроочной частоты, которые поступают с синхрогенератора DD1 через буферную ИС DD8. Кроме того, на

линейном стабилизаторе DA7 напряжение +15 В понижается до +9 В. Напряжение питания для цифровой части +3,3 В формируется на выходе линейного стабилизатора DA1.

ПЗС матрица требует правильной последовательности включения питания и управляющих импульсов. С этой целью применён ряд технических мер.

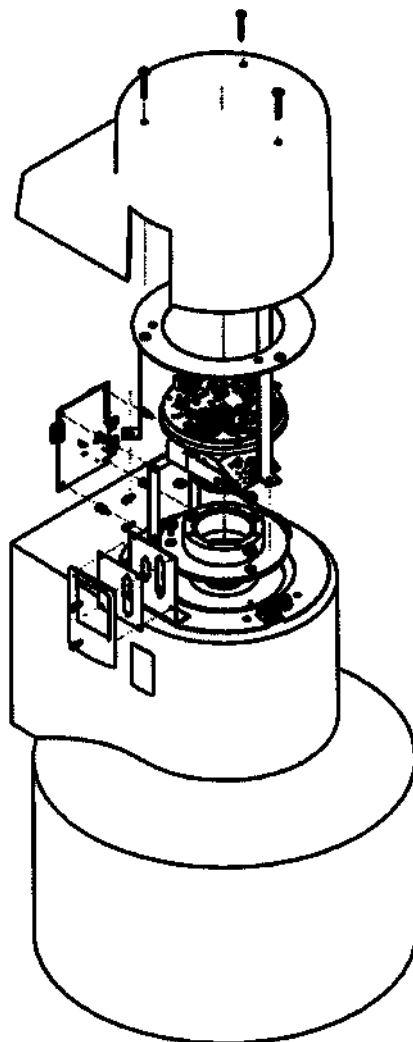


Рисунок 6.3 – Схема сборки УРИ1018- 100

При подаче напряжения питания на камеру +12 В это напряжение через диод VD25 поступает на подложку матрицы. После этого первыми появляются напряжения +5 В, +5VP. Напряжение +5VP поступает на DA1, которая формирует напряжение +3.3 В. Это напряжение питает синхрогенератор DD1, на выходах которого формируются противофазные импульсы, соответственно +PULSE, -PULSE. При появлении этих импульсов начинают работать схемы умножения, которые формируют напряжения +15 В и -9 В. С выхода DA6 напряжение +15V_{SUB} через диод VD26, подстроечный резистор RP1 и диод VD4 поступает на подложку матрицы (контакт 2 микросхемы DA2). Одновременно с этим напряжение -9 В через RLC- фильтр (R56, C3, C4, C128, C129, L13) подаётся на контакты 3 и 43 микросхемы DA2. После появления напряжения -9 В открывается транзистор VT1 и на его коллекторе появляется напряжение +15 В, которое через RLC- фильтр (R55, C30 – C33, C122, C123, C126, C127, L12) подаётся на контакты 13, 17, 34, 38, 48 микросхемы DA2. Это же напряжение через делитель R86, R87 подаётся на контакт 83 микросхемы DD1. По этому сигналу синхрогенератор DD1 разрешает вывод на матрицу импульсов переноса.

Одновременно с этим из напряжения +15 В формируется напряжение +9 В, которое через RLC- фильтр (R57, C1, C2, C130, C131, L14) подаётся на контакты 6 и 9 микросхемы DA2. От этого же напряжения питаются микросхемы DA3 и DA8, образующие дифференциальный каскад усиления выходного сигнала. Помимо всего прочего напряжение +9 В подаётся на микросхему DA9, которая формирует на контактах 10 и 40 микросхемы DA2 напряжение +5 В, завершая тем самым цикл формирования включения питания камеры.

Резистор RP1 служит для установки напряжения на подложке матрицы (контакт 2).

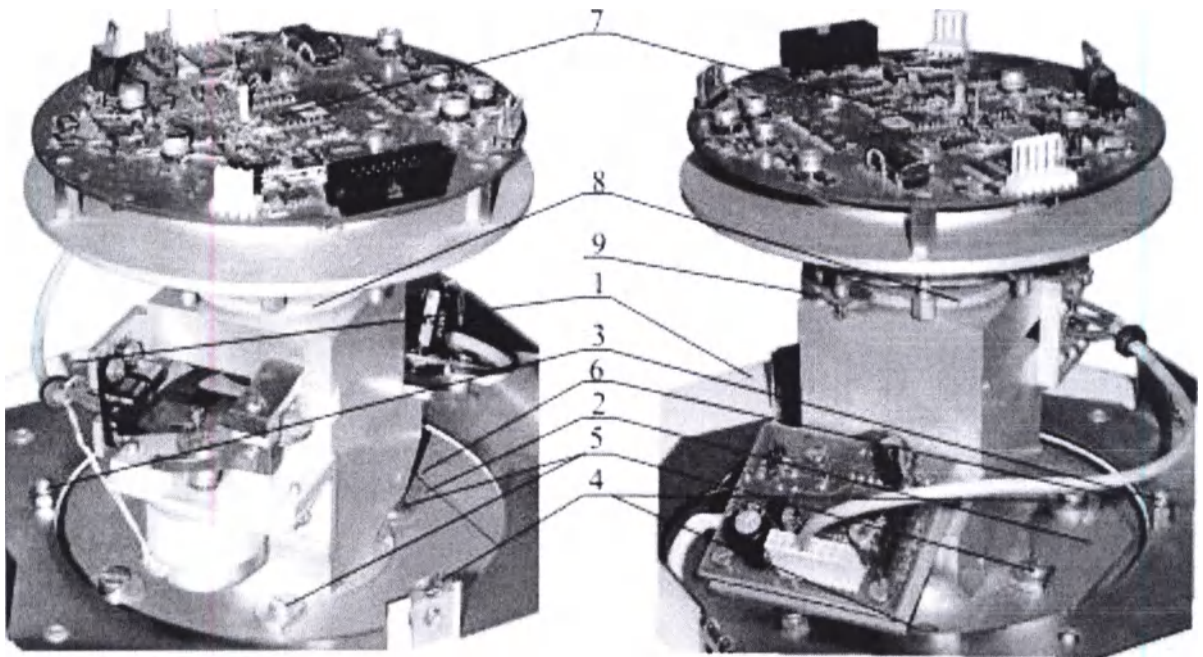


Рисунок 6.4 – Сборка камеры

Драйвер ПЗС матрицы

Драйвер ПЗС матрицы предназначен для формирования необходимых для работы ПЗС матрицы напряжений и импульсов.

ПЗС матрица состоит из следующих элементов: секции накопления - области фотодиодов, покрытых микролинзами, секции памяти - оптически изолированных вертикальных сдвиговых регистров (VCCD), горизонтального сдвигового регистра (HCCD), интегрированного тактового драйвера и выходного устройства - схемы двойной коррелированной выборки (CDS).

Все последовательности импульсов, необходимые для правильной работы матрицы, формируются в микросхеме DD1 из входной тактовой частоты 40 МГц, вырабатываемой в генераторе DD4. Импульсы управления затворами А секции накопления и В секции памяти с выхода ИС DD1 поступают на формирователи DD7, на выходе которых формируются импульсы 10 В, которые подводятся на соответствующие затворы ПЗС матрицы DA2.

Импульсы управления затворами горизонтального регистра Н с выхода ИС DD2 поступают на соответствующие входы DA2 через формирователи автоматического смещения. Они обеспечивают формирование импульсов 5 В на ёмкостной нагрузке - затворах ПЗС матрицы и цепях привязки. “Высокий” уровень импульса - примерно 8 В, “низкий” - 3 В.

Импульсы управления для выходного устройства матрицы (схемы CDS) снимаются с выходов буферного элемента DD3.

Работа матрицы начинается с подачи на вход триггера электронного затвора $\square\square$ (SH) импульса длительностью 4 мкс, с помощью которого рассасываются заряды под всеми фотодиодами. Фотодиоды начинают генерировать электроны под действием света по падающему фронту (SH) импульса. Во время активной части кадра на затворы секции накопления подаются импульсы 10 В.

В промежутки времени, когда к затвору приложено 10 В, под ним образуется потенциальная “яма”, в которой накапливается заряд, генерируемый при попадании световых фотонов на матрицу (см. Рисунок 6.5).

Время накопления заканчивается по спаду импульса (V2B). В течение действия этого импульса (10 мкс) электроны, сгенерированные фотодиодами, переносятся в вертикальные сдвиговые регистры. Таким образом, в течение кадрового гасящего импульса заряд строка за строкой, последовательно переносится в секцию памяти. Так как число строк 1024, то и число циклов равно 1024.

Вертикальный перенос может быть начат по окончании считывания последнего пикселя строки с горизонтального регистра. Этот процесс начинается по положительному фронту на электроде V2A. После этого с задержкой 20÷40 мкс (TVP) должны следовать импульсы V2B и $\square V1$. Длительность этих импульсов составляет 8÷15 мкс (TV3), в течение которого накопленные заряды и перетекают в VCCD. Время накопления заканчивается по спаду импульса V2B. После действия импульсов V1, V2A, V2B следует задержка (TVP) 25 мкс перед началом горизонтального переноса. Это способствует эффективному переносу зарядов в VCCD.

Для немедленного прекращения накопления заряда используется электрод SH. Он позволяет завершить процесс накопления в любой момент цикла вертикального переноса. Импульсы SH и V2B могут перекрываться. В этом случае заряды будут накапливаться между отрицательными фронтами SH и V2B. Далее за циклом VCCD следует цикл HCCD и CDS.

Временные диаграммы описанного выше процесса кадрового переноса изображены на рисунке (см. Рисунок 6.5).

После окончания переноса секция накопления вновь переходит в режим накопления. В течение строчного гасящего импульса строка из секции памяти переносится в горизонтальный регистр.

Горизонтальный регистр предназначен для обеспечения переноса заряда к выходному устройству. Заряд переносится под затворы H горизонтального регистра (см. Рисунок 6.8), которые находятся в этот момент под высоким потенциалом, с другой стороны, H1S находится под низким потенциалом, так как является “блокирующим” затвором. Управление горизонтальным регистром трёхфазное. Тактовая частота переноса 40 МГц, что равносильно длительности цикла 25 нс. Диаграммы сигналов на затворах выходных регистров представлены на рисунке (см. Рисунок 6.8).

По окончании вертикального переноса 3,6÷10 мкс импульсами (TVCCD) на V1 и V2A осуществляется сдвиг строки из VCCD регистра в HCCD. Во время этого переноса вход H1S должен находиться в высоком состоянии, а H2S в низком. По окончании действия импульсов V1 и V2A стартует HCCD перенос, и одновременно с ним начинается тактирование схем CDS.

Размер HCCD регистра составляет 1036 пикселей. Из них 1028 переносятся из VCCD регистра, а 8 пустых разделяют начало текущей строки от конца предыдущей. В начале из HCCD регистра считываются эти 8 пикселей, а затем 12 пикселей, содержащих информацию о темновом токе (необходима для привязки выходного сигнала). Следующие 1004 пикселей содержат информацию об изображении, проецируемом на матрицу и последние 12 - о темновом токе.

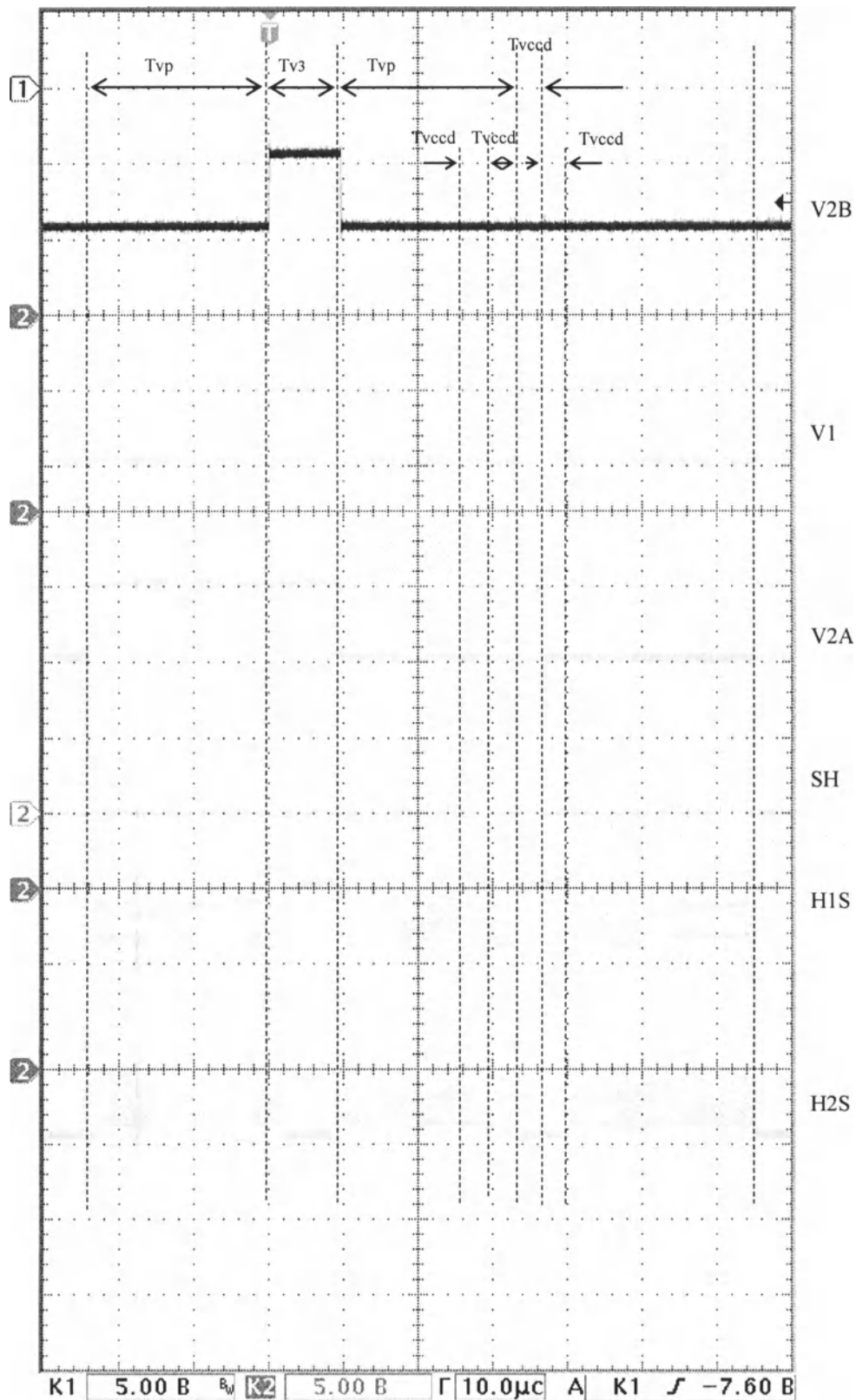


Рисунок 6.5 – Временные диаграммы кадрового переноса

Когда из HCCD регистра считываются данные об изображении, входы SH, V2A, $\square$ V2B, $\square$ V1 и FD должны находиться в состоянии логического нуля. Это предотвращает

возникновение шумов при поступлении сигнала на схему CDS. HCCD регистр управляется временными входами H1BL, H2BL, H1BR и H2BR

Для считывания всех пикселей в сторону 1-ого видео выхода:

H1S = H1BL, H2BR

H2S = H2BL, H1BR

Для считывания в сторону 2-ого видео выхода:

H1S = H2BL, H1BR

H2S = H1BL, H2BR

Цикл переноса VCCD может быть начат сразу после считывания последнего пикселя изображения. Временные диаграммы строчного переноса изображены на рисунке (см. Рисунок 6.6).

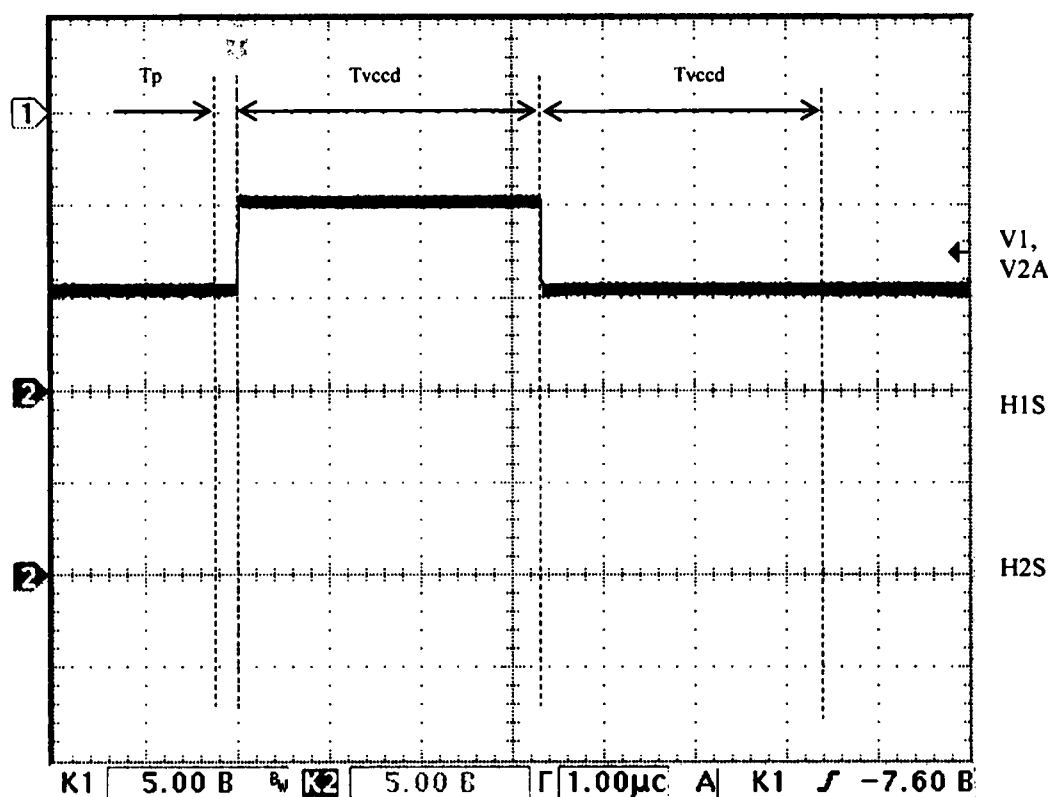


Рисунок 6.6 – Временные диаграммы строчного переноса

Напряжение подложки

Напряжение на подложке (VSUB) определяется зарядовой ёмкостью фотодиодов. Когда оно равно 8 В, фотодиоды будут обладать своей максимальной ёмкостью. При увеличении напряжения зарядовая ёмкость фотодиодов уменьшается и становится нулевой при 30 В. Следовательно, при короткой помехе по питанию (а как следствие и по VSUB), которая превысит 30 В, фотодиоды сольют весь накопленный заряд.

Таким образом, при VSUB = 8 В будет достигнут максимальный динамический диапазон, но будет минимальная защита от заплывания (blooming) изображения. Другими словами, если фотодиоды накопят больше зарядов, чем их может вместить VCCD регистр (60 кэ), то изображение заплывёт.

Резистор RP1 служит для установки напряжения на подложке (контакт 2).

Оптимальное напряжение VSUB указывается на тарной упаковке каждой матрицы.

Электронный затвор

Электронный затвор управляется импульсом по входу SH. При этом матрица генерирует импульс 30 В на подложке, который сливает все заряды, накопленные фотодиодами. Для этого в момент действия импульса SH на входах H1S и H2S должны присутствовать импульсы строчного переноса. Импульс SH может быть подан в любое время. При этом в VCCD регистр сольются только те заряды, которые успеют накопиться на фотодиодах в промежуток времени между SH импульсом и импульсом кадрового переноса.

Быстрый сброс

Матрица ПЗС обладает способностью к быстрому сбросу целых линий изображения. При подачи на вход FD высокого потенциала, активизируется функция быстрого сброса. При этом, пока FD активен, последние строки из VCCD регистра не переносятся в HCCD регистр, а просто пропускаются.

На рисунке (см. Рисунок 6.6) изображена ситуация, когда сбрасываются две строки, а третья переносится в HCCD регистр. Для прекращения сброса линий на вход FD необходимо подать низкий потенциал.

Эта функция может быть полезна для увеличения скорости считывания с матрицы.

Биннинг и чересстрочный режим

Биннинг – это режим считывания с матрицы при прогрессивной развёртке. В этом режиме несколько строк могут быть суммированы в HCCD регистре перед считыванием наружу. Этот режим также увеличивает скорость считывания с матрицы. На рисунке (см. Рисунок 6.6) показано, как вместе суммируются две строки.

При суммировании каждой второй строки на выходе матрицы будет считано не 1008 строк, а 504. Биннинг двух строк возможен без блюминга. При биннинге более чем двух строк возможно появление блюминга по строке при больших уровнях сигнала.

Чересстрочный вывод – разновидность биннинга. При этом в чётных полях вместе суммируются строки с номерами 0+1, 2+3, ... 1006+1007. В нечётных - 0+1+2, 3+4, 5+6, 1005+1006, 1007+1008 или 0, 1+2, 3+4, 1005+1006.

Выходное устройство

Структура выходного устройства матрицы схематично представлена на рисунке (см. Рисунок 6.7). Затвор OG является блокирующим для выходного устройства. Заряд, находящийся под затвором C3 последнего пикселя, при переходе напряжения на затворе из высокого в низкое “выталкивается” в область “плавающей диффузии”, где разряжает эквивалентную ёмкость до значения, равного этому заряду. Напряжение, возникающее на конденсаторе в области “плавающей диффузии”, через буферный усилитель передаётся на выход. После смены напряжения на C3 с “низкого” на “высокое”, на транзистор сброса выходного устройства подаётся короткий импульс сброса RG.(1/6 периода). В течение этого импульса конденсатор в области “плавающей диффузии” заряжается до значения потенциала, приложенного к затвору RD, следующий “пакет” заряда опять разрядит конденсатор и так далее, пока не будет выведена вся строка. Описанный принцип заложен в основу функционирования устройства выборки/хранения, иначе – двойной коррелированной выборки. Она предназначена для преобразования дискретизированного сигнала сенсора в аналоговый сигнал.

Где:

- 1 - выходной усилитель.
- 2 - область “плавающей диффузии”
- 3 - горизонтальный регистр.

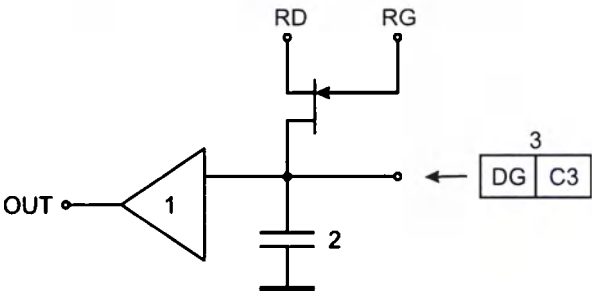


Рисунок 6.7 – Структура выходного устройства

Двойная коррелированная выборка (CDS)

Двойная коррелированная выборка – это метод измерения величины зарядов каждого пикселя. По спаду на входе H2S, электроны из последнего пикселя HCCD регистра переносятся в измерительную ёмкость очень маленькой величины. После этого происходит измерение напряжения на этой ёмкости. Процесс измерения начинается со сброса заряда ёмкости до опорного напряжения внутреннего генератора. Эту функцию выполняет короткий импульс на входе R по положительному фронту H2S. В течение действия импульса SA это напряжение передаётся на ёмкость хранения опорного напряжения. По спаду на входе H2S электроны из последнего пикселя HCCD регистра переносятся в измерительную ёмкость. В течение действия импульса SB суммарный заряд измеряемого пикселя передаётся на ёмкость хранения напряжения сигнала пикселя. Затем по сигналу на входе T напряжения отчётов с этих ёмкостей передаются в выходные цепи матрицы. Сигналы R и T одинаковы по своим временным характеристикам. Внешний операционный усилитель вычитает сигналы с выходов матрицы VOUTA и VOUTB. Таким образом, выходной сигнал операционного усилителя будет пропорционален числу, содержащемуся в одном пикселе. Постоянное напряжение на выходах VOUTA и VOUTB лежит в пределах 7÷9 В.

Для правильной работы матрицы временные соотношения импульсов SA, SB, T и R являются весьма критичными. Временные диаграммы приведены на рисунке (см. Рисунок 6.8).

В таблице (см. Таблица 6.2) приведены численные значения временных параметров сигналов кадрового и строчного переноса, а также CDS.

Таблица 6.2

Параметр	Значение		
	минимальное	номинальное	максимальное
Тр, нс	25	25	500
Тvccd, мкс	3.6	3.6	10
Тvp, мкс	20	25	40
Тv3, мкс	8	10	15

Примечание. При проведении всех измерений синхронизация осциллографа осуществляется по первому каналу, на всех осциллограммах сигнал синхронизации приведён самым первым.

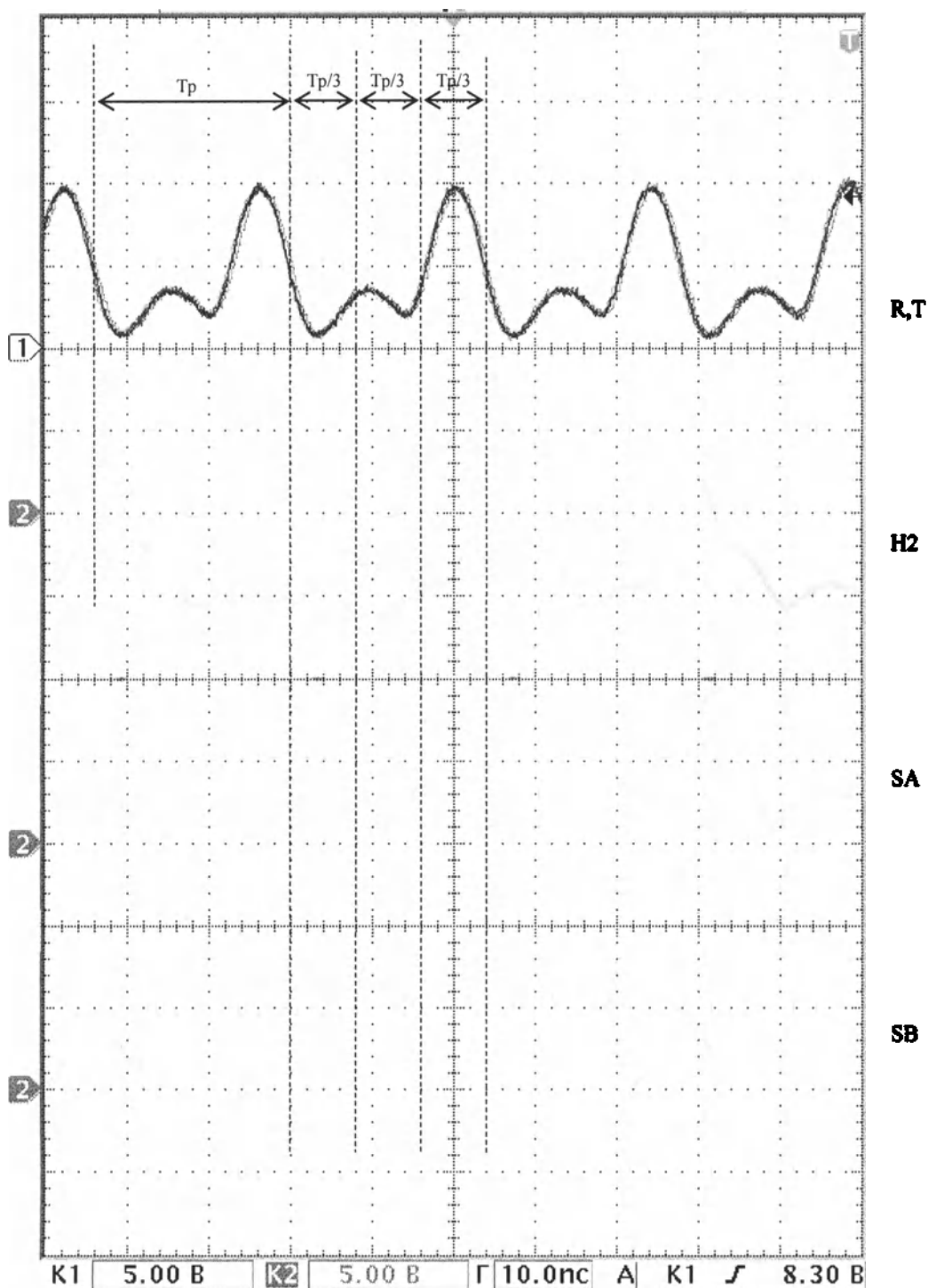


Рисунок 6.8 – Временные диаграммы схемы CDS

Блок обработки сигнала матрицы

Выходной аналоговый сигнал датчика имеет постоянное напряжение на выходах VOUTA и VOUTB в пределах 7+9 В и амплитуду до 500 мВ. Сигнал проходит через дифференциальный усилитель-формирователь уровня на ОУ DA3 и DA8, пассивный ФНЧ (полоса пропускания 20 МГц) и поступает на блок обработки сигнала матрицы. Привязка сигнала к нулевому уровню и оцифровка сигнала осуществляется при помощи 12-битного

параллельного аналого-цифрового преобразователя DD5. АЦП тактируется импульсами частотой 40 МГц. Временные соотношения между сигналом, импульсом привязки CLAMP и тактовой частотой АЦП ADCLK представлены на рисунке (см. Рисунок 6.9).

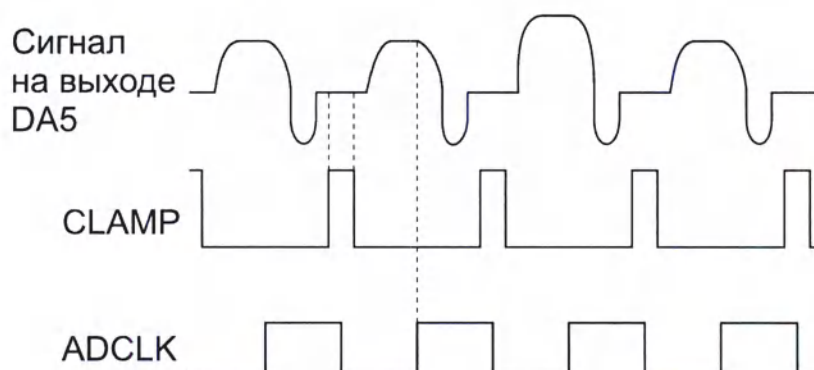


Рисунок 6.9 – Временные диаграммы импульсов привязки (CLAMP), тактовой частоты (ADCLK) и сигнала ПЗС матрицы

На ИС DD6 поступают данные с выхода АЦП, импульсы строчной HRTC и кадровой VRTC синхронизации, а также тактовая частота АЦП ADCLK. ИС DD9 формирует поток выходных данных в формате DDR. Это означает, что 12-разрядный поток передаётся по 7 линиям (частота импульсов 80 МГц): 6 линий занимают данные D₀₀-D₀₅ плюс CLK. Старшие 6 бит передаются при “высоком” уровне CLK, младшие - при “низком” (см рис7). Сигналы кадровой и строчной синхронизации передаются вместе с данными: в течение строчного синхроимпульса передаётся значение 4092, в течение кадрового 4083, во временном интервале, когда активны оба импульса, передаётся 4080. D₀₀-D₀₅ и CLK с выхода ИС DD6 поступают на ИС D1-D4, являющимися буферными усилителями с парафазным выходом. Они предназначены для работы на кабель типа “витая пара”. Кабель подключается к выходному разъёму XP2.

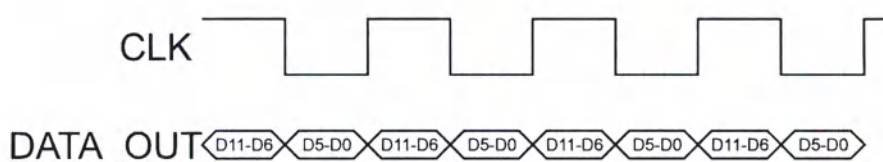


Рисунок 6.10 – Формат передачи данных по DDR протоколу

Разъёмы XP1 и XP3 предназначены для подключения разъёма для программирования микроконтроллера (“Байтблестера”), через который осуществляется “загрузка” микросхем DD1 и DD6 соответственно.

Пульт управления (см. Альбом схем и сборочных чертежей, УРИ 1000-1080-05 ЭЗ).

Пульт управления собран на основе микроконтроллера AT 89S53 и предназначен для управления блоком питания РЭОП.

ПУ обеспечивает установку полей большого, среднего и малого размеров. Предусмотрена возможность управления блоками питания двух видов: цифровых и аналоговых. В первом случае управление блоком питания осуществляется через разъём XP2

(контакты UC1, UC2, UC3-используется в случае большего числа полей) с помощью логических уровней. Формирование этих сигналов обеспечивается ключами VT1-VT6. Зависимость размера включённого поля от уровней управляющих сигналов приведена в таблице (см. Таблица 6.3).

Таблица 6.3

Размер поля	UC1	UC2
большое	0 В	0 В
среднее	+24 В	0 В
малое	0 В	+24 В

Во втором случае для переключения полей на контакты UC1, UC2, UC3 подаются напряжения, соответствующие установке необходимых уровней напряжения на электродах РЭОП. Эти сигналы формируются с помощью цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) DA3 операционных усилителей DA4C, DA4A, DA4D. Выбор управления осуществляется переключками J2-J4. (Второй вариант управления в данном варианте устройства не используется.).

ПУ обеспечивает:

- обмен данными с кросс-платой через дополнительный пульт. (Связь ПУ и кросс-платы осуществляется по последовательному каналу через разъём XPI контакты 1,2 (TXD-передаваемые данные и RXD-принимаемые данные соответственно), посредством протокола последовательной передачи данных RS-485;
- автоматическое закрытие диафрагмы в режиме снимка, для уменьшения засветки матрицы;
- в режиме снимка с помощью микросхемы DA7 оцифровку напряжения, пропорционального освещённости, считываемого с датчика освещённости. Микроконтроллер осуществляет интегрирование данного сигнала для отслеживания момента насыщения матрицы. По наступлению этого момента ПУ передаёт на кросс плату команду об окончании экспозиции, после чего кросс плата выключает генератор.

Плата и драйвер диафрагмы (см. Альбом схем и сборочных чертежей, УРИ 1000-1120-03 ЭЗ).

На камере установлен дополнительный объектив со схемой управления диафрагмой. Эта конструкция предназначена для измерения и управления световым потоком, засвечивающим матрицу. Она используется в режиме снимка для автоматической стабилизации яркости изображения.

6.2.2 Блок обработки сигнала УРИ612П-6210

В составе УРИ-1.0М применяется блок УРИ612П-6210 (-01).

Блок обработки сигнала (БОС) конструктивно выполнен в отдельном корпусе и состоит из: кросс платы, устанавливаемых на ней платы шейдинга, платы шумоподавителя, платы поворота и запоминания изображения, платы интерфейса, блока питания, вырабатывающего напряжения +5В, +12В, -12В и +24В, а также установленной в компьютере платы фреймграбера. Блок обработки сигнала может быть снабжён дополнительным пультом.

Кросс-плата (см. Альбом схем и сборочных чертежей, УРИ 1000-1030-01 ЭЗ)

На кросс-плате установлен быстродействующий 16-разрядный микроконтроллер на базе микросхемы 80C251 (DD2). Процессор руководит начальной загрузкой при включении

питания, анализом данных, а так же отвечает за формирование соответствующих команд для плат АЦП, поворота изображения и платы интерфейса.

Выборка команд и данных осуществляется из внешней памяти ПЗУ DD4 (AT27C020), где хранится сама программа работы УРИ и проекты для загрузки плат. На микросхеме DD1 выполнен интерфейс работы микроконтроллера с внешней памятью. Считывание данных осуществляется постранично. Размер одной страницы – 0x2000 (8192 байт). Доступное адресное пространство составляет 64 страницы (т.е. 524288 байт). Размер рабочей программы ограничен верхним адресом 0xDFFF (т.е. её размер не должен превышать 57344 байт). Адресное пространство, начиная с адреса 0xE000, доступно только для страничного чтения. В этой области памяти хранятся проекты загружаемых плат. При переключении страницы микроконтроллер выставляет на своей адресной шине адрес регистра защёлки страницы, после чего прописывает по нему адрес необходимой страницы.

Вторая функция микросхемы DD1 - программирование ПЗУ (DD4).

Микросхема DD1 также содержит регистр входа, из которого микроконтроллер считывает команды со входных оптопар, и регистр выхода, в который записывает подаваемые на выходные оптопары команды.

Выходные оптопары имеют открытый коллектор для подключения периферии, которой необходимо управлять (например генератор). Максимально допустимый постоянный ток коллектора через них – 50мА.

Входные оптопары, благодаря переключкам, допускают включение, как в схему с внешней активной командой, так и в схему с сухими контактами. В первом случае сигнал от контактов включения высокого напряжения должен подаваться на контакты 3,10 (либо 5,10 в случае снимка) разъёма XP9 (что соответствует контактам 4,9 и 3,9 разъёма XS38 (схема УРИ 612П-2220-01 ЭЗ), расположенного на задней стенке компьютера). Во втором случае на контакты 3,9 (либо 5,9 в случае снимка) разъёма XP9 (контакты 1,4 и 1,3 разъёма XS38), но при этом переключки 2J1 и 1J1 (см. схему кросс-платы) должны находиться в левом по схеме положении.

Все узлы цифровой обработки сигнала выполнены на базе Flex логики серий 10K фирмы Altera; особенностью этой серии является необходимость загрузки конфигурации после включения питания.

Конфигурация плат сохранена в находящейся на кросс плате микросхеме EEPROM DD5. (AT24C08).

Структурная схема загрузки представлена на рисунке (см. Рисунок 6.11).

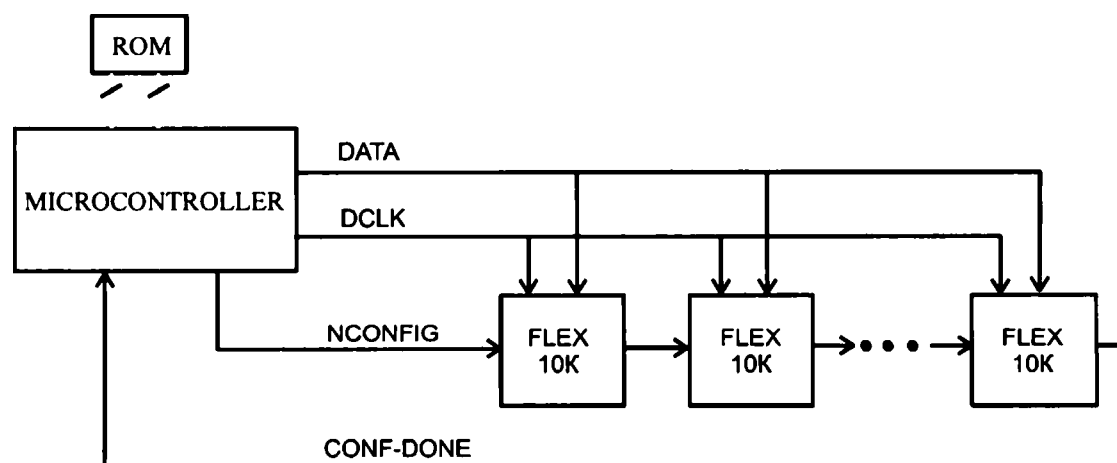


Рисунок 6.11 – Структурная схема загрузки

В начале загрузки микроконтроллер переводит NCONFIG из логического «0» в логическую «1» и далее начинает передавать данные байтами по 8 бит в последовательном

виде. Данные стробируются фронтом сигнала CLK, как показано на рисунке (см. Рисунок 6.12).

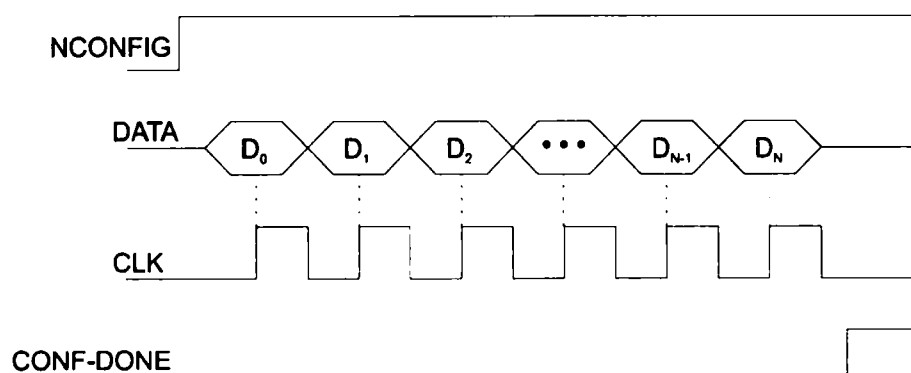


Рисунок 6.12 –Импульсная диаграмма загрузки микроконтроллера

После окончания загрузки первой микросхемы Flex 10K на её выходе появляется сигнал CONFIG-DONE (см. Рисунок 6.12), который для следующей микросхемы является сигналом NCONFIG и т.д.

Сигнал CONFIG-DONE последней микросхемы поступает обратно на микроконтроллер и сигнализирует об успешном завершении загрузки. В случае неправильной работы канала загрузки CONFIG DONE не перейдёт из логического «0» в логическую «1» и таким образом дальнейшая загрузка окажется невозможной.

После успешного окончания загрузки канал начинает работать в нормальном режиме. Структурная схема канала изображена на рисунке (см. Рисунок 6.13).

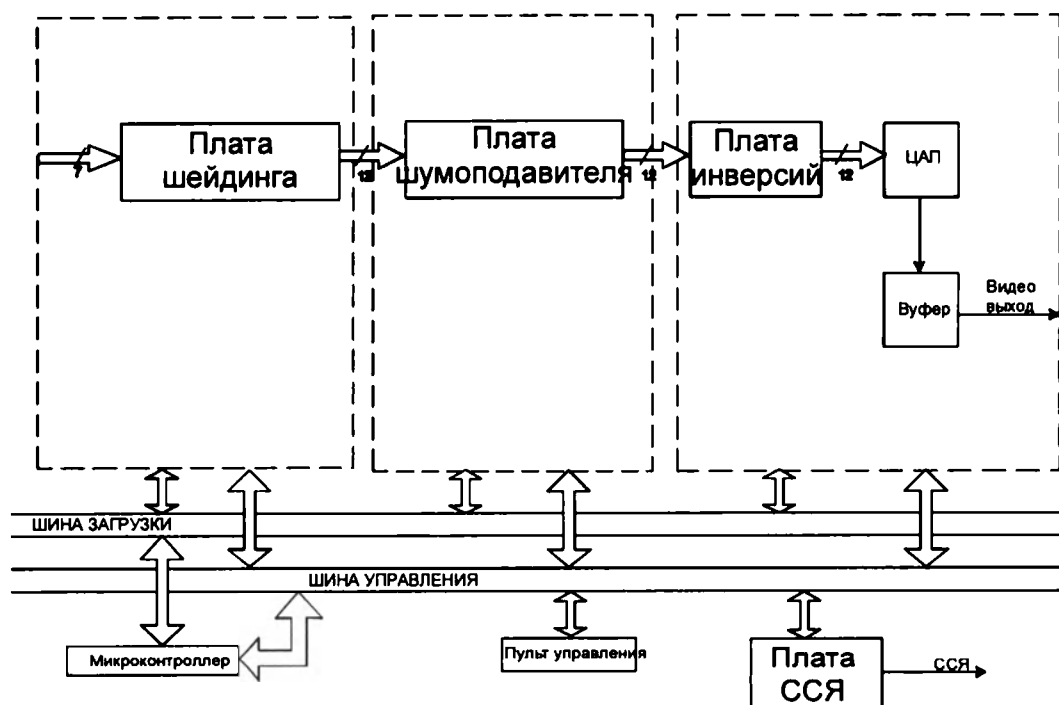


Рисунок 6.13 – Структурная схема канала

Схема автоматического контроля дозы подключается к разъёму XP7 контакты 1-4.

Расположение переходных отверстий на кросс-плате, удобных для подключения щупов прибора, показано на рисунке (см. Рисунок 6.14).

Плата шейдинга (см. Альбом схем и сборочных чертежей, УРИ 1000-1110-03 ЭЗ)

На входной разъём ХР2 платы шейдинга подаётся цифровой поток данных в формате DDR. Далее через микросхемы D5 – D8 он поступает на D4. Эта микросхема обеспечивает выделение из потока данных строчных и кадровых синхроимпульсов, а также преобразование DDR сигнала обратно в обычный 12-и битный параллельный поток.

Помимо всего прочего, IC D4 реализует функции шейдинга, синхрогенератора, а также выполняет функцию автоматической регулировки усиления и запоминания последнего кадра (в режиме импульсной скопии).

Функция шейдинга обеспечивает выравнивание неравномерности поля РЭОП. Происходит это следующим образом. При настройке шейдинга для каждого элемента поля в IC D1-D3 записываются некие коэффициенты. В рабочем режиме они считываются из IC D1-D3 и умножаются на входной сигнал. Коэффициенты подбираются таким образом, чтобы при воспроизведении белого поля яркость во всех его точках была бы одинакова. Помимо этого D1-D3 служат для хранения данных о размерах полей.

Запоминание последнего кадра происходит в IC D9-D10.

Микросхема D2 обеспечивает вычисление среднего значения яркости для ССЯ и передачи этого значения на кросс-плату.

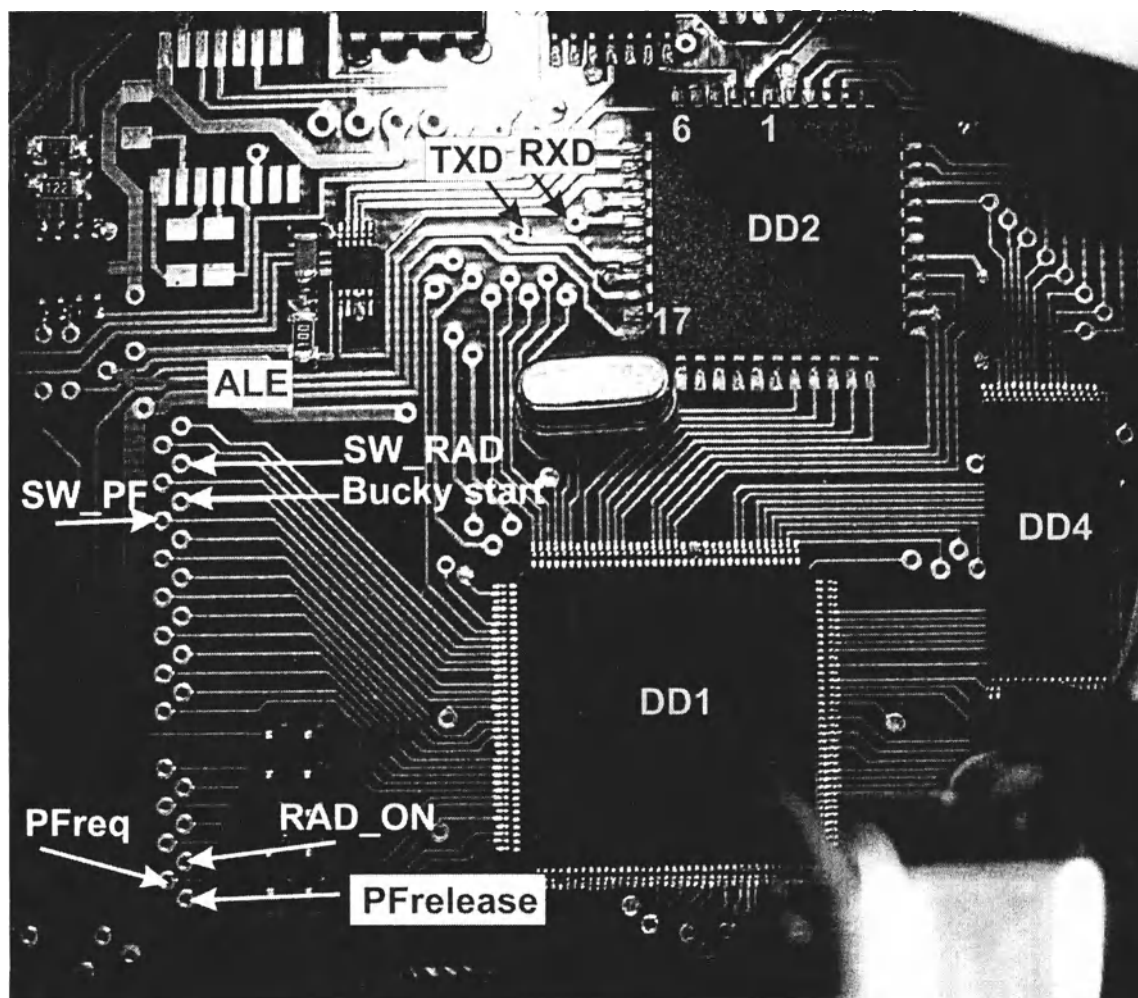


Рисунок 6.14 – Расположение контрольных точек на плате УРИ1000-1030-01

Блок шумоподавления (см. Альбом схем и сборочных чертежей, УРИ 1000-1070-02 33)

С выхода платы шейдинга цифровой поток поступает на плату шумоподавителя. Запоминание семи полученных кадров изображения осуществляется в микросхемах D3 – D10. Из микросхемы D10 производится считывание кадра, прошедшего фильтрацию. Функция шумоподавления и управления микросхемами памяти реализована на микросхемах D1, D2.

Алгоритм фильтрации заключается в следующем: происходит суммирование семи сохранённых кадров, причём осуществляется суммирование только тех кадров, разница между которыми не превышает заданной величины *move level*. Параметр *move level* задаётся при настройке системы, и чем выше этот параметр, тем больше амплитуда сигнала. При этом возрастает и уровень шумов, однако соотношение сигнал/шум оказывается больше, нежели в отдельном взятом кадре. Казалось бы, чем больше параметр *move level*, тем лучше, но в случае движения объекта при таком алгоритме возникают тянущиеся за изображением размытые следы («тянучки»), и они тем выше, чем больше этот коэффициент.

Для уменьшения этого эффекта применяется пространственная фильтрация, функция которой также реализована на микросхемах D1, D2. Порог включения данного фильтра определяется величиной *space level*, задаваемой при настройке системы. Величина *space level* определяется как сумма функций, в которых аргументом является разность между обрабатываемым кадром и шестью соседними с ним. Причём суммируются значения только тех функций, в которых этот аргумент не превышает величины *step level*, задаваемой при настройке системы. График зависимости значений этой функции от разности между кадрами приведён на рисунке (см. Рисунок 6.15).

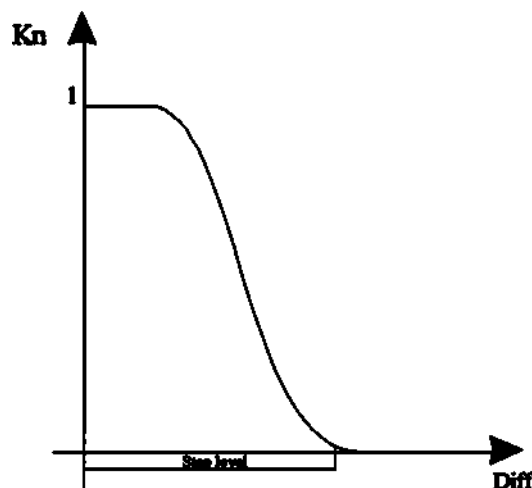


Рисунок 6.15 – График зависимости порога включения фильтра от разницы между кадрами

Здесь $Diff$ - разность между обрабатываемым кадром и шестью соседними, а K_p - значение функции от этой разницы. Таким образом, если сумма всех K_p не превышает значения *space level*, то пространственный фильтр включается, в противном случае работает только временной фильтр.

Идея пространственной фильтрации заключается в статистическом анализе изображения. Для определения яркости каждой точки изображения рассматривается матрица 5×5 из соседних пикселей, в которой искомая точка находится в центре. Далее находится направление, в котором яркость относительно искомого пикселя изменяется минимальным образом. Затем высчитывается средняя яркость пикселей по этому направлению, и к этому значению приравнивается яркость искомой точки.

Ещё одна функция шумоподавителя - запоминание последнего кадра изображения после окончания экспозиции (снятия высокого напряжения на генераторе).

Плата инверсий (см. Альбом схем и сборочных чертежей, УРИ 1000-1040-05 ЭЗ)

Плата инверсий предназначена для вывода изображения на экран монитора, запоминания последнего кадра, выполнения функций rotate (поворотов изображения).

На плате собран задающий генератор с фазовой автоподстройкой частоты (ФАПЧ), работающий на частоте 60 МГц. Схема генератора реализована на IC DD1. С помощью входов фазового детектора PH1 и PH2 происходит подстройка частоты генератора для его синхронной работы с РПУ и камерой.

Канал вывода изображения имеет два режима работы, определяемые состоянием кнопки подачи высокого напряжения. Если кнопка нажата, то «живое» изображение, приходящее с выхода блока шейдинга в виде цифрового потока, записывается в IC DD3, DD4 (см. Рисунок 6.16) так, что поля с нечётными номерами попадают в IC DD3, а с чётными – в IC DD4. После записи изображение (одно поле) выводится через ЦАП (DA4) на монитор. Запись в микросхемы осуществляется поочерёдно. Например, когда запись ведётся в IC DD3, из IC DD4 происходит считывание «живого» изображения, и наоборот, если запись осуществляется в IC DD4, считывается изображение из IC DD3.

Если кнопка подачи высокого напряжения не активизирована, то запись «живого» изображения в IC DD3 и IC DD4 не осуществляется, а происходит лишь считывание последнего записанного в них кадра (см. Рисунок 6.16, сохранение кадра с номером 3).

При получении команд поворота право/лево, верх/низ происходит изменение последовательности считывания данных из адресов микросхем DD3 и DD4. Так, если данные одной из строк были записаны по адресам 1, 2, 3, 4, ...n-1, n, а считываются в обратной последовательности - n, n-1, ... 4, 3, 2, 1, и в таком же порядке выводятся на монитор, то в выходном изображении эта строка по отношению к входной будет развёрнута относительно вертикальной оси. Аналогично происходит разворот изображения и относительно горизонтальной оси.

При получении команды негатив, считанные из микросхем DD3 и DD4 данные инвертируются.

Микросхема DD1 в соответствии с командами поворотов или инверсии вырабатывает необходимые адреса для правильного считывания данных из микросхем DD3 и DD4.

Микросхемы DD5 служат для запоминания и вывода титров. Данные на фреймграбер передаются через микросхемы DD6, DD10- DD12. Микросхемы DD13 служат для подачи / принятия данных с фреймграбера. С помощью джАов J3, J4, J7, J8 можно установить любую необходимую полярность выходящих на монитор синхрои импульсов.

Структурная схема шины управления представлена на рисунке (см. Рисунок 6.17).

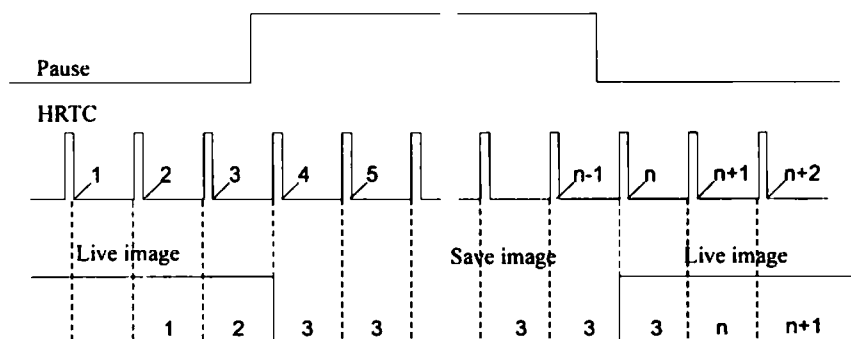


Рисунок 6.16 – Диаграмма записи изображения

Данные передаются во время кадрового гасящего интервала в последовательном виде и тактируются сигналом SCLK. Байт команды принимает устройство, которому разрешён приём, т.е. сигнал SELECT находится в состоянии логического '0'. В EEPROM при настройке записываются данные о начальном состоянии всех блоков. После включения питания микроконтроллер читает данные из EEPROM, и далее, загружает соответствующие команды во все блоки.

На кросс-плате имеется специальный разъём для настройки системы.

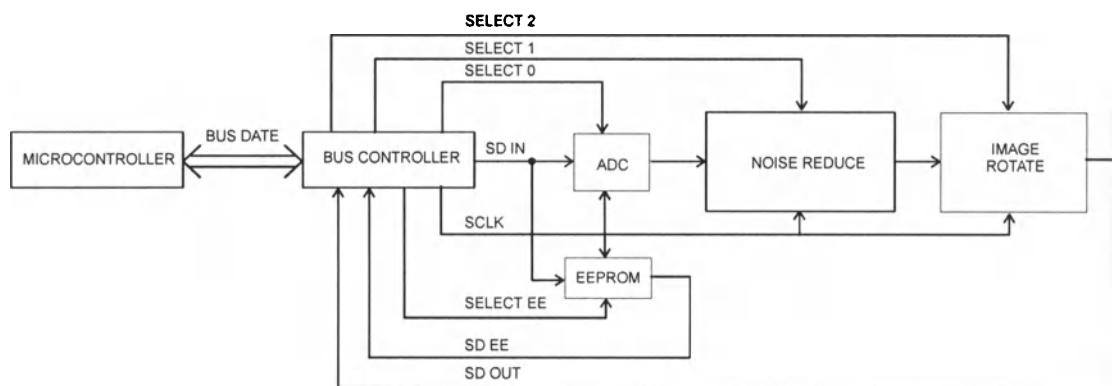


Рисунок 6.17 – Структурная схема шины управления

Плата интерфейса и плата переходного кабеля (см. Альбом схем и сборочных чертежей, УРИ1000-1050-02 ЭЗ и УРИ1000-1190 ЭЗ).

Подключение к УРИ периферийных устройств – рентгеновского генератора и стола-штатива – осуществляется при помощи платы интерфейса. Плата обеспечивает гальваническую развязку соединяемых устройств, необходимую полярность и последовательность внешних логических команд.

В альбоме схем помещен вариант платы для совместной работы УРИ в комплексе с РПУ-ОКО и ПСШ-«Орега». Благодаря применению микросхемы гибкой логики на DD1 плата может быть адаптирована для подключения различных модификаций внешнего оборудования. Через разъем ХРЗ в микросхему записывается тот вариант конфигурации платы, который соответствует требуемому составу периферии. После программирования необходимо при помощи имеющихся на плате джамперов (перемычек) произвести коммутацию общих шин и шин питания, подключив их к выходным и входным контактам диодно-транзисторных оптопар. Например, в упомянутом выше варианте РПУ и ПСШ имеют разные активные уровни логических команд (у ПСШ, в отличие от РПУ, активные уровни соответствуют «1»). Окончательная конфигурация достигается при выборе внешнего кабеля, имеющего необходимую внутреннюю коммутацию (см. Альбом схем и сборочных чертежей, КРТ-2240-01 ЭЗ и КРТ-2230-01 ЭЗ, КРТ- 000-25 ЭЗ.4). В разделе 8 приведена цоколевка интерфейсных разъемов ХS1 (для подключения РПУ) и ХР1 (для подключения ПСШ). ПСШ подключается к разъему ХР1 через внутреннюю плату переходного кабеля УРИ1000-1190.

На плате интерфейса установлены также элементы выходного каскада схемы стабилизации яркости (ССЯ), собранного на ОУ DA31 и DA33. Питание этих микросхем обеспечивается линейными стабилизаторами DA47 (-9 В) и DA48 (+9 В). Схема поддерживает постоянство мощности дозы в режиме рентгеноскопии. Сигнал ССЯ поступает на выходной разъем ХS1 к. 60, через гальваническую развязку DA29 и буферный усилитель DA32. При помощи потенциометров RP1 (уровень постоянного напряжения сигнала) и RP2 (чувствительность схемы) производится предварительная настройка схемы для соответствующей модификации рентгеновского генератора. Для варианта РПУ-ОКО,

например, постоянный уровень стабилизации на разъеме «Интерфейс 1» (XS1:60, сигнал «ABC0») устанавливается равным 1,65 В, а изменение сигнала происходит в диапазоне от 1 до 2,5 В.

6.3 Описание блоков УРИ-4.0М

6.3.1 Электронно-оптический блок (УРИ3020- 000)

Электронно-оптический блок для УРИ-4.0М состоит из РЭОП (см. Рисунок 6.18, поз.20), блока ПЗС камеры (см. Рисунок 6.18, поз.1), платы контроллера (см. Рисунок 6.18, поз.15), блока питания камеры (см. Рисунок 6.18, поз.2) и комплекта установочных фланцев (см. Рисунок 6.18, поз.9-поз.11).

Рисунок 6.18 отображает схему установки блока ПЗС камеры на РЭОП, а Рисунок 6.19 – сборку камеры.

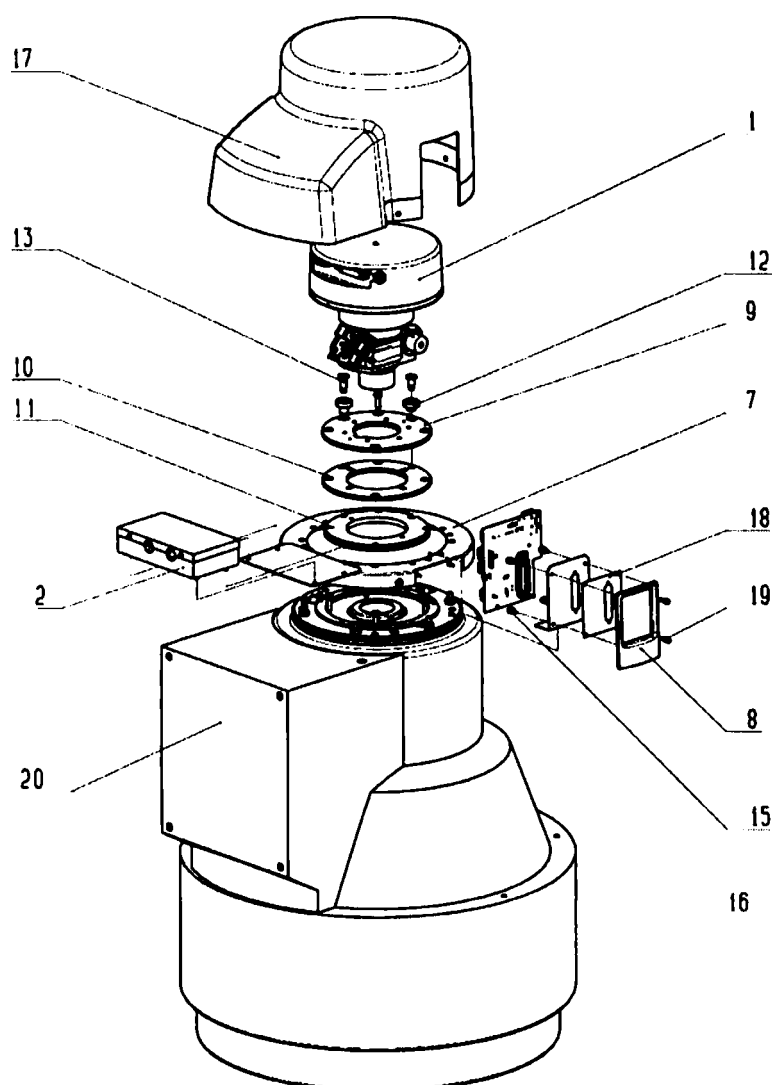


Рисунок 6.18 – Схема установки блока ПЗС камеры на РЭОП

Конструкция позволяет с помощью винтов (см. Рисунок 6.19, поз. 12, поз.13) производить центровку камеры в вертикальной и горизонтальной плоскостях, а также относительно оптической оси (см.

). Кольца (см. Рисунок 6.19, поз. 1, поз.3) позволяют производить оптическую фокусировку.

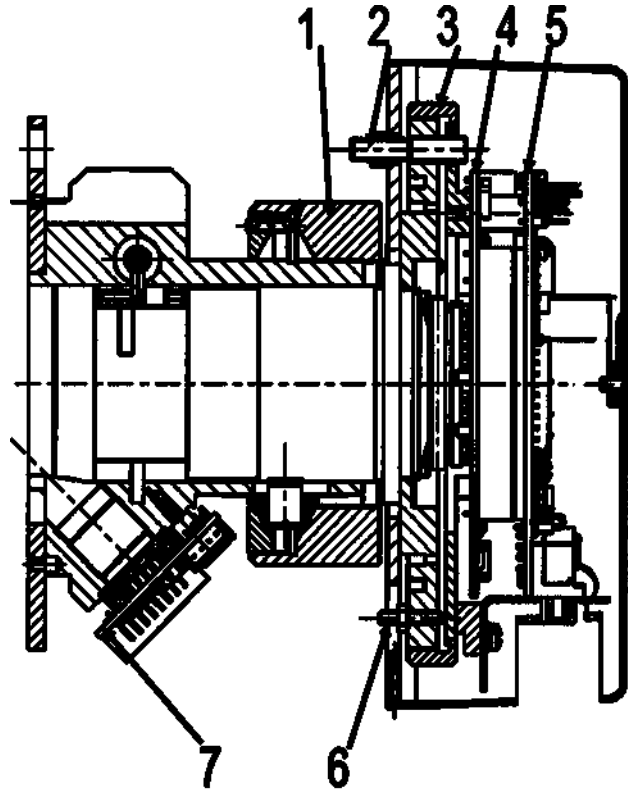


Рисунок 6.19 – Сборка ПЗС камеры

Блок ПЗС камеры УРИ3020- 100.

ПЗС камера предназначена для преобразования оптического изображения, сформированного в выходной плоскости экрана РЭОП, в полный видеосигнал.

Блок включает в себя плату ПЗС камеры (в т.ч. блок датчика Roesys KRC1- 200-02.1), рентгеновский объектив, диафрагму с приводом, датчик конечного положения, плату экспонетра и плату цифрового интерфейса.

Питание платы ПЗС камеры (см. Альбом схем и сборочных чертежей, УРИ1018-1030-01 ЭЗ) осуществляется от общего источника постоянного тока +31В, расположенного на плате блока питания КРЦ5-3030-03 (см. Альбом схем и сборочных чертежей, КРЦ5-3030-03 ЭЗ). Необходимые для платы ПЗС камеры постоянные напряжения +5В, +8В, +15В и +30В поступают от блока питания к плате камеры через разъем XS2. На самой плате камеры установлены стабилизаторы, вырабатывающие из этих напряжений постоянные уровни для блока датчика, питания цифровой и аналоговой части. Назначение стабилизаторов на плате камеры:

DA1 - +10В для питания драйверов импульсов переноса (A1...A4),

DA2 и DA8 - +12В для формирователя импульсов сброса и фаз горизонтального переноса (RG, SG, C1...C3),

DA3 - +5VС для питания цифровых буферных микросхем,

DA7 - +8VС для формирователя фаз горизонтального переноса (C1...C3)

DA13 - +3VА для питания АЦП,

DA14 – формирование напряжения подложки (VNS, VPS) и уровней для выходного устройства датчика (SFD, RD, OG). При помощи потенциометра RP1 указанные напряжения могут регулироваться в пределах $19.5 \div 22,5\text{В}$.

Все необходимые импульсы для блока датчика формируются на плате цифрового интерфейса и поступают на плату камеры через разъем XS2. На плате камеры расположены только драйверные и буферные микросхемы, формирующие необходимые напряжения и токи.

Импульсы вертикального переноса pA1...pA4 усиливаются на буферных элементах DD8, DD9, DD12, DD13 и поступают на входы датчика A1YZ ...A4YZ и A1WX ...A4WX. При помощи этих импульсов осуществляется управление считыванием и перенос зарядовой картины матрицы по кадру из секции накопления в секцию хранения.

Импульсы nC1...nC3 и nC1B...nC3B являются входными для формирователя фаз горизонтального регистра, собранного на микросхемах DD1 и DD3, DD5 и DD6, DD10 и DD11. Здесь происходит логическое суммирование входных сигналов, усиление по току и формирование необходимых уровней. Нижний уровень импульсов формируется при помощи регулируемого источника опорного напряжения на микросхемах DA4, DA6 и DA9. С выходов этого формирователя импульсные сигналы C1...C3 поступают на входы датчика ПЗС, предназначенные для управления считыванием зарядов из горизонтального транспортного регистра.

Импульсы сброса RG и SG, формируются из входных логических сигналов nRG и nSG в драйвере на основе DD2 и DD7. Для обеспечения длительности фронтов этих импульсов не более 3 нс в качестве выходного применен двухтактный транзисторный каскад с парафазным управлением. На выходе этого каскада верхняя и нижняя части импульса суммируются на общей нагрузке, и полученный сигнал подается на затворы сброса выходного устройства ПЗС матрицы. Нижний уровень импульсов формируется при помощи регулируемого источника опорного напряжения на микросхемах DA5 и DA10. В описываемом варианте платы камеры тактовая частота импульсов регистра достигает 18 МГц.

Замешивание импульса затвора pCR и постоянного напряжения подложки VNS осуществляется на микросхеме DD4. При подаче этого импульса в матрице происходит завершение режима накопления и сброс зарядов в секцию хранения. Таким способом регулируется время экспозиции датчика и, тем самым, величина накопленного заряда.

Выходной сигнал ПЗС матрицы с максимальной амплитудой 3 В снимается с двух половин одного горизонтального регистра, содержащих по 1024 элемента, и подается на эмиттерные повторители VT5 и VT6. Объединение сигналов от двух регистров (за вычетом постоянной составляющей) происходит на входе микросхемы АЦП DA11 (контрольная точка X1). Этот контакт АЦП является входом внутренней схемы двойной коррелированной выборки-хранения (ДКВ), где устраняются составляющие шума выходного устройства ПЗС матрицы, содержащие гармоники частоты вывода пикселей из датчика. Параллельный АЦП тактируется импульсами с частотой до 36 МГц. Кроме того, на АЦП подаются стробирующие импульсы для схемы ДКВ и сигналы синхронизации. Выходной сигнал в виде параллельного двенадцатиразрядного кода поступает на контакты разъема XS1.

На рисунках (см. Рисунок 6.20, Рисунок 6.21, Рисунок 6.22, Рисунок 6.23, Рисунок 6.24, Рисунок 6.25, Рисунок 6.26, Рисунок 6.27) приведены импульсные диаграммы основных управляющих сигналов блока датчика.

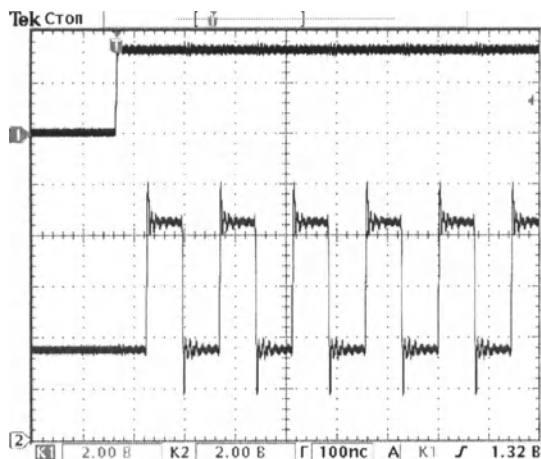


Рисунок 6.20 – Детальная диаграмма сигнала RG

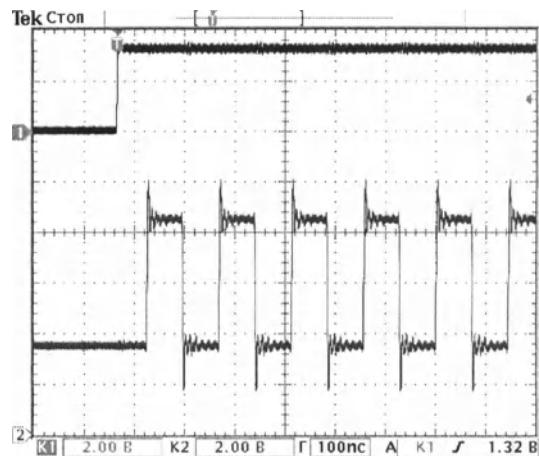


Рисунок 6.21 – Детальная диаграмма сигнала SG

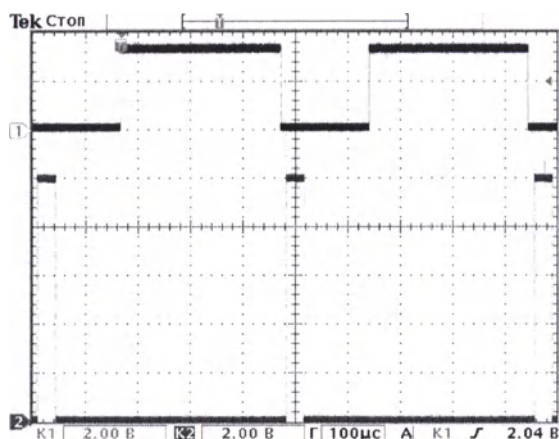


Рисунок 6.22 – Детальная диаграмма сигнала A1

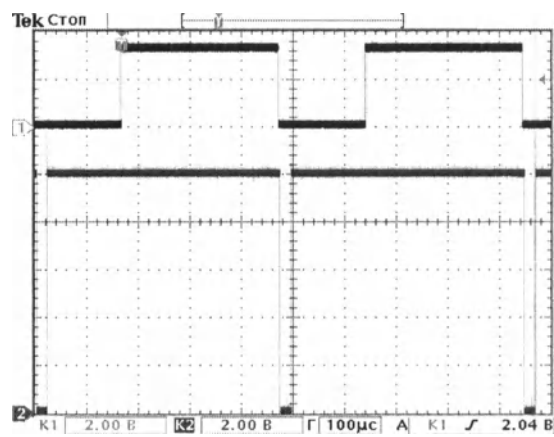


Рисунок 6.23 – Детальная диаграмма сигнала A2

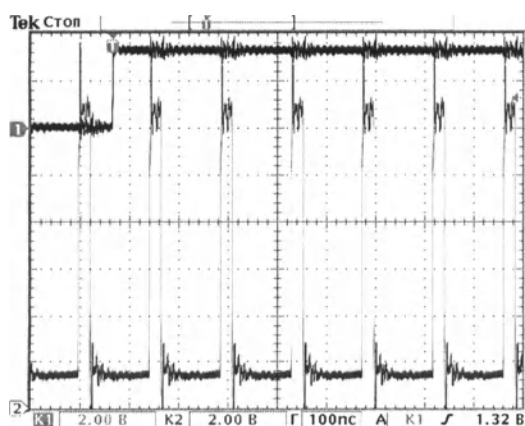


Рисунок 6.24 – Детальная диаграмма сигналов C1,C2

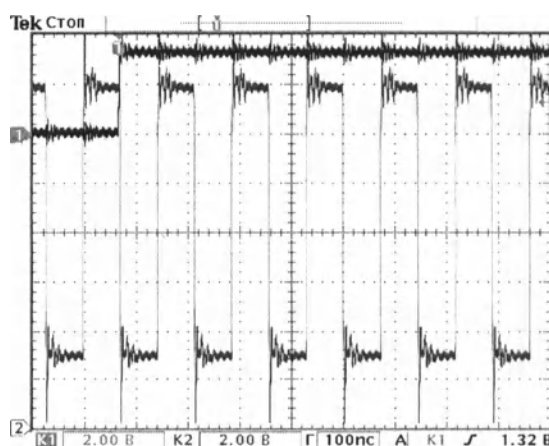


Рисунок 6.25 – Детальная диаграмма сигнала C3

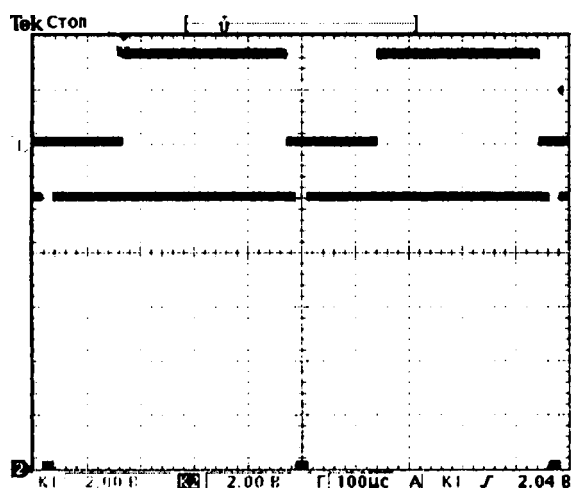


Рисунок 6.26 – Детальная диаграмма сигнала А3

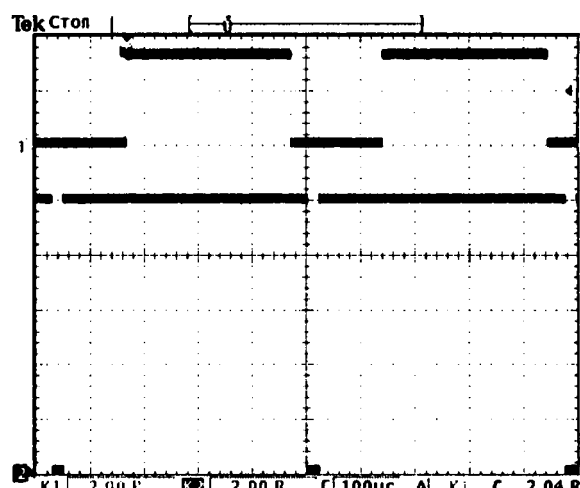


Рисунок 6.27 – Детальная диаграмма сигнала А4

Плата цифрового интерфейса

Плата цифрового интерфейса служит для формирования синхронизирующих импульсов, импульсов управления платой камеры и блоком датчика, а также передачи выходных сигналов по цифровому интерфейсу к блоку обработки сигнала. Параметры вырабатываемых сигналов определяются требованиями, зависящими от того, в каком из режимов в данный момент работает УРИ в целом – экспозиция/накопление, запись/считывание, пленочный/цифровой снимок. Алгоритм этого взаимодействия реализован при помощи микропроцессора D2 и микросхемы гибкой логики D1 (см. схему ЦФК2-3020-06 ЭЗ). Микросхема D1 содержит в себе также и преобразователь кода, позволяющий уменьшить количество необходимых для передачи цифрового сигнала проводов с двенадцати до шести пар.

Питание платы осуществляется от источника +5 В, напряжение которого с разъема XP10 поступает на стабилизаторы DA3 (2,5В) и DA4 (3,3 В).

Микросхемы шинных формирователей D11-D13 и D15 служат для передачи шести битов сигнальных данных и двух тактовых по цифровому интерфейсу через контакты разъема XS1, плату контроллера РЭОП и кабель БОС-ЭОБ к блоку обработки сигнала.

На плату с разъема XP5 через оптопару DA1 поступает сигнал XRAY_ON (ALE), приходящий от РПУ. Длительность импульса соответствует реальному времени экспозиции. По сигналу ALE происходит запись сигнала с камеры. На плате также формируется команда готовности к записи информации при включении высокого напряжения XRAY_EN, через оптопару DA2 и разъем XP5 она поступает на контроллер РЭОП.

Тактовые импульсы для микропроцессора частотой 12 МГц вырабатываются при помощи кварцевого генератора на основе BQ1.

Диафрагма с приводом, датчик конечного положения и плата экспонометра

Диафрагма с приводом, датчик конечного положения и плата экспонометра по своему функциональному назначению принадлежат к цепи обратной связи УРИ и создают оптимальные условия освещенности для камеры в различных режимах экспозиции. Взаимодействие этих плат с другими элементами ЭОБ описывается в следующем пункте.

Контроллер РЭОП.

Плата УРИ3020-1010 и ее варианты применяется в качестве платы контроллера РЭОП. Плата обеспечивает управление диафрагмой объектива, полями РЭОП, корректором "S" искажений, измерение яркости свечения выходного окна РЭОП в режиме графики, приём/передачу команд по последовательному интерфейсу.

Основные параметры и выполняемые функции:

- Питание $5В \pm 5\%$, $0,2А$; $12В \pm 5\%$, $0,5А$ $24В \pm 5\%$, $0,3А$ (ток потребления зависит от тока потребления РЭОП)
- Драйвер шагового мотора диафрагмы A3966SLB
- Последовательный интерфейс RS485 – 1 канал, канал управления
- Последовательный интерфейс RS232 – 1 канал, программирование контроллера
- Интерфейс CAN - соответствует спецификации 2.0A и 2.0B, скорость от 10 до 1000 кБит/с (зарезервировано).
- Управление РЭОП, переключение полей
- Вход датчика угла наклона корректора искажений, диапазон 0-5 В не более 5 мА
- Выход подключения катушки корректора искажений
- обработка сигнала фотоэкспонетра
- Управляющий микропроцессор MB90F387 – внешняя тактовая частота 4 МГц, частота ядра 16 МГц.

Внешний вид платы представлен на рисунке (см. Рисунок 6.28).

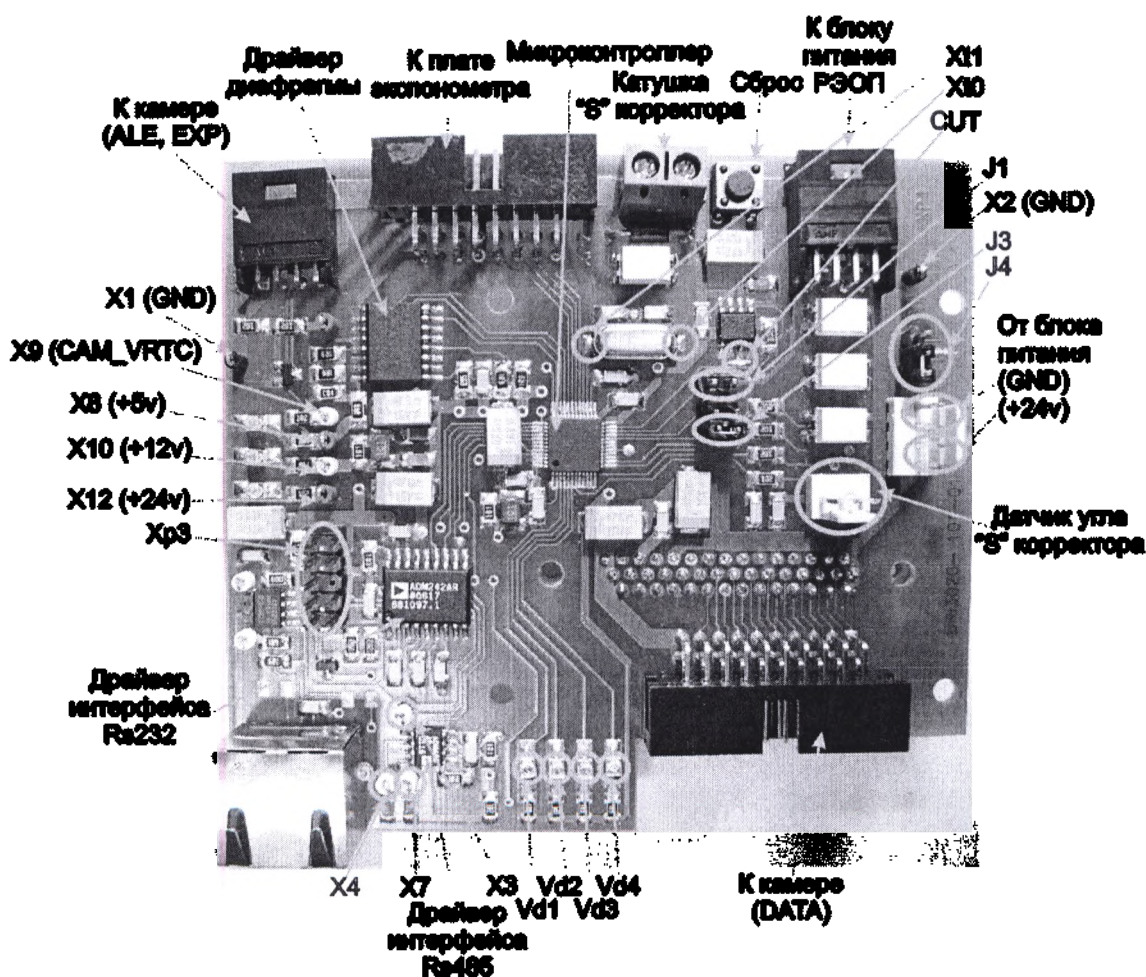


Рисунок 6.28 – Плата контроллера РЭОП

Описание работы устройства

Источники питания

Питающие напряжения поступают на плату через разъем ХР1.

Питающее напряжение $+5 \text{ В} \pm 5\%$ служит для питания основных функциональных элементов платы.

Питающее напряжение $+12 \text{ В} \pm 5\%$ служит для питания платы экспонетра через разъём ХР7 и для питания выходных ключей драйвера диафрагмы DA2 через фильтр питания L1, R48, C8, C9, C29, C30.

Питающее напряжение $+24 \text{ В} \pm 5\%$ служит для питания РЭОП через разъём ХР4 и питания коллекторов схемы переключения полей DA3- DA5.

Тактовые сигналы и схема сброса

Схема формирования сигнала сброса и монитора питания выполнена на микросхеме DD4 ADM705AR. Схема формирует сигнал сброса (активный уровень низкий) при замыкании контактов кнопки SB1 или при выходе напряжений питания 5 В за допустимый диапазон. Сигнал сброса подключен к соответствующим входам DD2.

Микропроцессор DD2 тактируется кварцевым резонатором BQ1.

При регулировке необходимо разрезать печать, как это показано на рисунке (см. Рисунок 6.28, надпись "CUT")

Драйвер шагового мотора диафрагмы и оптодатчик конечного положения диафрагмы

Драйвер DA2 управляется от микроконтроллера DD2, используя сигналы разрешения работы выходных ключей (EN), фазные сигналы (PHASE1 и PHASE2).

Диаграмма фазных сигналов показана на рисунке (см. Рисунок 6.29).

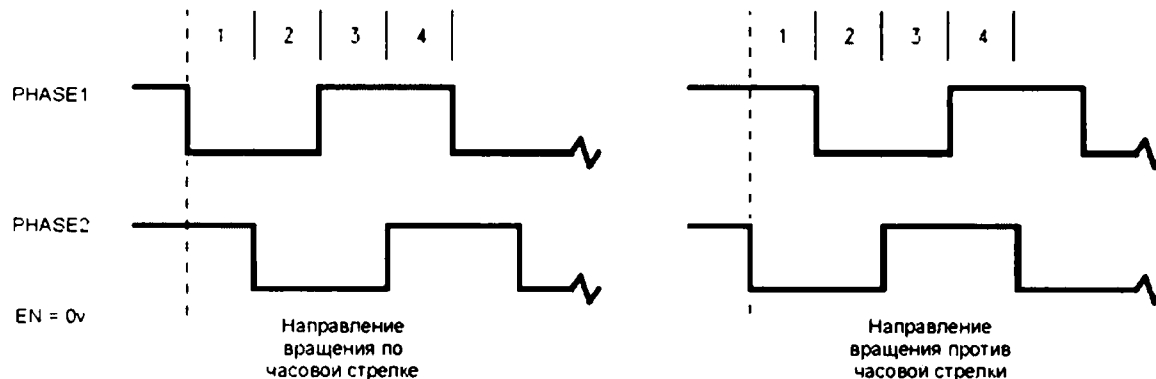


Рисунок 6.29 – Диаграмма фазных сигналов управления драйвером шагового мотора диафрагмы

При включении питания контроллер РЭОП включает шаговый мотор диафрагмы на открытие диафрагмы. Диафрагма считается открытой, если контроллер получает от платы экспонетра через разъём ХР7 контакт 16 сигнал о срабатывании оптодатчика.

При включении режимов графии или скопии блок обработки сигналов передаёт в контроллер РЭОП команду режима экспозиции и значения соответствующего ему диаметра диафрагмы. После её обработки контроллер передаёт в блок обработки сигналов подтверждение о выполнении команды. Таким образом, контроллер управляет драйвером диафрагмы только в моменты включения/выключения режимов экспозиции, во всё остальное время шаговый мотор диафрагмы остановлен.

Последовательный интерфейс RS485

Данный канал предназначен для передачи команд управления между контроллером РЭОП, блоком обработки сигнала, камерой и пультом управления. Передача осуществляется через микросхему DD1. Передаваемые контроллером данные приходят на её 4-й контакт, а принимаемые на 1-й. Переключение режима приём – передача происходит посредством переключения сигнала DIRECT на её 2-ом и 3-м контактах. Если сигнал DIRECT имеет высокий логический уровень, то передаваемые контроллером данные будут переданы на шину управления на разъём XP1. Если сигнал DIRECT имеет низкий логический уровень, то контроллер будет принимать данные с разъёма XP1.

При включении питания блок обработки сигналов по последовательной шине интерфейса RS485 передаёт в контроллер РЭОП данные, инициализирующие контроллер:

- таблицу данных (48 байт) корректировки "S" искажений (в том случае, если калибровка "S" корректировки была выполнена);
- порог отсечки фотоэкспонетра (2 байт) для корректной работы в режиме "цифрового" снимка;
- частоту привода диафрагмы (2 байт);
- команду "режим экспозиции не активен";

В процессе работы блок обработки сигналов передаёт в контроллер РЭОП следующие данные:

- команду режима экспозиции и значения соответствующего ему диаметра диафрагмы;
- команду на переключение поля РЭОП;

Последовательный интерфейс RS232

Интерфейс служит для программирования, реализован на приемопередатчике DA1. Для перевода схемы в режим программирования необходимо замкнуть контакты 7 и 10 на разъёме XP3. Это происходит автоматически при подключении кабеля для программирования к разъёму XP3. При этом происходит активация микросхемы DA1 (до этого она находилась в "спящем" режиме). Более подробную информацию по программированию смотрите в соответствующем разделе.

CAN интерфейс

Интерфейс CAN реализован на микросхеме DD3, подключённой к разъёму XS1. Также существует возможность подключить шину CAN к разъёму XP1. Осуществляется это установкой резисторов R42*, R43* и одновременным изъятием резисторов R40, R41. Таким образом, плата реализует либо последовательный интерфейс RS485, либо интерфейс CAN.

Управление РЭОП, переключение полей

Переключение полей в контроллере осуществляется по командам от блока обработки сигнала, передаваемым по последовательному интерфейсу RS485. Получив соответствующую команду, контроллер DD2 устанавливает на своих выходах (контакты 12, 13, 14) соответствующий полю код. Соответствующие полям коды приведено ниже в таблице (см. Таблица 6.4)

Таблица 6.4

Номер поля	Контакт контроллера DD2		
	14	13	12
1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	1	0
4	1	0	0

Питание и управление блоком питания РЭОП осуществляется через разъём ХР4. ДжА J4 конфигурирует питание коллекторов элементов DA3- DA5 в зависимости от типа БП РЭОП. В большинстве типов РЭОП переключение полей РЭОП осуществляется замыканием соответствующих контактов РЭОП на линию питания. Для этого необходимо разрезать печатную перемычку на J4 и установить джампер (см. Рисунок 6.28). Таким образом, на коллекторы элементов DA3- DA5 будет поддано напряжение питания +24 В с разъёма ХР5 (см. принципиальную схему УРИ3020-1010). При использовании РЭОП, в котором для переключения поля требуется замкнуть соответствующий контакт РЭОП на общую линию БП РЭОП, необходимо сохранить печатную перемычку на J4, а джампер (см. Рисунок 6.28) не устанавливать. Таким образом, коллекторы элементов DA3- DA5 должны быть подключены к контакту 8 разъёма ХР4 (см. принципиальную схему УРИ3020-1010).

Датчик угла наклона и подключение катушки корректора искажений

Для компенсации искажений изображения, связанных с воздействием магнитного поля Земли на РЭОП, используется датчик угла наклона и корректирующая катушка (катушка обычно является конструктивным элементом РЭОП и применяется в основном в РЭОП больших размеров). На выходе датчика угла наклона происходит изменение напряжения пропорционально углу наклона РЭОП относительно направления магнитных линий Земли. Контроллер пересчитывает измеренное напряжение в соответствии с выполненной при настройке калибровкой и выдаёт ШИМ импульсы на выход S_COIL_CORR. Далее элементами DA6, R45, R46, C25, C26, VD8 формируется ток, пропорциональный входному напряжению, пропускаемый через корректирующую катушку, подключенную к разъёму ХТ1.

Управляющий микропроцессор

Контроллер DD2 служит для управления платой контроллера РЭОП.

При включении питания контроллер РЭОП производит инициализацию, а затем включает шаговый мотор диафрагмы на открытие диафрагмы. Диафрагма считается открытой, если контроллер получает от платы экспонометра через разъём ХР7 контакт 16 сигнал о срабатывании оптодатчика.

После этого контроллер ожидает получения команд инициализации (см. *Последовательный интерфейс RS485*) от блока обработки сигнала.

При получении команды контроллер выполняет её и отправляет обратно в блок обработки подтверждение о выполнении команды. Затем он переходит в режим ожидания получения дальнейших команд.

Получаемые команды в рабочем режиме:

- установка размера рабочего поля РЭОП (см. *Управление РЭОП, переключение полей*);
- выполнение копии, графии.

Получаемые команды в режиме настройки:

- установка частоты управляющих импульсов привода диафрагмы;
- установить диаметр диафрагмы (в зависимости от: режима скопия/графия, частоты скопии или серийной радиографии);
- установка значения порога отсечки экспонометра;
- установка частоты скопии или серийной радиографии;
- команды настройки таблицы коэффициентов коррекции "S" искажений.

При включении режимов графии или скопии контроллер получает от блока обработки сигналов команду режима экспозиции и значения соответствующего ему диаметра диафрагмы, устанавливает соответствующее значение диафрагмы, отправляет подтверждение о выполнении. При получении команды на включение режима графии по получении сигнала кадрового синхроимпульса от камеры XRAY_EN (разъём ХР6 контакт 2) контроллер

разрешает работу экспонометра. При этом он постоянно производит считывание значения освещённости, суммирует их и сравнивает со значением порога отсечки экспонометра. Во время выполнения этих действий, контроллер кроме них ничего не выполняет. В это время блок обработки сигнала находится в ожидании получения от контроллера команды об окончании экспозиции. При достижении значения порога отсечки экспонометра контроллер отправляет в блок обработки сигнала соответствующую команду, по которой блок обработки сигнала прекращает экспозицию.

При выключении режимов графии или скопии контроллер получает от блока обработки сигналов соответствующую команду. По ней контроллер устанавливает диафрагму в открытое положение (соответствующую срабатыванию оптодатчика конечного положения).

Блок питания камеры.

Блок питания (БП) камеры ЦФК2-3020 или КРЦ5-3030 предназначен для формирования напряжений питания камеры. БП формирует напряжения питания постоянного тока +5 В, +8 В, +15 В, +30 В. Диапазон входного напряжения +22 В...+31 В. Потребляемый ток БП не превышает 0,5 А. Элементы Z41-Z44, Z1, Z2, Z7, Z8, Z11-Z14, L3, L4 – образуют входной фильтр уменьшения ЭМИ. Элементы Z33-Z40, Z5, Z6, Z9, Z10, Z5, Z17- Z20, Z23-Z30, L5, L10, L14, L16 – образуют выходной фильтр уменьшения ЭМИ. Микросхемы DA1, DA3, DA4, DA5 – функциональные преобразователи напряжения соответственно на +5 В, +8 В, +15 В, +30 В. Резисторные делители R1, R3; R5, R6; R7, R8; R11, R12 – устанавливают уровень соответствующих выходных напряжений.

6.3.2 Блок обработки сигнала (УРИ612П-6210)

В состав УРИ-4.0М входит тот же вариант блока обработки сигнала, что и в УРИ-1.0М, отличающийся от него только внутренним ПО.

6.4 Режимы работы

Для УРИ доступны следующие режимы функционирования:

Флюороскопия – для исполнения УРИ-1.0М

Импульсная Флюороскопия - для исполнений УРИ-1.0М и УРИ-4.0М.

Цифровая Рентгенография - для исполнений УРИ-4.0М.

Режимы Флюороскопии и Импульсной флюороскопии активизируется при нажатии на педаль Fluro foot switch, режим рентгенографии активизируется при нажатии на педаль RAD foot switch.

Вся работа УРИ синхронизована с кадровыми синхроимпульсами, задаваемыми камерой. Во время прихода кадрового синхроимпульса кросс плата синхронизирует процесс обмена данными с пультом управления и контроллером РЭОП, передачу / приём команд на включение/выключение излучения, считывание команд управления (повороты изображения в вертикальной и горизонтальной плоскостях, переключение рабочих полей РЭОП и т.д.), управление ССЯ, передачу команд управления на плату видеозахвата (фреймграббер).

Во время прихода кадрового синхроимпульса кросс плата отправляет в линию RxD/TxD пакет данных, состоящий из 3-х байт: байта адреса кросс платы, байта команды и байта контрольной суммы. Контроллер РЭОП, приняв этот пакет, отвечает кросс плате пакетом из 4-х байт: адрес контроллера, два байта данных, содержащие информацию о состоянии платы контроллера и контрольную сумму, после чего переходит к выполнению новой полученной команды от кросс-платы.

Пульт управления, получив от кросс-платы пакет данных, запускает таймер, по истечении которого стартует процесс ответа кросс-плате. Величина задержки таймера

подобрана таким образом, чтобы передаваемый пультом управления пакет данных следовал на кросс плату за пакетом от платы контроллера. Пакет данных пульта управления содержит адрес пульта управления, два байта данных (1-й содержит информацию о нажимаемых кнопках, 2-й резерв) и контрольную сумму.

Кросс-плата, приняв ответы от платы контроллера РЭОП и платы пульта управления, считывает состояния регистров внешних команд, после чего начинает анализ полученных данных.

Команда на граббер содержит два байта и передаётся кросс-платой через 28 мс с момента прихода кадрового синхроимпульса.

С приходом следующего кадрового синхроимпульса кросс-плата отправляет в линию RxD/TxD тем же протоколом результаты анализа данных, полученных в предыдущем кадре.

После того, как кросс-плата примет данные от платы контроллера, пульта управления и считает состояния регистров внешних устройств в текущем кадре, в случае, если в предыдущем кадре была получена команда на включение излучения, она выставит соответствующую команду на внешнее устройство. После этого кросс плата ожидает сигнала actual level exposure (ALE) от рентгеновского питающего устройства. Как только этот сигнал получен, в случае режима импульсной копии кросс плата запустит свой внутренний таймер, настроенный на время экспозиции в импульсной копии, по истечении которого на внешнее устройство незамедлительно будет подана команда на выключение излучения PF_stop_EXP (см. Рисунок 6.31). В случае режима цифрового снимка кросс-плата запустит свой внутренний (защитный) таймер, настроенный на 28 мс и одновременно с этим пошлёт команду на плату контроллера РЭОП для старта фотодатчика. Как только заданный порог фотодатчика будет достигнут, плата контроллера РЭОП отошлёт на кросс плату команду на выкл. излучения, которая в свою очередь выдаст команду внешнему устройству на выкл. излучения. В том случае, если фотодатчик по какой либо из причин не сработает или кросс плата не получит от него команды на выключение, она самостоятельно по истечении защитного интервала времени (25-28мс) выдаст на внешнее устройство команду на выкл. экспозиции (см. Рисунок 6.32).

В случае, если хотя бы один из участников обмена данными (кросс-плата, пульт управления или контроллер РЭОП) не принимает или не выдает в линию RxD/TxD соответствующих данных, устройство будет функционировать неправильно.

6.4.1 Режим непрерывной флюороскопии

Данный режим отсутствует в системе УРИ-4.0М.

Режим непрерывной копии осуществляется нажатием педали импульсной копии (PF_switch). Для активизации данного режима в системе УРИ-1.0М необходимо кнопкой “частота экспозиций импульсной копии больше” увеличивать данный параметр до появления на экране монитора УРИ надписи “FLUORO”.

В этом режим генератор будет непрерывно формировать рентгеновское излучение, пока нажата педаль импульсной копии. На рисунке (см. Рисунок 6.30) приведены временные диаграммы, поясняющие работу УРИ в этом режиме.

Все команды, подаваемые на генератор, имеют активный низкий уровень.

При нажатии на педаль импульсной копии - PF_switch, УРИ выставляет на генератор команду “включить подготовку” – Fluoro_C (контакт 9 разъёма XP5 кросс платы). После этого спустя некоторое время, в течение которого генератор производит подготовку, он выдаст команду на непрерывное просвечивание Fluoro_progress (контакт 12 разъёма XP5 кросс платы). С первым кадровым синхроимпульсом БОС выключает стоп-кадр и выводит на монитор “живое изображение”. При отпускании педали синхронно с первым кадровым синхроимпульсом БОС выключает команду на непрерывное просвечивание и начинает выводить на монитор последний запомненный кадр.

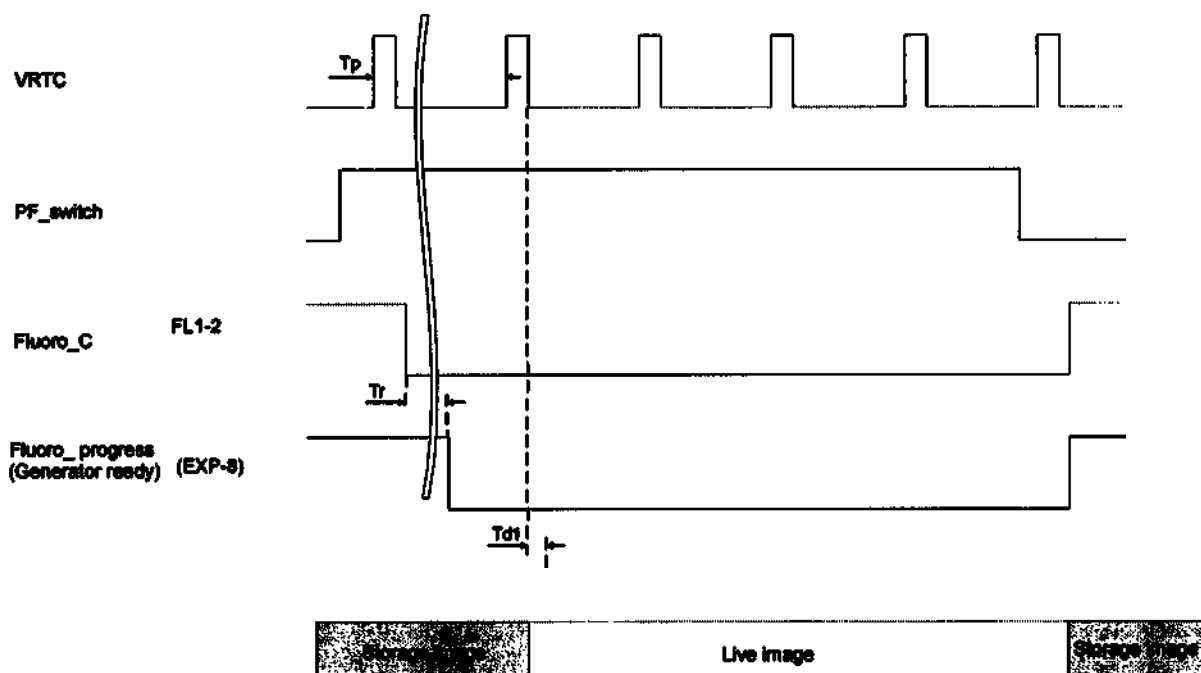


Рисунок 6.30 – Временная диаграмма работы УРИ в режиме непрерывной флюороскопии

6.4.2 Режим импульсной флюороскопии

Режим импульсной скопии осуществляется нажатием педали импульсной скопии (PF_switch). Причём этот режим может быть включен независимо от того, первое или второе рабочее место выбрано на пульте управления генератором.

В этом режиме включение генератора происходит с заданной периодичностью, исчисляемой в кадрах в секунду. Скорость импульсной скопии задаётся оператором с дополнительного пульта управления, кнопками “частота экспозиций импульсной скопии больше”, “частота экспозиций импульсной скопии меньше”. При включении УРИ скорость импульсной скопии по умолчанию устанавливается равной 7,5 кдр/с. Могут быть установлены следующие значения скорости импульсной скопии: 30 кдр/с, 15 кдр/с, 7,5 кдр/с, 3,75 кдр/с, 1,875 кдр/с. Эта величина означает, сколько кадров будет пропущено перед следующим включением высокого напряжения. Например: при скорости 30 кдр/с высокое напряжение будет включаться каждый кадр, при скорости 15 кдр/с – через кадр (каждый второй), при скорости 7,5 кдр/с – через 3 кадра (каждый четвёртый) и так далее. Данный процесс будет повторяться до тех пор, пока нажата педаль импульсной скопии. Данный режим используется для прицельных снимков на плёнку в целях снижения лучевой нагрузки на пациента.

Рисунок 6.31 с временными диаграммами поясняет работу УРИ в этом режиме. Данная диаграмма соответствует скорости импульсной скопии 30 кдр/с.

В таблице (см. Таблица 6.5) приведены некоторые временные величины, соответствующие режиму работы изображенному на рисунке (см. Рисунок 6.31).

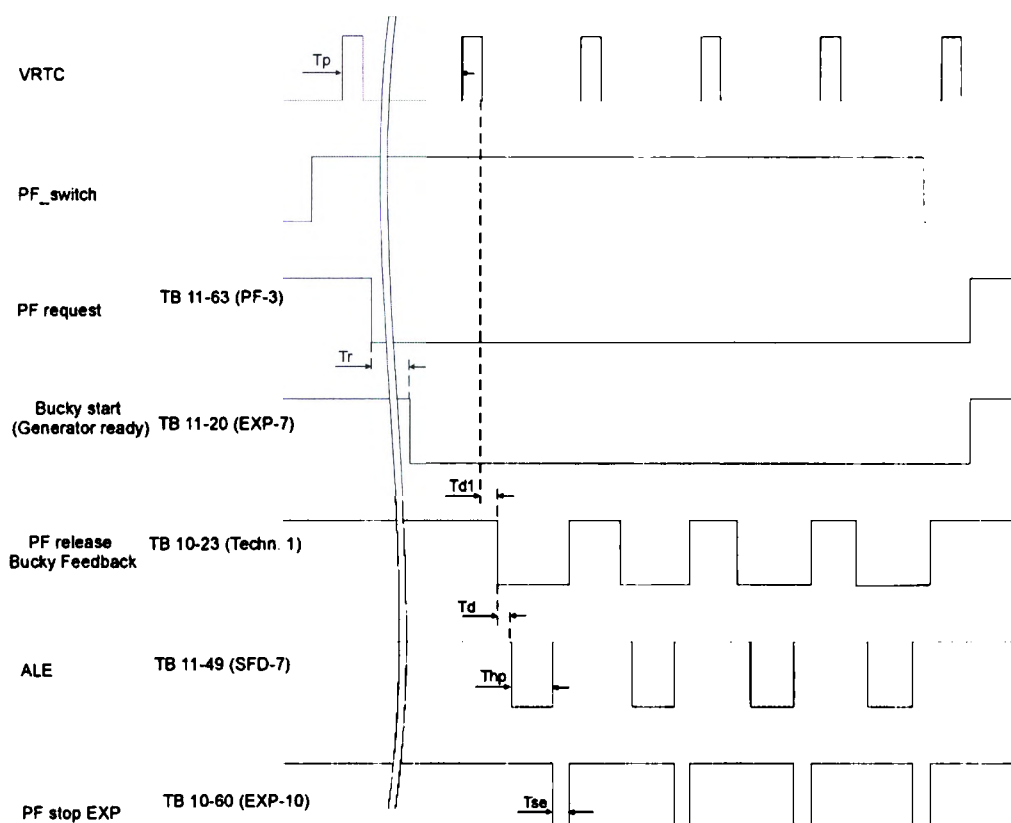


Рисунок 6.31 – Временная диаграмма работы УРИ в режиме импульсной флюороскопии

Таблица 6.5

Параметр	Обозначение	Величина
Кадровый период	T_p	30 мс
Время подготовки генератора	T_r	< 10 с
Задержка команды на включение генератора	T_{d1}	1 мс
Задержка включения генератора	T_d	1 мс
Длительности импульса экспозиции	T_{hp}	2,5-6,5 мс
Длительности импульса окончания экспозиции	T_{se}	1 мс

Все команды, подаваемые на генератор, имеют активный низкий уровень.

При нажатии на педаль импульсной скопии PF_switch УРИ выставляет на генератор команду “включить подготовку” - PF_request (контакт 1 разъёма XP5 кросс платы). После этого спустя какое-то время, в течение которого генератор производит подготовку, он выдаёт команду о своей готовности Bucky start (контакт 1 разъёма XP5 кросс платы). Затем синхронно с кадровым импульсом, с задержкой по времени T_{d1} , УРИ выдаёт команду “включить излучение- PF_release Bucky feedback (контакт 2 разъёма XP5 кросс платы). При этом, когда излучение на генераторе реально включится, он вырабатывает сигнал ALE, поступающий на контакт 7 разъёма XP5 кросс платы.

По этому сигналу микроконтроллер на кросс-плате генерирует прерывание INT1, передавая на пульт управления, расположенный в РЭОП, команду о том, что излучение включено реально. Задержка распространения этой команды составляет порядка 15 мкс. При получении этой команды пульт управления начинает отсчёт времени T_{hp} (задаваемый сервис инженером и лежащий в пределах 2,5-6,5 мс, в течение которого генератор будет находиться в режиме излучения), по истечении которого пульт управления выдаст на кросс плату команду о выключении генератора. При этом, как только микроконтроллер на кросс плате примет данную команду с пульта управления, он выдаст на генератор команду об

“окончании экспозиции” - PF_stop_EXP (контакт 3 разъёма XP5 кросс платы). По окончании действия этого импульса микроконтроллер кросс платы выдаст на контакты PF_release Bucky feedback и PF_stop_EXP (соответственно контакты 2 и 3 разъёма XP5 кросс платы) сигналы высокого уровня, что будет соответствовать окончанию экспозиции.

Для повышения надёжности в тот момент, когда микроконтроллер, стоящий на кросс-плате, выдаёт команду “включить излучение”, внутренний таймер микроконтроллера взведётся на 28 мс. По истечении этого времени в случае, если по какой-либо причине генератор не будет отключен, микроконтроллер сформирует последовательность сигналов выключения генератора (PF_stop_EXP и PF_release Bucky feedback).

В режиме импульсной копии стабилизация яркости осуществляется с помощью схемы ССЯ. Происходит это следующим образом. Плата шейдинга вычисляет среднее значение яркости видеосигнала, затем по запросу с микроконтроллера кросс-платы передаёт числовой эквивалент этого значения по линии SD_OUT обратно на микроконтроллер. Он в свою очередь через микросхемы ЦАП (DA6) и ОУ (DA9) передаёт его на схему ССЯ. Эта схема служит для приведения уровня сигнала с выхода кросс платы к уровню, необходимому для управления схемой автоматического контроля дозы излучения генератора.

6.4.3 Режим цифрового снимка

Режим цифрового снимка осуществляется нажатием педали снимка (PF_RAD), при этом на пульте управления генератором должно быть включено первое рабочее место.

В этом режиме при нажатой педали снимка включение генератора происходит с периодом 2 с. На рисунке (см. Рисунок 6.32) приведены временные диаграммы, поясняющие работу УРИ в этом режиме. В таблице (см. Таблица 6.6) приведены временные величины, которым соответствует Рисунок 6.32.

Таблица 6.6

Параметр	Обозначение	Величина
Кадровый период	T_p	30 мс
Время подготовки генератора	T_r	< 10 с
Задержка команды на включение генератора	T_{d1}	1 мс
Период включения экспозиции	T_{rad}	2 с
Задержка включения генератора	T_d	1 мс
Длительности импульса экспозиции	T_{hp}	*
Длительности импульса окончания экспозиции	T_{se}	1 мс

При нажатии на педаль снимка – RAD_switch, УРИ выставляет на генератор команду “включить подготовку снимка” – RAD_ON (контакт 4 разъёма XP5 кросс-платы). После этого спустя какое-то время, в течении которого генератор производит подготовку, он выдаёт команду о своей готовности Bucky start (контакт 1 разъёма XP9 кросс платы). После этого синхронно с кадровым импульсом, с задержкой по времени T_{d1} , УРИ выдаёт команду “включить излучение”- PF_release Bucky feedback (контакт 2 разъёма XP5 кросс платы) и одновременно запускает внутренний таймер микроконтроллера на 28 мс (с той же целью, что и в случае импульсной копии). При этом, когда излучение на генераторе реально включится, он вырабатывает сигнал ALE, поступающий на контакт 7 разъёма XP9 кросс-платы.

По этому сигналу микроконтроллер на кросс-плате генерирует прерывание INT1, по которому передаёт на пульт управления, расположенный в РЭОП, команду о том, что излучение реально включено. Задержка распространения этой команды составляет порядка 15 мкс.

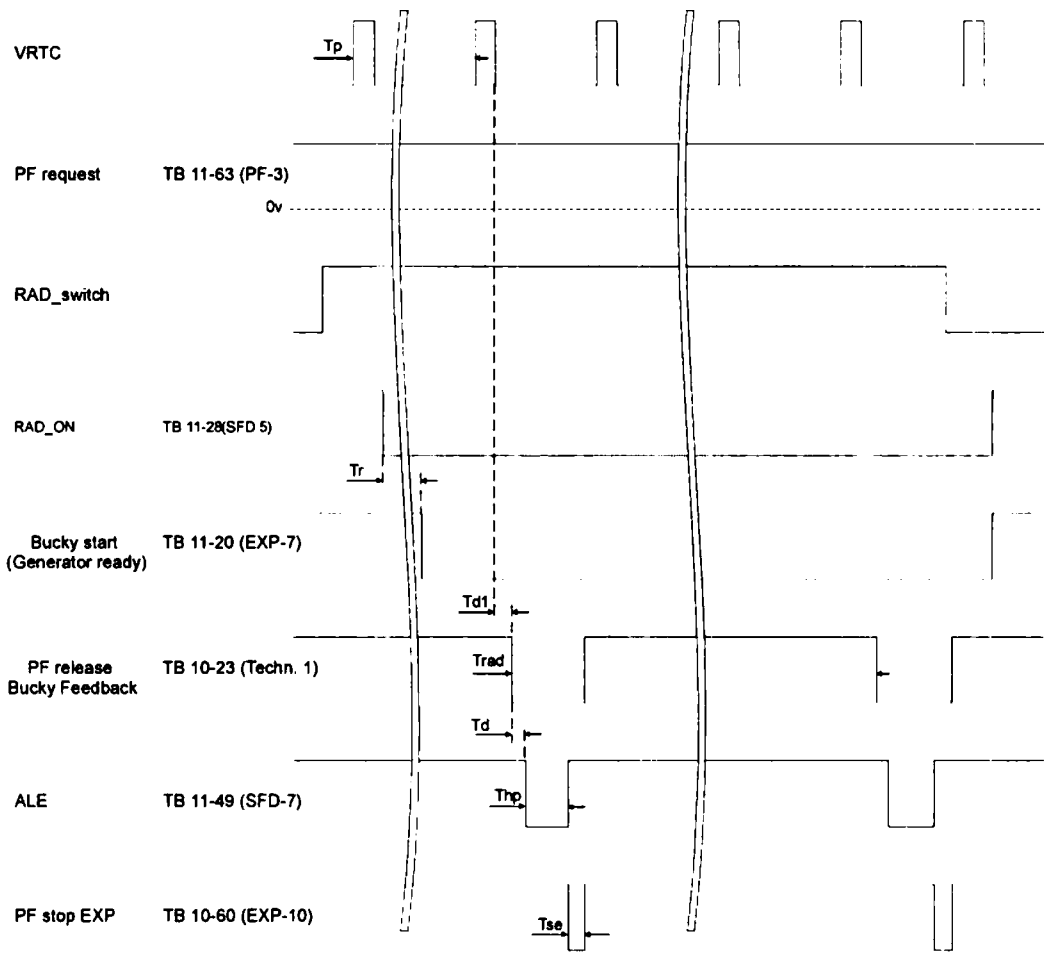


Рисунок 6.32 - Временная диаграмма работы УРИ в режиме цифрового снимка

При получении этой команды пульт управления закрывает диафрагму и начинает производить измерение освещённости матрицы с периодом 150 мкс. Все измеренные отсчёты освещённости программно интегрируются. При достижении этой суммой определённого порога (задаётся сервис инженером при установке системы) пульт управления выдаёт на кросс-плату команду о выключении генератора. При получении микроконтроллером кросс-платы данной команды, он выдаёт на генератор импульс "окончание экспозиции" - PF_stop_EXP (контакт 3 разъёма XP11 кросс-платы). По окончании действия этого импульса микроконтроллер кросс-платы выдаст на контакты PF_release Bucky feedback и PF_stop_EXP (соответственно контакты 2 и 3 разъёма XP11 кросс-платы) сигналы высокого уровня, что будет соответствовать окончанию экспозиции.

6.4.4 Описание протокола пульта управления

Протокол аппаратно реализован по стандарту RS485. Передача осуществляется по проводам витой пары низковольтными дифференциальными сигналами.

Скорость передачи данных 750 кбод. Младший бит передаётся первым.

Формат посылки (см. Таблица 6.7).

Таблица 6.7

MSB		DATA								LSB
Stop bit	Addr bit	DATA								Start bit
HI	HI/LO*	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	D0	LO

* при передаче адресного байта значение бита равно "1", при передаче байта данных значение бита равно "0".

Данные, принимаемые пультом управления от УРИ (см. Таблица 6.8, Таблица 6.9).

1. Байт 0 - адрес = 0x55, 9-й адресный бит = '1'
2. Байт 1 - данные: , 9-й адресный бит = '0'

Таблица 6.8

SW_PF	SW_RAD	RES1	RES0	KEY_CODE3	KEY_CODE2	KEY_CODE1	KEY_CODE0
7	6	5	4	3	2	1	0

Таблица 6.9

Символ	Функция
SW_PF	Установлен, когда активна педаль скопии
SW_RAD	Установлен, когда активна педаль снимка
RES1	Бит сервисного режима
RES0	Резервный бит
KEY_CODE3-KEY_CODE0	Код команды, отработанной УРИ. 0x0 - резерв 0x1** - "техника_1 (плёнка)" 0x2 - "степень шумоподавления 1/8" 0x3** - "большое поле" 0x4 - "запись в компьютер" 0x5** - "техника_2 (цифра)" 0x6 - "степень шумоподавления 1/2" 0x7** - "малое поле" 0x8 - резерв 0x9 - "фиксация дозы" 0xA - "степень шумоподавления 1/4" 0xB** - "среднее поле" 0xC** - "меньше малого поля" 0xD - "негатив (вкл/выкл)" 0xE - "инициализация УРИ" 0xF - все кнопки УРИ на пульте управления отжаты

Данный байт передаётся БОС на пульт управления в качестве подтверждения выполнения команды.

3. Байт 2 - резерв:, 9-й адресный бит = '0'
4. Байт 3 - контрольная сумма = Адрес xrl Данные, 9-й адресный бит = '0'

* Диапазон принимаемых адресов 0x55 - 0x5F. Адреса диапазона 0x56 - 0x5F – являются резервными. При получении посылки с адресом, лежащим вне указанного диапазона, данная посылка игнорируются.

** Коды команд – игнорируются (в случае использования в качестве данных команд – команды переключения полей РЭОП от внешнего устройства, передаваемые через плату интерфейса).

Данные, передаваемые пультом управления на УРИ (см. Таблица 6.10, Таблица 6.11).

Передача начинается через 300 мкс. После детектирования адреса 0x55

1. Байт 0 - адрес = 0x51, 9-й адресный бит = '1'
или адрес = 0x50, 9-й адресный бит = '1' - режим работы УРИ когда необходимо заблокировать включение "высокого" (например при установке параметров съёмки РПУ от АРМ)

2. Байт 1 - данные: , 9-й адресный бит = '0'

Таблица 6.10

SW_PF	SW_RAD	RES1	RES0	KEY_CODE3	KEY_CODE2	KEY_CODE1	KEY_CODE0
7	6	5	4	3	2	1	0

Таблица 6.11

Символ	Функция
SW_PF	Устанавливается / сбрасывается синхронно с битом SW_PF из принятых данных. '1' - педаль скопии активна, '0' - педаль скопии не активна.
SW_RAD	Устанавливается / сбрасывается синхронно с битом SW_RAD из принятых данных. '1' - педаль снимка активна, '0' - педаль снимка не активна.
RES1*	Бит сервисного режима
RES0	Резервный бит
KEY_CODE3-KEY_CODE0	Код состояния кнопок пульта управления. 0x0** - нажата кнопка "увеличение скорости импульсной скопии" 0x1** - нажата кнопка "техника_1 (плёнка)" 0x2 - нажата кнопка "степень шумоподавления 1/8" 0x3** - нажата кнопка "большое поле" 0x4 - нажата кнопка "запись в компьютер" 0x5** - нажата кнопка "техника_2 (цифра)" 0x6 - нажата кнопка "степень шумоподавления 1/2" 0x7** - нажата кнопка "малое поле" 0x8** - нажата кнопка "уменьшение скорости импульсной скопии" 0x9 - нажата кнопка "фиксация дозы" 0xA - нажата кнопка "степень шумоподавления 1/4" 0xB** - нажата кнопка "среднее поле" 0xC** - нажата кнопка "меньше малого поля" 0xD - нажата кнопка "негатив" 0xE - "инициализация УРИ" 0xF - все кнопки УРИ на пульте управления отжаты

3. Байт 2 - резерв:, 9-й адресный бит = '0'

4. Байт 3 - контрольная сумма = Адрес xrl Данные, 9-й адресный бит = '0'

7 Монтаж

7.1 Общие указания по монтажу

Перед монтажом УРИ необходимо согласовать план размещения его частей с предприятием-изготовителем. При планировке помещения необходимо учитывать требования по радиационной, электрической и механической безопасности.

Приборная стойка с БОС УРИ и монитором УРИ может располагаться как в помещении кабинета для исследований, так и в помещении пультавой, по желанию заказчика. Если монитор располагается в кабинете, то должен быть обеспечен полный обзор экрана монитора через рентгенозащитное окно между помещениями кабинета и пультавой. На экран монитора не должен падать прямой свет от осветительных приборов и окон.

Пульт дистанционного управления ТСШ, генератора и УРИ, а также одна из педалей включения режимов флюороскопии и радиографии должны обязательно располагаться в помещении пультавой таким образом, чтобы оператор мог нажать на педаль ногой, не изменяя своего положения в помещении пультавой. Вторая педаль располагается в кабинете для исследований, но пользование этой педалью допускается только в тех случаях, когда это необходимо для выполнения конкретного вида исследования. При этом лица, участвующие в проведении исследования, должны тщательно соблюдать правила по радиационной безопасности (см. 3.4).

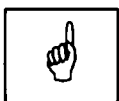
Соединительные кабели между компонентами комплекса и УРИ должны проходить через кабель канал, оборудованный необходимыми средствами радиационной защиты.

Помещение для монтажа УРИ должно быть оборудовано автоматическими прерывателями сети питания, срабатывающими при токе утечки 30 мА. Главная шина заземления помещения должна иметь сопротивление, удовлетворяющее действующим нормам. Обычно сопротивление шины заземления должно быть менее 2 Ом.

Кроме того, необходимо соблюдение следующих правил:

- Сеть питания должна быть полностью независима от всех других линий, которые могут служить источниками помех.
- Кабели сети питания не должны проходить в тех же каналах, что и соединительные кабели УРИ.

Расположение пульта дозиметра допускается произвольное, так как оператор получает распечатку с принтера дозиметра после завершения экспозиции. Дозиметр подключаются в помещении пультавой к обычным стенным розеткам осветительной сети.



ВНИМАНИЕ!

МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ПЕРСОНАЛОМ, АВТОРИЗОВАННЫМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДАННЫХ РАБОТ!

В ходе выполнения монтажных работ используйте сборочные чертежи.

Перед распаковкой убедитесь в отсутствии внешних повреждений на упаковочной таре. Соблюдайте осторожность при распаковке оборудования. После распаковки также необходимо произвести внешний осмотр оборудования на отсутствие внешних повреждений; в случае наличия таковых необходимо составление соответствующих актов.

7.2 Последовательность монтажа УРИ

Предварительно перед монтажом УРИ следует смонтировать пульт дистанционного управления и протянуть от него к БОС кабель УРИ КРТ-2020. Подключение всех кабелей УРИ производить в соответствии со схемой соединения (см. Альбом схем и сборочных чертежей, УРИ612П-000-ХХ. ХХ, УРИ-4.0М Э4). Подключение кабелей УРИ-1.0М также осуществляется по схеме УРИ-4.0М Э4. Отличие в составе УРИ-1.0М состоит лишь в варианте электронно-оптического блока – УРИ1018- 100. Соответственно, и кабель БОС-ЭОБ (САВ1 на схеме УРИ-4.0М) подключается со стороны ЭОБ к другому разъему – ХР21.

Монтаж УРИ производится в следующей последовательности:

- Собрать стойку под монитор СП815-000-07.
- Закрепить на стойке СП815-000-07 монитор и Блок обработки сигнала УРИ 612П-6110 (или УРИ612П- 6210). Допускается размещение и крепление БОС на стене.
- Подключить сетевые кабели питания монитора от Блока обработки сигнала и мониторов УРИ к клеммам сетевого фильтра ТСШ.
- Подключить кабель БОС-ЭОБ к разъему ЭОБ на задней стенке Блока обработки сигнала.
- Подключить кабель монитора к разъему **Видео 1** на задней стенке Блока обработки сигнала и к разъему входа видеосигнала монитора.
- Подключить кабель Пульта управления к разъему **Пульт** на задней стенке Блока обработки сигнала.
- Подключить разветвитель к разъему **ДУ** на задней стенке Блока обработки сигнала. Подключить к разъемам разветвителя кабели от педалей
- Подключить кабели интерфейса УРИ и ТСШ к разъемам **Интерфейс 1** и **Интерфейс 2** на задней стенке Блока обработки сигнала.
- Подключить кабель компьютера к разъему **Компьютер** на задней стенке Блока обработки сигнала.



ВНИМАНИЕ! МОНТАЖ УРИ В БОЛЬШОЙ СТЕПЕНИ ЗАВИСИТ ОТ ТИПА ОБОРУДОВАНИЯ, НА КОТОРОЕ ОНО УСТАНОВЛИВАЕТСЯ. ПОМНИТЕ, ЧТО В НЕКОТОРЫХ СЛУЧАЯХ ВАМ МОГУТ ПОТРЕБОВАТЬСЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПЕРЕХОДНЫЕ ДЕТАЛИ И КРЕПЁЖ. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БОЛЕЕ ПОДРОБНОЙ ИНФОРМАЦИИ О СПОСОБЕ УСТАНОВКИ УРИ НА ВАШЕ ОБОРУДОВАНИЕ СВЯЖИТЕСЬ С ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ ОБОРУДОВАНИЯ.

УРИ питается от однофазной цепи переменного тока напряжением 220 В (допустимое отклонение напряжения $\pm 10\%$) и частотой 50 Гц (допустимое отклонение $\pm 2\%$). Подключение к сети питания должно производиться обязательно с помощью розеток, имеющих контакт заземления. Подключение к розетке без заземляющего контакта не допускается.

7.2.1 Монтаж ЭОБ

Преобразователь Е 5764 (либо Е5796, либо Е5771, либо Е5876) аккуратно извлечь из транспортной тары:



Рисунок 7.1 – Преобразователь в упаковочной таре



Рисунок 7.2 – Извлечение преобразователя из упаковочной тары

Установите РЭОП в поддерживающий кронштейн ("ведро") и закрепите его с помощью 12 винтов.



ВНИМАНИЕ! РЭОП НЕОБХОДИМО УСТАНОВИТЬ ТАКИМ ОБРАЗОМ, ЧТОБЫ ЕГО БЛОК ПИТАНИЯ ПРИ МОНТАЖЕ РЭОП НА ТСШ БЫЛ БЫ ОРИЕНТИРОВАН В ПРОТИВОПОЛОЖНУЮ ОТ КОЛОННЫ СТОРОНУ.

Установите сборку на ТСШ и закрепите и помощью винтов из монтажного комплекта (см. Рисунок 7.3, поз. А)

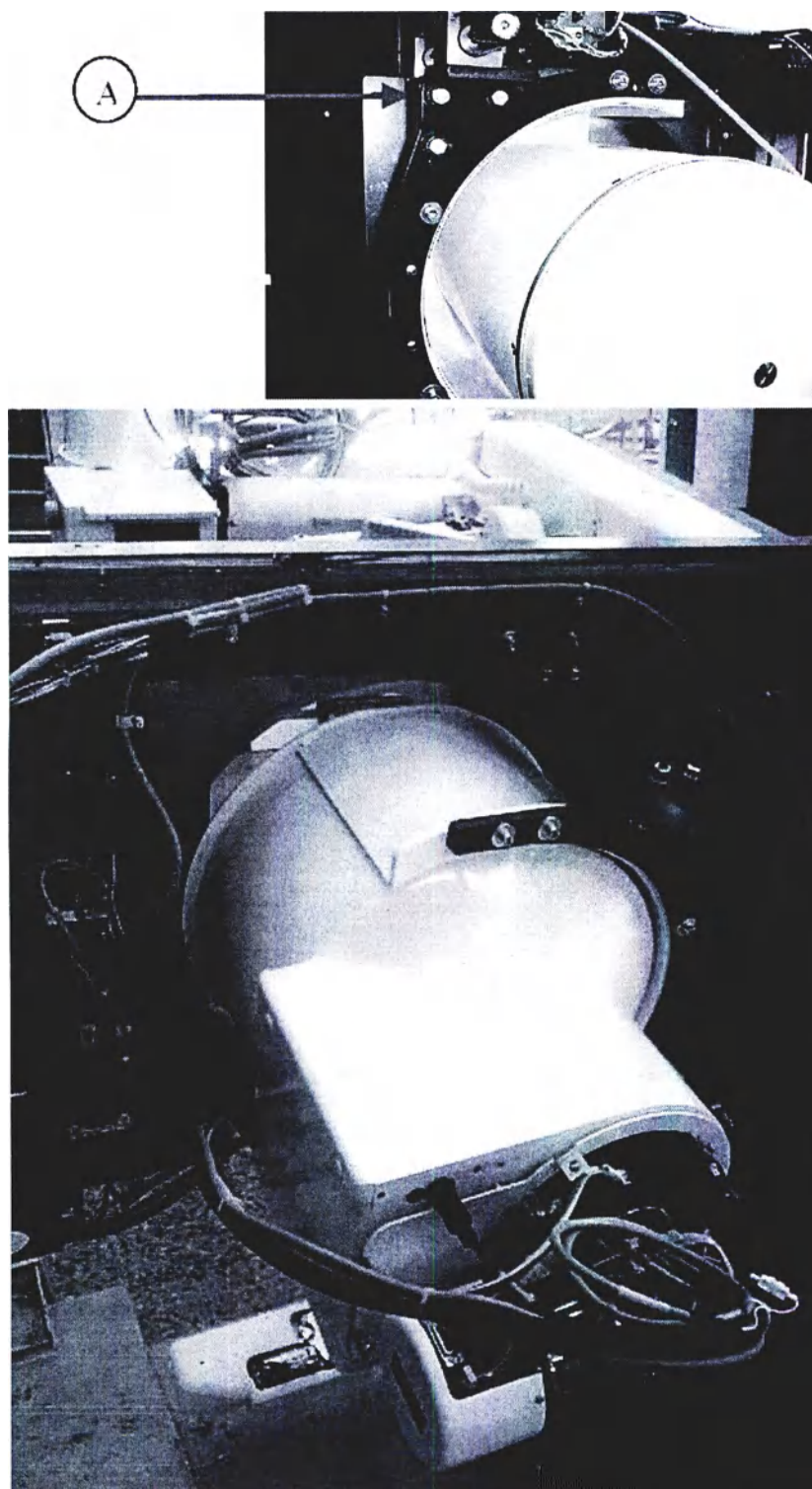


Рисунок 7.3 – Установка РЭОП на ТСШ при помощи кронштейна

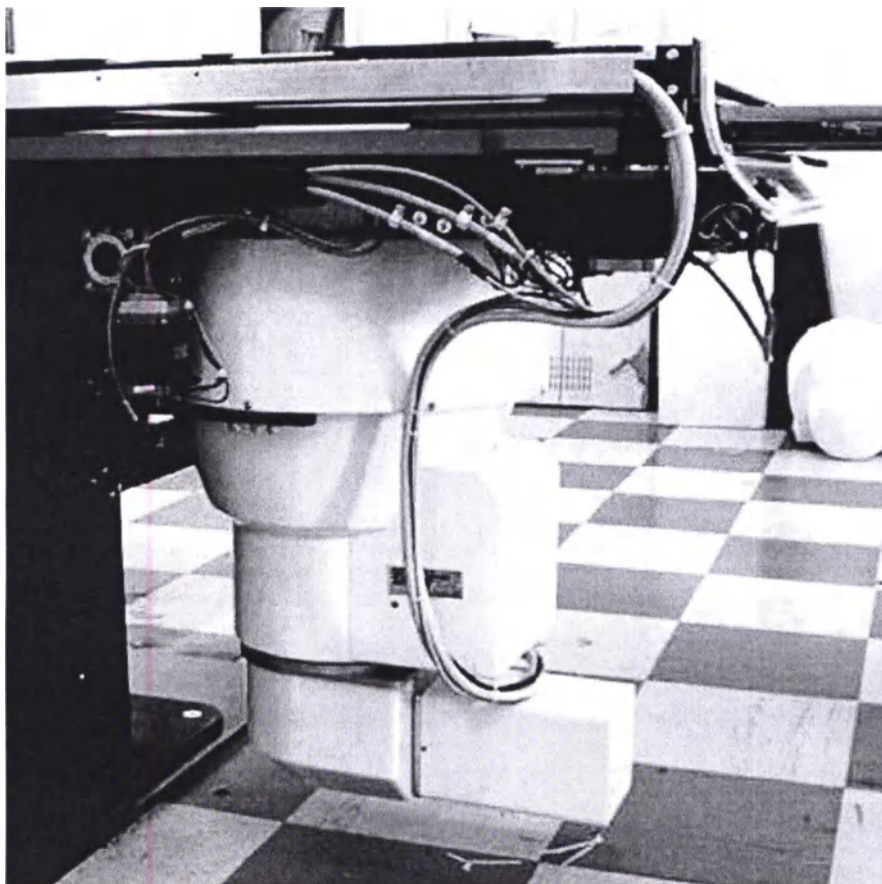


Рисунок 7.4 – Установка 16" РЭОП на ТСШ без кронштейна

Проложите кабель УРИ по каналам ТСШ и подключите его с одной стороны к РЭОП, а с другой к блоку обработки сигнала.

Установите блок защиты как показано на рисунке (см. Рисунок 7.5).



Рисунок 7.5 – Установка блока защиты на РЭОП



УРИ,
смонтированный
на ТСШ

Рисунок 7.6 – Усилитель рентгеновского изображения, смонтированный на ТСШ

7.2.2 Сборка стойки под монитор СП815- 000

- Вскрыть упаковку стойки, вынуть детали, разложить и подготовить к сборке.
- Установить на нижней полке четыре колеса. Пара роликов с тормозным механизмом устанавливается по фронту стойки.
- Установить на ней четыре стойки.
- Установить среднюю полку (без отверстий под крепление монитора).
- Установить верхнюю полку (с отверстиями под крепление монитора).
- Установить декоративные заглушки.

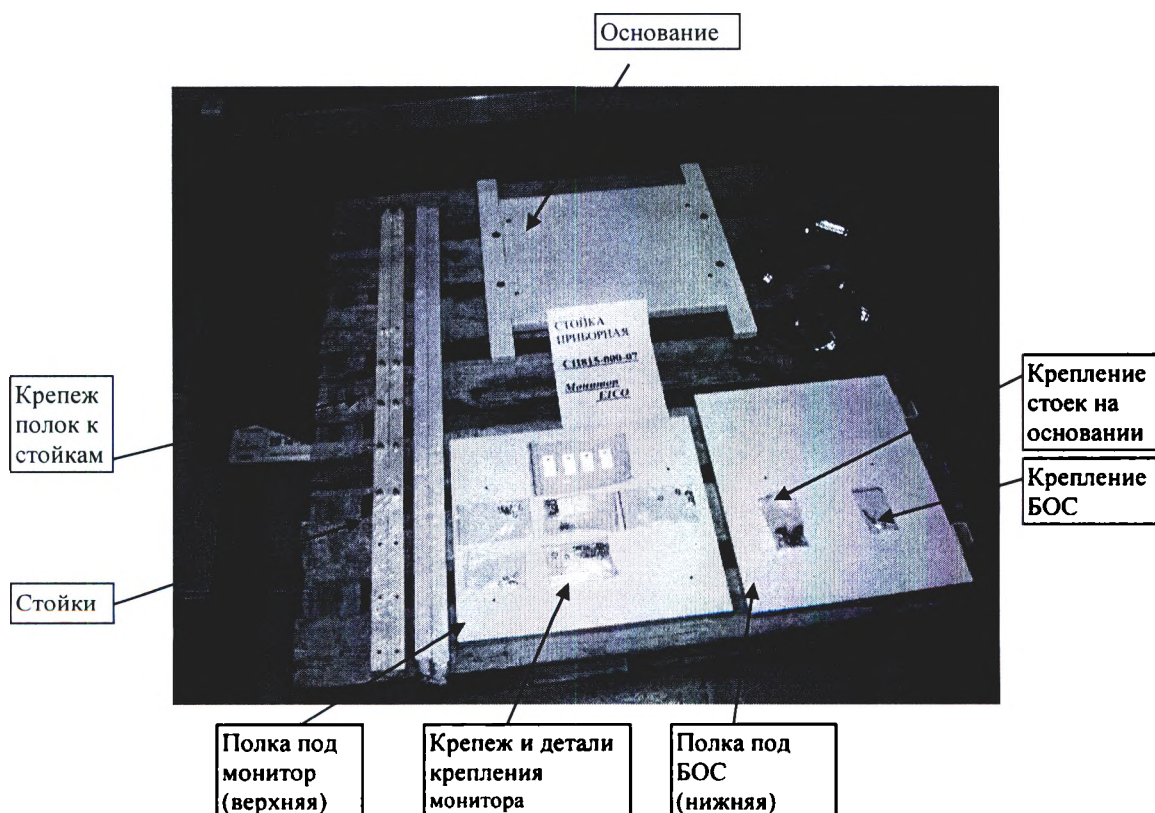


Рисунок 7.7 – Сборка стойки СП815- 000 под монитор

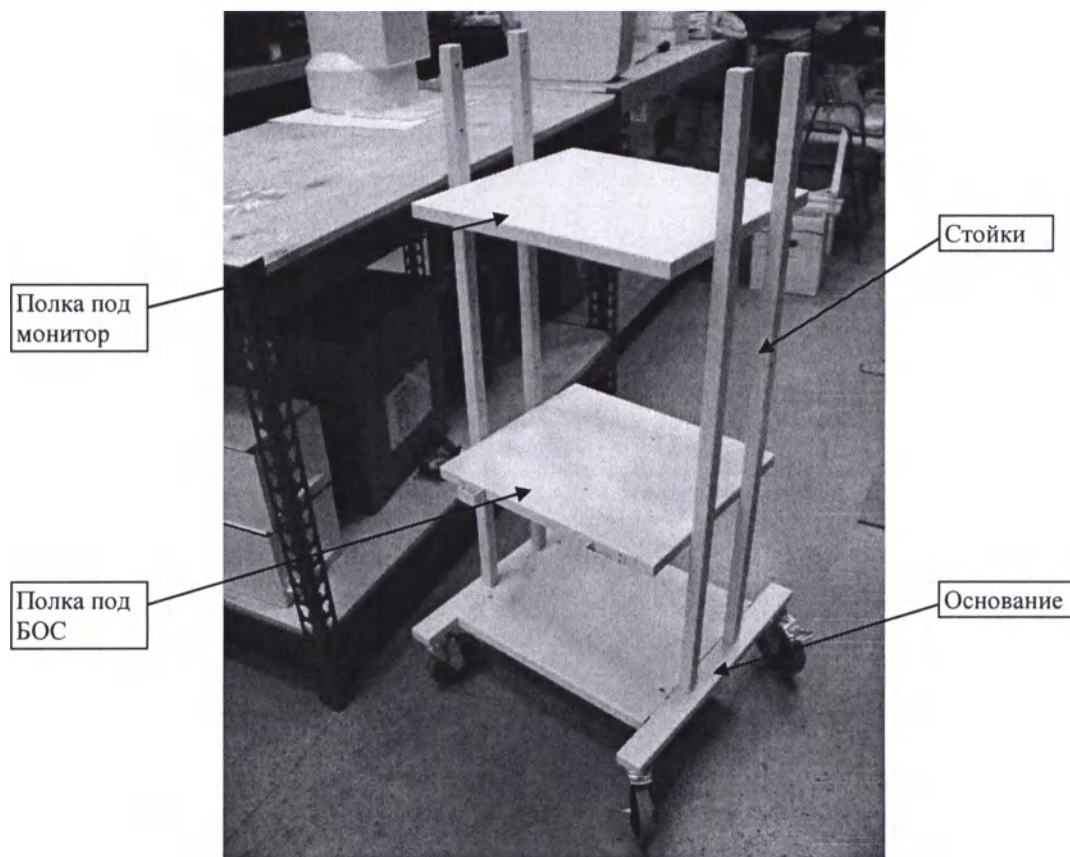


Рисунок 7.8 - Стойка под монитор (в собранном виде)

7.2.3 Установка монитора УРИ на стойку СП815- 000

Вскройте упаковку монитора (см. Рисунок 7.9).

Установите монитор на стойку и закрепите его с помощью монтажного комплекта, входящего в комплект поставки (см. Рисунок 7.10).

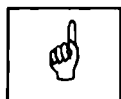


Рисунок 7.9 – Упаковка монитора



Рисунок 7.10 –Стойка под монитор (общий вид)

7.3 Установка блока обработки сигнала УРИ612П-6210



ВНИМАНИЕ! МОНТАЖ БОС В БОЛЬШОЙ СТЕПЕНИ ЗАВИСИТ ОТ ПЛАНА КАБИНЕТА, РАСПОЛОЖЕНИЯ КАБЕЛЬ КАНАЛОВ И РАЗМЕЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ.

При размещении БОС руководствуйтесь следующими правилами:

- Начинайте размещение агрегатов только после планирования прокладки кабелей. При соединении оборудования натяжение кабелей не допускается.
- Выбранное место должно быть легко доступно в случае необходимости сервисного обслуживания.
- Не допускается его размещение вблизи нагревательных приборов и в местах с неудовлетворительной естественной вентиляцией.
- Допускается размещение БОС на приборной стойке, крепление на стену и прочие, удовлетворяющих требованиям данного руководства.

8 Подключение оборудования



ВНИМАНИЕ! ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДОЛЖНО ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ПЕРСОНАЛОМ, АВТОРИЗОВАННЫМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДАННЫХ РАБОТ.

8.1 Соединения УРИ

8.1.1 Общие подключения для всех типов УРИ

- Подключение БОС к пульту управления осуществляется через разъём ХР1. Тип разъёма DB9M. Описание контактов в таблице (см. Таблица 8.1).

Таблица 8.1

№ контакта	Описание	Параметры сигнала
1	Отрицательный вход-выход линии управления	Размах $0,5 \pm 0,1$ В; постоянная составляющая $2 \pm 0,3$ В
2	Положительный вход-выход линии управления	Размах $0,5 \pm 0,1$ В; постоянная составляющая $2 \pm 0,3$ В
3	Выход питания пульта управления	Напряжение постоянного тока $+5 \pm 0,3$ В
4	Общий провод питания +5 В	

- Подключение БОС к педалям проведения экспозиции осуществляется через разъём XS1 (ДУ). Тип разъёма DB9F. Описание контактов в таблице (см. Таблица 8.2).

Таблица 8.2

№ контакта	Описание	Тип входа
2,4	Общий провод питания +12 В	
3	FLUORO SW вход педали импульсной / непрерывной скопии.	“сухой контакт”
5	RAD SW вход педали снимка	“сухой контакт”

- Подключение БОС к сети питания осуществляется через разъём ХР1 (Power). Тип разъёма трёхполюсная “евровилка”. Описание контактов приведено в таблице (см. Таблица 8.3)

Таблица 8.3

№ контакта	Описание	Параметры сигнала
1	Нейтраль	Напряжение переменного тока 220 В с частотой 50 Гц
2	Фаза	Напряжение переменного тока 220В с частотой 50 Гц
3	Защитное заземление	

- Подключение корпуса БОС к общей шине защитного заземления кабинета, осуществляется через клипсу защитного заземления, расположенную на задней панели.

8.1.2 Подключение УРИ-1.0М и УРИ-4.0М

- Подключение БОС к ЭОБ осуществляется через разъём XS1. Тип разъёма DHS44F. Описание контактов в таблице (см. Таблица 8.4).

Таблица 8.4

№ контакта	Описание	Параметры сигнала
10	Выход питания РЭОП	Напряжение постоянного тока $+24 \pm 2$ В
11	Общий провод питания	
12	Выход питания контроллера РЭОП	Напряжение постоянного тока $+5 \pm 0,3$ В
13	Выход питания камеры	Напряжение постоянного тока $+12 \pm 0,3$ В
14	Выход питания контроллера РЭОП	Напряжение постоянного тока $-12 \pm 0,3$ В
1,15,16,30,31,44	Общий провод питания $+5$ В, ± 12 В, $+24$ В	
17	Положительный выход дифференциальной пары "0"-ого бита данных шины данных	Размах $0,5 \pm 0,1$ В; постоянная составляющая $2 \pm 0,3$ В
18	Положительный выход дифференциальной пары "1"-ого бита данных шины данных	
19	Положительный выход дифференциальной пары "2"-ого бита данных шины данных	
20	Положительный выход дифференциальной пары "3"-ого бита данных шины данных	
21	Положительный выход дифференциальной пары "4"-ого бита данных шины данных	
22	Положительный выход дифференциальной пары "5"-ого бита данных шины данных	
23	Положительный выход дифференциальной пары тактового сигнала	
24	Положительный вход-выход дифференциальной пары линии управления	
32	Отрицательный выход дифференциальной пары "0"-ого бита данных шины данных	
33	Отрицательный выход дифференциальной пары "1"-ого бита данных шины данных	
34	Отрицательный выход дифференциальной пары "2"-ого бита данных шины данных	
35	Отрицательный выход дифференциальной пары "3"-ого бита данных шины данных	
36	Отрицательный выход дифференциальной пары "4"-ого бита данных шины данных	

№ контакта	Описание	Параметры сигнала
37	Отрицательный выход дифференциальной пары "5"-ого бита данных шины данных	
38	Отрицательный выход дифференциальной пары тактового сигнала	
39	Отрицательный вход-выход дифференциальной пары линии управления	
1-9, 26-29, 41-43	Не используются	

- Подключение БОС к видеомонитору осуществляется через разъём XS1 (Видео1, Видео2). Тип разъёма DHS15F. Описание контактов в таблице (см. Таблица 8.5).

Таблица 8.5

№ контакта	Описание	Параметры сигнала
1,2,3	Выход видеосигнала в HDTV	Размах видеосигнала на нагрузке 75 Ом $0,7 \pm 0,1$ В
6,7,8	Общий провод видеосигнала	
10	Общий провод	
13	Сигнал строчной синхронизации	Размах синхросигнала $4,5 \pm 0,5$ В
14	Сигнал кадровой синхронизации	
4,5,9,11,12,15	Не используются	

8.2 Подключение УРИ к внешнему оборудованию

Интерфейс БОС с внешним оборудованием (рентгеновские питающие устройства, столы для исследований, и т.д.) осуществляется через разъём XS1 (Интерфейс1), тип разъёма DHR62 F и разъём XP1 (Интерфейс2), тип разъёма DHR44 M.

Описание контактов разъёма Интерфейс1 приведено в таблице (см. Таблица 8.6).

Таблица 8.6

№ контакта	Описание	Тип входа/выхода
1	PF_REQUEST+ выход сигнала запроса на запуск импульсной рентгеноסקопии	Открытый Коллектор. Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
2	PF_RELEASE+ выход сигнала запуска экспозиции	Открытый Коллектор. Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
3	PREPARE+ выход сигнала подготовки экспозиции	Открытый Коллектор. Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
4	RAD_REQUEST + выход сигнала запроса на запуск экспозиции (снимок)	Открытый Коллектор. Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В

№ контакта	Описание	Тип входа/выхода
5	CONT_FL+ выход сигнала запроса на непрерывную рентгеноскопию	Открытый Коллектор. Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
6	STOP_EXP + выход сигнала запираания излучателя с сеточным управлением	Открытый Коллектор. Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
7	TABLE RDY BLK+ выход сигнала блокировки ТСШ	Открытый Коллектор. Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
12	TECHNIKA1 + вход сигнала при включенной на генераторе цифровой технике	Анод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
13	TECHNIKA2 + вход сигнала при включенной на генераторе технике с ЭСУ	Анод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
14	TECHNIKA3 + вход сигнала при включенной на генераторе технике без раstra	Анод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
15	TECHNIKA4 + вход сигнала при включенной на генераторе технике со стойкой	Анод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
16	ALE + вход сигнала реальной длительности экспозиции	Анод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
17	BUCKY_START+ вход сигнала готовности генератора	Анод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
18	EXP_FL_ACTIV+вход сигнала при включенной на генераторе непрерывной рентгеноскопии	Анод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
22	PF_REQUEST - выход сигнала запроса на запуск импульсной рентгеноскопии	Эмиттер. . Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
23	PF_RELEASE - выход сигнала запуска экспозиции	Эмиттер. . Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24В
24	PREPARE- выход сигнала подготовки экспозиции	Эмиттер. . Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
25	RAD_REQUEST - выход сигнала запроса на запуск экспозиции (снимок)	Эмиттер. . Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
26	CONT_FL- выход сигнала запроса на непрерывную рентгеноскопию	Эмиттер. . Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
27	STOP_EXP - выход сигнала запираания излучателя с сеточным управлением	Эмиттер. . Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
28	TABLE RDY BLK- выход сигнала	Эмиттер. . Максимально

№ контакта	Описание	Тип входа/выхода
	блокировки ТСШ	допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
33	TECHNIKA1 - вход сигнала при включенной на генераторе цифровой технике	Катод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
34	TECHNIKA2 - вход сигнала при включенной на генераторе технике с ЭСУ	Катод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
35	TECHNIKA3 - вход сигнала при включенной на генераторе технике без раstra	Катод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
36	TECHNIKA4 - вход сигнала при включенной на генераторе технике со стойкой	Катод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
37	ALE - вход сигнала реальной длительности экспозиции	Катод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
38	BUCKY_START- вход сигнала готовности генератора	Катод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
39	EXP_FL_ACTIV-вход сигнала при включенной на генераторе непрерывной рентгенооскопии	Катод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
42	GND_EMD общий вывод генератора	
60	ABC0 выход сигнала управления дозой генератора в режиме р/скопии	Напряжение постоянного тока $\pm 12 \pm 0,3$ В
61	GND_EMD общий вывод генератора	
62	+24V_EMD + вход источника питания оптопарной развязки	DC+24 В, 0,5 А

Описание контактов разъема Интерфейс2 приведено в таблице (см. Таблица 8.7).

Таблица 8.7

№ контакта	Описание	Тип входа/выхода
1	TECHNIKA1 - выход сигнала при включенной на генераторе технике с ЭСУ	Эмиттер. . Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
3	V_ROT + вход сигнала включения реверса изображения по кадру	Анод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
4	ZOOM 2+ вход сигнала включения 3 поля РЭОП	Анод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
8	+24V_GMM + вход источника питания оптопарной развязки	DC+24 В, 0,5 А
9	REZERVE – вход сигнала	Катод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
10	TOMO_SELECT – вход сигнала включения режима томографии на ТСШ	Катод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
11	H_ROT- вход сигнала включения реверса изображения по строке	Катод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
12	ZOOM 1- вход сигнала включения 2 поля	Катод. Максимально допустимый

№ контакта	Описание	Тип входа/выхода
	РЭОП	постоянный ток 20 мА
14	ZOOM_CODE 1 - выход кода управления выбора техники ТСШ, МЗР	Эмиттер. . Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
18	TOMO_SELECT + вход сигнала включения режима томографии от ТСШ	Анод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
19	H_ROT+ вход сигнала включения реверса изображения по строке	Анод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
23	GND_GMM вывод «земли» ТСШ	
25	EXPOSURE – вход сигнала включения экспозиции от ТСШ	Катод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
26	V_ROT - вход сигнала включения реверса изображения по кадру	Катод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
27	ZOOM 2 - вход сигнала включения 3 поля РЭОП	Катод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
28	ZOOM 0- вход сигнала включения основного поля РЭОП	Катод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
29	EXT_FLUORO - выход сигнала запроса на запуск импульсной рентгеноскопии	Эмиттер. . Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
33	ZOOM 0+ вход сигнала включения основного поля РЭОП	Анод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
34	ZOOM 1 + вход сигнала включения 2 поля РЭОП	Анод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
35	EXPOSURE + вход сигнала включения экспозиции от ТСШ	Анод. Максимально допустимый постоянный ток 20 мА
36	REZERVE резервный вход	
37	TECHNIKA2 - выход сигнала при включенной на генераторе цифровой технике	Эмиттер. . Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
38	TECHNIKA3 - выход сигнала при включенной на генераторе технике без растра	Эмиттер. . Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
39	EXT_PREP - выход сигнала запроса на запуск экспозиции	Эмиттер. . Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
40	ALE - выход сигнала реальной длительности экспозиции	Эмиттер. . Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
41	BUCKY_START - выход сигнала готовности генератора	Эмиттер. . Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В
42	ZOOM_CODE 0 - выход кода управления выбором техники ТСШ, СЗР	Эмиттер. . Максимально допустимый постоянный ток 100 мА при напряжении 24 В

8.2.1 Подключение интерфейсных кабелей

УРИ подключается к другим компонентам и устройствам с помощью интерфейсных кабелей. Подключение необходимо осуществлять в соответствии со схемой подключения рентгеновского генератора (РПУ) и приведенными в предыдущем пункте описаниями интерфейсных разъемов. Вариант подключения УРИ к РПУ на основе генератора Epsilon (EMD) и ТСШ Opera (GMM) приведен в альбоме схем (см. Альбом схем и сборочных чертежей, УРИ-4.0М Э4).

9 Настройка и регулировка УРИ

Настройка и регулировка УРИ осуществляется после окончания пуско-наладочных работ рентгеновского питающего устройства (РПУ) и телеуправляемого стола. Перед запуском необходимо убедиться в правильности монтажа УРИ, правильности его соединения с прочими компонентами и устройствами, отсутствии механических повреждений, надежности межблочных электрических соединений, наличии подключения защитного заземления.

9.1 Подготовка УРИ

Подача сетевого электропитания 220В на УРИ осуществляется включением общего рубильника шкафа питания и защиты. Включение монитора УРИ и блока обработки сигнала производится нажатием кнопок питания, расположенных непосредственно на мониторе УРИ и БОС.

После подачи питания на лицевой панели БОС загорится светодиод, и будут слышны короткие звуковые сигналы. После второго звукового сигнала на мониторе УРИ появится заставка. Окончание процесса загрузки сопровождается тремя короткими звуковыми сигналами, а на экране монитора УРИ должно появиться изображение круглого бланка и информационные надписи. После этого УРИ готов к работе.

Настройка монитора УРИ (яркость/контрастность).

Войти в сервисный режим монитора УРИ и настроить его в соответствии с рисунком (см. Рисунок 9.1):

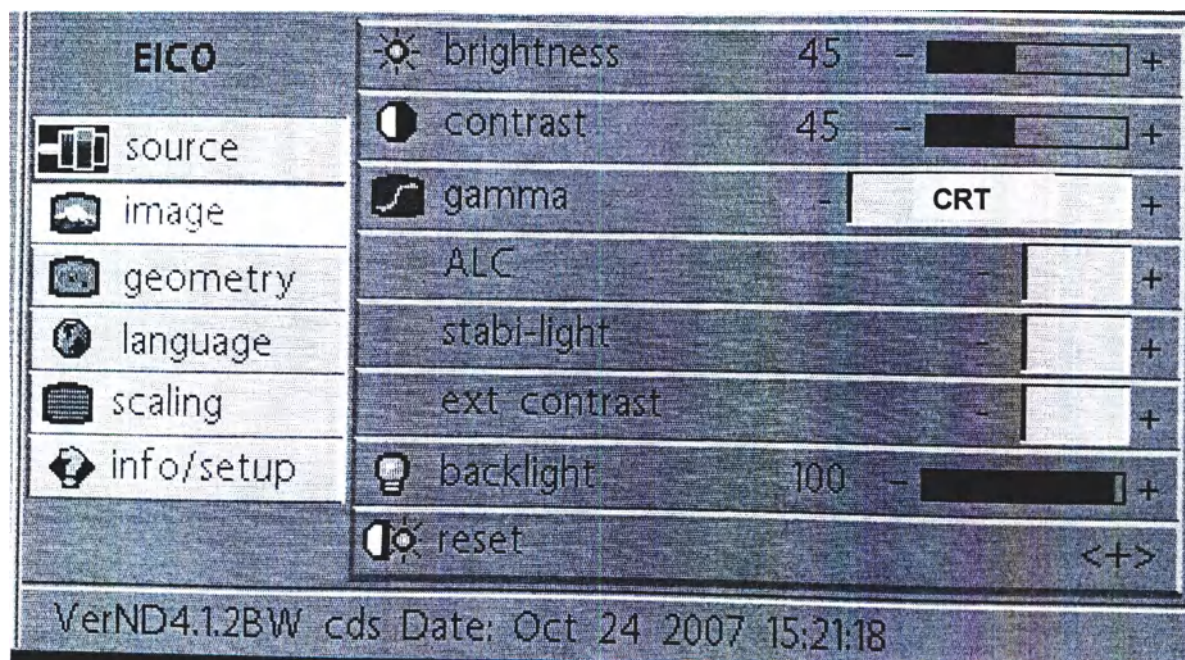


Рисунок 9.1 – Рекомендуемые настройки монитора УРИ (EICO)

9.2 Сервисный режим УРИ

9.2.1 Введение

В данном разделе руководства приводятся сведения по настройке в сервисном режиме только для УРИ-1.0М. В сервисном режиме на сенсорной панели пульта управления появляются кнопки управления сервисного режима. Расположение кнопок управления УРИ в сервисном режиме показано на врезке справа от основного поля (см. Рисунок 9.2). При отсутствии связи с УРИ все кнопки неактивны. Кнопки, отражающие активизированные настройки УРИ, подсвечиваются.



ВНИМАНИЕ! Переводить пульт в сервисный режим и производить какие-либо изменения в запрограммированных параметрах генератора и УРИ имеет право только специалист предприятия-изготовителя или авторизованной сервисной службы. Оператору, выполняющему медицинские исследования, категорически запрещается переводить пульт в сервисный режим. Несоблюдение этого требования может привести к выходу оборудования из строя и возникновению ситуаций, опасных для здоровья и жизни медицинского персонала и пациентов!

В режиме программирования параметров УРИ на мониторе отображается строка настраиваемого режима УРИ. При помощи кнопок выбора режимов ($\downarrow$, $\uparrow$), и кнопок выбора значений ($+$, $-$), задаются необходимые настройки и запоминаются при нажатии кнопки запоминания (∇).

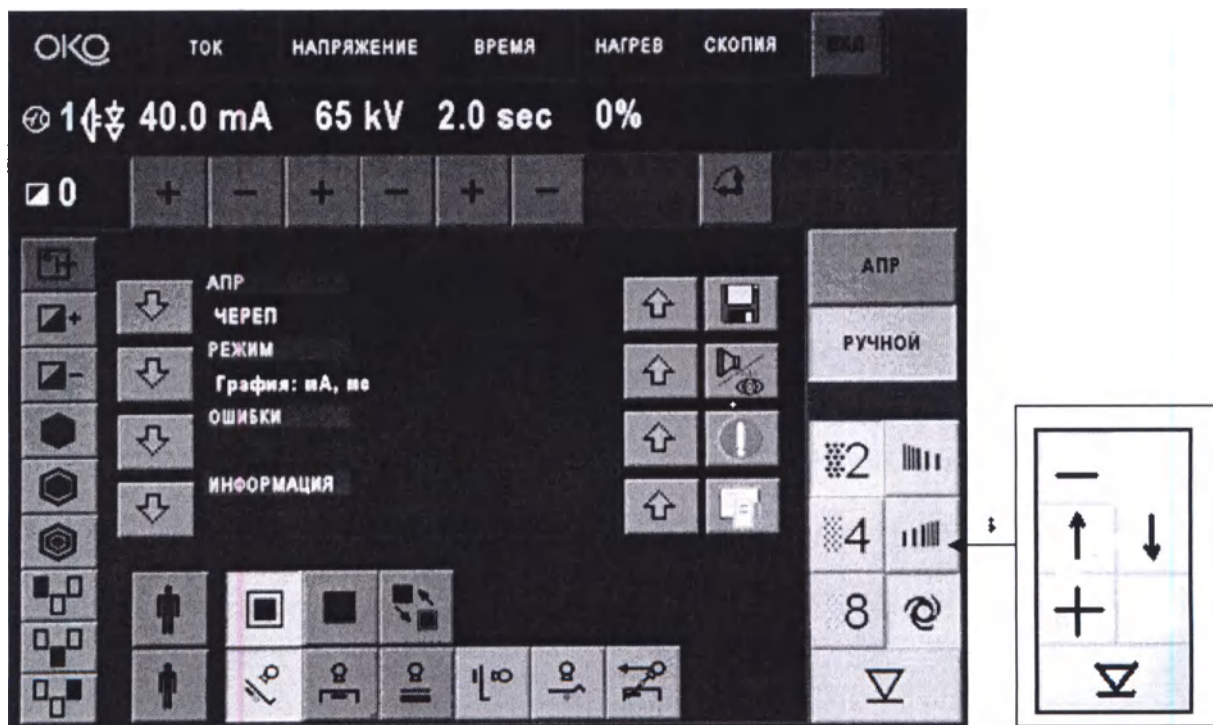


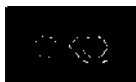
Рисунок 9.2 – Экран пульта управления в ручном режиме с вынесенными кнопка сервисного режима

9.2.2 Вход в сервисный режим

Для входа в сервисный режим при использовании пульта управления необходимо:

1. Выключить БОС;

2. Трижды нажать кнопку



3. Включить БОС.

После инициализации УРИ на экране монитора должна появиться строка сервисного меню УРИ. Последовательные нажатия на кнопки ↓ или ↑ приведут к циклическому переключению различных сервисных режимов.

9.2.3 Выход из сервисного режима

Для выхода из сервисного режима необходимо:

При помощи управляющих кнопок ↓, ↑ на экране монитора УРИ выбрать строку ««REC» - ВЫКЛЮЧИТЬ РЕЖИМ НАСТРОЙКИ, «+/-» КОНФИГУРАЦИЯ Provargo»;

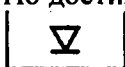
Нажать кнопку  - при этом должен произойти перезапуск УРИ.

9.2.4 Сервисные режимы УРИ-1.0М

9.2.4.1 Настройка порога экспонетра в цифровом снимке

При помощи управляющих кнопок ↓, ↑ на экране монитора УРИ выбрать режим НАСТРОЙКА ПОРОГАЭКСПОНЕТРА В СНИМКЕ

В этом режиме при нажатии кнопок + или - происходит изменение порога срабатывания экспонетра.

При увеличении порога срабатывания экспонетра яркость сигнала на мониторе увеличивается, при уменьшении – уменьшается. Это процесс сопровождается изменением на мониторе числового эквивалента порога. По достижении оптимального значения порога отпустить педаль ГРАФИЯ и нажать кнопку  для запоминания значения порога.

9.2.4.2 Изменение частоты кадров импульсной скопии

При помощи управляющих кнопок ↓, ↑ на экране монитора УРИ выбрать режим “+/-“ – Изменение частоты кадров импульсной скопии

В этом режиме при нажатии кнопки + происходит увеличение частоты кадров импульсной флюороскопии, а при нажатии кнопки - происходит её уменьшение.

Этот режим используется для изменения частоты кадров импульсной флюороскопии совместно с режимом «Настройка диаметра диафрагмы».

9.2.4.3 Режим настройки времени экспозиции

При помощи управляющих кнопок ↓, ↑ на экране монитора УРИ выбрать режим

НАСТРОЙКА ВРЕМЕНИ ЭКСПОЗИЦИИ

В этом режиме при нажатии кнопок **+** или **—** происходит изменение с шагом 0.5 мс времени экспозиции в режиме импульсной флюороскопии. Установленный параметр запоминается автоматически. Параметр контролируется по сигналу генератора ALE. Оптимальное значение соответствует 6.5 мс.

9.2.4.4 Установка диаметра диафрагмы 2 мм

При помощи управляющих кнопок **↓**, **↑** на экране монитора УРИ выбрать режим
УСТАНОВИ ДИАМЕТР ДИАФРАГМЫ 2ММ



ВНИМАНИЕ! В этом режиме при нажатии кнопок **+** или **—** из-за изменения конструкции мотора привода диафрагмы необходимо установить максимальный раскрыв диафрагмы 10 мм.

Для запоминания значения необходимо нажать к кнопку .

9.2.4.5 Установка диаметра диафрагмы 10 мм

При помощи управляющих кнопок **↓**, **↑** на экране монитора УРИ выбрать режим
УСТАНОВИ ДИАМЕТР ДИАФРАГМЫ 10ММ



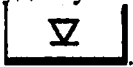
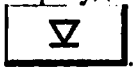
ВНИМАНИЕ! В этом режиме при нажатии кнопок **+** или **—** из-за изменения конструкции мотора привода диафрагмы необходимо установить минимальный раскрыв диафрагмы 2 мм.

Для запоминания значения необходимо нажать к кнопку .

9.2.4.6 Настройка диаметра диафрагмы для режимов флюороскопии и цифрового снимка

При помощи управляющих кнопок **↓**, **↑**, на экране монитора УРИ выбрать режим
НАСТРОЙКА ДИАМЕТРА ДИАФРАГМЫ В СНИМКЕ В / СКОПИИ

В этом режиме при нажатии кнопок **+** или **—** происходит настройка рабочего диаметра диафрагмы в зависимости от нажатой педали.

Для того, чтобы настроить диафрагму в режиме флюороскопии, необходимо, удерживая педаль СКОПИЯ нажатой, кнопками **+** или **—** установить необходимый раскрыв диафрагмы, и после того как диаметр будет установлен, для запоминания этого значения (не отпуская педали) нажать кнопку . Для настройки диафрагмы в режиме цифрового снимка необходимо, удерживая педаль ГРАФИЯ нажатой, кнопками **+** или **—** установить необходимый раскрыв диафрагмы, и после того как диаметр будет установлен, для запоминания этого значения (не отпуская педали) нажать кнопку .

В режиме цифрового снимка диаметр диафрагмы устанавливается равным 2 мм. В режиме флюороскопии диаметр диафрагмы устанавливается в зависимости от частоты импульсной копии. Частота импульсной копии устанавливается согласно 9.2.4.2.

Настройка начинается с установки диаметра диафрагмы для частоты импульсной копии равной 30 кадрам в секунду. Для этого необходимо перейти в режим «+/-» – Изменение частоты кадров импульсной копии» и установить соответствующую частоту. После чего вернуться в режим «настройки диаметра диафрагмы» и установить диаметр равный 7 мм.

Затем необходимо настроить схему ССЯ (см. 9.3).

Только после настройки схемы ССЯ можно переходить к регулировке диафрагмы на остальных частотах импульсной копии.

Для этого перейти в режим «+/-» – Изменение частоты кадров импульсной копии» и установить частоту кадров импульсной копии 15 кадров в секунду. Затем вернуться в режим «настройки диаметра диафрагмы» и отрегулировать её диаметр таким образом, чтобы значение мощности дозы излучения на выбранной частоте кадров соответствовало мощности дозы излучения $\pm 10\%$ как при 30 кадрах в секунду.

После этого повторить данную процедуру для установки диафрагмы на частотах кадров импульсной копии равной 7, 3 и 1 кадром в секунду.

По завершении настройки необходимо осуществить проверку значения мощности дозы излучения в зависимости от частоты кадров импульсной флюороскопии. Оно должно соответствовать значениям, указанным в таблице 10.1 (п.10.1.1) для различных исполнений УРИ-1,0М. При частоте кадров 3 и 1 допускается увеличить предел отклонения измеренной величины мощности дозы до 15%.

9.2.4.7 Предустановка реверсов изображения

При помощи управляющих кнопок $\downarrow, \uparrow$ на экране монитора УРИ выбрать режим ПРЕДУСТАНОВКА РЕВЕРСА ИЗОБРАЖЕНИЯ

В этом режиме при нажатии кнопок $+$ или $-$ происходит переключение по циклу следующих режимов:

- Нормальное изображение;
- Реверсирование по горизонтали (реверс право-лево);
- Реверсирование по вертикали (реверс верх-низ);
- Двойное реверсирование (право-лево и верх-низ).

Требуемый режим реверсирования выбирается путем контроля изображения на экране монитора. Установленное значение запоминается автоматически.

9.2.4.8 Выбор режима непрерывная / импульсная копия

При помощи управляющих кнопок $\downarrow, \uparrow$, на экране монитора УРИ выбрать режим НЕПРЕРЫВНАЯ / ИМПУЛЬСНАЯ КОПИЯ

В этом режиме при нажатии кнопок $+$ или $-$ происходит установка режима копии УРИ. Выбранное значение запоминается автоматически.

9.2.4.9 Выключение режима настройки / выбор типа РПУ

При помощи управляющих кнопок $\downarrow, \uparrow$, на экране монитора УРИ выбрать режим

«РЕС» - ВЫКЛЮЧИТЬ РЕЖИМ НАСТРОЙКИ, «+/-» КОНФИГУРАЦИЯ РПУ

В этом режиме при нажатии кнопок **+** или **–** происходит выбор рентгеновского питающего устройства. При выборе РПУ типа РПУ-«ОКО» на экране монитора УРИ появляется надпись

EPSILON (“+/-” –выбор PROVARIO RF, “REC” – выключить настройку)

Выбранное значение запоминается автоматически.

При нажатии на кнопку  (REC) происходит перезапуск УРИ.

9.2.5 Сервисный режим УРИ-4.0М

Перевод в сервисный режим производится только с разрешения предприятия-изготовителя после получения рабочей инструкции проведения настроек в сервисном режиме.

Для УРИ-4.0М допускается произвести проверку настроек, установленных на предприятии-изготовителе. Для этого потребуется набор для переконфигурирования УРИ (состав набора: кабель-переходник УРИ3020- 9120 с разъемами розетка DB9 – IDC10, преобразователь интерфейса УРИ3020-9110, data-кабель RS232 прямой с разъемами вилка-розетка DB9, кабель УРИ КРТ-2020-01 с разъемами RJ45–розетка DB9, входит в состав пульта touch screen), установленная на компьютере сервисная программа DRK.EXE (v.2.01) и файл, содержащий значения настроек (3020config.uri).

Отключить ПУ от БОС. Подключить набор для программирования УРИ между COM-портом компьютера и разъемом ПУЛЬТ на блоке обработки. Запустить программу DRK.EXE (v.2.01) на компьютере и включить БОС. Дождаться установления связи между ПК и БОС, что будет подтверждаться появлением в верхнем правом углу окна программы меняющихся номеров принятых пакетов. Для считывания значений сделать операцию Read EEPROM. Сравнить цифровые значения настроек, появившиеся в окне программы на компьютере, с приведенными на рисунке (см. Рисунок 9.3).

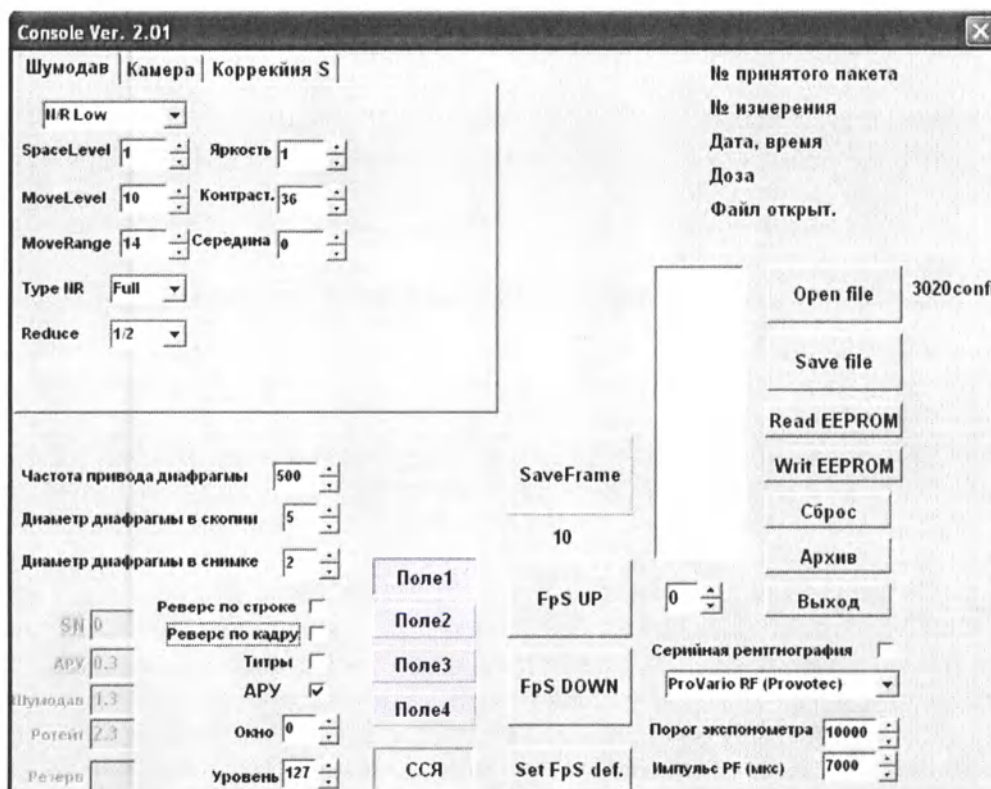


Рисунок 9.3 – Окно программы DRK.EXE

В случае несоответствия рекомендуется перезаписать значения, для чего необходимо проделать операции Open File (3020config.uri) и Write EEPROM. Нажать Read EEPROM. Если и после записи конфигурационного файла выявятся несоответствия, необходимо связаться с сервисным отделом предприятия-изготовителя.

При помощи данной программы в сервисном режиме УРИ-4,0М можно также переключать поля РЭОП, делать реверсы по строке и кадру и менять частоту кадров в режиме рентгеноскопии при настройке и проверке ССЯ.

Запрещается изменять цифровые значения настроек без согласования с отделом разработки предприятия-изготовителя!

9.3 Настройка ССЯ

9.3.1 Настройка ССЯ в режиме импульсной флюороскопии (кроме УРИ-0.4М)

Измерения при настройке производить при помощи осциллографа, установив щуп на 1 выв. ОУ DA33 (или на верхнюю площадку R54) на плате интерфейса УРИ1000-1050-02 (см. Рисунок 9.4).

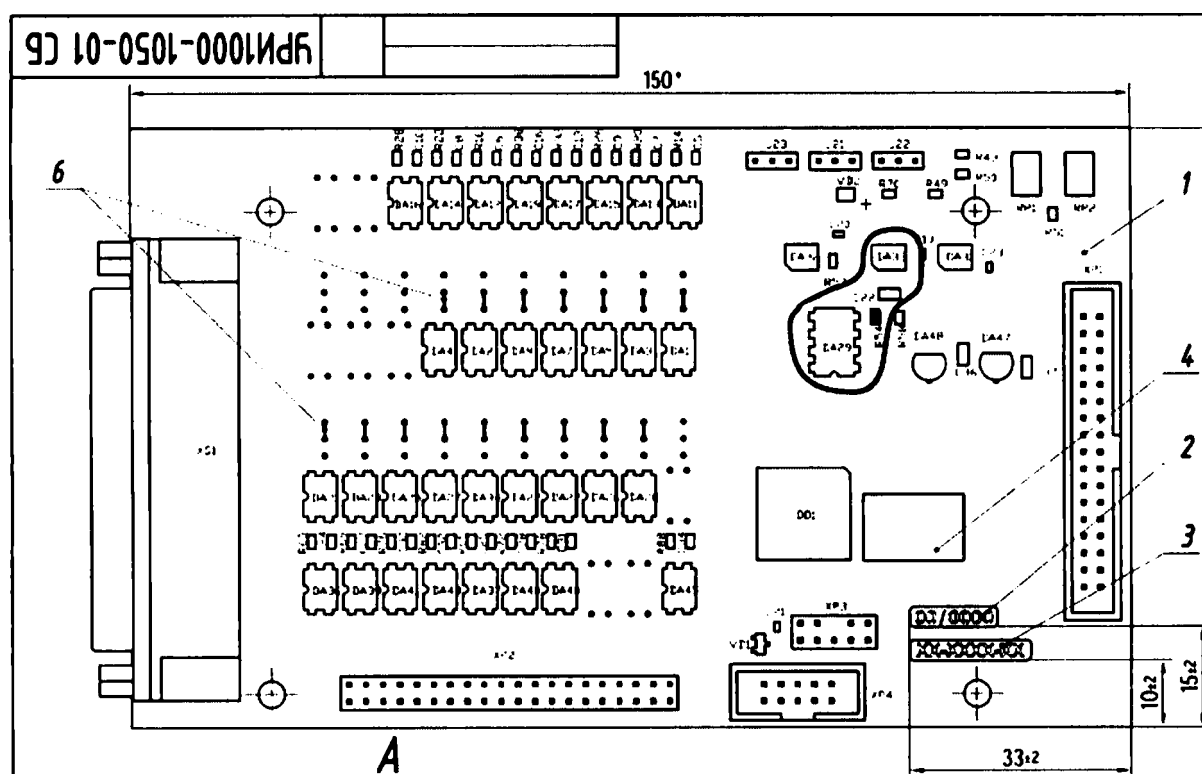


Рисунок 9.4 – Фрагмент цепи ССЯ на плате интерфейса

Настройка приводится для модели генератора РПУ-ОКО с блоком EPS.

Установить перед излучателем 20 мм алюминия или водный фантом. Установить в центре входного окна РЭОП дозиметр. Включить основное рабочее поле УРИ. Резисторы Rp1 и Rp2 устанавливаются в крайнее левое положение. Подключить положительную клемму вольтметра к контакту 10 разъёма J14 платы интерфейса генератора, а отрицательную к контакту 12 разъёма J14. Включить БОС УРИ. После загрузки УРИ

(«высокое не включать»), вращая R_{p1} по часовой стрелке, установить напряжение примерно 1 В. Затем установить на УРИ частоту импульсной скопии, равную 30 кадрам в секунду и нажать педаль «Скопия». После этого, при помощи резистора R_{p2} , установить на контакте J14:10 РПУ значение напряжения стабилизации 1,65 В (+0,1-0,3)В.



ВНИМАНИЕ! ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ДРУГИХ ТИПОВ ГЕНЕРАТОРОВ МОЖЕТ ЗНАЧИТЕЛЬНО ОТЛИЧАТЬСЯ ОТ УКАЗАННОЙ ВЕЛИЧИНЫ!

Наблюдая за показаниями дозиметра, плавным вращением R_{p1} установить значение мощности дозы из таблицы 10.1 (п.10.1.1) в соответствии с исполнением УРИ. В случае, если доза начинает «качаться», повернуть R_{p1} чуть-чуть обратно против часовой стрелки, а затем вращением резистора R_{p2} по часовой стрелке уменьшить усиление. Осуществлять регулировку необходимо до тех пор, пока необходимая доза не будет достигнута. По завершению регулировки на основном рабочем поле проверить работу ССЯ на других полях и с разной плотностью объектов.

10 Проверка УРИ



ВНИМАНИЕ! При проверке УРИ при нажатии педалей «СКОПИЯ» или «ГРАФИЯ» происходит генерирование рентгеновского излучения!

Проверка функционирования УРИ осуществляется после окончания проверки работы рентгеновского питающего устройства (РПУ) и телеуправляемого стола. Перед проверкой необходимо убедиться в правильности монтажа УРИ, правильности его соединения с прочими компонентами и устройствами, отсутствии механических повреждений, надежности межблочных электрических соединений, наличии подключения защитного заземления.

Перед сдачей заказчику УРИ необходимо проверить по следующим параметрам:

- Длительность и частоту экспозиций при импульсной флюороскопии (для моделей УРИ-1.0М и УРИ-4.0М);
- Величину дозы рентгеновского излучения при импульсной флюороскопии и цифровом снимке (для моделей УРИ-1.0М и УРИ-4.0М);
- Величину дозы рентгеновского излучения в режиме непрерывной флюороскопии (для моделей УРИ-0.4М);
- Режимы функционирования УРИ;
- Размер изображения на основном рабочем поле РЭОП;
- Разрешающую способность УРИ;
- Проверка цепей заземления УРИ.

10.1 Проверка длительности и частоты экспозиции в импульсной флюороскопии

Данный параметр подлежит проверке для моделей УРИ-1.0М и УРИ-4.0М. Включить аппаратуру, в состав которой входит УРИ. Подключить осциллограф к контакту J15B:8 (на плате управления РПУ-ОКО). Нажать педаль «Скопия» и установить развёртку осциллографа так, чтобы на его экране умещался один импульс ALE (активным является уровень логического нуля). Измерить его длительность, которая должна быть в пределах 5,5 – 7,5 мс.

Для проверки частоты экспозиций при импульсной флюороскопии установить развёртку осциллографа так, чтобы время полной горизонтальной развёртки соответствовало 1сек. После этого, включить флюороскопию и провести замеры количества импульсов ALE за 1сек на всех значениях частот кадров импульсной флюороскопии. Количество импульсов ALE должно соответствовать, установленной частоте кадров (30; 15; 7.5; 3.75; 1.875).

10.1.1 Проверка дозы в режиме импульсной флюороскопии и цифрового снимка

Данный параметр подлежит проверке для моделей УРИ-1.0М и УРИ -4.0М

Установить датчик дозиметра на РЭОП. На деку стола установить водный фантом. Установить основное рабочее поле. Частоту кадров импульсной флюороскопии установить равной 30 кадрам. После этого нажать педаль «Скопия» и измерить значение мощности

дозы. Оно должно соответствовать значению, приведенному в таблице (см. Таблица 10.1) для соответствующего исполнения УРИ. В случае отклонения от указанного значения необходимо произвести подстройку дозы в соответствии с 9.3.1. Измерить значение дозы импульсной флюороскопии на частоте кадров равной 15, 7, 3 и 1. Оно также не должно отличаться от указанной в таблице величины.

Таблица 10.1

Исполнение УРИ	Значение дозы на основном рабочем поле, мкР/с±10%
УРИ-1.0М-09	100
УРИ-1.0М-12	90
УРИ-1.0М-14	80
УРИ-1.0М-16	65
УРИ-4.0М-12	90
УРИ-4.0М-14	75
УРИ-4.0М-16	60

Для проверки дозы в цифровом снимке установить на генераторе ток равный 200мА, напряжение 70кВ. Установить алюминиевый фильтр толщиной 20 мм или водный фантом. Выбрать основное рабочее поле, а для 16" РЭОП - первое рабочее поле. Установить датчик дозиметра на РЭОП. После этого нажать педаль «Графия». При этом доза должна быть не более:

- для УРИ-1.0М - 150 мкР;
- для УРИ-4.0М - 300 мкР,

Дополнительно, только для проверки УРИ-4.0М: установить анодное напряжение на рентгеновской трубке - 80 кВ, анодный ток – 200 мА. Поместить перед РЭОП тестовый объект с ослаблением Pb = 1 мм (например, защитный фартук с Pb=0,5 мм, сложенный вдвое). Включить режим рентгенографии с цифровым снимком. Убедиться, что отображаемое на пульте РПУ значение количества электричества, по которому экспонетр УРИ прервал снимок, соответствует 18...20 мАс.

10.1.2 Проверка размеров изображения УРИ

На входное окно РЭОП положить мерную линейку с ценой деления 1 см. Установить основное рабочее поле РЭОП, после чего произвести экспозицию. Размеры изображения в зависимости от диаметра РЭОП не должны отличаться более чем на ± 5 мм от значений указанных ниже (см. Таблица 10.2, Таблица 10.3).

Таблица 10.2– Размер рабочих полей и разрешающая способность для УРИ-1.0М

Диаметр входного окна РЭОП, дюймов	16				14 ¹⁾			12			9		
Размер рабочего поля, мм (±5%)	360	290	215	160	325	290	215	290	215	160	215	160	120
Разрешающая способность, линий×мм ⁻¹ , не менее	1.1	1.4	1.8	2.2	1.2	1.4	1.8	1.4	1.8	2.2	1.8	2.2	2.4

Таблица 10.3– Размер рабочих полей и разрешающая способность для УРИ-4.0М

РАЗМЕР ПОЛЯ РЭОП, ($\pm 1.5\%$) мм	ДИАМЕТР РЭОП 12"			ДИАМЕТР РЭОП 14" 2)			ДИАМЕТР РЭОП 16"		
	р/графия, ПК, в центре	р/графия, ПК, по окр. D= 0,9	р/скопия, УРИ	р/графия, ПК, в центре	р/графия, ПК, по окр. D= 0,9	р/скопия, УРИ	р/графия, ПК, в центре	р/графия, ПК, по окр. D= 0,9	р/скопия, УРИ
	не менее, мм ⁻¹	не менее, мм ⁻¹	не менее, мм ⁻¹	не менее, мм ⁻¹	не менее, мм ⁻¹	не менее, мм ⁻¹	не менее, мм ⁻¹	не менее, мм ⁻¹	не менее, мм ⁻¹
360							2,0	1,8	1,2
325				2,2	2,0	1,3			
290	2,5	2,2	1,4	2,5	2,2	1,4	2,5	2,2	1,4
215	3,1	3,1	2	3,1	3,1	2	3,1	3,1	2
160	3,7	3,7	2,5				3,7	3,7	2,5

1) Размер и разрешение указаны для РЭОП ТН 9435 НХ. Для РЭОП Е5771J-R1 значения соответствуют: 330мм -1.2 пар лин./мм , 250мм -1.6 пар лин./мм, 170мм -2.2 пар лин./мм.

2) Размер и разрешение указаны для РЭОП ТН 9435 НХ.

10.1.3 Проверка разрешающей способности УРИ

На входное окно РЭОП под углом 45° по отношению к деке стола положить миру. Установить основное рабочее поле РЭОП, после чего произвести экспозицию. Количество видимых пар линий в зависимости от диаметра РЭОП должно быть не менее значений, указанных в таблицах, приведенных в предыдущем пункте.

10.1.4 Проверка заземления УРИ

Корпус УРИ должен быть обязательно подключен к общей точке заземления генератора проводом желто-зеленого цвета сечением не менее 5 мм². Также следует проверить, подключён ли проводник заземления монитора УРИ.

10.2 Проверка функционирования УРИ

В проверку функционирования УРИ входит проверка переключения режимов работы УРИ, захват последнего кадра на экране монитора УРИ, обеспечение записи на компьютер (в случае использования АРМ).

Выберите кнопками на сенсорной панели первое рабочее место РМ1, что соответствует работе УРИ в режиме цифрового снимка.

10.2.1 Проверка переключения режимов работы УРИ



ВНИМАНИЕ! При нажатии педалей «СКОПИЯ» или «ГРАФИЯ» происходит генерирование рентгеновского излучения!

- Проверка изменения частоты кадров импульсной флюороскопии. Нажать педаль «Скопия» и, переключая на пульте управления кнопки с символами  (уменьшение частоты) и  (увеличение частоты), убедиться, что на экране монитора УРИ после надписи FPS числа принимают значения 30; 15; 7; 3; 1. При этом частота генерации рентгеновского излучения генератором должна изменяться в соответствии с выбранной частотой.
- Проверка функционирования режима непрерывной флюороскопии. При установленной частоте кадров импульсной флюороскопии равной 30 и при отжатых педалях, нажать на пульте управления кнопку с символом  (увеличение частоты). Убедиться в появлении надписи FLUORO вместо FPS 30, после чего нажать педаль «Скопия». При этом должна включиться непрерывная флюороскопия. Затем отпустить педаль и нажать на пульте управления кнопку с символом  (уменьшение частоты), после чего надпись FLUORO должна быть замещена надписью FPS 30, и при последующем нажатии на педаль «Скопия» частота генерации рентгеновского излучения генератором должна соответствовать 30 кадрам в секунду. Переключение частоты кадров импульсной флюороскопии допускается производить без отпускания педали «Скопия». Переход от режима импульсной флюороскопии к непрерывной и обратно возможен только при отпущенных педалях.
- Проверка изменения степени шумоподавления. Для этого установить частоту кадров импульсной флюороскопии равной 30. Включить педаль «Скопия» и переключая на пульте управления кнопки с символами , ,  визуально убедиться в изменении количества шумов на изображении монитора УРИ. Вместе с этим на мониторе должны чередоваться надписи N/R LOW, N/R MED, N/R HIG.
- Проверка режима фиксации дозы (включение / выключение системы стабилизации яркости изображения - ССЯ). Управление режимом осуществляется кнопкой с символом . При включенной ССЯ УРИ автоматически поддерживает постоянной среднюю яркость изображения на мониторе УРИ, независимо от степени рентгенопрозрачности исследуемого объекта, находящегося между рентгеновским излучателем и приемником (РЭОП УРИ). Постоянная яркость изображения на мониторе УРИ обеспечивается повышением или понижением высокого напряжения (осуществляемого системой автоматически) на рентгеновском излучателе при изменении степени рентгенопрозрачности объекта. В случае, когда ССЯ выключена, изменения высокого напряжения на рентгеновском излучателе происходить не будет. При этом высокое напряжение, подаваемое на рентгеновский излучатель, будет зафиксировано на уровне, соответствующем напряжению, выставленному рентгеновским питающим устройством на момент отключения ССЯ. Ручная регулировка высокого напряжения не предусмотрена. О выключении режима ССЯ информирует текстовое сообщение («FD»), отображаемое в правом нижнем углу монитора УРИ.
- Проверка режима переключения размера рабочих полей РЭОП. Управление режимом осуществляется с пульта управления. Нажать педаль «Скопия» и, переключая указанные кнопки, по изображению на мониторе УРИ, визуально убедиться в изменении масштаба изображения, при этом на экране монитора УРИ после надписи FIELD числа должны принимать значения 1; 2, 3. Яркость изображения должна оставаться постоянной, что свидетельствует о функционировании ССЯ (режим фиксации дозы должен быть выключен).
- Проверка режима реверсов изображения. Управление режимами реверсов осуществляется с пульта управления. При нажатии на эти кнопки на экране

монитора УРИ изображение должно разворачиваться на 180° по строке и по кадру.

- Захват изображения проверяется визуально по монитору УРИ. При нажатии и последующем отпускании педалей «Скопия» или «Графия» на экране должен оставаться кадр последней проведенной экспозиции.

10.2.2 Проверка АРМ

Проверка АРМ производится после проведения пуско-наладочных работ всех функциональных узлов УРИ и комплекса, в состав которого входит УРИ и после проведения настройки параметров работы пользовательского ПО.

Проверка АРМ производится по следующей методике:

1. Подать питающее напряжение 220 В/50 Гц и произвести включение АРМ кнопкой включения источника бесперебойного питания ИБП (UPS). Дождаться загрузки ОС компьютера сервера. Включить компьютер рабочей станции и загрузить пользовательское ПО под именем "SA" и паролем "MEDTEX".
2. На компьютере рабочей станции войти в режим базы, создать запись для пациента, заполнить карточку исследования, войти в режим записи и произвести запись в режимах рентгеноскопии и рентгенографии.
3. Перейти в режим базы и скопировать данные пациента на компьютер сервера.
4. Перейти в режим анализа снимков и проверить работу основных функций.
5. Сформировать изображение для печати и произвести печать снимка на цифровом графическом принтере.
6. Произвести конвертирование данных во внешние форматы (*.bmp, *.avi, DICOM).
7. Перейти в режим базы и получить отчет по данному пациенту.
8. Произвести архивацию и проверить появление данных в архиве.
9. Перейти в режим анализа снимков и просмотреть архивные данные.
10. Произвести выключение АРМ отключением его от сети 220 В. Убедиться в правильности завершения работы программ и последовательном выключении блоков компьютеров рабочей станции и сервера. На АРМ врача (если они имеются в составе) должно появиться предупреждение о прекращении работы.

10.2.3 Проверка работы УРИ с АРМ

Для проверки функционирования УРИ с АРМ необходимо подготовить АРМ к режиму записи и обеспечить подключение УРИ к рабочей станции.

- Проверка записи цифрового снимка. Нажать педаль «Графия», при этом новый кадр должен автоматически сохраниться на компьютере.
- Проверка записи одиночного кадра. Нажать на пульте управления кнопку с символом Σ . При этом на компьютер должен сохраниться кадр, который в данный момент присутствует на мониторе УРИ.
- Проверка записи серии кадров (фильма). Нажать педаль «Скопия» после чего нажать и удерживать кнопку с символом Σ . При этом на компьютер должно идти сохранение серии кадров до тех пор, пока не будет отпущена педаль или кнопка, или не будет достигнут лимит по количеству кадров одной записи.

11 Неисправности и методы устранения

11.1 Неисправности УРИ

11.1.1 Неисправности, проявляющиеся при включении УРИ

Если УРИ не включается, то следует проверить подключение кабеля питания УРИ, убедиться, что генератор включён, включён тумблер сетевого фильтра на стойке и блоке обработки сигнала. Также необходимо проверить сетевые предохранители в БОС и напряжения питания на кросс – плате (разъём XPI платы 14-1030).

При включении питания блок обработки сигнала (БОС) осуществляет проверку целостности ПЗУ. Когда ПЗУ исправно, БОС издаёт короткий звуковой сигнал. В противном случае будут следовать повторяющиеся серии, состоящие из одного длинного, одного короткого и ещё одного длинного звуковых сигналов.

Данная ошибка свидетельствует о том, что программа работы УРИ нарушена, и дальнейшее его функционирование невозможно. В этом случае требуется перепрограммирование УРИ.

В случае возникновения ошибки **“ОШИБКА КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ БЛОКА ОБРАБОТКИ СИГНАЛА”**, неисправность может быть исправлена только сервисным инженером.

При возникновении ошибки **“ОШИБКА ЗАГРУЗКИ ПЛАТ УРИ ИЛИ НАРУШЕНИЯ ИХ КОНФИГУРАЦИИ”** в некоторых случаях для её устранения достаточно очистить от окислов контакты слотов плат «АРУ», «ШУМОПОДАВЛЕНИЯ» и «РОТЕЙТА». Для этого необходимо вскрыть блок обработки сигнала и, вынимая по очереди перечисленные платы, обычным ластиком зачистить контакты слотов, после чего установить платы обратно. Если принятые меры не дали положительного результата, то возможной причиной появления данной ошибки послужила неисправность какой либо из данных плат или кросс - платы. В этом случае, как и в первом, устранение неисправности возможно лишь сервисным инженером.

При возникновении ошибки **“ОШИБКА УСТАНОВЛЕНИЯ СВЯЗИ”** следует проверить питание кросс – платы (разъём XPI платы 14-000-1030), проверить питания платы контроллера РЭОП (разъём XPI платы 14-1080), установленного внутри РЭОП и питания платы пульта управления (контактные площадки 1 и 2 платы 0В-1080). В случае наличия всех напряжений питания, необходимо проверить целостность линии связи RXD/TXD, соединяющей кросс – плату, контроллера РЭОП и пульт управления. Для этого проверить надёжность и целостность подключения кабелей, соединяющих РЭОП с БОС и пульта управления с БОС. Затем проверить всю линию связи RXD/TXD. Контакты 7 микросхем DD6 DD3 DA1 соответственно кросс – платы, контроллера РЭОП и пульт управления должны быть соединены между собой. Контакты 6 этих же микросхем также должны быть соединены между собой, а сопротивление между контактами 7 и 6 должно быть около 50 Ом. Если линия связи RXD/TXD в порядке, следует проверить наличие кадрового синхроимпульса на кросс – плате (контакт 14 микросхемы DD2). Период его следования должен быть 33.3 мс. Если после проведённых проверок и устранения неисправностей (если таковые были) ошибка сохранилась, следует обратиться в сервисную службу.

11.1.2 Неисправности, проявляющиеся при работе УРИ

- При возникновении ошибки “ОШИБКА СВЯЗИ С КОНТРОЛЛЕРОМ РЭОП” - следует осуществить проверку линии связи RXD/TXD касающуюся платы контроллера РЭОП.
- При возникновении ошибки “ОШИБКА СВЯЗИ С ПУЛЬТОМ УПРАВЛЕНИЯ” - следует осуществить проверку линии связи RXD/TXD, касающуюся платы пульта управления.
- **ОТСУТСТВИЕ ЭКСПОЗИЦИИ.** В случае успешной загрузки УРИ, проверить, какая техника включена на генераторе. Должна быть установлена техника с номером 1 или 2. Если экспозиции по-прежнему нет, проверить правильность подключения интерфейсного кабеля 24-2240-01 к УРИ и генератору. В случае правильного соединения проверить осциллограммы сигналов работы УРИ и РПУ в режиме соответствующем отсутствию экспозиции. Выше были приведены необходимые осциллограммы сигналов и описания режимов работы УРИ и РПУ.

12 Техническое обслуживание

12.1 Общие замечания

К техническому обслуживанию УРИ допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и проинструктированные по мерам безопасности при работе с УРИ и рентгенодиагностическим оборудованием. Производить какие-либо работы по регулировке, настройке и ремонту оборудования имеют право только специалисты предприятия-изготовителя либо специалисты авторизованной производителем сервисной организации. При работах по техническому обслуживанию УРИ необходимо строгое соблюдение правил мер безопасности, изложенных в разделе 3. Оператору запрещается вскрывать крышки и корпуса блоков, входящих в состав УРИ.

УРИ должен использоваться аккуратно и периодически проходить обслуживание согласно технической документации. Производитель отвечает за безопасность при работе УРИ только в том случае, если его обслуживание, ремонт или модификация производятся персоналом производителя или авторизованной сервисной организации. Производитель не несет ответственности за сбои в работе, повреждения или опасные ситуации, возникшие, прямо или косвенно, в результате несоблюдения правил обслуживания.

Техническое обслуживание включает в себя:

- Ежедневное техническое обслуживание оператором;
- Прочистку и дезинфекцию;
- Периодическую проверку (в соответствии с данным разделом) оператором;
- Периодическую проверку (в соответствии с графиком, приведенным в 12.5) специалистами предприятия-изготовителя либо специалистами авторизованной производителем сервисной организации.

В данном разделе приводится порядок технического обслуживания, соблюдение которого необходимо для правильной и безопасной работы УРИ в процессе его эксплуатации. Операторы и сервисный персонал должны соблюдать все предупреждения и предостережения, содержащиеся в данном руководстве, их невыполнение может привести к ситуациям, опасным для жизни.

В случае нарушения нормальной работы необходимо выключить аппаратуру и сообщить о неисправности представителям сервисной организации. В целях безопасности пациентов, пользователей и прочих лиц, оборудование обязательно должно подвергаться периодическому тестированию представителями сервисной организации в соответствии с графиком, приведенном в 12.5, для обеспечения надежного функционирования и безопасности работы.

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

Ответственность за техническую безопасность оборудования лежит на изготовителе, но только в случае, если обслуживание, ремонт и/или модификация оборудования выполняется представителями авторизованной сервисной организации. Если график периодического осмотра не соблюдался, то изготовитель не несет ответственность за ущерб, причиненный пользователю или третьим лицам, если его причиной было неправильное или несвоевременное техническое обслуживание.

12.2 Ежедневное техническое обслуживание УРИ оператором

Оператор должен ежедневно перед началом работы производить следующие проверки:

- Убедиться, что сенсорная панель управления УРИ не повреждена;
- Убедиться, что все дисплеи и индикаторные светодиоды находятся в рабочем состоянии;
- Убедиться, что на сенсорной панели управления УРИ, а также на телевизионном мониторе УРИ нет сообщений об ошибках. В случае, если ошибка относится к разряду тех, которые могут быть устранены оператором самостоятельно, устранить причину появления сообщения об ошибке. Если ошибка относится к разряду неустранимых оператором, оператор должен выключить аппаратуру и известить о неисправности авторизованную сервисную службу. До устранения причины возникновения сообщения об ошибке использовать оборудование запрещается.

12.3 Прочистка и дезинфекция

Перед началом операций по прочистке и дезинфекции следует убедиться, что оборудование обесточено аварийным выключателем или рубильником. Убедитесь, что никакая жидкость не может попасть внутрь компонентов оборудования. Для прочистки УРИ запрещается использовать воду. Вода может вызвать замыкания в электрической проводке и стать причиной коррозии механических деталей.

Окрашенные детали могут прочищаться тканью, пропитанной веществом для очистки пластиковых поверхностей, после прочистки поверхности следует протереть сухой шерстяной тканью. Запрещается использовать кислоту или абразивные материалы. Хромированные поверхности следует прочищать только сухой шерстяной тканью. Для полировки поверхностей применять воск.

Все компоненты УРИ, включая принадлежности и соединительные кабели, должны дезинфицироваться только с поверхности, использование аэрозольных дезинфицирующих веществ запрещается. При дезинфекции кабинета все компоненты оборудования следует прикрыть пластиковыми чехлами.

12.4 Периодическая проверка УРИ оператором

Защита от поражения электрическим током выполнена с помощью заземления всех металлических поверхностей оборудования. Поэтому необходимо периодически проверять систему заземления помещения, где установлен УРИ, в соответствии с действующими правилами.

12.5 Периодическая проверка УРИ сервисной службой

Для поддержания максимальной безопасности для пациента и оператора абсолютно необходимо, чтобы оборудование УРИ периодически проверялось персоналом авторизованной сервисной организации с целью сохранения первоначального уровня безопасности. Производитель отвечает за безопасность при работе УРИ только в том случае, если его обслуживание, ремонт или модификация производятся персоналом авторизованной сервисной организации.

Если график периодического осмотра не соблюдался, то изготовитель не несет ответственность за ущерб, причиненный пользователю или третьим лицам, если его причиной было неправильное или несвоевременное техническое обслуживание.

Техническое обслуживание представителями авторизованной сервисной организации должно выполняться в соответствии со следующей таблицей.

Таблица 12.1- График обслуживания УРИ

№ обслуживания	Интервалы обслуживания после первого включения	Осмотр и проверка	Замена
1	½ года	◆	Замена неисправных и изношенных компонентов
2	1 год	◆	
3	2 года	◆	
4	3 года	◆	
5	5 лет	◆	
6	7 лет	◆	
7	9 лет	◆	

Объем сервисных работ зависит от интервала обслуживания, упомянутого в таблице (см. Таблица 12.1) и от инструкций, приведенных в графике работ:

Осмотр и проверка – подразумевается осмотр всех компонентов УРИ, перечисленных в таблице (см. Таблица 12.2), а также выполнение операций по проверке параметров УРИ, перечисленных в них.

Замена – подразумевается замена всех изношенных деталей и узлов, необходимость замены которых выявлена в ходе осмотра и проверки. Поле в таблицах предназначено для отметок о заменах деталей.

12.5.1 Периодическая проверка УРИ

В ходе периодической проверки УРИ необходимо выполнять следующие операции:

Таблица 12.2 – Периодическая проверка УРИ

Перечень работ	Осмотр, проверка	Смазка	Замена
Проверка функционирования педалей	◆		
Проверка УРИ в режиме импульсной (непрерывной) флюороскопии	◆		
Проверка УРИ в режиме цифрового снимка	◆		
Проверка разрешающей способности УРИ	◆		
Проверка переключения рабочих полей РЭОП	◆		
Проверка соответствия размеров изображения выбранному рабочему полю РЭОП	◆		
Проверка поворота изображения вокруг горизонтальной и вертикальной оси	◆		
Проверка работы шумоподавителя	◆		
Проверка записи изображения в режиме импульсной флюороскопии на жесткий диск АРМ	◆		

12.6 Рекомендации по утилизации

В УРИ и в пульте управления УРИ есть составляющие (в частности, электронные компоненты), утилизация которых должна производиться в соответствии с действующим законодательством.

Надлежащая утилизация оборудования может быть выполнена представителями авторизованной сервисной организации.

13 Заключительные замечания

АО «НИПК «Электрон» производит постоянное усовершенствование усилителей рентгеновского изображения. Поэтому в тексте инструкции допустимы некоторые отличия от поставленного Вам образца УРИ, которые не ухудшают качество и возможности изделия.

Мы будем рады ответить на все возникшие у Вас в процессе эксплуатации вопросы. Наш тел. (812) 325-0202, факс (812) 325-0444.

УРИ может поставляться в комплектации, адаптированной к требованиям клиники. Чтобы полнее удовлетворить Ваши запросы, высылайте в наш адрес сведения об области предполагаемого применения, предполагаемой интенсивности использования, а также любую другую информацию, которая поможет нам в максимальной степени удовлетворить Ваши потребности.

Прошито, пронумеровано и
скреплено печатью 98
Дементов лист(ов)

ДИРЕКТОР ОТДЕЛА
СЕРТИФИКАЦИИ
ДЕМЕНТОВА О.А.
ПО ДОВЕРЕННОСТИ № 1410/2018



АО НИПК «Электрон»

УСИЛИТЕЛИ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ
УРИ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ОКПД2 26.60.11.110

**УСИЛИТЕЛИ РЕНТГЕНОВСКОГО
ИЗОБРАЖЕНИЯ
УРИ**

**ПАСПОРТ
УРИ-000 ПС**

АО «НИПК «Электрон»

Копировал

Формат А4

ИНВ. № подл.

					УРИ-000 ПС			
3	Зам.	ЭИ-25292		05.08.22				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.	Куренкова П.М.	<i>[Подпись]</i>	08.2022	УСИЛИТЕЛИ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ УРИ ПАСПОРТ				
Пров.	Кустов Д.А.	<i>[Подпись]</i>	08.2022					
Н. контр.	Денисова О.А.	<i>[Подпись]</i>	08.2022					
Утв.	Митрохин В.М.	<i>[Подпись]</i>	08.2022			Лит.	Лист	Листов
							2	18
						АО «НИПК «Электрон»		

Формат А4

1 Общие сведения об изделии

Усилители рентгеновского изображения (далее УРИ либо изделие) предназначены для проведения медицинских рентгенодиагностических исследований в режиме рентгеноскопии и цифровой рентгенографии в составе рентгенодиагностических и рентгенохирургических комплексов медицинского назначения.

Изготавливается два базовых исполнения УРИ, отличающихся количеством активных пикселей матрицы.

Исполнение 1 - УРИ-1.0М, с количеством активных пикселей матрицы в блоке ПЗС камеры 1008К и РЭОП-ми с диаметром входного окна 9, 12, 14, 16 дюймов (далее, обозначение по тексту УРИ-1.0М);

Исполнение 2 - УРИ-4.0М, с количеством активных пикселей матрицы в блоке ПЗС камеры 4198К и РЭОП-ми с диаметром входного окна 12, 14, 16 дюймов (далее, обозначение по тексту УРИ-4.0М).

В таблице 1 приведены варианты обозначений УРИ в зависимости от исполнения по размеру используемого РЭОП.

Таблица 1

Исполнение УРИ	Обозначение исполнения УРИ в зависимости от размера РЭОП			
	9"	12"	14"	16"
УРИ-1.0М	УРИ-1.0М-09	УРИ-1.0М-12	УРИ-1.0М-14	УРИ-1.0М-16
УРИ-4.0М	-	УРИ-4.0М-12	УРИ-4.0М-14	УРИ-4.0М-16

Вид климатического исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150.

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

Настоящий паспорт распространяется на УРИ, произведенные по техническим условиям ТУ 9442-027-11150760-2007.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

УРИ-000 ПС

лист
3

Копировал

Формат А4

2 Технические данные и характеристики изделия

Технические данные и характеристики УРИ приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение/наличие
Эксплуатационные характеристики УРИ:	
1. Время установления рабочих режимов УРИ, мин, не более	15
2. Наличие индикации регулируемых величин, режимов и других манипуляций в виде мнемонических знаков, шкал, подсветок, световых и цифровых индикаторов	Есть
3. Обеспечение режима:	
- импульсной рентгеноскопии, с запоминанием последнего кадра	Есть
- цифровой рентгенографии с визуализацией изображения на мониторе	Есть
4. Средняя наработка на отказ, часов, не менее	750
5. Питание УРИ:	
- напряжение питающей сети, В	(220 ± 22)
- частота питающей сети, Гц	(50 ± 1)
6. Потребляемая мощность УРИ, Вт, не более:	
- без АРМ	100
- в составе с АРМ	600

Изм. № подл. Подпись и дата
Взм. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

УРИ-000 ПС

ЛИСТ
4

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

Копировал

Формат А4

3 Комплектность

Комплектность УРИ соответствует таблице 3.

Таблица 3

Наименование изделия	Обозначение изделия/тип	Кол-во	Заводской номер								
Усилитель рентгеновского изображения УРИ, включающий:	УРИ-_____	1	GP № <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>								
1. Блок обработки сигнала			☐ поставляется ☐ не поставляется								
2. Блок электронно-оптический			☐ поставляется ☐ не поставляется								
3. Стойка под монитор			☐ поставляется ☐ не поставляется								
4. Монитор			☐ поставляется ☐ не поставляется								
5. Пульт управления			☐ поставляется ☐ не поставляется								
6. Рентгенодиагностический программно-аппаратный комплекс РПАК, в составе:			☐ поставляется ☐ не поставляется								
6.1. Станция рабочая оператора/лаборанта (АРМ1)			☐ поставляется ☐ не поставляется								
- монитор компьютерный			☐ поставляется ☐ не поставляется								
- принтер			☐ поставляется ☐ не поставляется								
- клавиатура			☐ поставляется ☐ не поставляется								
- ручной манипулятор			☐ поставляется ☐ не поставляется								
- источник бесперебойного питания			☐ поставляется ☐ не поставляется								
- дистрибутив ОС			№								
- дистрибутив			№								
6.2. Станция рабочая врача/рентгенолога/клинициста (АРМ2)			☐ поставляется ☐ не поставляется								

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УРИ-000 ПС

лист

5

Копировал

Формат А4

Наименование изделия	Обозначение изделия/тип	Кол-во	Заводской номер
- монитор компьютерный			☐ поставляется ☐ не поставляется
- принтер			☐ поставляется ☐ не поставляется
- клавиатура			☐ поставляется ☐ не поставляется
- ручной манипулятор			☐ поставляется ☐ не поставляется
- источник бесперебойного питания			☐ поставляется ☐ не поставляется
- дистрибутив ОС			№
- дистрибутив			№
6.3. Станция рабочая регистратора/Web-доступа (АРМЗ)			☐ поставляется ☐ не поставляется
- монитор компьютерный			☐ поставляется ☐ не поставляется
- принтер			☐ поставляется ☐ не поставляется
- клавиатура			☐ поставляется ☐ не поставляется
- ручной манипулятор			☐ поставляется ☐ не поставляется
- источник бесперебойного питания			☐ поставляется ☐ не поставляется
- дистрибутив ОС			№
- дистрибутив			№
7. Шкаф компьютерный (сервер), в составе:			☐ поставляется ☐ не поставляется
- монитор			☐ поставляется ☐ не поставляется
- источник бесперебойного питания			☐ поставляется ☐ не поставляется
- дистрибутив ОС			№

Подпись и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УРИ-000 ПС

лист

6

Копировал

Формат А4

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

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 (Восемнадцать) 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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	УРИ-000 ПС	лист
												8

Копировал

Формат А4

(Двенадцать) месяцев с даты их установки (даты подписания акта сдачи-приемки 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.);

Подпись и дата

Взам. инв. № Инв. № дубл.

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УРИ-000 ПС

лист

9

Копировал

Формат А4

- любом повреждении изделия и/или его частей, возникшем вследствие попадания в/ на части изделия твердых предметов или жидкостей, а также 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;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	УРИ-000 ПС	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Копировал

Формат А4

- на климатические системы, включая любые составные части;
- на комплекты рентгенозащитной одежды персонала и пациентов;
- на расходные материалы;
- на дозиметрическую аппаратуру (оборудование, приборы);
- на лакокрасочные и прочие покрытия, которыми покрыто изделие или его отдельные части, если иное прямо не оговорено договором (контрактом) на поставку/продажу изделия.

4.4. Ограничение ответственности Производителя

4.4.1. Гарантийные обязательства Производителя и/или поставщика не распространяются и не покрывают любые виды убытков, включая потерю данных, а также дополнительные расходы покупателя, владельца/пользователя изделия, связанные с невозможностью использования изделия.

4.4.2. В период гарантии все обнаруженные или возникшие в процессе эксплуатации изделия неисправности, попадающие под гарантийные обязательства Производителя или поставщика, будут устранены лично Производителем или поставщиком, или третьей стороной, согласно их письменному указанию (разрешению), без взимания дополнительной платы с покупателя, владельца/пользователя такого изделия.

4.5. Наименование изделия и сроки гарантии на него, согласно договору (контракту)

Наименование изделия													
Заводской номер (идент. номер)	№ GP <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>												
Регистрационное удостоверение	№ _____ «__» ____ 20__ г.												
Сертификат соответствия	№ _____ «__» ____ 20__ г.												
Срок обычной гарантии	12 (Двенадцать) месяцев от даты ввода изделия в эксплуатацию, но не более 18 (Восемнадцати) месяцев от даты его отгрузки со склада Производителя.												
Дата отгрузки	согласно отгрузочным документам												
Дата ввода в эксплуатацию	согласно акту ввода изделия в эксплуатацию												
Срок дополнительной гарантии	_____ (_____)												
ОБЩИЙ СРОК ГАРАНТИИ (СУММА СРОКОВ ОБЫЧНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ГАРАНТИИ)	_____ (_____)												
	месяцев от даты ввода изделия в эксплуатацию.												

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УРИ-000 ПС

лист

11

Копировал

Формат А4

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

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

[illegible]

5 Свидетельство об упаковывании

Усилитель рентгеновского изображения УРИ-_____

№GP

--	--	--	--	--	--	--	--

серийный номер

упакован согласно упаковочной ведомости.

должность

личная подпись

расшифровка подписи

Дата упаковывания _____.(число, месяц, год)

6 Свидетельство о приемке

Усилитель рентгеновского изображения УРИ-_____

№GP

--	--	--	--	--	--	--	--

серийный номер

изготовлен и принят с положительными результатами приемо-сдаточных испытаний.

Представитель ОТК _____

Подпись

И.О. Фамилия

Дата выпуска «___» _____ 20___г.

М.П.

Инв. № подл. Подпись и дата

Взам. инв. № Инв. № дубл.

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УРИ-000 ПС

лист

13

Копировал

Формат А4

7 Движение изделия при эксплуатации

7.1 Отгрузка изделия со склада предприятия-изготовителя

Таблица 4

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 5

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 6

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УРИ-000 ПС

лист

14

Копировал

Формат А4

7.4 Движение изделия при эксплуатации

Таблица 7

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 8

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.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УРИ-000 ПС

лист

15

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.

8.2 Хранение

Изделие должно храниться в капитальном отапливаемом помещении при температуре от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности не более 80 %, при плюс 25 °С.

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 температуре от плюс 10 °С до плюс 35 °С и относительной влажности не более 80 %, при плюс 25 °С.

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 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!

УРИ-000 ПС

лист

16

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

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.).

Подпись и дата

Инв. № доул.

Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УРИ-000 ПС

Лист
17

Копировал

Формат А4

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	2	3-13	3-13	3-10	17				15.10.12
2	2, 8 -12	16 -17	16 -17	16	18				03.02.16
3	----	1, 2, 8, 12, 16, 17	---	---	18	ЭИ-25292			05.08.22

Подпись и дата

Инв. № доул.

Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

УРИ-000 ПС

ЛИСТ

18

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

Копировал

Формат А4

Прошито, пронумеровано и
скреплено печатью 18
(Восемнадцать) ЛИСТ(ОВ)

ВОДИТЕЛЬ ОТДЕЛА
СЕРТИФИКАЦИИ
ДЕНИСОВА О.А.
ПО ДОВЕРЕННОСТИ №

