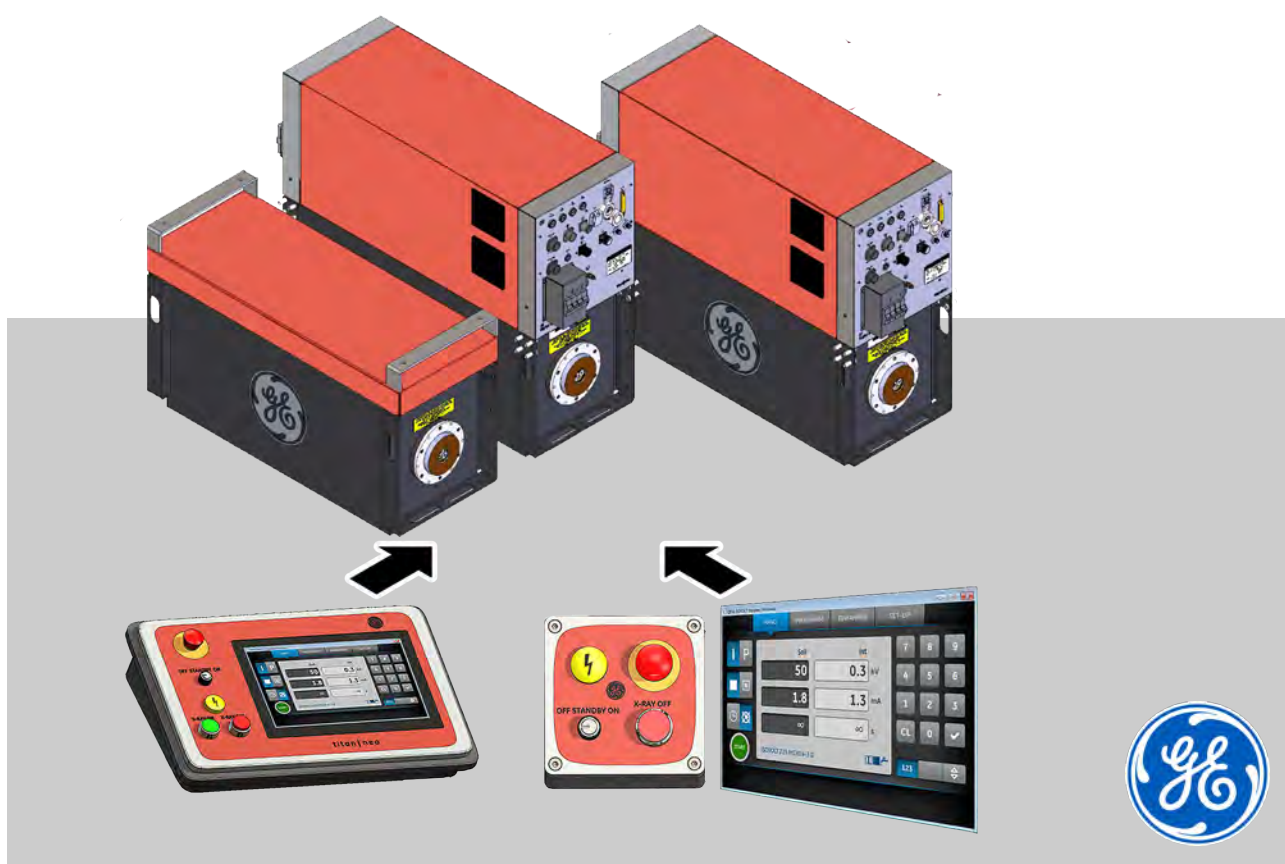


Руководство по эксплуатации

Рентгеновский аппарат промышленного назначения
ISOVOLT titan|neo HP



GE imagination at work

Прочитайте руководство до начала проведения любых работ!

GE Sensing & Inspection Technologies GmbH
Bogenstrasse 41
22926 Ahrensburg
Германия / Germany

♦ 1-е издание (версия A)

Эл. почта: RemoteService@bhge.com

Интернет: www.ge-mcs.com

Перевод оригинала руководства по эксплуатации
37090RU-A, 1, ru_RU



Информация о руководстве по эксплуатации



Данное руководство по эксплуатации содержит важные инструкции по работе с промышленным рентгеновским аппаратом ISOVOLT titan|neo (далее: «Аппарат»). Для безопасной работы соблюдать все приведенные указания по технике безопасности и порядку выполнения действий.

Эксплуатировать данный аппарат разрешается только обученному и уполномоченному на это персоналу. Рассматривайте данное руководство по эксплуатации как неотъемлемую часть аппарата и храните его всегда вблизи аппарата.

Применяемые документы

Вместе с данным руководством действительной является документация на комплектующие компоненты:

- Руководство по монтажу плоского штекера 30303DE
- Руководство по установке и техобслуживанию высоковольтного штекера R24 37017DE
- Руководство по эксплуатации насоса водяного охлаждения PWL 5000 WT
- Руководство по эксплуатации насоса масляного охлаждения OW 4002
- Руководство по эксплуатации насоса масляного охлаждения OL 4503
- Указание по обеспечению защитной блокировки (LOTO) для ISOVOLT titan|neo

Документация для рентгеновского аппарата:

- План установки
- Протокол измерения защитного провода
- Документация для рентгеновского аппарата

Пояснение символов/знаки безопасности



ВНИМАНИЕ!

В данном руководстве по эксплуатации предупреждения обозначаются символами. Указания начинаются сигнальными словами, которые выражают степень опасности. Во избежание несчастных случаев, травматизма и имущественного ущерба строго соблюдать указания и действовать осмозрительно.

Таблички, как то: пиктограммы, предупредительные/указательные знаки на аппарате и в его окружении, всегда должны находиться в читабельном состоянии. Незамедлительно заменять отсутствующие либо поврежденные таблички!



Размещать знаки безопасности на хорошо видимых местах. Требуемый размер знаков безопасности в зависимости от расстояния рассматривания определяется согласно стандарту DIN EN ISO 7010/ANSI Z 535.2/ANSI Z 535.3.

Ограничение ответственности

Все сведения и указания в данном руководстве по эксплуатации составлены с учетом действующих стандартов и предписаний, уровня техники, а также знаний и опыта, накопленных нами за долгие годы работы.

Производитель не несет ответственности за ущерб вследствие:

- несоблюдения руководства по эксплуатации
- использования не по назначению
- эксплуатации необученным персоналом
- самовольной модификации
- внесения технических изменений
- использования недопущенных запасных частей
- установки программных или аппаратных средств неавторизованными лицами

Гарантийные обязательства

Действуют приведенные в подтверждении заказа гарантийные обязательства.



Охрана авторских прав

Запрещается разглашать сведения, содержащиеся в руководстве по эксплуатации. Оно предназначено исключительно для работающего на машине персонала. Запрещается передавать руководство по эксплуатации третьим лицам без письменного разрешения производителя.



Содержащиеся в руководстве сведения, тексты, рисунки и прочие изображения охраняются авторским правом и правом на промышленную собственность. Любое недозволенное использование наказуемо.

Иллюстрации в данном руководстве предназначены для пояснительных целей и могут отличаться от конкретного исполнения.

© GE Sensing & Inspection Technologies GmbH 2019

Совершенствование устройств без предварительного уведомления

В интересах совершенствования наших устройств мы сохраняем за собой право на изменение данных и конструкций без предварительного уведомления.

Global Tech Support

Свяжитесь с центральной сервисной службой :

RemoteService@bhge.com

Или позвоните по местному номеру технической поддержки:

Австралия (Australia):	+61 2 8031 8144
Бразилия (Brazil):	+55 11 3958 0098
Китай (China):	+86 400 818 1099
Германия (Germany):	+49 2233 601 333
Индия (India):	+1 800 301 62632
Сингапур (Singapore):	+65 6622 1623
Объединенные Арабские Эмираты / ОАЭ (U.A.E.):	+971 2 699 7119
Великобритания (UK):	+44 845601 5771
Соединенные штаты Америки / США (USA):	+1 866 243 2638





Содержание

1	Обзор и описание функций.....	11
2	Разъяснение символов.....	13
3	Безопасность.....	15
3.1	Применение по назначению.....	15
3.2	Основные опасности.....	16
3.2.1	Опасность воздействия электрической энергией.....	17
3.2.2	Опасности от воздействия рентгеновским излучением.....	18
3.2.3	Опасности при несанкционированном доступе к параметром управления.....	18
3.2.4	Опасности от воздействия химических веществ.....	19
3.2.5	Опасности от узлов, находящихся под давлением.....	21
3.2.6	Опасность высоких температур.....	22
3.2.7	Общие опасности на рабочем месте.....	22
3.3	Ответственность эксплуатирующей организации.....	23
3.4	Требования к персоналу.....	26
3.4.1	Квалификации.....	26
3.4.2	Пароли.....	29
3.4.3	Инструктаж.....	29
3.4.4	Посторонние лица.....	29
3.5	Средства индивидуальной защиты.....	29
3.6	Расположение и описание защитных устройств.....	31
3.6.1	Кнопка аварийного отключения.....	31
3.6.2	Замковый выключатель.....	31
3.6.3	Контакты защитной дверной блокировки.....	32
3.6.4	Мигающие или проблесковые сигнальные лампы (опционально).....	33
3.7	Таблички.....	33
3.8	Обеспечить невозможность повторного включения процедурой защитной блокировки (LOTO).....	34
3.9	Поведение в случае пожара и при несчастных случаях.....	35
3.10	Запчасти.....	36
3.11	Защита окружающей среды.....	36
4	Описание функций элементов управления.....	39
4.1	Высоковольтный генератор.....	39
4.1.1	Высоковольтный плоский штекер для высоковольтного кабеля.....	39
4.2	Модуль управления и пост кнопочного аварийного отключения (опционально).....	39
4.2.1	Кнопка аварийного отключения.....	40
4.2.2	Замковый выключатель.....	41
4.2.3	Экранная кнопка/выключатель [X-RAY ON].....	41
4.2.4	Кнопка [X-RAY OFF].....	41



4.2.5	Световой индикатор X-RAY.....	42
4.2.6	Дисплей модуля управления (сенсорный экран).....	43
5	Транспортировка, упаковка и хранение.....	55
5.1	Указания по безопасности при транспортировке.....	55
5.2	Проверка после транспортировки.....	57
5.3	Упаковка.....	57
5.4	Символы на упаковке.....	58
5.5	Внешние факторы при транспортировке и хранении....	60
5.6	Транспортировка аппарата осуществляется в упаковке.....	61
5.7	Удаление транспортной упаковки.....	63
5.8	Поставить аппарат на опорную конструкцию.....	67
6	Установка.....	69
6.1	Указания безопасности при установке.....	69
6.2	Последовательность этапов установки.....	74
6.3	Технические требования к эксплуатирующей организации.....	76
6.3.1	Технические требования к эксплуатирующей организации при 3-фазной эксплуатации.....	77
6.3.2	Технические требования к эксплуатирующей организации при 1-фазной эксплуатации.....	78
6.3.3	Заземление нулевого провода.....	79
6.4	Установка.....	80
6.5	Обзор разъемов.....	84
6.6	Предохранители.....	86
6.6.1	Обзор предохранителей.....	86
6.6.2	Замена предохранителей.....	88
6.7	Схема подключения шлангов масляного охлаждения...	90
6.7.1	Схема подключения со стороны трубки.....	90
6.7.2	Схема подключения со стороны насоса.....	92
6.8	Осуществить подключение.....	94
6.8.1	Подключить заземление.....	94
6.8.2	Подключение высоковольтного плоского штекера.....	96
6.8.3	Подключить дверные контакты.....	97
6.8.4	Подключение мигающей сигнальной лампы.....	100
6.8.5	Подключение внешней мигающей сигнальной лампы.....	101
6.8.6	Подключение анодного генератора высокого напряжения к каскаду усиления мощности (только в биполярном режиме).....	102
6.8.7	Подключение сетевого кабеля.....	102
6.8.8	Подключение модуля управления.....	103
6.8.9	Подключить пост кнопочного аварийного отключения.....	104
6.8.10	Подключить короткозамыкающий штекер.....	105
6.9	Подключить компоненты охлаждения.....	106



6.9.1	Ввести в эксплуатацию масляный насос с водяным охлаждением OW 4002.....	106
6.9.2	Подключение масляного насоса с воздушным охлаждением OL 4503.....	108
6.9.3	Ввести в эксплуатацию насос водяного охлаждения PWL5000WT.....	110
6.9.4	Подключить кожух рентгеновской трубки к сети водоснабжения.....	111
6.9.5	Подключение генераторов с водяным охлаждением.....	112
6.10	Установить со стороны трубки прижимное давления штекера R24.....	112
6.11	Подключение кабеля блокировки.....	113
6.12	Подключение внешних цепей аварийного отключения.....	114
6.13	Подключение рентгеновского аппарата.....	115
7	Первый ввод в эксплуатацию.....	117
7.1	Указания по технике безопасности для первого ввода в эксплуатацию.....	117
7.2	Технические требования для первого ввода в эксплуатацию.....	119
7.3	Последовательность этапов первого ввода в эксплуатацию.....	120
7.4	Работы, необходимые для первого ввода в эксплуатацию.....	121
8	Настройки и управление.....	133
8.1	Указания по безопасности управления.....	133
8.2	Указания по сохранению срока службы рентгеновской трубки.....	134
8.3	Управление.....	135
8.3.1	Включение рентгеновского аппарата.....	136
8.3.2	Выбрать "Setup".....	137
8.3.3	Настроить высокое напряжение (кВ).....	143
8.3.4	Настройка тока рентгеновской трубки (мА).....	145
8.3.5	Переключить фокус.....	148
8.3.6	Время экспозиции включить/выключить.....	150
8.3.7	Настроить время экспозиции.....	152
8.3.8	Создать программу.....	155
8.3.9	Отменить/прервать программу.....	157
8.3.10	Вызвать программу.....	158
8.3.11	Удалить программу.....	160
8.3.12	Тренировка рентгеновской трубки.....	162
8.3.13	Тренировка рентгеновской трубки (расширенный вариант).....	167
8.3.14	Запуск рентгеновской съемки.....	172
8.3.15	Остановить рентгеновскую съемку.....	174
8.3.16	Замена кожуха и изменение данных рентгеновской трубки.....	175



8.3.17	Выключение рентгеновского аппарата.....	178
8.4	Работа до окончания эксплуатации.....	179
9	Техобслуживание.....	181
9.1	Указания по безопасности при проведении техобслуживания.....	181
9.2	Таблица техобслуживания.....	183
9.3	Работы по техобслуживанию.....	185
9.3.1	Почистить фильтрующую прокладку вентилятора в силовом модуле, заменить ее на новую, если необходимо.....	185
9.3.2	Чистить аппарат снаружи.....	187
9.3.3	Проверять высоковольтные кабели на наличие повреждений.....	188
9.3.4	Проверить масляные шланги.....	189
9.4	Ввод в эксплуатацию после проведения техобслуживания.....	190
10	Неисправности и сбои.....	193
10.1	Указания безопасности при устранении сбоев.....	193
10.2	Считывание лог-файлов.....	195
10.3	Таблица сообщений и сбоев.....	196
10.4	Обработка сообщений и сбоев.....	198
10.5	Ввод в эксплуатацию после устранения сбоя.....	199
11	Демонтаж и утилизация.....	201
11.1	Указания по безопасности при демонтаже и утилизации.....	201
11.2	Утилизация.....	204
11.3	Обязанности эксплуатирующей организации и производителя.....	208
12	Технические характеристики.....	211
12.1	Габариты.....	211
12.2	Параметры подключения.....	212
12.3	Рабочее давление, со стороны эксплуатирующей организации.....	212
12.4	Температура хранения.....	213
12.5	Рабочая температура.....	213
12.6	Предохранители.....	213
12.7	Шум.....	214
12.8	Класс защиты IP.....	214
12.9	Типовая табличка.....	214
12.10	Интерфейсы.....	214
12.11	Разводка контактов.....	217
13	Указатель.....	219
	Приложение.....	225
A	ISOVOLT titan neo - схема соединений.....	226
B	Описание интерфейса.....	229

1 Обзор и описание функций

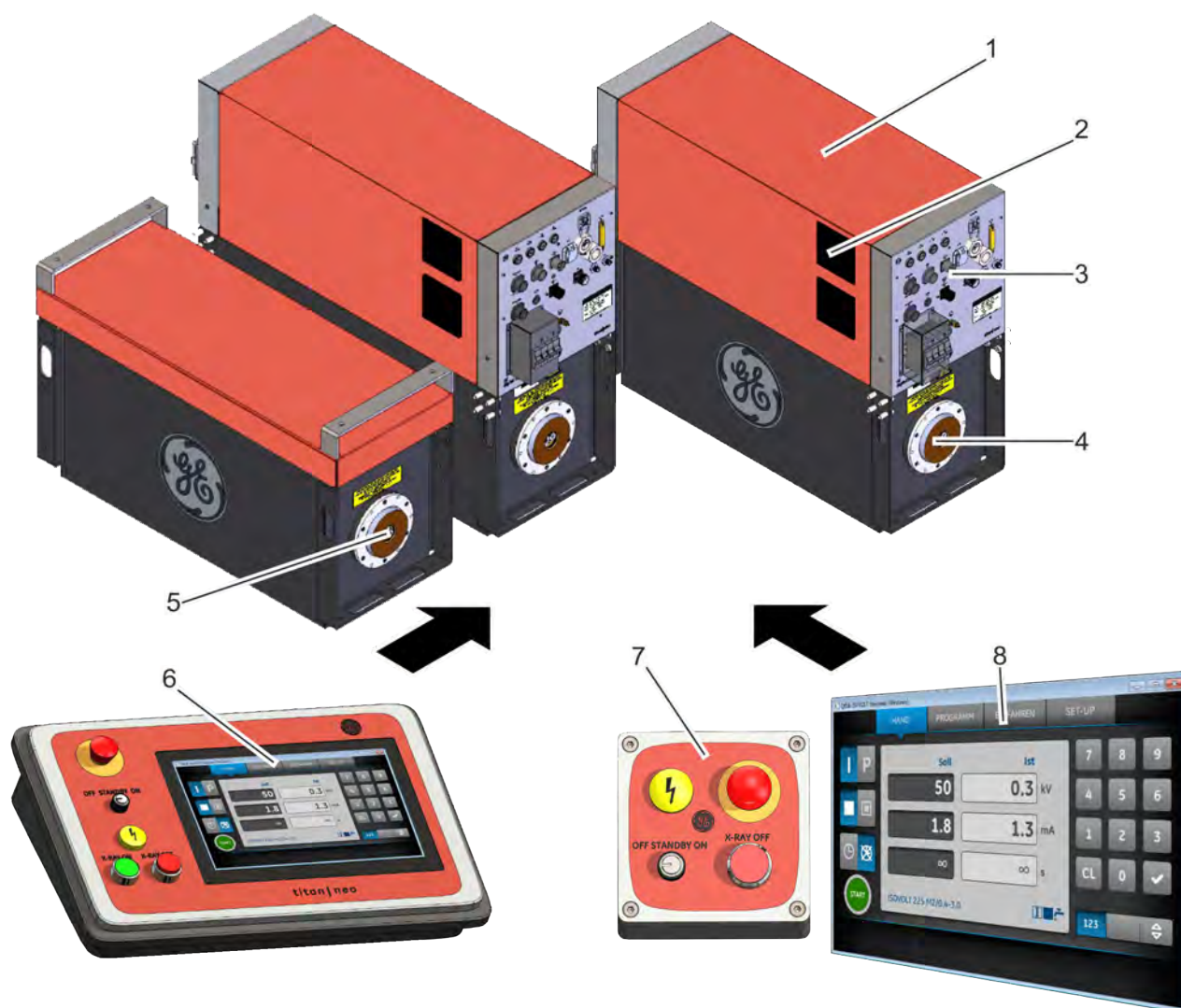
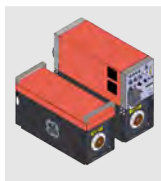


Рис. 1: Обзор

- | | |
|---|--|
| 1 Силовой блок | 6 Панель управления ISOVOLT titan neo Control в корпусе пульта управления (далее: «Модуль управления») |
| 2 Выходное вентиляционное отверстие | 7 Пост кнопочного аварийного отключения |
| 3 Панель со разъемами | 8 Управление с внешнего ПК |
| 4 Катодная розетка FS 300, не требующая техобслуживания | |
| 5 Анодная розетка FS 300, не требующая техобслуживания | |



Катодный высоковольтный генератор
Анодный высоковольтный генератор
двуполярный
320 / 450 kV



Катодный высоковольтный генератор
однополярный
160 / 225 kV



Описание функций

Рентгеновский аппарат ISOVOLT titan|neo является частью рентгеновской установки, предназначенной для контроля материалов методом технической рентгенографии. Он служит для создания высокого напряжения для подключенной рентгеновской трубки.

Параметры устанавливаются непосредственно на аппарате в зависимости от предстоящего контроля материалов. Заданные один раз параметры могут сохраняться в памяти и вызываться для последующего использования.

Эксплуатирующая организация отвечает за соблюдение положений местного, федерального и национального законодательства и предписаний по эксплуатации рентгеновских аппаратов промышленного назначения.

Управление

Аппарат может управляться с помощью **модуля управления** или посредством **управления с внешнего ПК** в сочетании с **с постом кнопочного аварийного отключения**.

Кроме того, возможно управление с подключением к системе вышестоящего уровня. В данном варианте управление аппарата осуществляется посредством подключения аппарата к системе вышестоящего уровня и не описывается в данном руководстве.



2 Разъяснение символов

Указания по технике безопасности

В данном руководстве по эксплуатации указания по технике безопасности обозначены символами. Указания по технике безопасности начинаются с сигнальных слов, которые отражают степень опасности.



ОПАСНОСТЬ!

Это комбинация из символа и сигнального слова указывает на опасную ситуацию, которая приводит к смерти или тяжким телесным повреждениям, если не принять меры по ее устранению.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Это комбинация из символа и сигнального слова указывает на опасную ситуацию, которая может привести к смерти или тяжким телесным повреждениям, если не принять меры по ее устранению.



ВНИМАНИЕ!

Это комбинация из символа и сигнального слова указывает на опасную ситуацию, которая может привести к незначительным или легким телесным повреждениям, если не принять меры по ее устранению.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Данное сигнальное слово указывает на важные сведения, которые, однако, не имеют отношения к безопасности, напр., сведения о причинении материального ущерба или вреда окружающей среде.

Советы и рекомендации



Этим символом выделены полезные советы и рекомендации, а также информация по эффективной и бесперебойной эксплуатации.



Разъяснение символов

Сведения по технике безопасности в указаниях о порядке действий

Сведения по технике безопасности могут относиться к конкретным указаниям о порядке действий. Такие сведения по технике безопасности включены в соответствующее указание о порядке действий, чтобы не нарушать ход чтения при выполнении определенного действия. При этом используются описанные выше сигнальные слова.

Пример:

1. ➤ Ослабить винт.

2. ➤



ВНИМАНИЕ!
Опасность заземления крышкой!

Осторожно закрыть крышку.

3. ➤ Затянуть винт.

Советы и рекомендации



Этим символом выделены полезные советы и рекомендации, а также информация по эффективной и бесперебойной эксплуатации.

Прочие обозначения

Для выделения указаний о порядке действий, результатов, перечислений, ссылок и прочих элементов в данном руководстве используются следующие обозначения:

Обозначение	Пояснение
➤	Пошаговая инструкция
⇒	Результаты предпринятых шагов
↗	Ссылки на разделы данного руководства и на применяемые документы
■	Перечисление без установленной последовательности
[Кнопочный выключатель]	Элементы управления (напр., кнопочные выключатели, переключатели), элементы индикации (напр., сигнальные лампы)
«Индикация»	Элементы экрана (напр., кнопки, присвоение функций клавишам)



3 Безопасность

В данном разделе приводится обзор всех существенных аспектов безопасности для защиты персонала, а также для безопасной и бесперебойной эксплуатации. Дальнейшие указания по безопасности в соответствии с выполняемыми задачами содержатся в разделах для каждого отдельного этапа жизненного цикла.

3.1 Применение по назначению

Рентгеновский аппарат ISOVOLT titan|neo является частью рентгеновской установки и служит для создания высокого напряжения для просвечивания материалов при проведении дефектоскопии и анализа макроструктур методом технической рентгенографии. Он предназначен исключительно для неразрушающей дефектоскопии с помощью рентгеновского излучения. Аппарат эксплуатируется только в комплексе с подключенной к нему рентгеновской трубкой, сконструированной в соответствии с целью ее применения и спецификой данного аппарата, а также с детектором или системой записи изображений.

Применение по назначению включает также соблюдение всех указаний в данном руководстве.

Всякое использование, выходящее за рамки применения по назначению, а также любое другое использование считается ненадлежащим.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность при ненадлежащем применении

Ненадлежащее применение рентгеновского аппарата ISOVOLT titan|neo может привести к возникновению опасных ситуаций.

- Ни в коем случае не применять рентгеновский аппарат ISOVOLT titan|neo на людях и животных в медицинских целях.
- Ни в коем случае не применять рентгеновский аппарат ISOVOLT titan|neo во взрывоопасной атмосфере.
- Ни в коем случае не применять рентгеновский аппарат ISOVOLT titan|neo для проверки материалов, образцов и деталей за рамками спецификации.
- Ни в коем случае не подвергать рентгеновский аппарат ISOVOLT titan|neo модификации или изменению. Не изменять расположение различных компонентов.
- Ни в коем случае не эксплуатировать подключенный кожух рентгеновской трубки без достаточного охлаждения.



3.2 Основные опасности

В следующем разделе названы остаточные риски, которые могут исходить от аппарата даже при применении его по назначению.

Для снижения риска травмирования людей и причинения материального ущерба, а также для предотвращения опасных ситуаций, необходимо соблюдать перечисленные здесь и в дальнейших разделах указания по технике безопасности данного руководства.



3.2.1 Опасность воздействия электрической энергией

Электрический ток



ОПАСНОСТЬ!

Угроза жизни вследствие воздействия электрического тока!

При прикосновении к находящимся под напряжением деталям возникает непосредственная угроза жизни от удара током. Повреждения изоляции или отдельных деталей могут быть опасными для жизни.

- К проведению работ на токопроводящих узлах и деталях допускается только обслуживающий персонал производителя либо авторизованный персонал.
- В случае повреждения изоляции отключить подачу напряжения с учетом времени реакции системы охлаждения кожуха рентгеновской трубки и предпринять меры по устранению повреждения. В случае необходимости огранить опасный участок на время реакции системы.
- Перед началом выполнения работ на активных электрических узлах и оборудовании отключить электроснабжение и убедиться в отсутствии напряжения на время проведения работ. При этом соблюдать 5 правил безопасности:
 - Отсоединить все токопроводящие узлы.
 - Обеспечить невозможность повторного включения.
 - Убедиться в отсутствии напряжения.
 - Заземлить и замкнуть накоротко.
 - Накрыть или отгородить соседние находящиеся под напряжением детали.
- Ни в коем случае не шунтировать и не отключать предохранители. При замене предохранителей соблюдать указанные значения силы тока и характеристику срабатывания.
- Не допускать попадания влаги в детали, находящиеся под напряжением. Это может привести к короткому замыканию.
- Отключить напряжение в сети перед отсоединением высоковольтного кабеля.
- Соблюдать выполнение процедуры защитной блокировки (LOTO).

3.2.2 Опасности от воздействия рентгеновским излучением

Опасность для жизни от воздействия рентгеновским излучением

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!****Опасность для жизни от воздействия рентгеновским излучением!**

Рентгеновские лучи могут причинить вред здоровью (напр., рак), который может привести к смерти.

- Ни в коем случае не применять аппарат на людях и животных в медицинских целях.
- К работе с рентгеновским излучением допускаются только уполномоченные лица. Не уполномоченные лица не имеют права доступа к рабочему месту.
- Всегда следить за тем, чтобы устройства защиты от облучения были смонтированы в полном объеме, а также за тем, чтобы во время фазы отключения сохранялось охлаждение кожуха рентгеновской трубки.
- Использовать систему только в том случае, если достоверно установлено, что рентгеновские лучи не проникают бесконтрольно наружу.
- Работы с аппаратом проводить только при отключенном рентгеновском излучении.
- Ни в коем случае не сверлить и не повреждать кожухи рентгеновской трубки.

3.2.3 Опасности при несанкционированном доступе к параметрам управления

Передача пароля

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!****Опасность для жизни при недозволенной передаче пароля!**

При недозволенной передаче пароля могут возникнуть опасные для жизни ситуации при управлении аппаратом. Для посторонних лиц существует опасность получения тяжких телесных повреждений, вплоть до смерти.

- Пароли, которые были выданы компанией GE Sensing & Inspection Technologies GmbH персоналу, прошедшему сертификацию компании GE, запрещается передавать другим лицам.
- Посещения технического персонала не компенсируются передачей паролей.
- Деятельность, выходящая за рамки уровня управления аппаратом, может осуществляться только персоналом, обученным и сертифицированным в компании GE.



3.2.4 Опасности от воздействия химических веществ

Свинец

**ОПАСНОСТЬ!****Опасность для здоровья от воздействия свинца!**

Лучезащитная камера, задвижная дверца и компоненты (напр., рентгеновский аппарат и детектор) содержат свинец. Поступивший в организма человека свинец является ядовитым и может причинить вред здоровью.

Основные пути попадания свинца в организм: вдыхание свинцовой пыли, попадание оставшихся на руках частиц свинца через желудок или проглатывание частиц из верхнего дыхательного тракта.

- Не повреждать корпус рентгеноскопической системы.
- Не сверлить корпус рентгеноскопической системы.
- В случае повреждения немедленно выключить рентгеноскопическую систему.
- Ни в коем случае не чистить корпус с помощью струи сжатого воздуха.
- Не вдыхать свинцовую пыль или порошок. Использовать средства защиты дыхательных путей.
- Носить средства индивидуальной защиты для предупреждения прилипания свинцовой пыли к коже и ее вдыхания.
- Ни в коем случае не есть, не пить и не курить в рабочей зоне.
- Немедленно заменить одежду, на которую попал свинец.

Бериллий**ОПАСНОСТИ!****Опасность для здоровья от воздействия бериллия!**

Выходное отверстие рентгеновской трубки может состоять из бериллия. Бериллий, в частности пыль бериллия или его порошок, является токсичным и канцерогенным, поэтому он особо опасен для здоровья.

- Не прикасаться к выходному отверстию рентгеновской трубки голыми руками.
- Ни в коем случае не сверлить и не повреждать выходное отверстие рентгеновской трубки.
- Использовать средства индивидуальной защиты в соответствии с сертификатом безопасности (напр., защитные перчатки, устойчивые к воздействию химикатов, средства защиты дыхательных путей и защитные очки).
- В случае повреждения или разрушения выходного отверстия из бериллия, немедленно отключить систему и связаться с изготовителем для правильной утилизации.
- Не вдыхать пыль или порошок бериллия.
- При выводе рентгеновской трубки из эксплуатации связаться с изготовителем для правильной утилизации.

Эксплуатационные материалы**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!****Опасность травмирования при неправильном обращении с эксплуатационными материалами!**

Контакт с чистящими средствами, охлаждающими средствами, смазочными веществами, ацетоном, жирами, маслами, изоляционными и гидравлическими маслами может представлять угрозу для здоровья.

- Соблюдать положения сертификата безопасности производителя для каждого отдельного эксплуатационного материала.
- Использовать предписанную защитную одежду.
- Во время работы запрещается есть и пить.
- Правильно утилизировать эксплуатационные материалы

**Охлаждающая жидкость****ПРИМЕЧАНИЕ!****Опасность причинения вреда окружающей среде от вытекающей охлаждающей жидкости!**

Неконтролируемое вытекание охлаждающей жидкости может привести к материальному ущербу и нанести вред окружающей среде.

- При проведении техобслуживания собрать охлаждающую жидкость в подходящую для этого емкость и утилизировать должным образом.
- В случае неконтролируемого вытекания охлаждающей жидкости немедленно засыпать ее адсорбирующими средствами и собрать для надлежащей утилизации.

3.2.5 Опасности от узлов, находящихся под давлением

Движение узлов, находящихся под давлением в контуре охлаждения

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!****Опасность травмирования от неконтролируемых движений узлов, находящихся под давлением в контуре охлаждения!**

Узлы контура охлаждения, находящиеся под давлением, могут при ненадлежащем обращении совершать неконтролируемые движения и привести к тяжким травмам.

- Никогда не превышать максимальное давление.
- Перед началом работы с узлами контура охлаждения:
 - Сбросить давление. Также разрядить всю остаточную энергию.
 - Неисправные узлы и детали немедленно заменить авторизованным персоналом.

3.2.6 Опасность высоких температур

Горячие поверхности

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!****Опасность обжигания о горячие поверхности!**

Поверхности узлов могут сильно нагреваться в процессе работы. Контакт кожи с горячими поверхностями вызывает тяжелые ожоги кожи.

- При проведении любых работ вблизи горячих поверхностей всегда использовать жаропрочную спецодежду и защитные перчатки.
- Перед проведением любых работ удостовериться в том, что все детали охлаждены до температуры окружающей среды.

3.2.7 Общие опасности на рабочем месте

Острые кромки и углы

**ВНИМАНИЕ!****Опасность травмирования об острые кромки и углы!**

Острые кромки и углы испытательных образцов могут нанести ссадины и порезы кожи.

- Осторожно обращаться с испытательными образцами.
- При работе вблизи острых кромок и углов действовать осторожно.
- Носить защитные перчатки.

**Грязь и разбросанные предметы****ВНИМАНИЕ!**

Опасность травмирования при падении из-за грязи и разбросанных предметов, а также падающих предметов и инструментов!

Грязь и разбросанные предметы являются причиной подскользывания и спотыкания. Спотыкание может привести к травмам.

Падающие предметы, например инструменты, могут привести к травмам.

- Всегда поддерживать чистоту в рабочей зоне.
- Ни в коем случае не использовать части рентгеновской установки для размещения на ней предметов (напр., инструмента).
- Ненужные предметы удалить из рабочей зоны, в частности, с пола.
- Пометить желто-черной лентой места, представляющие опасность спотыкания, которые невозможно устранить.

Высокий центр тяжести**ВНИМАНИЕ!**

Опасность травмирования из-за высокого центра тяжести

Из-за высокого центра тяжести при небольшой опорной поверхности существует опасность опрокидывания помещенных друг на друга предметов, напр. при столкновении погрузочно-разгрузочных транспортных средств.

3.3 Ответственность эксплуатирующей организации

Эксплуатирующая организация

Эксплуатирующая организация - это юридическое лицо, которое эксплуатирует прибор в промышленных или коммерческих целях само или предоставляет его в пользование/применение третьим лицам и несет правовую ответственность по защите пользователя, персонала или третьих лиц в течение его эксплуатации.



Обязанности эксплуатирующей организации

Прибор используется в промышленной сфере. Поэтому эксплуатирующая прибор организация обязана выполнять законодательные нормы по охране труда.

Наряду с приведенными в данном руководстве по эксплуатации указаниями по безопасности соблюдать действующие для сферы применения аппарата правила техники безопасности и охраны труда, нормативные акты об охране окружающей среды.

В частности, действуют следующие положения:

- Эксплуатирующая организация обязана владеть информацией о местных положениях по охране труда и дополнительно производить оценку риска для определения опасностей, обусловленных специфическими условиями труда на месте эксплуатации аппарата. По результатам оценки риска составить правила эксплуатации аппарата.
- На протяжении всего периода эксплуатации прибора эксплуатирующая организация обязана контролировать соответствие составленных ею правил эксплуатации действительной версии регламентов и вносить в случае необходимости изменения в правила эксплуатации.
- Эксплуатирующая организация должна четко определить полномочия по выполнению работ по установке, управлению, устранению неполадок, ремонту и чистке.
- Эксплуатирующая организация обязана обеспечить ознакомление всех работающих с прибором сотрудников с данным Руководством по эксплуатации и понимание ими этого руководства. Также эксплуатирующая организация обязана регулярно проводить обучающие мероприятия для персонала и информировать его об опасностях.
- Эксплуатирующая организация должна предоставить персоналу необходимые средства защиты и дать указания об их обязательном ношении.

Также эксплуатирующая организация несет ответственность за постоянное поддержание технически безупречного состояния аппарата. Поэтому необходимо соблюдать следующее:

- Эксплуатирующая организация обязана обеспечить соблюдение интервалов техобслуживания, указанных в данном Руководстве.
- Эксплуатирующая организация обязана регулярно контролировать наличие всех защитных устройств в полном комплекте и их исправность.

**Дополнительные обязанности
эксплуатирующей организации при
работе с рентгеновским излучением**

Эксплуатирующая организация должна назначить в письменной форме ответственного за радиационную безопасность. Ответственный за радиационную безопасность является лицом, который обладает профессиональными знаниями для оценки и предупреждения опасностей, исходящих от рентгеновского излучения, и учитывает действующие предписания и положения законодательства. Эксплуатирующая организация обеспечивает надзор за соблюдением мер защиты от опасностей, исходящих от рентгеновского излучения.

Эксплуатирующая организация должна позаботиться о том, чтобы квалифицированным специалистом был проведен инструктаж операторов по надлежащей работе с рентгеновским аппаратом.

Эксплуатирующая организация обязана осуществить перед вводом в эксплуатацию приемку рентгеновского аппарата независимым экспертом и получить в соответствующем органе власти разрешение на эксплуатацию аппарата.

В задачи ответственного за радиационную безопасность входит:

- Контроль за тем, что все лица, работающие с рентгеновским аппаратом, обладают достаточными знаниями по защите от излучения.
- Первоначальный, а в дальнейшем ежегодный инструктаж всех лиц, работающих с рентгеновским аппаратом. Документирование содержания и времени проведения инструктажа.
- Наблюдение за эксплуатацией рентгеновского аппарата.
- Оказание поддержки эксплуатирующей организации для осуществления надежной эксплуатации и необходимых защитных мер.
- Содействие специалистам по охране труда при выполнении их задач, включая информирование о важных аспектах защиты от рентгеновского излучения.
- Выбор необходимых средств индивидуальной защиты.
- Участие в проверке рентгеновского аппарата.
- Информирование эксплуатирующей организации и ответственных руководителей о недостатках и сбоях в работе рентгеновского аппарата.
- Оповещение о несчастных случаях в результате воздействия рентгеновского излучения и их расследование внутри предприятия с подключением специалистов по охране труда.



3.4 Требования к персоналу

3.4.1 Квалификации

Различные задачи, описанные в данном руководстве по эксплуатации, предъявляют различные требования к квалификации персонала, выполняющего данные задачи.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность при недостаточной квалификации персонала!

Недостаточно квалифицированные лица не в состоянии оценить риски при обращении с аппаратом и могут подвергнуть себя и других опасности тяжких или смертельных травм.

- Все работы проводятся только персоналом с необходимой для этого квалификацией.
- Недостаточно квалифицированные лица не допускаются в рабочую зону.

Ко всем работам допускаются только те лица, от которых можно ожидать надежного выполнения этих работ. Лица, чья способность к реагированию изменена, напр., вследствие употребления наркотиков, алкоголя или лекарственных препаратов, к работе не допускаются.

Также сотрудники, находящиеся в стрессовой ситуации, не допускаются к управлению установкой.



В данном руководстве перечислены ниже квалификации лиц для различных задач:

Авторизованный обслуживающий персонал

Определенные работы могут выполняться только авторизованным обслуживающим персоналом. Прочий персонал не имеет права выполнять такие работы. Для проведения требуемых работ свяжитесь при необходимости с нашей Службой поддержки клиентов (см. стр. 4).

Обслуживающий персонал специально обучен фирмой-производителем навыкам работы с прибором и в зоне его размещения, имеет соответствующую сертификацию и знаком с актуальными нормами и положениями.

Оператор

Оператор был обучен обращению с рентгеновским прибором эксплуатирующей организацией на основании руководства по эксплуатации и указаний в правилах эксплуатации и может проводить необходимые работы для осуществления нормального режима эксплуатации. Обучение включает следующие темы:

- Технические навыки работы с аппаратом
- Опасности, исходящие от аппарата
- Порядок проведения специальных работ по техническому обслуживанию и опасности, связанные с ними

Оператор также проинформирован о возможных опасностях при ненадлежащих действиях.

Минимальный возраст оператора составляет 18 лет (действительно для Германии).

Беременным запрещено управлять рентгеновским аппаратом.

Задачи, которые выходят за рамки управления в нормальном режиме, оператор может выполнять только в том случае, если это указано в руководстве, и было дано специальное поручение на это эксплуатирующей организацией.

Ответственный за радиационную безопасность

Ответственный за радиационную безопасность имеет многолетний опыт в обращении с излучением (в частности, с рентгеновским излучением) и в состоянии самостоятельно определить и предотвратить опасности, исходящие от излучения.

Ответственный за радиационную безопасность может предоставить доказательство об успешном посещении признанных курсов по защите от излучения в виде свидетельства, дата выдачи которого не превышает 5 лет.

В задачи ответственного за радиационную безопасность входит:

- Контроль за тем, что все лица, работающие с рентгеноскопической системой, обладают достаточными знаниями по защите от излучения.
- Проведение первоначального, а в дальнейшем ежегодного инструктажа всех лиц, работающих с рентгеноскопической системой, об опасностях воздействия излучения. Документирование содержания и времени проведения инструктажа.



- Организация приемки экспертной комиссией рентгеноскопической системы перед ее пуском в эксплуатацию.
- Наблюдение за эксплуатацией рентгеноскопической системы.
- Оказание поддержки эксплуатирующей организации для осуществления надежной эксплуатации и необходимых защитных мер.
- Содействие специалистам по охране труда при выполнении их задач, включая информирование о важных аспектах защиты от рентгеновского излучения.
- Выбор необходимых средств индивидуальной защиты.
- Участие в проверке рентгеноскопической системы.
- Информирование эксплуатирующей организации и ответственных руководителей о недостатках и сбоях в работе рентгеноскопической системы.
- Оповещение о несчастных случаях в результате воздействия рентгеновского излучения и их расследование внутри предприятия с подключением специалистов по охране труда.

Сотрудники компании GE Sensing & Inspection Technologies GmbH

Определенные работы могут осуществляться только сотрудниками компании GE Sensing & Inspection Technologies GmbH. Прочий персонал не имеет права выполнять такие работы. Для проведения требуемых работ свяжитесь с нашей Службой поддержки клиентов.

Обслуживающий персонал производителя обучен навыкам работы в зоне размещения аппарата и знаком с актуальными нормами и положениями.

Специалист-электрик

Специалист-электрик благодаря специальному образованию, знаниям и опыту, а также знанию актуальных соответствующих стандартов и предписаний способен выполнить порученные ему работы на электротехническом оборудовании и самостоятельно распознать возможные опасности.

Специалист-электрик специально обучен навыкам работы в зоне размещения электроприборов и знаком с актуальными нормами и положениями.

Эксперт по радиационной безопасности

Эксперт по радиационной безопасности является специально подготовленным и официально признанным экспертом. Он знаком в области рентгеновской техники с соответствующим государственными предписаниями (напр., с Постановлением о защите от рентгеновского излучения), предписаниями по охране труда, предписаниями по предупреждению несчастных случаев и прочими признанными техническими регламентами (напр. Правилами объединения отраслевых страховых союзов, стандартами DIN, нормами VDE) в том объеме, чтобы оценивать надежность рентгеноскопических систем в процессе эксплуатации.



3.4.2 Пароли

Некоторые функции защищены паролем во избежание несанкционированного доступа, случайного внесения изменений и ввода данных.

3.4.3 Инструктаж

Эксплуатирующая организация должна регулярно проводить инструктаж персонала. Для лучшего отслеживания необходимо составить протокол по проведению инструктажа со следующими сведениями:

- Дата проведения инструктажа
- Имя сотрудника, прошедшего инструктаж
- Содержание полученных инструкций
- Имя сотрудника, проводившего инструктаж.
- Подписи проводившего инструктаж сотрудника и проинструктированного работника

3.4.4 Посторонние лица

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Опасность для жизни для посторонних лиц в связи с рисками в опасной и рабочей зонах!

Посторонние лица, не соответствующие описанным здесь требованиям, не знакомы с опасностями в рабочей зоне. Поэтому для посторонних лиц существует опасность тяжких телесных повреждений, вплоть до смерти.

- Посторонние лица не допускаются в опасную и рабочую зону.
- В сомнительных случаях обратиться к посторонним с требованием покинуть опасную и рабочую зону.
- Прекратить работы на то время, пока посторонние лица находятся в опасной и рабочей зоне.

3.5 Средства индивидуальной защиты

Во время проведения различных работ с аппаратом и на нем персонал обязан использовать средства индивидуальной защиты, которые особо указаны в отдельных разделах данного руководства.

Ниже даны разъяснения по средствам индивидуальной защиты:



Дозиметр с сигналом тревоги

При обнаружении рентгеновского излучения дозиметр подает звуковой сигнал.

Поэтому рекомендуется использование дозиметров с сигналом тревоги.



Защитная обувь

Защитная обувь служит для защиты ног от защемления, падающих предметов и скольжения на гладких основаниях.



Защитная спецодежда

Защитная спецодежда представляет собой плотно прилегающую рабочую одежду с низкой прочностью на разрыв, с узкими рукавами и без отстающих частей.



Защитные очки

Защитные очки служат для защиты органов зрения от разлетающихся частей и брызг жидкостей.



Защитные перчатки

Защитные перчатки служат для защиты рук от истирания, ссадин, проколов или более глубоких повреждений, а также от прикосновения к горячим поверхностям.



Пленочный дозиметр

Пленочный дозиметр служит для определения дозы ионизирующего излучения, полученного человеком. Оно отображается почернением на пленке. Оценка этой пленки должна проводиться в обозначенных временных интервалах.

Данное средство индивидуальной защиты является обязательным в Германии для определенного круга лиц в смысле положений Закона о радиационной безопасности (StrlSchG). В других странах это регулируется национальным законодательством.

Использование пленочных дозиметров рекомендуется в том случае, если они не предписаны законом.

3.6 Расположение и описание защитных устройств



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность для жизни из-за неисправных защитных устройств!

Опасность тяжких телесных повреждений вплоть до смерти при отключенных или неисправных защитных устройствах.

- Проверить перед началом работ, чтобы все защитные устройства были правильно установлены и находились в работоспособном состоянии.
- Ни в коем случае не отключать и не шунтировать защитные устройства.
- Убедиться, что все защитные устройства доступны в любое время.

3.6.1 Кнопка аварийного отключения

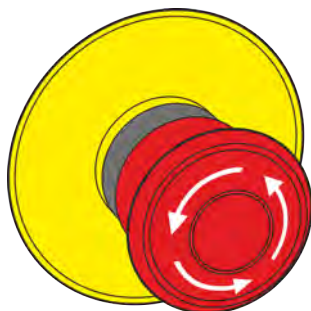


Рис. 2: Кнопка аварийного отключения

После нажатия на кнопку аварийного отключения (Рис. 2) немедленно отключается высокое напряжение и, тем самым, рентгеновское излучение.

Модуль управления и пост аварийного кнопочного выключения оснащены собственной кнопкой аварийного отключения.

Для разблокировки следует повернуть грибовидную кнопку аварийного отключения.

После нажатия на кнопку [X-RAY ON] отображается приведение в действие кнопки аварийного отключения.

3.6.2 Замковый выключатель



Рис. 3: Замковый выключатель

- 1 Замковый выключатель
- 2 Дисплей (сенсорный экран)
- 3 Световой индикатор X-RAY
- 4 Кнопка [X-RAY ON]
- 5 Кнопка [X-RAY OFF]

Замковый выключатель (Рис. 3/1) на панели управления и poste аварийного отключения имеет 3 функциональных положения:

- «OFF» – Выключает аппарат. В положении «OFF» ключ можно вынуть из замка. Извлечение ключа в положении «OFF» обеспечивает защиту аппарата от случайного включения.
- «STANDBY» – включает аппарат и дисплей (Рис. 3/2). Аппарат находится в режиме ожидания. Создание рентгеновских лучей невозможно. В положении «STANDBY» ключ можно вынуть из замка. Извлечение ключа в положении «STANDBY» обеспечивает защиту аппарата от случайного включения рентгеновского излучения.
- «ON» – производит разблокировку управления. Создание рентгеновских лучей можно активировать кнопкой [X-RAY ON] (Рис. 3/4) и деактивировать кнопкой [X-RAY OFF] (Рис. 3/5). Желтый световой индикатор X-RAY (Рис. 3/3) отображает статус. В положении «ON» ключ вынуть нельзя.

3.6.3 Контакты защитной дверной блокировки

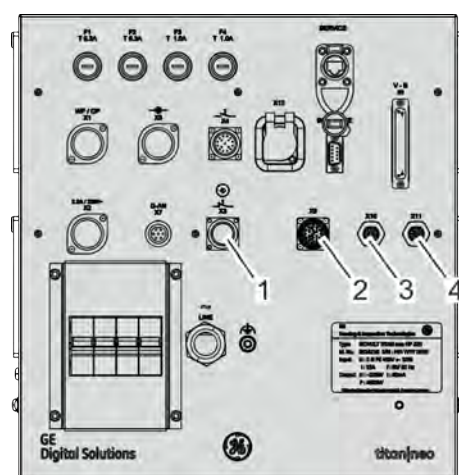


Рис. 4: Соединительные штекеры контактов защитной дверной блокировки

- 1 Соединительный штекер X3 контакта защитной дверной блокировки
- 2 Соединительный штекер X9 контакта защитной дверной блокировки
- 3 Соединительный штекер X10 контакта защитной дверной блокировки (модуль транспондера)
- 4 Соединительный штекер X11 контакта защитной дверной блокировки (модуль транспондера)

Контакты защитной дверной блокировки осуществляют проверку закрытых дверей в процессе эксплуатации. Если во время эксплуатации происходит открывание двери, контакты защитной дверной блокировки срабатывают, вызывая аварийное отключение и прерывание высокого напряжения.

Контакты защитной дверной блокировки подключаются согласно монтажным схемам (Глава 6.8.3 «Подключить дверные контакты» на странице 97) к X3, X9, X10 и X11.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность телесных повреждений при выключенных контактах защитной дверной блокировки!

Ни в коем случае не эксплуатировать аппарат при выключенных контактах защитной дверной блокировки.

При отключении цепи безопасности на контактах защитной дверной блокировки существует опасность получения телесных повреждений.

При использовании аппарата для радиографии в полевых условиях свяжитесь с отделом сбыта!

3.6.4 Мигающие или проблесковые сигнальные лампы (опционально)

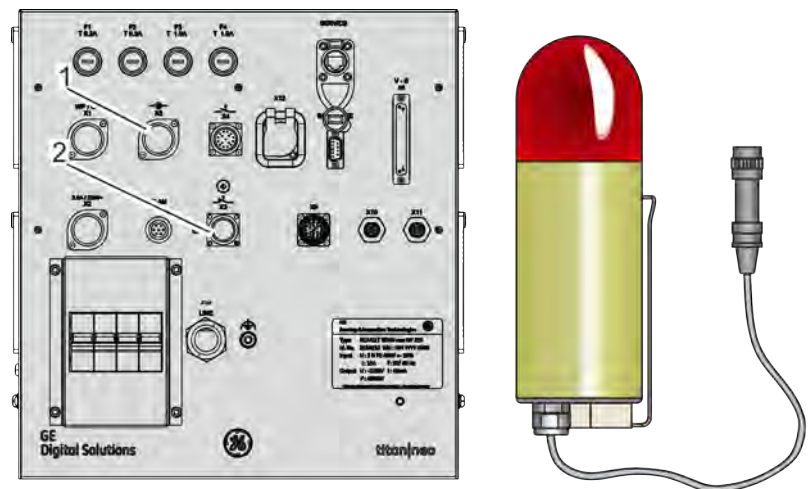


Рис. 5: Слева: гнездо для подключения мигающих или проблесковых сигнальных ламп, справа: проблесковая сигнальная лампа (пример)

- 1 Гнездо X5 для подключения мигающей или проблесковой сигнальной лампы
- 2 Гнездо X3 для подключения дополнительной мигающей сигнальной лампы

Мигающая или проблесковая сигнальная лампа подает оптический сигнал в течение установленного времени предупреждения до включения высокого напряжения, а также при включенном высоком напряжении.

3.7 Таблички

Следующие символы и указательные таблички расположены в рабочей зоне. Они относятся к непосредственному окружению того места, где они нанесены.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность при плохо читаемых табличках!

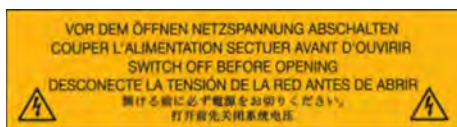
Со временем наклейки и таблички загрязняются или становятся плохо различимыми. Это приводит к тому, что теряется восприимчивость к опасности и не соблюдаются необходимые указания по управлению. В связи с этим возникает опасность травмирования.

- Все указания по технике безопасности, предупреждения и указания по управлению должны всегда находиться в пригодном для чтения состоянии.
- Немедленно заменять поврежденные таблички и наклейки.

Безопасность

Обеспечить невозможность повторного включения процедурой защитной блокировки (LOTO)

Электрическое напряжение



Эта табличка размещается на высоковольтном генераторе.

Прежде чем открыть высоковольтный генератор или разблокировать высоковольтный кабель, необходимо отключить напряжение в сети.



Соблюдать выполнение процедуры защитной блокировки (LOTO).

3.8 Обеспечить невозможность повторного включения процедурой защитной блокировки (LOTO)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность для жизни в случае несанкционированного или неконтролируемого включения!

Несанкционированное или неконтролируемое включение аппарата может привести к тяжким травмам вплоть до смертельного исхода.

- Соблюдать выполнение процедуры защитной блокировки (LOTO).
- Перед повторным включением убедиться, что все устройства безопасности смонтированы и исправно работают и для людей нет опасности.
- Всегда соблюдать нижеописанную процедуру блокировки от повторного включения.



Рис. 6: Замковый выключатель

Стрелка направление вращения

→ Повернуть ключ в замковом выключателе (Рис. 6/1) в положение «OFF» (Рис. 6/2) и вынуть ключ.

Хранить ключ уполномоченным сотрудником.



LOTO означает: "Lockout Tagout" - процедура защитной блокировки для электрических приборов.

Наряду с указанными в данной процедуре действиями, также необходимо соблюдать дополнительные предписания на месте установки прибора.



Соблюдать выполнение процедуры защитной блокировки (LOTO).



3.9 Поведение в случае пожара и при несчастных случаях

Меры по предупреждению

- Всегда быть подготовленным на случай пожара или несчастных случаев!
- Средства первой помощи (аптечка, спасательные одеяла и пр.) и устройства для тушения пожара на электрических установках или вблизи них следует держать в рабочем состоянии в доступных местах.
- Обеспечить обучение персонала обращению с устройствами оповещения, первой помощи и спасательным оборудованием.
- Не загромождать подъездные пути для машин скорой помощи.

Меры при возникновении пожара и несчастных случаях

- Немедленно произвести аварийный останов с помощью устройства аварийного останова.
- Если нет опасности для собственного здоровья, вывести людей из опасной зоны.
- Если необходимо, оказать первую помощь.
- Сообщить в службу спасения и/или пожарную службу.
- При возникновении пожара: Если нет опасности для собственного здоровья, тушить пожар противопожарными средствами на электрических установках и вблизи них и продолжать борьбу с огнем до приезда пожарной команды.
- Проинформировать ответственное лицо на месте происшествия.
- Освободить подъездные пути для машин скорой помощи.
- Указывать направление машинам скорой помощи.

3.10 Запчасти

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!****Опасность травмирования при использовании несоответствующих запчастей!**

Использование несоответствующих или дефектных запчастей может быть опасным для персонала, а также привести к повреждению, неправильной работе или полному отказу.

- Использовать только оригинальные запчасти компании GE Sensing & Inspection Technologies GmbH или запчасти, допущенные компанией GE Sensing & Inspection Technologies GmbH.
- Если есть неясности, всегда обращайтесь в компанию GE Sensing & Inspection Technologies GmbH ↗ страница 5.

**Утрата гарантии**

Использование недопущенных запчастей влечет за собой утрату гарантии изготовителя.

Заказывать запчасти у дистрибьютора или непосредственно в GE Sensing & Inspection Technologies GmbH ↗ страница 5.

3.11 Защита окружающей среды

**ПРИМЕЧАНИЕ!****Опасность для экологии в результате неправильного обращения с веществами, вредными для окружающей среды!**

При неправильном обращении с веществами, вредными для окружающей среды, в особенности при неправильной утилизации, может возникнуть значительный ущерб для экологии.

- Всегда соблюдать названные ниже указания по обращению с веществами, вредными для окружающей среды, и их утилизации.

Применяются следующие вещества, вредные для окружающей среды:

**Батарейки**

Батарейки содержат ядовитые тяжелые металлы. Их утилизация осуществляется с учетом положений законодательства для специальных отходов. Их необходимо сдать в коммунальные пункты сбора или специализированное предприятие по переработке отходов.

Свинец

Кожух рентгеновской трубки содержит свинец. Свинец не должен попадать в окружающую среду. Утилизация производится специализированным предприятием по переработке отходов.

Бериллий

Выходное отверстие для лучей рентгеновской трубки может содержать ядовитый бериллий. Бериллий не должен попадать в окружающую среду. Утилизация производится специализированным предприятием по переработке отходов.

Охлаждающая жидкость

Охлаждающие жидкости могут содержать ядовитые и экологически опасные вещества. Они не должны попадать в окружающую среду. Утилизация производится специализированным предприятием по переработке отходов.

Жидкости для очистки

Средства для очистки содержат ядовитые вещества, как напр., растворители или ацетон. Они не должны попадать в окружающую среду. Утилизация производится специализированным предприятием по переработке отходов.

Смазочные вещества

Смазочные вещества, такие как жиры и масла, содержат ядовитые вещества. Они не должны попадать в окружающую среду. Утилизация производится специализированным предприятием по переработке отходов.



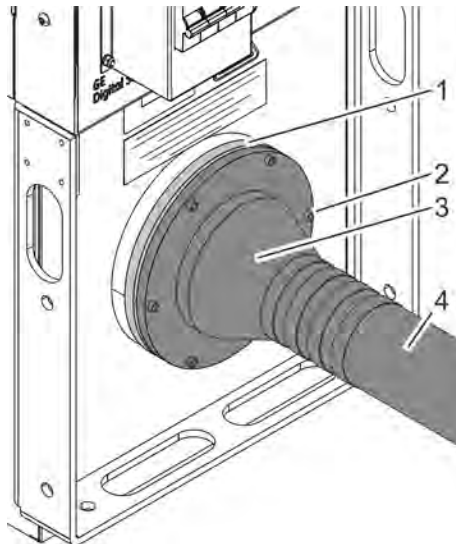
Безопасность

Защита окружающей среды

4 Описание функций элементов управления

4.1 Высоковольтный генератор

4.1.1 Высоковольтный плоский штекер для высоковольтного кабеля



- 1 Высоковольтная розетка на генераторе высокого напряжения
- 2 Крепежные болты
- 3 Высоковольтный плоский штекер
- 4 Высоковольтный кабель


Высоковольтный кабель (Рис. 7/4) с высоковольтным плоским штекером, не требующим техобслуживания (Рис. 7/3), монтируется в соответствии с указаниями в руководстве по монтажу для высоковольтного плоского штекера в высоковольтной розетке (Рис. 7/1)  Руководство по монтажу для высоковольтного плоского штекера.

Рис. 7: Не требующий техобслуживания высоковольтный плоский штекер

4.2 Модуль управления и пост кнопочного аварийного отключения (опционально)

Модуль управления



- 1 Кнопка аварийного отключения
- 2 Замковый выключатель
- 3 Световой индикатор X-RAY
- 4 Кнопка [X-RAY ON]
- 5 Кнопка [X-RAY OFF]
- 6 Дисплей (сенсорный экран)

Модуль управления предназначен для управления рентгеновским аппаратом. На модуле управления можно управлять всеми функциями.

Рис. 8: Модуль управления с корпусом пульта

Описание функций элементов управления

Модуль управления и пост кнопочного аварийного отключения (опционально) > Кнопка аварийного отключения

Пост кнопочного аварийного отключения

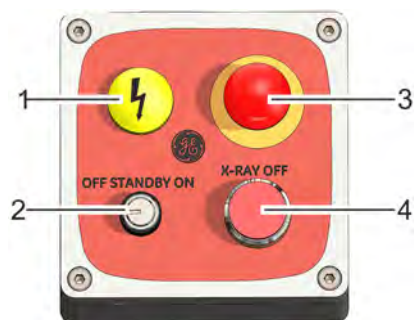


Рис. 9: Пост кнопочного аварийного отключения

- 1 Световой индикатор X-RAY
- 2 Замковый выключатель
- 3 Кнопка аварийного отключения
- 4 Кнопка [X-RAY OFF]



ВНИМАНИЕ!

Пост кнопочного аварийного отключения должен находиться в непосредственном доступе для оператора, если генератор управляется с помощью ПО, которое установлено не на пульте управления с устройством аварийного отключения.

Пост кнопочного аварийного отключения служит для управления рентгеновским аппаратом с внешнего ПК. На poste кнопочного аварийного отключения в сочетании с ПК доступны все функции.

4.2.1 Кнопка аварийного отключения

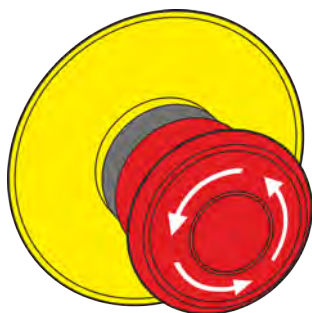


Рис. 10: Кнопка аварийного отключения

Кнопка аварийного отключения расположена на модуле управления либо на poste кнопочного аварийного отключения при управлении от ПК.

Кнопка аварийного отключения служит для немедленного отключения высокого напряжения и, тем самым, рентгеновского излучения. Модуль управления (или ПК) и система охлаждения при этом не выключаются.



После выключения аппарата насос охлаждения кожуха рентгеновской трубки продолжает работать еще ок. 10 мин. Время охлаждения после срабатывания аварийного отключения можно завершить, отключив подачу электричества.



4.2.2 Замковый выключатель

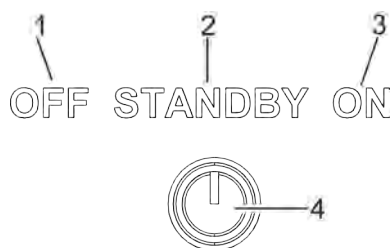


Рис. 11: Замковый выключатель

- 1 Положение выключателя «OFF»
- 2 Положение выключателя «STANDBY»
- 3 Положение выключателя «ON»
- 4 Замковый выключатель

Замковый выключатель расположен на модуле управления либо на отсеке аварийного останова при управлении от ПК.

Замковый выключатель (Рис. 11/4) служит для включения (Рис. 11/3, «ON») и выключения (Рис. 11/1, «OFF») аппарата, а также для переключения в режим «STANDBY» (Рис. 11/2, § Глава 3.6.2 «Замковый выключатель» на странице 31).

Дисплей всегда находится в режиме отображения, кроме того случая, когда ключ замкового выключателя повернут в положение «OFF».

В положениях «OFF» и «STANDBY» ключ можно вынуть из замка.

4.2.3 Экранная кнопка/выключатель [X-RAY ON]



Рис. 12: Экранная кнопка [X-RAY ON] на управлении от ПК

Выключатель (на модуле управления) и экранная кнопка (на управлении от ПК) [X-RAY ON] служат для включения высокого напряжения и, тем самым, рентгеновского излучения. Статус отображается включением светового индикатора X-RAY § Глава 4.2.5 «Световой индикатор X-RAY» на странице 42.

X-RAY ON

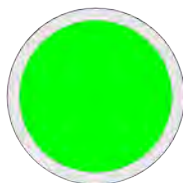


Рис. 13: Кнопка [X-RAY ON]

4.2.4 Кнопка [X-RAY OFF]

X-RAY OFF



Рис. 14: Кнопка [X-RAY OFF]

Кнопка [X-RAY OFF] служит для выключения высокого напряжения и, тем самым, рентгеновского излучения. Статус отображается выключением светового индикатора X-RAY § Глава 4.2.5 «Световой индикатор X-RAY» на странице 42.

4.2.5 Световой индикатор X-RAY



Световой индикатор X-RAY отображает режим работы аппарата.

- Световой индикатор X-RAY не горит: рентгеновские лучи не создаются
- Световой индикатор X-RAY горит: создание рентгеновских лучей

Рис. 15: Световой индикатор X-RAY на модуле управления или на poste кнопочного аварийного отключения



4.2.6 Дисплей модуля управления (сенсорный экран)

Общий обзор



Рис. 16: Дисплей (сенсорный экран)

- 1 Режимы работы/Обслуживание
- 2 Функциональные клавиши
- 3 Поле для отображение и ввода

Описание функций элементов управления

Модуль управления и пост кнопочного аварийного отключения (опционально) > Дисплей модуля управления (сенсорный экран)

- 4 Сообщение об ошибках и предупреждениях
- 5 Области отображения статуса
- 6 Поле для цифрового ввода и навигация

На дисплее осуществляется ввод всех данных и отображается вся важная информация. Дисплей всегда находится в режиме отображения, кроме того случая, когда ключ замкового выключателя повернут в положение «OFF».

Активация/деактивация полей для ввода данных происходит при прикосновении пальцем к сенсорной панели.

Поля для ввода данных (столбик «Заданный») отображаются в активированной/не активированной форме следующим образом:



Синим цветом отображается активированное поле для ввода. Ввод данных можно осуществлять с помощью клавиатуры.



Серым цветом отображается деактивированное поле для ввода. Ввод данных нельзя осуществлять с помощью клавиатуры.

Поля для отображения (столбик «Фактический») показаны следующим образом:



Светло-серым цветом показано поле для отображения.



Структура и цветовое оформление дисплея на модуле управления и управления на ПК практически идентичны.

Единственное отличие заключается в экранной кнопке [X-RAY ON], которая отображается на управлении от ПК в нижнем левом углу.

Модуль управления имеет вместо этой экранной кнопки выключатель, который находится рядом с дисплеем.

Поле для отображения режима работы «РУЧНОЙ»

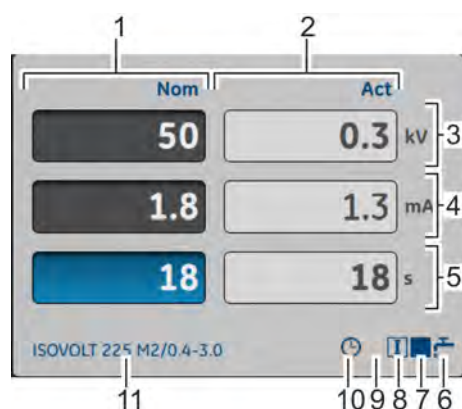


Рис. 17: Поле для отображения режима работы «РУЧНОЙ»

- 1 Столбик с заданными значениями
- 2 Столбик с фактическими значениями
- 3 Строка для ввода напряжения рентгеновской трубки
- 4 Строка для ввода тока рентгеновской трубки
- 5 Строка для ввода времени (здесь в секундах; возможен перевод в минуты)
- 6 Символ - Наличие охлаждения в достаточном объеме
- 7 Символ - Большой фокус включен
- 8 Символ - Постоянный режим подачи тока включен
- 9 Область отображения символа при включенном высоком напряжении
- 10 Символ - Время экспозиции включено
- 11 Подключенная рентгеновская трубка

Все введенные параметры для режима «РУЧНОЙ» отображаются в данной области экрана.



Описание функций элементов управления

Модуль управления и пост кнопочного аварийного отключения (опционально) > Дисплей модуля управления (сенсорный экран)

Поле для отображения режима работы «ПРОГРАММА»

1	2	3	4	5	6
No:	kV	mA	⌚ [s]	Mode	
4	60	1.8	∞		
8	50	2.4	∞		
9	50	2.4	∞		
12	50	2.3	∞		SCHREIBTEST
15	50	1.8	∞		QWERTZUIOP12
17	321	1.2	∞		RFTTest Nr 2
18	50	1.8	∞		QWERTZUIOP12
19	50	1.8	∞		QWERTZUIOP12
21	50	1.8	∞		QWERTZUIOP12
50	1.8	18			

Рис. 18: Поле для отображения режима работы «ПРОГРАММА»

- 1 Номер программы
- 2 Заданное значение напряжения
- 3 Заданное значение тока
- 4 Заданное значение времени (здесь в секундах)
- 5 Настройка фокуса
- 6 Описание программы

Все сохраненные программы для возможных методов испытаний перечислены в отображаемом здесь списке.



Данные параметры устанавливаются оператором.

Поле для отображения режима работы «ТРЕНИРОВКА»

1	2	
Nom	Act	
112	0.3	kV 3
2.0	1.3	mA 4
Warm-up Voltage	Time left	
225	0:00:00	5
ISOVOLT 225 M2/0.4-3.0		9
		7 6

Рис. 19: Поле для отображения режима работы «ТРЕНИРОВКА»

- 1 Столбик с заданными значениями
- 2 Столбик с фактическими значениями
- 3 Строка для отображения напряжения
- 4 Строка для отображения тока
- 5 Строка для отображения времени
- 6 Символ - Наличие охлаждения в достаточном объеме
- 7 Символ - Большой фокус включен
- 8 Подключенная рентгеновская трубка
- 9 Поле для ввода напряжения тренировки

Ввод значения кВ для режима «ТРЕНИРОВКА» для подключенной рентгеновской трубки выполняется в данной области экрана.

Заданное значение кВ может быть перенесено из ручного режима или режима программы. Если необходимо, здесь можно изменить значение кВ.

Поле для отображения «SET-UP»

1	2
SET-UP	
01 Operating Hours	
02 Tube Data	
03 Interface	
04 Prewarning	
05 Software ID.	
06 Language	
07 Real Time Clock	
08 Operating History	

Рис. 20: Поле для отображения «SET-UP»

- 1 Номер в списке выбранного меню настроек
- 2 Меню настроек

Все имеющиеся в наличии меню настроек перечислены в списке в режиме «SET-UP» в данной области экрана.

Описание функций элементов управления

Модуль управления и пост кнопочного аварийного отключения (опционально) > Дисплей модуля управления (сенсорный экран)

Меню отображения «01 Часы эксплуатации»

1	2	3	4
No:	Type	Tube S/N	Time
1	ISOVOLT 450/10	4711_tst	5.69 h
2	ISOVOLT 225 M2/0.4-3.0	0	4.73 h
3	ISOVOLT 320/7(420)	0	2.22 h
4			
5	ISOVOLT 225MM2/0.2	0	0.00 h
6	ISOVOLT 225 M2/0.4-3.0	0	0.00 h
7	ISOVOLT 160MM2/0.2	0	0.00 h
8			
ISOVOLT titan neo		6	12.65 h

- 1 Номер в списке
- 2 Тип подключенной рентгеновской трубки
- 3 Серийный номер подключенной рентгеновской трубки
- 4 Часы эксплуатации подключенной рентгеновской трубки
- 5 Выбранная рентгеновская трубка
- 6 Часы эксплуатации рентгеновской трубки

Все эксплуатируемые с данным аппаратом рентгеновские трубки перечислены с их часами эксплуатации в списке меню «01 Часы эксплуатации».

Рис. 21: Меню отображения «Часы эксплуатации»



При поставке аппарата с кожухом рентгеновской трубки это перечислено.

Меню отображения «02 Данные трубки»

1	2	3	4	5
No:	Type	kV	W	W
1	ISOVOLT 450/10	450	4500	1680
2	ISOVOLT 225 M2/0.4-3.0	225	2925	675
3	ISOVOLT 320/7(420)	320	2240	960
4				
5	ISOVOLT 225MM2/0.2	225	305	0
6	ISOVOLT 225 M2/0.4-3.0	225	2925	675
7	ISOVOLT 160MM2/0.2	160	320	0
8				
ISOVOLT titan neo: I _{max} 45mA U _{max} 225kV				

- 1 Номер в списке
- 2 Тип подключенного кожуха рентгеновской трубки
- 3 Номинальное напряжение подключенной рентгеновской трубки
- 4 Мощность большой фокус
- 5 Мощность маленький фокус

Все программируемые рентгеновские трубки перечислены с их производственными параметрами в списке в меню отображения «02 Данные трубки».

Рис. 22: Меню отображения «Данные трубки»

Меню отображения «03 Интерфейс»

Interface	
Baud:	9600
Parity:	No
Data bit:	8
Stop bit:	1
Protocol:	ASCII
Active:	Yes
1	2

- 1 Имена параметров
- 2 Значения параметров
- 3 Активированный параметр

Параметры интерфейса отображаются с их именами и значениями в меню «03 Интерфейс».

Изменить можно только протокол (Рис. 23/3). Для выбора имеются следующие опции:

- ASCII
- PMEC
- Profibus
- 3964R

Рис. 23: Меню отображения «Интерфейс»



Описание функций элементов управления

Модуль управления и пост кнопочного аварийного отключения (опционально) > Дисплей модуля управления (сенсорный экран)

Меню для настроек «04 Время предупреждения»

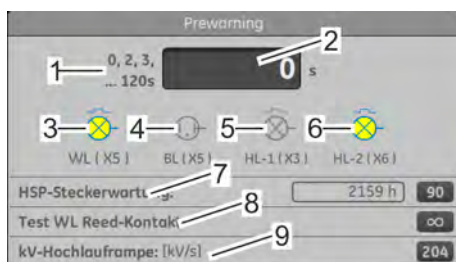


Рис. 24: Меню для настроек «Время предупреждения»

- 1 Область настройки
- 2 Поле для ввода данных
- 3 Мигающая сигнальная лампа (опционально)
- 4 Проблесковая сигнальная лампа (опционально)
- 5 Предупредительная сигнальная лампа высокого напряжения 1 (опционально)
- 6 Предупредительная сигнальная лампа высокого напряжения 2 (опционально)
- 7 Техобслуживание высоковольтных разъемов
- 8 Проверка герметизированного контакта
- 9 кВ-рампа ускорения

Время предупреждения для подключенных предупредительных сигнальных ламп устанавливается в меню настроек «04 Время предупреждения».

Изменения в меню настроек «04 Время предупреждения» защищены паролем.

Меню отображения «05 ID программного обеспечения»

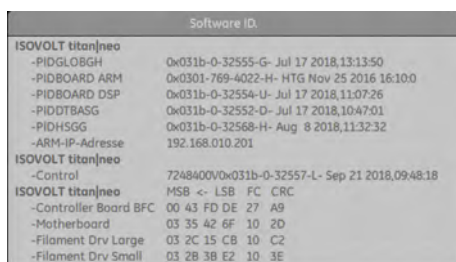


Рис. 25: Меню отображения «ID программного обеспечения»

Текущие версии контроллера, а также текущая версия операционной системы, используемые в модуле управления, отображаются в меню «05 ID программного обеспечения».

Меню для настроек «06 Язык»



Рис. 26: Меню для настроек «Язык»

- 1 Выбранный язык для отображения
- Язык для отображения можно выбрать в меню «06 Язык».

Описание функций элементов управления

Модуль управления и пост кнопочного аварийного отключения (опционально) > Дисплей модуля управления (сенсорный экран)

Меню отображения «07 Часы реального времени»

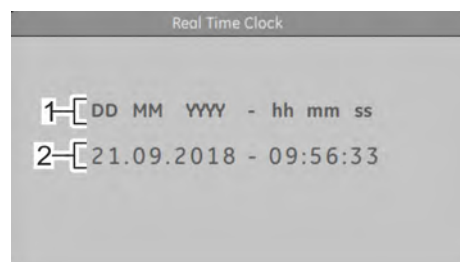


Рис. 27: Меню отображения «Часы реального времени»

- 1 Имена параметров
- 2 Значения параметров

Установленная дата и время отображаются в меню «07 Часы реального времени».

Меню для настроек «08 Протокол эксплуатации»

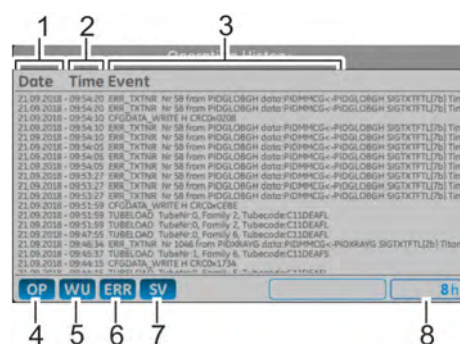


Рис. 28: Меню для настроек «Протокол эксплуатации»

- 1 Дата записи в протокол эксплуатации
- 2 Время записи в протокол эксплуатации
- 3 Вид события
- 4 Фильтр «Операция»
- 5 Фильтр «Тренировка»
- 6 Фильтр «Ошибки»
- 7 Фильтр «Обслуживание»
- 8 Промежуток времени отображаемых записей в протокол

Перечисленные параметры, использованные при эксплуатации рентгеновского аппарата, отображаются в меню «08 Протокол эксплуатации». Системные сообщения могут фильтроваться в зависимости от определенной функции. Следующие фильтры для упрощенного отображения имеются в распоряжении:

- «Операция» ([OP]) - Сообщения об эксплуатации
- «Тренировка» ([WU]) - Сообщения о тренировке
- «Ошибки» ([ERR]) - Сообщения об ошибках
- «Обслуживание» ([SV]) - Сообщения о сервисных обращениях

4.2.6.1 Экранные кнопки для навигации по меню

Навигация и ввод всех параметров осуществляется напрямую при прикосновении пальцем к сенсорной панели.

Выбор поля параметров осуществляется прикосновением пальца и последующим вводом параметров на клавиатуре.

Экранные кнопки отображаются в активированной/не активированной форме следующим образом:

Синим цветом отображается активированная экранная кнопка.

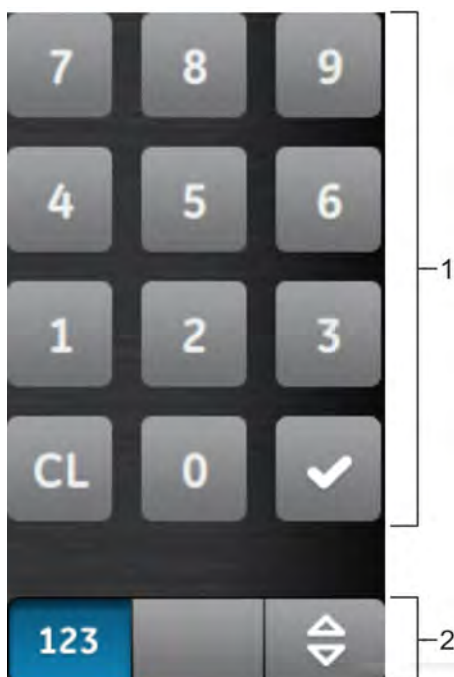


Серым цветом отображается деактивированная экранная кнопка.





Клавиатура с переключением



- 1 Десятичная клавиатура с клавишей подтверждения и возврата
- 2 Экранная кнопка для переключения между цифровым/алфавитно-цифровым вводом и аттенюатором

Цифровой и алфавитно-цифровой ввод, а также навигация внутри меню или экрана происходит с помощью клавиатуры.

Рис. 29: Клавиатура

Экранная кнопка для переключения на цифровой ввод



Рис. 30: Экранная кнопка для цифрового ввода

Эта кнопка служит для переключения на цифровой ввод. Эта кнопка изображается в рабочих шагах в виде [123].

Экранная кнопка для переключения на аттенюатор



Рис. 31: Экранная кнопка для переключения на аттенюатор

Эта кнопка служит для переключения на аттенюатор. Эта кнопка изображается в рабочих шагах в виде [↕].



Описание функций элементов управления

Модуль управления и пост кнопочного аварийного отключения (опционально) > Дисплей модуля управления (сенсорный экран)

Экранные кнопки для цифрового ввода



Эти экранные кнопки служат для цифрового ввода параметров (с помощью цифр). Эти кнопки изображаются в рабочих шагах в виде [0] – [9].

Рис. 32: Экранные кнопки для цифрового ввода

Кнопка для подтверждения



Эта кнопка служит для подтверждения введенных параметров или выбора пунктов меню. Эта кнопка изображается в рабочих шагах в виде [✓].

Рис. 33: Кнопка для подтверждения

Экранная кнопка возврата



Эта кнопка служит при навигации для возврата в предыдущее меню. Эта кнопка изображается в рабочих шагах в виде [←].

Рис. 34: Экранная кнопка для возврата

Экранная кнопка для удаления введенных параметров

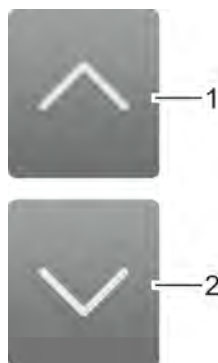


Эта кнопка служит для удаления введенных значений в полях для ввода. Эта кнопка изображается в рабочих шагах в виде [CL].

Рис. 35: Экранная кнопка для удаления введенных параметров



Кнопки аттенюатора

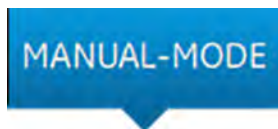


- 1 Вверх (UP - приращение)
- 2 Вниз (DOWN - убавление)

Кнопками аттенюатора можно пошагово повысить или понизить значения в полях для ввода.

Рис. 36: Кнопки аттенюатора

Экранная кнопка для режима эксплуатации «РУЧНОЙ»



Эта экранная кнопка служит для отображения меню параметров (в ручном режиме).

Рис. 37: Кнопка «РУЧНОЙ»

Экранная кнопка для режима эксплуатации «ПРОГРАММА»



Кнопка служит для отображения программ, созданных оператором.

Рис. 38: Кнопка «ПРОГРАММА»

Экранная кнопка для режима эксплуатации «ТРЕНИРОВКА»



Эта кнопка служит для вызова программы тренировки (в режиме тренировки).

Рис. 39: Кнопка «ТРЕНИРОВКА»

Кнопка для сервиса «SET-UP»



Эта экранная кнопка служит для отображения меню «SET-UP». В меню «SET-UP» отображаются вложенные меню, напр., часы эксплуатации, данные рентгеновской трубки и выбор языка.

Рис. 40: Кнопка «SET-UP»

Описание функций элементов управления

Модуль управления и пост кнопочного аварийного отключения (опционально) > Дисплей модуля управления (сенсорный экран)

Кнопка

[Режим непрерывной подачи тока]



Эта кнопка служит для переключения в режим непрерывной подачи тока.

В режиме непрерывной подачи тока можно свободно выбрать высокое напряжение и ток рентгеновской трубки в рамках спецификаций рентгеновской трубки.

Рис. 41: Кнопка

[Режим непрерывной подачи тока]

Кнопка

[Режим непрерывной работы]



Эта кнопка служит для переключения в режим непрерывной работы.

В режиме непрерывной работы можно установить заданное значение высокого напряжения. Ток рентгеновской трубки автоматически рассчитывается таким образом, чтобы трубка работала в одинаковой мощности.

Рис. 42: Кнопка

[Режим непрерывной работы]

Кнопка [Большой фокус]



Эта кнопка служит для переключения на большой фокус.

Рис. 43: Кнопка [Большой фокус]

Кнопка [Малый фокус]



Эта кнопка служит для переключения на малый фокус.

Рис. 44: Кнопка [Малый фокус]

Кнопка [Включить таймер]



Кнопка служит для активации временного ограничения времени включения (режим экспозиции).

Рис. 45: Кнопка [Включить таймер]



Кнопка [Выключить таймер]



Кнопка служит для выключения времени экспозиции.

Рис. 46: Кнопка [Выключить таймер]

Кнопка [Сохранить программу]



Кнопка служит для сохранения программ.

Рис. 47: Кнопка
[Сохранить программу]

Кнопка [Вызвать программу]



Кнопка служит для вызова программ.

Рис. 48: Кнопка [Вызвать программу]

Кнопка [Удалить программу]



Кнопка служит для удаления программ.

Рис. 49: Кнопка [Удалить программу]

Кнопка [Редактировать описание про- граммы]



Кнопка служит для создания и редактирования описаний программ. Для этого открывается алфавитно-цифровая клавиатура.

Рис. 50: Кнопка
[Редактировать описание про-
граммы]

Описание функций элементов управления

Модуль управления и пост кнопочного аварийного отключения (опционально) > Дисплей модуля управления (сенсорный экран)

Кнопка [RTC Auto]



Рис. 51: Кнопка [RTC Auto]

Эта экранная кнопка служит для отображения меню режима тренировки. Необходимое время тренировки определяется из записей в базе данных (протокол эксплуатации) и часов реального времени (**Real Time Clock**). Напряжение контроля (максимальное напряжение тренировки) можно ввести вручную.

Кнопка [EXT]

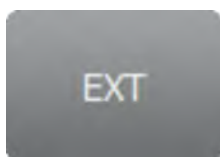


Рис. 52: Кнопка [EXT]

Эта экранная кнопка служит для отображения меню режима тренировки в расширенном варианте. В расширенном варианте тренировки контрольное напряжение автоматически устанавливается в значение половины от номинального напряжения рентгеновской трубки и может быть изменено. Время тренировки дополнительно увеличивается.



5 Транспортировка, упаковка и хранение

5.1 Указания по безопасности при транспортировке

Ненадлежащая транспортировка



ПРИМЕЧАНИЕ!

Имущественный ущерб при ненадлежащей транспортировке!

При ненадлежащей транспортировке единицы груза могут упасть или опрокинуться. При этом возможен значительный имущественный ущерб.

- При разгрузке единиц груза во время доставки, а также при транспортировке в пределах предприятия, действовать осторожно и следовать символам и указаниям на упаковке.
- Использовать только предусмотренные такелажные точки подъема.
- Снимать упаковку непосредственно перед монтажом.

Тяжелые грузы



ВНИМАНИЕ!

Опасность травмирования тяжелыми деталями!

Поднимать тяжелые детали и инструмент разрешается только нескольким лицам. Соблюдать местные предписания по охране труда.

Использовать только допущенные подъемные устройства, средства напольного транспорта и грузозахватные приспособления с достаточной грузоподъемностью.

Выполнять транспортировку разрешается только специально обученному и авторизованному персоналу (напр. машинистам кранов, водителям автопогрузчиков).

Использовать такелажные точки подъема. На грузозахватных приспособлениях не должно быть трещин и мест истирания. При перемещении деталей в травмоопасных зонах под подвешенными грузами и на пути движения транспортных средств не должны находиться люди.

Транспортировка, упаковка и хранение

Указания по безопасности при транспортировке

Опасность травмирования в зонах перемещения транспортных средств



ВНИМАНИЕ!

Опасность травмирования для людей в зонах перемещения транспортных средств!

Зоны перемещения транспортных средств являются зонами повышенной опасности. Находящиеся там люди могут получить травму от движущихся грузов и транспортных средств.

- Маркировать место установки и маршруты транспортировки как травмоопасную зону, в широких пределах предохранить от доступа посторонних лиц.
- При сооружении ограждения рабочей зоны предусмотреть беспрепятственные и как можно более короткие обходные пути для посторонних лиц, чтобы предотвратить их попадание в зону.

Подвешенные грузы



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность для жизни от подвешенных грузов!

При подъемных операциях грузы могут раскачиваться и падать. Это может привести к тяжким телесным повреждениям вплоть до смерти.

- Выполнять транспортировку разрешается только специально обученному и авторизованному персоналу (напр. машинистам кранов, водителям автопогрузчиков).
- Никогда не стоять в районе подвешенных грузов или непосредственно под ними.
- Перемещать грузы только под наблюдением.
- Использовать только допущенные подъемные устройства и грузозахватные приспособления с достаточной грузоподъемностью.
- Не использовать надорванные или истертые подъемные устройства, такие как тросы или ремни.
- Подъемные устройства, такие как тросы или ремни, не помещать на острые кромки и углы, не связывать в узлы и не перекручивать.
- Перед уходом с рабочего места опустить груз.
- Использовать такелажные точки подъема.



5.2 Проверка после транспортировки

После получения сразу проверить поставку на полноту и отсутствие повреждений при транспортировке.

При наличии очевидных повреждений поступать следующим образом:

- не принимать поставку либо принимать поставку только с оговоркой.
- указать размер ущерба на транспортных документах либо накладной перевозчика.
- заявить рекламацию.



Заявляйте рекламацию по дефекту сразу после его обнаружения. Требования о возмещении ущерба можно выдвигать только в течение действующего срока для заявления рекламации.

5.3 Упаковка

К упаковке

Отдельные грузовые единицы упакованы в соответствии с условиями транспортировки.

Упаковка должна защищать отдельные узлы вплоть до монтажа от повреждений при перевозке, коррозии и прочих повреждений. Поэтому не разрушать упаковку и удалить ее непосредственно перед монтажом.

Обращение с упаковочными материалами

Утилизировать упаковочный материал согласно действующим законодательным положениям и местным предписаниям.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Опасность для экологии при неправильной утилизации!

Упаковочные материалы являются ценным сырьем и могут во многих случаях использоваться либо рационально перерабатываться и использоваться вторично. Неправильная утилизация упаковочных материалов может быть опасна для окружающей среды.

- Утилизировать упаковочные материалы в соответствии с требованиями охраны окружающей среды.
- Соблюдать местные предписания по утилизации. В случае необходимости поручить утилизацию специализированному предприятию.

5.4 Символы на упаковке

Следующие символы нанесены на упаковке. Всегда соблюдать эти символы при транспортировке.

Индикаторы ударов



Индикатор ударов показывает, был ли подвержен груз (напр., чувствительные электроузлы) чрезмерным толчкам. Если поле (помечено стрелкой) окрашено в красный цвет, это означает, что груз подвергся чрезмерным толчкам и не может эксплуатироваться. Немедленно проверить компоненты на наличие повреждений и обратиться в компанию GE Sensing & Inspection Technologies GmbH ↗ страница 5.

Индикаторы наклона



Индикатор наклона показывает, подвергся ли груз при транспортировке чрезмерному наклону. Если шарики (помечены стрелками) находятся в положении, отличающемся от указанного на рисунке, значит угол наклона груза превысил допустимый, некритичный угол. Немедленно проверить компоненты на выделение веществ (напр., открытые масляные баки) и обратиться в компанию GE Sensing & Inspection Technologies GmbH ↗ страница 5.

Центр тяжести



Обозначает центр тяжести грузовых единиц.

Учитывать положение центра тяжести при подъеме и транспортировке.

Место строповки



Грузозахватные приспособления (чалочная цепь, строп) располагать только на местах, обозначенных данным символом.

Верх



Стрелки данной пиктограммы обозначают верхнюю часть упаковочного единицы. Они всегда должны быть направлены вверх, иначе может быть повреждено содержимое упаковки.



Хрупкое



Маркировка для упаковок с хрупким, чувствительным грузом.

Обращаться с грузом осторожно, не ронять и не подвергать ударам.

Защищать от влаги



Защищать груз от влаги и держать в сухом месте.

Защищать от жары



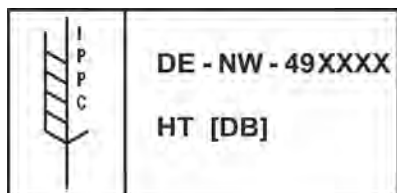
Защищать груз от теплового воздействия и солнечных лучей.

Не штабелировать



Не допускается класть на упаковку другие грузы.

Символ IPPC



Международный символ статуса обработки материала упаковки из древесины:

- **DE** обозначение страны (напр., Германия)
- **NW** обозначение региона (напр., "NW" для земли Северный Рейн-Вестфалия)
- **49XXXX** регистрационный номер поставщика древесины
- **HT** Heat Treatment (термообработка)
- **DB** debarked (кора удалена)



5.5 Внешние факторы при транспортировке и хранении

Внешние факторы при хранении упаковочных единиц

Упаковочные единицы можно хранить или транспортировать только в таких условиях:

- Не хранить под открытым небом.
- Хранить в сухом и не запыленном месте.
- Соблюдать температуру хранения.
- Опорожнить и продуть водопроводящие детали.
- Не подвергать воздействию агрессивной среды.
- Защищать от воздействия солнечных лучей.
- Избегать механических сотрясений.
- При хранении свыше 3 месяцев регулярно контролировать общее состояние всех деталей и упаковки. Если необходимо, освежить или обновить консервацию.



В некоторых случаях в упаковочных единицах находятся указания по хранению, которые выходят за рамки данных требований. Соблюдать данные указания.



5.6 Транспортировка аппарата осуществляется в упаковке.

Персонал:	■ Сотрудники компании GE Sensing & Inspection Technologies GmbH
Средства индивидуальной защиты:	■ Защитная спецодежда ■ Защитные очки ■ Защитная обувь ■ Защитные перчатки
Специальный инструмент:	■ Вилочный погрузчик/транспортёрщик паллет ■ Транспортёрные ремни/транспортёрные цепи с крюками



При транспортировке необходимо учитывать как места строповки, так и возможные показания индикатора удара или наклона во избежание повреждений аппарата. Максимально допустимый угол наклона - 30°.



Рис. 53: слева - индикатор наклона, справа - индикатор удара

1. Проверить индикаторы, если они имеются.
2. Записать показание индикатора и обратиться в компанию GE Sensing & Inspection Technologies GmbH.
3. Транспортировка аппарата к месту его установки осуществляется в упаковке.



Транспортировка, упаковка и хранение

Транспортировка аппарата осуществляется в упаковке.

Тяжелые грузы



ВНИМАНИЕ!

Опасность травмирования тяжелыми деталями!

Поднимать тяжелые детали и инструмент разрешается только нескольким лицам. Соблюдать местные предписания по охране труда.

Использовать только допущенные подъемные устройства, средства напольного транспорта и грузозахватные приспособления с достаточной грузоподъемностью.

Выполнять транспортировку разрешается только специально обученному и авторизованному персоналу (напр. машинистам кранов, водителям автопогрузчиков).

Использовать такелажные точки подъема. На грузозахватных приспособлениях не должно быть трещин и мест истирания. При перемещении деталей в травмоопасных зонах под подвешенными грузами и на пути движения транспортных средств не должны находиться люди.

5.7 Удаление транспортной упаковки.

Персонал:

- Сотрудники компании GE Sensing & Inspection Technologies GmbH

Средства индивидуальной защиты:

- Защитная спецодежда
- Защитные очки
- Защитная обувь
- Защитные перчатки

Специальный инструмент:

- Вилочный погрузчик/транспортёрщик паллет
- Транспортёрочные ремни/транспортёрочные цепи с крюками



Рис. 54: Удаление пленки и стяжных лент

1.



ВНИМАНИЕ!

Стяжные ленты упаковки находятся под механическим напряжением. При разрезании стяжных лент существует риск получить травму. Поэтому использование защитных очков, защитных перчаток и обуви является обязательным.

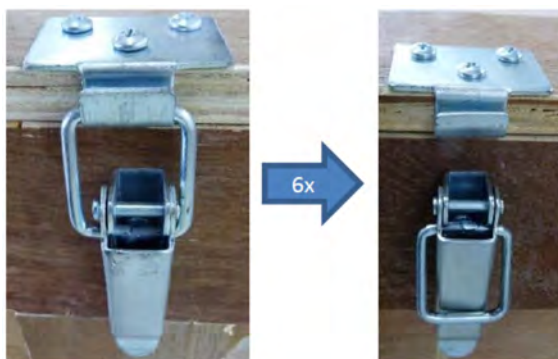


Рис. 55: Удаление крышки транспортного ящика

Транспортировка, упаковка и хранение

Удаление транспортной упаковки.

2. ➤ Для удаления крышки транспортного ящика необходимо открыть шесть дужек крепежных хомутов. После этого можно осторожно снять крышку и отставить ее в сторону.



Рис. 56: Удаление противоударного материала

3. ➤ После снятия крышки следует вынуть вложенный внутрь ящика противоударный и изолирующий материал.



Рис. 57: Удаление боковых стенок

4. ➤ Четыре боковые стенки можно удалить по отдельности, открыв дужки оставшихся четырех крепежных хомутов и фиксаторы для крепления к дну ящика.



ВНИМАНИЕ!

Боковые стенки после ослабления хомутов могут упасть и представляют опасность травмирования. Поэтому использование защитных очков, защитных перчаток и обуви является обязательным.



Рис. 58: Удаление стяжных лент

5. ➤ После этого удаляются стяжные ленты резервуаров.



ВНИМАНИЕ!

Стяжные ленты находятся под механическим напряжением. При разрезании стяжных лент существует риск получить травму. Поэтому использование защитных очков, защитных перчаток и обуви является обязательным.

Транспортировка, упаковка и хранение

Удаление транспортной упаковки.



Рис. 59: Крепление подъемных приспособлений

6. Вскрыть защитную пленку и сдвинуть ее вниз до дна транспортного ящика. Грузоподъемные петли протянуть симметрично с двух сторон резервуара и подвесить к надлежащему подъемному приспособлению.



Рис. 60: Установка резервуара

7. Резервуар ставится непосредственно на пол на месте установки или на соответствующую транспортную тележку. Транспортные приспособления должны быть предусмотрены для данного груза и устойчивы к опрокидыванию.



ВНИМАНИЕ!

Ни в коем случае не помещать один генератор на другой при транспортировке!

После установки на надежное основание удалить подъемные приспособления.



ВНИМАНИЕ!

При подъеме и установке резервуаров следить за симметричным распределением веса и невозможностью опрокидывания резервуара. Соблюдать все правила техники безопасности при работе в зоне подвешенных грузов.

Использовать только исправные и допущенные для данного груза подъемные приспособления.

При падении существует риск повреждения резервуаров или получения травм. Поэтому использование защитных очков, защитных перчаток и обуви является обязательным.

8. ➔



Хранить упаковочный материал в сухом и надежном месте на тот случай, если потребуется транспортировка генератора в оригинальной упаковке.

5.8 Поставить аппарат на опорную конструкцию.

Ненадлежащая транспортировка



ПРИМЕЧАНИЕ!

Имущественный ущерб при ненадлежащей транспортировке!

Транспортировка аппарата ненадлежащими транспортными приспособлениями или недостаточно квалифицированным персоналом может привести к серьезным повреждениям аппарата.

- Осуществлять транспортировку только специально обученным персоналом.
- Убедиться в том, что подъемные устройства и грузозахватные приспособления предназначены для размеров и веса аппарата.
- Убедиться в том, что подъемные устройства и грузозахватные приспособления правильно и надежно закреплены.

Транспортировка, упаковка и хранение

Поставить аппарат на опорную конструкцию.

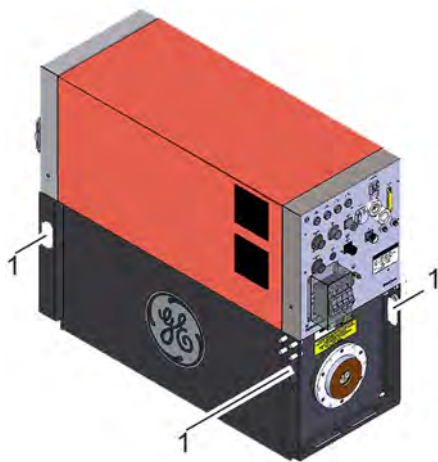


Рис. 61: Продеть грузозахватные приспособления в проушины.

1. ➤ Транспортировочные цепи или ремни продеть в четыре рым-болта (Рис. 61/1).

2. ➤



ПРИМЕЧАНИЕ!

Опасность повреждения силового блока ремнями или транспортными цепями!

Транспортировочные цепи или ремни подвесить на крюк крана. Следить за тем, чтобы транспортировочные цепи или ремни не оказывали давления на силовой блок.

3. ➤



Установить аппарат на горизонтально ровную поверхность с достаточной несущей способностью. Минимальное монтажное расстояние должно составлять с передней стороны 1,0 м (подключение штекеров), с задней стороны - мин. 0,5 м, а по бокам - мин. 0,1 м.

Поднять аппарат и опустить в нужное для установки положение.



6 Установка

6.1 Указания безопасности при установке

Персонал:

- Специалист-электрик
- Сотрудники компании GE Sensing & Inspection Technologies GmbH
- Авторизованный обслуживающий персонал
- Оператор

Средства индивидуальной защиты:

- Защитная спецодежда
- Защитная обувь
- Защитные перчатки
- Дозиметр с сигналом тревоги
- Пленочный дозиметр



Установка осуществляется только эксплуатирующей организацией вместе со специалистом-электриком.

Установка и первоначальный ввод в эксплуатацию



ОПАСНОСТЬ!

Опасность для жизни при неправильной установке и первоначальном пуске!

Ошибки при установке и первоначальном вводе в эксплуатацию могут привести к возникновению опасных для жизни ситуаций или значительному материальному ущербу. Эксплуатирующая организация не имеет права на установку и/или первоначальный ввод в эксплуатацию! Самостоятельная эксплуатация оборудования эксплуатирующей организацией разрешается только после успешной приемки и передачи компанией GE Sensing & Inspection Technologies GmbH.

- Установка, приемка и первый ввод в эксплуатацию осуществляются исключительно компанией GE Sensing & Inspection Technologies GmbH или авторизованными лицами.
- Также для ввода в эксплуатацию после смены места установки и повторной установки привлечь к этому компанию GE Sensing & Inspection Technologies GmbH.

Рентгеновское излучение



ОПАСНОСТИ!

Соблюдать соответствующие предписания по защите от излучения:

На все рентгеновские аппараты, используемые для анализа макроструктур методом технической рентгенографии, должно быть получено обязательное разрешение согласно §3 Постановления о защите от рентгеновского излучения в действующей редакции.

Помимо прочего, эксплуатирующая организация обязана хранить в непосредственной близости от рентгеноскопической системы вместе с руководством по эксплуатации разрешение либо сертификат об утверждении типа (при его наличии). Каждый раз после транспортировки и повторного ввода в эксплуатацию снова провести проверку защиты от излучения с привлечением специалистов компетентного ведомства.

После выполнения работ, требующих удаления либо вывода деталей из эксплуатации, обеспечивающих защиту от излучения, перед повторным вводом в эксплуатацию провести повторную проверку с привлечением ответственного за радиационную безопасность.

Ненадлежащий монтаж



ВНИМАНИЕ!

Опасность травмирования из-за ненадлежащего монтажа!

Ненадлежащий монтаж может стать причиной серьезных травм и имущественного ущерба.

- Перед началом работ обеспечить достаточный фронт монтажных работ.
- Осторожно обращаться с открытыми острогранными деталями.



Электрический ток

**ОПАСНОСТЬ!****Угроза жизни вследствие воздействия электрического тока!**

При прикосновении к находящимся под напряжением деталям возникает непосредственная угроза жизни от удара током. Повреждения изоляции или отдельных деталей могут быть опасными для жизни.

- Все работы на электрическом оборудовании, находящихся под напряжением деталях установки и/или устройствах должны выполнять только квалифицированные электрики. Квалифицированные электрики специально обучены для работы на электрооборудовании, они знают об опасностях вследствие воздействия электрического тока и могут самостоятельно предотвратить риски благодаря правильным действиям.
- При повреждении изоляции немедленно отключить источник питания и обеспечить ремонт.
- Перед началом выполнения работ на активных деталях системы отключить электроснабжение и убедиться в отсутствии напряжения на время проведения работ.
- Перед повторным вводом в эксплуатацию смонтировать все кожухи, винтовые крепления и защитные устройства в соответствии с предписаниями.
- При этом неукоснительно соблюдать 5 правил безопасности:
 - Отсоединить все токопроводящие узлы.
 - Обеспечить невозможность повторного включения.
 - Убедиться в отсутствии напряжения.
 - Заземлить и замкнуть накоротко.
 - Накрыть или отгородить соседние находящиеся под напряжением детали.
- Ни в коем случае не шунтировать и не отключать предохранители. При замене предохранителей соблюдать указанные значения силы тока.
- Не допускать попадания влаги в детали, находящиеся под напряжением. Это может привести к короткому замыканию.
- Перед началом работ с отдельными узлами отключать главный выключатель для данного узла и обеспечить невозможность повторного включения.
- Прокладывать линии таким образом, чтобы по ним нельзя было проехать.

» Продолжение см. на следующей странице



Установка

Указания безопасности при установке

- Обеспечить надежность прокладки кабелей. Если необходимо, использовать приспособления для разгрузки кабелей от натяжения.

Тяжелые грузы



ВНИМАНИЕ!

Поднимать тяжелые детали и инструмент разрешается только нескольким лицам. Соблюдать местные предписания по охране труда.

Использовать только допущенные подъемные устройства, средства напольного транспорта и грузозахватные приспособления с достаточной грузоподъемностью. Использовать такелажные точки подъема. На грузозахватных приспособлениях не должно быть трещин и мест истирания. При перемещении деталей в травмоопасных зонах под подвешенными грузами и на пути движения транспортных средств не должны находиться люди.

Опасность спотыкания и подскользывания**ВНИМАНИЕ!****Опасность травмирования вследствие спотыкания или подскользывания!**

Кабели, трубопроводы и вытекшие или пролитые жидкости являются источником травматизма и могут стать причиной подскользывания. Это может повлечь травмы.

- Всегда поддерживать чистоту в рабочей зоне.
- Ни в коем случае не использовать части рентгеновской установки для размещения на ней предметов (напр., инструмента).
- Ненужные предметы удалить из рабочей зоны, в частности, с пола.
- При прокладке питающих трубопроводов для подачи энергии и сред обеспечить защиту от спотыкания и отсутствие препятствий - трубопроводы не должны быть источником травматизма.
- Пометить желто-черной лентой места, представляющие опасность спотыкания, которые невозможно устранить.
- Сразу после включения машины проверить герметичность подключений.
- Обеспечить наличие достаточного освещения на рабочем месте для того, чтобы заметить источники травматизма.

Меры безопасности на месте установки

- Кабели прокладываются таким образом, чтобы они не привели к спотыканию.
- Всегда должен быть обеспечен безопасный доступ к аппарату. Ни в коем случае не загромождать пути эвакуации!!
- Эксплуатирующая организация обязана обеспечить наличие нескользкого и ровного пола на рабочем месте.
- Эксплуатирующая организация обязана обеспечить чистоту в непосредственном окружении рентгеновской установки.
- Эксплуатирующая организация обязана установить ограничения и обеспечить маркировку зон испытания.
- Эксплуатирующая организация обязана обеспечить маркировку рабочих зон.
- Из соображений безопасности запрещается самовольно перестраивать и изменять аппарат.
- При помещении друг на друга (анод на катод) существует опасность опрокидывания, напр., при столкновении с погрузочно-разгрузочными транспортными средствами. Поэтому место установки следует выбрать так, чтобы исключить столкновение.
- Модуль управления и пост кнопочного аварийного останова должны быть защищены от падения.



Установка

Последовательность этапов установки

Сокращение срока службы аппарата



ПРИМЕЧАНИЕ!

Опасность сокращения срока службы рентгеновского аппарата из-за рентгеновского излучения из трубки!

Если аппарат установлен в области конуса излучения рентгеновской трубки, может произойти повреждение компонентов аппарата рентгеновскими лучами.

- Ни в коем случае не устанавливать аппарат в конусе излучения кожуха рентгеновской трубки.

6.2 Последовательность этапов установки

Неправильные действия



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность травмирования и материального ущерба от неправильных действий при установке!

Последовательность шагов по установке должна обеспечивать безопасность персонала и сохранность аппарата. Если последовательность не соблюдается, возникает угроза получения травм и серьезных поломок аппарата.

- Проводить установку аппарата только персоналом с соответствующей данным работам квалификацией.
- Обязательно соблюдать последовательность этапов установки.



Последовательность при установке

	Одно-полярный	Двуполярный	Опционально	Шаг	Глава	Проведено
1	x	x		Проверить технические требования к эксплуатирующей организации.		
1.1	x	x		Общие технические требования к эксплуатирующей организации.	☞ 6.3	
1.2	x	x	*(1)	Технические требования к эксплуатирующей организации при 3-фазной эксплуатации.	☞ 6.3.1	
1.3	x	x	*(2)	Технические требования к эксплуатирующей организации при 1-фазной эксплуатации.	☞ 6.3.2	
1.4	x	x		Установить аппарат.	☞ 6.4	
2	x	x		Подключить контуры безопасности.		
2.1	x	x	*(2)	Подключить механические дверные контакты к X3.	☞ 6.8.3	
2.2	x	x	*(2)	Подключить механические дверные контакты к X9.	☞ 6.8.3	
2.3	x	x	*(2)	Подключить модули транспондера электронных дверных контактов к X10 и X11.	☞ 6.8.3	
2.4	x	x	x	Подключить наружную мигающую сигнальную лампу 24-В к X3.	☞ 6.8.5	
2.5	x	x	x	Подключить наружную мигающую сигнальную лампу WL или проблесковую сигнальную лампу BL к X5.	☞ 6.8.4 ☞ 6.8.5	
2.6	x	x	x	Подключить кабель блокировки.	☞ 6.11	
2.7	x	x	x	Подключить наружные контуры аварийного отключения, если они имеются.	☞ 6.12	
3	x	x		Подключить компоненты установки.		
3.1	x	x		Подключить заземление.	☞ 6.8.1	
3.2	x			Подключить насос водяного охлаждения к X1.	☞ 6.9.3	
3.3	x		x	Подключить охлаждение к технической воде.	☞ 6.9.4	
3.4		x		Подключить насос масляного охлаждения к X1.	☞ 6.9.1 ☞ 6.9.2	
3.5		x	x	Подключить генераторы с водяным охлаждением.	☞ 6.9.5	
3.6	x	x		Шланги системы охлаждения подключить к насосу и рентгеновской трубке.	☞ 6.7	



Установка

Технические требования к эксплуатирующей организации

	Одно- полярн ый	Двупо- лярный	Опцио- нально	Шаг	Глава	Прове- дено
3.7	x	x	x	Подключить модуль управления к X6.	☞ 6.8.8	
3.8	x	x	x	Подключить пост кнопочного аварийного отключения к X6.	☞ 6.8.9	
3.9	x	x	x	Подключить короткозамыкающий штекер к X6.	☞ 6.8.10	
3.10		x		Анодный генератор подключить к каскаду усиления мощности.	☞ 6.8.6	
3.11	x	x		Высоковольтный кабель соединить с катодным и анодным (если имеется) генератором и рентгеновской трубкой.	☞ 6.8.2	
3.12	x	x		Осуществить подключение к сети для AUX/Main Power.	☞ 6.3 ☞ 6.3.1	

Примечания к таблице

- *(1) - Аппарат имеется в двух модификациях: 3-фазный и 1-фазный. Поэтому подключение может быть соответственно 3-фазное или 1-фазное.
- *(2) - Количество подключенных дверных контактов зависит от системы радиационной защиты эксплуатирующей организации. Нельзя использовать аппарат без дверных контактов.

6.3 Технические требования к эксплуатирующей организации



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Подключение генератора к электросети может осуществляться **только** в соответствии с данной инструкцией специалистом-электриком!

Перед вводом в эксплуатацию **обязательно** проверить правильность установки и выдать разрешение.



ISOVOLT titan|neo **нельзя** эксплуатировать альтернативно в 3-фазном или 1-фазном режиме.

Смотрите также: Рис. 261



6.3.1 Технические требования к эксплуатирующей организации при 3-фазной эксплуатации.



Условием является наличие сети трехфазного тока TN-S или TN-C-S согласно нормативам IEC 364-3 (DIN VDE 0100 часть 300 страница 3) с "3N PE 400/230 В $\pm 10\%$, 50/60 Гц, 20 А инерционно".
Потребляемая мощность составляет макс. 9 кВА

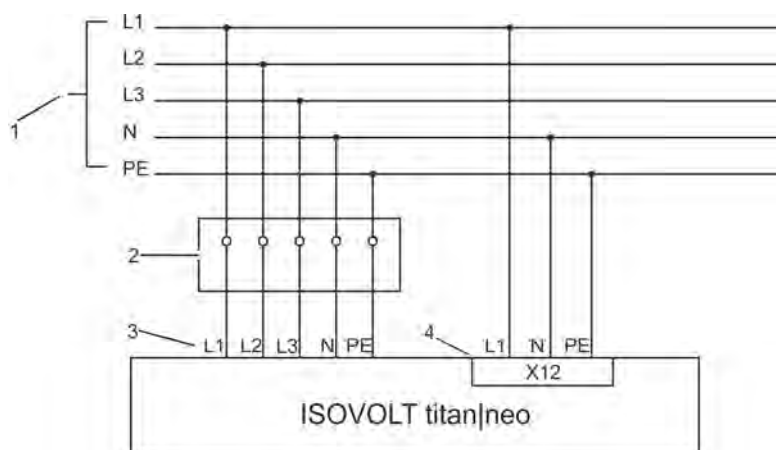


Рис. 62: Подключение ISOVOLT titan|neo 3-фазное

- 1 Сеть TN-S
- 2 Кабель с НШВИ
- 3 MAIN - Напряжение питания 3N PE 400/230 В $\pm 10\%$, 50/60 Hz, 20 А инерционно
- 4 AUX - Напряжение питания 1N PE 230В $\pm 10\%$ 50/60 Hz, 10А

Установка

Технические требования к эксплуатирующей организации > Технические требования к эксплуатирующей организации при 1-фазной эксплуатации

6.3.2 Технические требования к эксплуатирующей организации при 1-фазной эксплуатации



Условием является наличие сети трехфазного тока TN-S или TN-C-S согласно нормативам IEC 364-3 (DIN VDE 0100 часть 300 страница 3) с "1N PE 230 В $\pm 10\%$, 50/60 Гц, 60 А инерционно".

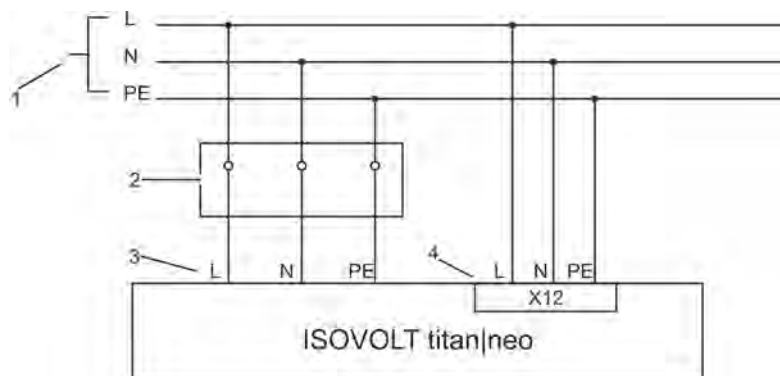


Рис. 63: Подключение ISOVOLT titan|neo 1-фазное

- 1 Сеть TN-S
- 2 Кабель с НШВИ
- 3 MAIN - Напряжение питания 1N PE 230 В $\pm 10\%$, 50/60 Hz, 60 А инерционно
- 4 AUX - Напряжение питания 1N PE 230В $\pm 10\%$ 50/60 Hz, 10 А

6.3.3 Заземление нулевого провода



ПРИМЕЧАНИЕ!

Заземление нулевого провода

Нулевой провод должен быть заземлен!

Использовать полосовой и глубинный заземлитель с сопротивлением $< 2 \Omega$.

Этим обеспечивается заземление высоковольтной цепи (катодного и анодного генератора, а также кожуха рентгеновской трубки) согласно Рис. 64 по типу "звезда". Поперечное сечение провода мин. 6 мм^2 .

Ненадлежащее заземление установки влечет за собой утрату гарантии!

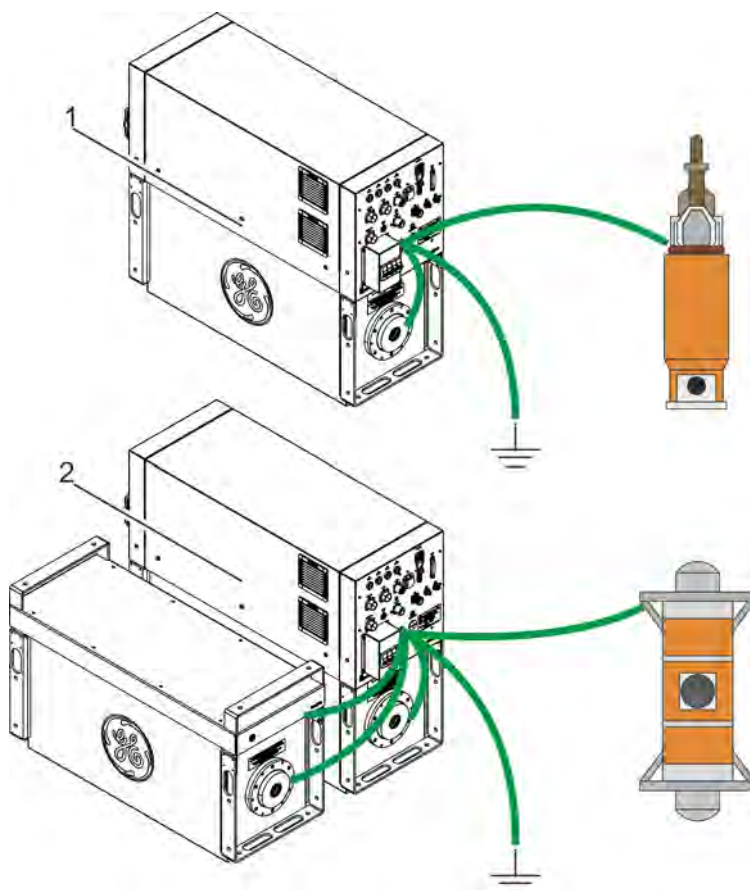


Рис. 64: Заземление titan|neo

- 1 Однополярная система
- 2 Двуполярная система

6.4 Установка

Схематическое изображение одно-
полярной системы

ISOVOLT titan|neo

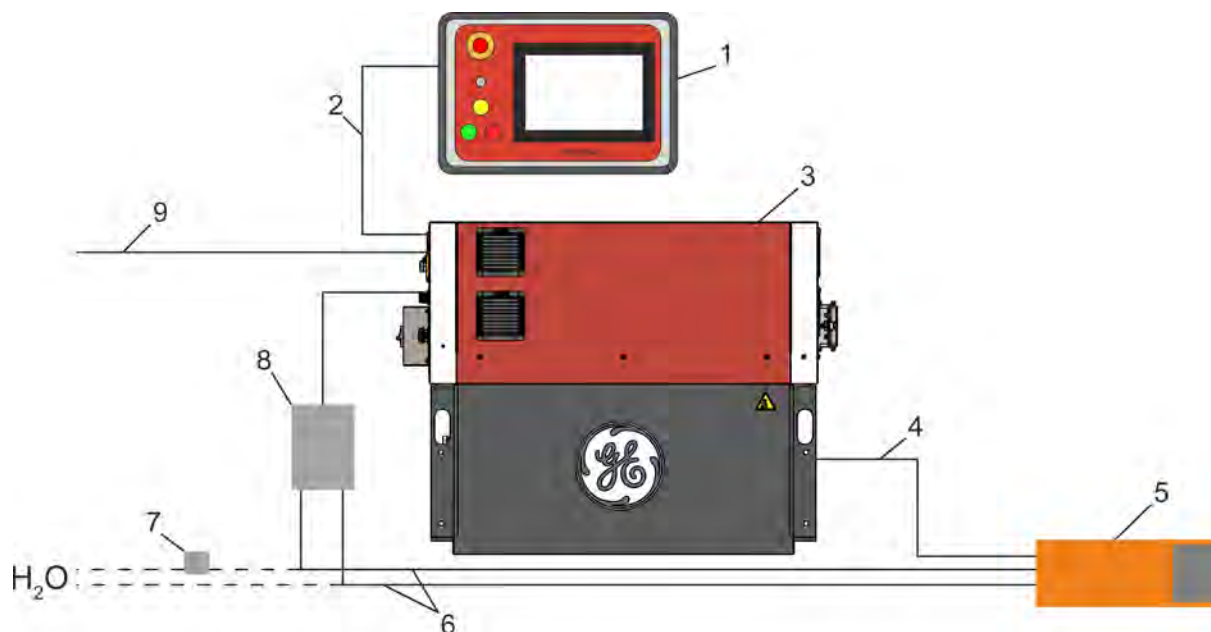


Рис. 65: Установка однополярной системы

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | 1 модуль управления ISOVOLT titan neo в корпусе пульты | 6 | 2 шланга для воды стандартная длина 10 м (макс. 20 м) |
| 2 | 1 соединительный кабель модуля управления с каскадом усиления мощности, стандартная длина 10 м | 7 | 1 саморегулирующийся гидротурбинный датчик потока |
| 3 | 1 высоковольтный генератор 160/225-кВ-катод с интегрированной управляющей электроникой ISOVOLT titan neo | 8 | 1 насос водяного охлаждения со встроенным, саморегулирующимся гидротурбинным датчиком потока, на выбор вместо поз. 7 |
| 4 | 1 высоковольтный кабель 160/225 кВ, стандартная длина 5 м | 9 | 1 кабель для подключения к электросети стандартной длины 10 м (1-фазный или 3-фазный), с НШВИ |
| 5 | 1 однополюсный кожух рентгеновской трубки на выбор согласно отдельной спецификации | - | 1 комплект принадлежностей |

Схематическое изображение двупольной системы

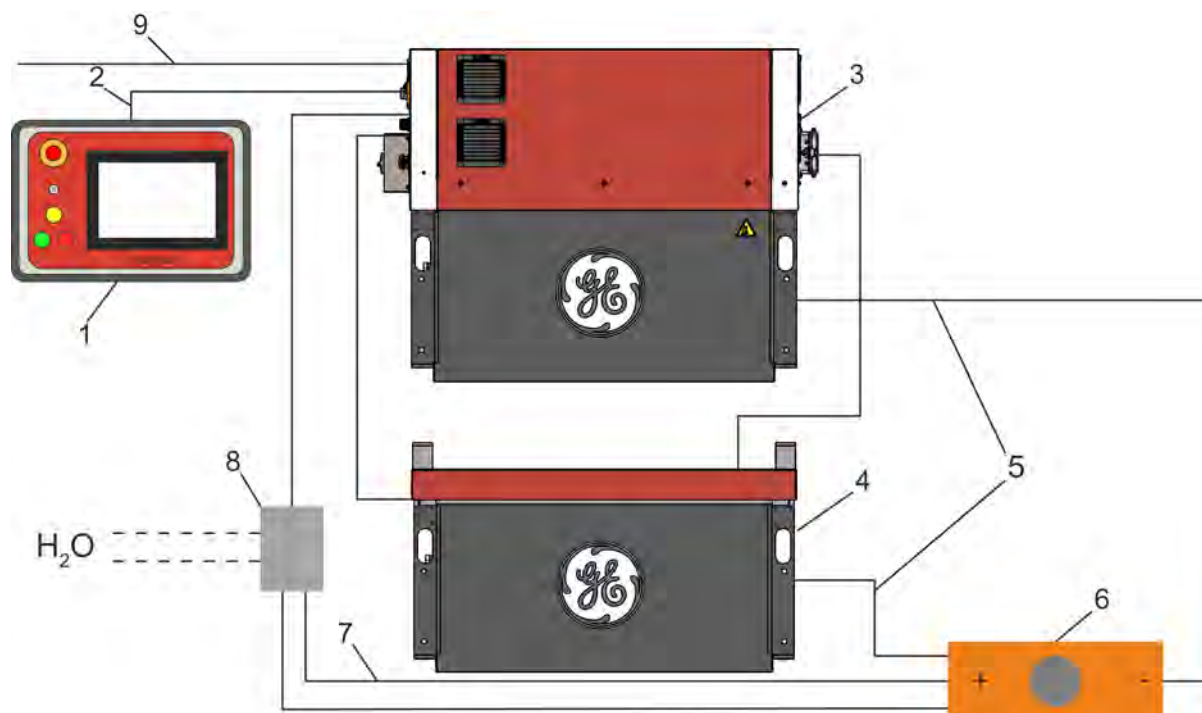


Рис. 66: Установка двуполярной системы

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | 1 модуль управления ISOVOLT titan neo в корпусе пульта | 6 | 1 двухполюсный кожух рентгеновской трубки на выбор согласно отдельной спецификации |
| 2 | 1 соединительный кабель модуля управления, стандартная длина 10 м | 7 | 2 шланга для охлаждающего масла, стандартная длина 6 м (макс. 20 м) |
| 3 | 1 высоковольтный генератор 160/225-кВ-катод с интегрированной управляющей электроникой ISOVOLT titan neo | 8 | 1 насос масляного охлаждения |
| 4 | 1 высоковольтный генератор 160/225-кВ-анод, вкл. соединительный кабель | 9 | 1 кабель для подключения к электросети стандартной длины 10 м (1-фазный или 3-фазный), с НШВИ |
| 5 | 2 высоковольтный кабель 160/225 кВ, стандартная длина 5 м | - | 1 комплект принадлежностей |

Следующая процедура опирается на схематические изображения (Рис. 65 и Рис. 66) и схемы соединений (Приложение «Однополярная система с насосом водяного охлаждения PWL5000WT» на странице 226, Приложение «Двуполярная система с масляным насосом с воздушным охлаждением OL4503» на странице 227, Приложение «Двуполярная система с масляным насосом с водяным охлаждением OW4002» на странице 228).

1. ➤ Установить высоковольтный генератор (Рис. 65/3 и Рис. 66/3 и 4) в соответствии с рабочей зоной, предусмотренной для кожуха рентгеновской трубки (Рис. 65/5 и Рис. 66/6), и с учетом длины высоковольтных кабелей (Рис. 65/4 и Рис. 66/5).
2. ➤ Поместить модуль управления (Рис. 65/1 и Рис. 66/1) с элементами управления в кабину.



Если ISOVOLT Titan E эксплуатируется без модуля управления, то на штекерном разъеме X3 на силовом блоке необходимо установить короткозамыкающий штекер Приложение 6.8.10 «Подключить короткозамыкающий штекер» на странице 105. Замыкание накоротко служит для отключения цепи безопасности из модуля управления.

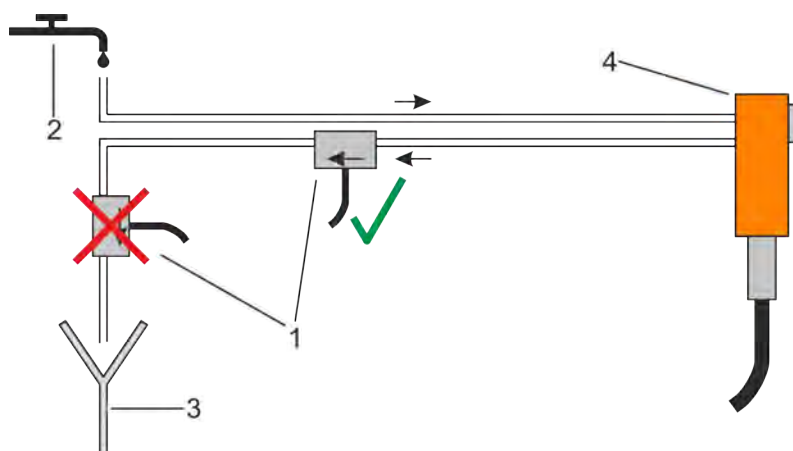


Рис. 67: Монтаж датчика потока

- 1 Гидротурбинный датчик потока
- 2 Подключение к водопроводу
- 3 Водосток
- 4 Кожух рентгеновской трубки

3. ➤ Насос водяного охлаждения (Рис. 65/8 и Рис. 66/8) поставить поблизости от кожуха рентгеновской трубки с учетом длины имеющихся шлангов.
4. ➤ Подключить гидротурбинный датчик потока (Рис. 65/7) к разъему X1 и смонтировать отток воды кожуха рентгеновской трубки таким образом, чтобы вода полностью протекала через турбину (Рис. 67).

5. ➤ Смонтировать мигающую или проблесковую сигнальную лампу, если они имеются (не входят в стандартный комплект поставки), на видном месте и с учетом особенностей конструкции здания.
6. ➤ Кожух рентгеновской трубки (Рис. 65/5 и Рис. 66/6) удерживать с помощью подходящих вспомогательных средств (напр., штатив с хомутами) в рабочем положении.

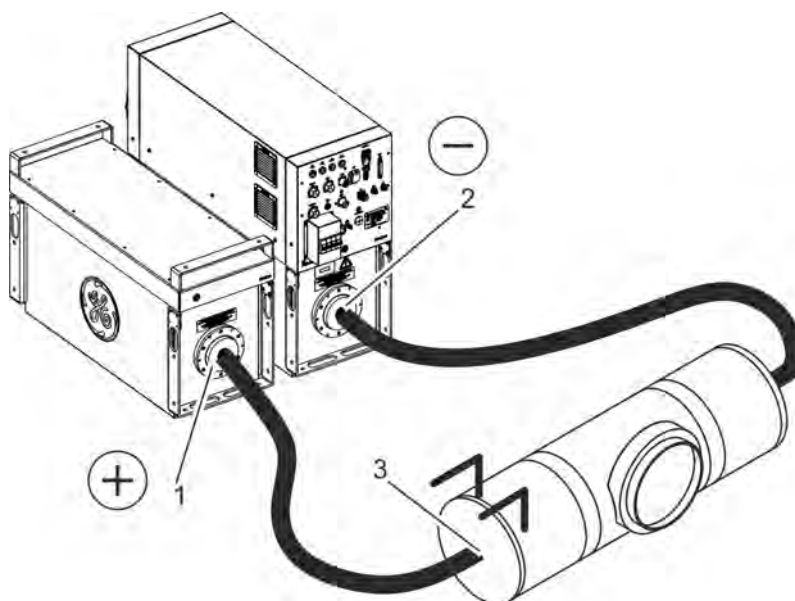


Рис. 68: Полярность двуполярных систем

- 1 Сторона анода, распознается по знаку "+" на табличке
 - 2 Сторона катода, распознается по знаку "-" на табличке
 - 3 Анодный штекер, распознается по знаку "+" на разъемах для подключения охлаждающей среды
7. ➤ Соединить высоковольтные кабели (Рис. 65/4 и Рис. 66/5) с генераторами высокого напряжения (Рис. 65/3 и Рис. 66/3 и 4) и кожухом рентгеновской трубки (Рис. 65/5 и Рис. 66/6).

У кожухов модификаций 420 кВ и 450 кВ штекеры уже смонтированы на кожухах.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Для двуполярных систем нужно соблюдать полярность на стороне высокого напряжения согласно Рис. 68.

9. ➤ Для подключения кабелей к кожуху рентгеновской трубки нужно снять защитные колпачки с кожуха и высоковольтных кабелей.



ОПАСНОСТЬ!

Для снятия возможных остаточных зарядов, связанных с емкостью кабелей, перед чисткой заземлить контакты высоковольтных плоских штекеров (напр., при помощи заземляющего болта на корпусе аппарата).

6.5 Обзор разъемов

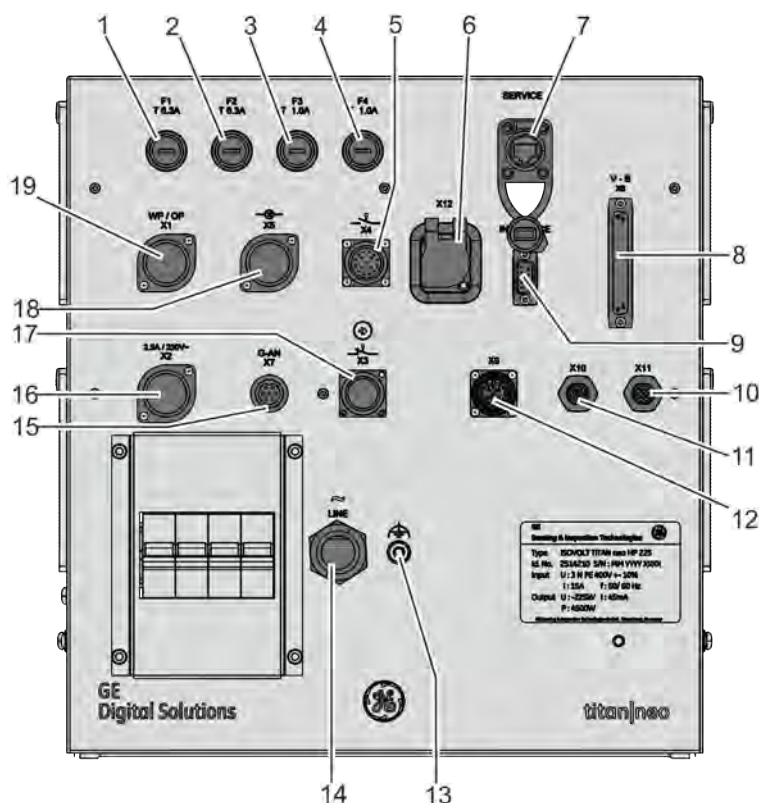


Рис. 69: Обзор разъемов

- 1 Предохранитель F1 AUX
- 2 Предохранитель F2 WP/OP T Охлаждающий насос
- 3 Предохранитель F3 StBy
- 4 Предохранитель F4 BL Лампа вспышки
- 5 Разъем X4 сухие контакты (HV-On SPS)
- 6 Разъем X12 AUX - Напряжение питания
- 7 Обслуживание
- 8 Гнездо разъема X6 для соединения с модулем управления/
постом кнопочного аварийного отключения
- 9 Гнездо разъема X8 для интерфейса RS232
- 10 Разъем X11 внешний модуль транспондера
- 11 Разъем X10 внешний модуль транспондера
- 12 Разъем X9 дверной контакт двери 2
- 13 Потенциал заземления



- 14 Кабель для подключения к электросети MAIN - Напряжение питания
- 15 Разъем X7 наблюдение за анодом
- 16 Разъем X2 дополнительные контакты 230В выход
- 17 Гнездо X3 контура безопасности (дверной контакт безопасности, аварийное отключение, дополнительная мигающая сигнальная лампа)
- 18 Гнездо X5 для подключения мигающей или проблесковой сигнальной лампы
- 19 Гнездо X1 для подключения датчика потока насоса масляного/водяного охлаждения
- Блочная часть для каскада усиления мощности X13 (на задней части)

6.6 Предохранители

6.6.1 Обзор предохранителей

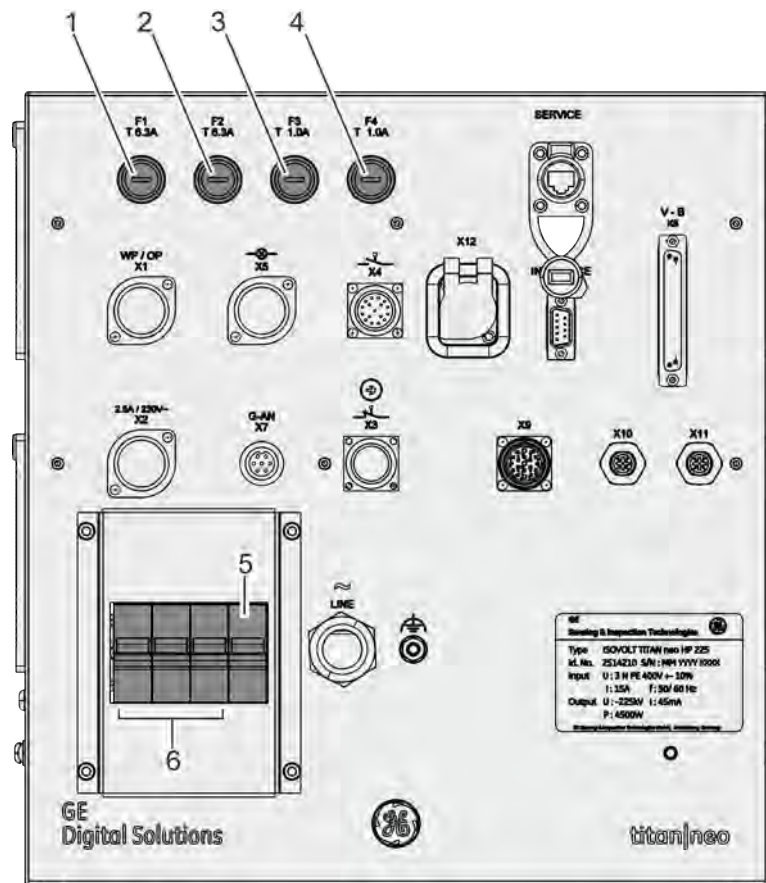


Рис. 70: Предохранители и расположение выводов

Предохранители

Рис. 70/1 F1	Предохранитель сети AUX	(T 6,3 A)
Рис. 70/2 F2	Предохранитель сети WP/OP Охлаждающий насос X1	(T 6,3 A)
Рис. 70/3 F3	Предохранитель цепи управления StBy	(T 1,0 A)
Рис. 70/4 F4	Предохранитель цепи управления BL Лампа вспышки	(T 1,0 A)

**Предохранители**

Рис. 70/6 Q1 (F5, F6, F7)	защитным автоматом MAIN - Напряжение питания	3 x 20 A, 3-фазный 1 x 60 A, 1-фазный
Рис. 70/5 Q2 (F8)	защитным автоматом AUX - Напряжение питания	1 x 10 A

**ВНИМАНИЕ!**

Из соображений электромагнитной совместимости к нижеописанным разъемам можно подключать только приборы с экранированными кабелями. Экран при этом следует поместить на корпус и заземляющий контакт.

**ОПАСНОСТЬ!**

Подключение и отсоединение внешних проводов можно осуществлять только при выключенной системе.

**ВНИМАНИЕ!**

ISOVOLT titan|neo **не** сконструирован таким образом, чтобы отключать его с помощью цепей дверных контактов и аварийного отключения в обычном режиме. Эти цепи служат для отключения аппарата только в чрезвычайных ситуациях. Для выключения аппарата в дистанционном режиме использовать внешний контур X-RAY-OFF (штекерный разъем „X3“).

Несоблюдение вышесказанного может привести к поломкам аппарата ISOVOLT titan|neo.

6.6.2 Замена предохранителей

Материалы: ■ Отвертка

1. ➤ Слегка нажать на колпачок предохранителя (Рис. 71/1) соответствующей отверткой и повернуть в направлении, указанном стрелкой.

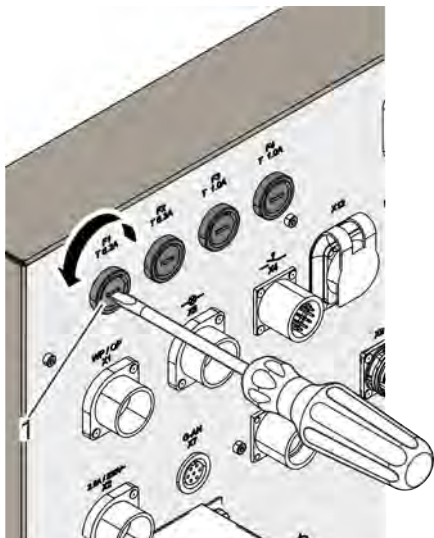


Рис. 71: Ослабить колпачок предохранителя

2. ➤ Вынуть колпачок предохранителя (Рис. 72/3) из держателя (Рис. 72/1) в направлении, указанном стрелкой.

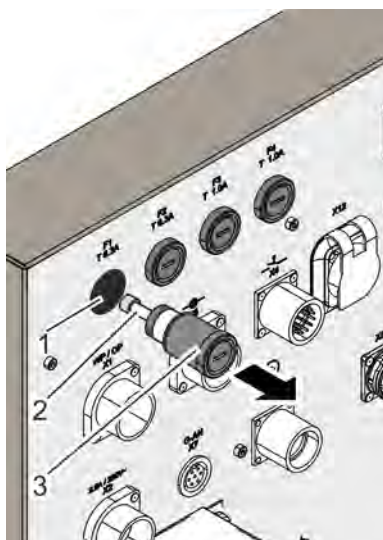


Рис. 72: Вынуть колпачок предохранителя

- 1 Держатель предохранителя
- 2 Предохранитель
- 3 Колпачок предохранителя

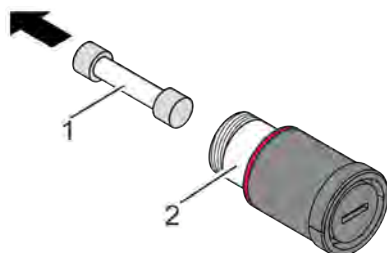


Рис. 73: Заменить предохранитель

3. Вынуть неисправный предохранитель (Рис. 73/1) из держателя (Рис. 73/2) колпачка предохранителя и заменить новым того же типа (§ Глава 6.6.1 «Обзор предохранителей» на странице 86).

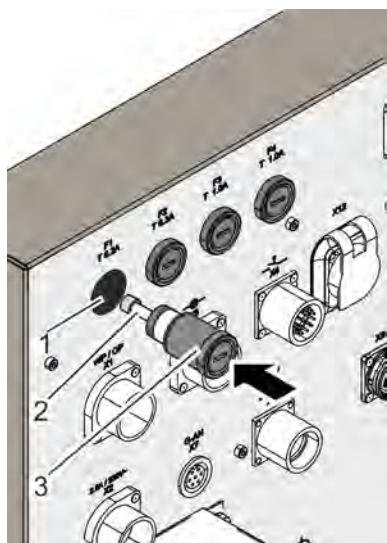


Рис. 74: Вставить колпачок

4. Вставить колпачок (Рис. 74/3) вместе с предохранителем (Рис. 74/2) в держатель предохранителя (Рис. 74/1).

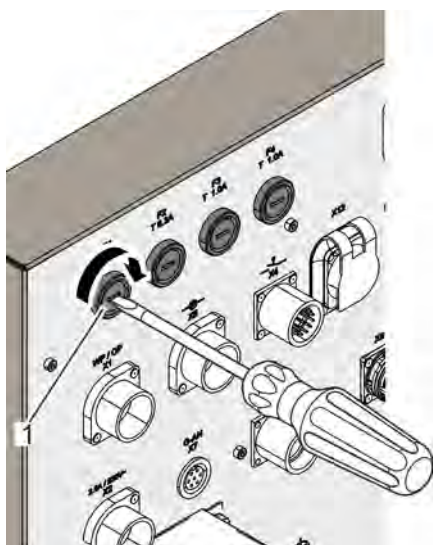


Рис. 75: Зафиксировать колпачок предохранителя

5. Колпачок предохранителя (Рис. 75/1) повернуть отверткой с легким нажимом в направлении, указанном стрелкой до положения его фиксации.

6.7 Схема подключения шлангов масляного охлаждения

6.7.1 Схема подключения со стороны трубки

**ВНИМАНИЕ!**

Опасность причинения материального ущерба при неправильном подключении шлангов масляного охлаждения

Неправильное или ошибочное подключение шлангов масляного охлаждения может привести к возникновению опасных для жизни ситуаций и значительному материальному ущербу. Компания не несет ответственности за материальный ущерб, причиненный в результате неправильного или ошибочного подключения шлангов масляного охлаждения.

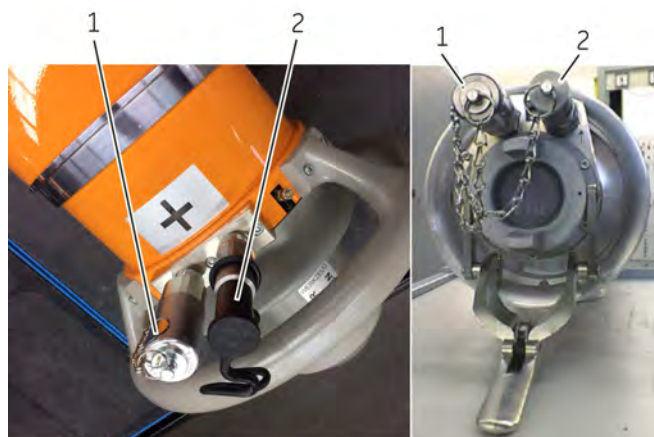


Рис. 76: Кожухи рентгеновских трубок 420/450 кВ и 320 кВ

- 1 Подача ("мама")
- 2 Отток ("папа")

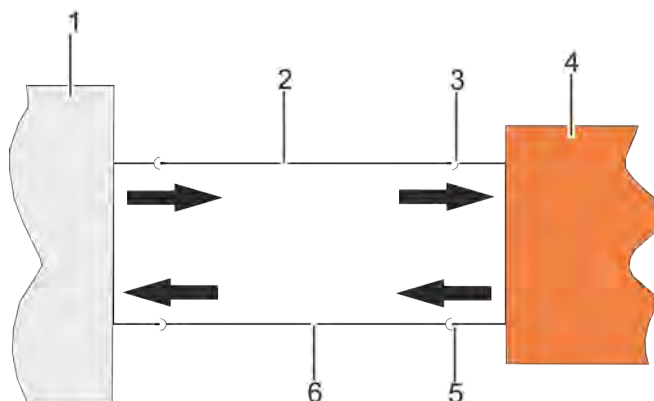


Рис. 77: Схема подключения со стороны трубки

- 1 Насос масляного охлаждения
- 2 Шланг охлаждающего масла ("папа")
- 3 Подача ("мама")
- 4 Кожух рентгеновской трубки
- 5 Отток ("папа")
- 6 Шланг охлаждающего масла ("мама")

6.7.2 Схема подключения со стороны насоса



ВНИМАНИЕ!

Опасность причинения материального ущерба при неправильном подключении шлангов масляного охлаждения

Неправильное или ошибочное подключение шлангов масляного охлаждения может привести к возникновению опасных для жизни ситуаций и значительному материальному ущербу. Компания не несет ответственности за материальный ущерб, причиненный в результате неправильного или ошибочного подключения шлангов масляного охлаждения.



Рис. 78: Насосы масляного охлаждения OL4503 и OW4002

- 1 Отток ("мама")
- 2 Подача ("папа")

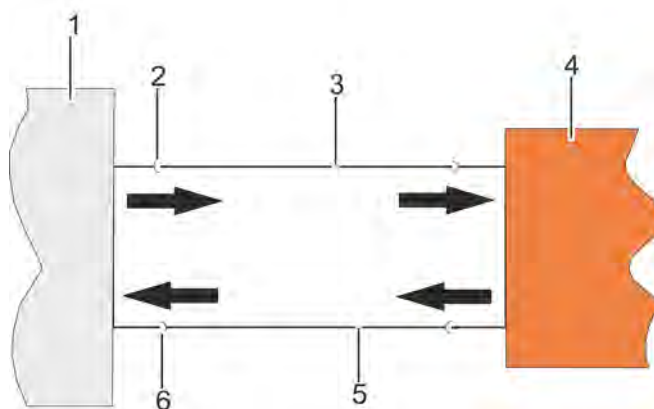


Рис. 79: Схема подключения со стороны насоса

- 1 Насос масляного охлаждения
- 2 Отток ("мама")
- 3 Шланг охлаждающего масла ("папа")
- 4 Кожух рентгеновской трубки
- 5 Шланг охлаждающего масла ("мама")
- 6 Подача ("папа")

6.8 Осуществить подключение

6.8.1 Подключить заземление

Материалы:

■ Вилкообразный ключ SW10

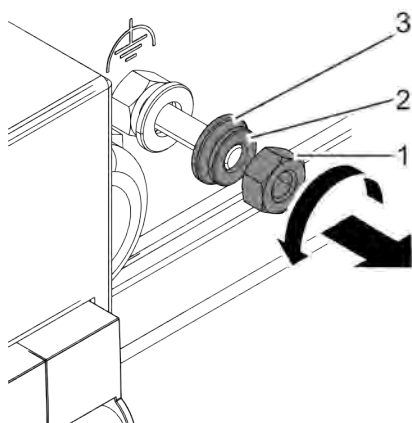


Рис. 80: Ослабить заземление

1. ➔ Отвинтить шестигранную гайку (Рис. 80/1) вниз (Рис. 80/стрелки) и снять стопорную шайбу (Рис. 80/2) и подкладную шайбу (Рис. 80/3) с болта заземления, отложить их в сторону.

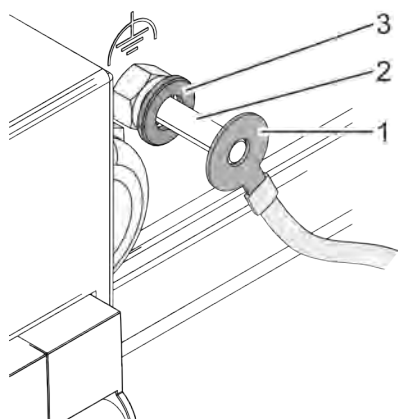


Рис. 81: Вставить заземление

2. ➔ Кабель/кабели заземления (в зависимости от подключения) с кабельным наконечником (Рис. 81/1) надвинуть на болт заземления (Рис. 81/2) перед подкладной шайбой (Рис. 81/3).

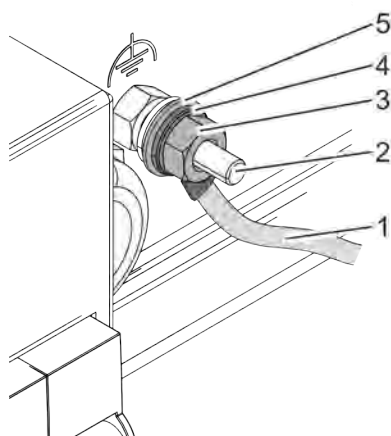


Рис. 82: Затянуть заземление

3. После кабеля заземления с наконечником (Рис. 82/5) поместить подкладную шайбу (Рис. 82/4) и стопорную шайбу (скрыта) на болт заземления (Рис. 82/2).
4. Навинтить и затянуть шестигранную гайку (Рис. 82/3) на болте заземления (Рис. 82/2).

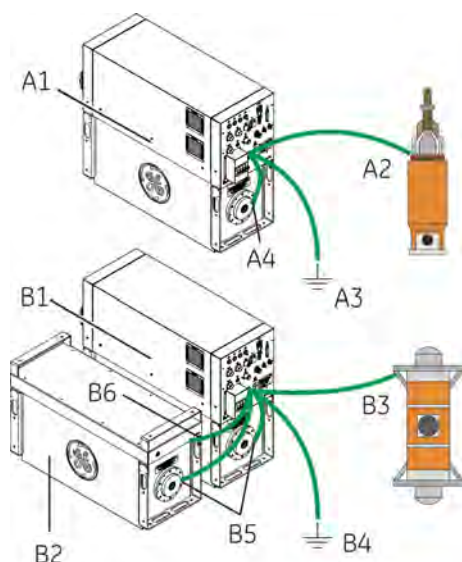


Рис. 83: Подключить кабель заземления (показано схематично)

5. Соединить кабель заземления с компонентами аппарата (Рис. 83/A1 – A2 или B1 – B3) и с полосовым и глубинным заземлителем (Рис. 83/A3 или B4).

- A1 Катод (однополярный)
- A2 Рентгеновская трубка (однополярная)
- A3 Полосовой и глубинный заземлитель
- A4 Высоковольтная розетка
- B1 Катод (двуполярный)
- B2 Анод (двуполярный)
- B3 Рентгеновская трубка (двуполярная)
- B4 Полосовой и глубинный заземлитель
- B5 Высоковольтные розетки
- B6 Анод (двуполярный)

6.8.2 Подключение высоковольтного плоского штекера

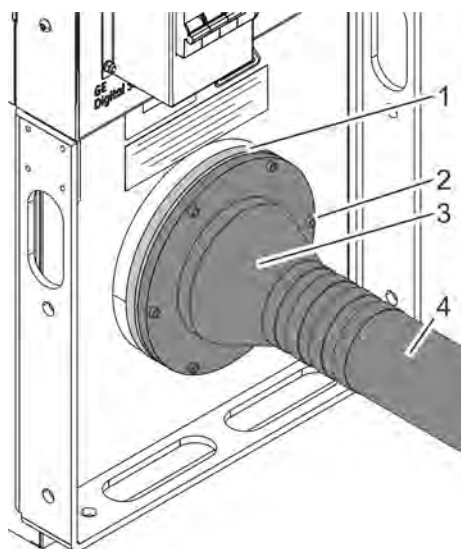


Подключение высоковольтного плоского штекера для высоковольтного кабеля может осуществлять только лицо, прошедшее соответствующий инструктаж.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Генератор может эксплуатироваться только с установленным высоковольтным кабелем!



- 1 Высоковольтная розетка на генераторе высокого напряжения
- 2 Крепежные винты
- 3 Высоковольтный плоский штекер
- 4 Высоковольтный кабель



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

После удаления высоковольтного штекера из соответствующей высоковольтной розетки необходимо заземлить контакты высоковольтного штекера к потенциалу земли (напр., на заземляющем болте на корпусе аппарата) для снятия возможных остаточных зарядов из-за емкостей кабеля.

Рис. 84: Высоковольтный плоский штекер для высоковольтного кабеля

→ Смонтировать высоковольтный плоский штекер согласно указаниям в инструкции по монтажу (☞ 30303DE Инструкция по монтажу плоского штекера).

6.8.3 Подключить дверные контакты



ВНИМАНИЕ!

Согласно Директиве о безопасности машин и оборудования 2006/42/ЕС цепи дверных контактов проверяются на редундантность. Это означает следующее: если цепи „TK1“/„TK2“ нагружены, напр., при использовании аппарата в системах, они должны быть нагружены таким образом, чтобы размыкались обе цепи дверных контактов. Редундантность означает, что состояния коммутации обеих цепей дверных контактов должны контролироваться на их тождественность. Если дверной контакт „TK1“ размыкается, контакт „TK2“ также должен быть разомкнут.



При использовании обычных выключателей каждая дверь/двери для обслуживания должна оснащаться двумя выключателями (X3 и X9).

При использовании X10 и X11 требуется только 1 транспондер для каждого.

Пример подключения дверных контактов

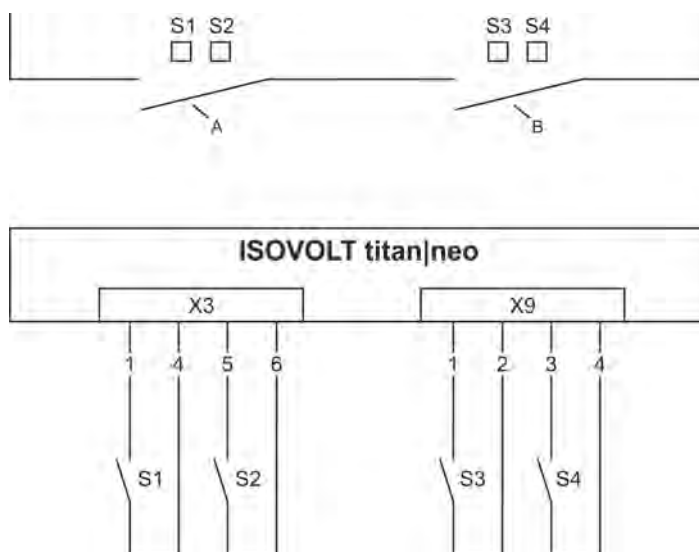


Рис. 85: Пример кабины для просвечивания образца с 1 загрузочной дверью и 1 дверью для обслуживания (двойное оснащение)

- A Дверь 1
- B Дверь 2

Установка

Осуществить подключение > Подключить дверные контакты

Пример подключения дверных контактов с помощью модулей транспондера

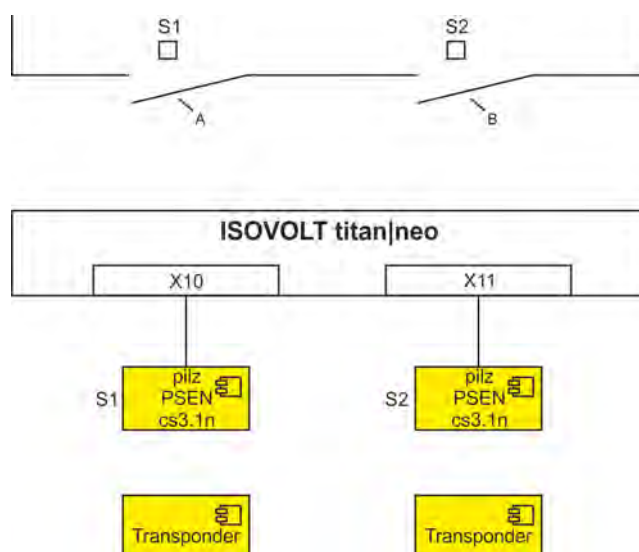


Рис. 86: Пример кабины для просвечивания образца с 1 загрузочной дверью и 1 дверью для обслуживания, дверные контакты без соприкосновения (простое оснащение)

- A Дверь 1
- B Дверь 2



Подключение дверных контактов безопасности зависит от системы, в которую интегрируется рентгеновский аппарат. Поэтому для ознакомления с этапами установки прочитать руководство по эксплуатации системы.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность телесных повреждений при выключенных контактах защитной дверной блокировки!

Ни в коем случае не эксплуатировать аппарат с выключенными контактами защитной дверной блокировки.

При отключении цепи безопасности на контактах защитной дверной блокировки существует опасность получения телесных повреждений.

Не все дверные контакты с подключением к X3, X9, X10 и X11 могут быть одновременно оснащены холостыми штепселями.

Удалить посторонних лиц из рабочей зоны.

При использовании аппарата для радиографии в полевых условиях свяжитесь с отделом сбыта!



1. При использовании только дверных контактов с подключением к X3 и X9 подключения к модулям транспондеров X10, X11 следует оснастить холостыми штепселями.

Холостой штепсель	Идент. номер
X10, X11	7486280

2. При использовании только модулей транспондеров с подключением к X3 и X9 подключения к дверным контактам X10, X11 следует оснастить холостыми штепселями. Для дополнительного подсоединения к X3 и X9 холостые штепсели должны быть согласованы соответствующим образом (§ Глава 12.11 «Разводка контактов» на странице 217).

Холостой штепсель	Идент. номер
X3	7486270
X9	7486280

Установка

Осуществить подключение > Подключение мигающей сигнальной лампы

6.8.4 Подключение мигающей сигнальной лампы

Пример подключения мигающей сигнальной лампы к X5

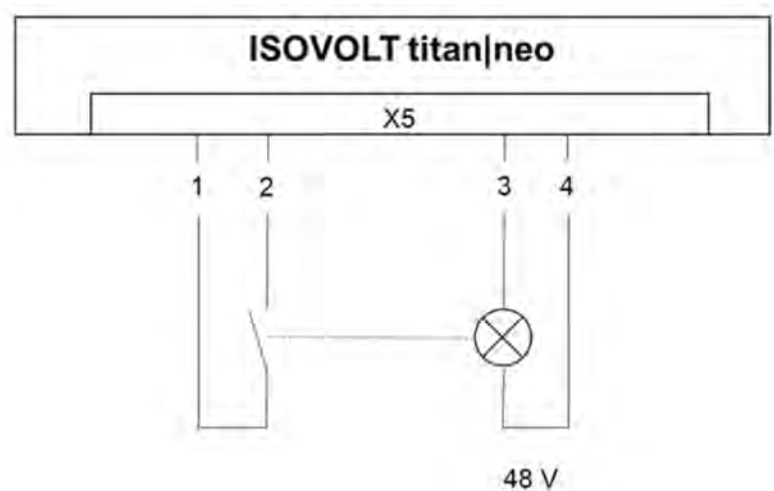


Рис. 87: Подключение мигающей сигнальной лампы к X5



Рис. 88: Рентген - Вход запрещен



ВНИМАНИЕ!

Зоны проведения контроля должны быть помечены предупреждающей табличкой согласно DIN 4844 и дополнением "Рентген - Вход запрещен".



6.8.5 Подключение внешней мигающей сигнальной лампы

Пример подключения внешней мигающей сигнальной лампы к X3 и X5

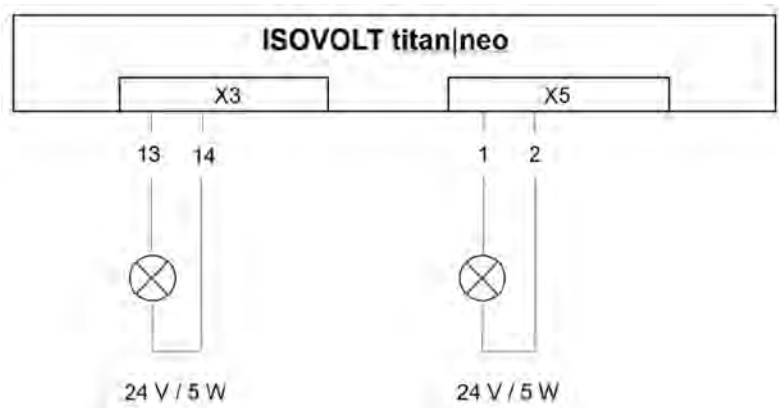


Рис. 89: Подключение внешней мигающей сигнальной лампы к X3 и X5



Рис. 90: Рентген - Вход запрещен



ВНИМАНИЕ!

Зоны проведения контроля должны быть помечены предупреждающей табличкой согласно DIN 4844 и дополнением "Рентген - Вход запрещен!".

6.8.6 Подключение анодного генератора высокого напряжения к каскаду усиления мощности (только в биполярном режиме)

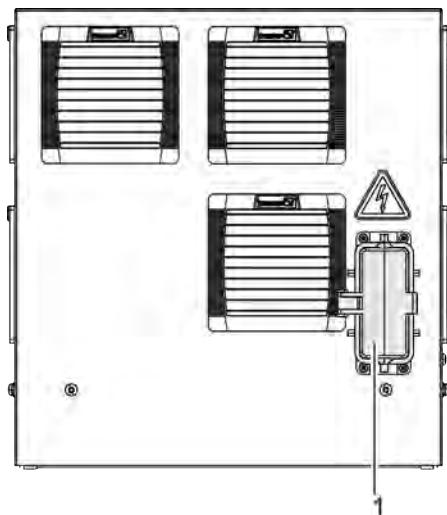


Рис. 91: Задняя стенка с блочной частью

1. ➤ Соединительный кабель анодного генератора высокого напряжения вставить в корпус блочной части в X13 (Рис. 91/1) на задней стенке.

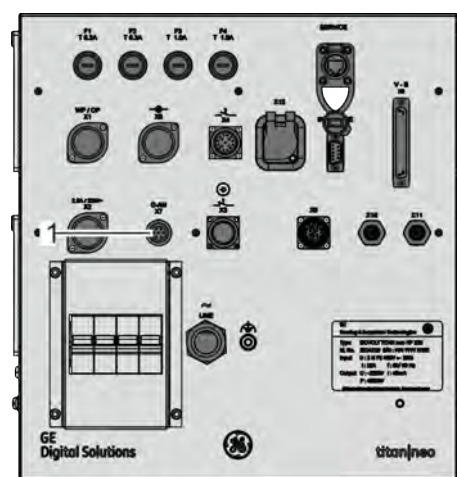


Рис. 92: Подключить наблюдение за анодом

2. ➤ Подключить кабель сигнализации анодного высоковольтного генератора в гнездо X7 (Рис. 92/1).

6.8.7 Подключение сетевого кабеля

- Сетевой кабель X12 управляющей электроники подключить к одной из вышеописанных электросетей.

При этом соблюдать технические требования для эксплуатирующей организации и указания по заземлению (Глава 6.3 «Технические требования к эксплуатирующей организации» на странице 76).

6.8.8 Подключение модуля управления



Если ISOVOLT titan|neo эксплуатируется без модуля управления, соблюдать указания в § Глава 6.8.10 «Подключить короткозамыкающий штекер» на странице 105.

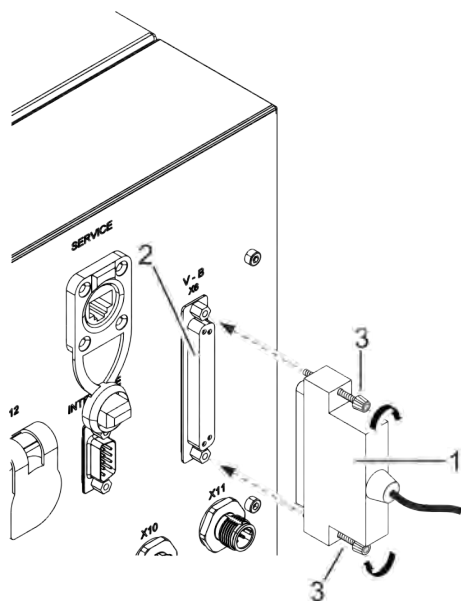


Рис. 93: Вставить штекер X6

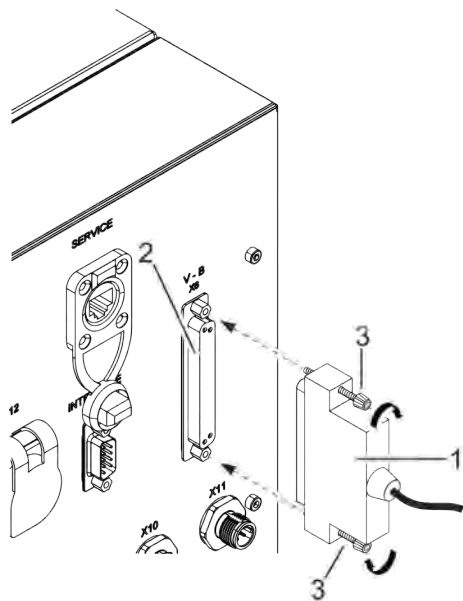
- 1 Штекер
- 2 Гнездо X6
- 3 Фиксирующие винты

1. ➔ Штекер соединительного кабеля (Рис. 93/1) вставить в правильное положение в гнездо X6 (Рис. 93/2).
2. ➔ Оба фиксирующих винта (Рис. 93/3) соединительного штекера (Рис. 93/1) затянуть до конца в резьбовых отверстиях гнезда X6 (Рис. 93/2) (Рис. 93/стрелки).
3. ➔ Штекер соединительного кабеля вставить в правильное положение в гнездо на модуле управления.
4. ➔ Оба фиксирующих винта соединительного штекера затянуть до конца в резьбовых отверстиях гнезда на модуле управления.

6.8.9 Подключить пост кнопочного аварийного отключения



Если ISOVOLT titan|neo эксплуатируется без поста кнопочного аварийного отключения, соблюдать указания в § Глава 6.8.10 «Подключить короткозамыкающий штекер» на странице 105.



1. ➔ Штекер соединительного кабеля (Рис. 94/1) вставить в правильное положение в гнездо X6 (Рис. 94/2).
2. ➔ Оба фиксирующих винта (Рис. 94/3) соединительного штекера (Рис. 94/1) затянуть до конца в резьбовых отверстиях гнезда X6 (Рис. 94/2) (Рис. 94/стрелки).
3. ➔ Штекер соединительного кабеля вставить в правильное положение в гнездо на poste кнопочного аварийного отключения.
4. ➔ Оба фиксирующих винта соединительного штекера затянуть до конца в резьбовых отверстиях гнезда на poste кнопочного аварийного отключения.

Рис. 94: Вставить штекер X6

- 1 Штекер
- 2 Гнездо X6
- 3 Фиксирующие винты

6.8.10 Подключить короткозамыкающий штекер



Если ISOVOLT titan|neo эксплуатируется без модуля управления и без поста кнопочного аварийного отключения, то в штекерный разъем X3 на силовом блоке необходимо вставить короткозамыкающий штекер.

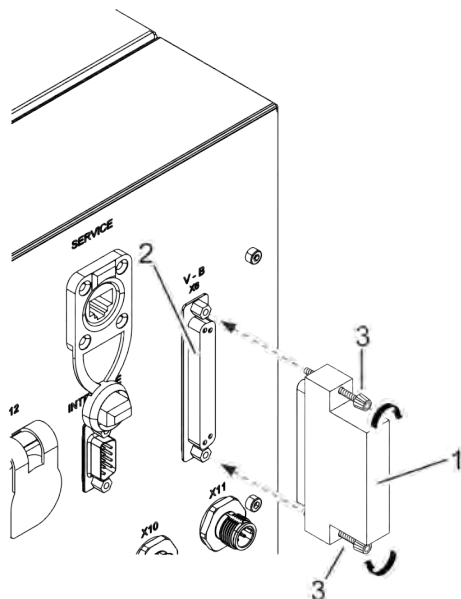


Рис. 95: Вставить короткозамыкающий штекер X6

- 1 Короткозамыкающий штекер
- 2 Гнездо X6
- 3 Фиксирующие винты

1. Вставить короткозамыкающий штекер (Рис. 95/1) в правильное положение в гнездо X6 (Рис. 95/2).
2. Завинтить фиксирующие винты (Рис. 95/3) с помощью шлицевой отвертки по часовой стрелке (Рис. 95/стрелки).

6.9 Подключить компоненты охлаждения

6.9.1 Ввести в эксплуатацию масляный насос с водяным охлаждением OW 4002

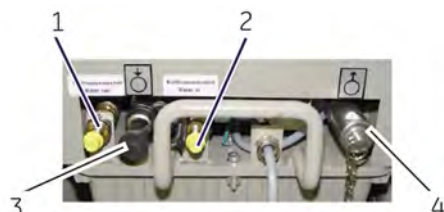


Рис. 96: Подключения подводящей и отводящей магистралей

- 1 Выход охлаждающей воды
- 2 Подача охлаждающей воды
- 3 Подключение для подачи масла
- 4 Подключение для отвода масла

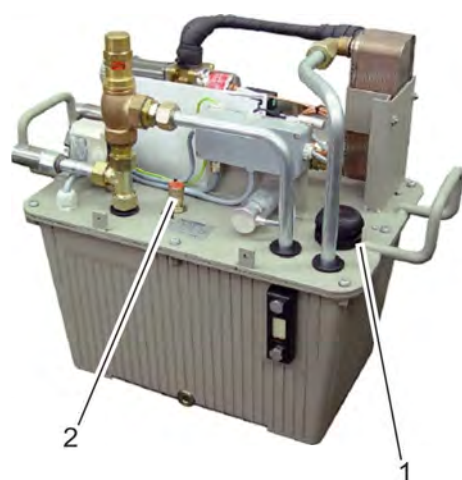


Рис. 97: Заливной штуцер и воздуховыпускной клапан

- 1 Заливной штуцер
- 2 Воздуховыпускной клапан с пломбой

1. ➤ Подключить подводящие и отводящие масляные магистрали
☞ Глава 6.7 «Схема подключения шлангов масляного охлаждения» на странице 90.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Проверить, не повреждена ли пломба на воздуховыпускном клапане (Рис. 97/2). При изменении в параметрах установки (напр., новый кожух рентгеновской трубки или другая длина шлангов) требуется повторная калибровка насоса инженером по техобслуживанию компании GE.

2. ➤ Подключить шланги для водяного охлаждения.
3. ➤ Осуществить электрическое подключение агрегата в соответствии со схемой соединений к управляющей электронике (☞ Приложение «Двуполярная система с масляным насосом с водяным охлаждением OW4002» на странице 228).
4. ➤ Открыть подачу воды.
5. ➤ Открыть заливной штуцер (Рис. 97/1).
6. ➤ Заполнить маслом резервуар до середины смотрового стекла.
7. ➤ Включить напряжение.
8. ➤ Запустить циркуляционный насос и вытеснить воздух из внешней аппаратуры.
9. ➤ Установка должна работать в течение прибл. 10 мин. для удаления воздуха.
10. ➤ Контролировать уровень масла.
11. ➤ Если необходимо, заполнить резервуар маслом до верхней черной отметки на смотровом стекле.
12. ➤ Выключить насос.
13. ➤ Закрыть заливной штуцер (Рис. 97/1).
14. ➤ Закрыть и завинтить колпак.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Опасность поломки насоса и рентгеновской трубки!

Если насос работает всухую, возникает опасность повреждения механических узлов насоса и перегрева рентгеновской трубки!

» Продолжение см. на следующей странице



Подключить компоненты охлаждения > Ввести в эксплуатацию масляный насос с водяным охлаждением OW 4002

- Никогда не вводить насос в эксплуатацию без охлаждающего средства.
- Ежедневно проверять уровень охлаждающего средства и доливать по мере необходимости.

6.9.2 Подключение масляного насоса с воздушным охлаждением OL 4503

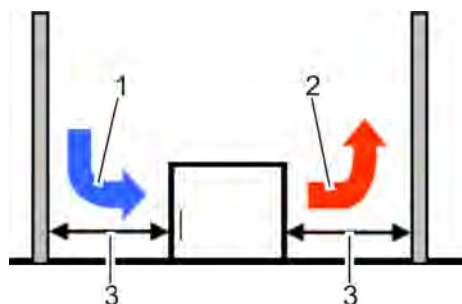


Рис. 98: Отверстие для подачи и выпуска воздуха на масляном насосе

- 1 Отверстие для подачи воздуха
- 2 Отверстие для выпуска воздуха
- 3 Минимальное расстояние до стен и предметов: 1,00 м



Рис. 99: Подключения подводящей и отводящей магистрали

- 1 Подключение для подачи масла
- 2 Подключение для отвода масла

1. ➤



ПРИМЕЧАНИЕ!

Снижение охлаждающей способности!

Установить масляный насос таким образом, чтобы не заслонять отверстия для подачи и выпуска воздуха.

2. ➤

Удалить крышки со штуцеров.

3. ➤

Подключить подводящие и отводящие масляные магистрали ☞ Глава 6.7 «Схема подключения шлангов масляного охлаждения» на странице 90.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Проверить, не повреждена ли пломба на воздуховыпускном клапане (Рис. 100/1). При изменении в параметрах установки (напр., новый кожух рентгеновской трубки или другая длина шлангов) требуется повторная калибровка насоса инженером по техобслуживанию компании GE Sensing & Inspection Technologies GmbH.

4. ➤

Осуществить подключение агрегата в соответствии со схемой соединений к управляющей электронике (☞ Приложение «Двуполярная система с масляным насосом с воздушным охлаждением OL4503» на странице 227).

5. ➤

Открыть заливной штуцер (Рис. 100/2).



Рис. 100: Заливной штуцер и воздухо-выпускной клапан

- 1 Воздуховыпускной клапан с пломбой
- 2 Заливной штуцер

6. Заполнить маслом резервуар до середины смотрового стекла.
7. Запустить насос и вытеснить воздух из внешней аппаратуры.
8. Установка должна работать в течение прибл. 10 мин. для удаления воздуха
9. Проверить уровень масла после пробного запуска. По мере необходимости заполнить его маслом.
10. Закрыть заливной штуцер (Рис. 100/2).
11. Закрыть и завинтить колпак.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Опасность поломки насоса и рентгеновской трубки!

Если насос работает всухую, возникает опасность повреждения механических узлов насоса и перегрева рентгеновской трубки!

- Никогда не вводить насос в эксплуатацию без охлаждающего средства.
- Ежедневно проверять уровень охлаждающего средства и доливать по мере необходимости.

6.9.3 Ввести в эксплуатацию насос водяного охлаждения PWL5000WT

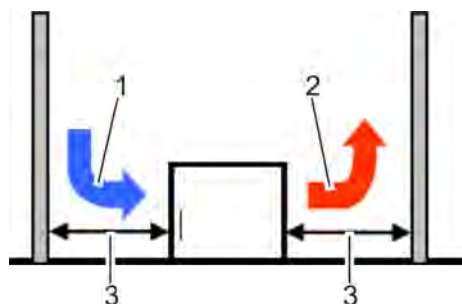


Рис. 101: Отверстие для подачи и выпуска воздуха на насосе водяного охлаждения

- 1 Отверстие для подачи воздуха
- 2 Отверстие для выпуска воздуха
- 3 Минимальное расстояние до стен и предметов: 0,8 м

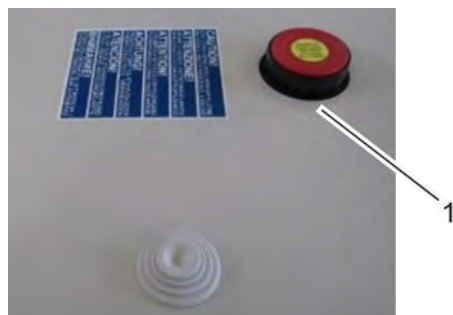


Рис. 102: Заливной штуцер

1.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Снижение охлаждающей мощности!

Установить водяной насос таким образом, чтобы не заслонять отверстия для подачи и выпуска воздуха.

2.

Осуществить электрическое подключение (подключить кабель).

3.

Подключить водяные шланги.

4.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Снижение охлаждающей мощности!

Убедиться, что уровень выше охлаждающей сети.

5.

Открыть заливной штуцер (Рис. 102/1) и залить в насос водяного охлаждения смесь воды и охлаждающей жидкости Glycoshell.

ок. 5,0 л + 0,075 л/м шланга для PWL5000WT



ПРИМЕЧАНИЕ!

НЕ использовать дистиллированную воду!

6.

Для удаления воздуха включить систему циркуляции воды.

7.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Опасность поломки насоса и рентгеновской трубки при недостаточном охлаждающем средстве!

Контролировать уровень охлаждающего средства и долить по мере необходимости.

8.

Закрыть заливной штуцер.

⇒ Насос водяного охлаждения готов к эксплуатации.

6.9.4 Подключить кожух рентгеновской трубки к сети водоснабжения

Повышенное проникающее излучение кожуха рентгеновской трубки.



ОПАСНОСТЬ!

Опасность повышенного проникающего излучения при эксплуатации кожуха рентгеновской трубки без охлаждения.

При эксплуатации кожуха рентгеновской трубки без охлаждения может произойти повреждение защиты от рентгеновского излучения в связи с перегревом. Это может привести к повышенному проникающему через кожух излучению.

- Ни в коем случае не эксплуатировать рентгеновскую трубку без достаточного охлаждения.
- Ни в коем случае не эксплуатировать рентгеновскую трубку при повышенном проникающем излучении.
- Если все-таки рентгеновская трубка эксплуатируется без достаточного охлаждения, это может снизить защиту кожуха рентгеновской трубки от излучения. Для дальнейшей эксплуатации рекомендуется подвергнуть проверке кожух рентгеновской трубки компанией GE Sensing & Inspection Technologies GmbH.

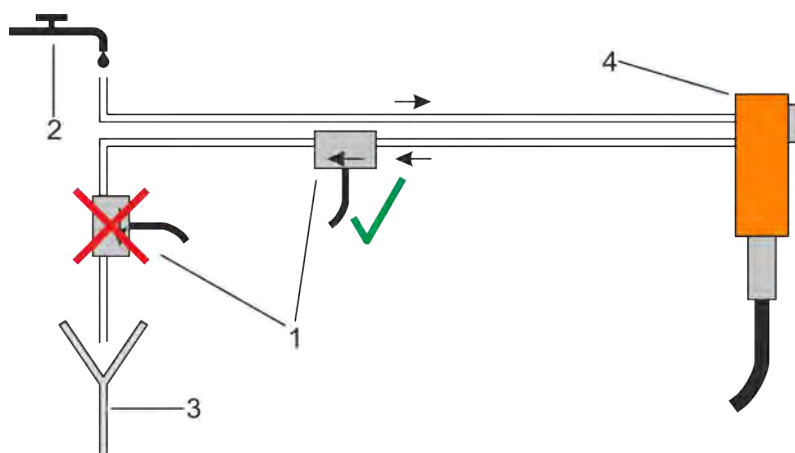


Рис. 103: Монтаж гидротурбинного датчика потока

- 1 Гидротурбинный датчик потока
- 2 Подключение к водопроводу
- 3 Водосток
- 4 Кожух рентгеновской трубки

→ Кожух рентгеновской трубки со шлангами для воды или гидротурбинный датчик потока со шлангами для воды подключить к водопроводу или стоку воды.

Подключить гидротурбинный датчик потока к разъему X1.

Убедиться, что минимальный объем протока воды составляет 5 л/мин при температуре охлаждающей воды в макс. 40 °C.

Установка

Установить со стороны трубки прижимное давления штекера R24.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Подключить гидротурбинный датчик потока (Рис. 65/7) к оттоку воды кожуха рентгеновской трубки таким образом, чтобы вода полностью протекала через турбину (Рис. 103).

6.9.5 Подключение генераторов с водяным охлаждением

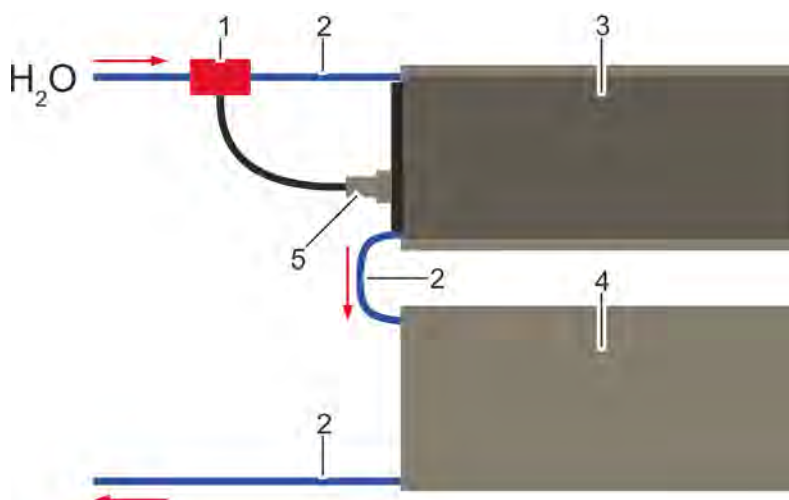


Рис. 104: Подключение генераторов с водяным охлаждением

- 1 Арматура для подключения к водопроводу с магнитным клапаном и соединительным кабелем
- 2 Шланг охлаждающей воды
- 3 Генератор - катод
- 4 Генератор - анод
- 5 Подключить штекер к X2 (нагруженные контакты 2 + 5)

➔ Подключить генераторы с водяным охлаждением согласно Рис. 104.

При этом соблюдать указанное направление потока.

6.10 Установить со стороны трубки прижимное давления штекера R24.



Прижимное давление штекеров устанавливается согласно указаниям в руководстве по техобслуживанию (☞ 37017DE Руководство по установке и техобслуживанию высоковольтных штекеров).

Данная настройка требуется только в том случае, если используется рентгеновская трубка 160/225/320 кВ с соответствующим высоковольтным штекером R24.

6.11 Подключение кабеля блокировки



ОПАСНОСТЬ!

Угроза жизни вследствие воздействия электрического тока!

При прикосновении к находящимся под напряжением деталям возникает угроза жизни.

- Перед началом работ отключить электропитание и предохранить от повторного включения.
- Соблюдать выполнение процедуры защитной блокировки (LOTO).



Генератор оснащен автономной вспомогательной подачей напряжения для управляющей электроники. Таким образом, с помощью дверной блокировки происходит прерывание подачи напряжения основной сети без отключения управления генератора. При расчете выключателя учитывать токовую нагрузку. Рекомендуется всегда выключать высокое напряжение, прежде чем открыть дверь. Это можно обеспечить блокировкой двери.

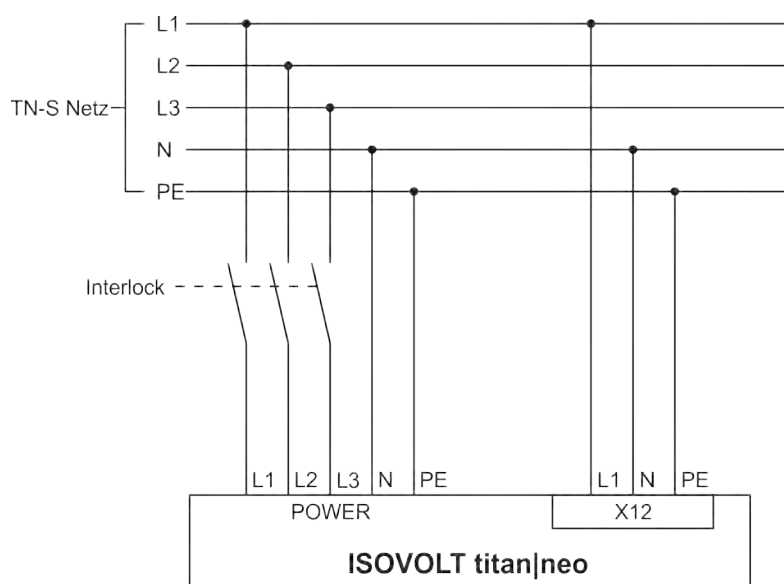


Рис. 105: Подсоединение цепи блокировки

➔ Включить цепь блокировки в цепь подачи мощности к аппарату (Рис. 105).

При этом следить за тем, чтобы блокировка не прерывала подачу питания к управлению на разъем X12.

6.12 Подключение внешних цепей аварийного отключения



ПРИМЕЧАНИЕ!

Опасность повреждения аппарата при злоупотреблении цепями аварийного отключения!

Аппарат не сконструирован таким образом, чтобы отключать его с помощью цепей аварийного отключения в обычном режиме. Повторное срабатывание цепей аварийного отключения может привести к повреждению аппарата.

- Цепи аварийного отключения могут быть задействованы только в аварийной ситуации или при подозрении аварийной ситуации.
- Для отключения высокого напряжения в удаленном режиме использовать внешнюю цепь X-RAY-OFF (на штекерном разъеме X3).

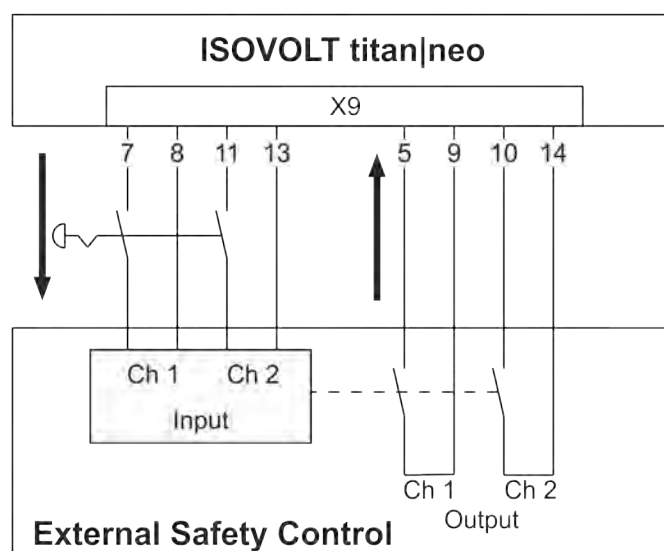


Рис. 106: Внешняя цепь аварийного отключения

Внешняя цепь аварийного отключения имеет двухканальное исполнение (Ch 1, Ch 2). Передача с X9 через Рис. 106/7 и Рис. 106/8, а также Рис. 106/11 и Рис. 106/13 осуществляется через сухие контакты.

Возврат на X9 через Рис. 106/5 и Рис. 106/9, а также Рис. 106/10 и Рис. 106/14 (выходящий сигнал "внешнего реле безопасности") осуществляется также через сухие контакты.



Подключение цепей аварийного отключения зависит от системы, в которую интегрируется рентгеновский аппарат. Ознакомиться с этапами установки в руководстве по эксплуатации системы.



6.13 Подключение рентгеновского аппарата



ОПАСНОСТЬ!

Угроза жизни вследствие воздействия электрического тока!

При прикосновении к находящимся под напряжением деталям возникает угроза жизни.

- Перед началом работ отключить электропитание и предохранить от повторного включения.
- Соблюдать выполнение процедуры защитной блокировки (LOTO).



ПРИМЕЧАНИЕ!

Опасность нанесения материального ущерба из-за ввода неправильных параметров по вине эксплуатирующей организации!

Подключение с неправильными параметрами по вине эксплуатирующей организации может привести к материальному ущербу.

- Перед подключением сравнить параметры со значениями, указанными на типовой табличке.
- При наличии отклонений не подключать аппарат и обратиться к производителю
☞ страница 5.



Подключить сетевой кабель питания к электросети эксплуатирующей организации.



Установка

Подключение рентгеновского аппарата



7 Первый ввод в эксплуатацию

7.1 Указания по технике безопасности для первого ввода в эксплуатацию

Персонал:

- Ответственный за радиационную безопасность
- Эксперт по радиационной безопасности
- Сотрудники компании GE Sensing & Inspection Technologies GmbH
- Авторизованный обслуживающий персонал
- Оператор

Средства индивидуальной защиты:

- Защитная спецодежда
- Защитная обувь
- Защитные перчатки
- Дозиметр с сигналом тревоги
- Пленочный дозиметр



Первый ввод в эксплуатацию осуществляется только эксплуатирующей организацией вместе с привлечением независимого специалиста, ответственного за радиационную безопасность.

Установка и первоначальный ввод в эксплуатацию



ОПАСНОСТЬ!

Опасность для жизни при неправильной установке и первоначальном пуске!

Ошибки при установке и первоначальном вводе в эксплуатацию могут привести к возникновению опасных для жизни ситуаций или значительному материальному ущербу. Эксплуатирующая организация не имеет права на установку и/или первоначальный ввод в эксплуатацию! Самостоятельная эксплуатация оборудования эксплуатирующей организацией разрешается только после успешной приемки и передачи компанией GE Sensing & Inspection Technologies GmbH.

- Установка, приемка и первый ввод в эксплуатацию осуществляются исключительно компанией GE Sensing & Inspection Technologies GmbH или авторизованными лицами.
- Также для ввода в эксплуатацию после смены места установки и повторной установки привлечь к этому компанию GE Sensing & Inspection Technologies GmbH.

Первый ввод в эксплуатацию

Указания по технике безопасности для первого ввода в эксплуатацию

Рентгеновское излучение



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность для жизни от воздействия рентгеновским излучением!

Рентгеновские лучи могут причинить вред здоровью (напр., рак), который может привести к смерти.

- Эксплуатировать трубку только с бункером для радиационной защиты.
- Бункер должен соответствовать всем требованиям, предъявляемым к установке, устойчивой к излучению.
- Конструкция должна получить допуск ответственного за радиационную безопасность или эксперта по радиационной безопасности.

Обеспечить невозможность включения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность для жизни при несанкционированном включении!

При несанкционированном включении электропитания во время проведения работ возникает угроза тяжких телесных повреждений вплоть до смерти для лиц в опасной зоне.

- Соблюдать выполнение процедуры защитной блокировки (LOTO).
- Перед началом работ отключить электропитание и обеспечить невозможность его включения.

Сокращение срока службы рентгеновской трубки



ПРИМЕЧАНИЕ!

Опасность сокращения срока службы рентгеновской трубки, если не была проведена ее тренировка на специфицированное значение напряжения!

Если не была проведена тренировка рентгеновской трубки на специфицированное значение напряжения, это может сократить ее срок службы.

- Осуществить тренировку рентгеновской трубки на новое значение высокого напряжения.



7.2 Технические требования для первого ввода в эксплуатацию

Для первого ввода в эксплуатацию должны быть соблюдены следующие требования:

- Аппарат/система подключены надлежащим образом в соответствии со схемами ☞ Глава 6 «Установка» на странице 69.
- Замковый выключатель на модуле управления или poste с кнопочным аварийным отключением находится в положении «OFF» и ключ вынут.



Первый ввод в эксплуатацию

Последовательность этапов первого ввода в эксплуатацию

7.3 Последовательность этапов первого ввода в эксплуатацию



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность травмирования и материального ущерба от неправильных действий при первом вводе в эксплуатацию!

Последовательность шагов при первом вводе в эксплуатацию должна обеспечивать безопасность персонала и сохранность аппарата. Если последовательность не соблюдается, возникает угроза получения травм и серьезных поломок аппарата.

- Проводить первый ввод в эксплуатацию только персоналом, имеющим соответствующую данным работам квалификацию.
- Обязательно соблюдать последовательность этапов первого ввода в эксплуатацию.

	Шаг	Проведено
^	Включить управление.	
1.1	Включить электропитание управления.	
1.2	Включить аппарат.	
1.3	Проверить соединения на отсутствие утечек.	
1.4	Проверить параметры трубки.	
2	Проверить цепи безопасности.	
2.1	Проверить работу дверных контактов.	
2.2	Проверить работу кнопки аварийного отключения.	
3	Включить питание.	
3.1	Включить электропитание от сети.	
4	Проверить его функциональность.	
4.1	Включить высокое напряжение.	
4.2	Проверить функции радиационной защиты.	
4.3	Проверить работу мигающих или проблесковых сигнальных ламп.	
4.4	Проверить функциональность устройства звукового сигнала (если имеется).	
4.5	Провести тренировку рентгеновской трубки. При этом повторно проверить радиационную защиту.	



7.4 Работы, необходимые для первого ввода в эксплуатацию.

Включить управление

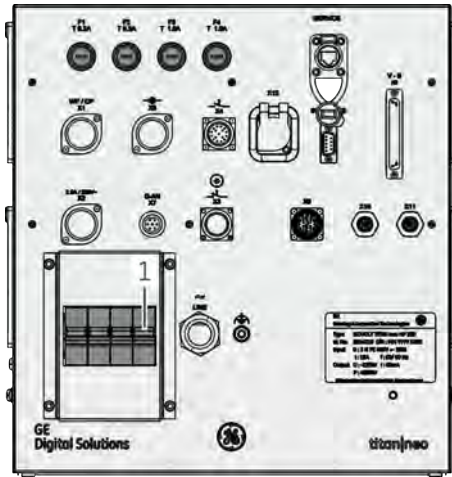


Рис. 107: Предохранитель Q2 (F8)



Рис. 108: Замковый выключатель

- 1 Замковый выключатель
- 2 Положение выключателя «ON»

Стрелка направление вращения



Рис. 109: Главный экран

1. Включить предохранитель Q2 (F8) (Рис. 107/1).

⇒ Подача тока к управлению включена.

- 2.



При двуполярной эксплуатации осуществляется обратное охлаждения масла кожуха рентгеновской трубки путем прямого подключения.

При однополярной эксплуатации в сочетании с гидротурбинным датчиком потока осуществляется охлаждения масла кожуха рентгеновской трубки.

При прямом подключении водяного или масляного насоса открыть кран подачи воды в трубопроводе.

3. Вставить ключ в замковом выключателе (Рис. 108/1) на модуле управления или на посту кнопочного аварийного отключения и повернуть по часовой стрелке в положение включения «ON» (Рис. 108/2).



Включается питание для управления и компьютера, а также насосы охлаждения, если они подсоединены. Более подробную информацию по замковому выключателю см. Глава 3.6.2 «Замковый выключатель» на странице 31.

⇒ На дисплее модуля управления появляется главный экран (Рис. 109) после времени загрузки прилбл. в 20 секунд.

При управлении рентгеновского аппарата с внешнего ПК и с поста кнопочного аварийного отключения появляется главный экран запуском приложения на ПК, предназначенного для управления.

4. Проверить подключения на кожухе рентгеновской трубки и на аппарате на отсутствие утечки.

5. Настроить, если необходимо, язык управления Глава 8.3.2.2 «Выбор языка» на странице 141.



Параметры, отображаемые в шаблоне для ввода, относятся к подключенной рентгеновской трубки. Для замены рентгеновской трубки вызвать меню «SET-UP».

Первый ввод в эксплуатацию

Работы, необходимые для первого ввода в эксплуатацию.



Рис. 110: Главный экран и экранная кнопка [SET-UP]

1 Кнопка [SET-UP]

6. Нажать на главном экране (Рис. 110) на кнопку [SET-UP] (Рис. 110/1).

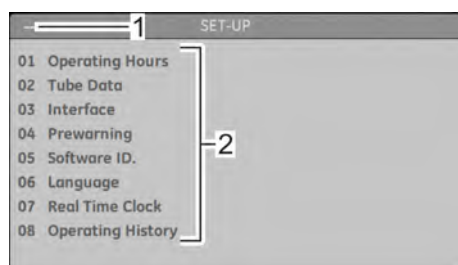


Рис. 111: Поле для отображения «SET-UP»

1 Введенные цифры
2 Выбранное меню

⇒ Появляется меню «SET-UP» (Рис. 111).



Рис. 112: Клавиатура маленькая

7. Выбрать «02 Данные трубки» с помощью кнопок клавиатуры [0] + [2] или курсором up/down.

⇒ Выбранное меню при его наборе меняет фоновый цвет на темно-серый, а введенные цифры отображаются в верхнем колонтитуле.



Первый ввод в эксплуатацию

Работы, необходимые для первого ввода в эксплуатацию.



Рис. 113: Кнопка для подтверждения

Tube Data				
No:	Type	kV	W	W
1	ISOVOLT 450/10	450	4500	1680
2	ISOVOLT 225 M2/0.4-3.0	225	2925	675
3	ISOVOLT 320/7(420)	320	2240	960
4				
5	ISOVOLT 225MM2/0.2	225	305	0
6	ISOVOLT 225 M2/0.4-3.0	225	2925	675
7	ISOVOLT 160MM2/0.2	160	320	0
8				

ISOVOLT titan|neo: Imax: 45mA Umax: 225kV

Рис. 114: Меню настроек «Данные трубки»

- 1 Номер в списке
- 2 Тип подключенной рентгеновской трубки
- 3 Номинальное напряжение
- 4 Мощность Большой фокус
- 5 Мощность Малый фокус



Рис. 115: Экранная кнопка для возврата

Проверить функции безопасности



Рис. 116: Главный экран и экранная кнопка [SET-UP]

- 1 Кнопка [SET-UP]

8. Подтвердить введенные значения кнопкой [✓].

⇒ На экране отображается меню настроек «02 Данные трубки».

9. Выбрать подключенную рентгеновскую трубку из меню (Рис. 114) касанием пальца для лучшего отображения.

⇒ Выбранное окрашивается темно-серым фоновым цветом.



Это меню предназначено только для отображения информации для оператора.

10. Проверить данные трубки и соблюдать, если необходимо, специальные предписания для первого ввода в эксплуатацию.

11. С помощью кнопки [←] можно вернуться обратно в меню «Ручной».

12. Нажать на главном экране (Рис. 116) на кнопку [SET-UP] (Рис. 116/1).

Первый ввод в эксплуатацию

Работы, необходимые для первого ввода в эксплуатацию.

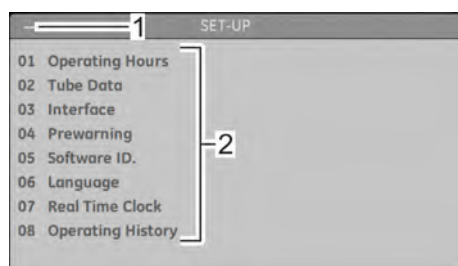


Рис. 117: Поле для отображения «SET-UP»

- 1 Введенные цифры
- 2 Выбранное меню



Рис. 118: Клавиатура маленькая



Рис. 119: Кнопка для подтверждения

⇒ Появляется меню «SET-UP» (Рис. 117).

13. Выбрать меню «Online-Check» с помощью кнопок клавиатуры [2] + [3].

⇒ Меню не является элементом списка и его нельзя там выбрать.

14. Подтвердить введенные значения кнопкой [✓].

Online - Check	
PHQZ	0x77 0x77 0x77 0x17
Interlock (ILUS)	closed
Emergency Stop	unlocked
Door 1	closed
Door 2	closed
Door 3	closed
Door 4	closed
Standby	ON
Temp- Cathode	OK
Temp- Anode	OK
Main Contactor	Failure
HTG - DriverGrid (small)	No.5: 27.4 °C
HTG - DriverFilament	No.6: 27.5 °C
HTG - Motherboard	No.9: 28.4 °C
Chopper	No.20: 29.8 °C
Inverter	No.22: 32.0 °C
Electrical Interface	No.24: 25.8 °C

Рис. 120: Меню для отображения «Online-Check»

⇒ Появляется меню для отображения «Online-Check».



Первый ввод в эксплуатацию

Работы, необходимые для первого ввода в эксплуатацию.

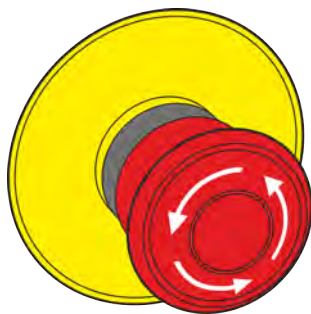


Рис. 121: Кнопка аварийного отключения

15. Нажать кнопку аварийного отключения (Рис. 121) на модуле управления или poste кнопочного аварийного отключения.

Online - Check	
PNQZ	0x77 0x77 0x70 0x67
Interlock (ILUS)	closed
Emergency Stop	open -> input 1: open; input 2: open; timing: ok
Door 1	closed
Door 2	closed
Door 3	closed
Door 4	closed
Standby	ON
Temp- Cathode	OK
Temp- Anode	OK
Main Contactor	failure
HTG - DriverGrid (small)	No.5: 25.9 °C
HTG - DriverFilament	No.6: 25.9 °C
HTG - Motherboard	No.9: 26.8 °C
Chopper	No.20: 24.1 °C
Inverter	No.22: 29.9 °C
Electrical Interface	No.24: 24.0 °C

Рис. 122: Срабатывает аварийное отключение

Online - Check	
PNQZ	0x70 0x77 0x77 0x56
Interlock (ILUS)	closed
Emergency Stop	unlocked
Door 1	open -> input 1: open; input 2: open; timing: ok
Door 2	closed
Door 3	closed
Door 4	closed
Standby	STANDBY
Temp- Cathode	OK
Temp- Anode	OK
Main Contactor	failure
HTG - DriverGrid (small)	No.5: 26.0 °C
HTG - DriverFilament	No.6: 25.9 °C
HTG - Motherboard	No.9: 26.9 °C
Chopper	No.20: 24.2 °C
Inverter	No.22: 29.8 °C
Electrical Interface	No.24: 24.1 °C

Рис. 123: Дверь открыта

⇒ В третьей строке («Emergency Stop», Рис. 122/1) в меню для отображения «Online-Check» видны «open -> input 1: open; input 2 open; timing: ok» (Рис. 122/2).

16. Если эти данные не появляются в меню «Online-Check», значит нужно проверить установочную процедуру и функции аппарата.

17. Открыть дверь с нагруженными контактами безопасности.

⇒ В соответствующей строке (здесь, например, в строке 4 «Door 1», Рис. 123/1) в меню для отображения «Online-Check» видны «open -> input 1: open; input 2 open; timing: ok» (Рис. 123/2).



Дверные контакты безопасности и их соответствующие контакты показаны в следующих строках:

- строка 4, «Door 1»: X3
- строка 5, «Door 2»: X9
- строка 6, «Door 3»: X10
- строка 7, «Door 4»: X11

18. Если эти данные не появляются в меню «Online-Check», значит нужно проверить установочную процедуру и функции аппарата.

19. С помощью кнопки [←] можно вернуться обратно в меню «Ручной».



Рис. 124: Экранная кнопка для возврата

Первый ввод в эксплуатацию

Работы, необходимые для первого ввода в эксплуатацию.

20. ➤



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность для жизни от воздействия рентгеновским излучением!

Рентгеновские лучи могут причинить вред здоровью (напр., рак), который может привести к смерти.

- Эксплуатировать трубку только с бункером для радиационной защиты.
- Бункер должен соответствовать всем требованиям, предъявляемым к установке, устойчивой к излучению.
- Конструкция должна получить допуск ответственного за радиационную безопасность или эксперта по радиационной безопасности.

Продолжать процедуру первого ввода в эксплуатацию только тогда, когда все устройства безопасности исправно работают.

Проверить функции

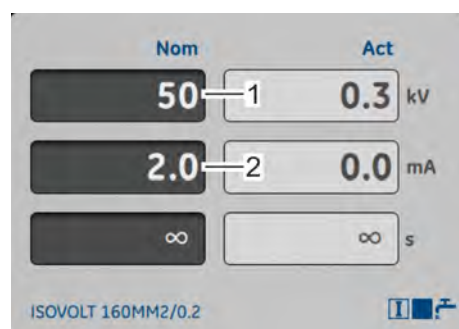


Рис. 125: Параметры для первого включения

21. ➤ Установить напряжение рентгеновской трубки на 50 кВ (Рис. 125/1).

22. ➤ Установить ток рентгеновской трубки на 2,0 мА (Рис. 125/2).



Первый ввод в эксплуатацию

Работы, необходимые для первого ввода в эксплуатацию.

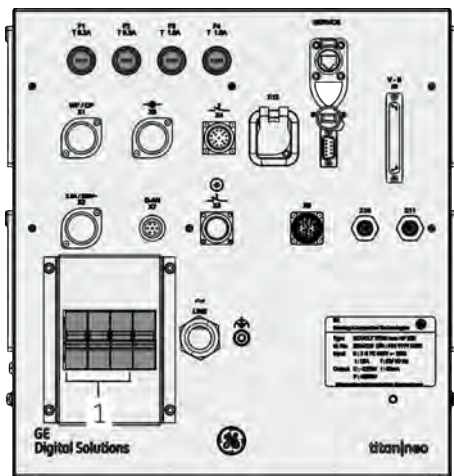


Рис. 126: Предохранитель Q1 (F5, F6, F7)

23. Включить подачу тока через предохранитель Q1 (F5, F6, F7) (Рис. 126/1).

X-RAY ON

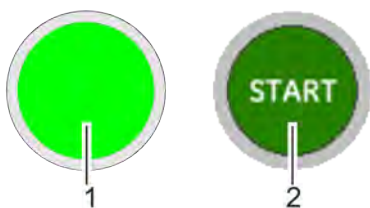


Рис. 127: Кнопка/экранная кнопка [X-RAY ON]

- 1 Кнопка [X-RAY ON] на модуле управления
- 2 Экранная кнопка [X-RAY ON] на управлении от ПК

24.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность для жизни от воздействия рентгеновским излучением!

Рентгеновские лучи могут причинить вред здоровью (напр., рак), который может привести к смерти.

- Эксплуатировать трубку только с бункером для радиационной защиты.
- Бункер должен соответствовать всем требованиям, предъявляемым к установке, устойчивой к излучению.
- Конструкция должна получить допуск ответственного за радиационную безопасность или эксперта по радиационной безопасности.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Опасность сокращения срока службы рентгеновской трубки, если не была проведена ее тренировка на специфицированное значение напряжения!

Если не была проведена тренировка рентгеновской трубки на специфицированное значение напряжения, это может сократить ее срок службы.

- Осуществить тренировку рентгеновской трубки на новое значение высокого напряжения.

Первый ввод в эксплуатацию

Работы, необходимые для первого ввода в эксплуатацию.

Включить рентгеновский аппарат с помощью кнопки [X-RAY ON] на модуле управления (Рис. 127/1) или экранной кнопкой [X-RAY ON] на компьютере (Рис. 127/2).

⇒ После нажатия на [X-RAY ON] включается высокое напряжение и в кожухе рентгеновской трубки создается рентгеновское излучение. Это сигнализирует мигающий световой индикатор X-RAY.

Если установлено время предупреждения, то только по его прошествии включается высокое напряжение.

Если подключена мигающая или проблесковая сигнальная лампа, она подает сигнал как во время предупреждения, так и при включенном высоком напряжении.

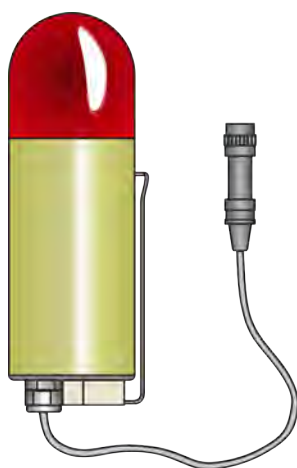


Рис. 128: Пример проблесковой сигнальной лампы



При подключенной проблесковой сигнальной лампе время предупреждения автоматически установлено на минимум 2 секунды. Только по прошествии времени предупреждения включается высокое напряжение.



Рис. 129: Световой индикатор X-RAY

По прошествии установленного времени предупреждения (0, 2, 3 ... 250 с) начинает мигать световой индикатор X-RAY (Рис. 129) на модуле управления или на poste кнопочного аварийного отключения.

Высокое напряжение включается и поднимается с минимального до установленного значения.

X-RAY OFF



Рис. 130: Кнопка [X-RAY OFF]

25. ► Провести проверку защиты от излучения во время включенного высокого напряжения.
26. ► Проверить, все ли предупреждающие сигналы (мигающая или проблесковая сигнальная лампа, звуковые сигналы) исправно работают.
27. ► После завершения проверки защиты от излучения нажать кнопку [X-RAY OFF] на модуле управления или на poste кнопочного аварийного отключения.
 - ⇒ Высокое напряжение устанавливается в значение 0 и отключается.



Первый ввод в эксплуатацию

Работы, необходимые для первого ввода в эксплуатацию.

28.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность для жизни от воздействия рентгеновским излучением!

Рентгеновские лучи могут причинить вред здоровью (напр., рак), который может привести к смерти.

- Эксплуатировать трубку только с бункером для радиационной защиты.
- Бункер должен соответствовать всем требованиям, предъявляемым к установке, устойчивой к излучению.
- Конструкция должна получить допуск ответственного за радиационную безопасность или эксперта по радиационной безопасности.

Если были обнаружены утечки в системе защиты от излучения, немедленно устранить их причину.

Нельзя эксплуатировать аппарат до тех пор, пока не будет исправно функционировать защита от излучения.

29.

Включить кнопку [ТРЕНИРОВКА] (Рис. 131).



Рис. 131: Кнопка [ТРЕНИРОВКА]

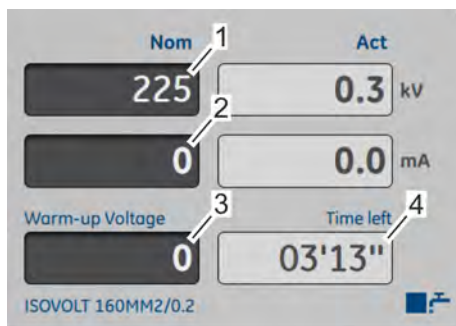


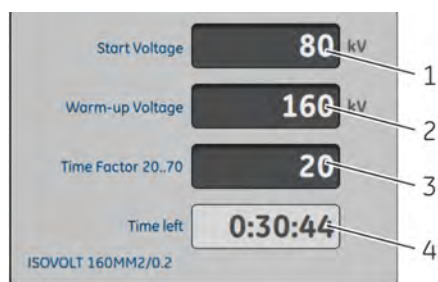
Рис. 132: Вызвать тренировку

- 1 Параметр «Напряжение тренировки - стартовое значение»
- 2 Параметр «Ток рентгеновской трубки»
- 3 Поле для ввода [Напряжения тренировки]
- 4 Оставшееся время тренировки

⇒ В появившемся поле для ввода можно указать напряжение тренировки (Рис. 132/3).

Первый ввод в эксплуатацию

Работы, необходимые для первого ввода в эксплуатацию.



30. Прикоснуться к полю для ввода (Рис. 133/2).

⇒ Поле для ввода (Рис. 133/5) обозначено синим фоновым цветом.

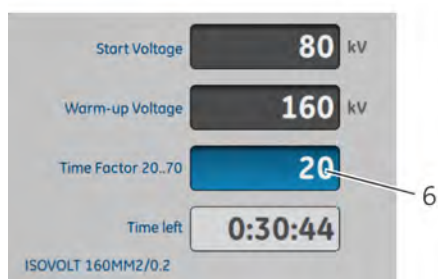


Рис. 133: Ввод напряжения тренировки активирован



Рис. 134: Кнопки клавиатуры

31. Напряжение тренировки для соответствующей рентгеновской трубки ввести на кнопках клавиатуры (Рис. 134) в меню для ввода (Рис. 133/1) в целых числах (напр., [1] + [6] + [0]).



В качестве напряжения тренировки выбрать значение напряжения первого запланированного контроля в штатном режиме.



Первый ввод в эксплуатацию

Работы, необходимые для первого ввода в эксплуатацию.



Рис. 135: Кнопка для подтверждения



Рис. 136: Напряжение тренировки подтверждено

32. Подтвердить введенные значения кнопкой [✓] на клавиатуре.

⇒ Заданное значение напряжения тренировки (Рис. 136/1) отображается на экране серым цветом.

Время тренировки (Рис. 136/2) автоматически рассчитывается с помощью встроенных часов реального времени.

Отображается сообщение: «118: ПОЖАЛУЙСТА, ЗАПУСТИТЕ АППАРАТ».



ПРИМЕЧАНИЕ!

Опасность сокращения срока службы рентгеновской трубки, если не была проведена ее тренировка на специфицированное значение напряжения!

Если не была проведена тренировка рентгеновской трубки на специфицированное значение напряжения, это может сократить ее срок службы.

- Осуществить тренировку рентгеновской трубки на новое значение высокого напряжения.

X-RAY ON

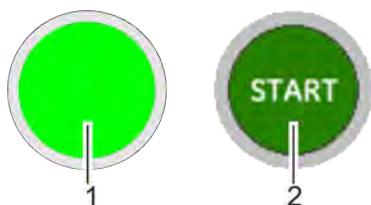


Рис. 137: Кнопка/экранная кнопка [X-RAY ON]

- 1 Кнопка [X-RAY ON] на модуле управления
- 2 Экранная кнопка [X-RAY ON] на управлении от ПК

33. Включить кнопку [X-RAY ON] на модуле управления (Рис. 137/1) или экранную кнопку [X-RAY ON] на компьютере (Рис. 137/2).



Во время тренировки мигает световой индикатор X-RAY.

⇒ Высокое напряжение поднимается в течение всего времени тренировки интервалами до выбранного напряжения тренировки.

34. Во время тренировки вновь проверить защиту от излучения. Первый ввод в эксплуатацию можно продолжать только при исправно функционирующей защите от излучения.

35. Если процесс идет без сбоев, дождаться завершения программы тренировки.

⇒ По достижении установленного напряжения тренировки оставшееся время показано в значении «0».

После завершения программы тренировки появляется сообщение «119: Тренировка завершена! Подтвердить с помощью ENTER».

Первый ввод в эксплуатацию завершен.



Первый ввод в эксплуатацию

Работы, необходимые для первого ввода в эксплуатацию.



8 Настройки и управление

8.1 Указания по безопасности управления

Рентгеновское излучение



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность для жизни от воздействия рентгеновским излучением!

Рентгеновские лучи могут причинить вред здоровью (напр., рак), который может привести к смерти.

- Эксплуатировать трубку только с бункером для радиационной защиты.
- Бункер должен соответствовать всем требованиям, предъявляемым к установке, устойчивой к излучению.
- Конструкция должна получить допуск ответственного за радиационную безопасность или эксперта по радиационной безопасности.

Сокращение срока службы рентгеновской трубки



ПРИМЕЧАНИЕ!

Опасность сокращения срока службы рентгеновской трубки, если не была проведена ее тренировка на специфицированное значение напряжения!

Если не была проведена тренировка рентгеновской трубки на специфицированное значение напряжения, это может сократить ее срок службы.

- Осуществить тренировку рентгеновской трубки на новое значение высокого напряжения.



8.2 Указания по сохранению срока службы рентгеновской трубки

В любом случае считается, что срок службы зависит от электрической нагрузки на нить накала и термической нагрузки на мишень. Если позволяет предполагаемая процедура контроля, все параметры должны быть выбраны таким образом, чтобы снизить нагрузку на рентгеновскую трубку до минимума.

Чем выше приложенное напряжение, тем больше вероятность зарядки и разрядки в изоляционных элементах высокого напряжения. В результате может произойти внезапная разрядка накопленной энергии и отключение.

Рекомендуется продлить время подъема высокого напряжения (Ramp-Up) в установках с длиной высоковольтного кабеля свыше 10 м (32.81 фута), поскольку короткое время включения означает дополнительную нагрузку на аппарат.

Вероятность возникновения непредвиденной разрядки возрастает, когда выбраны слишком короткие циклы включения, т.е. сам процесс создания рентгеновского излучения происходит зачастую с коротким временем включения. Вероятность возникновения повторных разрядок существенно возрастает после первой разрядки.

Если произошла разрядка, следует прекратить эксплуатацию системы на 2 – 3 минуты и затем продолжить работу со сниженным напряжением. В случае с тяжелыми и многократными разрядками или при отключении системы рекомендуется кондиционировать трубки с помощью расширенной программы тренировки (§ Глава 8.3.13 «Тренировка рентгеновской трубки (расширенный вариант)» на странице 167).

Если эксплуатация рентгеновской трубки осуществляется обычно в нижнем диапазоне напряжения и лишь иногда со значениями из верхнего диапазона высокого напряжения, рекомендуется периодическая тренировка трубки на то максимальное значение. В этом случае рекомендуется ежемесячная тренировка.



8.3 Управление

Рентгеновский аппарат ISOVOLT titan|neo может управляться следующим образом:

- Управление с помощью модуля управления
- Управление с внешнего ПК и поста кнопочного аварийного отключения
- Управление с помощью внешних средств управления



Интерфейс пользователя модуля управления и управления с внешнего ПК идентичны.



Управление с помощью внешних средств управления в этом документе не описывается.

8.3.1 Включение рентгеновского аппарата

Персонал:

■ Оператор

Средства индивидуальной защиты:

■ Защитная спецодежда

■ Защитная обувь

■ Дозиметр с сигналом тревоги

■ Пленочный дозиметр

OFF STANDBY ON



Рис. 138: Замковый выключатель

1. ➔ Вставить ключ в замковый выключатель (Рис. 138/1) на модуле управления или на poste кнопочного аварийного отключения и повернуть по часовой стрелке в положение «STANDBY» (Рис. 138/2).



Включается питание для управления и компьютера, а также насосы охлаждения, если они подсоединены. Ввод с помощью клавиатуры заблокирован. Более подробную информацию по замковому выключателю см. Глава 3.6.2 «Замковый выключатель» на странице 31.



Рис. 139: Главный экран

- ⇒ На дисплее модуля управления появляется главный экран (Рис. 139).

При управлении рентгеновского аппарата с внешнего ПК и с поста кнопочного аварийного отключения появляется главный экран запуска приложения управления на ПК.

OFF STANDBY ON



Рис. 140: Замковый выключатель

2. ➔ Для того, чтобы разблокировать управление, ключ в замковом выключателе повернуть (Рис. 140/1) по часовой стрелке в положение включения «ON» (Рис. 140/2).

- ⇒ Аппарат включен и им можно управлять.



8.3.2 Выбрать "Setup"

Персонал:

■ Оператор

Средства индивидуальной защиты:

■ Защитная спецодежда

■ Защитная обувь

■ Дозиметр с сигналом тревоги

■ Пленочный дозиметр



Эти действия нужны, если требуются изменения настроек в меню Setup.



Рис. 141: Главный экран и экранная кнопка [SET-UP]

1 Кнопка [SET-UP]

1. → Нажать на главном экране (Рис. 141) на кнопку [SET-UP] (Рис. 141/1).



Рис. 142: Поле для отображения «SET-UP»

⇒ Появляется меню «SET-UP» (Рис. 142).

Настройки и управление

Управление > Выбрать "Setup"



2. В меню «SET-UP» выбрать необходимое меню с помощью кнопок клавиатуры (Рис. 143) или прикосновением на экране к нужному меню.

Рис. 143: Кнопки клавиатуры



8.3.2.1 Настроить интерфейсы



Рис. 144: Поле для отображения «SET-UP»

Описанные ниже шаги выполняются в меню «SET-UP» (Рис. 144).



Рис. 145: Кнопки клавиатуры

1. Выбрать «03 Интерфейс» с помощью кнопок клавиатуры [0] + [3] или касанием.
⇒ Выбранное меню при его наборе меняет свой цвет на темно-серый, а введенные цифры отображаются в верхнем колонтитуле.
2. Подтвердить введенные значения кнопкой [✓] (Рис. 145) на клавиатуре.

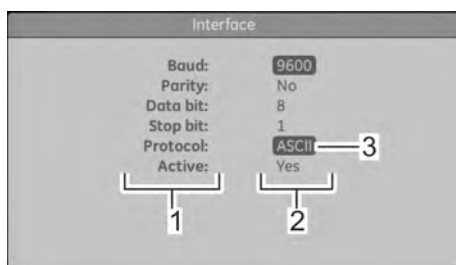


Рис. 146: Меню настроек «Интерфейс»

- 1 Имена параметров
- 2 Значения параметров
- 3 Активированный параметр

⇒ В меню настроек «Интерфейс» (Рис. 146) отображается текущий протокол для обмена данных через интерфейс (Рис. 146/3).

3. После ввода пароля можно изменить текущий протокол, прикасаясь к экрану пальцем до тех пор, пока не будет выбран нужный протокол.



Имеются следующие протоколы на выбор:

- ASCII
- PMEC
- Profibus
- 3964R

Для Profibus и ASCII можно кроме этого выбрать также скорость передачи данных в бодах:

- 4800

» Продолжение см. на следующей странице

Настройки и управление

Управление > Выбрать "Setup"



Рис. 147: Экранная кнопка возврата

- 9600
- 19200
- 38400
- 57600

4. ➤ Кнопкой [←] (Рис. 147) клавиатуры вернуться в меню «SET-UP».
5. ➤ Вновь нажать [←] (Рис. 147) для того, чтобы попасть в главное меню.
 - ⇒ Отображается экран последнего активного режима эксплуатации.



8.3.2.2 Выбор языка



Рис. 148: Поле для отображения «SET-UP»



Рис. 149: Кнопки клавиатуры



Рис. 150: Меню для настроек «Язык»



Рис. 151: Кнопка для подтверждения

Описанные ниже шаги выполняются в меню «SET-UP» (Рис. 148).

1. Выбрать меню «06 Язык» с помощью кнопок клавиатуры [0] + [6] или касанием.

⇒ Выбранное меню при его наборе меняет фоновый цвет на темно-серый, а введенные цифры отображаются в верхнем колонтитуле.

2. Подтвердить введенные значения кнопкой [✓] (Рис. 149) на клавиатуре.

⇒ В меню для выбора языка (Рис. 150) использовавшийся в предыдущий раз язык (Рис. 150/1) будет выделен темно-серым фоновым цветом.

3. Прикосновением выбрать нужный язык.

⇒ Выбранный язык (Рис. 150/2) отображается голубым цветом.

4. Подтвердить введенные значения кнопкой [✓] (Рис. 151) на клавиатуре.

Настройки и управление

Управление > Выбрать "Setup"



Рис. 152: Экранная кнопка возврата

5. ➤ Кнопкой [←] (Рис. 152) клавиатуры вернуться в меню «SET-UP».
6. ➤ Вновь нажать [←] (Рис. 152) для того, чтобы попасть в главное меню.
 - ⇒ Отображается экран последнего активного режима эксплуатации.



8.3.3 Настроить высокое напряжение (кВ)

Персонал:

■ Оператор

Средства индивидуальной защиты:

■ Защитная спецодежда

■ Защитная обувь

■ Дозиметр с сигналом тревоги

■ Пленочный дозиметр

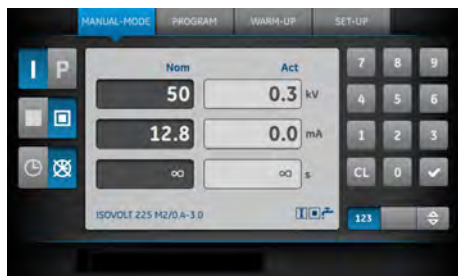


Рис. 153: Главный экран

Настройка высокого напряжения (значение кВ) осуществляется в режиме [РУЧНОЙ] (Рис. 153).

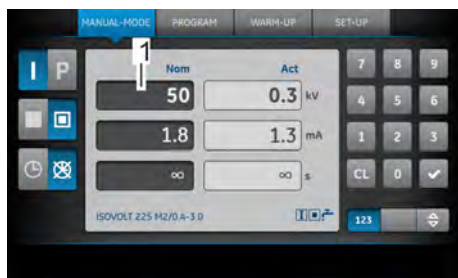


Рис. 154: Настроить высокое напряжение

1. Прикоснуться к полю для ввода [Высокое напряжение-заданное значение] (Рис. 154/1) на экране.



Рис. 155: Активировать выбор высокого напряжения

⇒ Поле для ввода (Рис. 155/1) выделено цветом.

- 1 Активированное поле для ввода [Заданное значение]
- 2 Поле для отображения «Фактическое значение»

Настройки и управление

Управление > Настроить высокое напряжение (кВ)



Рис. 156: Кнопки клавиатуры



Рис. 157: Кнопка для подтверждения

2. Ввести нужное значение высокого напряжения в пределах параметров рентгеновской трубки с помощью кнопок клавиатуры (Рис. 156).

3. Подтвердить введенные значения кнопкой [✓] на клавиатуре.

Либо: Снова прикоснуться к полю для ввода [Высокое напряжение-заданное значение].

Либо: Прикоснуться к другому полю для ввода.



Если значение высокого напряжения в пределах параметров рентгеновской трубки настроено выше, чем значение высокого напряжения тренировки, появляется сообщение: «106: Необходимо произвести тренировку трубки!» Если подключенная рентгеновская трубка не прошла тренировку до номинального напряжения, то значение кВ высокого напряжения может быть настроено только до значения напряжения тренировки (§ Глава 8.3.12 «Тренировка рентгеновской трубки» на странице 162, § Глава 8.3.13 «Тренировка рентгеновской трубки (расширенный вариант)» на странице 167).



Рис. 158: Выбор высокого напряжения подтвержден

- ⇒ Заданное значение напряжения (Рис. 158/1) выделяется на экране серым цветом. Фактическое значение (Рис. 158/2) равно «0».



8.3.4 Настройка тока рентгеновской трубки (mA)



Ток рентгеновской трубки можно настроить только в режиме непрерывной подачи тока.

В режиме непрерывной работы ток рентгеновской трубки рассчитывается автоматически.

Персонал:

■ Оператор

Средства индивидуальной защиты:

■ Защитная спецодежда

■ Защитная обувь

■ Дозиметр с сигналом тревоги

■ Пленочный дозиметр



Рис. 159: Главный экран

1. ➔



Переключение возможно только при выключенном высоком напряжении.

Прикоснуться к полю для ввода

[Режим непрерывной подачи тока] (Рис. 160/1) на экране.

Рис. 160: Кнопка [Режим непрерывной подачи тока] выключена

- 1 Кнопка [Режим непрерывной подачи тока]
- 2 Кнопка [Режим непрерывной работы]



Рис. 161: Режим непрерывной подачи тока включен

⇒ Кнопка выделена цветным фоном (Рис. 161), а кнопка [Режим непрерывной работы] (Рис. 160/2) деактивирована.

Настройки и управление

Управление > Настройка тока рентгеновской трубки (mA)



Символ «Режим непрерывной подачи тока» появляется в строке статуса (Рис. 162/1).

Рис. 162: Статус «Режим непрерывной подачи тока»

- 1 Отображение статуса «Режим непрерывной подачи тока»



2. Прикоснуться к полю для ввода [Ток рентгеновской трубки] для режима непрерывной подачи тока (Рис. 163/2) на экране.

Рис. 163: Настроить ток рентгеновской трубки

- 1 Кнопка [Режим непрерывной подачи тока]
- 2 Поле для ввода [Ток рентгеновской трубки]



⇒ Поле для ввода (Рис. 164/1) выделено цветом.

Рис. 164: Настроить ток рентгеновской трубки

- 1 Активированное поле для ввода [Заданное значение]
- 2 Поле для отображения «Фактическое значение»



Рис. 165: Кнопки клавиатуры



Рис. 166: Кнопка для подтверждения



Рис. 167: Ток рентгеновской трубки подтвержден

3. ➔ Нужный ток рентгеновской трубки ввести с помощью кнопок клавиатуры (Рис. 165).



При вводе нужного значения тока цифры после запятой указываются без точки (напр., для 23.4 мА: [2] + [3] + [4]).

4. ➔ Подтвердить введенные значения кнопкой [✓] на клавиатуре.

Либо: Снова прикоснуться к полю для ввода [Высокое напряжение-заданное значение].

Либо: Прикоснуться к другому полю для ввода.

⇒ Заданное значение тока рентгеновской трубки (Рис. 167/1) выделяется на экране серым цветом. Фактическое значение (Рис. 167/2) равно «0».

Настройки и управление

Управление > Переключить фокус

8.3.5 Переключить фокус

Персонал:

■ Оператор

Средства индивидуальной защиты:

■ Защитная спецодежда

■ Защитная обувь

■ Дозиметр с сигналом тревоги

■ Пленочный дозиметр

Настройка фокуса осуществляется в режиме [РУЧНОЙ] (Рис. 168).



Рис. 168: Главный экран

Большой фокус

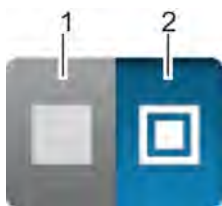


Рис. 169: Включить большой фокус

- 1 Кнопка [Большой фокус]
- 2 Кнопка [Малый фокус]



Рис. 170: Большой фокус



Рис. 171: Статус Большой фокус

- 1 Отображение статуса «Большой фокус»

Малый фокус



Если из-за переключения превышен предел мощности рентгеновской трубки, ток трубки снижается до самого высокого, возможного в пределах мощности.



Переключение возможно только при выключенном высоком напряжении.

Прикоснуться к кнопке [Большой фокус] (Рис. 169/1) на экране.

⇒ Кнопка выделена цветом (Рис. 170).

Символ «Большой фокус» (Рис. 171/1) появляется в строке статуса.

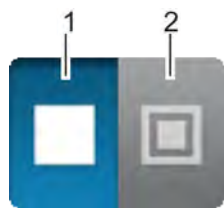


Рис. 172: Включить малый фокус

- 1 Кнопка [Большой фокус]
- 2 Кнопка [Малый фокус]



Рис. 173: Малый фокус

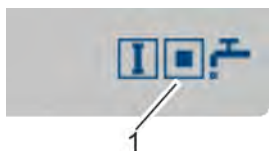


Рис. 174: Статус Малый фокус

- 1 Отображение статуса «Малый фокус»



Переключение возможно только при выключенном высоком напряжении и если рентгеновская трубка имеет большой и малый фокус.

Прикоснуться к кнопке [Малый фокус] (Рис. 172/2) на экране.

⇒ Кнопка выделена цветом (Рис. 173).

Символ «Малый фокус» (Рис. 174/1) появляется в строке статуса.

Настройки и управление

Управление > Время экспозиции включить/выключить

8.3.6 Время экспозиции включить/выключить

Персонал:

■ Оператор

Средства индивидуальной защиты:

■ Защитная спецодежда

■ Защитная обувь

■ Дозиметр с сигналом тревоги

■ Пленочный дозиметр

Настройка времени экспозиции осуществляется в режиме [РУЧНОЙ] (Рис. 175).



Рис. 175: Главный экран

Включить время экспозиции

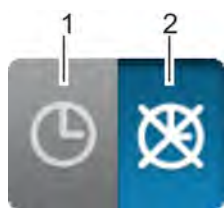


Рис. 176: Включить время экспозиции

- 1 Кнопка [Время экспозиции вкл] (неактивна)
- 2 Кнопка [Время экспозиции выкл] (активна)



Рис. 177: Время экспозиции включено



Рис. 178: Статус Время экспозиции вкл

- 1 Индикация статуса «Время экспозиции вкл»



Переключение возможно только при выключенном высоком напряжении.

Прикоснуться к кнопке [Время экспозиции вкл] (Рис. 176/1) на экране.

⇒ Кнопка выделена цветом (Рис. 177).

Символ «Время экспозиции вкл» появляется в строке статуса (Рис. 178/1).



Выключить время экспозиции

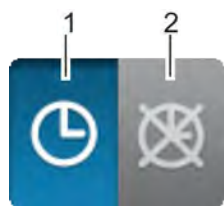


Рис. 179: Выключить время экспозиции

- 1 Кнопка [Время экспозиции вкл] (активна)
- 2 Кнопка [Время экспозиции выкл] (неактивна)



Рис. 180: Время экспозиции выключено



Рис. 181: Статус Время экспозиции выкл

- 1 Индикация статуса «Время экспозиции выкл» (символ не отображается)



Рис. 182: Время экспозиции без значений



Переключение возможно только при выключенном высоком напряжении.

Прикоснуться к кнопке [Время экспозиции выкл] (Рис. 179/2) на экране.

⇒ Кнопка выделена цветом (Рис. 180).

Соответствующий символ статуса **не** отображается в строке статуса (Рис. 181).

Поля для значений [Заданное] и [Фактическое] показаны без значений (Рис. 182).

Настройки и управление

Управление > Настроить время экспозиции

8.3.7 Настроить время экспозиции

Персонал:

■ Оператор

Средства индивидуальной защиты:

■ Защитная спецодежда

■ Защитная обувь

■ Дозиметр с сигналом тревоги

■ Пленочный дозиметр

Настройка времени экспозиции осуществляется в режиме [РУЧНОЙ] (Рис. 183).



Рис. 183: Главный экран

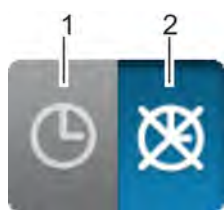


Рис. 184: Включить время экспозиции

- 1 Кнопка [Время экспозиции вкл] (неактивна)
- 2 Кнопка [Время экспозиции выкл] (активна)



Рис. 185: Время экспозиции включено



Рис. 186: Статус Время экспозиции вкл

- 1 Индикация статуса «Время экспозиции вкл»

1. →

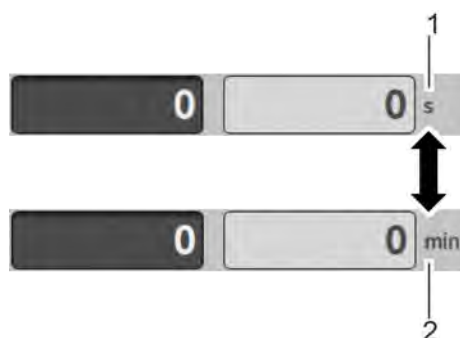


Переключение возможно только при выключенном высоком напряжении.

Прикоснуться к кнопке [Время экспозиции вкл] (Рис. 184/2) на экране.

⇒ Кнопка выделена цветом (Рис. 185).

Символ «Время экспозиции вкл» появляется в строке статуса (Рис. 186).



2. Нажать на экране на единицу рядом с полем значений «Фактический» (Рис. 187/1 – 2), выбирая между секундами (с) и минутами (мин) в качестве единицы времени экспозиции.



Если уже указано значение в поле «Заданный», то это значение при изменении автоматически переводится в другую единицу.

Рис. 187: Выбрать единицу

- 1 Ввод времени экспозиции в секундах (с)
- 2 Ввод времени экспозиции в минутах (мин)

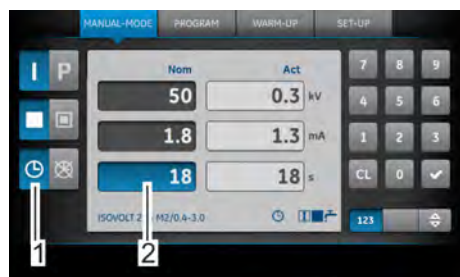


Рис. 188: Ввести время экспозиции

- 1 Кнопка [Время экспозиции вкл]
- 2 Поле для ввода [Время экспозиции]

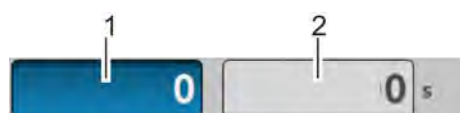


Рис. 189: Ввод времени экспозиции активирован

- 1 Активированное поле для ввода
- 2 Поле для отображения оставшегося времени

3. Прикоснуться к полю для ввода (Рис. 188/2) на экране.

⇒ Поле для ввода (Рис. 189/1) выделено цветом.

Настройки и управление

Управление > Настроить время экспозиции



Рис. 190: Кнопки клавиатуры



Рис. 191: Кнопка для подтверждения



Рис. 192: Введенное значение времени экспозиции подтверждено

- 1 Подтвержденное поле для ввода
- 2 Поле для отображения оставшегося времени

4. Ввести максимальное время экспозиции в выбранной единице с помощью экранной кнопки клавиатуры (Рис. 190).



Осуществить ввод, как это показано в данном примере: 180 = [1] + [8] + [0].

Максимально возможное значение для времени экспозиции (в секундах и минутах):

- 5994 с
- 99,9 мин

5. Подтвердить введенные значения кнопкой [✓] на клавиатуре.

Либо: Снова прикоснуться к полю для ввода времени экспозиции.

Либо: Прикоснуться к другому полю для ввода.

- ⇒ Заданное значение времени экспозиции отображается серым цветом (Рис. 192/1).



После окончания времени экспозиции (индикация = 0, Рис. 192/2) создание рентгеновских лучей выключается.



8.3.8 Создать программу

- Персонал:
- Оператор
 - Авторизованный обслуживающий персонал
- Средства индивидуальной защиты:
- Защитная спецодежда
 - Защитная обувь
 - Дозиметр с сигналом тревоги
 - Пленочный дозиметр



Рис. 193: Главный экран

Для осуществления описанных ниже шагов на дисплее должен отображаться главный экран (Рис. 193).

1. Настроить высокое напряжение ☞ Глава 8.3.3 «Настроить высокое напряжение (кВ)» на странице 143.
2. Настроить ток рентгеновской трубки ☞ Глава 8.3.4 «Настройка тока рентгеновской трубки (мА)» на странице 145.
3. Настроить фокус ☞ Глава 8.3.5 «Переключить фокус» на странице 148.
4. Настроить время экспозиции ☞ Глава 8.3.7 «Настроить время экспозиции» на странице 152.



Если необходимо создать программу без таймера, то в данном случае таймер для экспозиции сначала должен быть выключен ☞ Глава 8.3.6 «Время экспозиции включить/выключить» на странице 150.

5. Нажать на кнопку [ПРОГРАММА] (Рис. 194).



Рис. 194: Кнопка [ПРОГРАММА]

No:	kV	mA	⌚ [s]	Mode
4	60	1.8	∞	
8	50	2.4	∞	
9	50	2.4	∞	
12	50	2.3	∞	SCHREIBTEST
15	50	1.8	∞	QWERTZUIOP12
17	321	1.2	∞	RFTTest Nr 2
18	50	1.8	∞	QWERTZUIOP12
19	50	1.8	∞	QWERTZUIOP12
21	50	1.8	∞	QWERTZUIOP12
50	1.8	18		

Рис. 195: Поле для отображения режима работы «ПРОГРАММА»

- ⇒ В списке программ темно-серым цветом выделена та программа (Рис. 195/1), которая была выбрана в предыдущий раз. Введенные значения (Рис. 195/2) отображаются голубым цветом.

Настройки и управление

Управление > Создать программу



Рис. 196: Кнопка
[Изменить описание программы]

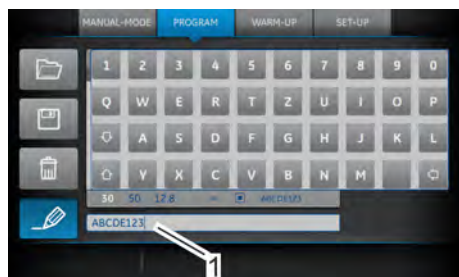


Рис. 197: Алфавитно-цифровая клавиатура



Рис. 198: Кнопка
[Изменить описание программы]



Рис. 199: Кнопка [Enter]



Рис. 200: Кнопка
[Сохранить программу]

6. ➤ Прикоснуться к кнопке [Изменить описание программы].



Составление описания программы является опциональным. Если не требуется описание программы, перейти к шагу 8 и продолжить.

- ⇒ Открывается алфавитно-цифровая клавиатура (Рис. 197) для ввода текста.

Кнопка [Изменить описание программы] показана синим цветом.

7. ➤ Нужно описание программы ввести с помощью кнопок алфавитно-цифровой клавиатуры (Рис. 197).

- ⇒ Вводимые буквы или цифры отображаются в поле для ввода (Рис. 197/1), расположенном под клавиатурой.



Длина поля для ввода составляет 40 символов.

8. ➤ Для завершения ввода вновь нажать на кнопку [Изменить описание программы].

9. ➤ Выбрать следующий свободный номер в списке программ с помощью клавиатуры вводом 3-значного номера программы (напр., [2] + [3] + [5]).



В распоряжении имеются номера программ от 1 до 250.

10. ➤ Подтвердить введенные значения кнопкой [Enter] (Рис. 199).



Если место сохранения в памяти должно быть перезаписано, то сначала нужно удалить текущую программу, сохраненную на этом месте ➔ Глава 8.3.11 «Удалить программу» на странице 160.

11. ➤ Если было выбрано свободное место для сохранения в памяти, нужно подтвердить ввод кнопкой [Сохранить программу] на клавиатуре.

- ⇒ Программа сохраняется.



8.3.9 Отменить/прервать программу

Персонал:

■ Оператор

Средства индивидуальной защиты:

■ Защитная спецодежда

■ Защитная обувь

■ Дозиметр с сигналом тревоги

■ Пленочный дозиметр

X-RAY OFF



Рис. 201: Кнопка [X-RAY OFF]

➔ Нажать на кнопку [X-RAY OFF].

⇒ Тем самым высокое напряжение целенаправленно снижается до «0», затем отключается питание высокого напряжения.



В данном случае индикация фактического значения времени экспозиции остается в текущем значении, а съемка может быть продолжена повторным запуском в любое время. Ошибки во времени съемки не происходит.

Настройки и управление

Управление > Вызвать программу

8.3.10 Вызвать программу

Персонал:

■ Оператор

Средства индивидуальной защиты:

- Защитная спецодежда
- Защитная обувь
- Дозиметр с сигналом тревоги
- Пленочный дозиметр

Описанные ниже шаги выполняются в главном экране (Рис. 202).



Рис. 202: Главный экран



Рис. 203: Кнопка [ПРОГРАММА]

1. ➔ Нажать на кнопку [ПРОГРАММА] (Рис. 203).

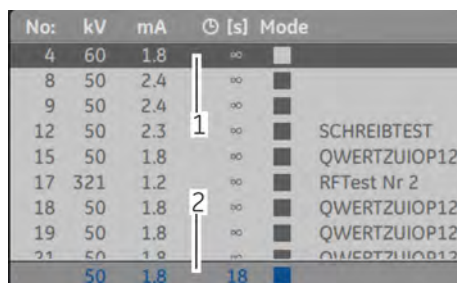


Рис. 204: Поле для отображения режима работы «ПРОГРАММА»

⇒ В списке программ темно-серым цветом выделена та программа (Рис. 204/1), которая была выбрана в предыдущий раз. Выбранные значения (Рис. 204/2) отображаются голубым цветом.

2. ➔ Выбрать нужную программу в списке программ касанием пальца или с помощью ввода на клавиатуре 3-значного номера программы (напр., [0] + [0] + [1]).



Если сохранено больше программ, чем это допускает изображение на экране, то можно выбрать нужную программу с помощью прокрутки экрана.



В распоряжении имеются номера от 1 до 250.

3. ➔ Прикоснуться к кнопке [Вызвать программу] (Рис. 205).



Рис. 205: Кнопка [Вызвать программу]

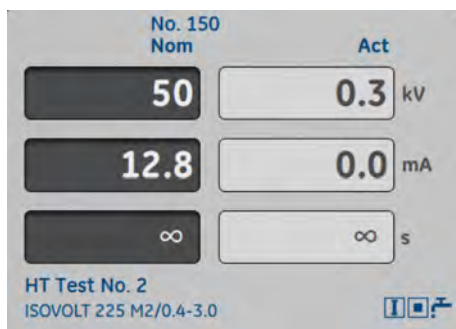


Рис. 206: Поле для отображения
«Показать программу»

⇒ Параметры переносятся в маску для ввода, а время экспозиции отображается при этом в секундах (Рис. 206).



Повторным нажатием на кнопку [Вызвать программу] (Рис. 205) вновь высвечивается список программ.

8.3.11 Удалить программу

- Персонал:
- Оператор
 - Авторизованный обслуживающий персонал
- Средства индивидуальной защиты:
- Защитная спецодежда
 - Защитная обувь
 - Дозиметр с сигналом тревоги
 - Пленочный дозиметр

Для осуществления описанных ниже шагов на дисплее должен отображаться главный экран (Рис. 207).



Рис. 207: Главный экран



Рис. 208: Кнопка [ПРОГРАММА]

1. Нажать на кнопку [ПРОГРАММА] (Рис. 208).
⇒ Появляется список программ (Рис. 209).

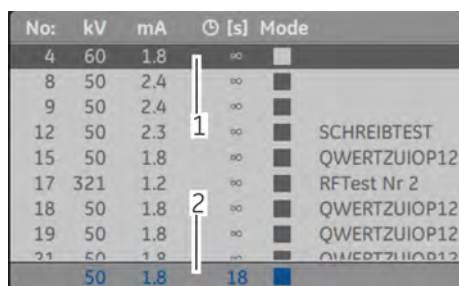


Рис. 209: Поле для отображения режима работы «ПРОГРАММА»

2. Выбрать программу для удаления из списка программ нажатием.



В распоряжении имеются номера от 1 до 250.



Рис. 210: Кнопка [Удалить программу]

3. Прикоснуться к кнопке [Удалить программу].



Рис. 211: Запрос



Рис. 212: Кнопка для подтверждения

⇒ Две кнопки для подтверждения ([✓], Рис. 211/1) и для отмены ([X], Рис. 211/2) появляются под списком программ.

Кнопка [Удалить программу] выделена синим цветом.

4. ➔ Подтвердить удаление с помощью кнопки для подтверждения, расположенной под списком программ.

⇒ Выбранная программа удаляется из списка. Место в списке теперь свободно. На этом месте можно сохранить теперь новую программу.

8.3.12 Тренировка рентгеновской трубки



Наряду с описанными здесь шагами по тренировке рентгеновской трубки, есть еще расширенный вариант ☞ Глава 8.3.13 «Тренировка рентгеновской трубки (расширенный вариант)» на странице 167.

Автоматическая тренировка

Персонал:

■ Оператор

Средства индивидуальной защиты:

■ Защитная спецодежда

■ Защитная обувь

■ Дозиметр с сигналом тревоги

■ Пленочный дозиметр



Рис. 213: Главный экран

Для осуществления описанных ниже шагов на дисплее должен отображаться главный экран (Рис. 213).



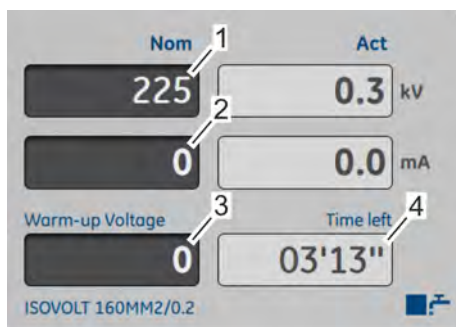
Программа тренировки для всех рентгеновских трубок начинается со значением тока трубки в 2.0 мА (или номинальным током трубки) и при достижении тока тренировки устанавливается на уровень номинального тока трубки. Выбранное напряжение тренировки сохраняется не менее 60 сек.

После ввода напряжения тренировки с помощью встроенных часов реального времени определяется перерыв в эксплуатации трубки в соответствии с указаниями по проведению тренировки и устанавливается интервал времени для ступенчатой тренировки трубки.



Рис. 214: Кнопка [ТРЕНИРОВКА]

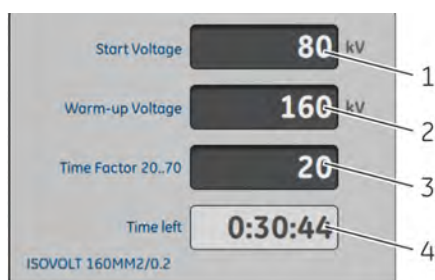
1. ➞ Включить кнопку [ТРЕНИРОВКА] (Рис. 214).



⇒ В появившемся поле для ввода можно указать напряжение тренировки (Рис. 215/3).

Рис. 215: Вызвать тренировку

- 1 Параметр «Напряжение тренировки - стартовое значение»
- 2 Параметр «Ток рентгеновской трубки»
- 3 Поле для ввода [Напряжения тренировки]
- 4 Оставшееся время тренировки



2. ➔ Прикоснуться к полю для ввода (Рис. 216/2).

⇒ Поле для ввода (Рис. 216/5) обозначено синим фоновым цветом.



Если уже выбрана программа, рассчитывается общее время на основании параметров программы.

При изменении заданного напряжения тренировки общее время рассчитывается повторно.

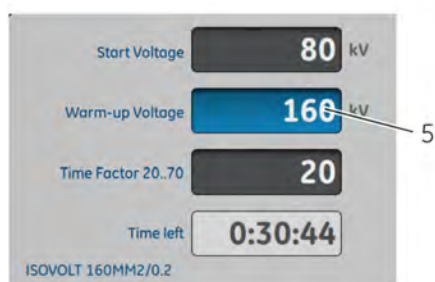


Рис. 216: Ввод напряжения тренировки активирован

Настройки и управление

Управление > Тренировка рентгеновской трубки



Рис. 217: Кнопки клавиатуры



Рис. 218: Кнопка для подтверждения



Рис. 219: Напряжение тренировки подтверждено

3. Напряжение тренировки для соответствующей рентгеновской трубки ввести на кнопках клавиатуры (Рис. 217) в меню для ввода (Рис. 216/1) в целых числах (напр., [1] + [6] + [0]).

4. Подтвердить введенные значения кнопкой [✓] на клавиатуре.

⇒ Заданное значение напряжения тренировки (Рис. 219/1) отображается на экране серым цветом.

Отображается сообщение: «118: ПОЖАЛУЙСТА, ЗАПУСТИТЕ АППАРАТ».



ПРИМЕЧАНИЕ!

Опасность сокращения срока службы рентгеновской трубки, если не была проведена ее тренировка на специфицированное значение напряжения!

Если не была проведена тренировка рентгеновской трубки на специфицированное значение напряжения, это может сократить ее срок службы.

- Осуществить тренировку рентгеновской трубки на новое значение высокого напряжения.



X-RAY ON

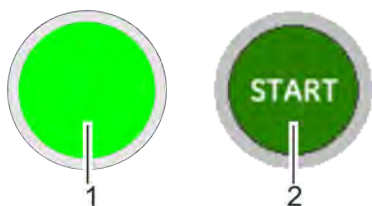


Рис. 220: Кнопка/экранная кнопка [X-RAY ON]

- 1 Кнопка [X-RAY ON] на модуле управления
- 2 Экранная кнопка [X-RAY ON] на управлении от ПК

5. ➔ Включить кнопку [X-RAY ON] на модуле управления (Рис. 220/1) или экранную кнопку [X-RAY ON] на компьютере (Рис. 220/2).



Во время тренировки мигает световой индикатор X-RAY.

- ⇒ Высокое напряжение поднимается в течение всего времени тренировки интервалами до выбранного напряжения тренировки.

По достижении установленного напряжения тренировки оставшееся время показано в значении «0».

После завершения программы тренировки появляется сообщение «119: Тренировка завершена! Подтвердить с помощью ENTER».



Настройки и управление

Управление > Тренировка рентгеновской трубки

Продолжить тренировку после сбоя

Если первая попытка тренировки не удалась, остаются еще две попытки тренировки.

Персонал:	■ Оператор
Средства индивидуальной защиты:	■ Защитная спецодежда
	■ Защитная обувь
	■ Дозиметр с сигналом тревоги
	■ Пленочный дозиметр

Описанные ниже шаги предполагают, что **одна** предыдущая попытка тренировки в автоматическом режиме тренировки (RTC Auto) не удалась. В целом возможны три попытки тренировки в автоматическом режиме тренировки.

1. ➔ Устранить и квитировать имеющуюся неполадку.
2. ➔ Вновь осуществить тренировку.



При каждой следующей попытке напряжение тренировки снижается по сравнению с предыдущей попыткой на 10 кВ (однополярная) или 20 кВ (биполярная). Минимальное напряжение тренировки составляет половину номинального напряжения рентгеновской трубки.

3. ➔ Если при второй попытке тренировка не удалась, можно провести ее третий раз.



Если же и при третьей попытке произошел сбой, появляется сообщение «116: Прогр. тренировки прервана после 3 попыток».

4. ➔ После трех неудачных попыток тренировки привлечь сотрудника компании GE Sensing & Inspection Technologies GmbH ☞ страница 5, если не удастся устранить неполадку или выявить причину.

Либо: Провести расширенную тренировку ☞ Глава 8.3.13 «Тренировка рентгеновской трубки (расширенный вариант)» на странице 167.

8.3.13 Тренировка рентгеновской трубки (расширенный вариант)

Для достижения стабильных эксплуатационных показателей для рентгеновской трубки или для настройки трубок, которые не использовались длительное время (особенно для конфигурации с длинными кабелями и эксплуатации в высокоэнергетическом режиме), можно применить "расширенный режим тренировки".

Напряжение тренировки в расширенном варианте начинается с половины номинального напряжения рентгеновской трубки. Напряжение проверки (до номинального напряжения) можно настроить. При этом рассчитывается более длительное время тренировки.

Расширенную тренировку можно провести также и тогда, если автоматическая тренировка не удалась при трех попытках.

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| Персонал: | ■ Оператор |
| Средства индивидуальной защиты: | ■ Защитная спецодежда |
| | ■ Защитная обувь |
| | ■ Дозиметр с сигналом тревоги |
| | ■ Пленочный дозиметр |



Рис. 221: Главный экран

Для осуществления описанных ниже шагов на дисплее должен отображаться главный экран (Рис. 221).



Программа тренировки для всех рентгеновских трубок начинается со значением тока трубки в 2.0 мА (или номинальным током трубки) и при достижении тока тренировки устанавливается на уровень номинального тока трубки. Выбранное напряжение тренировки сохраняется не менее 60 сек.



Рис. 222: Кнопка [ТРЕНИРОВКА]

1. ➔ Нажать кнопку [ТРЕНИРОВКА] (Рис. 222).

Настройки и управление

Управление > Тренировка рентгеновской трубки (расширенный вариант)

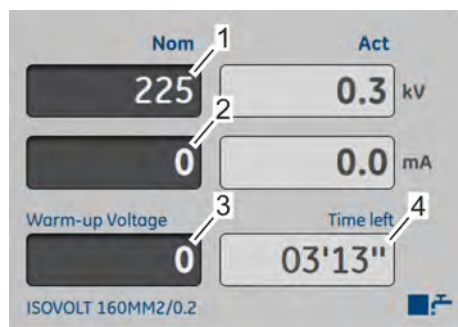


Рис. 223: Вызвать тренировку

- 1 Параметр «Напряжение тренировки»
- 2 Параметр «Ток рентгеновской трубки»
- 3 Поле для ввода [Напряжения тренировки]
- 4 Оставшееся время тренировки

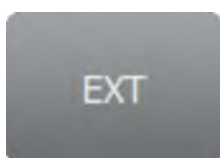


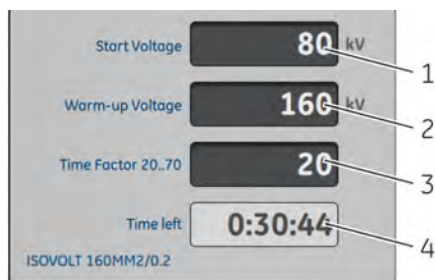
Рис. 224: Кнопка [EXT]

⇒ В появившемся поле для ввода указывается напряжение тренировки (Рис. 223/3).

2. ➔ Нажать на кнопку [EXT], чтобы активировать расширенную тренировку.

⇒ Заданное значение напряжения тренировки устанавливается автоматически на половину номинального напряжения рентгеновской трубки.

Рассчитанное время тренировки продлевается в зависимости от текущего напряжения тренировки.

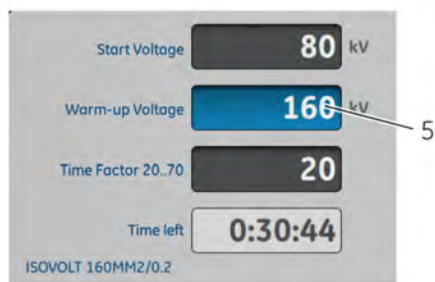


3. Нажать на поле для ввода напряжения тренировки (Рис. 225/2).

⇒ Поле для ввода (Рис. 225/5) выделено синим цветом, ввод параметра осуществляется нажатием на это поле.

4. Нажать на поле для ввода временного фактора (Рис. 225/3).

⇒ Поле для ввода (Рис. 225/6) выделено синим цветом, ввод параметра осуществляется нажатием на это поле.



Если уже выбрана программа, рассчитывается общее время на основании параметров программы.

При изменении заданного напряжения тренировки общее время рассчитывается повторно с соответствующим оставшимся временем (Рис. 225/4).

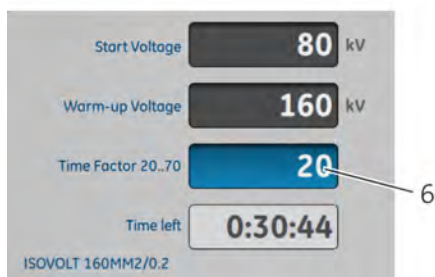


Рис. 225: Ввод напряжения тренировки активирован

- 1 Пусковое напряжение
- 2 Напряжение тренировки
- 3 Временной фактор 20...70
- 4 Оставшееся время
- 5 Напряжение тренировки (активно)
- 6 Фактор 20...70 (активный)

Настройки и управление

Управление > Тренировка рентгеновской трубки (расширенный вариант)



Рис. 226: Кнопки клавиатуры



Рис. 227: Кнопка для подтверждения



Рис. 228: Напряжение тренировки подтверждено

5. ➤ Напряжение тренировки для соответствующей рентгеновской трубки ввести на кнопках клавиатуры (Рис. 226) в меню для ввода (Рис. 225/1) в целых числах (напр., [1] + [6] + [0]).

6. ➤ Подтвердить введенные значения кнопкой [✓] на клавиатуре.

⇒ Заданное значение напряжения тренировки (Рис. 228/1) отображается на экране серым цветом.

Отображается сообщение: «118: ПОЖАЛУЙСТА, ЗАПУСТИТЕ АППАРАТ».



ПРИМЕЧАНИЕ!

Опасность сокращения срока службы рентгеновской трубки, если не была проведена ее тренировка на специфицированное значение напряжения!

Если не была проведена тренировка рентгеновской трубки на специфицированное значение напряжения, это может сократить ее срок службы.

- Осуществить тренировку рентгеновской трубки на новое значение высокого напряжения.



X-RAY ON

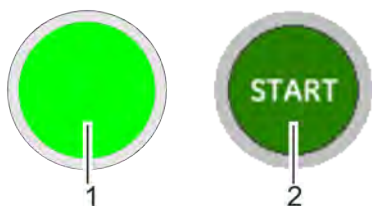


Рис. 229: Кнопка/экранная кнопка [X-RAY ON]

- 1 Кнопка [X-RAY ON] на модуле управления
- 2 Экранная кнопка [X-RAY ON] на управлении от ПК

7. ➔ Включить кнопку [X-RAY ON] на модуле управления (Рис. 229/1) или экранную кнопку [X-RAY ON] на компьютере (Рис. 229/2).

⇒ Во время тренировки мигает световой индикатор X-RAY.

Высокое напряжение поднимается в течение всего рассчитанного времени тренировки интервалами до выбранного напряжения тренировки.

По достижении напряжения тренировки оставшееся время показано в значении «0».

После завершения программы тренировки появляется сообщение «119: Тренировка завершена! Подтвердить с помощью ENTER».



После неудачной попытки расширенной тренировки привлечь сотрудника компании GE Sensing & Inspection Technologies GmbH ➔ страница 5.

8.3.14 Запуск рентгеновской съемки

Персонал:	■ Оператор
Средства индивидуальной защиты:	■ Защитная спецодежда
	■ Защитная обувь
	■ Дозиметр с сигналом тревоги
	■ Пленочный дозиметр

Перед осуществлением следующих шагов все параметры для рентгеновской съемки уже настроены:

- Заданное значение высокого напряжения ☞ Глава 8.3.3 «Настроить высокое напряжение (кВ)» на странице 143)
- Ток рентгеновской трубки ☞ Глава 8.3.4 «Настройка тока рентгеновской трубки (мА)» на странице 145)
- Фокус ☞ Глава 8.3.5 «Переключить фокус» на странице 148)
- Время экспозиции ☞ Глава 8.3.7 «Настроить время экспозиции» на странице 152)

ИЛИ: Вызвана программа ☞ Глава 8.3.10 «Вызвать программу» на странице 158.

X-RAY ON

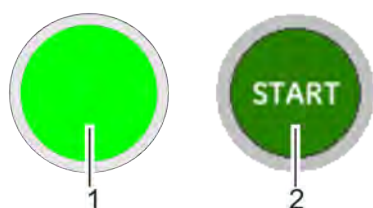


Рис. 230: Кнопка/экранная кнопка [X-RAY ON]

- 1 Кнопка [X-RAY ON] на модуле управления
- 2 Экранная кнопка [X-RAY ON] на управлении от ПК



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность для жизни от воздействия рентгеновским излучением!

Рентгеновские лучи могут причинить вред здоровью (напр., рак), который может привести к смерти.

- Эксплуатировать трубку только с бункером для радиационной защиты.
- Бункер должен соответствовать всем требованиям, предъявляемым к установке, устойчивой к излучению.
- Конструкция должна получить допуск ответственного за радиационную безопасность или эксперта по радиационной безопасности.



При включении или повышении высокого напряжения проводится проверка на необходимость проведения тренировки в зависимости от времени простоя рентгеновской трубки и выдается следующее сообщение: «106: Необходимо произвести тренировку трубки!». В данном случае после включения кнопки [X-RAY ON] или экранной кнопки [X-RAY ON] автоматически вызывается программа тренировки (☞ Глава 8.3.12 «Тренировка рентгеновской трубки» на странице 162).



Включить рентгеновский аппарат с помощью кнопки [X-RAY ON] на модуле управления (Рис. 230/1) или экранной кнопки [X-RAY ON] на компьютере (Рис. 230/2).

- ⇒ Во время оповещения раздается звуковой сигнал и/или начинают мигать проблесковые/мигающие сигнальные лампы, если они имеются.

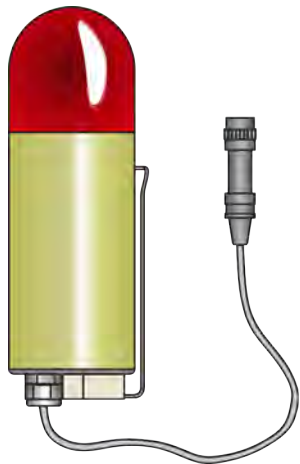


Рис. 231: Проблесковая сигнальная лампа (пример)

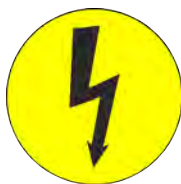


Рис. 232: Световой индикатор X-RAY на модуле управления или на poste кнопочного аварийного отключения.



Если подключена опциональная проблесковая лампа, автоматически устанавливается время оповещения на минимум 2 секунды, иначе высокое напряжение включиться не может.

По прошествии установленного времени оповещения (0, 2, 3 ... 250 s) начинает мигать световой индикатор X-RAY на модуле управления или на poste кнопочного аварийного отключения.

Высокое напряжение включается и поднимается с минимального до заданного значения. Время съемки начинает отсчитываться после достижения заданного значения.

После окончания времени экспозиции высокое напряжение снижается до «0» и отключается.



Если во время эксплуатации возникают сбои, аппарат отключается. На кране появляется индикация статуса (пример): «33: Сбой в системе охлаждения». После устранения неполадки аппарат может быть сразу же запущен повторно. Индикация состояния гаснет и оставшееся время экспозиции продолжается до его завершения.

8.3.15 Остановить рентгеновскую съемку

Персонал:

■ Оператор

Средства индивидуальной защиты:

■ Защитная спецодежда

■ Защитная обувь

■ Дозиметр с сигналом тревоги

■ Пленочный дозиметр

X-RAY OFF



Рис. 233: Кнопка [X-RAY OFF]

→ При включенном высоком напряжении нажать кнопку [X-RAY OFF] на модуле управления или на poste кнопочного аварийного отключения.

⇒ Тем самым высокое напряжение целенаправленно снижается до «0», затем отключается питание высокого напряжения.



В данном случае индикация фактического значения времени экспозиции (если активирована) остается в текущем значении, а съемка может быть продолжена повторным запуском в любое время. Ошибки во времени съемки не происходит.



8.3.16 Замена кожуха и изменение данных рентгеновской трубки

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| Персонал: | ■ Оператор |
| Средства индивидуальной защиты: | ■ Защитная спецодежда |
| | ■ Защитная обувь |
| | ■ Дозиметр с сигналом тревоги |
| | ■ Пленочный дозиметр |

1. ➔



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность травмирования от приложенного к установке высокого напряжения!

- Отключить высоковольтный генератор от сети.
- Выполнить процедуру защитной блокировки (LOTO).

Опасность травмирования от приложенного к установке высокого напряжения!



Более подробную информацию по замене кожуха рентгеновской трубки можно получить в § Глава 6 «Установка» на странице 69

2. ➔

Нажать на главном экране (Рис. 234) на кнопку [SET-UP] (Рис. 234/1).



Рис. 234: Главный экран и экранная кнопка [SET-UP]

1 Кнопка [SET-UP]

Настройки и управление

Управление > Замена кожуха и изменение данных рентгеновской трубки



Рис. 235: Поле для отображения «SET-UP»

⇒ Появляется меню «SET-UP» (Рис. 235).



Рис. 236: Кнопки клавиатуры

3. ➤ В меню «SET-UP» ввести цифры [7] и [5] с помощью кнопок клавиатуры (Рис. 236) и подтвердить кнопкой [Enter].

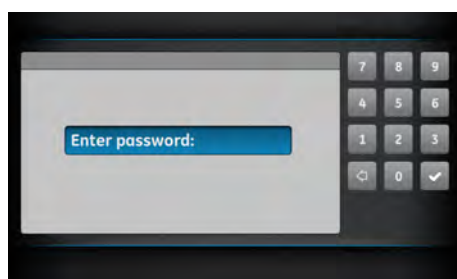


Рис. 237: Меню ввода пароля 1

⇒ Появляется меню для ввода пароля.

4. ➤ Ввести пароль для замены кожуха рентгеновской трубки и подтвердить кнопкой [Enter].

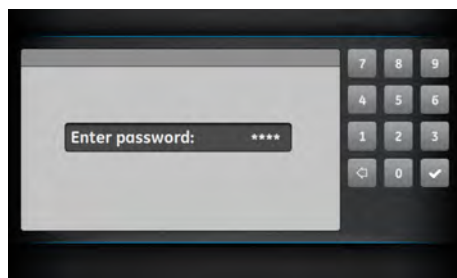


Рис. 238: Меню ввода пароля 2

5. ➤ Кнопкой [←] клавиатуры вернуться в меню «SET-UP».

6. ➤ В меню «SET-UP» ввести цифры [2] и [4] с помощью кнопок клавиатуры (Рис. 236) и подтвердить кнопкой [Enter].



Рис. 239: Меню выбора кожуха рентгеновской трубки 1



Рис. 240: Меню выбора кожуха рентгеновской трубки 2

⇒ Появляется меню для выбора кожуха рентгеновской трубки.

7. ➔



ВНИМАНИЕ!

Выбор неверного кожуха рентгеновской трубки может привести к повреждению трубки!

Выбор нужного кожуха рентгеновской трубки можно сделать прикосновением или вводом нужного места сохранения.

Кожух рентгеновской трубки, который использовался до этого, выделен серым цветом.

Выбранный кожух отображается голубым шрифтом.

⇒ Вновь выбранный кожух рентгеновской трубки выделен теперь серым цветом.

Замена кожуха рентгеновской трубки была сейчас произведена в управлении.

8. ➔

Кнопкой со стрелкой [←] на клавиатуре вернуться через меню «SET-UP» к главному экрану.

8.3.17 Выключение рентгеновского аппарата

Персонал:

■ Оператор

Средства индивидуальной защиты:

■ Защитная спецодежда

■ Защитная обувь

■ Дозиметр с сигналом тревоги

■ Пленочный дозиметр

X-RAY OFF



Рис. 241: Кнопка [X-RAY OFF]



Рис. 242: Световой индикатор X-RAY



Рис. 243: Замковый выключатель

- 1 Замковый выключатель
2 Положение ключа в замковом выключателе «OFF»
Стрелка направление вращения

1. → Остановить процесс контроля нажатием на кнопку [X-RAY OFF] на модуле управления или на poste кнопочного аварийного отключения.

Рентгеновская трубка постепенно будет снижать мощность.

Излучение может продолжаться еще 2 секунды в зависимости от трубки.

⇒ Световой индикатор X-RAY на модуле управления или на poste кнопочного аварийного отключения больше не мигает.

2. → Повернуть ключ в замковом выключателе (Рис. 243/1) на модуле управления или на poste кнопочного аварийного отключения в положение «OFF» (Рис. 243/2).

3. →



ВНИМАНИЕ!

Перегрев в случае прерывания времени охлаждения после выключения!

После выключения охлаждение кожуха трубки продолжает работать от управляющего напряжения еще 10 минут.



После поворота ключа включается время охлаждения кожуха рентгеновской трубки (ок. 10 мин).

- «OFF» → «STANDBY»: Активируются насос охлаждения и датчик слежения.
- «STANDBY» → «OFF»: Идет время охлаждения после выключения (10 мин).



8.4 Работа до окончания эксплуатации

Персонал:

■ Оператор

Средства индивидуальной защиты:

■ Защитная спецодежда

■ Защитная обувь

■ Защитные перчатки

■ Дозиметр с сигналом тревоги

■ Пленочный дозиметр



ПРИМЕЧАНИЕ!

Перегрев аппарата из-за преждевременного отключения аппарата от сети!

Аппарат **не** отсоединять от электросети сразу после его выключения!

После выключения аппарата следить за ним во время работы охлаждающего насоса ок. 10 мин до полной остановки насоса.



Настройки и управление

Работа до окончания эксплуатации



9 Техобслуживание

Неизменное следование этим указаниям в этой главе обеспечивает эксплуатацию рентгеновского аппарата наиболее материалосберегающим образом. Срок службы рентгеновской трубки зависит в некоторой степени от различных условий эксплуатации и, в частности, от ее применения. В связи с этими различными условиями невозможно указать средний срок службы рентгеновских трубок.



Притязания на предоставление гарантии при несоблюдении предписаний по техобслуживанию исключаются.

9.1 Указания по безопасности при проведении техобслуживания

Рентгеновское излучение

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Опасность для жизни от воздействия рентгеновским излучением!

Рентгеновские лучи могут причинить вред здоровью (напр., рак), который может привести к смерти.

- Эксплуатировать трубку только с бункером для радиационной защиты.
- Бункер должен соответствовать всем требованиям, предъявляемым к установке, устойчивой к излучению.
- Конструкция должна получить допуск ответственного за радиационную безопасность или эксперта по радиационной безопасности.

Обеспечение невозможности повторного включения

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Опасность для жизни при несанкционированном включении!

При несанкционированном включении электропитания во время проведения работ возникает угроза тяжких телесных повреждений вплоть до смерти для лиц в опасной зоне.

- Соблюдать выполнение процедуры защитной блокировки (LOTO).
- Перед началом работ отключить электропитание и обеспечить невозможность повторного включения.



Ненадлежащее выполнение работ по техобслуживанию



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Угроза травмирования вследствие ненадлежащего выполнения работ по техобслуживанию!

Ненадлежащее выполнение работ по техобслуживанию может стать причиной тяжелых травм и существенного имущественного ущерба.

- Перед началом работ обеспечить достаточный фронт монтажных работ.
- Следить за порядком и чистотой на месте монтажа! Свободно лежащие друг на друге детали и инструменты являются источниками травматизма.
- Если были извлечены детали, следить за правильностью их повторного монтажа, установить все крепежные элементы и соблюдать момент затяжки болтов.
- Перед повторным вводом в эксплуатацию соблюдать следующее:
 - убедиться, что все работы по техническому обслуживанию были проведены и завершены в соответствии со сведениями и указаниями в данном Руководстве.
 - Удостовериться, что в опасной зоне не находятся люди.
 - удостовериться в установке и надлежащем функционировании всех кожухов и защитных устройств.



9.2 Таблица техобслуживания

Интервал	Вид технического обслуживания	Персонал
По необходимости	Чистить аппарат снаружи ☞ Глава 9.3.2 «Чистить аппарат снаружи» на странице 187	Оператор
	Если трубка не использовалась более 8 недель, то следует в обязательном порядке применить процедуру расширенной тренировки (Extended WarmUp) ☞ Глава 8.3.13 «Тренировка рентгеновской трубки (расширенный вариант)» на странице 167.	Оператор
Ежедневно перед визуальным контролем	Проверять кнопку аварийного отключения на ее функциональность	Оператор
	Проверять сигнальные лампы на их функциональность ☞ глава „Проверить функциональность сигнальных ламп“ в инструкции по обслуживанию.	Оператор
	Проверить функциональность дверного предохранительного выключателя.	Оператор
Ежедневно	Провести визуальную проверку системы охлаждения на наличие утечек (воды, масла).	Оператор
Еженедельно	Чистить пульт управления (в зависимости от загрязнения) и проверять на наличие повреждений ☞ Глава 9.3.2 «Чистить аппарат снаружи» на странице 187.	Оператор
	Почистить фильтрующую прокладку вентилятора в силовом модуле, заменить ее на новую, если необходимо ☞ Глава 9.3.1 «Почистить фильтрующую прокладку вентилятора в силовом модуле, заменить ее на новую, если необходимо» на странице 185.	Оператор
	Проверить уровень охлаждающей жидкости насосов охлаждения в контуре охлаждения рентгеновского аппарата, долить жидкость, если необходимо (☞ глава „Подключить гидротурбинный датчик потока или насос масляного охлаждения к системе подачи и отвода воды“ в руководстве по эксплуатации насосов охлаждения, ☞ глава „Подготовка к эксплуатации масляного насоса OW4002“ в руководстве по эксплуатации масляного насоса, ☞ глава „Подготовка к эксплуатации масляного насоса OL4503“ в руководстве по эксплуатации).	Авторизованный обслуживающий персонал
	Проверить подключения и шланги системы охлаждения на наличие утечек. При обнаружении утечек немедленно их устранить.	Оператор Авторизованный обслуживающий персонал
	Проверить электрические провода на наличие повреждений.	Авторизованный обслуживающий персонал
1 раз в 3 месяца	Проверять высоковольтные кабели на наличие повреждений ☞ Глава 9.3.3 «Проверять высоковольтные кабели на наличие повреждений» на странице 188.	Оператор



Техобслуживание

Таблица техобслуживания

Интервал	Вид технического обслуживания	Персонал
1 раз в 3 месяца	Почистить штекеры и разъемы (R24 конусный резиновый штекер) высоковольтных кабелей и смазать их <i>§ Руководство по установке и техобслуживанию высоковольтных штекеров.</i> Плоские высоковольтные штекеры не требуют техобслуживания.	Авторизованный обслуживающий персонал
	Техобслуживание водяного насоса охлаждения (рентгеновская установка): <ul style="list-style-type: none">■ Почистить теплообменник.■ Почистить фильтр. <i>§ глава „Теплообменник“ в руководстве по эксплуатации насосов водяного охлаждения.</i>	Авторизованный обслуживающий персонал
1 раз в 6 месяцев	Проверить срок службы масляных шлангов <i>§ Глава 9.3.4 «Проверить масляные шланги» на странице 189.</i>	Оператор
Ежегодно	Проверить рентгеновский аппарат/защитное измерение излучения.	Эксперт по радиационной безопасности



9.3 Работы по техобслуживанию

9.3.1 Почистить фильтрующую прокладку вентилятора в силовом модуле, заменить ее на новую, если необходимо

Персонал:	■ Оператор
Специальный инструмент:	■ Шлицевая отвертка 3 мм (0.12 дюйма)
Материалы:	■ Фильтрующая прокладка рентгеновского аппарата, Номер артикула: 9553210



Рис. 244: Замковый выключатель

1 Замковый выключатель
Стрелка направление вращения

1. ➔



Соблюдать выполнение процедуры защитной блокировки (LOTO).

Выключить аппарат (Рис. 244/1) поворотом ключа в замковом выключателе в положение «OFF» (Рис. 244/2).

2. ➔

Вынуть ключ и хранить его в надежном месте.

3. ➔

Осторожно открыть защитную панель фильтра (Рис. 245/1) с помощью отвертки.

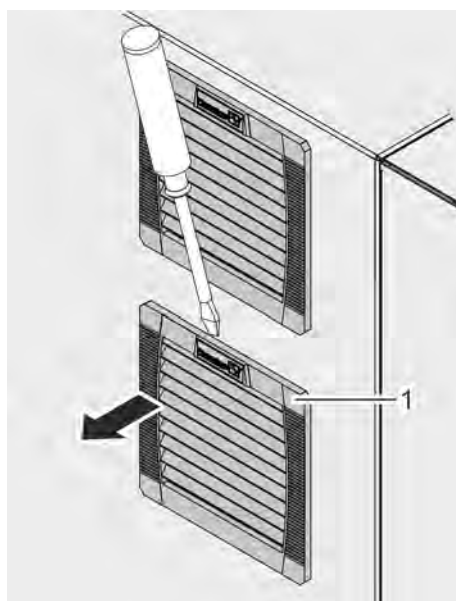


Рис. 245: Ослабить крепление защитной панели

Техобслуживание

Работы по техобслуживанию > Почистить фильтрующую прокладку вентилятора в силовом модуле, заменить ее на новую, если необходимо

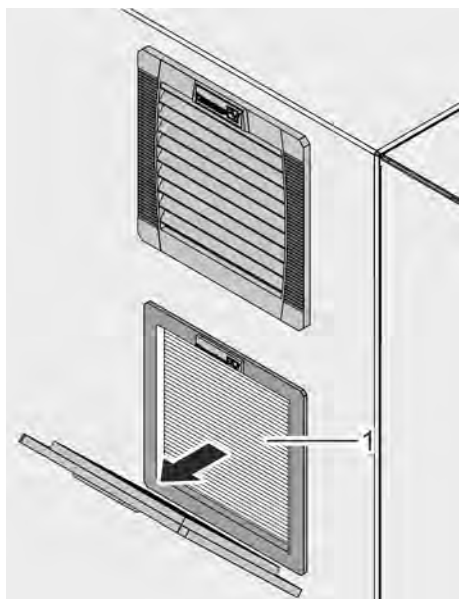


Рис. 246: Снять панель.

4. ➤ Вынуть фильтрующую прокладку (Рис. 246/1) из вставки для фильтра.

5. ➤ Почистить прокладку пылесосом или заменить новой.

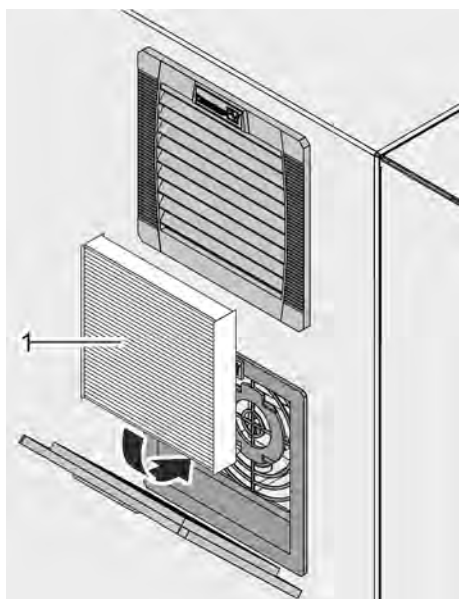


Рис. 247: Установка фильтрующей прокладки titan|neo

6. ➤ Вставить почищенную/новую прокладку (Рис. 247/1) во вставку фильтра.



Убедиться, что фильтрующая прокладка полностью закрывает вентиляционные щели.

7. ➤ Вставить защитную панель фильтра в паз и нажать до характерного щелчка фиксации панели.

8. ➤ Повторить шаги от 3 до 7 для всех фильтрующих прокладок аппарата.

⇒ Аппарат готов к работе.



9.3.2 Чистить аппарат снаружи

Персонал:

■ Оператор

Специальный инструмент:

■ Безворсовая ткань



Рис. 248: Замковый выключатель

1 Замковый выключатель
Стрелка направление вращения

1. ➤



Соблюдать выполнение процедуры защитной блокировки (LOTO).

Выключить аппарат (Рис. 248/1) поворотом ключа в замковом выключателе в положение «OFF» (Рис. 248/2).

2. ➤

Вынуть ключ и хранить его в надежном месте.

3. ➤



ПРИМЕЧАНИЕ!

Материальный ущерб от едких, абразивных или содержащих алкоголь чистящих средств!

Протереть корпус безворсовой тканью, **слегка** смоченной водой.

9.3.3 Проверять высоковольтные кабели на наличие повреждений

Персонал: ☒ Оператор



ПРИМЕЧАНИЕ!

Повреждения высоковольтного кабеля!

Дефекты изоляции и экранирования высоковольтного кабеля могут привести к пробое и открытому высоковольтному разряду.

- Регулярно проверять высоковольтные кабели на наличие повреждений.
- Немедленно заменить поврежденные высоковольтные кабели.
- Не эксплуатировать рентгеновский аппарат до замены высоковольтных кабелей новыми.



Рис. 249: Замковый выключатель

1 Замковый выключатель
Стрелка направление вращения

1. ➔



Соблюдать выполнение процедуры защитной блокировки (LOTO).

Выключить аппарат (Рис. 249/1) поворотом ключа в замковом выключателе в положение «OFF» (Рис. 249/2).

2. ➔

Вынуть ключ и хранить его в надежном месте.

3. ➔

Проверить безупречное состояние высоковольтного кабеля.

Примеры повреждений:

- заломы высоковольтного кабеля
- трещины или порезы изоляции кабеля
- крошащаяся изоляция кабеля

4. ➔

Если требуется замена, вывести систему рентгеновского контроля из эксплуатации и обратиться в компанию GE Sensing & Inspection Technologies GmbH ➔ [страница 5](#).

9.3.4 Проверить масляные шланги

Персонал: ☒ Оператор



Срок службы масляных шлангов

Масляные шланги подлежат замене изготовителем, если они старше шести лет.

С ростом срока службы резко повышается риск утечек в шлангах.

Если нужно заменить масляные шланги, обратитесь в компанию GE Sensing & Inspection Technologies GmbH ↗ страница 5.



Рис. 250: Замковый выключатель

1 Замковый выключатель
Стрелка направление вращения

1. ➔



Соблюдать выполнение процедуры защитной блокировки (LOTO).

Выключить аппарат (Рис. 250/1) поворотом ключа в замковом выключателе в положение «OFF» (Рис. 250/2).

2. ➔

Вынуть ключ и хранить его в надежном месте.

3. ➔

Проверить срок службы масляного шланга.

На каждом шланге нанесена дата его изготовления. Также может быть указан квартал, неделя и/или год его изготовления.

Примеры маркировки	Дата изготовления
1Q14	1-й квартал 2014
1 Q 04	1-й квартал 2004
2Q08	2-й квартал 2008

4. ➔

В следующих случаях шланги подлежат замене:

- Если шланг старше шести лет.
- Если срок службы шланга в течение следующего полугодия достигнет шести лет.
- Если не удастся определить дату производства шланга.



Если дата производства в какой-то части стерта, нужно обследовать весь шланг. Зачастую даты производства указаны в нескольких местах.

5. ➔

Если требуется замена, обратитесь в компанию GE Sensing & Inspection Technologies GmbH ↗ страница 5.

9.4 Ввод в эксплуатацию после проведения техобслуживания

Персонал:

- Оператор
- Авторизованный обслуживающий персонал



Если техобслуживание проводится сразу после проверки, можно снова включать аппарат после проверки. После более длительного перерыва в эксплуатации рентгеновская трубка должна быть подвергнута тренировке (см. Глава 8.3.12 «Тренировка рентгеновской трубки» на странице 162, см. Глава 8.3.13 «Тренировка рентгеновской трубки (расширенный вариант)» на странице 167).

1. Включить аппарат см. Глава 8.3.1 «Включение рентгеновского аппарата» на странице 136.

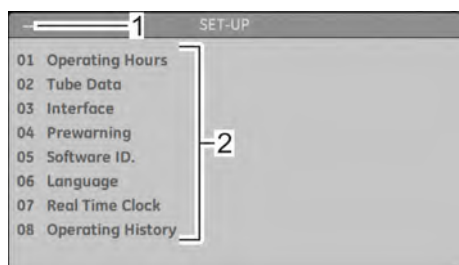
Проверить функции безопасности



2. Нажать на главном экране (Рис. 251) на кнопку [SET-UP] (Рис. 251/1).

Рис. 251: Главный экран и экранная кнопка [SET-UP]

1 Кнопка [SET-UP]



⇒ Появляется меню «SET-UP» (Рис. 252).

Рис. 252: Поле для отображения «SET-UP»

- 1 Введенные цифры
- 2 Выбранное меню



Рис. 253: Клавиатура маленькая



Рис. 254: Кнопка для подтверждения

3. ➔ Выбрать меню «Online-Check» с помощью кнопок клавиатуры [2] + [3].

⇒ Меню не является элементом списка и его нельзя там выбрать.

4. ➔ Подтвердить введенные значения кнопкой [✓].

⇒ Появляется меню для отображения «Online-Check».

Online - Check	
PIVQZ	0x77 0x77 0x77 0x17
Interlock (ILUS)	closed
Emergency Stop	unlocked
Door 1	closed
Door 2	closed
Door 3	closed
Door 4	closed
Standby	ON
Temp- Cathode	OK
Temp- Anode	OK
Main Contactor	failure
HTG - DriverGrid (small)	No.3: 27.4 °C
HTG - DriverFilament	No.6: 27.5 °C
HTG - Motherboard	No.9: 28.4 °C
Chopper	No.20: 29.8 °C
Inverter	No.22: 32.0 °C
Electrical Interface	No.24: 25.8 °C

Рис. 255: Меню для отображения «Online-Check»

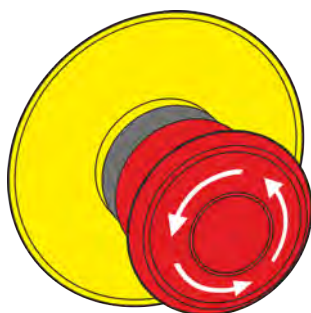


Рис. 256: Кнопка аварийного отключения

5. ➔ Нажать кнопку аварийного отключения (Рис. 256) на модуле управления или poste кнопочного аварийного отключения.

Техобслуживание

Ввод в эксплуатацию после проведения техобслуживания

Online - Check	
PHQZ	0x77 0x77 0x70 0x67
Interlock (ILUS)	closed
Emergency Stop	open -> input 1: open; input 2: open; timing: ok
Door 1	closed
Door 2	closed
Door 3	closed
Door 4	closed
Standby	ON
Temp- Cathode	OK
Temp- Anode	OK
Main Contactor	failure
HTG - DriverGrid (small)	No.5: 25.9 °C
HTG - DriverFilament	No.6: 25.9 °C
HTG - Motherboard	No.9: 26.8 °C
Chopper	No.20: 24.1 °C
Inverter	No.22: 29.8 °C
Electrical Interface	No.24: 24.0 °C

Рис. 257: Срабатывает аварийное отключение

Online - Check	
PHQZ	0x70 0x77 0x77 0x56
Interlock (ILUS)	closed
Emergency Stop	unlocked
Door 1	open -> input 1: open; input 2: open; timing: ok
Door 2	closed
Door 3	closed
Door 4	closed
Standby	STANDBY
Temp- Cathode	OK
Temp- Anode	OK
Main Contactor	failure
HTG - DriverGrid (small)	No.5: 26.0 °C
HTG - DriverFilament	No.6: 25.9 °C
HTG - Motherboard	No.9: 26.9 °C
Chopper	No.20: 24.2 °C
Inverter	No.22: 29.8 °C
Electrical Interface	No.24: 24.1 °C

Рис. 258: Дверь открыта

⇒ В третьей строке («Emergency Stop», Рис. 257/1) в меню для отображения «Online-Check» видны «open -> input 1: open; input 2 open; timing: ok» (Рис. 257/2).

6. ➤ Если эти данные не появляются в меню «Online-Check», значит нужно проверить установочную процедуру и функции аппарата.

7. ➤ Открыть дверь с нагруженными контактами безопасности.

⇒ В соответствующей строке (здесь, например, в строке 4 «Door 1», Рис. 258/1) в меню для отображения «Online-Check» видны «open -> input 1: open; input 2 open; timing: ok» (Рис. 258/2).



Дверные контакты безопасности и их соответствующие контакты показаны в следующих строках:

- строка 4, «Door 1»: X3
- строка 5, «Door 2»: X9
- строка 6, «Door 3»: X10
- строка 7, «Door 4»: X11

8. ➤ Если эти данные не появляются в меню «Online-Check», значит нужно проверить установочную процедуру и функции аппарата.

9. ➤ С помощью кнопки [←] можно вернуться обратно в меню «Ручной».

10. ➤



ОПАСНОСТЬ!

Опасность для жизни при отключенных устройствах безопасности!

Регулярно проверять кнопки аварийного отключения и дверные контакты на их исправную работу.

Начинать эксплуатацию аппарата только в том случае, когда все устройства безопасности исправно функционируют.

11. ➤ Начать проведение контроля ☞ Глава 8.3.14 «Запуск рентгеновской съемки» на странице 172.



Рис. 259: Экранная кнопка возврата



10 Неисправности и сбои

В данной главе описаны возможные причины сбоев и работы по их устранению, если они не были устранены автоматически.

При сбоях, которые не удастся устранить описанными ниже указаниями, следует обратиться в компанию GE Sensing & Inspection Technologies GmbH ☎ *страница 5*.

10.1 Указания безопасности при устранении сбоев

Рентгеновское излучение



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность для жизни от воздействия рентгеновским излучением!

Рентгеновские лучи могут причинить вред здоровью (напр., рак), который может привести к смерти.

- Эксплуатировать трубку только с бункером для радиационной защиты.
- Бункер должен соответствовать всем требованиям, предъявляемым к установке, устойчивой к излучению.
- Конструкция должна получить допуск ответственного за радиационную безопасность или эксперта по радиационной безопасности.

Опасность ожогов и ошпаривания при неисправной системе охлаждения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность ожогов и ошпаривания в местах подсоединения к системе охлаждения и к шлангам!

В местах подсоединения к системе охлаждения и к шлангам существует опасность ожогов и ошпаривания.

- Перед каждым контактом удостовериться в том, чтобы шланги системы охлаждения остыли до температуры окружающей среды.
- Использовать защитную одежду.

Неисправности и сбои

Указания безопасности при устранении сбоев

Обеспечение невозможности повторного включения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность для жизни при несанкционированном включении!

При несанкционированном включении электропитания во время проведения работ возникает угроза тяжких телесных повреждений вплоть до смерти для лиц в опасной зоне.

- Соблюдать выполнение процедуры защитной блокировки (LOTO).
- Перед началом работ отключить электропитание и обеспечить невозможность повторного включения.

Ненадлежащее выполнение работ по устранению сбоев



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Угроза травмирования вследствие ненадлежащего выполнения работ по устранению сбоев!

Ненадлежащее выполнение работ по устранению сбоев может стать причиной тяжелых травм и существенного имущественного ущерба.

- Перед началом работ обеспечить достаточный фронт монтажных работ.
- Следить за порядком и чистотой на месте монтажа! Свободно лежащие друг на друге детали и инструменты являются источниками травматизма.
- Если были извлечены детали, следить за правильностью их повторного монтажа, установить все крепежные элементы и соблюдать момент затяжки болтов.
- Перед повторным вводом в эксплуатацию соблюдать следующее:
 - Убедиться, что все работы по техническому обслуживанию были проведены и завершены в соответствии со сведениями и указаниями в данном руководстве.
 - Удостовериться, что в опасной зоне не находятся люди.
 - Удостовериться в установке и надлежащем функционировании всех кожухов и защитных устройств.



10.2 Считывание лог-файлов



В данной главе описывается, как происходит считывание лог-файла генератора.



Неисправности и сбои

Таблица сообщений и сбоев

10.3 Таблица сообщений и сбоев

№	Описание неполадки	Причина	Способ устранения	Персонал
033	«Нарушение в системе охлаждения»	Проток охлаждающей жидкости через насос ниже минимального значения, температура охлаждающей жидкости слишком высокая	Охлаждающий насос, шланги, датчик потока, термостат Замерить поток, измерить температуру, почистить фильтр, проверить уровень охлаждающей жидкости (§ Глава 6.9.4 «Подключить кожух рентгеновской трубки к сети водоснабжения» на странице 111).	Авторизованный обслуживающий персонал
035	«Открыта блокировка»	Контакты контура блокировки разомкнуты	Проверить контур блокировки.	Оператор
043	«Внешнее выключение»	Внешняя кнопка [X-RAY ON]/[СТОП] неисправна		Авторизованный обслуживающий персонал
046	«АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ»	Контур аварийного отключения разомкнут	Кнопка аварийного отключения Проверить контур аварийного отключения.	Оператор
047	«Выбор выше номинальной мощности»	Выбранная номинальная мощность выше номинальной мощности рентгеновской трубки.	Ошибка в управлении Понизить кВ или мА.	Оператор
049	«Высоков. штекер: Провести техобслуживание!»	Последнее техобслуживание проводилось 90 дней назад	Анодный, катодный генератор, кабель, рентгеновская трубка Провести техобслуживание штекера, подтвердить техобслуживание штекера.	Авторизованный обслуживающий персонал
050	«Превышена мощность рентгеновской трубки»	Фактические значения выше номинальной мощности выбранной рентгеновской трубки	Не эксплуатировать рентгеновскую трубку в пограничном пределе. Провести расширенную тренировку для кондиционирования рентгеновской трубки.	Оператор
051	«Выбор выше номинального напряжения»	Выбранная мощность выше номинальной мощности выбранной рентгеновской трубки	Ошибка в управлении Снизить напряжение.	Оператор
052	«Выбор выше предельного тока генератора»	Выбранный ток трубки выше максимального тока генератора, введенного в установочном меню (пункт 03) (максимально возможный ток в выбранной рентгеновской трубке)	Ошибка в управлении Снизить выбранный ток рентгеновской трубки.	Оператор



Неисправности и сбои

Таблица сообщений и сбоев

№	Описание неполадки	Причина	Способ устранения	Персонал
053	«Лампа высокого напряжения неисправна»	Лампа высокого напряжения HL2 на модуле управления или poste кнопочного аварийного отключения (контакт X6) неисправна.	Модуль управления Заменить лампу на модуле управления или poste кнопочного аварийного отключения. Указание: Проверить программирование HL2.	Авторизованный обслуживающий персонал
063	«Контакты 1 и 2 дверной блокировки»	Контакты 1 и 2 дверной блокировки разомкнуты	Контакты дверной блокировки Проверить контакты дверной блокировки.	Оператор Авторизованный обслуживающий персонал
064	«Контакт дверной блокировки 1 разомкнут»	Контакт дверной блокировки 1 разомкнут	Контакт дверной блокировки ■ Проверить контакт дверной блокировки ■ Проверить схему установки и подключения.	Оператор Авторизованный обслуживающий персонал
065	«Контакт дверной блокировки 2 разомкнут»	Контакт дверной блокировки 2 разомкнут	Контакт дверной блокировки ■ Проверить контакт дверной блокировки ■ Проверить схему установки и подключения.	Оператор Авторизованный обслуживающий персонал
072	«Выбор ниже минимально допустимого»	Было выбрано значение кВ или мА, которое находится ниже допустимого предела	Ошибка в управлении Ввести допустимые значения.	Оператор
087	«Сбой лампы-вспышки»	Наблюдение за лампой-вспышкой на X5 сработало	Лампа-вспышка неисправна Заменить лампу-вспышку, проверить программирование.	Оператор Авторизованный обслуживающий персонал
103	«Лампа X-RAY ON неисправна»	Наблюдение за высоковольтной лампой HL1 в рентгеновской кабине (через X3) сработало.	Лампа высокого напряжения HL1 неисправна Заменить лампу высокого напряжения HL1, проверить программирование.	Авторизованный обслуживающий персонал
104	«Внешняя контрольная сигнальная лампа неисправна»	Наблюдение за контрольной лампой на X5 сработало	Контрольная лампа неисправна Заменить контрольную лампу, проверить программирование.	Авторизованный обслуживающий персонал

10.4 Обработка сообщений и сбоев

Персонал:

■ Оператор

Средства индивидуальной защиты:

■ Защитная спецодежда

■ Защитная обувь

■ Дозиметр с сигналом тревоги

■ Пленочный дозиметр

В нижней части экрана отображаются сообщения и возникающие сбои с соответствующим номером.



Рис. 260: Экранная кнопка и отображение сообщений и сбоев

- 1 Кнопка [Подтвердить сообщение]
- 2 Номер сообщения/сбоя
- 3 Текст сообщения/сбоя

1. ➔ Отображаемое на экране сообщение или неисправность найти по номеру (Рис. 260/2) в таблице сообщений и сбоев (§ Глава 10.3 «Таблица сообщений и сбоев» на странице 196) и предпринять, если требуется, соответствующие меры.



Указанные меры могут быть проведены только тем персоналом, который указан в этой таблице.

2. ➔ Сообщение в области отображения (Рис. 260/3) подтвердить нажатием на кнопку (Рис. 260/1).
- ⇒ Сообщение на экране гаснет.



В зависимости от типа сообщения или неисправности символ кнопки может отличаться (Рис. 260/1), но расположен всегда на одном и том же месте.



10.5 Ввод в эксплуатацию после устранения сбоя

Персонал:

■ Оператор

Средства индивидуальной защиты:

■ Защитная спецодежда

■ Защитная обувь

■ Дозиметр с сигналом тревоги

■ Пленочный дозиметр

После устранения неисправности выполнить следующие шаги для повторного ввода в эксплуатацию:

1. ➔



Соблюдать выполнение процедуры защитной блокировки (LOTO).

Убедиться, что все демонтированные узлы и детали вновь установлены на место надлежащим образом.



Ошибки квитируются выключением напряжения питания. Если после включения ошибка остается, она отображается вновь.

2. ➔

Квитирование сбоя ☞ Глава 10.4 «Обработка сообщений и сбоев» на странице 198.

Квитирование сбоя может происходить на модуле управления, на управлении от ПК или от рентгеновской системы верхнего уровня.

3. ➔

Удостовериться, что в опасной зоне не находятся люди.

4. ➔

Запустить аппарат (☞ Глава 8.3.1 «Включение рентгеновского аппарата» на странице 136, ☞ Глава 8.3.14 «Запуск рентгеновской съемки» на странице 172).



Неисправности и сбои

Ввод в эксплуатацию после устранения сбоя



11 Демонтаж и утилизация

После окончания срока службы аппарата его нужно демонтировать и утилизировать на соответствующем предприятии с учетом экологической безопасности.

Персонал:	■ Авторизованный обслуживающий персонал
Средства индивидуальной защиты:	■ Защитная спецодежда
	■ Защитная обувь
	■ Защитные перчатки
	■ Дозиметр с сигналом тревоги
	■ Пленочный дозиметр

11.1 Указания по безопасности при демонтаже и утилизации

Неправильный демонтаж



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность для жизни из-за неправильного демонтажа!

Ошибки при демонтаже могут привести к возникновению опасных для жизни ситуаций или значительному материальному ущербу.

- Перед демонтажем обратиться в компанию GE Sensing & Inspection Technologies GmbH и разработать совместно с ее специалистами технологию по разборке конструкции ↗ *страница 5*.
- Учитывать данные в сертификатах безопасности для используемых эксплуатационных материалов.



ОПАСНОСТЬ!

Механические повреждения: царапины, уколы, сдавливания и переломы костей при разрушении деталей, компонентов и узлов.



Соблюдать выполнение процедуры защитной блокировки (LOTO).

Электрический ток



ОПАСНОСТИ!

Угроза жизни вследствие воздействия электрического тока при отсоединении клемм и снятии питающего кабеля с соединительных клемм в распределительном шкафу!

При прикосновении к находящимся под напряжением деталям возникает непосредственная угроза жизни. Повреждения изоляции или отдельных деталей могут быть опасными для жизни.

Поэтому:

- Работы на электрическом оборудовании разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.



ВНИМАНИЕ!

Работы по демонтажу, утилизации разрешается выполнять только авторизованному и обученному эксплуатирующим лицом квалифицированному персоналу либо обслуживающему персоналу производителя. Все работы на электрическом оборудовании, находящимся под напряжением деталей установки и/или устройства должны выполнять только квалифицированные электрики. Квалифицированные электрики специально обучены для работы на электрооборудовании, они знают об опасностях вследствие воздействия электрического тока и могут самостоятельно предотвратить риски благодаря правильным действиям. Персонал должен быть проинструктирован об опасностях и при проведении работ использовать средства индивидуальной защиты.

Перед началом всех работ отключить питающий кабель, соединяющий распределительный шкаф с сетью, и предохранить установку от повторного включения.



Эксплуатационные материалы



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность травмирования при неправильном обращении с эксплуатационными материалами!

Контакт с чистящими средствами, охлаждающими средствами, смазочными веществами, ацетоном, жирами, маслами, изоляционными и гидравлическими маслами может представлять угрозу для здоровья.

- Соблюдать положения сертификата безопасности производителя для каждого отдельного эксплуатационного материала.
- Использовать предписанную защитную одежду.
- Во время работы запрещается есть и пить.
- Правильно утилизировать эксплуатационные материалы

Опасность спотыкания и подскользывания



ВНИМАНИЕ!

Опасность травмирования вследствие спотыкания или подскользывания!

Кабели, трубопроводы и вытекшие или пролитые жидкости являются источником травматизма и могут стать причиной подскользывания. Это может повлечь травмы.

- Всегда поддерживать чистоту в рабочей зоне.
- Ни в коем случае не использовать части рентгеновской установки для размещения на ней предметов (напр., инструмента).
- Ненужные предметы удалить из рабочей зоны, в частности, с пола.
- При прокладке питающих трубопроводов для подачи энергии и сред обеспечить защиту от спотыкания и отсутствие препятствий - трубопроводы не должны быть источником травматизма.
- Пометить желто-черной лентой места, представляющие опасность спотыкания, которые невозможно устранить.
- Сразу после включения машины проверить герметичность подключений.
- Обеспечить наличие достаточного освещения на рабочем месте для того, чтобы заметить источники травматизма.



Демонтаж и утилизация

Утилизация

11.2 Утилизация

Утилизация

Если не было заключено соглашение о возврате прибора для утилизации, то в этом случае отдельные детали в разобранном виде подлежат переработке для вторичного использования:

- Металлы сдаются в металлолом.
- Элементы из пластмассы подлежат переработке.
- Прочие компоненты утилизировать по входящим в их состав материалам.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Опасность для экологии при неправильной утилизации!

Неправильная утилизация может быть опасна для окружающей среды.

- Детали, содержащие свинец, бериллий, отработанное электрическое оборудование и электронные компоненты, охлаждающие средства, смазочные и прочие вещества утилизировать только в специализированных предприятиях с соответствующим допуском.
- В сомнительных случаях запросить информацию по экологически безопасной утилизации в местных органах власти или специальных предприятиях по утилизации.

Перечеркнутый мусорный бак



Отработанное электрическое оборудование и электронные компоненты

Этот символ означает, что рентгеноскопическую систему или ее компоненты нельзя выбрасывать с бытовым мусором.

Электрическое оборудование и электронные компоненты утилизировать согласно законодательным положениям. Батареи и аккумуляторы не относятся к отработанному электрическому оборудованию и электронным компонентам.



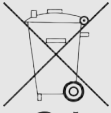
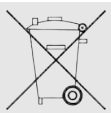
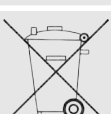
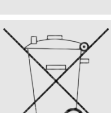
Аккумуляторы или батареи



На территории Европейского Союза запрещается утилизировать входящую в состав данного изделия батарею как несортированный бытовой мусор. Сведения о батарее приводятся в документации на изделие. Батарея маркирована данным символом, который может содержать буквы для обозначения кадмия (Cd), свинца (Pb), ртути (Hg) или лития (Li). Для надлежащей утилизации батареи сдайте ее поставщику либо на специальный сборный пункт для мусора.

Что означают эти символы?

Батареи и аккумуляторы следует маркировать символом «раздельного сбора» (в зависимости от размера символ наносится либо на батарею или аккумулятор, либо на упаковку этого изделия). Если в состав батареи или аккумулятора входят тяжелые металлы в определенном количестве, маркировка должна дополнительно включать химические символы данных металлов:

 Cd	кадмий (Cd) свыше 0,002 %
 Hg	ртуть (Hg) свыше 0,0005 %
 Pb	свинец (Pb) свыше 0,004 %
	литий (Li)

Опасности и ваши действия по их уменьшению

Ваши действия могут внести важный вклад в усилия по минимизации влияния батарей и аккумуляторов на окружающую среду и здоровье человека. Для надлежащей утилизации вы можете отдать данное изделие либо входящие в его состав батареи и аккумуляторы вашему поставщику или на специальный сборный пункт.

Некоторые батареи и аккумуляторы содержат тяжелые или щелочные металлы, которые представляют значительную опасность для здоровья человека и окружающей среды. При необходимости маркировка изделия включает химические символы, указывающие на содержание тяжелых или щелочных металлов: Pb обозначает свинец, Hg - ртуть, Cd - кадмий и Li - литий.



Демонтаж и утилизация

Утилизация

Кадмий - отравление кадмием может вызвать рак легких и предстательной железы. К хроническим эффектам относятся повреждение почек, эмфизема легких и остеопатия, как то: остеомалация и остеопороз. Кадмий также может стать причиной анемии, изменения цвета зубной эмали и утраты чувства обоняния (аносмии).

Свинец ядовит во всех своих формах. Он накапливается в организме, поэтому вреден каждый контакт со свинцом. Проглатывание и вдыхание свинца может нанести серьезный вред здоровью. К рискам относятся повреждения головного мозга, судороги, истощение и бесплодие.

Ртуть при комнатной температуре испускает ядовитые пары. Контакт с высокими концентрациями паров ртути может вызывать целый ряд тяжелых симптомов. Существует опасность возникновения воспаления ротовой полости и десен, изменений личности, нервозности, лихорадки и сыпи.

Литий - его металл и электролит являются воспламеняющимися веществами. Существует опасность взрыва, если бросить батареи в огонь или нагреть их выше 100 °C (212 °F). Пары, образующиеся при сгорании батарей, вызывают раздражение глаз, кожи и горла. Для предупреждения короткого замыкания рекомендуется заклеить контакты батарей перед их утилизацией.

Смазочные вещества

Смазочные вещества, такие как жиры и масла, содержат ядовитые вещества. Они не должны попадать в окружающую среду. Утилизация производится специализированным предприятием по переработке отходов.

Жидкости для очистки

Средства для очистки содержат ядовитые вещества, как напр., растворители или ацетон. Они не должны попадать в окружающую среду. Утилизация производится специализированным предприятием по переработке отходов.

Охлаждающая жидкость, гликоль

Охлаждающие жидкости могут содержать ядовитые и экологически опасные вещества. Они не должны попадать в окружающую среду. Утилизация производится специализированным предприятием по переработке отходов.



Свинец



ОПАСНОСТЬ!

Опасность для здоровья от воздействия свинца!

Лучезащитная камера, задвижная дверца и компоненты (напр., рентгеновский аппарат и детектор) содержат свинец. Поступивший в организма человека свинец является ядовитым и может причинить вред здоровью.

Основные пути попадания свинца в организм: вдыхание свинцовой пыли, попадание оставшихся на руках частиц свинца через желудок или проглатывание частиц из верхнего дыхательного тракта.

- Не повреждать корпус рентгеноскопической системы.
- Не сверлить корпус рентгеноскопической системы.
- В случае повреждения немедленно выключить рентгеноскопическую систему.
- Ни в коем случае не чистить корпус с помощью струи сжатого воздуха.
- Не вдыхать свинцовую пыль или порошок. Использовать средства защиты дыхательных путей.
- Носить средства индивидуальной защиты для предупреждения прилипания свинцовой пыли к коже и ее вдыхания.
- Ни в коем случае не есть, не пить и не курить в рабочей зоне.
- Немедленно заменить одежду, на которую попал свинец.

Демонтаж и утилизация

Обязанности эксплуатирующей организации и производителя

Бериллий



ОПАСНОСТИ!

Опасность для здоровья от воздействия бериллия!

Выходное отверстие рентгеновской трубки может состоять из бериллия. Бериллий, в частности пыль бериллия или его порошок, является токсичным и канцерогенным, поэтому он особо опасен для здоровья.

- Не прикасаться к выходному отверстию рентгеновской трубки голыми руками.
- Ни в коем случае не сверлить и не повреждать выходное отверстие рентгеновской трубки.
- Использовать средства индивидуальной защиты в соответствии с сертификатом безопасности (напр., защитные перчатки, устойчивые к воздействию химикатов, средства защиты дыхательных путей и защитные очки).
- В случае повреждения или разрушения выходного отверстия из бериллия, немедленно отключить систему и связаться с изготовителем для правильной утилизации.
- Не вдыхать пыль или порошок бериллия.
- При выводе рентгеновской трубки из эксплуатации связаться с изготовителем для правильной утилизации.

11.3 Обязанности эксплуатирующей организации и производителя

Обязанности эксплуатирующей организации

С привлечением производителя разработать безопасную технологию демонтажа конструкции. Назначить ответственных за охрану труда, надзор и выполнение работ. Контролировать выполнение работ и соблюдение предписанных мер по технике безопасности, инструкций. Эксплуатирующее лицо: перед началом демонтажа уведомить производителя и попросить его о содействии.



Обязанности производителя

Оказывать содействие по требованию эксплуатирующего лица. Отсоединение от питающих линий, как напр., от электросети и системы сжатого воздуха, осуществляется специалистами, при этом обеспечивается невозможность их повторного присоединения.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Демонтаж производится под ответственность эксплуатирующей организации и исключительно его квалифицированным персоналом либо уполномоченным.

Защитные меры на производстве и инструкции эксплуатирующего лица должны быть направлены на сокращение возможных рисков при выполнении работ.

Рекомендуется:

- передать рентгеновскую установку и соответствующие детали производителю для правильной утилизации.
- передать распределительные шкафы, пульта управления и лучезащитную камеру в сертифицированную компанию для правильной утилизации.



Демонтаж и утилизация

Обязанности эксплуатирующей организации и производителя



12 Технические характеристики

12.1 Габариты

Высоковольтный генератор, двухполюсный

Данные	Значение	Единица
Длина	980 (38.58)	мм (дюймы)
Ширина	345 (13.58)	мм (дюймы)
Высота	1255 (49.41)	мм (дюймы)
Масса	341 (751.77)	кг (фунты)

Высоковольтный генератор, однополюсный

Данные	Значение	Единица
Длина	980 (38.58)	мм (дюймы)
Ширина	345 (13.58)	мм (дюймы)
Высота	750 (29.53)	мм (дюймы)
Масса, вкл. силовой модуль	200 (440.92)	кг (фунты)

Модуль управления в корпусе пульта

Данные	Значение	Единица
Ширина	440 (17.32)	мм (дюймы)
Глубина	295 (11.61)	мм (дюймы)
Высота	130 (5.12)	мм (дюймы)
Масса	4,1 (9.04)	кг (фунты)

Пост кнопочного аварийного отключения

Данные	Значение	Единица
Ширина	122 (4.80)	мм (дюймы)
Глубина	129 (5.08)	мм (дюймы)
Высота	125 (4.92)	мм (дюймы)
Масса	1,2 (2.64)	кг (фунты)



Технические характеристики

Рабочее давление, со стороны эксплуатирующей организации

12.2 Параметры подключения

Данные	Значение	Единица
Электрическое напряжение, 1N PE	230 ± 10 %	В
Электрическое напряжение, 3N PE	400/230 ± 10 %	В
Частота	50/60	Гц
Сеть электроснабжения TN-S или TN-C-S, силовой блок, инерционный, 1N PE	60	А
Сеть электроснабжения TN-S или TN-C-S, силовой блок, инерционный, 3N PE	20	А
Сеть электроснабжения TN-S или TN-C-S, управление, инерционный, 1N PE	10	А
Сетевой предохранитель, инерционный (в сети эксплуатирующей организации) 3N PE ($\frac{1}{\text{—}}$)	10	А
Потребляемая мощность, 1N PE ($\frac{1}{\text{—}}$)	13,5 (13.5)	кВА
Потребляемая мощность, 3N PE ($\frac{1}{\text{—}}$)	9,5 (9.5)	кВА

Заземление



Автономное заземление для рентгеновской трубки и высоковольтного генератора (не менее 6 мм² (AWG 10)).

12.3 Рабочее давление, со стороны эксплуатирующей организации

Однополярный аппарат

Данные	Значение	Единица
Рабочее давление воды, макс.	5,0 – 6,0 (72.51 – 87.02)	бар (PSI)

Двуполярный аппарат

Данные	Значение	Единица
Рабочее давление воды, макс.	5,0 – 6,0 (72.51 – 87.02)	бар (PSI)
Рабочее давление масла, макс.	8,0 (116.03)	бар (PSI)



12.4 Температура хранения

Данные	Значение	Единица
Температура хранения	-30 – +70 (-22 – 158)	°C (°F)

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Опорожнить либо продуть водопроводящие детали.

12.5 Рабочая температура

Данные	Значение	Единица
Рабочая температура	0 – +40 (32 – 104)	°C (°F)

**ВНИМАНИЕ!**

При температуре ниже +10 °C (50 °F) необходимо прогреть двухполюсную установку прим. 0,5 ч при незначительном высоком напряжении и номинальном токе, пока рентгеновская трубка и высоковольтный штекер не достигли минимум +10 °C (50 °F).

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Необходимо обеспечить достаточную подачу воздуха. Нельзя ставить генератор так, чтобы его отверстия для выхода воздуха примыкали к стене.

12.6 Предохранители

Данные	Значение	Единица
F1 AUX	6,3	A
F2: WP/OP Охлаждающий насос	6,3	A
F3: StBy	1,0	A
F4: BL Лампа вспышки	1,0	A



Технические характеристики

Интерфейсы

12.7 Шум

Однополярный/двуполярный аппарат

Данные	Значение	Единица
Уровень звукового давления	< 70	dB(A)

12.8 Класс защиты IP

Данные	Значение
Класс защиты IP	IP20

12.9 Типовая табличка

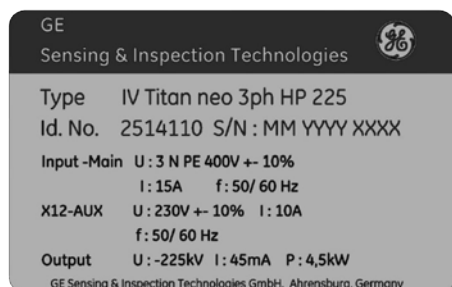


Рис. 261: Типовая табличка (пример)

Типовая табличка находится на передней стороне в правом верхнем углу на силовом блоке и содержит следующие данные:

- Производитель
- Тип
- Идент. номер
- Серийный номер
- Напряжение подключения макс.
- Выходной ток макс.
- Потребляемая мощность
- Частота
- Год производства

12.10 Интерфейсы

Общая информация

Последовательный интерфейс X8 дает возможность внешнего управления рентгеновским аппаратом и опроса извне всех производственных параметров.

Каждое сообщение может быть прочитано в виде кода и строки ASCII.

Для интерфейса требуется только одно трехпроводное соединение.

Программное обеспечение поддерживает 1 последовательный интерфейс. Интерфейс находится на панели с разъемами на силовом модуле.



Данные интерфейса

Данные	Значение
Тип интерфейса	RS232C
Код символов	ASCII, 3964R, PMEC
Формат передачи	Асинхронный, 8 бит данных, 1 стоповый бит
Скорость передачи PMEC	9600 BAUD, без паритета
Скорость передачи ASCII	4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 BAUD, без паритета
Скорость передачи 3964R	9600 бодов, четный паритет
Скорость передачи на ProFiBus-Gateway	4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 BAUD, без паритета
Напряжение питания	Не требуется автономное питание
Настройка по умолчанию	9600 бодов, 8 бит данных, 1 стоповый бит, без проверки паритета

Назначение штекеров на выходе соответствует DTE (Data Terminal Equipment).



Технические характеристики

Интерфейсы

Табл. 1: Тип интерфейса RS232

Разъем	Обозначение	
9-полюсный, штыревой		
Пин 2	RxD	Получение данных
Пин 3	TxD	Отправка данных
Пин 5	GND	Земля

Табл. 2: Тип интерфейса RS442 (опционально - аппаратные элементы)

Разъем	Обозначение	
9-полюсное гнездо		
Пин 2	RxD+	Получение данных
Пин 6	RxD	Получение данных
Пин 3	A	Отправка данных
Пин 7	B	Отправка данных
Пин 4	+5 V	(Опционально)
Пин 2	GND	(Опционально)

Табл. 3: Тип интерфейса RS485 (опционально - аппаратные элементы - драйвер)

Разъем	Обозначение	
9-полюсное гнездо		
Пин 3	A	Получение-отправка данных
Пин 7	B	Получение-отправка данных
Пин 4	+5 V	(Опционально)
Пин 2	GND	(Опционально)

Для более подробной информации по интерфейсам см. [↗ Приложение «Описание интерфейса» на странице 229.](#)



12.11 Разводка контактов

Табл. 4: Разъем X2 230В розетка

Описание	Параметры подключения	Распиновка
230VAC при сеть вкл	230 В AC / 2 А	1+5
230VAC при высокое напр. вкл	230 В AC / 2 А	2+5
Дополнительное фокусирование, опционально	230 В AC / 0,5 А	4+5

Табл. 5: Гнездо X3 контура безопасности (дверной контакт безопасности, аварийное отключение, дополнительная мигающая сигнальная лампа)

Описание	Параметры подключения	Распиновка
Дверь 1, контакт наблюдения 1		1+4
Внешний X-RAY-ON		2+13
Внешний X-RAY-OFF		3+13
Дверь 1, контакт наблюдения 2		5+6
Внешняя мигающая сигнальная лампа	24 В / 5 Вт	14+13

Табл. 6: Разъем X4 Сухие контакты

Описание	Параметры подключения	Распиновка
Сеть вкл	60 В AC / 75 В DC / 2 А	1+2
Идет время оповещения	60 В AC / 75 В DC / 2 А	3+4
Высокое напряжение вкл	60 В AC / 75 В DC / 2 А	5+6
ПЛК - режим ожидания	30VDC / 1А	12+11
ПЛК - высокое напряжение вкл	30VDC / 1А	13+11
ПЛК - зад.=факт.	30VDC / 1А	14+11
ПЛК - ошибка	30VDC / 1А	15+11



Технические характеристики

Разводка контактов

Табл. 7: Гнездо X5 для подключения мигающей или проблесковой сигнальной лампы

Описание	Параметры подключения	Распиновка
Вариант 1:		
Внешняя мигающая сигнальная лампа	24 В / 5 Вт	1+2
Вариант 2:		
Сигнальная проблесковая лампа - Контроль		1+2
Сигнальная проблесковая лампа - управляющий сигнал	+48 В	3
	GND	4

Табл. 8: Разъем X10 - Внешний модуль транспондера PILZ PSENcs3,1n - дверь 3

Описание	Параметры подключения	Контакты
Напряжение питания	+24 В	1
	GND	3
Тактовый импульс контура 1		2
Тактовый импульс контура 2		4

Табл. 9: Разъем X11 - Внешний модуль транспондера PILZ PSENcs3,1n - дверь 4

Описание	Параметры подключения	Распиновка
Напряжение питания	+24 В	1
	GND	3
Тактовый импульс контура 1		2
Тактовый импульс контура 2		4



13 Указатель

С

Сервис 5

G

Global Tech Support 5

X

X-RAY OFF 41

X-RAY ON 41

Б

Бериллий 20, 208

В

Включить 136

 рентгеновский аппарат 136

Внешние факторы

 Транспортировка 60

 Хранение 60

Время экспозиции включить/выключить 150

Вскрыть

 упаковку 63

Вызвать

 программу 158

Выключение

 рентгеновского аппарата 178

Высокий центр тяжести 23

Высоковольтный плоский штекер для
высоковольтного кабеля 39

Высоковольтный штекер R24

 Настройка прижимного давления 112

Г

Гарантийные обязательства 4

Горячие поверхности 22

Грязь и разбросанные предметы 23

Д

Демонтаж 201

 Безопасность 201

Дисплей (сенсорный экран) 43

Дозиметр с сигналом тревоги 29

Документация на комплектующие компоненты 3

З

Завершить

 эксплуатацию 179

Заземление

 нулевого провода 79

Замена

 кожуха рентгеновской трубки 175

 предохранителей 88

Замковый выключатель 31, 41

Запуск

 рентгеновской съемки 172

Запчасти 36

Защита окружающей среды

 Аккумуляторы 36

 Батарейки 36

 Бериллий 36

 Охлаждающие жидкости 36

 Свинец 36

 Смазочные вещества 36

 Средства для чистки 36

 Упаковочные материалы 57

Защитная обувь 29

Защитная спецодежда 29

Защитное снаряжение 29

Защитные перчатки 29

Защитные устройства

 Замковый выключатель 31

 Кнопка аварийного отключения 31

 Контакты защитной дверной блокировки 32

 Мигающая сигнальная лампа (опционально) 33

 Описание 31

 Проблесковая сигнальная лампа (опцио-
нально) 33

 Расположение 31

Знаки безопасности 4



И		
Излучение	18	
Инструктаж		
персонала	29	
Инструктаж персонала	29	
Информация о руководстве по эксплуатации	3	
К		
Квалификация	26	
персонала	26	
Квитирование		
сбоев	198	
Клавиатура	49	
Кнопка аварийного отключения	31, 40	
Контакты защитной дверной блокировки	32	
Краткое описание	12	
М		
Меню		
ID программного обеспечения	47	
Время предупреждения	47	
Данные трубки	46	
Интерфейс	46	
Протокол эксплуатации	48	
Часы реального времени	48	
Часы эксплуатации	46	
Язык	47	
Мигающая сигнальная лампа (опционально)	33	
Модуль управления	39	
Н		
Настроить время экспозиции	152	
Настроить высокое напряжение (кВ)	143	
Настроить ток рентгеновской трубки (мА)	145	
Настройка		
Безопасность	133	
прижимного давления высоковольтного		
штекера R24	112	
Настройка и управление	133	
Неисправности и сбои	193	
Безопасность	193	
Ненадлежащее применение	15	
Несоответствующие запчасти	36	
Несчастный случай	35	
Неуполномоченный		
персонал	29	
Нулевой провод		
Заземление	79	
О		
Обеспечить невозможность повторного		
включения	34	
Обзор		
предохранителей	86	
Разъемы	84	
Рентгеновский аппарат с модулем		
управления	11	
Рентгеновский аппарат с управлением с		
внешнего ПК	11	
Эксплуатация с модулем управления	11	
Эксплуатация с постом кнопочного аварий-		
ного останова	11	
Эксплуатация с управлением с внешнего ПК	11	
Общие опасности	22	
Обязанности		
эксплуатирующей организации	24	
эксплуатирующей организации (дополни-		
тельные)	25	
Ограничение ответственности	4	
Оказание первой помощи	35	
Окончание эксплуатации	179	
Опасности	16	
в местах подсоединения к системе		
охлаждения	193	
для окружающей среды	36	
из-за неисправных защитных устройств	31	
на рабочем месте	22	
от воздействия рентгеновским излучением	18	
от воздействия свинца	19, 207	
от воздействия химических веществ	19	
от воздействия электрическим током	17	
от использования несоответствующих		
запчастей	36	



от охлаждающей жидкости	21	Работы	121
от узлов, находящихся под давлением	21	Технические требования	119
от эксплуатационных материалов	20, 203	Передача пароля	18
при демонтаже	201	Переключить фокус	148
при настройке	133	Персонал по техобслуживанию	26
при недозволенной передаче пароля	18	Пленочный дозиметр	29
при неисправностях и сбоях	193	Поверить	
при первом вводе в эксплуатацию	117	высоковольтные кабели	188
при плохо читаемых табличках	33	Подключение	
при техобслуживании	181	анода	102
при транспортировке	56	внешних цепей аварийного отключения	114
при управлении	133	высоковольтного плоского штекера	96
при установке	69	генераторов с водяным охлаждением	112
при устранении неисправностей и сбоев	193	дверных контактов	97
при утилизации	201	дверных контактов безопасности	97
травмирования об острые кромки и углы	22	заземления	94
Опасность		кабеля блокировки	113
высоких температур	22	кожуха рентгеновской трубки к сети	
из-за высокого центра тяжести	23	водоснабжения	111
обжигания о горячие поверхности	22	короткозамыкающего штекера	105
ожогов	22, 193	масляного насоса с водяным охлаждением	106
от воздействия бериллия	20, 208	масляного насоса с воздушным охлаждением	
от грязи и разбросанных предметов	23	108
ошпаривания	193	модуля управления	103
Оператор	26	насоса водяного охлаждения	110
Остановить		поста кнопочного аварийного отключения	104
рентгеновскую съемку	174	рентгеновского аппарата	115
Остаточные риски	16	сетевого кабеля	102
Ответственный за радиационную безопасность	26	Подключить	
Отменить/прервать		анод	102
программу	157	внешнюю мигающую сигнальную лампу	101
Охлаждающая жидкость	21	высоковольтный плоский штекер	96
Охрана авторских прав	5	дверные контакты	97
П		дверные контакты безопасности	97
Панель с гнездами для разъемов	84	заземление	94
Пароль	29	кабель блокировки	113
Первый ввод в эксплуатацию	117	кожух рентгеновской трубки к сети	
Безопасность	117	водоснабжения	111
Последовательность	120	короткозамыкающий штекер	105
		масляный насос с водяным охлаждением	106
		масляный насос с воздушным охлаждением	108



мигающую сигнальную лампу	100	с постом кнопочного аварийного отключения	11
модуль управления	103	с управлением с внешнего ПК	11
насос водяного охлаждения	110	Транспортировка	61
пост кнопочного аварийного отключения	104	чистка	187
сетевой кабель	102	Рентгеновское излучение	18
Подключить генераторы		С	
с водяным охлаждением	112	Сбои	
Пожар	35	Ввод в эксплуатацию	199
Поле для отображения		Сообщения об ошибках	196
SET-UP	45	Световой индикатор X-RAY	42
ПРОГРАММА	45	Свинец	19, 207
РУЧНОЙ	44	Сенсорный экран	43
ТРЕНИРОВКА	45	Сервисная служба	5
Последовательность		Символы	
первого ввода к эксплуатацию	120	в руководстве	13
Установка	74	на упаковке	58
Пост кнопочного аварийного отключения	40	Совершенствование устройств без предвари-	
Посторонние лица	29	тельного уведомления	5
Предохранители		Создать	
Обзор	86	программу	155
Приемка экспертной комиссией	25	Сообщения	196
Применение	15	Сообщения об ошибках	
Применение по назначению	15	Список	196
Проблесковая сигнальная лампа (опционально)	33	Средства индивидуальной защиты	29
Проверить		Считывание	
масляные шланги	189	лог-файла	195
Производитель	26	Т	
Обязанности при проведении утилизации	209	Таблички	33
Протокол проведения инструктажа	29	Техника безопасности	26
Процедура защитной блокировки (LOTO)	34	Технические требования	
Р		Первый ввод в эксплуатацию	119
Работы, необходимые для первого ввода в		Технические требования к эксплуатирующей	
эксплуатацию	121	организации	
Разъемы	84	1-фазная эксплуатация	78
Расположение и описание защитных устройств	31	3-фазная эксплуатация	77
Рентгеновская трубка		Технические характеристики	
Указания	134	Габариты	211
Рентгеновский аппарат		Интерфейсы	214
с модулем управления	11	Класс защиты IP	214



параметры подключения	212	Время экспозиции включить/выключить	150
Предохранители	213	Выбрать SET-UP	137
Рабочая температура	213	Вызвать программу	158
Рабочее давление, со стороны эксплуатирующей организации	212	Выключение рентгеновского аппарата	178
Разводка контактов	217	Замена кожуха рентгеновской трубки	175
Температура хранения	213	Запуск рентгеновской съемки	172
Типовая табличка	214	Настроить время экспозиции	152
Шум	214	настроить высокое напряжение (кВ)	143
Техобслуживание	181	Настройка тока рентгеновской трубки (мА)	145
Безопасность	181	Остановить рентгеновскую съемку	174
высоковольтных кабелей	188	Отменить/прервать программу	157
масляных шлангов	189	Переключить фокус	148
План техобслуживания	183	Создать программу	155
Повторный ввод в эксплуатацию	190	Тренировка рентгеновской трубки	162
фильтрующей прокладки	185	Тренировка рентгеновской трубки (расширенный вариант)	167
Чистка	187	Удалить программу	160
Транспортировка	56	Установка	69
Безопасность	56	Безопасность	69
в упаковке	61	двуполярной системы	81
Внешние факторы	60	однопольной системы	80
Проверка	57	Последовательность	74
Упаковка	57	Технические требования к эксплуатирующей организации	76
Тренировка		Установка рентгеновского аппарата на опорную конструкцию	67
рентгеновской трубки	162	Устранение	
рентгеновской трубки (расширенный вариант)	167	сбоев	198
у		Утилизация	204
Удаление		Безопасность	201
транспортной упаковки	63	Утрата гарантии	36
Удалить		х	
программу	160	Хранение	
Узлы системы охлаждения	21	Внешние факторы	60
Узлы, находящиеся под давлением	21	ш	
Упаковка	57	Шаги для осуществления первого ввода в эксплуатацию	120
Символы	58	Шланги масляного охлаждения	
Упаковочные материалы	57	Схема подключения со стороны насоса	92
Управление	135		
Безопасность	133		
Включение рентгеновского аппарата	136		



Схема подключения со стороны трубки	90	Дисплей (сенсорный экран)	43
Э		Замковый выключатель	41
Экранные кнопки	48	Кнопка аварийного отключения	40
EXT	54	Модуль управления	39
RTC Auto	54	Пост кнопочного аварийного отключения	40
SET-UP	51	Световой индикатор X-RAY	42
Аттенюатор	51	Экранные кнопки	48
Большой фокус	52	Этапы установки	74
Включить таймер	52		
Возврат	50		
Вызвать программу	53		
Выключить таймер	53		
Клавиатура	49		
Малый фокус	52		
Переключение на аттенюатор	49		
Переключение на цифровой ввод	49		
Подтверждение	50		
ПРОГРАММА	51		
Редактировать описание программы	53		
Режим непрерывной подачи тока	52		
Режим непрерывной работы	52		
РУЧНОЙ	51		
Сохранить программу	53		
ТРЕНИРОВКА	51		
Удалить набор	50		
Удалить программу	53		
Цифровой ввод	50		
Эксперт	26		
Эксплуатационные материалы	20, 36, 203		
Эксплуатация			
с модулем управления	11		
с управлением с внешнего ПК	11		
Эксплуатирующая организация	23		
Обязанности при проведении утилизации	208		
Электрический ток	17		
Элементы управления			
X-RAY OFF	41		
X-RAY ON	41		
Высоковольтный плоский штекер	39		



Приложение

A Isovolt titan|neo - схема соединений

A.1 Однополярная система с насосом водяного охлаждения PWL5000WT

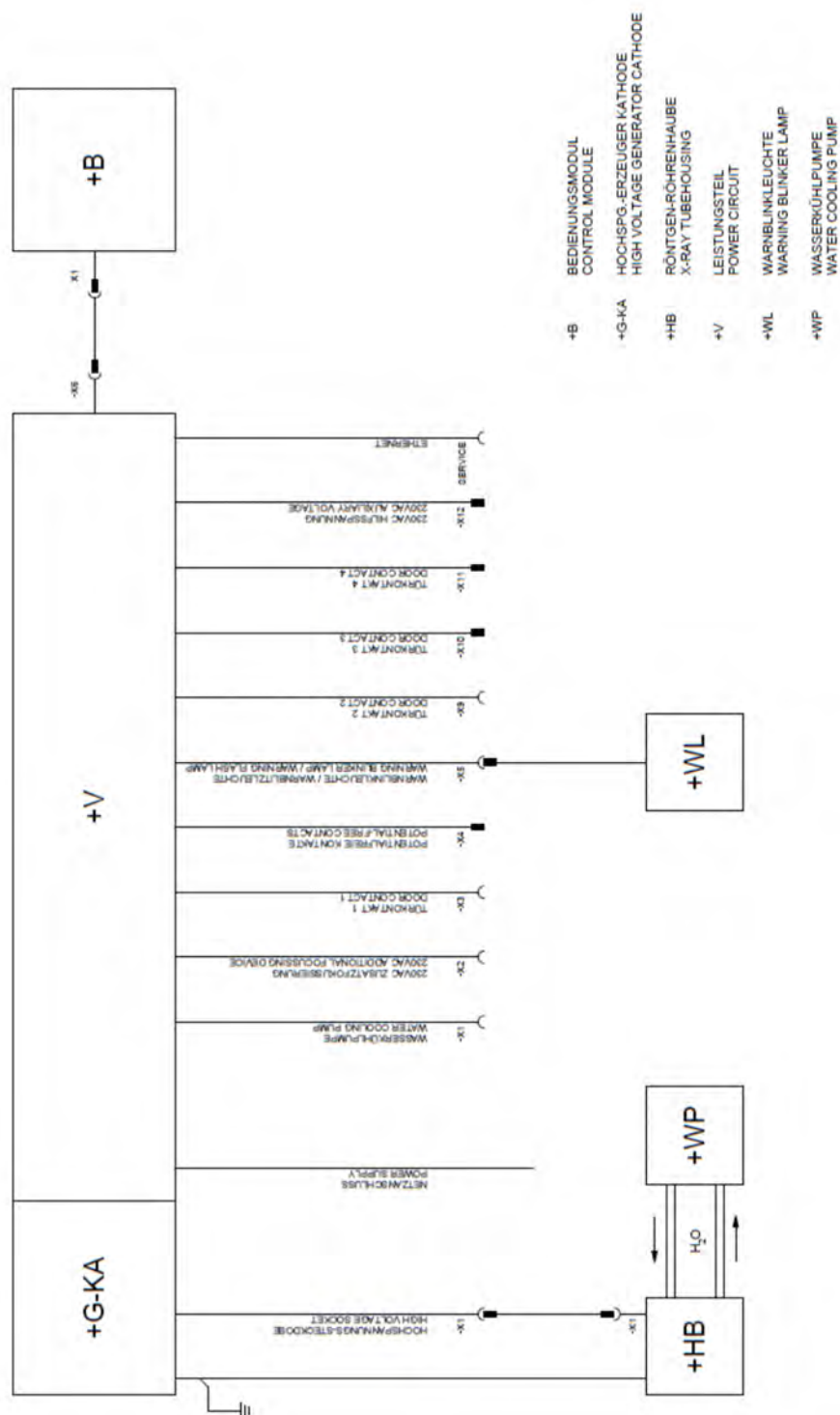
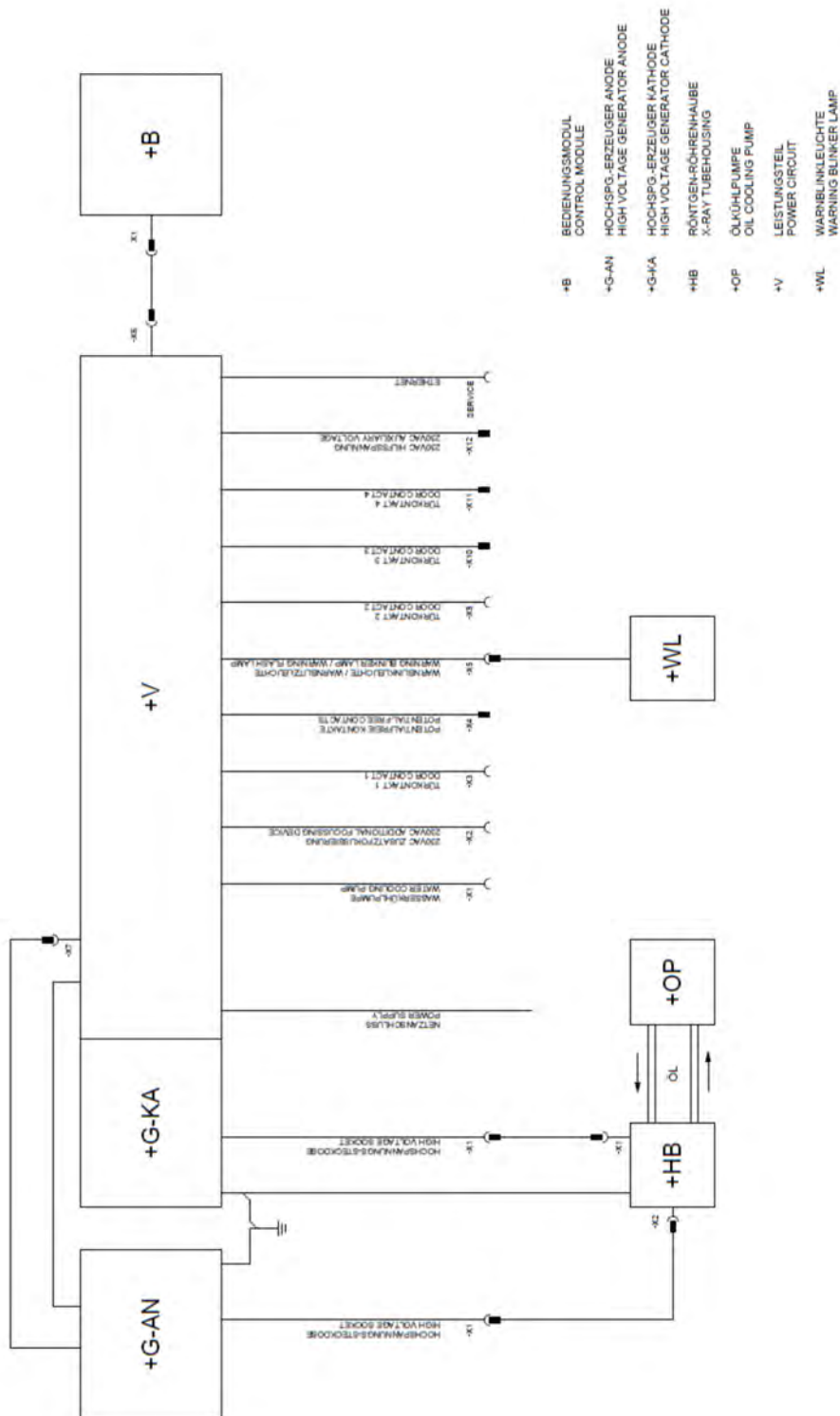


Рис. 262: Схема соединений

Рис. 263: Схема соединений



A.3

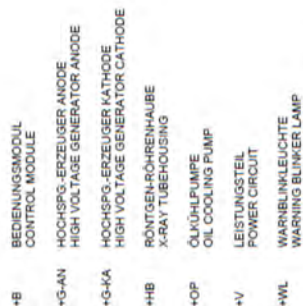


Рис. 264: Схема соединений



В Описание интерфейса

15 Interface Description

15.1 General:

The serial interface allows the X-ray device to be controlled and all operating data to be retrieved externally.
Each message can be read as code and as an ASCII string.
For the interface, only a three-wire connection is required.
The software supports 1 serial interface. The interface on the cable-mounting plate on the power module.

15.2 Technical Data:

Interface type RS232C
Character format ASCII, 3964R, PMEC
Transmission format: asynchronous, 8 data bits, 1 stop bit
PMEC transmission speed:
9600 Baud, No parity
ASCII transmission speed:
4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Baud, No parity,
3964R transmission speed:
9600 Baud, Even parity
Transmission speed to the ProFiBus gateway:
4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Baud, No parity
Supply voltage - no external supply required
Any combination of the values listed is possible.
The default setting is:

9600 Baud, 8 data bits, 1 stop bit, no parity check

The plug assignment on the output corresponds to that of DTE (Data Terminal Equipment).

Connection Designation

Interface type RS232

9-pin Pins

Pin 2	RxD	Receive data
Pin 3	TxD	Transmit data
Pin 5	GND	Signal ground

Interface type RS422 (optional - hardware)

9-pin Socket

Pin 2	RxD+	Receive data
Pin 6	RxD-	Receive data
Pin 3	A	Transmit data
Pin 7	B	Transmit data
Pin 4	+5V	(Optional)
Pin 2	GND	(Optional)

Interface type RS485 (optional - hardware - driver)

9-pin Socket

Pin 3	A	Receive - transmit data
Pin 7	B	Receive - transmit data
Pin 4	+5V	(Optional)
Pin 2	GND	(Optional)

ASCII RS232 command set:

ISOVOLT command	Send parameter	Receive parameter	Function
SC:	xxxxx		Set mA target value [μ A]
CN		00000xxxxx	Read mA target value [μ A]
CA		00000xxxxx	Read mA actual value [μ A]
SV:	xxxxxx		Set kV target value [V]
VN		0000xxxxxx	Read kV target value [V]
VA		0000xxxxxx	Read kV actual value [V]
SN:	xxxxxx,yyyyyy		Set kV and [V] mA target value [μ A]
GN		0000xxxx:00000yyyyy	Read kV and [V] mA target value [μ A]
GA		0000xxxx:00000yyyyy	Read kV and [V] mA actual value [μ A]
TS	x		Exposure timer on Without x: Timer on/off x = 0 = Display in minutes x = 1 = Display in seconds x = 3 = Display in minutes and seconds
TE			Exposure timer off
TP:		yyz	Set exposure time target value yy = minutes z = 1/10 minutes
TN		000000yyz	Read exposure timer target value [seconds]
TA		000000yyz	Read exposure timer actual value [seconds]
HV:	x		High voltage on/off x = 0 = off 1) x = 1 = on
SR:	xx	yyyyyyyyyy	Read status word xx = Number of the status word
ER:	xx		ASCII Read current message 1) xx = Code number according to table of messages
CL			Reset error(s)
WU:	x,yyy		Warmup program x = Operating break: x = 0 = Do not warm up x = 1 = 1..2 days x = 2 = 2..14 days x = 3 = Over 14 days x = 4 = Warm up via RTC yyy = Check voltage [kv] WU:0 = End WU:1 = Repeat
WT		000000xxxx	Remaining warmup time
RP		000000xxxx	Read tube power
KB:	x		Input from operating module x = 0 = Locked x = 1 = Released 1)
RF		000000000x	Read focus x = 0: Small focus x = 1: Large focus
SF:			x Select focus x = 0: Small focus x = 1: Large focus
RH:	nn	xxxxxxxxxyy xxxxxxxxyy	Device operating hours 1) Operating hours of the current tubes xxxxxxxx = hours yy = 1/100 hours nn = 0: Operating hours only nn > 0: Tube hours only
OS			Open the beamshutter
CS			Close the beamshutter
HO:	xxx		Operating log datasets 2)
HW:	xxx		Warmup log datasets 3)
ID		ASCII	Read software ID
XC		000000000x	Read tube number
PA		0000000xxx	Read current program number
PM			Back to manual mode
PG:	xxx		Calling up the program
PS:	xxx		Save program
PL		ASCII	
CR			Constant current mode

PR			Constant power mode
AS:	TTT:BL:EL		Set pre-warning parameter TTT = Pre-warning time in s BL: 0 = Warning lamp/flash lamp OFF BL: 2 = Warning lamp ON BL: 3 = Flash lamp ON EL: 0 = External HV lamp OFF EL: 1 = External HV lamp ON
AN		0000000xxx	Pre-warning time target value
AA		0000000xxx	Pre-warning time actual value
DR		DD:MM:YY:hh:mm.ss	Read RTC date / time
DS:	DD:MM:YY:hh:mm.ss		Set RTC date / time
LS:	x		Set language
XD		ASCII,V,I,P,v,i,p	Read tube data (both foci)
XU		ASCII,V,I,P	Read tube data (current focus)
XT		ASCII	Read tube designation
CT:	234		Acknowledgement of message 49
			1) This command is executed if a parameter is incorrect or missing.
			2) The dataset for the operating log comprises: kV target value, actual value, mA target value, actual value, Status word -1, -2, -3, -4, -6, 12, 30, 31 Time (DD:MM:YY:hh:mm.ss) Without the parameter "xxx", the entire log (1024 datasets) is output starting with the current dataset.
			3) The dataset for the warmup log comprises: The warm-up voltage used with the warmup program and the tube type Time (DD:MM:YY:hh:mm.ss) The data formats match the queries: vn, cn, tn, etc. . Without the parameter "xxx", the entire log (128 datasets) is output starting with the current dataset.

3964R RS232 command set:



Acknowledgement monitoring time = 2 s Time between STX/BCC and DLE

Character monitoring time = 200 ms Time between DLE and data




Positive acknowledgement: DLE

Negative acknowledgement: NAK

Data traffic when a command is transferred without response:

Data to the PC interface			
Send	Receive	Hexadecimal	Note
<STX>		02	Send request
		10	Acknowledgement
<Command code>	<DLE>	53 4E	 Data block: S N (example) 100 kV or 100000 V 1) 2) 5 mA or 5000 A
[<Parameter>]		A0 86 01 00	
		88 13 00 00	
		10	
<DLE>		03	 Data block end recognition
<ETX>		xx	
<BCC>		10	
	<DLE>		
			Block check byte 6)
			Acknowledgement

Data traffic when a command is transferred with response:

Data to the PC interface			
Send	Receive	Hexadecimal	Note
<STX>		02	Send request
		10	Acknowledgement
<Command code>	<DLE>	47 4E	Data block: G N (example)  Data block end recognition
[<Parameter>]		10	
<DLE>		03	
<ETX>		xx	
<BCC>		10	Block check byte 6)
	<DLE>		Acknowledgement
	<STX>	02	Send request
		10	Acknowledgement
<DLE>	<Command code>	47 4E	Data block: G N (example) 100 kV or 100000 V 1) 5 mA or 5000 A  Data block end recognition
	[<Parameter>]	A0 86 01 00	
		88 13 00 00	
		10	
	<DLE>	03	 Data block end recognition
	<ETX>	xx	
	<BCC>	10	
			Block check byte 6)
			Acknowledgement

Interface commands:

Command - PC sending Command code [<Parameter>]	Response - PC receiving Command code [<Parameter>]	Bytes	Description
		2 x	1) 2)
SC <mA target>		2 4	Set tube current target value [μA]
CN	CN <mA target>	2 4	Read tube current target value [μA]
CA	CA <mA actual>	2 4	Read tube current actual value [μA]
SV <kV target>		2 4	Set tube voltage target value [V]
VN	VN <kV target>	2 4	Read tube voltage target value [V]
VA	VA <kV actual>	2 4	Read tube voltage actual value [V]
SN <kV target> <mA target>		2 4 4	Set target values Tube voltage [V] Tube current [A]

Command - PC sending Command code [<Parameter>]	Response - PC receiving Command code [<Parameter>]	Bytes	Description
		2 x	1) 2)
GN	GN <kV target> <mA target>	2 4 4	Read target values Tube voltage [V] Tube current [A]
GA	GA <kV actual> <mA actual>	2 4 4	Read actual values Tube voltage [V] Tube current [A]
TS		2	Exposure timer on
TE		2	Exposure timer off
TP <Time>	TP	2 2	Set exposure time target value [1/10 min]
TN	TN <Time>	2 2	Read exposure time target value [1/10 min]
TA	TN <Time>	2 2	Read exposure time actual value [1/10 min]
HV <Switch>		2 2	Switch high voltage 0 - off 1 - on 3)
SR <No.>	SR <No.> <Value>	2 2 2	Read status word Number of the status word Content of the status word
ER [<No>]	ER <No.> <"Text">	2 2 n	Read error text (see Error table) Error number 2) - [String] - Current error message 3)
CL		2	Reset error(s)
WU <Mode> <kV check>		2 2 2	Call warmup program 0 - Do not warm up 4 - Warm up via RTC Operating break: 1 - 1..2 days 2 - 2..14 days 3 - over 14 days Check voltage [kV]
WT	WT <Time>	2 2	Read remaining warmup time [sec]
RP	RP <Power>	2 2	Read tube power [W]
KB <Switch>		2 2	Input from keyboard 0 - Blocked 1 - Released 3)
RF	RF <Focus>	2 2	Read focus 0 - Small focus 1 - Large focus
SF <Focus>		2 2	Select focus 0 - Small focus 1 - Large focus 3)
RH [<No>]	RH <No.> <Time1> [<Time2>]	2 2 4 4	Read operating hours Tube number: 0,1,2,...,8 2) - of the tube [1/100 hour] - of the device [1/100 hour] 3) of the current tube [1/100 hour] 3)

Command - PC sending Command code [<Parameter>]	Response - PC receiving Command code [<Parameter>]	Bytes	Description
		2 x	1) 2)
HO [<No.>]	HO <No.> <kV target> <kV_actual> <mA target> <mA actual> <t1_set> <t1_actual> <Status w. 1> <Status w. 2> <Status w. 3> <Status w. 4> <Status w. 6> <Status w.12> <Status w.30> <Date> <Time>	2 2 4 4 4 4 2 2 2 2 2 2 2 2 9 9	Read operating log Data record number: 0,1,2,...,127 2) Dataset: Tube voltage target value [V] Tube voltage actual value [V] Tube current target value [A] Tube current actual value [A] Exposure time target value [1/10 min] Exposure time actual value [1/10 min] Status words: "DD:MM:YY" (D: ' ' instead of '0') "hh:mm:ss" (h: ' ' instead of '0') Read dataset 0 to dataset 127 3a)
HW [<No.>]	HW [<No.>] <Warmup kV> <Date> <Time>	2 2 4 9 9	Read warmup log Data record number: 0,1,2,...,127 2) Dataset: Warmup voltage [V] "DD:MM:YY" (D: ' ' instead of '0') "hh:mm:ss" (h: ' ' instead of '0') Read dataset 0 to dataset 127 3a)
PL [<No.>]	PL [<No.>] <kV target> <mA target> <Exp. time>	2 2 4 4 2	Read program list Program number: 1,2,...,250 2) Program data: Tube voltage target value [V] Tube current target value [A] Exposure time target value [1/10 min] Read program No. 1 to program No. 250 3a)
ID [<No.>]	ID <"Ctrl"> ID <"Op"> ID <No.> <"ID+date">	2 2 2 n 2 n 2 2 25	Read software ID No. No=1: Control, No=2: Operation 2) 3a) Control software label 4) 8) Operating software label 5)8) ID No.+Date 7)
XC	XC <No.>	2 n	Read number of the current tube 1,2,...,8
XD [<NO>]	XD [<NO>] <"Tube type"> <Voltage> <Current> <Power> <Voltage> <Current> <Power>	2 2 n 4 4 4 4 4 4	Read all tube data Tube number: 1,2,...,8 [String] large focus: [V] [μA] [W] small focus: [V] [μA] [W] Read data of the current tube 3)
XT	XT <"Tube type">	2 n	Read the type of the current tube [String]

Command - PC sending Command code [<Parameter>]	Response - PC receiving Command code [<Parameter>]	Bytes	Description
		2 x	1) 2)
XU	XU <Voltage> <Current> <Power>	2 4 4 4	Read the data of the current tube [V] [μA] [W]
PA	PA <No.>	2 2	Read number of the current program 0,1,2,...,250
PM		2	Select manual mode
PG <No.>		2 2	Select the program Program number: 0,1,2,...,250
PS <No.>		2 2	Save program Program number: 1,2,...,250
CR		2	Select constant current mode
PR		2	Select constant power mode
AS <Time> <WL/BL> <HL>		2 2 2 2	Set the parameters for the pre-warning Pre-warning time: 0, 2, 3, ..., 250 sec Warning / flash lamp: 0 - No lamp connected 2 - Warning lamp connected (WL) 3 - Flash lamp connected (BL) 4 - Warning and flash lamp conn.(WL+BL) External high-voltage lamp 0 - Not connected 1 - Lamp 1 connected (HL1) 2 - Lamp 2 connected (HL2) 3 - Lamp 1 and 2 conn. (HL1 + HL2)
AN	AN <Time>	2 2	Read target value pre-warning time 0, 2, 3, ..., 250 sec
AA	AA <Time>	2	Read actual pre-warning time 2 0, 2, 3, ..., 250 sec
DS <Day> <Month> <Year> <Hour> <Minute> <Second>		2 2 2 2 2 2	Set real time clock Data is not overwritten 3)
DR	DR <Day> <Month> <Year> <Hour> <Minute> <Second>	2 2 2 2 2 2	Read real time clock
LS <No.>		2 2	Select language 1 - German 3) 2 - English 3 - French 4 - Spanish 5 - Russian →RS232 in English 6 - Czech 7 - Slovak 8 - Hungarian 9 - Romanian 10 - Polish 11 - Italian 12 - Portuguese 13 - Chinese →RS232 in English 14 - Japanese →RS232 in English

Comments on 3964R:

- 1) The parameters are transferred in binary form unless otherwise specified.
The lowest-value byte is sent first.
- 2) Parameters in square brackets do not necessarily have to be transferred
- Response see description.
- 3) Response to an incorrect or missing parameter
- 3a) Response to a missing parameter
- 4) Control software label:
<CR><LF>
ISOVOLT HS<NULL><CR><LF>
Control<NULL><CR><LF>
7 /09<NULL><CR><LF>
Date: <NULL>DD.MM.YY<NULL><CR><LF>
- 5) Operating software label:
<CR><LF>
Operation<NULL><CR><LF>
7 /09<NULL><CR><LF>
Date: <NULL>DD.MM.YY<NULL><CR><LF>
- 6) The block check byte <BCC> is formed through the byte-by-byte EXCLUSIVE-OR
linking of the data block including the data block end recognition
<DLE><ETX>.
- 7) Software ID No.+Date:
7 /09 DD.MM.YY<NULL>
-----<NULL> for operating software if operation is without the operating module
- 8) Only for operation with the operating module

ProFiBus / ProFiNet:

Status bits from ISOVOLT Titan|neo

Byte	Bit No.	I/O command	0	1	Remark	Bit length	IV Titan E --- SPS
B1	0.	High voltage ON/OFF	Off	On		1	→
B1	1.	Buffer battery empty	No	Yes		1	→
B1	2.	mA set = actual	No	Yes		1	→
B1	3.	kV set = actual	No	Yes		1	→
B1	4.	Exposure timer ON/OFF	Off	On		1	→
B1	5.	Warmup program active	No	Yes		1	→
B1	6.	Warm-up terminated	No	Yes		1	→
B1	7.	Warmup from external computer	No	Yes		1	→
B2	8.	Warmup from keyboard	No	Yes		1	→
B2	9.	Message present	No	Yes		1	→
B2	10.	Warning present	No	Yes		1	→
B2	11.	Focus L / S	S	L		1	→
B2	12.	High current ON/OFF	Off	On		1	→
B2	13.	Standby (message 76)	No	Yes		1	→
B2	14.	Warmup required	No	Yes		1	→
B2	15.	Target value / actual value	Actual	Target		1	→
B3	16.	Mains voltage On/Off	Off	On		1	→
B3	17.	Pre-warning On/Off	Off	On		1	→
B3	18.	Collective message set = actual	No	Yes		1	→
B3	19.	Shutter open (CS, OS)	No	Yes		1	→
B3	20.	HSP ready to be switched on	No	Yes		1	→
B3	21.	Cooling circuit faulty	No	Yes		1	→
B3	22-31	Reserve				11	→
V1	32-39	High voltage - actual value, target value (LSB)				8	→
V2	40-47	High voltage - actual value, target value				8	→
V3	48-55	High voltage - actual value, target value				8	→
V4	56-63	High voltage - actual value, target value (MSB)				8	→
I1	64-71	Tube current - actual value, target value (LSB)				8	→
I2	72-79	Tube current - actual value, target value				8	→
I3	80-87	Tube current - actual value, target value				8	→
I4	88-95	Tube current - actual value, target value (MSB)				8	→
	96-127	255 "Serial communication"				160	→
B1	0.	High voltage ON/OFF	Off	On		1	←
B1	1.	Exposure timer ON/OFF	Off	On	Only with HSP OFF	1	←
B1	2.	Focus L / S	L	S	Only with HSP OFF	1	←
B1	3.	High current ON/OFF	Off	On	Only with HSP OFF	1	←
B1	4.						
B1	5.	Delete message	No	Yes		1	←
B1	6.	Target value / actual value	Actual	Target		1	←
B1	7.	SV - handwheel	Active	Blocked		1	←
B..	8-31	Reserve				24	←
V1	32-39	High voltage - target value (LSB)				8	←
V2	40-47	High voltage - target value				8	←
V3	48-55	High voltage - target value				8	←
V4	56-63	High voltage - target value (MSB)				8	←
I1	64-71	Tube current - target value (LSB)				8	←
I2	72-79	Tube current - target value				8	←
I3	80-87	Tube current - target value				8	←
I4	88-95	Tube current - target value (MSB)				8	←
	96-127	Reserve				32	←
	128-255	"Serial communication"				160	←

Sequence of "serial communication" via the Profibus (receiving of data):

A maximum of 12 bytes are transferred as usage data.

Longer usage data blocks are broken down into 12-byte blocks.

The bytes (8-bit) RLL and RLH or TLL and TLH are merged to form a word (16-bit) and referred to below as RLx or TLx.

RLx and TLx always contain the remaining residual length of the usage data.

Usage data is data from the "3964R log" without start or end recognition or block check.

Length RL-In	Length RL out	Function
0	0	Initial state
L0>12	0	Data present
L0>12	L0>12	1. Data block has been read
L1=L0-12	L0>12	Data present
L1=L0-12	L1=L0-12	2. Data block has been read
Ln=Ln-1-12	L1=L0-12	Data present
Ln=Ln-1-12	Ln=Ln-1-12	n. data block has been read
Ln<=12	Ln=Ln-1-12	Data present
Ln<=12	Ln<=12	Last block has been read
0	Ln<=12	Transfer ended
0	0	New transfer can begin (execute command)

