

Данное руководство включает следующую документацию:

Раздел 1

5929	Информация по сборке и установке - Общая информация	<u>Стр.</u>
	Основные рабочие параметры рентгеновских трубок	2
	Адреса компании Varex Imaging	2
	Определение символов	2
1.0	Введение	3
1.1	Монтаж	3
1.2	Подключение высоковольтных (ВВ) кабелей	3
1.3	Блок управления электроприводом	4
1.4	Направление части тепловой энергии анодного статора на кожух	4
1.5	Параметры эксплуатации анодного статора для различных методов	4
1.6	Допроцедурная проверка	5
1.7	Процедура тренировки рентгеновской трубки	5
1.8	Нити накала	6
	Рисунок 1-1 Основные соединения	6
	Рисунок 1-2 Соединения для сеточного управления	6
1.9	Частота напряжения нитей накала	7
1.10	Нити накала в режиме ожидания	7
1.11	Срок службы нитей накала	7
1.12	Тепловой датчик или датчик давления	7
1.13	Параметры оптического фокуса	7
1.14	Меры безопасности и процедуры технического обслуживания	7

Раздел 2

4476	Информация по сборке и установке - центральной металлической секции рентгеновской трубки	
2.0	Введение	9
2.1	Кабель и электрическое соединение статора	9
2.2	Соединение вывода центральной секции	9
	Таблица 2-1 Подключения центральной секции	10
2.3	Визуальная проверка	11
2.4	Опробование	11
2.5	Запуски и калибровка	11
	Рисунок 2-1 Металлическая секция рентгеновской трубки	11

Раздел 3

3737	Информация для специалистов по сборке и пользователей - Блоки кожуха рентгеновской трубки	
3.0	Блоки кожуха рентгеновской трубки	12
	Таблица 3-1 Совместимые ограничители пучка	13-14
	Таблица 3-2 Блок источника излучения	15

Подготовлено в соответствии со стандартами CFR 21, подраздел J, и IEC 60601-2-28



Arazy Group GmbH.
Am Flughafen, The Squaire 12
60549 Frankfurt am Main
Germany

1

2

3

Основные рабочие параметры

В соответствии с требованиями стандарта IEC-60601-2-28 конкретно к рентгеновским трубкам, рентгеновские трубки не имеют основных рабочих параметров. Параграф 201.4.3 устанавливает следующее:

«Субъект ТРУБКА РЕНТГЕНОВСКАЯ В СБОРЕ отдельно не имеет ОСНОВНЫХ РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ. Любые характеристики ТРУБКИ РЕНТГЕНОВСКОЙ В СБОРЕ должны рассматриваться с точки зрения ОСНОВНЫХ РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ в зависимости от рентгеновской системы и спецификации ГЕНЕРАТОРА ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ в сочетании с ТРУБКОЙ РЕНТГЕНОВСКОЙ В СБОРЕ».

Таким образом, компания Varex Imaging определяет рентгеновские трубки в качестве компонента системы, функционирование которого зависит от других компонентов и поэтому не имеет отдельных основных рабочих параметров.

Дополнительную информацию по спецификации изделия можно получить, обратившись в следующие подразделения компании:



Varex Imaging Corporation
1678 S. Pioneer Road
Salt Lake City, UT 84104
Тел.: +1-801-972-5073
Тел.: +1-800-432-4422
Факс: +1-801-973-5050

Для полного списка наших глобальных офисов,
посетите наш сайт по адресу, www.vareximaging.com

Символ	Определение
	Остерегайтесь ионизирующего излучения
	Защитное заземление
	Внимание! См. сопроводительные документы
	См. инструкцию по применению
	Для вторичной переработки; запрещается утилизировать в качестве бытовых отходов
	Диапазон рабочих температур
	Производитель
	Дата производства
	Соответствует требованиям всех применимых директив ЕС
	Сертифицировано лабораторией UL по технике безопасности в США
	Природосберегающий период эксплуатации

**ИНФОРМАЦИЯ ПО СБОРКЕ И УСТАНОВКЕ
ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ****1.0 ВВЕДЕНИЕ**

 **ВНИМАНИЕ!** ХРАНИТЕ ДАННУЮ ИНФОРМАЦИЮ ВМЕСТЕ С ТРУБКЕЙ ДО УСТАНОВКИ ТРУБКИ В СИСТЕМУ.

Для установки, тестирования, калибровки и обслуживания данной трубки в сборе см. инструкции производителя оборудования.

- A. Данное оборудование предназначено для использования в среде с контролируемыми помехами; подачу энергии на данное оборудование можно запускать сразу после его установки. Рабочий диапазон контролируемых помех см. в сопроводительной документации.
- B. Параметры номинального и максимального напряжения см. в значениях для рентгеновской трубки с кожухом в сборе.
- C. По получении устройства осмотрите его на предмет повреждений и поломок. В случае обнаружения повреждений сообщите об этом перевозчику, заполнив форму в письменном виде. Сохраните транспортную упаковку для использования при возврате устройства для замены вмонтированной детали или по другим причинам.
- D. Следующая информация применима к стандартному четырехтактному, однофазному, с частотой 6 или 12 импульсов, трехфазному источникам питания или источнику питания постоянного тока.

1.1. МОНТАЖ

 **Внимание:** Во избежание возможного поражения электрическим током, данное оборудование обязательно должно быть подключено к источнику тока с защитным заземлением.

- A. Все рентгеновские изделия компании Varex Imaging оснащены для монтажа устройством для крепления на OEM-оборудование. Это включает в себя шарнирное соединение, крепление посредством распределительной пластины или резьбовых отверстий во втулке, спроектированной для такого применения. Монтаж рентгеновских изделий следует проводить только в соответствии с OEM-процедурой. В некоторых случаях рентгеновская трубка в сборе и комплектующие располагаются, проходя через пациента. Компания Varex Imaging рекомендует располагать все крепежные резьбовые соединители таким образом, чтобы их можно было отследить, как это указано в директивах NIST (Национального института по стандартизации и технологии), согласно полномочиям, делегированным министерством торговли, и в соответствии с разделом 15 Акта о качестве зажимов, (Выпуск L. 101- 592 с изменениями согласно выпуску L. 104- 113).
- B. Трубки, которые монтируются с помощью втулки, могут быть оснащены промежуточной пластиной, расположенной между втулкой и ограничителем пучка. Эта пластина может применяться в качестве одной из прокладок, необходимых для монтажа ограничителя пучка. Вместе с ограничителем пучка поставляются стальные прокладки. Если монтажная пластина сделана не из стали, а из более легкого материала, например, алюминия, отверстие в алюминиевой пластине должно быть выровнено свинцом толщиной не менее 1 мм.
- C. Инструкции по монтажу поставляется с каждым ограничителем пучка, которое сертифицировано в качестве совместимого с конкретной трубкой с кожухом в сборе. Необходимо тщательно выполнять эти инструкции для соответствия требованиям собственной фильтрации блока источника излучения.
- D. Трубка с кожухом в сборе подключается к заземляющему контуру с зеленым/желтым кабелем, который поставляется с целью заземления.

1.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ (ВВ) КАБЕЛЕЙ

 **ВНИМАНИЕ!** См. процедуры по установке ВВ кабеля, приведенные в документах, которые поставляются с трубкой или ВВ кабелем для надлежащей установки. Эксплуатационные характеристики и схему электрической проводки см. в спецификации изделия.

- A. Очистите разъем кабеля и гнездо для его подключения. Если необходимо, убедитесь, что резиновое компрессионное уплотнение находится на месте.
- B. Используя сухой чистый аппликатор, нанесите тонкий слой парогерметизирующего состава на всю поверхность изолятора разъема кабеля. Полностью покройте конец изолятора, постепенно уменьшая толщину парогерметизирующего состава, от конца штырей до конца изолятора, удаляя воздух из мест вокруг штырей.
- C. Вставьте контактные штыри в гнездо изолятора; затяните гайку кабеля. После калибровки затяните повторно.
- D. В случае неисправности высоковольтного кабеля компания Varex Imaging рекомендует заменять высоковольтные кабели, а не чинить их.

1.3 БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

- А. Вне зависимости от того, поставляется ли блок управления электроприводом вместе с управляющим рентгеновским оборудованием или отдельно, в качестве устройства запуска и управления, он должен обеспечивать меры предотвращения контакта на случай обнажения шнура статора или его неправильного подключения к источнику питания.

Частота вращения статора	Об./мин
50 Гц	2800 - 3000
60 Гц	3400 - 3600
150 Гц	8500 - 9000
180 Гц	9500 - 10800

1.4 НАПРАВЛЕНИЕ ЧАСТИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ АНОДНОГО СТАТОРА НА КОЖУХ

- А. Для предотвращения перегрева кожуха при тяжелом режиме эксплуатации и продолжительном функционировании рентгеновского оборудования необходимо минимизировать выход тепловой энергии на кожух трубки в сборе, распределяемой статором, а также рентгеновской трубкой. Необходимо учитывать три варианта функционирования: увеличение вращения анода до полной скорости, сохранение скорости вращения анода при снижении напряжения и остановка после выполнения процедуры. Метод расчета приведен ниже:

$ВАТТЫ = E1 \times I1 \times v \times к.м.$
 $E1 =$ Применяемое линейное напряжение статора (между черным и белым выходами)
 $I1 =$ Линейная сила тока статора для $E1$
 $v =$ Время в секундах $E1$ is, применяемое на статоре
 $к.м. =$ Коэффициент мощности (для данного контура используется значение 0,83)



ВНИМАНИЕ! НЕ ЗАБЫВАЙТЕ, ЧТО ДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ В ВАТТАХ ЯВЛЯЕТСЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ К ЗНАЧЕНИЮ, КОТОРОЕ СОЗДАЕТСЯ РЕНТГЕНОВСКОЙ ПРОЦЕДУРОЙ.



ВНИМАНИЕ! ПОСКОЛЬКУ БЛОК АНОДА В СБОРЕ НАГРЕВАЕТСЯ, НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТАТОЧНОЙ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ.

1.5 ПАРАМЕТРЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ АНОДНОГО СТАТОРА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ

А. Рентгенограмма

1. Когда создается рентгенографическое излучение, напряжение статора включено, напряжение нитей накала поднялось в то время, как анод разгоняется до своей рабочей скорости. В конце этого периода выключается блокировка рентгена, таким образом разрешая производить излучение (вручную или автоматически). Также в это время напряжение на статоре уменьшается до значения, достаточного для поддержания рабочей скорости, уменьшая также подвод мощности на кожух. Это значение равно 50-60 Вольтам при 50/60 Гц и 100-110 Вольтам при 150/180 Гц. При частоте 150/180 Гц сразу после излучения включается контур тормоза. См. выше.

В. Рентгеновский процесс

1. Фракционные значения оптического фокуса требуют для рентгеновского процесса вращения анода, во время этого типа функционирования необходимо, чтобы статор работал при уменьшенном напряжении для ограничения нагрева кожуха. Блок управления следует подбирать таким образом, чтобы уменьшить напряжение на статоре после достижения рабочей скорости, значения которой приведены в параграфе (А1).

С. Режим кинофлюорографии

1. При выполнении кинофлюорографии применяется непрерывное вращение анода. Используйте паузу от 60 до 300 секунд каждый раз, когда выбрана частота 150/180 Гц, чтобы уменьшить число периодов увеличения вращения анода и замедлить его посредством резонанса.

Д. Режим прицельной рентгенограммы

1. Когда рентгеновская система работает в режиме прицельной рентгенограммы, рекомендуется, чтобы статор не запускался заново каждый раз, когда осуществляется переход из режима рентгенографического функционирования в режим прицельной рентгенограммы. Используйте паузу 60 секунд после выбора 150/180 Гц.

Е. Ангиография

1. Для режима ангиографии применяется частота 150/180 Гц.

1.6 ПРЕДЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПРОВЕРКИ

- A. **Соединения:** Убедитесь в надежности и правильности подключения всех соединений перед подачей высокого напряжения на трубку с кожухом в сборе.
- B. **Вращение:** Целевое направление вращения зависит от сочетания ротор/блок управления ротора.
- C. **Подключение статора:** Правильное подключение статора можно определить, измерив ток между черным и белым проводами. Номинальная сила тока должна составлять 4,0 Ампер при 120 Вольтх и частоте 50/60 Гц, и 7,5 Ампер номинально при напряжении 230 Вольт и частоте 50/60 Гц. Обратите внимание, что статор может производить некоторую электромагнитную силу по природе своей конструкции. При применении системы компания Varex Imaging рекомендует провести тестирование рентгеновской трубки с кожухом в сборе на предмет излучения электромагнитной силы, поскольку это может стать причиной помех на других электронных устройствах.
- D. **Шнур электропитания:** Некоторые трубки с кожухами в сборе имеют пятижильный шнур электропитания с плетеным экраном; это следует определить и подключить шнур к кожуху в сборе надлежащим образом до эксплуатации. Инструкции по подключению приведены на этикетке статора. Три из пяти жил подводят электропитание к статору, а остальные две используются для теплового датчика, защищающего устройство от перегрева.
- E. **Тепловой датчик:** Использование теплового датчика является обязательным требованием функционирования системы сигнализации или блокировки. При перегреве кожуха в процессе функционирования устройства увеличивающийся в результате объем масла не может быть полностью размещен при помощи резиновой мембраны. В случае перегрева, если целостность мембраны нарушается или заглушка выталкивается из своей надлежащей позиции, возникает риск травмирования.

Примечание. Тепловой датчик не обнаруживает и не измеряет непосредственно целевую температуру анода.

- F. **Подключение теплового датчика:** Тепловой датчик необходимо подключать в качестве блокировки для предотвращения излучения и (или) обеспечения визуального или звукового предупреждения в случае перегрева. Датчик обычно закрыт, но открывается, когда температура кожуха поднимается выше установленного значения. Запрещается подключать тепловой датчик последовательно с проводами статора или иным ненадлежащим способом.
- G. **Охлаждение:** Эксплуатация рентгеновской трубки должна быть немедленно прекращена, если тепловой датчик открыт. Устройство охлаждения, например, циркулятор воздуха или масляный теплообменник необходимо оставить во включенном состоянии, если открыт тепловой датчик. Подача электроэнергии на статор также должна быть отключена, чтобы позволить блоку трубки остыть в достаточной степени. Запрещено возобновлять эксплуатацию трубки с кожухом в сборе до тех пор, пока тепловой датчик не вернется снова в зарытое положение.

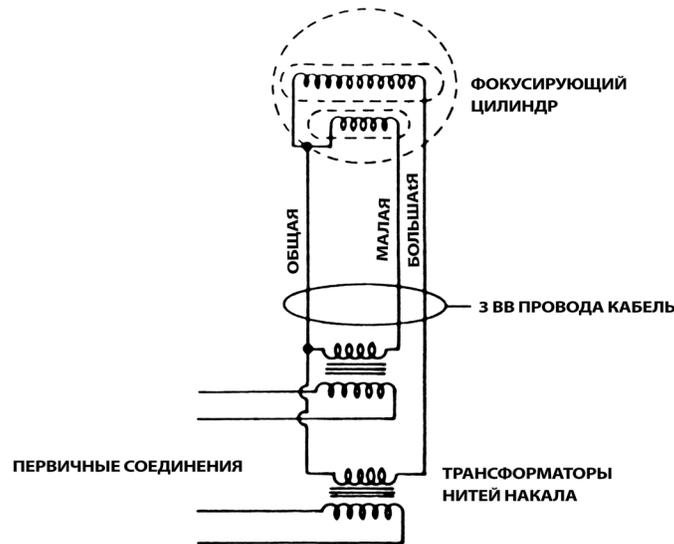
1.7 ПРОЦЕДУРА ТРЕНИРОВКИ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ

- A. Процедуры тренировки рентгеновской трубки описаны в инструкциях производителя оборудования. Если описание процедур тренировки отсутствует, см. приведенные ниже рекомендации.
- B. Новые установленные трубки и ежедневный разогрев
 1. Для регулировки и приведения рентгеновской трубки в рабочее состояние запустите устройство на самом нижнем значении мА, доступном на блоке управления рентгеновской системы, и для большого значения оптического фокуса и включите излучение на следующих условиях:
 Начните с 80 кВп, 1/10 секунды, три периода включения излучения.
 Поднимите значение до 100 кВп, значение мА должно быть одинаковым для трех периодов включения излучения.
 Поднимите значение до 125 кВп, значение мА должно быть одинаковым для трех периодов включения излучения.
 2. Для трубки, установленной на 150 кВп, выполните две дополнительные серии включения излучения при 140 кВп и 150 кВп. Пауза между включениями излучения должна составлять примерно 20 секунд.
 3. Для маммографических трубок, рассчитанных на максимальное значение 49 кВп выполните вышеописанные процедуры, но включайте излучение при 20 кВп, 35 кВп и 49 кВп.
 4. Если случились помехи, до перехода к следующему этапу повторяйте включение излучения в режиме кВп до тех пор, пока помехи не исчезнут. Убедитесь, что значение оптического фокуса не превышает, обратившись к таблицам значений оптического фокуса до включения излучения.

1.8 НИТИ НАКАЛА

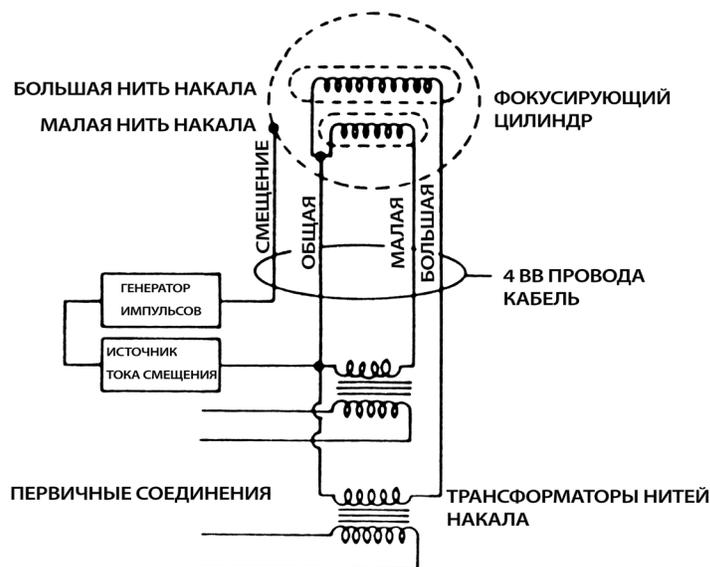
- А. Из двух типов нитей накала наиболее распространенный распространен на рисунке 1-1. Две нити накала соединены вместе с одного конца и подключены к фокусирующему цилиндру, таким образом формируя общую цепь. Эта цепь и две других, по одной на каждом конце двух нитей накала, подключены к трансформаторам питания накала через трехжильный высоковольтный кабель, позволяющий независимый контроль каждой нити.

РИСУНОК 1-1



- В. Контур вторичной обмотки, рисунок 1-2, используется для сеточного управления излучением накала, что обеспечивает импульсную природу анодного тока рентгеновской трубки. Здесь нити накала полностью изолированы от фокусирующего цилиндра и подключены к трансформаторам питания накала через провода четырехжильного высоковольтного кабеля. Отрицательное сетевое напряжение от 1000 до 3700 В пост. тока, созданное между фокусирующим цилиндром и нитями накала, используется для управления током на трубке. Средства отмены этого сетевого напряжения также имеются (упомянуты в качестве импульсного генератора на рисунке 1-2). Когда сетевое напряжение становится отрицательным в достаточной степени по отношению к нитям накала, ток трубки останавливается и рентгеновские лучи не производятся.

РИСУНОК 1-2



- С. При отмене сетевого напряжения цилиндр становится того же потенциала, что и нити накала, а трубка становится простой рентгеновской трубкой. Рентгеновские лучи производятся в период нулевого напряжения сети.

1.9 ЧАСТОТА НАПРЯЖЕНИЯ НИТЕЙ НАКАЛА

- A. Диапазон частоты напряжения нитей накала: 0 – 40 кГц (если в спецификации изделия для случаев конкретного применения не установлены иные значения).

1.10 НИТИ НАКАЛА В РЕЖИМЕ ОЖИДАНИЯ

- A. Во время простого рентгеновского использования обеспечивается функционирование нитей накала в режиме ожидания. Для предотвращения выпаривания нитей накала сила тока в режиме ожидания не должна превышать 2,5 - 2,8 Ампер в зависимости от типа трубки.

1.11 СРОК СЛУЖБЫ НИТЕЙ НАКАЛА

- A. Необходимо избегать избыточного напряжения во всех случаях и близко выдерживать приведенные в таблицах значения, чтобы не укорачивать срок службы нитей накала. При применении рентгеновских трубок в конкретных случаях требуется меньше напряжения на нитях накала, что предотвратит преждевременную поломку нитей накала. Нужно рассмотреть конкретные требуемые методики с целью убедиться, что применяемая трубка соответствует ожидаемому сроку службы нитей накала. В дополнение, снижение значений мА для рентгеновских техник с увеличенным пиковых кВ (в пределах рабочего диапазона) может существенно увеличить срок службы нитей накала.

1.12 ТЕПЛОВОЕ РЕЛЕ ИЛИ РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ / РАСХОДА (ЕСЛИ ПРИМЕНИМО)

- A. **Применение теплового датчика или датчика давления является обязательным! Тепловой датчик или датчик давления не обнаруживает и не измеряет непосредственно целевую температуру анода.** Переключатель должен быть подключен к системе блокировки, поэтому при обнаружении неисправности система предотвратит рентгеновское облучение, предотвратит дополнительную энергию на входе статора (тепло) и/или обеспечит визуальное или звуковое предупреждение в перегретом состоянии.
- B. Если тепловой переключатель открывается и переключатель давления/потока закрыт (или не присутствует), то сохраняйте мощность, поставляемую на теплообменники, не допускайте рентгеновского облучения и не отключайте мощность статора.
- C. Если реле давления / расхода открывается, а тепловой выключатель закрывается, то прекратите подачу питания на теплообменник, не допускайте больше рентгеновского облучения и держите статор в выключенном состоянии.
- D. Если последовательно подключены переключатели температуры и давления/расхода и сигнал разомкнут, то остановите подачу питания на теплообменник, не допускайте больше рентгеновской экспозиции и держите статор выключенным.
- E. Во всех случаях, указанных выше (A-D), дайте корпусу остыть, прежде чем устранять неполадки в системе. Убедитесь, что источник рентгеновского излучения и теплообменник работают правильно, прежде чем снова включать систему для обследования пациента.

1.13 ПАРАМЕТРЫ ОПТИЧЕСКОГО ФОКУСА

- A. Оптический фокус соответствует параметрам стандарта IEC 60336.

1.14 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОЦЕДУРЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

НАДЛЕЖАЩЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕНТГЕНОВСКИХ ТРУБОК ЯВЛЯЕТСЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ И ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ. НЕОБХОДИМО БЫТЬ ОСОБО ВНИМАТЕЛЬНЫМ ПРИ МОНТИРОВАНИИ ТРУБКИ В РЕНТГЕНОВСКОЙ СИСТЕМЕ, ЧТОБЫ ОБЕСПЕЧИТЬ СООТВЕТСТВИЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ТОКА ПОВЕРХНОСТНОЙ УТЕЧКИ СИСТЕМЫ НАДЛЕЖАЩИМ СТАНДАРТАМ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНЕЧНОГО ИЗДЕЛИЯ И СООТВЕТСТВУЮЩИМ МЕСТНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ ПО УСТАНОВКЕ ОБОРУДОВАНИЯ. КОМПАНИЯ VAREX IMAGING НЕ ПРИНИМАЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОБОРУДОВАНИЯ ПОСЛЕ ЕГО ПРОДАЖИ И ЗА СОБЛЮДЕНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ. СРОК СЛУЖБЫ И СЛУЧАЙНЫЕ ОТКАЗЫ ЯВЛЯЮТСЯ ПАРАМЕТРАМИ, ПРИСУЩИМИ РЕНТГЕНОВСКИМ ТРУБКАМ.

РЕНТГЕНОВСКИЕ ТРУБКИ СОДЕРЖАТ МАТЕРИАЛ, КОТОРЫЙ МОЖЕТ БЫТЬ ВРЕДНЫМ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЛЮДЕЙ. УТИЛИЗИРУЙТЕ РЕНТГЕНОВСКИЕ ТРУБКИ В СООТВЕТСТВИИ С ПРИМЕНИМЫМИ НОРМАМИ. РЕКОМЕНДУЕТСЯ ВОЗВРАЩАТЬ НЕИСПРАВНЫЕ ТРУБКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЮ ИЛИ В СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ УЧЕЖДЕНИЕ, ЧТОБЫ ОБЕСПЕЧИТЬ НАДЛЕЖАЩЕЕ ОБРАЩЕНИЕ.

ВСЕ, КТО РАБОТАЕТ С РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКОЙ, ДОЛЖНЫ ЗАЩИТИТЬ СЕБЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ И ВОЗМОЖНОГО ТЯЖКОГО ТЕЛЕСНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ.

А. Безопасность

1. Данное устройство разрешается эксплуатировать в соответствии со спецификацией, соблюдая данные меры предосторожности и любую дополнительную информацию, предоставленную производителями оборудования.
2. Убедитесь, что тепловые и / или датчики давления правильно подключены, работают и не находятся в режиме шунтирования.
3. Предпочтительный метод очистки кожуха с трубкой в сборе: с помощью спирта, метанола или дезинфицирующего средства для использования в медицине. Рентгеновская трубка в сборе не предназначена для контактирования с пациентом.
4. Рентгеновские трубки в сборе классифицируются в качестве обычного оборудования; они не защищены от попадания воды.
5. Данное изделие нельзя использовать в присутствии воспламеняющихся анестетических смесей с воздухом или кислородом или с закисью азота.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕНТГЕНОВСКИХ ТРУБОК МОГУТ ВОЗНИКНУТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ОПАСНОСТИ.

- a. **ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ** - Во избежание возможного поражения электрическим током, данное оборудование обязательно должно быть подключено к источнику тока с защитным заземлением.
- b. **РИСК ПОРАЖЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫМ ТОКОМ** — вплоть до 150 000 вольт, что может быть летальным. При необходимости прямого доступа к гнезду для подключения кабеля требуется отключить от магистральной сети и выключить конденсаторы/кабели.
- c.. **ВОЗДЕЙСТВИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ** — Во включенном состоянии излучение в рентгеновском спектре является вредным для человеческих тканей.
- d. **ОТРАВЛЕНИЕ БЕРИЛЛИЕМ** — Пыль или испарения бериллия в центральной металлической секции высокотоксичны и могут стать причиной серьезной травмы или смерти. Запрещается выполнять действия, которые могут привести к образованию пыли или испарений, например, обтачивание, шлифовка, пескоструйная обработка или очистка кислотой.
- e. **ВЗРЫВ СТЕКЛА** — При разбивании стеклянной колбы может произойти направленный внутрь взрыв, который может привести к рассеиванию стеклянных частей. Обращайтесь с осторожностью со стеклянными трубками.
- f. **ОЖОГИ** — В кожухе имеется трансформаторное масло, которое может нагреться до температуры, вызывающей ожоги. Перегрев и случающееся в результате этого растрескивание оборудования может стать причиной серьезных ожогов.
- g. **ОТРАВЛЕНИЕ ЖИДКИМ МЕТАЛЛОМ/СПЛАВОМ ГАЛЛИЯ**. Пыль, пары или жидкий галлиевый сплав из жидкометаллических подшипников высокотоксичны при вдыхании или проглатывании и могут привести к серьезным травмам или смерти. Не выполняйте операции, при которых образуется пыль или дым, например, шлифовку, пескоструйную очистку или очистку кислотой. Не подвергайте воздействию жидкого галлиевого сплава при разборке подшипника. Сплавы галлия могут вызывать коррозию других металлов и вредны для водной флоры и фауны; следует избегать попадания в окружающую среду.

В. Техническое обслуживание

1. Периодически проверяйте рентгеновскую трубку на предмет надлежащего функционирования. Убедитесь в отсутствии расшатанных или модифицированных частей. Исправьте при необходимости. Снимите все разъемы высоковольтных кабелей и вычистите гнезда и разъемы. Если видны следы обугливания, замените поврежденные части. Снова нанесите диэлектрический состав. Удалите все ворсинки и мусор, которые могут ограничивать поток воздуха вокруг трубчатого блока и которые могли собраться на критических компонентах теплообменника (если он включен).

Расписание технического обслуживания:

30 дней после установки

Затем через каждые 6 месяцев

**ИНФОРМАЦИЯ ПО СБОРКЕ И УСТАНОВКЕ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ СЕКЦИИ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ**

2.0 ВВЕДЕНИЕ

- А. Искровой разрядник .010” в клемме центральной секции на кожухе предотвращает образование чрезмерного напряжения в случае образования внутреннего дугового разряда между анодом или катодом и центральной секцией. Восстановите настройки, если они сбились с искрового разрядника .010”. В дополнение, в качестве дополнительной защиты внутри кожуха между четвертой клеммой и землей имеется ограничитель перенапряжения.
- В. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** эксплуатировать трубку с отсоединенным высоковольтным кабелем анода! Имеется высокая вероятность полного разрушения вмонтированной детали. Если для устранения неполадки требуется отключение от трубки высоковольтного кабеля анода, обратитесь в компанию Varex Imaging за информацией по необходимым процедурам.

 **ВСЕГДА** подключайте провод металлического центра к центральной точке заземления (обычно это ВВ трансформатор).

2.1 КАБЕЛЬ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ СТАТОРА: См. спецификацию изделия

 **ВНИМАНИЕ!** Запрещается эксплуатировать устройство, если красный провод кабеля отключен — или возникнет электрическая дуга. При подключенной надлежащим образом центральной секции: калибровка и эксплуатация остаются такими же, как и для стандартных рентгеновских трубок.

2.2 СОЕДИНЕНИЕ ВЫВОДОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СЕКЦИИ
А. Ток центральной секции

1. Вследствие физических свойств, зависящих от геометрии электрода, ток катода разделяется между анодом и центральной секцией. (Некоторые вторичные электроны, созданные при оригинальном воздействии анода, собираются скорее в центральной секции, чем на аноде, как это происходит в простых стеклянных трубках). См. рисунок 2-1. Для калибровки МА всегда используется значение тока катода. Например, при 80 кВ (при условии силы тока катода, равной 100 МА) только 90 МА будут собраны на аноде, а 10 МА будут двигаться к центральной секции. В генераторах, где контроль МА происходит на катодной стороне высоковольтного генератора, красный провод (ток центральной секции) может быть подключен к заземлению или (при сбалансированном токе анода и катода) требуется подключение красного провода к анодной стороне цепи контроля (M1 или M2 в зависимости от производителя генератора).
2. В генераторах, где контроль МА происходит на стороне анода высоковольтного трансформатора, красный провод подключается к анодной стороне, чтобы добавить ток обратно на цепь контроля. Для центральной секции, подключенной надлежащим образом: калибровка и эксплуатация остаются такими же, как и для простых рентгеновских трубок.

В. Однофазные генераторы

1. При использовании однофазных генераторов требуется учитывать дополнительные условия по сравнению с применением трехфазных генераторов. Значение МА сигнала на точках M1 и M2 будет переменным током, в то время как ток центральной секции будет выпрямлен. Это требует подключения красного провода от центральной секции к точке, находящейся после мостового выпрямителя, который обычно устанавливается перед миллиамперметром, как показано на рисунке 2-1. Заземлите красный провод, если миллиамперметр находится на стороне катода высоковольтного трансформатора.

ПРИМЕЧАНИЕ. После завершения калибровки снимите красный выход с контура миллиамперметра и заземлите на высоковольтном трансформаторе.

С. Подсоедините центральную секцию (красный провод) как описано в таблице 2-1.

1. Адаптированная процедура, приведенная ниже, может использоваться для определения точек подключения красного провода (а также для проверки — надлежащим ли образом размещен провод).
 - а. Трехфазные генераторы (см. рисунок 2-1)
 - i. Заземлите красный провод.
 - ii. Включите излучение при 80 кВ, 200 МА на 0,1 с. и запишите значение МА-с.

- iii. Подключите красный провод к M1 на ВВ трансформаторе во второй раз и включите такое же излучение. (Не меняйте настройки, оставшиеся с этапа ii.) Запишите значение mA-с.
 - iv. Подключите красный провод к M2 на ВВ трансформаторе во второй раз и включите такое же излучение. (Не меняйте настройки, оставшиеся с этапа ii.) Запишите значение mA-с.
 - v. Если значение mA-с на этапе iii или iv превышает значение mA-с этапа ii, подключите красный провод к клемме, которая увеличила значение mA-с. (Любое увеличение значения mA-с означает, что миллиамперметр находится на контуре анода). Если значение mA-с на этапе iii или iv не меняется по отношению к этапу ii или меньше значения этапа ii, подключите красный провод центральной секции к заземлению или, если миллиамперметр показывает одинаковое значение, нужно подключиться к клемме, которая показала отсутствие изменений значения mA-с. (Миллиамперметр находится в катодном контуре).
 - vi. Если равное измерение миллиамперметра не требуется для нормальной эксплуатации, рекомендуется заземлить красный провод после калибровки миллиамперметра.
- b. Однофазные генераторы (см. рисунок 2-1)
- i. Заземлите красный провод.
 - ii. Включите излучение при 80 кВ, 200 mA на 0,1 с. и запишите значение mA-с.
 - iii. Подключите красный провод центральной секции к точке между мостовым выпрямителем и миллиамперметром, как это показано на рисунке 2-1, и включите то же самое излучение, как и на этапе ii, описанном выше.
 - iv. Если значение mA-с на этапе iii выше, чем значение mA-с на этапе ii, миллиамперметр находится на анодной стороне вторичной обмотки трансформатора. (Уменьшение значения mA-с означает, что миллиамперметр находится в контуре катода. Снимите красный провод контакта миллиамперметра и выпрямителя и подсоединение к заземлению).

ПРИМЕЧАНИЕ. ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ВЫХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ ОСНОВАНЫ НА ТОКЕ КАТОДА. КРАСНЫЙ ПРОВОД ПОДКЛЮЧЕН К ЗЕМЛЕ, А МИЛЛИАМПЕРМЕТР НАХОДИТСЯ НА СТОРОНЕ АНОДА. ДОБАВЬТЕ 12 % К ПОКАЗАНИЯМ МИЛЛИАМПЕРМЕТРА ДЛЯ ДОСТОВЕРНОГО ЗНАЧЕНИЯ ТОКА НА ТРУБКЕ.

ТАБЛИЦА 2-1

ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СЕКЦИИ ДЛЯ БЛОКА ТРУБКИ С КОЖУХОМ СЕРИЙ В-160, В-170, В-180, В-200, В-400, В-500 (Трехфазные генераторы)

Цепь контроля, mA-метр	Подключите красный провод (центральной секции) к
На стороне катода (равное контрольное значение не требуется)	Отдельному заземлению
На стороне катода (равное контрольное значение требуется)	Анодной стороне высоковольтного трансформатора контура mA-метра
На анодной стороне генератора (равное контрольное значение требуется или не требуется)	Анодной стороне высоковольтного трансформатора контура mA-метра

(Однофазные генераторы)
См. раздел 2.2 (В)

2.3. ВИЗУАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА

- A. В соответствии с природой оборудования обычный осмотр нити накала и вращения анода не представляется возможным, поскольку плечо устройства непрозрачно. Убедитесь, что все необходимое подключено к статорному источнику питания, как это описано в разделе кабель и электрические соединения статора в спецификации изделия.

2.4. ОПРОБОВАНИЕ

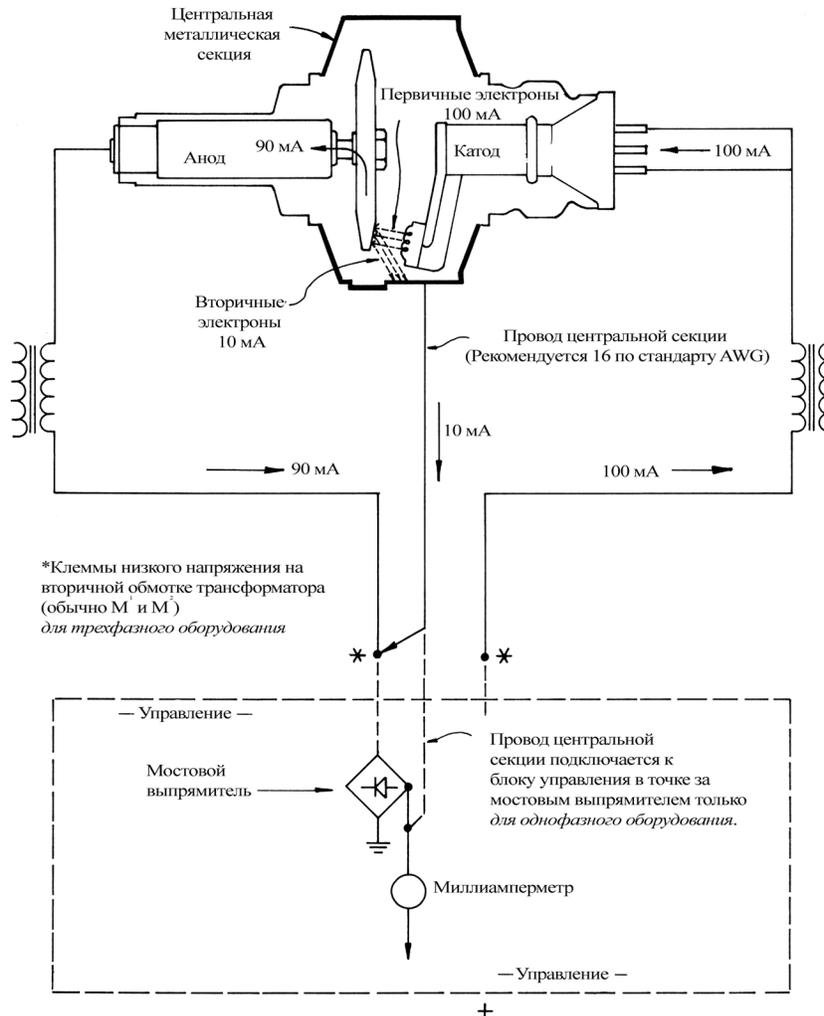
- A. Разогрев излучения при следующих параметрах: 200 мА, 80 кВ, 2 с., 6 раз (5 с. перерыва между периодами излучения)
- B. Три периода излучения: 300 мА, 0,1 с., от 90-120 кВ с интервалами 10 кВ.

2.5. ЗАПУСКИ И КАЛИБРОВКА

- A. Такие же, как и для стандартных рентгеновских трубок. (См. контроль мА в разделе 2.2 (А) Ток центральной секции).

РИСУНОК 2-1

МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ СЕКЦИЯ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ



**ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО СБОРКЕ И ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ
КОЖУХА И РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ В СБОРЕ**

(Подготовлено в соответствии со стандартами CFR 21, подраздел J, и IEC 60601-2-28)

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ! Крайне важно осуществлять установку кожуха в сборе только с ограничителями пучка, перечисленными в таблице 3-1, вне зависимости от того, используется ли кожух на сертифицированном оборудовании и установлен после 1 августа 1974 г.

Установочная поверхность кожуха и коллиматор должны подходить и прилегать, не образуя пространства между прилегающими поверхностями. Может потребоваться освинцовывание. В таблице 3-2 перечислены конкретные совместимые сочетания переходных пластин и ограничителей пучка; также можно проконсультироваться в компании Varex Imaging или у производителя оборудования.

При эксплуатации устройства с напряжением выше 50 кВ требуется дополнительная фильтрующая защита, эквивалентная толщине алюминия минимум 2,0 мм. Ограничители пучка, перечисленные в таблице 3-1, отвечают таким требованиям.

Оборудование необходимо устанавливать таким образом, чтобы обозначить положение, когда поле рентгеновского излучения располагается перпендикулярно к приемнику изображения и идентифицирует расстояние источник-изображение. В случае сомнения обратитесь к производителю оборудования.



ВНИМАНИЕ! Данный кожух с трубкой в сборе при подаче на него энергии производит рентгеновское излучение. Надлежащие меры по обеспечению безопасности см. в документации системы. При надлежащей сборке с совместимым ограничителем пучка данное оборудование будет соответствовать стандартам в части излучаемой энергии. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** удалять какую-либо часть кожуха или ограничителя пучка. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** повторно регулировать любую часть ограничителя пучка за исключением случаев, когда это происходит под руководством первоначального специалиста по сборке.

Меры безопасности и процедуры технического обслуживания: См. раздел 1.12

См. следующие сведения в спецификации изделия:
Предельно допустимый потенциал трубки
Факторы утечки
Минимальное значение постоянной фильтрации
Значения и графики охлаждения

ТАБЛИЦА 3-1

Список совместимых ограничителей пучка и кожуха с трубкой в сборе
(Символ X означает совместимость в соответствии со стандартом 21 CFR, подраздел J)

Оригинальный производитель	Описание ограничителя пучка	ТРУБКА С КОЖУХОМ В СБОРЕ КОМПАНИИ VAREX IMAGING																
		B-100	B-130/B-130H	B-135H	B-145A	B-150/B-150H	B-155/B-155H	B-160/B-160H	B-165/B-165H	B-180/B-180H	B-185H	B-200H	B-260H	B-520H	DX60/DX70	Diamond	Emerald	Sapphire
Adec	Коллиматор		x	x		x		x		x								
Bennett	D60SA/D-50M															x	x	
Bennett	D70-A															x		x
CGR	Конус Palno Rapid	x																
CGR	Автоматический коллиматор X-act	x	x	x		x	x	x	x	x								
CGR	Ручной X-act	x	x	x		x	x	x	x	x			x					
CGR	Затвор в сборе	x	x	x		x	x	x	x	x								
Dialex	Коллиматор	x	x	x		x	x	x	x	x								
Eureka	Линейный I, II, III, FR, FS, FSF															x	x	x
Eureka	Линейный IV	x	x	x		x	x	x	x	x						x	x	x
Eureka	MC-150															x	x	x
Fischer	Коллиматор	x	x	x		x												
G.E.	Sentry III, коллиматор	x	x	x		x	x	x	x	x								
Katum	Грудной коллиматор с фиксированным полем	x	x	x		x	x	x	x	x								
Litton	D-Cone																	
Litton	Ксерографический конус																	
Litton	Оптический конус																	
Lyons	Конус	x	x	x		x	x	x	x	x								
Lyons	Ограничитель	x	x	x		x												
Machlett	Collimaster A-50/150	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Collimaster A-150	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Collimaster C-50/150	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Collimaster A-150	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Collimaster M-50/100	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Collimaster M-150	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Duocon M-50/150	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Duocon M-150	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Duocon S-150	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Collimaster C-FSR	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Collimaster C-FSR/DI	x	x	x		x	x	x	x	x				x				
Machlett	Collimaster R-SPF	x	x	x		x	x	x	x	x				x				
Machlett	Collimaster R-SP 150/Man	x	x	x		x	x	x	x	x								
Machlett	Collimaster R-SP 150/Mot	x	x	x		x	x	x	x	x								
Machlett	PBL II	x	x	x		x	x	x	x	x								
Machlett	Collimaster A (UT)															x	x	x
Machlett	Collimaster C-UT 150	x	x	x		x	x	x	x	x						x	x	x
Machlett	PBL II 150															x	x	x

* При использовании в таблице спектров со спектром 70150

ТАБЛИЦА 3-1

Список совместимых ограничителей пучка и кожуха с трубкой в сборе
(Символ X означает совместимость в соответствии со стандартом 21 CFR, подраздел J)

Оригинальный производитель	Описание ограничителя пучка	ТРУБКА С КОЖУХОМ В СБОРЕ КОМПАНИИ VAREX IMAGING																
		B-100	B-130/B-130H	B-135H	B-145A	B-150/B-150H	B-155/B-155H	B-160/B-160H	B-165/B-165H	B-180/B-180H	B-185H	B-200H	B-260H	B-520H	DX60/DX70	Diamond	Emerald	Sapphire
Machlett	Устройство Cut 150 MF с XMS (монтажной консолью) A-6647-1																	x
Machlett	Устройство Cut 150 MF с XMS (монтажной консолью) A-66649-1															x	x	
MECALL	Ручной СТ003.A	x	x	x		x	x	x										
MECALL	Автоматический СТ010.A	x	x	x		x	x	x	x	x								
MECALL	Автоматический СТ3030	x	x	x		x	x	x	x	x								
MECALL	Автоматический СТ011	x	x	x		x	x	x	x	x								
MECALL	Автоматический СТ4030	x	x	x		x	x	x	x	x								
MECALL	Автоматический СТ013	x	x	x		x	x	x	x	x								
MECALL	Автоматический СТ004	x	x	x		x	x	x	x	x								
MECALL	Автоматический СТ2030		x	x		x	x	x	x	x								
MECALL	Автоматический СТ030		x	x		x	x	x	x	x								
MECALL	Автоматический СТ1030	x	x	x		x	x	x	x	x								
MECALL	Автоматический СТ5000	x	x	x		x	x	x	x	x								
Philips	Автоматический коллиматор	x	x	x		x	x	x	x	x		x						
Philips	Коллиматор		x	x		x	x	x	x	x								
Picker	Коллиматор Vector/Classic UT	x	x	x		x	x	x	x	x								
Picker	Коллиматор II/III	x	x	x		x	x	x	x	x								
Picker	Ручной	x	x	x		x	x	x	x	x								
Picker	Коллиматор кругового поля		*	*		*	*	*	*	*								
Picker	Блок затвора Galaxy Table	x	x	x		x	x	x	x									
Picker	Блок затвора Starlight	x	x	x		x	x	x	x									
Ralco	Автоматизированный коллиматор серии R-800	x	x	x		x	x	x	x	x				x				
Ralco	Автоматизированный коллиматор R-400	x	x	x		x	x	x	x	x				x				
Ralco	RT 300/ML														x	x	x	
Ralco	R 503 MP	x	x	x	x	x		x							x	x	x	
Shimadzu	RF-30 Collimaster		x	x		x	x	x	x	x								
Siemens	Автоматизированный коллиматор	x	x	x		x	x	x	x	x				x				
Siemens	Ручной коллиматор	x	x	x		x	x	x	x	x								
Storz	9505	x	x	x	x	x		x							x	x	x	
Toshiba	TF 20 Collimaster	x	x	x		x	x	x	x	x		x						
Toshiba	TF-20-ML-1 LTF														x	x	x	
Xre	Коллиматор									x			x					

* При использовании в таблице спектров со спектром 70150

ТАБЛИЦА 3-2

 Блок источника излучения
 Список совместимых крепежных пластин

Крепежная пластина	Сочетание рентгеновской трубки и ограничителя пучка с совместимой определенной крепежной пластиной. (При использовании в блоке источника излучения).																									
	B-100	B-130/B-130H	B-135H	B-145	B-150/B-150H	B-155/B-155H	B-160/B-160H	B-165/B-165H	B-180/B-180H	B-185H	B-190H	B-200H	B-260H	Machlett Collimaster A150, A50/150	Machlett Collimaster C150, C50/150	Machlett Collimaster M150, M50/150	Machlett Duocon M150, M50/150	Machlett Duocon S150	Toshiba TF-20 ML-1	Lyons Cone	Picker 2123	Katumn CM/107	Diamond	Emerald	Sapphire	
Пластина-основание 1-5236-123-03	X	X			X		X		X	X	X	X		X	X	X	X	X								
Пластина-основание 5236-123-03 с 5236-123-08	X	X			X		X		X					X	X	X	X	X					X	X	X	
Katum CM-115\ Платформа для трубки	X	X			X		X		X					X	X	X	X	X				X	X	X	X	
Katum Region X-40 Крепление трубки	X	X			X		X		X					X	X	X	X	X								
Liebel Florsheim Арт. 229130	X	X			X		X		X																	
Lyons 100-3 Монтажная плата	X	X			X		X		X											X			X	X	X	
Memco Mounting Plate B-1057	X	X			X		X		X												X					
Picker, опорный кронштейн, арт. 53922	X	X			X		X		X												X					
Picker «Saturn C» Arn D-10-1537-002	X	X			X		X		X												X					
Крепежная пластина Picker 90415	X	X			X		X		X												X					
Spectrum Арт. 70150	X	X			X		X		X					X	X	X	X	X			X		X	X	X	
Стандартная платформа Арт. 958550	X	X			X		X		X					X	X	X	X	X								
Xonics A-968550-Z	X	X			X		X		X					X	X	X	X	X					X	X	X	
Pausch 325366T	X	X			X		X												X				X	X	X	
Fischer 63710G	X	X			X																					

