Стоматологическая рентгеновская система FONA X70

Руководство по установке и техническому обслуживанию

Русский

CE
0051

FONA X70 Руководство по установке и техническому обслуживанию
Выпуск на русском языке

Версия 110329 Март 2011 г.
Код 69 500 70210

Произведено компанией Blue X Imaging S.r.l.
Via Idiomi 1/8-33 - 20090 Assago (MI) Italy (Италия) – www.bluex.it

Дистрибьютор: компания FONA Dental s.r.o.
Stefanikova 7 SK-811 06 Bratislava, Slovakia (Словакия) www.fonadental.com

Содержание

1. ВВЕДЕНИЕ 5

1.1 Назначение 5
1.2 Классификация оборудования 5
1.3 Применимые стандарты 5
1.4 Условия окружающей среды 5
1.5 Обязанности лица, выполняющего установку 5
1.6 Предупреждение 5
1.7 Демонстрация 6

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ 7

2.1 Питание системы 7
2.2 Блок рентгеновской трубки 7
2.3 Ограничитель пучка 7
2.4 Автоматический таймер AutoSet 7
2.5 Система механической подвески 8
2.6 Вес 8

3. СБОРКА И УСТАНОВКА 9

3.1 Системы с настенным креплением 9
3.2 Установка микропереключателей (DIP) 21
3.3 Схема силовой платы таймера 22
3.4 Передвижные системы 23
3.5 Установка таймера 23

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 25

4.1 Техническое обслуживание настенного держателя 25
4.2 Техническое обслуживание опорного кронштейна 25
4.3 Техническое обслуживание ножничного кронштейна 26
4.4 Техническое обслуживание блока рентгеновской трубки 27
4.5 Техническое обслуживание ограничителя пучка 27
4.6 Техническое обслуживание таймера. 28
4.7 Проверка времени предварительного прогрева нити накаливания 28

4.8 Служебные функции 28

5. ИЗМЕРЕНИЯ 30

5.1 Сетевое напряжение 30
5.2 Анодное напряжение (кВп) 30
5.3 Анодный ток (мА) 30
5.4 Длительность экспозиции 30
5.5 Утечка излучения 31
5.6 Сопротивление заземления 31
5.7 Утечка на землю 31

ПРИЛОЖЕНИЕ A СИСТЕМЫ И КОМПОНЕНТЫ 33

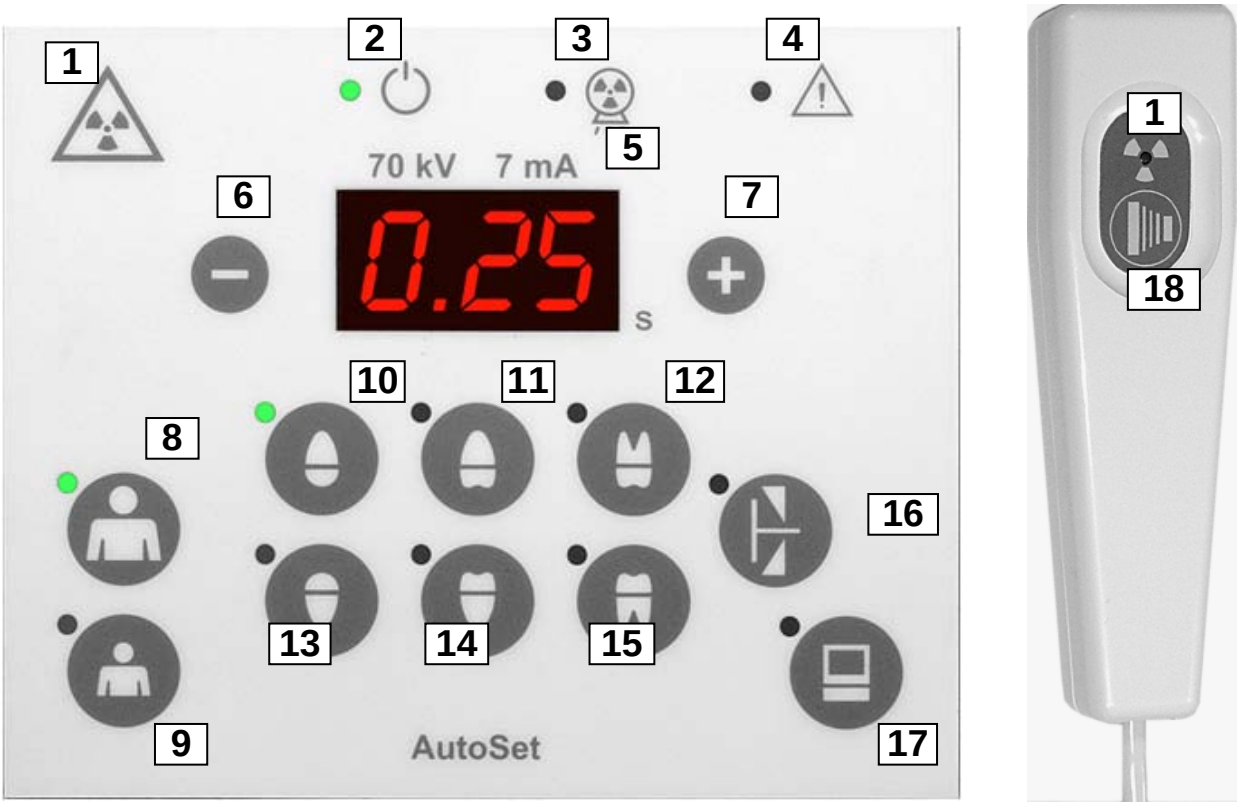
ПРИЛОЖЕНИЕ B ОБОЗНАЧЕНИЯ 35

ПРИЛОЖЕНИЕ C ТАБЛИЦА ЗНАЧЕНИЙ ЭКСПОЗИЦИИ 36

ПРИЛОЖЕНИЕ D СИТУАЦИИ СРАБАТЫВАНИЯ ТРЕВОГИ 37

ПРИЛОЖЕНИЕ E ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ЭТИКЕТКИ 38

Панель управления



1	Устройство для генерирования ионизирующего излучения по требованию		10	Верхний резец
2	Индикатор включения и готовности системы		11	Верхний клык или малый коренной зуб
3	Облучение		12	Верхний большой коренной зуб
4	Сигнал тревоги		13	Нижний резец
5	Время экспозиции, с		14	Нижний клык или малый коренной зуб
6	Уменьшение вручную регулируемого параметра		15	Нижний большой коренной зуб
7	Увеличение вручную регулируемого параметра		16	Прикусная рентгенограмма для малых коренных зубов
8	Телосложение взрослого пациента (большой снимок)		17	Использование цифрового датчика
9	Телосложение пациента детского возраста (малый снимок)		18	Кнопка экспозиции

ИНДЕКС ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПЛЕНКИ								
0,32	0,40	0,50	0,64	0,80	1,00	1,25	1,60	2,00
		Тип E			Тип D			

Тип D: Kodak Ultraspeed, Agfa Dentus M2; тип E: Kodak Ektaspeed Plus

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Назначение

Рентгенографическая система IntraOs 70 разработана для обеспечения потребностей в интраоральной рентгенографии высокого разрешения в общей стоматологической практике. Возможна конфигурация систем для настенного монтажа либо передвижные варианты.

Поставляемые вместе с системой инструкции по эксплуатации, а также руководства по установке и техническому обслуживанию являются неотъемлемым компонентом изделия. Исходным языком инструкции по эксплуатации является английский.

1.2 Классификация оборудования

- IEC: IntraOs 70 относится к оборудованию класса I, типа B
- FDA (Управление по контролю качества пищевых продуктов и медикаментов США): IntraOs 70 является медицинским оборудованием класса II (21 CFR 872-1800).

1.3 Применимые стандарты

Конфигурации систем IntraOs 70 соответствуют следующим стандартам:

IEC 601-1	Общие требования техники безопасности
IEC 601-1-2	Электромагнитная совместимость
IEC 601-1-3	Общие требования по радиационной защите для диагностического рентгеновского оборудования
IEC 601-2-7	Особые требования по безопасности для высоковольтных генераторов диагностического рентгеновского оборудования
IEC 601-2-28	Особые требования по безопасности для источников рентгеновского излучения и блоков рентгеновских трубок, используемых в медицинской диагностической аппаратуре
21 CFR 1020.30	Диагностические рентгеновские системы и их основные компоненты
21 CFR 1020.31	Рентгенографическое оборудование
93/42/EEC	Директива ЕС в отношении медицинских устройств (1993 г.)

1.4 Условия окружающей среды

Ниже перечислены допустимые диапазоны показателей температуры, влажности и атмосферного давления как при эксплуатации, так и при транспортировке оборудования.

	В помещении	Транспортировка и хранение
Температура	от 10 до 40 °C	от -20 до +50 °C
Относительная влажность	от 30 до 75%	от 10 до 90%
Давление	700–1060 гПа (525–795 мм рт. ст.)	500–1060 гПа (375–795 мм рт. ст.)

1.5 Обязанности лица, выполняющего установку

Выполняющий установку сотрудник обязан:

- Убедиться в наличии доступа к сетевому напряжению питания, указанному производителем оборудования, а также в том, что напряжение находится в заданном интервале.
- По соображениям безопасности убедиться в наличии выключателя, позволяющего при необходимости отключать сетевое электропитание во время установки.
- Выполнить установку и проверку оборудования с должной тщательностью в соответствии с инструкциями производителя по установке.
- Предоставить пользователю инструкцию по эксплуатации.

1.6 Предупреждение

Использование системы возможно только после правильной сборки и установки в соответствии с инструкциями производителя.

Аппаратура для рентгенографии вырабатывает ионизирующее излучение, которое может представлять опасность при недостаточном контроле. Следовательно, в соответствии с нормами действующего законодательства рекомендуется допускать к работе с таким оборудованием только обученный персонал.

Даже в случае соответствия требованиям электромагнитной совместимости не рекомендуется использовать данное оборудование при наличии внешних электромагнитных полей (например, возникающих при работе мобильного телефона), которые могут взаимодействовать с электрическими контурами системы.

1.7 Демонстрация

С целью использования данной системы в демонстрационных целях следует отключить рентгеновское излучение путем отсоединения проводов питания блока рентгеновской трубки в настенном держателе или в таймере.

Необходимо отсоединить провода, которые отходят от клеммной колодки в направлении блока рентгеновской трубки («наружу»).

Убедитесь в том, что отсоединенные провода тщательно изолированы, чтобы предотвратить случайный контакт с участками под напряжением. Чтобы избежать риска поражения электрическим током, описанные манипуляции должны выполняться только обученным персоналом.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Питание системы

Сетевое напряжение	115 В (от 99 до 132 В в поддиапазонах в зависимости от установленного блока рентгеновской трубки) 230 В (от 198 до 264 В в поддиапазонах в зависимости от установленного блока рентгеновской трубки)
Диапазон сетевого напряжения	108 - 132 В для типа 93 202 01300, 207 - 253 В для типа 93 202 01700
Сетевой предохранитель	С задержкой срабатывания: 6,3 А при 115 В, 4 А при 230 В, дополнительный предохранитель для двух фаз или шнура питания
Частота сетевого напряжения	50/60 ±1 Гц
Сопротивление сети питания	≤ 0,4 Ом при 115 В, ≤ 0,8 Ом при 230 В

2.2 Блок рентгеновской трубки

Номинальное сетевое напряжение	120 В для типа 93 202 01300, 230 В для типа 93 202 01700
Номинальная сила тока в сети	6 А при 120 В для типа 93 202 01300, 4 А при 230 В для типа 93 202 01700
Диапазон сетевого напряжения	108 - 132 В для 93 202 01300, 207 - 253 В для 93 202 01700
Анодное напряжение (пиковое напряжение рентгеновской трубки)	70 кВп ± 8% при номинальном сетевом напряжении 66 кВп ± 8% при номинальном сетевом напряжении – 10% 74 кВп ± 8% при номинальном сетевом напряжении + 10%
Анодный ток (ток рентгеновской трубки)	7,0 мА ± 15% при номинальном сетевом напряжении 5,3 мА ± 15% при номинальном сетевом напряжении – 10% 8,3 мА ± 15% при номинальном сетевом напряжении + 10%
Максимальная нагрузка	70 кВп, 7 мА, 3,2 с, 650 Вт
Источник рентгеновского излучения	3 электрода, модели с возможностью контроля сеточного тока: OCX/70-G, RF8G070
Анод	Вольфрам, расположен под углом 19° к оси трубки
Фокальное пятно	0,8 (EN 60336:1995-04)
Встроенный фильтр	> 2,5 мм Al (EN 60522: 1999)
Рабочий цикл	1/30
Потери излучения	< 0,1 мГр/ч на расстоянии 1 м (< 11,5 мР/ч на расстоянии 1 м)

2.3 Ограничитель пучка

Ограничитель пучка	Кожно-фокусное расстояние 21 см (8,27″)
	Окружность поля облучения диаметром 6 см (2,35″) либо прямоугольное поле 3,2 x 4,2 см (1.26″ x 1.65″)

2.4 Автоматический таймер AutoSet

Напряжение питания	110-120 В для типа 93 300 60200, 220-240 В для типа 93 300 60100					
Показатель экспозиции	Длительность экспозиции в секундах, 18 шагов от 0,06 с до 3,2 с (режим R10). Время в секундах преобразуется в количество импульсов излучения (20 мс для 50 Гц, 16,6 мс для 60 Гц).					
	0,06	0,12	0,25	0,50	1,00	2,00
	0,08	0,16	0,32	0,64	1,25	2,50
	0,10	0,20	0,40	0,80	1,60	3,20
Точность	± 0,02 с или 5% (в зависимости от того, что больше)					
Параметры экспозиции	Автоматическая настройка в зависимости от выбранного типа зубов и телосложения пациента, которая может применяться для традиционных рентгеновских пленок или цифрового датчика, либо ручная настройка при помощи кнопок «плюс» и «минус».					
Индикация облучения	Желтые световые индикаторы на ручном переключателе и панели управления, а также звуковой зуммер					

Ручной переключатель	Ручной переключатель со спиральным шнуром длиной 3 м и дополнительным монтажным комплектом для дистанционного крепления
Общие размеры	Ширина: 15 см (6″), высота: 24 см (9,5″), длина: 9 см (3,5″)

2.5 Система механической подвески

Настенный держатель	Ширина 12 см (4,7″), высота 24 см (9,4″), длина 9 см (3,5″)
Длина кронштейна	Короткий (S): 30 см (11,8″), средний (M): 60 см (23,6″), длинный (L): 80 см (31,5″), сверхдлинный (XL): 100 см (39,4″)
Эффективная длина	Кронштейн S: 138 см (54,3″), M: 168 см (66,1″), L: 188 см (74″), XL: 208 см (81,9″)
Передвижная стойка	Размеры 78 x 92 см (30,75″ x 36,25″), высота: 186 см (73,25″) с ножничным кронштейном

2.6 Вес

Таймер	1,7 кг (3,7 фунта)
Блок рентгеновской трубки	6,6 кг (14,5 фунта)
Круглый ограничитель пучка	0,1 кг (0,22 фунта)
Прямоугольный ограничитель пучка	0,2 кг (0,44 фунта)
Ножничный кронштейн	11,7 кг (25,8 фунта)
Кронштейн держателя	Кронштейн S: 2,8 кг (6,2 фунта), M: 4,0 кг (8,8 фунта), L: 4,8 кг (10,6 фунта), XL: 5,4 кг (11,9 фунта)
Настенный держатель	1,3 кг (2,9 фунта)
Передвижная стойка	29,4 кг (64,8 фунта)

3. СБОРКА И УСТАНОВКА

3.1 Системы с настенным креплением

3.1.1 Варианты установки

Блок таймера может закрепляться возле блока рентгеновской трубки (с правой стороны настенного держателя) либо располагаться дистанционно как в кабинете для исследований, так и вне его. Отдельный ручной переключатель может быть непосредственно подключен к блоку таймера либо размещен дистанционно при помощи специального монтажного набора, который включает в себя кабель длиной 10 м. При помощи внутреннего разъема на плате таймера возможно подключение дверного контакта либо второй кнопки экспозиции.

3.1.2 Распаковка

Распакуйте компоненты системы и убедитесь в том, что:

A Каждая деталь находится в хорошем состоянии и не повреждена при транспортировке.

B Имеются все необходимые детали для требуемой конфигурации системы.

C Сетевое напряжение на этикетках таймера и блока рентгеновской трубки соответствует напряжению электросети в месте установки.

3.1.3 Конструктивные требования

Настенный держатель необходимо установить в удобном положении слева или справа от кресла либо на стене, расположенной позади головы пациента.

При использовании опорного кронштейна длиной 100 см (39,4”) максимальная эффективная длина составляет 208 см (81,9”) от стены.

В зависимости от качества стены настенный держатель может крепиться при помощи 2, 4 либо 6 винтов.

A Только два винта (верхнее и нижнее центральные отверстия – T2, B2) используются в случае тонкой твердой колонны (например, стальная арматура) с непрочным материалом по бокам (например, стены из дерева). С учетом требуемого коэффициента безопасности верхний винт должен выдерживать нагрузку 6000 Н (примерно 1350 фунтов или 612 кг). Для надежного крепления к стене необходимо выбрать подходящий тип винта. Рекомендуются классы ISO 8.8 (M 8, M 8x1, M 8x1,25) либо степень 5 по SAE (5/16” 18UNC, 5/16” 24 UNF).

B В качестве стандартного крепления к твердой (бетонной) стене либо к большой металлической пластине используется четыре винта: два (T1, T3) для верхних и два (B1, B3) для нижних отверстий. С учетом требуемого коэффициента безопасности каждый верхний винт должен выдерживать нагрузку 3000 Н (примерно 675 фунтов или 306 кг).
Для надежного крепления к твердой стене необходимо выбрать подходящий тип разжимающего винта; допустимая нагрузка на каждый винт должна превышать 308 фунтов (примерно 140 кг).

- Для крепления к твердой бетонной стене применяются усиленные стальные анкеры.
- Для крепления к стене из пустотелого кирпича используется инъекционная химическая анкеровка.

C Если стена недостаточно прочная и необходимо распределить нагрузку на большее количество точек крепления, используется шесть винтов: три сверху (T1, T2, T3) и три снизу (B1, B2, B3). С учетом требуемого коэффициента безопасности каждый верхний винт должен выдерживать нагрузку 2000 Н (примерно 450 фунтов или 204 кг).

Если стена не способна выдержать указанную нагрузку, следует оценить возможность использования усиливающих пластин:

D Большая пластина для размещения вертикальных опор длиной 40,5 см (16”) с наличием по центру 4 крепежных отверстий и одного отверстия для укладки кабеля.

E Если стена тонкая (деревянная) и недостаточно прочная, возможно применение опорной пластины из стали толщиной 2 мм. Убедитесь в том, что стена обладает достаточной прочностью для указанной нагрузки.

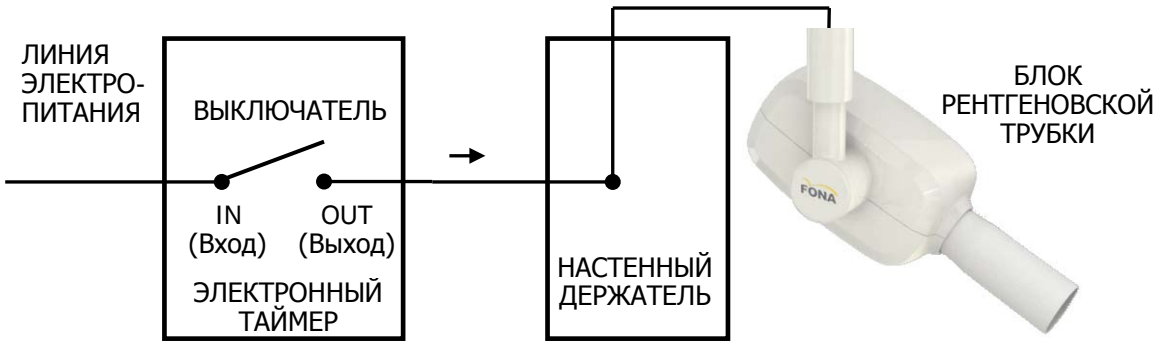
F Если одной пластины недостаточно, возможно использование двух усиливающих стальных пластин (по одной с каждой стороны стены), которые по площади примерно в 4 раза превышают площадь настенного держателя; необходимо использовать дополнительные болты для крепления пластин между собой.
Убедитесь в том, что стена обладает достаточной прочностью для указанной нагрузки.

Рекомендуемые типы винтов		
Диаметр	Класс	Площадь сердечника, мм^2
M8x1.25	ISO 8.8	36,6
M8x1	ISO 8.8	39,2
5/16” – 18 UNC	SAE – степень 5	33,8
5/16 –24 UNF	SAE – степень 5	37,41

НЕДОСТАТОЧНАЯ ПРОЧНОСТЬ СТЕНЫ ИЛИ КРЕПЛЕНИЙ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ОТРЫВУ НАСТЕННОГО ДЕРЖАТЕЛЯ ОТ СТЕНЫ И ПАДЕНИЮ ВСЕЙ СИСТЕМЫ НА ПАЦИЕНТА ИЛИ ОПЕРАТОРА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ТРАВМ.

3.1.4 Требования к электрооборудованию

Необходимо подключить кабель электропитания к входным разъемам (IN) таймера; при этом будет обеспечено питание таймера, а также станет возможной подача напряжения на блок рентгеновской трубки через выходные разъемы (OUT) по команде оператора (при помощи ручного переключателя). Таким образом, таймер осуществляет управление блоком рентгеновской трубки (в качестве ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ).



Кабели (2 проводника питания и заземление) для подключения таймера к электрической сети и к настенному держателю в комплект не входят. Следует использовать кабели с большим сечением проводников, которые обладают минимальной величиной электрического сопротивления и падения напряжения.

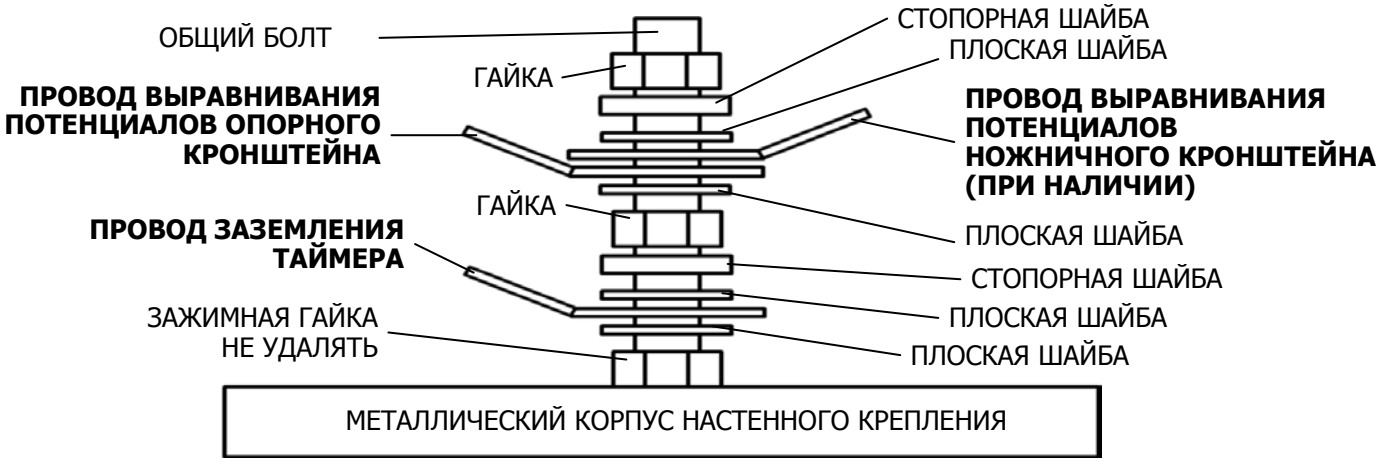
Тип провода	Площадь поперечного сечения	Сопротивление 1 м провода	Длина провода сопротивлением 0,05 Ом
AWG 14	2,08 мм^2	0,00829 Ом/м	6,0 м
AWG 12	3,31 мм^2	0,00521 Ом/м	9,6 м

Сопротивление между контактом заземления в клеммной колодке таймера и металлическим корпусом блока рентгеновской трубки не должно превышать 0,1 Ом. При дистанционной установке таймера необходимо использовать соответствующий участок желто-зеленого провода.

Настенный держатель включает установленный общий болт, который служит для заземления и выравнивания потенциалов; этот болт закреплен при помощи гайки, которую нельзя удалять.

Проводники заземления должны быть подключены, как указано ниже.

- Сначала подключается провод, ведущий к контакту заземления клеммной колодки таймера (плоская шайба, провод заземления, плоская шайба, стопорная шайба, гайка).
- Затем подключается провод выравнивания потенциалов опорного кронштейна, а также (при наличии) один из кабелей ножничного кронштейна (плоская шайба, провода выравнивания потенциалов, плоская шайба, стопорная шайба, гайка).



3.1.5 Порядок сборки и подключения

Шаг 1	☐	Установить настенный держатель	Шаг 7	☐	Подключить ручной переключатель
Шаг 2	☐	Установить таймер	Шаг 8	☐	Установить дистанционный ручной переключатель (опционально)
Шаг 3	☐	Установить опорный кронштейн	Шаг 9	☐	Установить и подключить блок рентгеновской трубки
Шаг 4	☐	Установить ножничный кронштейн	Шаг 10	☐	Установить коллиматор
Шаг 5	☐	Подключить настенный держатель	Шаг 11	☐	Заключительная регулировка и настройка
Шаг 6	☐	Подключить таймер			

3.1.6 Установка настенного крепления

A Удалите расположенные под этикеткой с логотипом винты, чтобы снять пластмассовую крышку.

B При помощи пластины настенного крепления или шаблона отметьте на стене расположение отверстий. Следует учесть, что таймер может быть установлен вплотную к настенному креплению с правой стороны либо дистанционно от него. При этом следует выполнить укладку кабелей соответствующим образом.

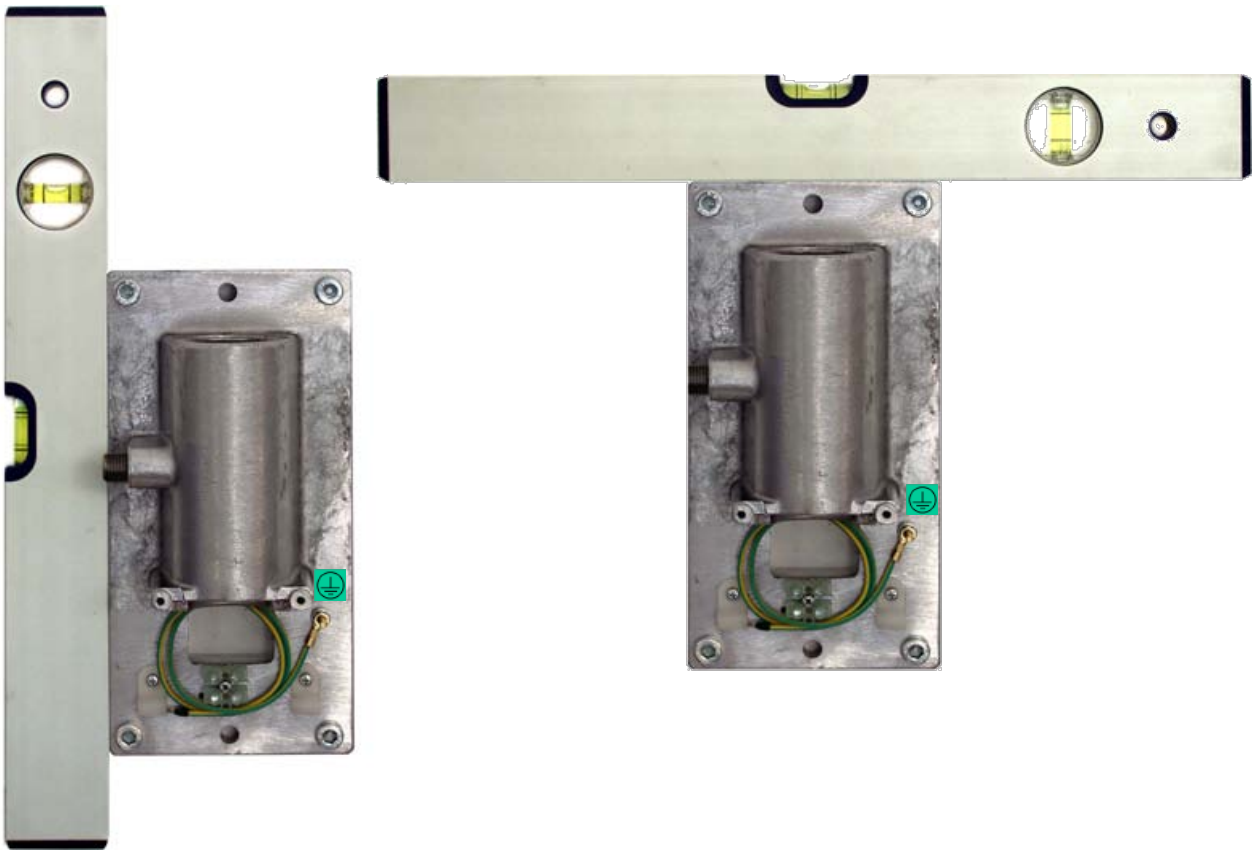
C Просверлите отверстия в стене в зависимости от используемого типа крепления (2, 4 или 6 винтов; с усиливающей пластиной или без нее).

D Снимите полоску логотипа с пластмассового корпуса, чтобы получить доступ к винтам и выкрутить их из металлического основания.

E Прикрепите металлическое основание на стену при помощи усиленных стальных анкеров и убедитесь в том, что сетевой кабель входит в него с тыльной стороны.

F Выровняйте основание и закрепите его на стене. Неправильное выравнивание может привести к перемещению штатива и невозможности установки требуемого положения.

G Выполните соединение проводов и заключительную настройку согласно рекомендуемому порядку действий, который описан ниже.



3.1.7 Установка таймера

A При помощи монтажной пластины или шаблона отметьте на стене расположение отверстий.

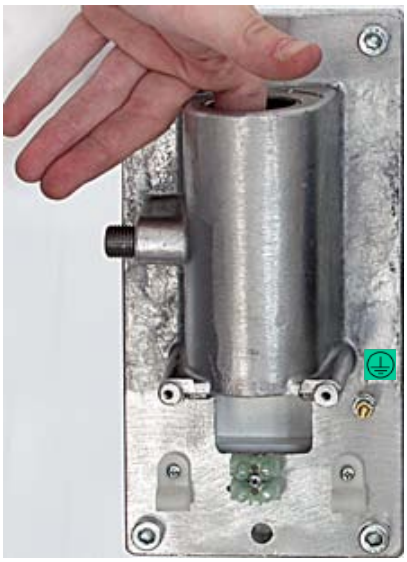
B Удалите блокирующие винты, расположенные за полоской с логотипом, чтобы снять пластмассовый корпус. Необходимо соблюдать осторожность при отсоединении плоского шлейфа панели управления от платы управления.

C Просверлите четыре отверстия в стене, закрепите таймер и проверьте выравнивание. Необходимо произвести укладку кабелей в соответствии с монтажными требованиями.

D Выполните соединение проводов и заключительную настройку согласно рекомендуемому порядку действий, который описан ниже.

3.1.8 Установка опорного кронштейна

A Извлеките опорный кронштейн из упаковки и проверьте наличие всех компонентов.
B Не удаляйте шнур, необходимый для проведения кабеля ножничного кронштейна в настенное крепление через опорный кронштейн.
C Отведите цилиндр боковой фрикционной муфты, чтобы он не служил препятствием, слегка смажьте вал удлинительного кронштейна и вставьте его в настенный держатель.
D Установите прокладку ограничителя вращения и закройте фрикционную муфту без затягивания.



3.1.9 Установка ножничного кронштейна

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ПРУЖИНЫ НОЖНИЧНОГО КРОНШТЕЙНА ПРИ НЕПРАВИЛЬНОМ ОБРАЩЕНИИ МОГУТ ВЫЗВАТЬ ТРАВМИРОВАНИЕ СОТРУДНИКА, ВЫПОЛНЯЮЩЕГО УСТАНОВКУ, ЛИБО ПОВРЕЖДЕНИЕ КРОНШТЕЙНА. ЗАПРЕЩАЕТСЯ УДАЛЯТЬ ФИКСИРУЮЩУЮ ВЕРЕВКУ БЕЗ НЕОБХОДИМОСТИ.

A Слегка смажьте вал в основании кронштейна и убедитесь в том, что установлена кольцевая прокладка; отведите цилиндр боковой фрикционной муфты опорного кронштейна, чтобы он не служил препятствием при введении вала.

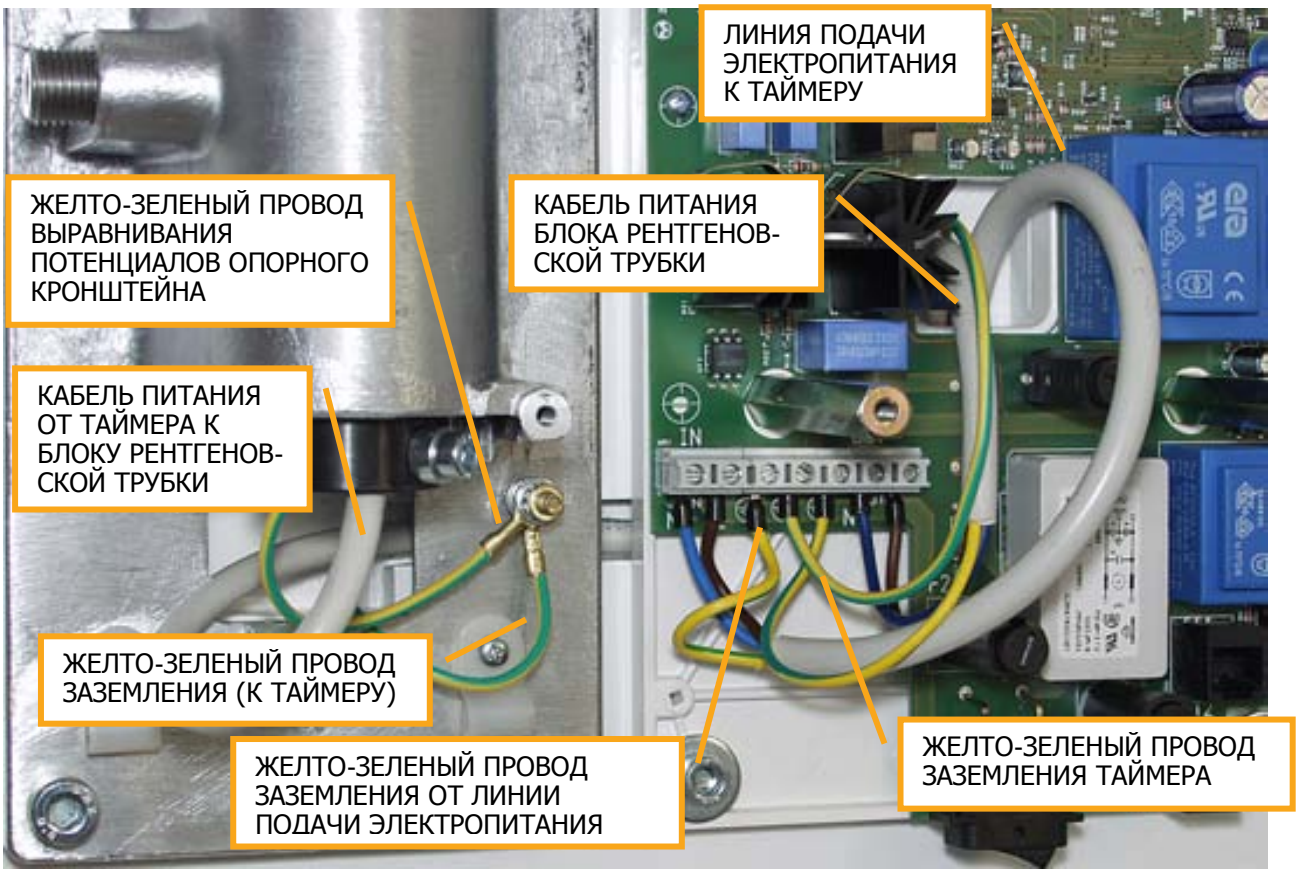
B Прикрепите шнур для протяжки к концу электрического кабеля ножничного кронштейна.

C Потяните за другой конец шнура, чтобы провести электрический кабель ножничного кронштейна через опорный кронштейн в настенное крепление.

D Удерживая раскрывающуюся секцию ножничного кронштейна, осторожно удалите фиксирующую веревку и медленно отведите кронштейн, избегая наличия людей поблизости.

E Выполните заключительную настройку в соответствии с рекомендуемым порядком действий, описанным ниже.

3.1.10 Подключение к настенному креплению таймера, расположенного сбоку



A Проведите провод заземления (уже подключенный к общему болту) в таймер и соедините его с центральной точкой заземления на клеммной колодке (защитное заземление).

B Подключите провод заземления удлинительного кронштейна к общему болту пластины для настенного крепления (плоская шайба, провод заземления, стопорная шайба, гайка).

C Проведите кабель питания кронштейна в таймер и подключите его к контактам OUT (кабель подачи питания к блоку рентгеновской трубки).

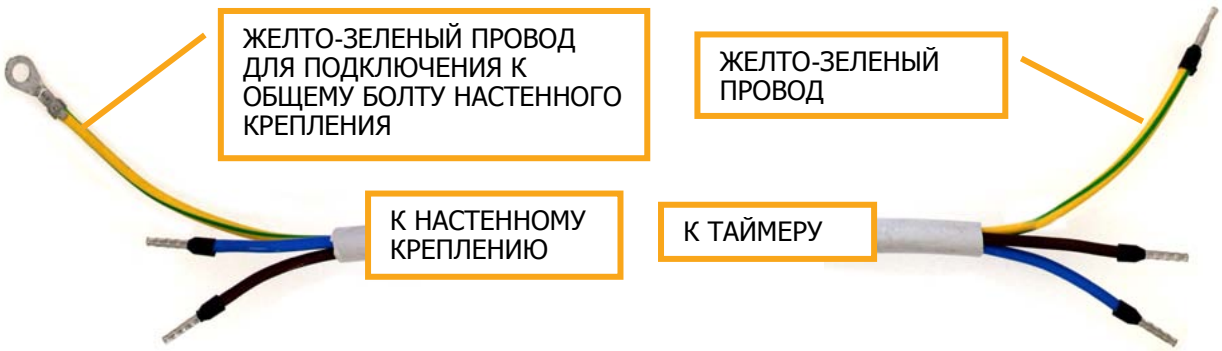
3.1.11 Подключение к настенному креплению таймера, расположенного дистанционно

A В том случае, если подключение к линии электропитания выполняется в настенном креплении, следует установить клеммную колодку на 5 контактов. Этот подход рекомендуется, чтобы снизить сопротивление заземления.

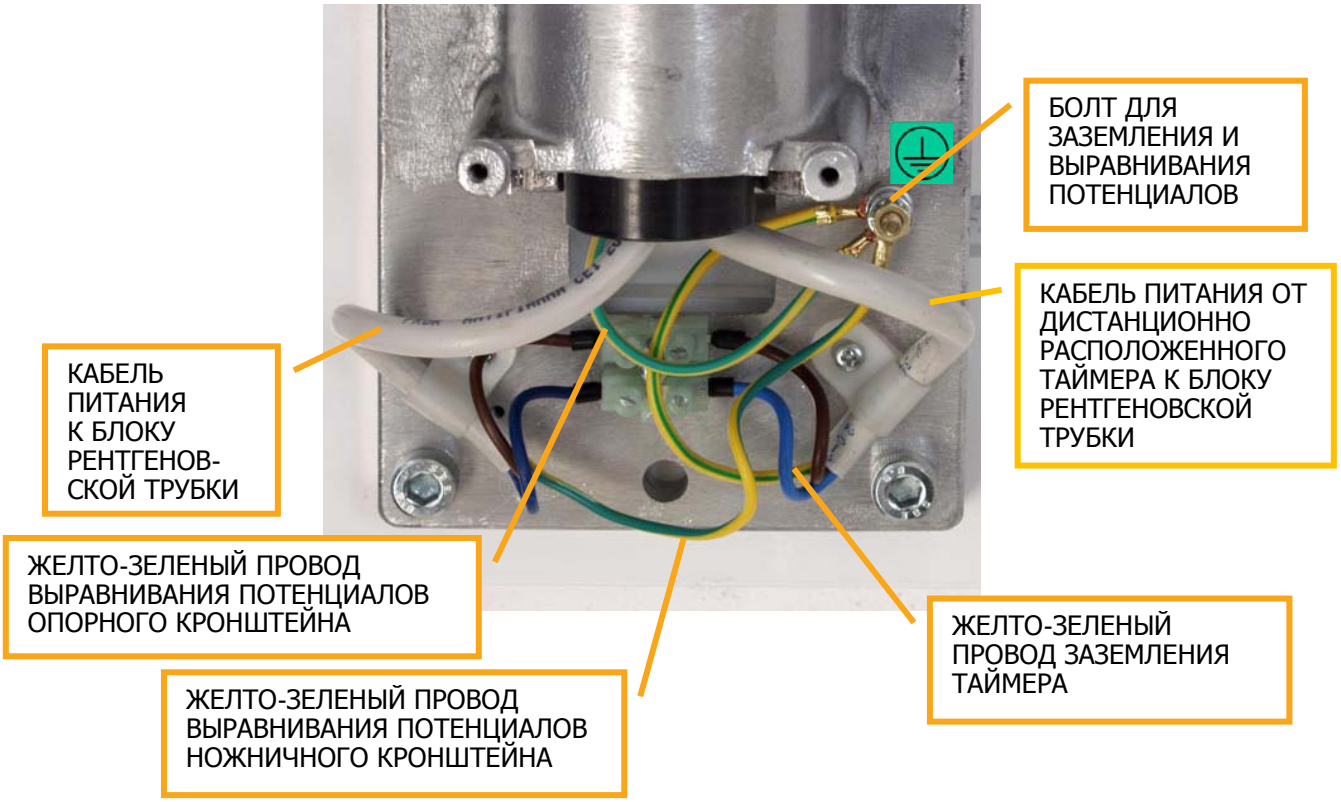
- **a** Проводник заземления линии электропитания необходимо первым подключить к общему болту и зафиксировать при помощи гайки.
- **b** Линия электропитания проходит к расположенному дистанционно таймеру и затем обратно через клеммную колодку к блоку рентгеновской трубки.
- **c** Другие заземляющие проводники от опорного кронштейна и кабеля, проведенного обратно из таймера, необходимо подключить к общему болту и зафиксировать при помощи второй гайки.
- **d** В качестве сопротивления заземления фактически следует рассматривать только сопротивление кабеля ножничного кронштейна.

B Если подключение к линии электропитания выполняется в корпусе таймера, следует рассматривать сопротивление заземления с учетом провода от таймера к настенному креплению.

- **a** Прикрепите на концы кабеля для дистанционного подключения контакты для соединения с клеммной колодкой таймера, а также клеммной колодкой и общему болту (заземление) настенного крепления.
- **b** Убедитесь в том, что медный проводник желто-зеленого провода имеет достаточную длину (см. раздел 3.1.4 «Требования к электрооборудованию» на стр. 10).



C Снимите с общего болта для заземления и выравнивания потенциалов уже подключенный проводник заземления.



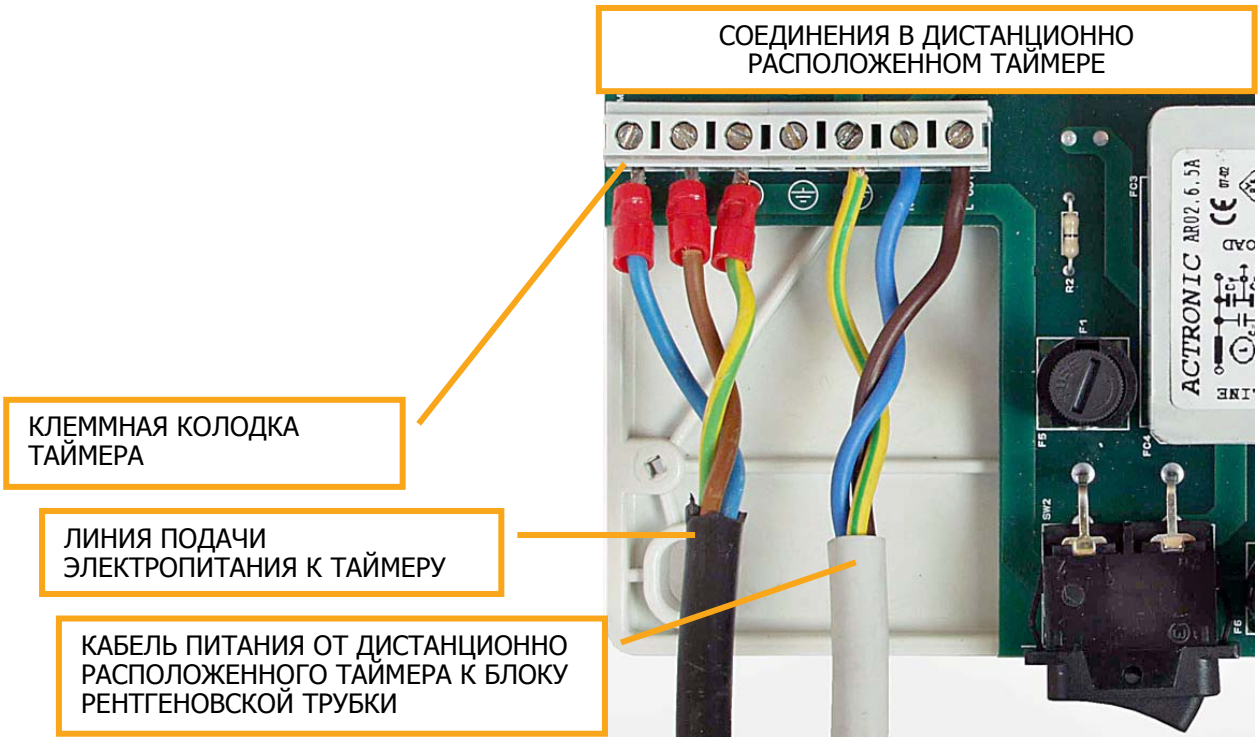
D Подсоедините провод заземления кабеля для дистанционного подключения таймера первым к общему болту для заземления и выравнивания потенциалов; закрепите его при помощи шайб и гайки.

E Подключите фазный и нейтральный провода этого кабеля к клеммной колодке.

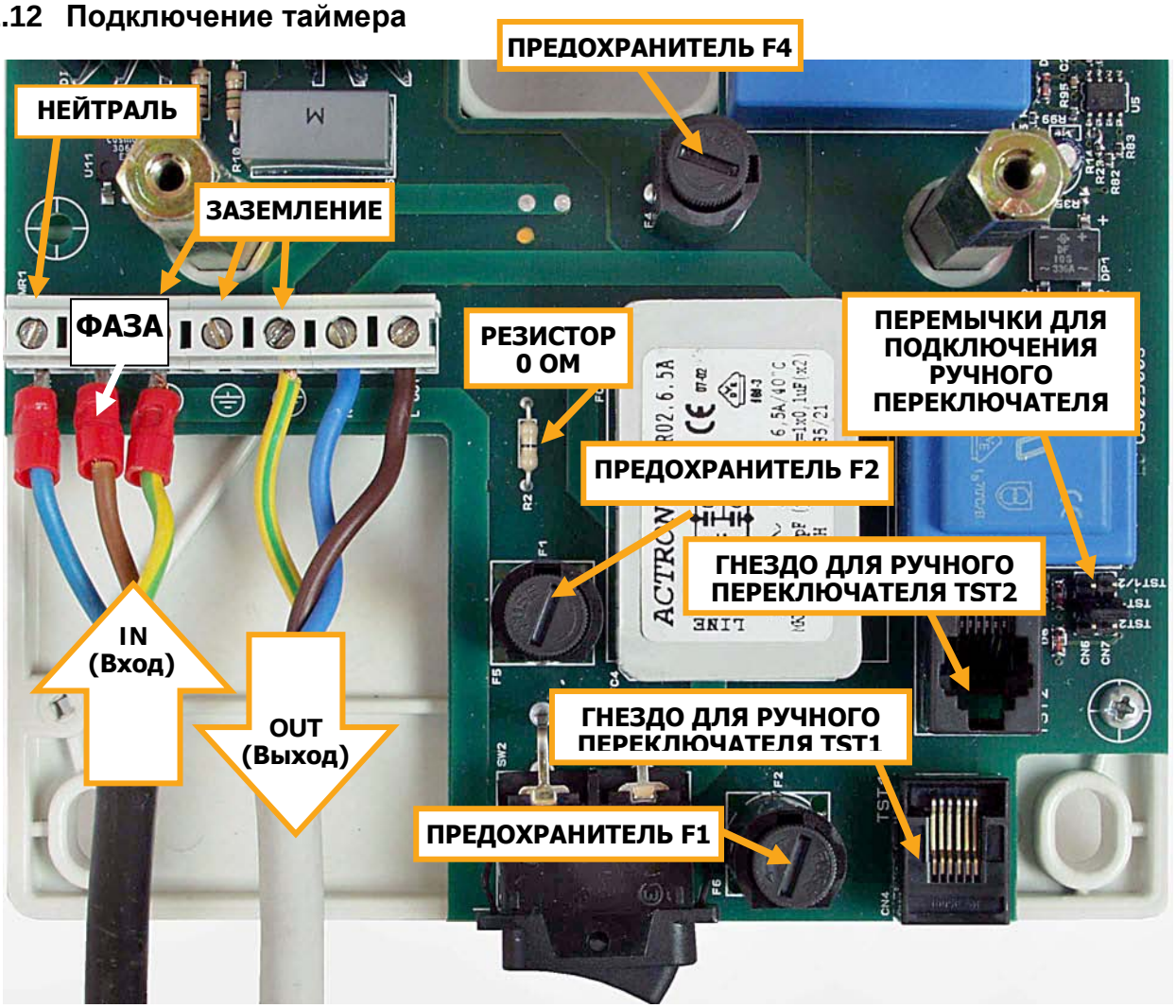
F Подключите к общему болту провод выравнивания потенциалов удлинительного кронштейна и один из проводов кронштейна.

G Подключите фазный и нейтральный провода проходящего в кронштейне кабеля питания к клеммной колодке.

H См. раздел 3.1.4 «Требования к электрооборудованию» на стр. 10, чтобы определить длину кабеля и максимальное расстояние.



3.1.12 Подключение таймера



A Отключите подачу сетевого напряжения. Подключите три провода подачи напряжения к группе клемм (IN с левой стороны), но не подключайте провода, выходящие к настенному креплению (OUT справа).

B Убедитесь в том, что фазный провод находится под напряжением:
- **a** Подключите вольтметр переменного тока либо контрольную лампу между клеммами входящей фазы и заземления.
- **b** Включите подачу сетевого напряжения. Если измеренное напряжение соответствует сетевому (либо горит контрольная лампа), провода подключены правильно. В противном случае отключите подачу сетевого напряжения, поменяйте местами входящие фазный и нейтральный провода и повторите измерение; в результате должно быть получено сетевое напряжение между контактами «фаза» и «заземление» (либо должна светиться контрольная лампа).
- **c** Убедитесь в отсутствии разности потенциалов между входящим нейтральным проводом и заземлением; в противном случае проверьте линию подачи сетевого напряжения.

C Полностью проверьте функционирование таймера при отключенных выходящих проводах (без нагрузки по питанию).

D Подключите нагрузку.
- **a** Отключите подачу сетевого напряжения.
- **b** Подключите три провода дополнительного кабеля, ведущего из таймера к настенному креплению, штативу и блоку рентгеновской трубки. Фазный и нейтральный провода для питания кронштейна (блока рентгеновской трубки) можно поменять местами.

Предохранители таймера IntraOs 70		
Обозначение	115 В	230 В
F1	6,3 AT 5x20	4 AT 5x20
F2	6,3 AT 5x20	4 AT 5x20
F3	315 мAT 5x20	315 мAT 5x20
F4	80 мAT 5x20	50 мAT 5x20

3.1.13 Подключение ручного переключателя

A Ручной переключатель поставляется вместе со спиральным шнуром длиной 3 м, который необходимо подключить одним концом к ручному переключателю, а другим – к внешнему (разъем TST1) или внутреннему (разъем TST2) разъему в левом нижнем углу платы таймера. Внутренний разъем предназначен для подключения дистанционного ручного переключателя либо для дополнительных переключателей безопасности.

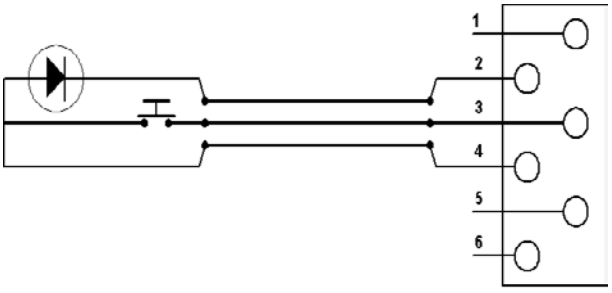
B Активация подключенных ручных переключателей выполняется при помощи перемычек:
- **a** положение TST1 для активации внешнего разъема TST1;
- **b** положение TST2 для активации внешнего разъема TST2;
- **c** положение TST1/2 для активации внутреннего и внешнего разъемов.

3.1.14 Установка дистанционного ручного переключателя (опционально)

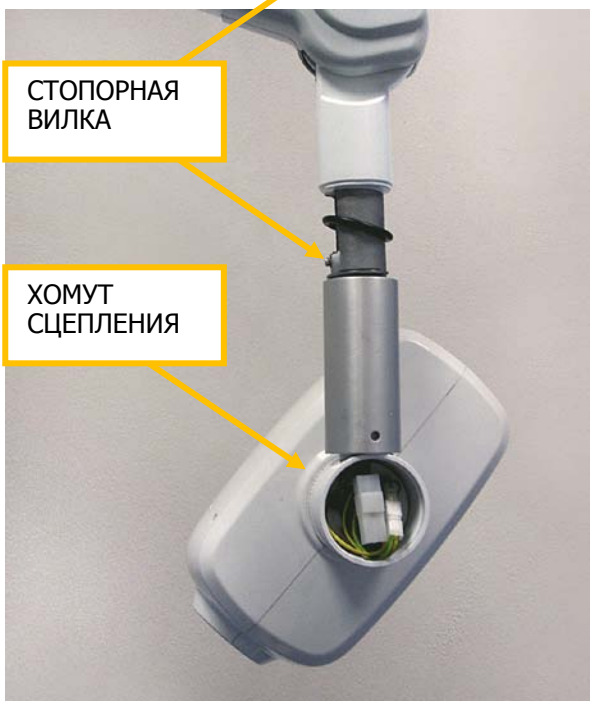
Возможно дистанционное крепление ручного переключателя при помощи дополнительного набора, который состоит из корпуса для дистанционного размещения (настенный штатив) и соединительного кабеля длиной 10 м.

На данном рисунке показано соединение проводов.

Провода переключателя обозначены цифрами 3 и 4 (контакты в средней части разъема).



3.1.15 Установка и подключение блока рентгеновской трубки



A Снимите трубку рукоятки с кронштейна и установите ее на вал хомута сцепления блока рентгеновской трубки.

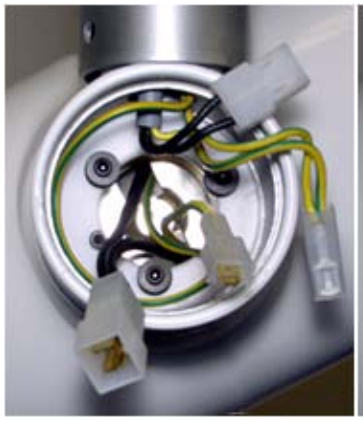
B Смажьте вал, вставьте его в штатив (при этом проведите кабели в хомут сцепления), затем зафиксируйте вал при помощи стопорной вилки.

C Соедините разъемы проводов питания и заземления, после чего уложите их в боковое отверстие хомута сцепления.

D Сдвиньте вниз уплотнительное кольцо и проведите вверх трубку рукоятки, затем зафиксируйте ее при помощи винта в нижней части.

E Проверьте плавность перемещения блока рентгеновской трубки вокруг вертикальной и горизонтальной осей. При необходимости отрегулируйте боковую фрикционную муфту (подробности см. в разделе 4.4 «Техническое обслуживание блока рентгеновской трубки» на стр. 27).

F В заключение установите крышку на отверстие хомута.



3.1.16 Ограничитель пучка

A Прикрепите ограничитель пучка к блоку рентгеновской трубки и надежно зафиксируйте его путем вращения по часовой стрелке.

3.1.17 Заключительная регулировка и настройка

A Извлеките из таймера сетевые предохранители (предохранители 1 и 2).

B Настройте регулировочный винт муфты в настенном держателе для вращения опорного кронштейна (подробности см. в разделе 4.1 «Техническое обслуживание настенного держателя» на стр. 25).

C Настройте регулировочный винт муфты в опорном кронштейне для вращения ножничного кронштейна вокруг вертикальной оси (см. раздел 4.2 «Техническое обслуживание опорного кронштейна» на стр. 25).

D Точки фрикционных муфт в ножничном кронштейне и вращения блока рентгеновской трубки вокруг горизонтальной оси отрегулированы в заводских условиях. При необходимости повторной настройки см. разделы 4.3 «Техническое обслуживание ножничного кронштейна» на стр. 26 и 4.4 «Техническое обслуживание блока рентгеновской трубки» на стр. 27 соответственно.

E Убедитесь в том, что выключатель на таймере установлен в положение «OFF».

F Установите микропереключатели SW2, как показано ниже, для изменения следующих параметров:
- **a** Включение либо отключение функции коррекции экспозиции при колебаниях питающего напряжения.
- **b** Номинальное напряжение электропитания блока рентгеновской трубки (указано на этикетке).
- **c** Время предварительного прогрева в зависимости от типа рентгеновской трубки, установленной в блоке; измеренное значение указано на рентгеновской трубке.

G Установите обратно сетевые предохранители.

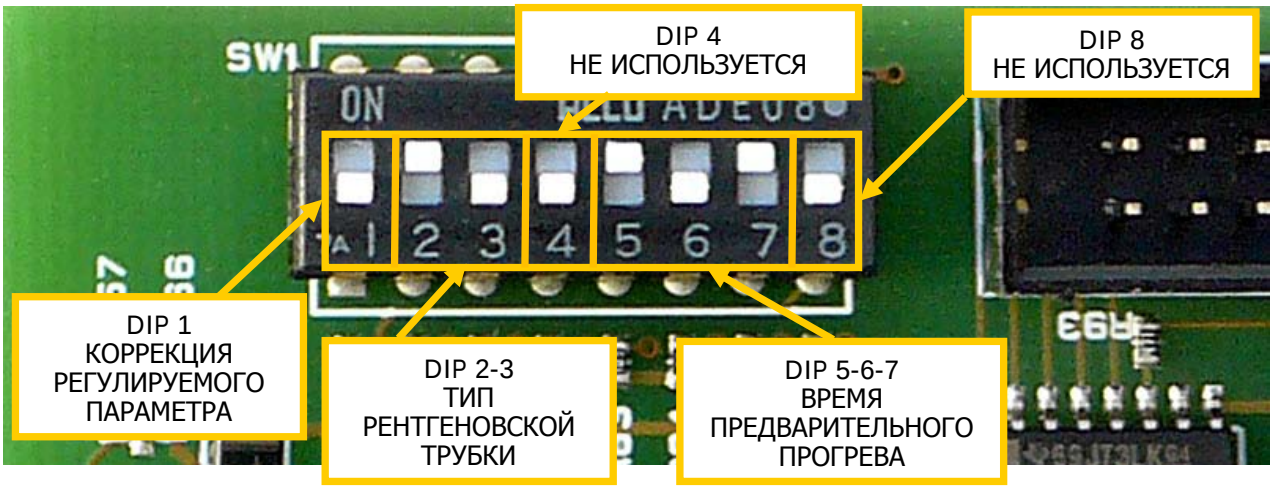
H Установите все пластмассовые крышки и полоски с логотипами.

I Для подключения системы к сетевому напряжению включите общий выключатель питания либо подключите шнур электропитания к настенной розетке.

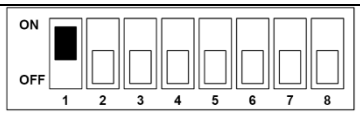
J Включите таймер («ON»).

Теперь система готова к функциональной проверке.

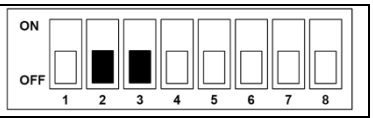
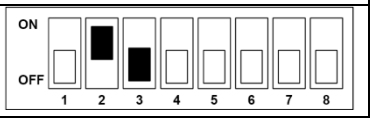
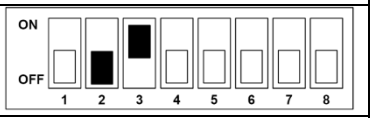
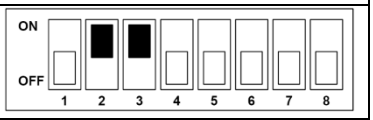
3.2 Установка микропереключателей (DIP)



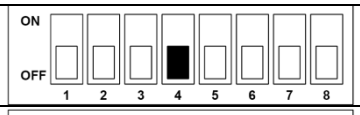
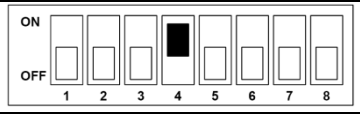
DIP 1
Коррекция регулируемого параметра

Отключена	
Включена	

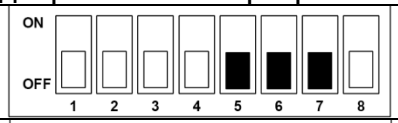
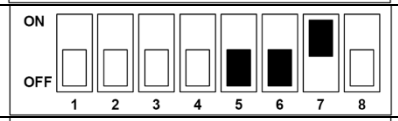
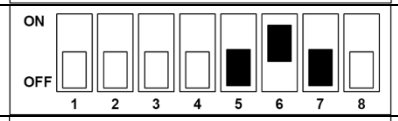
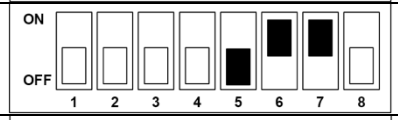
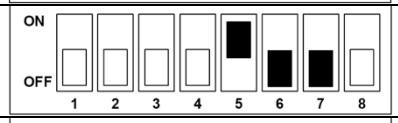
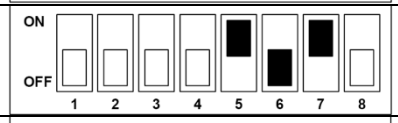
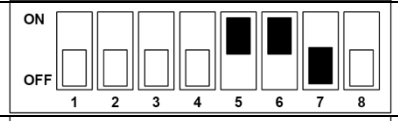
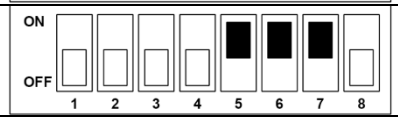
DIP 2-3
Тип рентгеновской головки

110 или 220 В переменного тока	
115 или 230 В переменного тока	
120 или 240 В переменного тока	
127 или 250 В переменного тока	

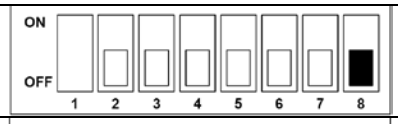
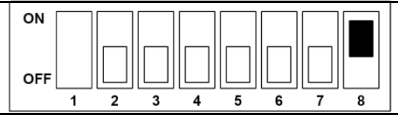
DIP 4
Не используется

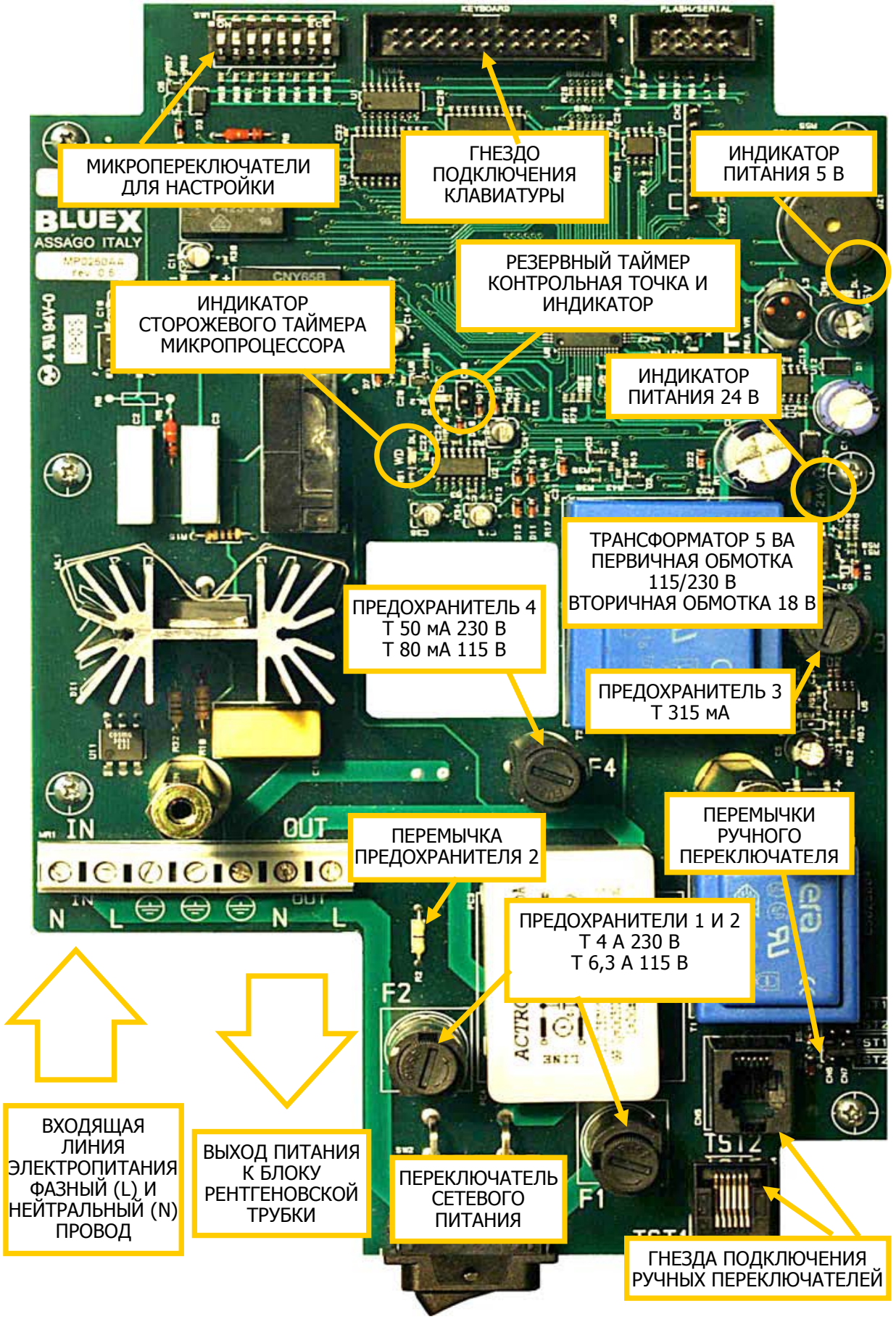
DIP 5-6-7
Время предварительного прогрева

100 мс	
120 мс	
140 мс	
160 мс	
180 мс	
200 мс	
220 мс	
240 мс	

DIP 8
Не используется

3.3 Схема силовой платы таймера



3.4 Передвижные системы

3.4.1 Распаковка

Распакуйте компоненты системы и убедитесь в том, что:

A Каждая деталь находится в хорошем состоянии и не повреждена при транспортировке.
B Имеются все необходимые детали для требуемой конфигурации системы.
C Сетевое напряжение на этикетках таймера и блока рентгеновской трубки соответствует сетевому напряжению в месте установки.

3.4.2 Подготовка помещения

Убедитесь в наличии свободной настенной розетки вблизи стоматологического кресла, в пределах досягаемости передвижного рентгенографического оборудования.
Розетка должна быть подключена к защитному заземлению.
Шнур электропитания может поставляться без разъема, который должен быть установлен в соответствии с местными стандартами.

3.4.3 Порядок сборки и подключения

Шаг 1	☐	Собрать передвижную стойку
Шаг 2	☐	Установить ножничный кронштейн
Шаг 3	☐	Установить ножничный кронштейн
Шаг 4	☐	Установить таймер
Шаг 5	☐	Подключить шнур электропитания
Шаг 6	☐	Подключить таймер
Шаг 7	☐	Активировать второй предохранитель
Шаг 8	☐	Установить и подключить блок рентгеновской трубки
Шаг 9	☐	Установить коллиматор
Шаг 10	☐	Заключительная регулировка и настройка

3.4.4 Сборка передвижной стойки

A Установите опоры под центральным основанием.
B Установите задние колеса и передние колеса с тормозами.
C Прикрепите стойку с пластиной для установки таймера.
D Укомплектуйте стойку креплением для кабеля и рукоятками.

3.4.5 Установка кронштейна

A Ослабьте фрикционную муфту и отведите ее цилиндр назад, чтобы он не служил препятствием при введении вала.
B Вставьте кронштейн. Подробности см. в разделе 3.1.9 на стр. 14.

3.5 Установка таймера

Таймер фиксируется в месте установки при помощи четырех винтов.

3.5.1 Подключение шнура электропитания

A Шнур электропитания для передвижной стойки должен быть оснащен разъемом в соответствии с местными стандартами.

B Провод выравнивания потенциалов сетевого шнура необходимо первым подключить к общему болту для заземления и выравнивания потенциалов и зафиксировать при помощи стопорной шайбы и гайки.

C Затем на этот же общий болт надевается заземляющий провод таймера, который также фиксируется при помощи стопорной шайбы и гайки.

D Подключите заземляющий провод таймера к клемме заземления, а два сетевых провода шнура электропитания - к входным клеммам клеммного блока таймера.

3.5.2 Подключение таймера

Подключение выходящего кабеля таймера описано в разделе 3.1.11 на стр. 17.

3.5.3 Активация предохранителя 2.

Устройства со шнуром электропитания и сетевой вилкой должны быть оснащены предохранителями для обеих линий сетевого питания. Активация второго предохранителя выполняется путем вырезания перемычки предохранителя 2 (резистор 0 Ом), расположенной возле предохранителя F2. Положение перемычки указано на рисунке в разделе 3.3 на стр. 22.

3.5.4 Установка и подключение блока рентгеновской трубки

Подробности см. в разделе 3.1.15 на стр. 19.

3.5.5 Подключение ограничителя пучка

Подробности см. в разделе 3.1.16 на стр. 19.

3.5.6 Заключительная регулировка и настройка

Подробности см. в разделе 3.1.17 на стр. 20.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

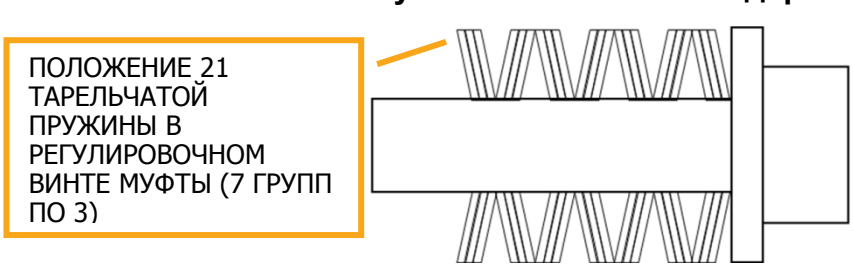
Ниже представлен список процедур технического обслуживания, которые рекомендуются для сохранения эксплуатационных показателей системы IntraOs 70.
Пользователь несет ответственность за выполнение технического обслуживания оборудования в соответствии с указанными стандартами. В случае ненадлежащего технического обслуживания оборудования производитель (или его представитель) может освобождаться от ответственности за любые травмы, повреждения или отклонения от эксплуатационных характеристик, которые возникли вследствие этого.

Техническое обслуживание системы IntraOs 70 должно регулярно выполняться сервисным специалистом как минимум через каждые 24 месяца. Кроме того, регулярные проверки должны ежегодно проводиться оператором.
Любые неисправности или нарушения работы должны немедленно исправляться квалифицированным персоналом, прошедшим соответствующую подготовку.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

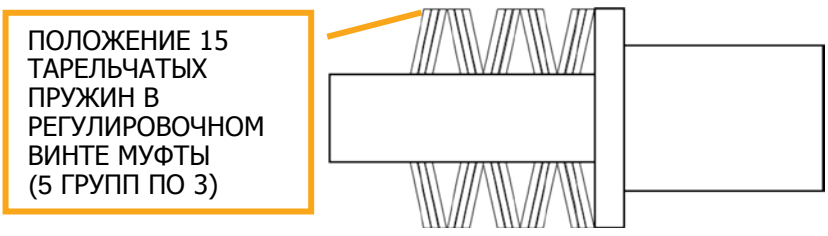
- Необходимо выполнять ремонт или замену любых компонентов, неисправность которых нарушает безопасность использования системы.
- Для ремонта либо замены должны использоваться только оригинальные сертифицированные компоненты и запасные части. Коррекция повреждений идентификационных этикеток должна выполняться производителем. О любых дефектах либо отклонениях от эксплуатационных характеристик следует сразу же сообщать производителю или его региональному представителю.
- Перед выполнением любых задач технического обслуживания всегда отключайте систему от сетевого электропитания при помощи общего выключателя сетевого напряжения в помещении, в котором установлено оборудование.
- Избегайте использования жидких и аэрозольных чистящих средств, которые могут попасть внутрь оборудования и вызвать его коррозию.
- Избегайте использования растворителей или чистящих средств с коррозионными свойствами, которые могут повреждать окрашенные поверхности и пластмассовые крышки.

4.1 Техническое обслуживание настенного держателя



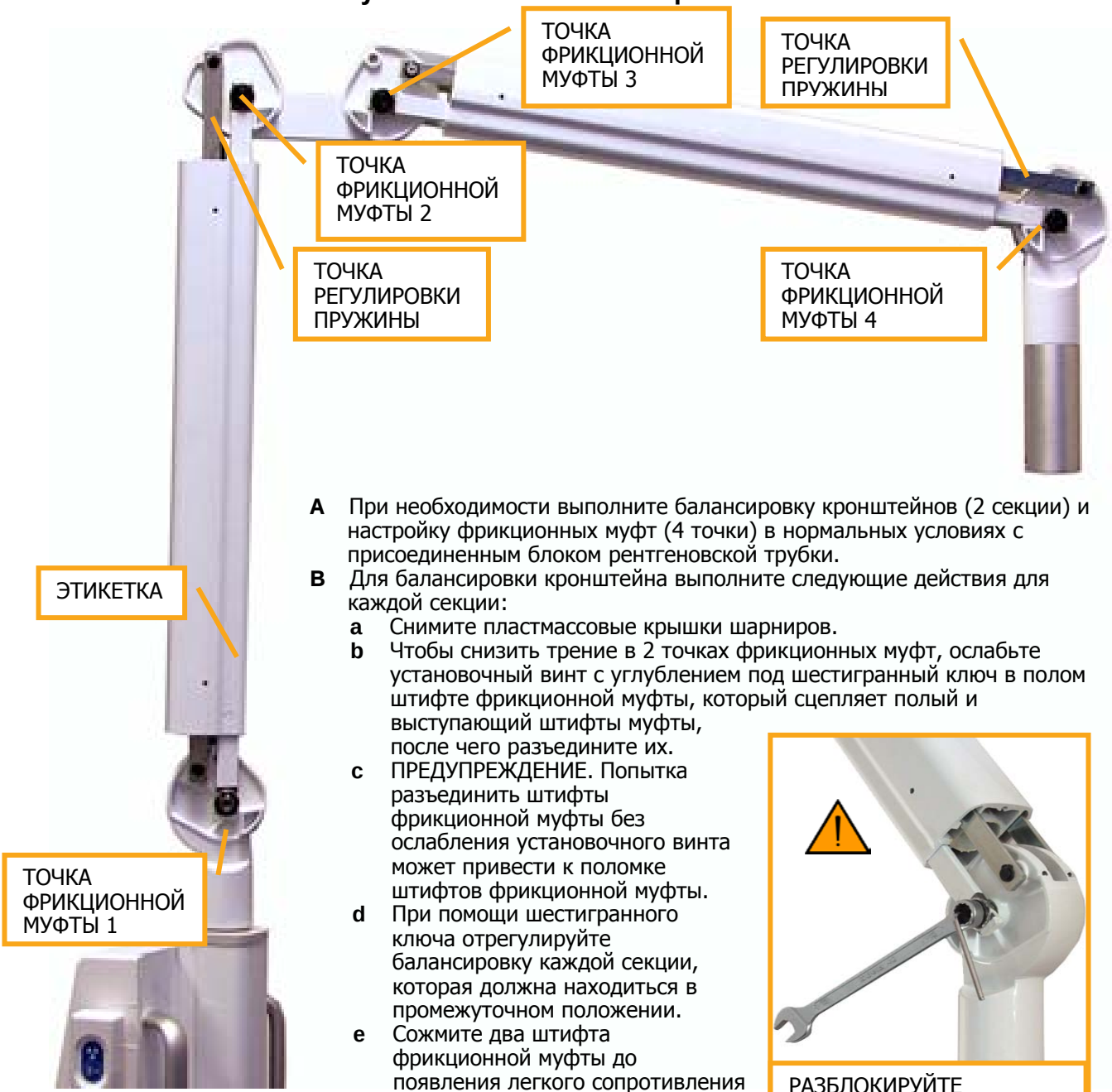
A Снимите корпус. Убедитесь в том, что держатель надежно прикреплен к стене и остается прочным и неподвижным при перемещении системы.
B Проверьте правильность подключения заземляющих проводников к общему болту.
C Проверьте сопротивление при вращении удлинительного кронштейна и отрегулируйте его при необходимости.
D Проверьте наличие и читабельность технических этикеток с данными для идентификации, расположенных снаружи корпуса на его нижней поверхности.

4.2 Техническое обслуживание опорного кронштейна



A Частично выведите удлинительный кронштейн из настенного крепления, проверьте изношенность шарнира и нанесите смазку для плавного вращения.
B Проверьте сопротивление кронштейна при вращении и отрегулируйте при необходимости соответствующий винт.
C Проверьте наличие и читабельность технической этикетки с данными для идентификации.

4.3 Техническое обслуживание ножничного кронштейна



A При необходимости выполните балансировку кронштейнов (2 секции) и настройку фрикционных муфт (4 точки) в нормальных условиях с присоединенным блоком рентгеновской трубки.
B Для балансировки кронштейна выполните следующие действия для каждой секции:
- **a** Снимите пластмассовые крышки шарниров.
- **b** Чтобы снизить трение в 2 точках фрикционных муфт, ослабьте установочный винт с углублением под шестигранный ключ в полом штифте фрикционной муфты, который сцепляет полый и выступающий штифты муфты, после чего разъедините их.
- **c** ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Попытка разъединить штифты фрикционной муфты без ослабления установочного винта может привести к поломке штифтов фрикционной муфты.
- **d** При помощи шестигранного ключа отрегулируйте балансировку каждой секции, которая должна находиться в промежуточном положении.
- **e** Сожмите два штифта фрикционной муфты до появления легкого сопротивления движению, после чего затяните установочный винт с углублением под шестигранный ключ в полом штифте фрикционной муфты, чтобы зафиксировать полый и выступающий штифты вместе.

C Через каждые 24 месяца в случае нормального использования либо через каждые 5000 рабочих циклов кронштейн должен проверяться сервисным специалистом на предмет изношенности штифтов и рычагов.
- **a** Снимите пластмассовые крышки.
- **b** Проверьте следы износа штифтов и рычагов, начиная с шарнира в основании кронштейна.
- **c** Убедитесь в отсутствии неплотно закрепленных частей и отсутствии вибрации при перемещении кронштейна.
- **d** При необходимости используйте аэрозольную силиконовую смазку.
- **e** Замените изношенные части штатива, если они выглядят поврежденными.

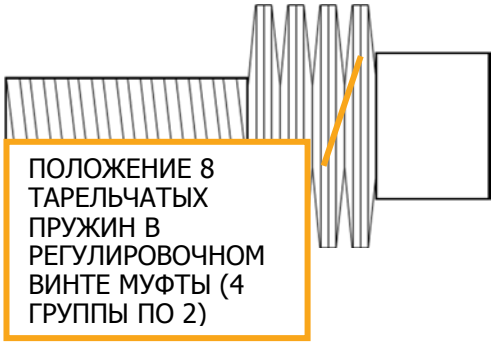
D Для замены поврежденных штифтов либо рычагов выполните следующие действия:
- **a** Необходимо отсоединить блок рентгеновской трубки при полностью открытом кронштейне, чтобы избежать повреждений вследствие его внезапного открывания.
- **b** Перед извлечением штифтов или рычагов полностью ослабьте две пружины кронштейна.

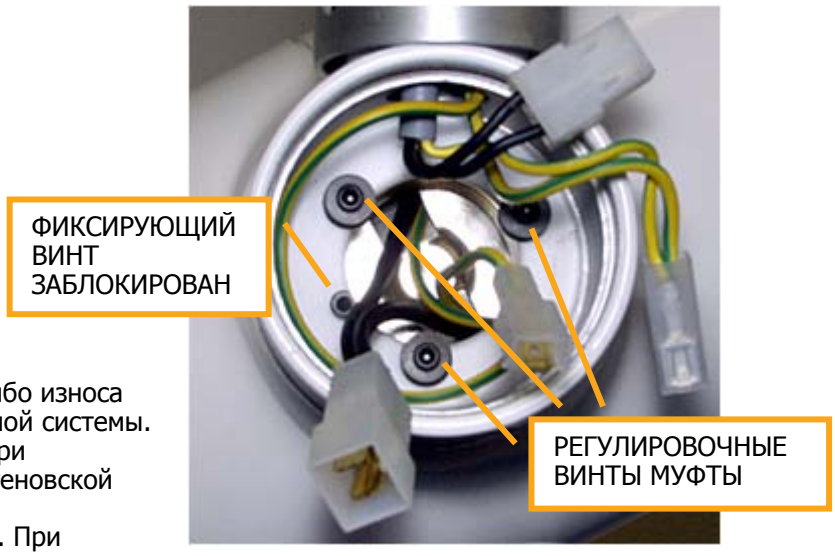
E Установите обратно блок рентгеновской трубки (если выполнялось его снятие) и закрепите его при помощи стопорной вилки.

F Частично выведите ножничный кронштейн из опорного кронштейна, проверьте изношенность вертикального шарнира и нанесите смазку для плавного вращения.

G Проверьте наличие и читабельность этикетки с данными для идентификации.

4.4 Техническое обслуживание блока рентгеновской трубки





A Проверьте наличие повреждений либо износа блока рентгеновской трубки и опорной системы.

B Проверьте наличие утечки масла. При необходимости замените блок рентгеновской трубки.

C Проверьте стабильность положения. При необходимости снимите колпачок со стороны хомута и умеренно затяните три регулировочных винта муфты (с тарельчатыми пружинами) для плавного вращения блока. Четвертый винт (без тарельчатых пружин) должен оставаться затянутым.

D Убедитесь в правильности укладки, отсутствии повреждений и признаков износа электрических проводов.

E Проверьте наличие и читабельность технической этикетки с данными для идентификации.

F Отсоедините блок рентгеновской трубки от кронштейна и смажьте штифт для плавного вращения.
Предупреждение: чтобы исключить риск повреждений, необходимо снимать блок рентгеновской трубки при полностью отведенном кронштейне.

G Проверьте фиксирующий зажим и замените его в случае износа. Не присоединяйте блок рентгеновской трубки до завершения всех проверок системы подвески.

4.5 Техническое обслуживание ограничителя пучка

A Проверьте, что коллиматор правильно установлен и плотно прикреплен.

B Проверьте отсутствие повреждений внутреннего конуса. При необходимости замените коллиматор.

C Проверьте наличие и читабельность технической этикетки с данными для идентификации.

4.6 Техническое обслуживание таймера.

A Проверьте наличие повреждений на поверхности панели.
B Проверьте кабель переключателя экспозиции на наличие признаков износа.
C Проверьте, что при включении системы загораются все индикаторы (за исключением желтого).
D Выполните проверку функционирования, включающую следующие пункты: a) положение микропереключателей; b) желтый световой индикатор; c) зуммер; d) тревога A07 «При включении питания нажата кнопка экспозиции»; e) тревога A08 «Экспозиция прервана оператором».
E Убедитесь в том, что установленные предохранители соответствуют указанным на этикетке и перечисленным ниже.
F Проверьте наличие и читабельность технической этикетки с данными для идентификации.

Предохранители таймера IntraOs 70		
Обозначение	115 В	230 В
F1	6,3 AT 5x20	4 AT 5x20
F2	6,3 AT 5x20	4 AT 5x20
F3	315 мAT 5x20	315 мAT 5x20
F4	80 мAT 5x20	50 мAT 5x20

4.7 Проверка времени предварительного прогрева нити накаливания

В процессе эксплуатации системы износ нити накаливания может привести к изменению времени предварительного прогрева (ВПП). Следовательно, требуется проверка и при необходимости коррекция значения, заданного при установке системы.

A На фиксированном расстоянии измеряется доза рентгеновского облучения с экспозицией длительностью 2,0 с (номинальное излучение 100 импульсов при 50 Гц либо 120 при 60 Гц).
B На этом же расстоянии измеряется доза рентгеновского облучения с экспозицией длительностью 0,2 с (номинальное излучение 10 импульсов при 50 Гц либо 12 при 60 Гц).
C Если доза за 0,2 с равняется 1/10 дозы за 2 с, значение ВПП установлено точно.
D Если доза за 0,2 с меньше 1/10 дозы за 2 с, значение ВПП необходимо увеличить. Изменяйте значение с шагом 20 мс до достижения точного соответствия.
E Если доза за 0,2 с больше 1/10 дозы за 2 с, значение ВПП необходимо уменьшить. Изменяйте значение с шагом 20 мс до достижения точного соответствия.

4.8 Служебные функции

A Цифровой вольтметр.

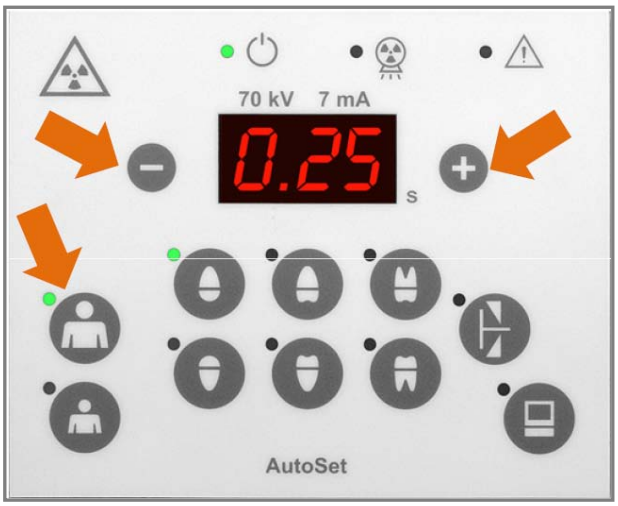
Данная функция позволяет пользователю отображать величину сетевого напряжения.

a Для активации этой функции включите систему, одновременно нажав кнопки ⊕, ⊖ и ⊟.

b Для выхода из функции выключите систему.

B Проверка панели управления.

Данная функция предназначена для проверки индикаторов, кнопок и сегментов цифрового дисплея на панели управления.



a Для активации этой функции включите систему, одновременно нажав кнопки ⊕, ⊖ и 👤.

b При нажатии кнопок ⊕ или ⊖ выполняется проверка всех сегментов цифрового дисплея.

c При нажатии кнопки рентгеновской экспозиции отображается сообщение «rAY».

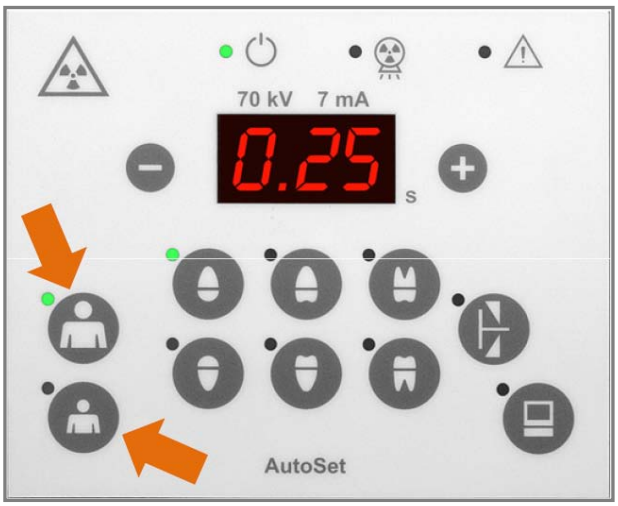
d Нажатие каждой кнопки на панели приводит к включению соответствующего индикатора, повторное нажатие – к выключению индикатора.

e После нажатия последней кнопки система производит выход из данной функции.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Не нажимайте кнопку рентгеновской экспозиции дважды в качестве последней кнопки; второе нажатие приводит к запуску таймера с возможностью активации излучения.

C ВЕРСИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.

Данная функция выводит код загруженной версии программного обеспечения.



a Для активации этой функции включите систему, одновременно нажав кнопки ⊕, ⊖, «взрослый» 👤 и «ребенок» 👶.

b Для выхода из функции выключите систему.

5. ИЗМЕРЕНИЯ

Все измерения необходимо выполнять при номинальном напряжении питания оборудования и заданном сопротивлении электрической сети.

При расчете допустимых отклонений измеряемых показателей необходимо учитывать прецизионность каждого измерительного инструмента. Измерения должны проводиться только обученным персоналом, чтобы избежать риска поражения электрическим током.

5.1 Сетевое напряжение

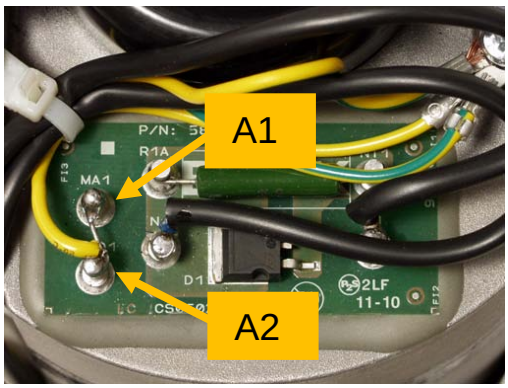
Для измерения сетевого напряжения может использоваться вольтметр переменного тока с соответствующим диапазоном измеряемых значений. Возможна активация служебной функции таймера для отображения текущего сетевого напряжения (В) и частоты (Гц) (см. раздел 4.8 данного руководства).

5.2 Анодное напряжение (кВп)

Показатель кВп является фактическим пиковым значением анодного напряжения, которое стабилизируется после окончания периода предварительного прогрева нити накала (примерно 0,2 с) и включения фактической нагрузки высоковольтного трансформатора. Значение кВп может быть измерено при помощи дистанционного измерителя кВп, который помещается перед ограничителем пучка в соответствии с инструкциями, приведенными в руководстве пользователя данного прибора. Для получения точных значений время экспозиции должно составлять не менее 500 мс, а задержка перед снятием показателей, которая необходима для стабилизации уровня напряжения после периода предварительного прогрева, примерно 300 мс.

5.3 Анодный ток (мА)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Чтобы исключить риск поражения высоким напряжением, перед подключением к контрольным точкам убедитесь в том, что система отключена от источника питания. При неправильном выполнении процедуры возможно возникновение электрического разряда.



Анодный ток (мА) представляет собой фактическое среднее значение тока рентгеновской трубки, которое возрастает при нагреве нити накаливания (после окончания периода предварительного прогрева).

Снимите заднюю крышку блока рентгеновской трубки, отсоедините перемычку A1A2 и замените ее резистором сопротивлением 1000 Ом.

Значение анодного тока может быть получено при помощи вольтметра постоянного тока, подключенного к точкам A1 и A2; при этом 1 В отображаемого значения соответствует силе тока 1 мА.

После измерения отсоедините резистор 1000 Ом и установите обратно перемычку.

5.4 Длительность экспозиции

Ниже представлены значения временных интервалов в секундах, а также соответствующее число импульсов для 50 и 60 Гц и значения мАс для силы тока 7 мА.

с	мАс	Импульсы 50 Гц	Импульсы 60 Гц
0,06	0,42	3	4
0,08	0,56	4	5
0,10	0,70	5	6
0,12	0,88	6	7
0,16	1,12	8	10
0,20	1,40	10	12
0,25	1,75	12	15
0,32	2,24	16	19
0,40	2,80	20	24

с	мАс	Импульсы 50 Гц	Импульсы 60 Гц
0,50	3,50	25	30
0,64	4,40	32	38
0,80	5,60	40	48
1,00	7,00	50	60
1,25	8,75	62	75
1,60	11,2	80	96
2,00	14,0	100	120
2,50	17,5	125	150
3,20	22,4	160	192

Фактическая длительность экспозиции (нагрузки) «определяется как период времени от момента, в котором ток трубки впервые превышает 25% от максимального значения, и до момента, когда ток трубки окончательно снижается ниже этого уровня».

Для обеспечения требуемой длительности экспозиции (облучения) необходимо учитывать период предварительного прогрева используемой рентгеновской трубки, который задается при установке оборудования. Таким образом, фактическое время включения (ВВ) блока рентгеновской трубки

представляет собой сумму времени предварительного прогрева нити накаливания (ВПН) и требуемой длительности экспозиции (ТДЭ).

ВВ = ВПН + ТДЭ

Определение длительности экспозиции может быть выполнено при помощи измерителей кВп и времени с возможностью срабатывания при достижении 75% от максимального уровня кВп.

Кроме того, длительность экспозиции может быть измерена после подключения резистора сопротивлением 1000 Ом между точками A1 и A2 небольшой печатной платы, расположенной в задней части блока рентгеновской трубки, путем определения напряжения на резисторе (ток трубки) при помощи осциллографа и подсчета количества импульсов за период экспозиции.

Если активирована функция коррекции влияния колебаний сетевого напряжения на дозу рентгеновского излучения, длительность экспозиции будет изменяться для обеспечения постоянства дозы. Если фактическое сетевое напряжение ниже номинального, фактическая длительность экспозиции будет увеличена. Если фактическое сетевое напряжение выше номинального, фактическая длительность экспозиции будет уменьшена.

Для проверки точности установки длительности экспозиции отключите данную функцию (микропереключатель 1 группы SW2 в положении «OFF» (Выкл.)).

5.5 Утечка излучения

Показатель утечки излучения из блока рентгеновской трубки рассчитывается на расстоянии 1 м с учетом энергии, излучаемой за 1 час. Если измерения выполнялись на расстоянии, отличающемся от 1 м, полученное значение должно быть соответствующим образом скорректировано.

Для системы IntraOs 70 применимы следующие технические характеристики: 70 кВ и 7 мА. Следует рассматривать точку максимальной утечки, исключая направление основного пучка. Также для расчета фактической величины дозы необходимо учитывать коэффициент рабочего цикла. Например, если измерение выполнено на расстоянии от источника 50 см с длительностью экспозиции 1 с, необходимо произвести следующие вычисления:

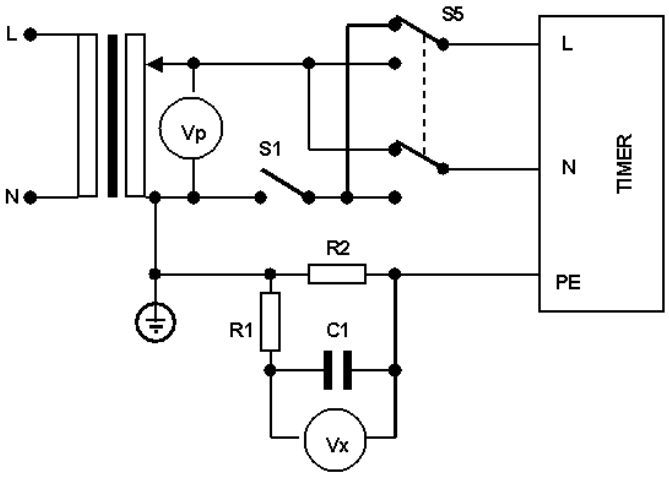
- Рабочий цикл 1/30 означает максимальную длительность экспозиции 1 с каждые 30 с, т. е. 120 с в час.
- Доза на расстоянии 100 см рассчитывается по закону обратных квадратов: при удвоении расстояния интенсивность излучения снижается в 4 раза.
  $D1ч100см = D1с50см * 120 * (50/100)^2 = D1с50см * 30$
  где: D1с50см – доза, измеренная на расстоянии 50 см при экспозиции 1 с;
  D1ч100см – доза, рассчитанная для расстояния 1 м и для энергии, излучаемой за 1 ч.

5.6 Сопротивление заземления

Сопротивление заземления необходимо измерять после отключения системы от линии электропитания. Используется генератор напряжения не более 6 В с частотой 50/60 Гц. Ток силой 25 А пропускается в течение 5–10 с между контактом заземления клеммной колодки таймера и какой-либо металлической частью, которая может контактировать с пациентом либо оператором (контактная деталь). Измеряется падение напряжения, после чего рассчитывается сопротивление заземления. Для данной системы допускается значение до 0,1 Ом (до 0,2 Ом в случае передвижной системы).

5.7 Утечка на землю

Подключите таймер к измерительному контуру, как показано на рисунке (R1 = 10 кОм ± 5%, R2 = 1 кОм ± 1%, C1 = 0,015 мкФ ± 5%)



A Установите входное напряжение питания (Vp) равным 110% номинального.

B Подключите вольтметр (Vx с входным импедансом 1 МОм) в указанных точках.

C Включите таймер («ON»).

D Выполните два измерения в нормальных условиях (положение переключателя S1 «ON» (Вкл.)).

- S5 «ON» (Вкл.): нормальное расположение фазного и нейтрального проводов.
- S5 «OFF» (Выкл.): фазный и нейтральный провода поменяны местами.

E Выполните два измерения при «условии единичного нарушения» (положение переключателя S1 «OFF» (Выкл.)).
- S5 «ON» (Вкл.): нормальное расположение фазного и нейтрального проводов.
- S5 «OFF» (Выкл.): фазный и нейтральный провода поменяны местами.

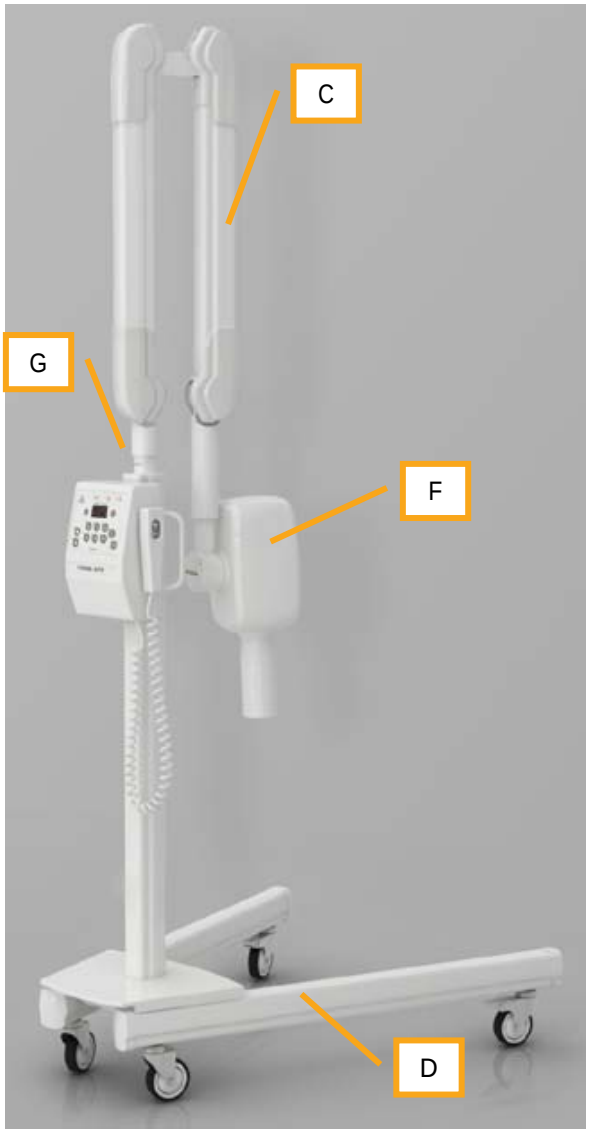
Следует учесть, что значение 1 В эквивалентно силе тока 1 мА. Показатели тока утечки на землю должны быть меньше значений, указанных в таблице ниже.

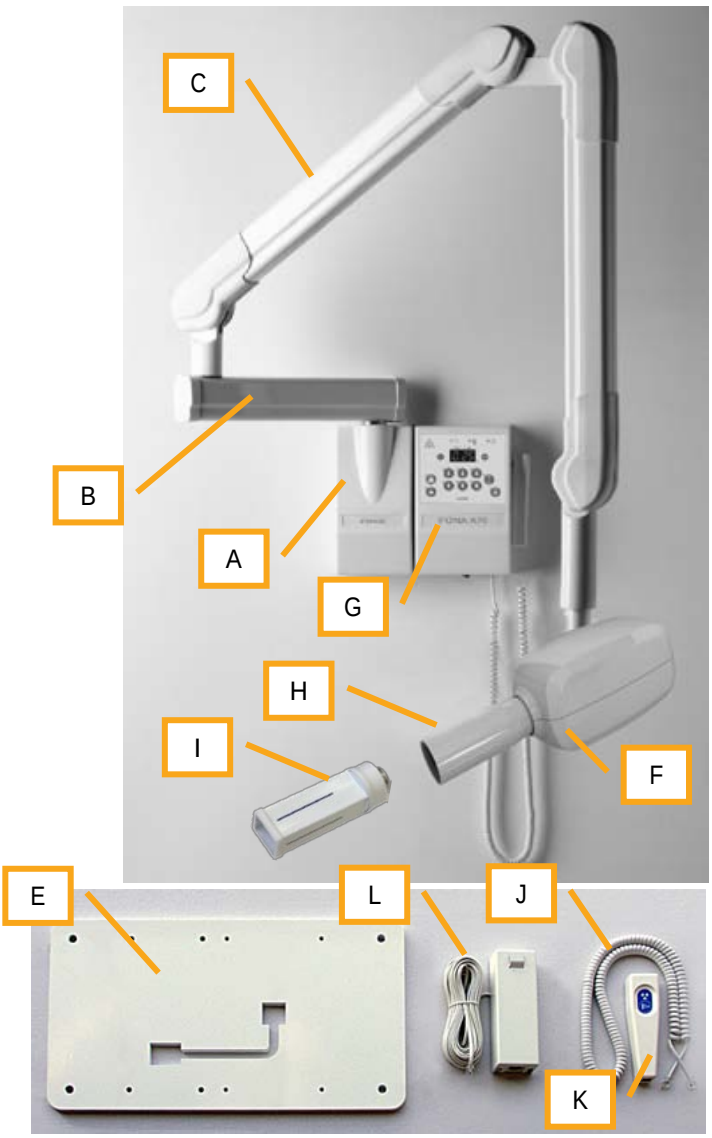
Максимальные значения тока утечки на землю для рентгенографического оборудования.		
Тип подключения к источнику сетевого напряжения	Нормальные условия S1 «ON» (Вкл.)	Условие единичного нарушения S1 «OFF» (Выкл.)
Постоянное	5 мА	10 мА
При помощи сетевого шнура	2,5 мА	5 мА

Приложение A
Системы и компоненты

Системы FONA X70 для 230 В	
Код	Описание
97 576 62320	Настенная система с кронштейном S 30 см 230 В
97 576 62620	Настенная система с кронштейном M 60 см 230 В
97 576 62820	Настенная система с кронштейном L 80 см 230 В
97 576 62120	Настенная система с кронштейном L 100 см 230 В
97 576 67820	Передвижная система 230 В

Системы FONA X70 для 120 В	
Код	Описание
97 526 62320	Настенная система с кронштейном S 30 см 120 В
97 526 62620	Настенная система с кронштейном M 60 см 120 В
97 526 62820	Настенная система с кронштейном L 80 см 120 В
97 526 62120	Настенная система с кронштейном L 100 см 120 В
97 526 67830	Передвижная система 120 В UL/CSA





Идентификатор	Описание	Код
A	Настенный держатель	93 105 11000
B	Опорный кронштейн S 30 см	93 150 17100
	Опорный кронштейн M 60 см	93 150 17200
	Опорный кронштейн L 80 см	93 150 17300
	Опорный кронштейн L 100 см	93 150 17400
C	Ножничный кронштейн	93 150 12010
D	Передвижная стойка	93 150 20080
	Передвижная стойка UL/CSA	93 150 20090
E	Пластина для настенного крепления 40,6 см (16”)	86 100 11500

Идентификатор	Описание	Код
F	Блок рентгеновской трубки 7 мА 120 В	93 205 01300
	Блок рентгеновской трубки 7 мА 230 В	93 205 01700
G	Таймер AutoSet 110-120 В	93 305 60200
	Таймер AutoSet 220-240 В	93 305 60100
H	Круглый ограничитель пучка диаметром 6 см	91 300 00020
I	Ограничитель рентгеновского пучка 3x4 см	91 300 00040
J	Спиральный кабель	76 190 25580
K	Ручной переключатель без кабеля	76 190 25590
L	Комплект дистанционного ручного переключателя	93 300 02000

Приложение B
Обозначения

	Оборудование типа B по классификации IEC		Соответствие требованиям Европейского Союза
	Включено рентгеновское излучение		Соответствие стандартам Канады и США
	Изучите прилагаемую документацию		Включена подача сетевого напряжения - система готова к работе
	Увеличение времени экспозиции (на один шаг)		Выключение (прекращение подачи сетевого напряжения)
	Уменьшение времени экспозиции (на один шаг)		Включение (подача сетевого напряжения)
	Ребенок – небольшой пациент	~	Переменный ток
	Взрослый – крупный пациент		Предохранитель
	Верхний резец		Защитное заземление
	Верхний клык или малый коренной зуб	N	Нейтральная точка (для оборудования, постоянно подключенного к сети)
	Верхний большой коренной зуб	L	Точка под напряжением (для оборудования, постоянно подключенного к сети)
	Нижний резец		Встроенный фильтр
	Нижний клык или малый коренной зуб	■	Фокальное пятно
	Нижний большой коренной зуб		Хрупкий предмет, обращаться с осторожностью
	Прикусная рентгенограмма межзубной поверхности		Беречь от попадания влаги
	Цифровой приемник		Верх Не переворачивать
	Кнопка рентгенографической экспозиции		Максимальная нагрузка
	Ионизирующее излучение		Собирать отдельно, не утилизировать

Приложение C
Таблица значений экспозиции

IntraOs 70 - 70 кВп, 7 мА; время экспозиции, с												
Расстояние от фокуса до пленки 21 см						Пленка D			Пленка E		Цифровой датчик	Небольшой пациент
					Пленка D			Пленка E		Цифровой датчик		
				Пленка D			Пленка E		Цифровой датчик			Крупный пациент
	3,20	2,50	2,00	2,60	1,25	1,00	0,80	0,64	0,50	0,40	0,32	
	2,50	2,00	2,60	1,25	1,00	0,80	0,64	0,50	0,40	0,32	0,25	
	2,00	2,60	1,25	1,00	0,80	0,64	0,50	0,40	0,32	0,25	0,20	Верхний большой коренной зуб
	1,60	1,25	1,00	0,80	0,64	0,50	0,40	0,32	0,25	0,20	0,16	Верхний клык или малый коренной зуб
Нижний большой коренной зуб	1,25	1,00	0,80	0,64	0,50	0,40	0,32	0,25	0,20	0,16	0,12	Прикусная рентгенограмма
Нижний клык или малый коренной зуб	1,00	0,80	0,64	0,50	0,40	0,32	0,25	0,20	0,16	0,12	0,10	Верхний резец
Нижний резец	0,80	0,64	0,50	0,40	0,32	0,25	0,20	0,16	0,12	0,10	0,08	
	0,64	0,50	0,40	0,32	0,25	0,20	0,16	0,12	0,10	0,08	0,06	
Расстояние от фокуса до пленки 31 см			Пленка D			Пленка E		Цифровой датчик				Небольшой пациент
		Пленка D			Пленка E		Цифровой датчик					
	Пленка D			Пленка E		Цифровой датчик						Крупный пациент

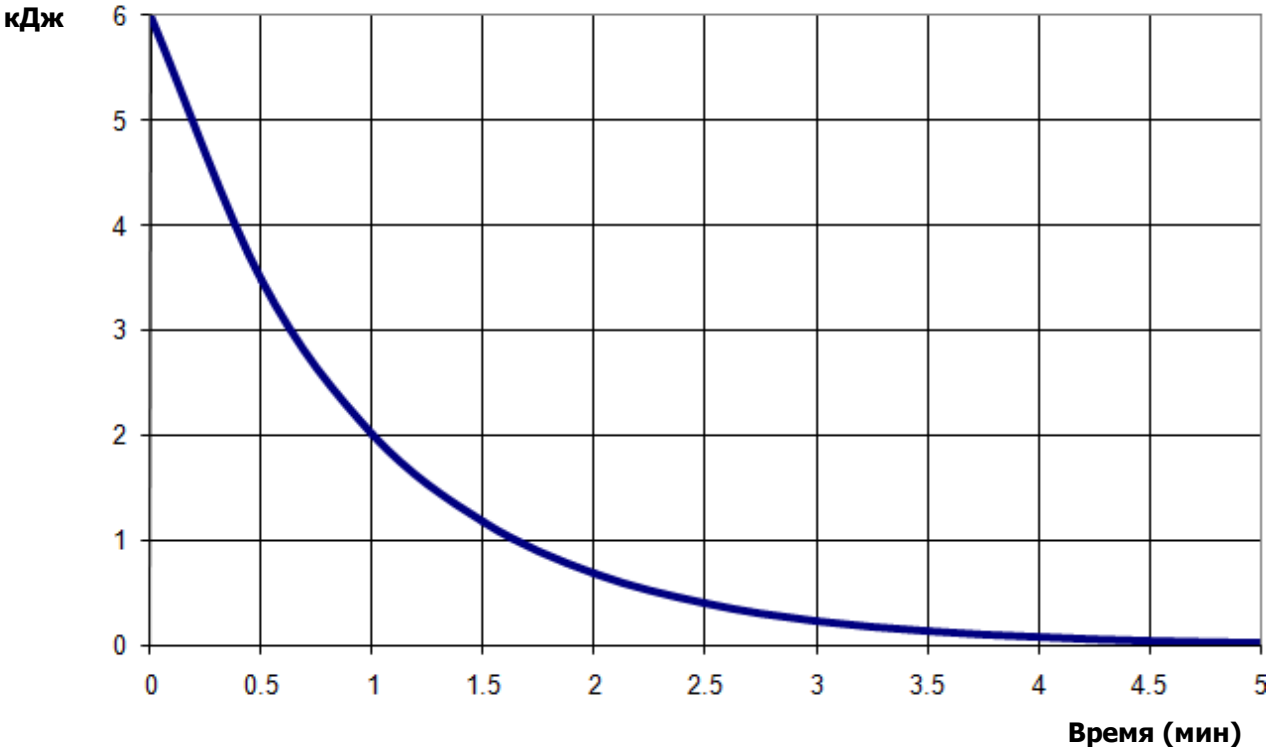
Приложение D
Ситуации срабатывания тревоги

Ситуации срабатывания тревоги таймера AutoSet				
Код	**Неисправность либо ошибка**	**Сигнал**	**Действие**	**Сброс**
A 01	Рентгеновской трубке необходим период охлаждения	Мигает зеленый индикатор (готовность системы)	Блокировка системы	Подтверждение на панели управления либо после остывания системы
A 02	Напряжение в сети ниже нижнего предела	Мигают зеленый (готовность системы) и красный (тревога) индикаторы	Блокировка системы	Автоматически после нормализации сетевого напряжения
A 05	Скорректированный показатель экспозиции превышает максимальное значение	Мигают зеленый (готовность системы) и красный (тревога) индикаторы	Принудительно устанавливается максимальное значение показателя экспозиции	Подтверждение на панели управления
A 06	Ошибка определения частоты сетевого напряжения	Мигают зеленый (готовность системы) и красный (тревога) индикаторы	Блокировка системы	Необходимо выключить и повторно включить систему
A 07	При включении питания нажата кнопка экспозиции	Мигает красный (тревога) индикатор	Блокировка излучения	Подтверждение на панели управления
A 08	Экспозиция прервана оператором	Мигает красный индикатор (тревога)	Блокировка системы	Подтверждение на панели управления либо через 1 мин
A 99	Экспозиция прервана резервным таймером	Светится красный индикатор (тревога)	Блокировка системы	Необходимо выключить и повторно включить систему
A 10	Ошибка резервного реле	Светится красный индикатор (тревога)	Блокировка системы	Необходимо выключить и повторно включить систему
A 11	Ошибка устройства коммутации напряжения	Светится красный индикатор (тревога)	Блокировка системы	Необходимо выключить и повторно включить систему
A12	Падение напряжения питания во время экспозиции	Светится красный индикатор (тревога)	Блокировка излучения	Подтверждение на панели управления

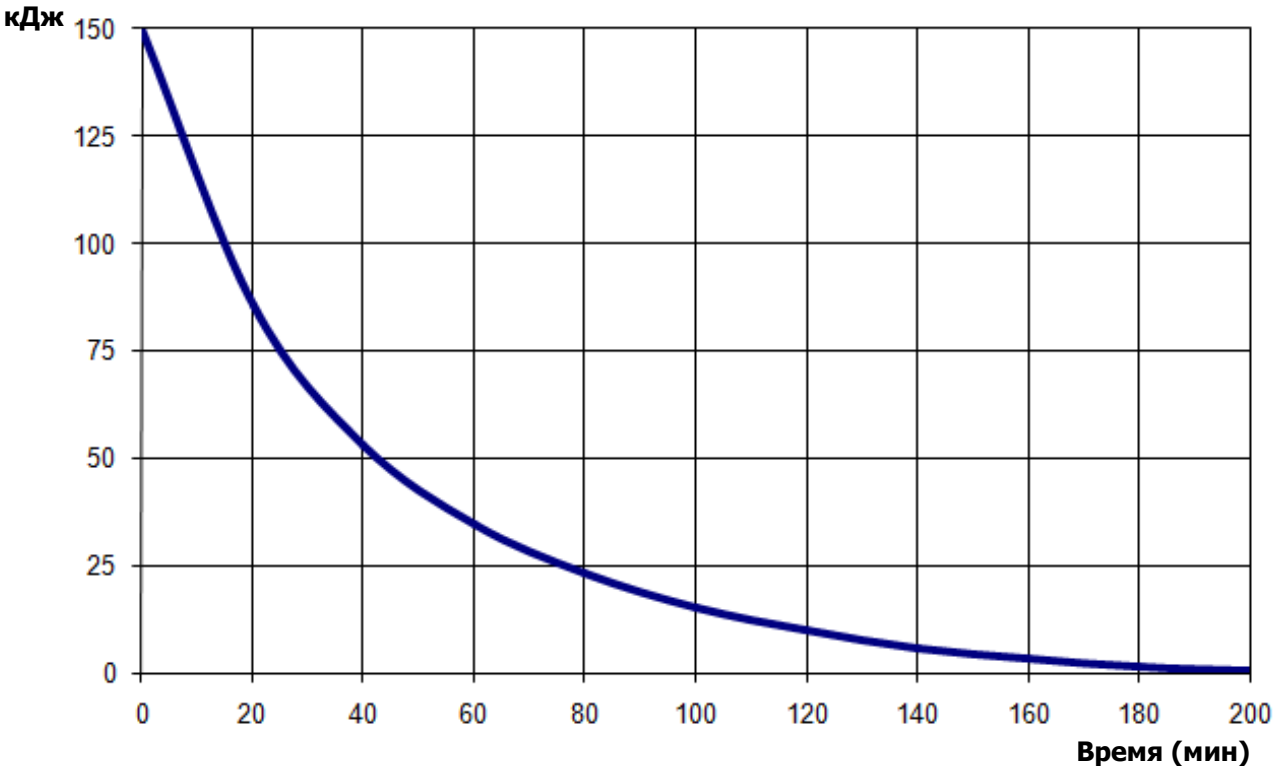
Приложение E
Идентификационные этикетки

Приложение F
Кривые охлаждения

КРИВАЯ ОХЛАЖДЕНИЯ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ



КРИВАЯ ОХЛАЖДЕНИЯ БЛОКА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ



FONA X70 Руководство по установке и техническому обслуживанию
Выпуск на русском языке 110328

FONA Dental s.r.o.
Stefanikova 7 SK-811 06
Bratislava, Slovakia
(Словакия)
www.fonadental.com

B950070210