

# ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Рентгеновское оборудование для промышленного  
использования серии  
**ERESCO MF3**  
с блоком управления *ERESCO Control*



## СОДЕРЖАНИЕ

1	Безопасность .....	4
1.1	Используемые символы безопасности.....	4
1.2	Потенциальные источники опасности.....	5
1.3	Замечания по безопасности.....	5
1.4	Потенциальные источники опасности этого оборудования.....	5
1.5	Допуск оператора.....	5
1.6	Персональные средства защиты.....	6
1.7	Меры безопасности на рабочем месте.....	7
1.8	Область применения.....	7
1.9	Ремонт и техническое обслуживание.....	8
2.1	Установка прибора .....	7
2.1.1	Работа с дополнительной лампой-вспышкой.....	9
2.1.2	Работа с дверными контактами.....	9
2.2	Ввод в эксплуатацию.....	10
2.2.1	Подключение к сети.....	10
	2.2.2 Stand-by .....	11
2.2.3	Эксплуатационная готовность и программа тренировки .....	11
2.3	Установка рабочих параметров .....	14
2.3.1	Установка времени экспозиции .....	14
2.3.2	Установка напряжения .....	14
2.3.3	Установка тока.....	14
2.4	Режим работы с максимальной мощностью.....	15
2.5	Расчет времени экспозиции.....	16
2.6	Запуск съемки.....	17
2.7	Остановка съемки .....	19
2.8	Составление программы .....	19
2.9	Вызов программы и ее окончание .....	20
2.10	Включение и выключение подсветки индикатора .....	21
2.11	Установка контраста дисплея.....	21
3	Setup program.....	22
	02 Отработанное время.....	22
	03 Параметры трубки.....	23
	04 Интерфейс.....	23
	05 Предпусковая пауза.....	23
	06 Указатель текущего времени.....	24
	07 Идентификационный номер программного обеспечения.....	24
	08 Выбор языка.....	25
	09 Порты.....	25
	10 Протокол эксплуатации.....	25
	11 Протокол тренировки трубки.....	26
	12 Время экспозиции.....	26
	13 Звуковой сигнал.....	26
4	Режим работы с внешней блокировкой .....	27
5	Защитные устройства и разъемы подключения.....	28
6	Перечень ошибок и других сообщений на индикаторе Действия при появлении ошибок 82,94,111.....	32
7	Обслуживание.....	33
	7.1 Помпа водяного охлаждения WL1001 .....	33
	7.2 Проверка датчика протока воды.....	33

---

7.3 Проверка дополнительной мигающей лампы.....	33
8 Замена лампы в пульте управления.....	34
9 Технические данные.....	34
9.1 Пульт управления <b>ERESCO Control</b> .....	34
9.2 ERESKO 42MF3.1 .....	35
9.3 ERESKO 42MF3.1 и ERESKO42MF-W3.1 .....	36
9.4 ERESKO 52MFC3L.....	37
9.5 ERESKO 65MF3 .....	38
9.6 ERESKO 160MF3.1 и ERESKO 160MFR-W3.1 .....	39
Приложение 1: диаграммы экспозиции.....	41
Приложение 2: схемы соединения.....	42
Приложение 3: эталоны чувствительности EN 462.....	43
Приложение 4: работа с лазерным центратором.....	44

## 1 Безопасность

Для эксплуатации рентгеновских аппаратов для радиографического неразрушающего контроля требуются получение разрешения на использование в региональном отделении Санитарно-эпидемиологического контроля.

### 1.1 Используемые символы безопасности

Следующие символы используются для особого привлечения внимания



предупреждение: высокое напряжение



предупреждение: радиация



внимание: обращает внимание на возможную ошибку оператора, которая может привести к выходу из строя аппарата или нанести вред персоналу



предупреждение: обращает внимание на потенциально опасную ситуацию



предупреждение: вмешательство персонала не допущенного к работе запрещено



внимание: опасность получения травмы



обращает внимание на специальные замечания



обращает внимание на специальные сведения

### 1.2 УКАЗАНИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ ИЗЛУЧЕНИЯ

Глубокоуважаемый потребитель,



Вы получили от нас прибор, использующий рентгеновское излучение. Он содержит в качестве излучателя рентгеновскую трубку.



По закону мы обязаны указать Вам на основные мероприятия по защите от излучений. Поэтому мы Вам рекомендуем:

- Внимательно прочитайте инструкцию по эксплуатации и обратите особое внимание на функции переключающих и сигнальных элементов.

Используйте все предусмотренные при эксплуатации прибора мероприятия по технике безопасности. Например, при работе с опасным уровнем излучения, можно использовать блокирующие выключатели, световые замки и т.д.

- Ограничивайте угол расходящегося излучения всегда до минимального размера, при котором еще возможно осуществлять промышленный контроль образца. Таким образом Вы не только уменьшите лучевую нагрузку на обслуживающий персонал, но и повысите качество результатов контроля.

На практике эта рекомендация означает, что Вы будете ограничивать пучок излучения до размеров формата фотопленки или светового экрана с помощью поставляемой с прибором или изготовленной самостоятельно диафрагмы из сильно поглощающего материала (свинец) достаточной толщины.

- Наиболее дешевым и удобным мероприятием по защите от излучения является выбор возможно большего расстояния до источника излучения. Используйте, особенно при эксплуатации передвижного рентгеновского прибора, полную длину поставляемого с прибором кабеля для подключения излучателя к прибору управления.

В значительной степени автоматизированные приборы управления компании **GE Inspection Technologies**, делают ненужным контроль за работой прибора со стороны персонала в течение экспозиции. После включения высокого напряжения персонал может удалиться на еще большее расстояние от излучателя.

Действенность этого мероприятия повышается еще из-за того, что высокое напряжение во всех приборах управления после включения нарастает постепенно, примерно за 5 сек.

- Постоянно при экспонировании закрывайте обратную сторону пленки дополнительным листом свинца. Таким образом, Вы значительно снизите

общий уровень излучения и, кроме того, защитите фотопленку от понижающего контраст изображения рассеянного излучения.

- Имейте постоянно в виду, что в течение всего времени экспозиции на приборе управления светится или мигает желтая лампа, а также поставляемая с прибором специальная сигнальная лампа или дополнительная лампа-вспышка.
- Никогда не забывайте во время перерывов в работе вынимать ключ отключения прибора управления и таким образом обезопасить себя от неконтролируемого включения.
- Постоянно используйте имеющийся в распоряжении экранирующий материал. Часто имеющиеся под рукой строительные материалы могут иметь преимущество перед штатными.
- Произведите ограничение области рентгеновского контроля с помощью хорошо заметных щитов.

### 1.3 Инструкции по безопасности

- Внимательно прочитайте инструкции по эксплуатации перед началом работы с системой
- Все лица, занимающиеся установкой, надзором, работой, ремонтом и сервисным обслуживанием должны иметь соответствующую квалификацию. Они должны следовать инструкциям неукоснительно.
- По причинам безопасности любые произвольные модификации и изменения в системе нежелательны.

### 1.4 Потенциальные источники опасности



Система включает устройства, вырабатывающие высокое напряжение и рентгеновское излучение, поэтому должны соблюдаться местные правила эксплуатации рентгеновских промышленных систем и защиты от рентгеновского излучения.

В случае неправильной работы или манипуляции компонентами оперативный и обслуживающий персонал увеличивает вероятность поражения.

### 1.5 Допуск оператора

- Для работы с системой допускается только аттестованный персонал в возрасте более 18 лет.
- В рабочем пространстве оператор несет персональную ответственность за безопасность себя и третьих лиц.
- В рабочем плане должно быть четко указано, кому какая работа предписана в рамках работы системы; отсутствие ясности в предписаниях увеличивает опасность работы с системой
- Пользователь должен написать инструкции, приемлемые для оператора. Он должен быть уверен, что оператор прочел и понял их.
- Работа с электрическими компонентами системы должны выполняться только электротехническим персоналом, обученным фирмой **GE Inspection Technologies**.

### 1.6 Персональные защитные принадлежности

Защитные принадлежности должны применяться в соответствии с правилами, существующими в месте эксплуатации!

### 1.7 Меры безопасности на месте установки оборудования



Всегда используйте существующие средства защиты. Часто большой эффект могут дать существующие конструктивные особенности. Вы должны должным образом оградить и обозначить рабочую зону

### 1.8 Целевое использование

Прибор предназначен исключительно для промышленного контроля материалов.

Прибор можно использовать только для данной цели и с учетом инструкций по безопасности, указанных в пп.1-1.5.

### **Использование прибора не по прямому назначению не допускается.**

Неправильное использование аппарата может привести к опасным последствиям для жизни и здоровья людей и выходу из строя техники.

## **1.9 Ремонт и техническое обслуживание**



Система включает устройства, вырабатывающие высокое напряжение и рентгеновское излучение, поэтому ремонт и техническое обслуживание должно осуществляться в строгом соблюдении правил ремонта рентгеновских промышленных систем и защиты от рентгеновского излучения. Все работы должны выполняться только в сертифицированных сервисных центрах завода-производителя!!! Для соблюдения требований и норм радиационной безопасности все заменяемые комплектующие должны иметь оригинальное происхождение. Все ремонтные работы должны осуществляться только с применением оборудования, рекомендованного производителем!!!

**В случае неквалифицированного ремонта или манипуляции компонентами оперативный и обслуживающий персонал увеличивает вероятность поражения.**

## 2 РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Предварительные замечания: Настоящая инструкция по эксплуатации не содержит предписаний по защитным мероприятиям от проникающего излучения, осуществление которых предусмотрено законом.

Оснащение обслуживающего персонала дозиметрами и надзор за ними, а также создание в случае необходимости защитных устройств является обязанностью пользователя аппаратуры.

При создании условий для получения качественных изображений мы советуем пользоваться предписаниями DIN и ГОСТ.

### 2.1 Установка прибора

Схема соединений на рис.1 чертеж соединений в приложении 2 показывают необходимые соединения.

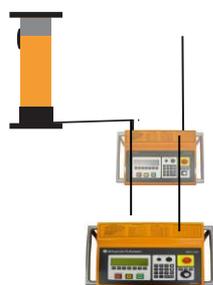


Рис.1 Схема соединений

Установку прибора целесообразно производить в следующей последовательности:

1. Установить излучатель с помощью штатива на месте предполагаемой съемки
2. Соединительный кабель подключить к излучателю (X1)
3. Если необходимо, соединить насос водяного охлаждения или расходомер воды к разъему (X4) пульта.
4. Установить блок управления на максимальном удалении от излучателя при использовании полной длины кабеля со стороны, противоположной выходящему излучению. Подключить соединительный кабель в розетку X5, а сетевой кабель в розетку X1. Разъемы перепутать невозможно.

**ВНИМАНИЕ !**



**Оранжевый** сетевой кабель с вилкой, имеющей заземляющий контакт, предназначен только для сети ~230v.

**Серый** сетевой кабель с вилкой без заземляющего контакта только для сети - 115v.



**ВНИМАНИЕ!** Работа с портативным электрическим генератором, не входящим в комплект поставки, может привести к возникновению неисправностей в системе, которые не подпадают под действие гарантийных обязательств фирмы SEIFERT.

При использовании портативного электрического генератора система должна работать с синусоидальным напряжением, как описано в разделе 2.2.1

**GE Inspection Technologies** будет рад ответить на все возникающие вопросы.



Рис.2 - Вид передней панели автоматического блока управления **ERESCO**

Display	–	Дисплей
STOP-Taster	-	Кнопка- СТОП
Hochspannungslampe	-	Лампа высокого напряжения ⚡

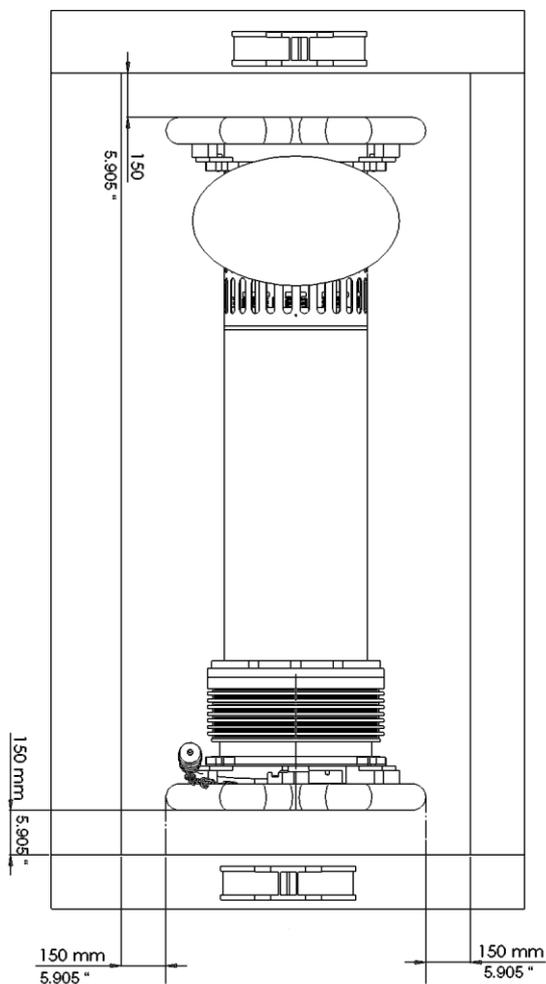
START-Taster	-	Кнопка – СТАРТ
Funktionstasten	-	Функциональные кнопки
Ziffern-Tastatur	-	Клавиатура с цифрами
Schlüsselschalter	-	Переключатель
NOT-AUS-Schlagschalter	-	Кнопка экстренной остановки
Sicherungen F1 und F2	-	Предохранители F1 и F2

**ВНИМАНИЕ!**

Во избежание перегрева рентгеновской трубки при работе в маленьком пространстве или в защитной камере следующие минимальные расстояния и минимальный проток воздуха должны быть обеспечены:

Пространство с дополнительным протоком воздуха

Пространство без дополнительного протока воздуха



Проток воздуха  
500 м<sup>3</sup>/ час

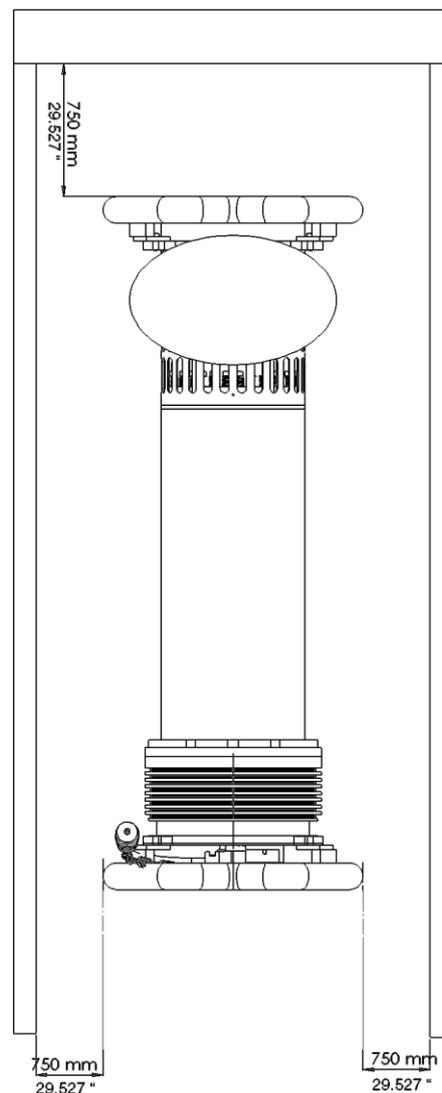


Рис.3 Блок излучения в маленьком пространстве или защитной кабине

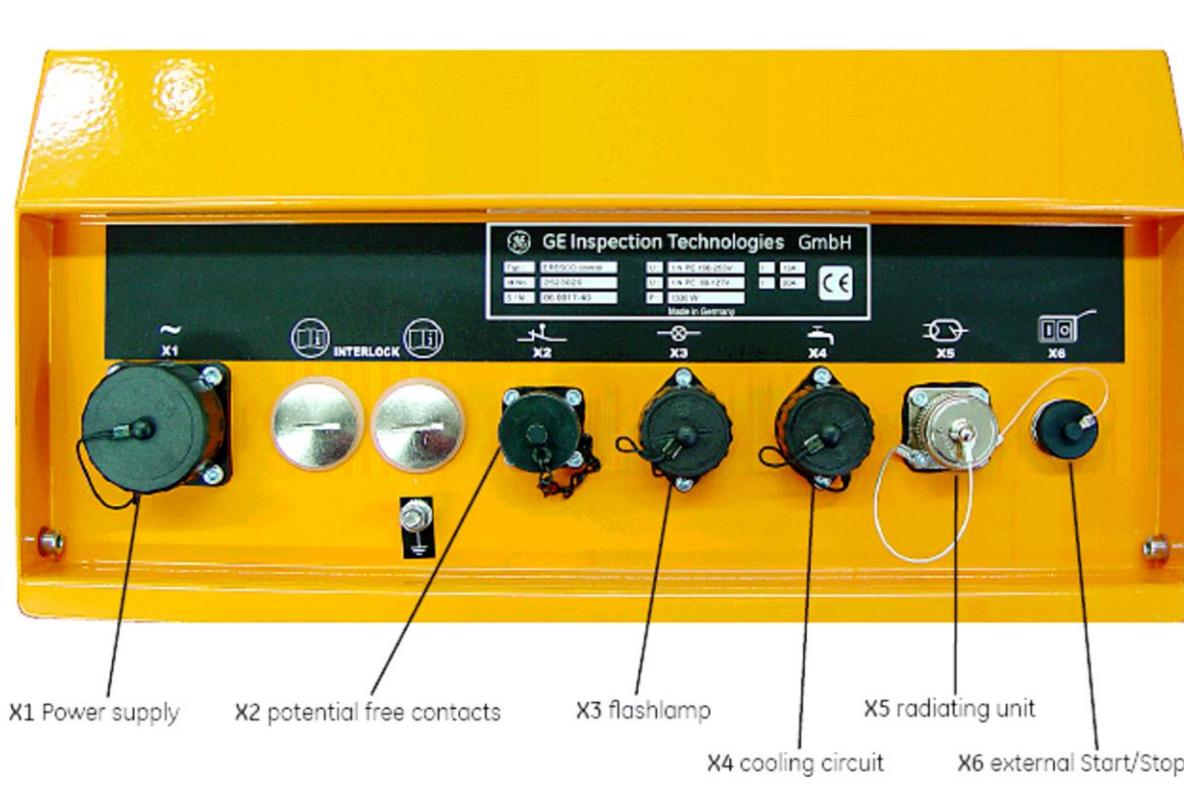


Рис 4 - Вид автоматического блока управления MF2 сзади

<b>X1</b> Power supply	-	Подключение сетевого кабеля
<b>X2</b> Potencial free contact	-	
<b>X3</b> Flashlamp	-	Лампа высокого напряжения ⚡
<b>X4</b> Cooling circuit	-	Подключение насоса водяного охлаждения
<b>X5</b> X-Ray unit	-	Подключение соединительного кабеля моноблока
<b>X6</b> Extern Start/Stop	-	Подключение внешнего управления включением рентгена

### 2.1.1 Работа с дополнительной лампой-вспышкой

Дополнительная лампа-вспышка может быть подключена к разъему **X3**. (Штекер с короткозамкнутыми перемычками должен быть удален из разъема **X3** с помощью прилагаемого винтового ключа).



**Указание:** При подключенной сигнальной лампе-вспышке предпусковая пауза должна быть установлена не

менее 2 сек, так как в противном случае высокое напряжение не может быть подано.



Закорачивающий штекер.

### 2.1.2 Работа с дверными контактами

В случае, если предполагается использовать дверной контакт безопасности, штекер с короткозамкнутыми перемычками должен быть удален из розетки **X4** с помощью специального ключа.



**Указание:** Если разомкнут блокировочный контакт 1, то и блокировочный контакт 2 тоже должен быть разомкнут. Оба контакта должны быть замкнуты, чтобы прибор мог снова работать.



Закорачивающий штекер



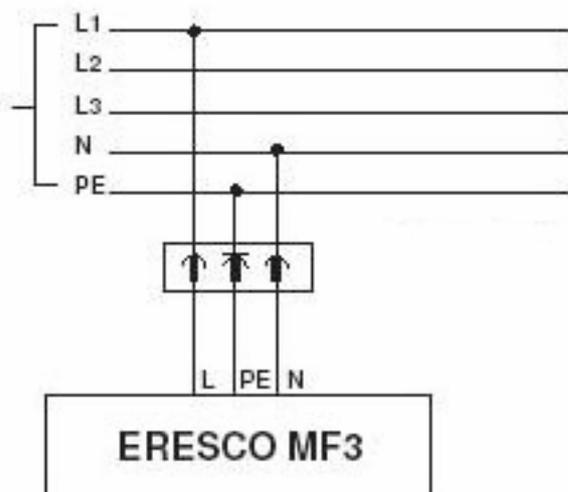
Винтовой ключ

## 2.2 Ввод в эксплуатацию

### 2.2.1 Подключение к сети

Сетевой кабель вставить в розетку с защитным земляным контактом.

Приложенное напряжение должно быть однофазным и составлять:



1PE N, 160 – 253V ~, максимальный ток  
13A (оранжевый кабель) или  
1PE N, 80 – 127V ~, максимальный ток  
20A (серый кабель)



Нулевой проводник подлежит заземлению.

Величину напряжения можно узнать по цвету кабеля.



**Указание:** При напряжении в сети (<204В или < 107В) в зависимости от мощности могут быть недостижимы заданные значения. В этом случае прибор отключается и выдает сообщение «Уменьшить мощность».

Это означает, что надо уменьшить ток трубки (мА) и увеличить время экспозиции (мин. или с)

### 2.2.2 Stand-by

После включения сетевого напряжения (переключение сетевого выключателя ключом из положения OFF в положение Stand-by) прибор будет находиться в этом режиме. Это означает, что высокое напряжение отключено и все кнопки заблокированы. Возможен статусный опрос портов.



### 2.2.3 Эксплуатационная готовность и программа подготовки

Полная эксплуатационная готовность наступает после переключения сетевого переключателя из положения **Stand-by** в положение ON. Если использовавшееся при прежних включениях напряжение на трубке < половины напряжения на трубке в данный момент, то на дисплее появится сообщение:

MAN	kV	mA	min	Temp: 29°C
Nom.	100	4.5	0.0	
Act.	0	0.0	0.0	
kV	mA	⌚	P	FFD Prog

Если прежнее напряжение на трубке > половины напряжения на трубке, то после перевода выключателя в положение ON последует сообщение:

```

Warm-up program
Test-voltage
200 kV
Continue with ENTER
  
```

«Программа тренировки, напряжение 200 кВ, далее нажмите ENTER»

То есть, потребителю предлагается воспользоваться применявшимся ранее напряжением, которое он, однако, может повысить до предельного.

Нажать кнопку „ENTER.“

С помощью встроенных часов текущего времени будет определена продолжительность простоя трубки и в соответствии с инструкцией будет определена продолжительность программы её подготовки. После этого последует приглашение запустить прибор.

```

WARMUP      kV      mA      Temp: 29°C
Nom.   100    4.5
Act.    0     0.0
118:    Push START Button
  
```

«Тренировка, Установлено (Nom.) 100 кВ, 4.5 мА, в наст. момент (Act.) 0 кВ, 0,0 мА, 118: «Нажмите кнопку «СТАРТ»»

Во время тренировки трубки в четвертой строке будет демонстрироваться время, остающееся до окончания программы подготовки. За две секунды до его окончания прозвучит акустический сигнал.

```

WARMUP      kV      mA      Temp: 30°C
Soll  100    4.5
Ist   100    4.5
Restzeit:  7'30"
  
```

«Тренировка, Установлено (Soll) 100 кВ, 4.5 мА, в наст. момент (ist) 100 кВ, 4,5 мА, Осталось (Restzeit) 7 мин. 30 секунд»

После окончания программы тренировки появится следующее сообщение:

Einfahren beendet  
weiter mit ENTER

Это сообщение надо подтвердить, нажав «ENTER».

На дисплее появится сообщение режима (на пример «Ручной»), который был выбран до программы тренировки

HAND	kV	mA	min	Temp: 29°C
Soll	200	4.5	0.0	
Ist	0	0.0	0.0	
kV	mA	⏻	P	FFD Prog

При возникновении сбоя или остановки (STOP) у пользователя остаются ещё 2 попытки осуществления программы подготовки. После этого происходит сброс программы тренировки, и повторное её включение станет возможным только после повторного включения прибора в сеть.

Пример такого «сообщения об ошибке»:

WARMUP	kV	mA	Temp: 30°C
Soll	120	4.5	
Ist	0	0.0	
46:	NOT - AUS		

В качестве реакции на сообщение об ошибке следует воспользоваться кнопкой „CL“ (CLEAR). Тогда, а также при нажатии кнопки STOP, на дисплее возникнет следующее сообщение:

WARMUP	kV	mA	Temp: 30°C
Soll	120	4.5	
Ist	0	0.0	
117:Einfahren abgebrochen. Neuer Versuch?			
Ja	Nein		

Если будет задействована кнопка **F1**= повтор, достигнутое значение напряжения будет уменьшено на 20 kV (но не менее  $U_{ном.}/2$ ) и поступит новое сообщение:

### 118: ПОЖАЛУЙСТА, ВКЛЮЧИТЕ ПРИБОР

Если будет нажата кнопка **F2** = конец, то последует сообщение:

```

Program aborted
consider warm up
instructions !
continue with ENTER

```

В этом случае после нажатия **ENTER** прибор переключится в тот режим, который был до программы тренировки (на пример «Ручной») Если программа тренировки была прервана три раза, то в строке комментариев появится сообщение:

WARMUP	kV	mA	Temp: 30°C
Nom.	120	4.5	
Act.	0	0.0	
116:Warm-up terminated after 3 attempts			

В этом случае продолжать работу можно будет только полностью выключив, а затем вновь включив аппарат с помощью ключа.

В такой ситуации необходимо вызвать сервисного специалиста.

## 2.3 УСТАНОВКА РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ

### Ввод параметров с помощью цифровой клавиатуры

Введите желаемое значение с помощью цифровой клавиатуры. Это значение будет отображаться в обращенном контрасте. Если ошибочно будет введено неправильное значение, то его можно стереть нажав клавишу «CL» и ввести правильное значение.

#### 2.3.1 Установка времени экспозиции

Воспользоваться кнопкой **F3**. Заданное значение минут/секунд на дисплее (см. SETUP PROGRAMM п.15 Продолжительность экспозиции) выделяется на дисплее в обращенном контрасте.

MAN	kV	mA	⌚ min	Temp: 29°C
Nom.	100	4.5	99.9	
Act.	0	0.0	0.0	
kV	mA	⌚	P	FFD Prog

Задать продолжительность экспозиции и с помощью кнопки „**ENTER**“ подтвердить заданное значение. На дисплее введенное значение будет отображаться не в обращенном контрасте и появится символ таймера.

При установке времени экспозиции «**0.0**» таймер выключается и включение и отключение высокого напряжения осуществляется с помощью кнопок **START**, **STOP**.

#### 2.3.2 Установка напряжения

Воспользоваться кнопкой **F1**. Задаваемое значение высокого напряжения выделяется на дисплее в обращенном контрасте.

MAN	kV	mA	⌚ min	Temp: 30°C
Nom.	101	4.5	99.9	
Act.	0	0.0	0.0	
kV	mA	⌚	P	FFD Prog

Выбрать значение напряжения в «кВ» и подтвердить набранное значение с помощью клавиши „**ENTER**“.

### 2.3.3 Установка тока

Использовать кнопку **F2**. Выбираемое значение тока трубки выделяется на дисплее в обращенном контрасте.



Задать желаемое значение тока в «mA» и подтвердить выбранное значение с помощью клавиши „ENTER“.

## 2.4 РЕЖИМ РАБОТЫ С МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТЬЮ

Встроенный в прибор процессор определяет минимальное значение экспозиции, достижимое при максимальной мощности на трубке.

Для того, чтобы включить режим максимальной мощности, необходимо ввести параметры как описано в пункте 2.3 в соответствии с номограммой экспозиции ( Приложение ) в следующем порядке

- 1) „kV„ = 90                      2) „mA„ = 4,5                      3) „min„ = 5,0

Для оптимизации режима работы использовать кнопку **F4**:

Встроенный в прибор процессор определит минимальное время облучения при использовании полной мощности трубки.

Наименьшее значение продолжительности экспозиции, задаваемое процессором, составляет **30 сек.**

Для запуска экспозиции нажать кнопку **START**.



**Указание:** При напряжении в сети (<204В или <107В) в зависимости от мощности могут быть недостижимы заданные значения. В этом случае прибор отключится и выдаст сообщение «**Уменьшить мощность**»

**Уменьшите ток на 20% и соответственно увеличьте время экспозиции.**

## 2.5 РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ЭКСПОЗИЦИИ

Встроенный процессор вычисляет самое короткое время экспозиции, при выбранном фокусном расстоянии (FFD).

Ввод параметров описан в п.2.3.



**Указание:** в п.2.3 описан ввод параметров при стандартном фокусном расстоянии 700 мм. Эта величина может быть изменена в SET UP PROGRAMM пункт 12 «время экспозиции»

Для включения расчета времени экспозиции нажмите клавишу **F6** (FDD). При этом справа на дисплее появится значение установленного фокусного расстояния.

MAN	kV	mA	⌚ min	Temp: 28°C
Nom.	100	4.0	5.0	
Act.	0	0.0	5.0	700 mm
kV	mA	⌚	P	FFD Prog

Для изменения значения фокусного расстояния еще раз нажмите клавишу **F6**. При этом значение фокусного расстояния на дисплее выделяется обращенным контрастом.

Введите нужное значение с помощью цифровой клавиатуры.

MAN	kV	mA	⌚ min	Temp: 28°C
Nom.	100	4.0	5.0	
Act.	0	0.0	5.0	<b>500</b> mm
kV	mA	⌚	P	FFD Prog

Встроенный процессор определит необходимое для вновь установленного фокусного расстояния время экспозиции и установит его:

MAN	kV	mA	⌚ min	Temp: 28°C
Nom.	100	4.0	2.6	
Act.	0	0.0	2.6	500 mm
kV	mA	⌚	P	FFD Prog

Для запуска нажмите кнопку **START**.



**Указание:** При напряжении в сети (<204В или <107В) в зависимости от мощности могут быть недостижимы заданные значения. В этом случае прибор отключится и выдаст сообщение **«Уменьшить мощность»**.  
Уменьшите ток на 20% и соответственно увеличьте время экспозиции.

## 2.6 ВКЛЮЧЕНИЕ СЪЕМКИ

После того как установлены все параметры и осуществлены все защитные мероприятия в соответствии с п.1, то при нажатии клавиши START может быть начата съемка.

По истечении предварительно установленной паузы (0,2,3,.....250 сек) на приборе управления начнет мигать указатель , а на излучателе контрольная лампа. Сигнальная лампа-вспышка, будучи подключенной, также начнет мигать после нажатия кнопки START.



**ВНИМАНИЕ:** При подключенной лампе-вспышке продолжительность предварительной паузы **должна** быть установлена не менее 2 секунд, так как в противном случае не может быть осуществлено включение высокого напряжения.

Осуществляется включение высокого напряжения и его постепенный рост от минимального до выбранного значения, при этом происходит обратный отсчет времени экспозиции.

Предпусковая пауза может быть выключена в SET UP PROGRAM пункт 05

За 6 секунд до окончания экспозиции раздастся акустический сигнал, который будет звучать до отключения высокого напряжения.

По истечении времени экспозиции высокое напряжение принудительно снижается до нулевого значения и после короткого промежутка времени, необходимого для разряда высоковольтного каскада, отключается.

Если в процессе эксплуатации возникают неполадки, то прибор отключается, а пользователю предъявляется сообщение об ошибке с указанием причины

отключения прибора. После устранения неисправности, повторный запуск прибора может быть осуществлен незамедлительно.

Сообщение об ошибке гаснет и начинается отсчет оставшегося времени экспозиции

MAN	kV	mA	⌚ min	Temp: 29°C
Nom.	100	4.5	5.0	
Act.	0	0.0	2.5	
46: Emergency Stop				
kV	mA	⌚	P	FFD Prog

При изменениях величины высокого напряжения или его включении осуществляется проверка о необходимости режима тренировки и, в случае необходимости, появляется сообщение 106: „Необходима тренировка“

MAN	kV	mA	⌚ min	Temp: 29°C
Nom.	120	4.5	5.0	
Act.	0	0.0	2.5	
106: Warm-up necessary				
kV	mA	⌚	P	FFD Prog

Понизить заданное значение высокого напряжения или осуществить автоматический вызов программы тренировки с помощью клавиши START ( см. п. 2.2.3)



**ВНИМАНИЕ:**

Трубка, в целях защиты, должна быть подвергнута тренировке при повышении напряжения как это описано в п. 2.2.3.

Если во время съемки происходит отключение напряжения в сети, то указатель отработанного времени остановится на мгновенном значении, соответствующем моменту отключения

После восстановления напряжения в сети съемка может быть продолжена после повторного нажатия кнопки START. В этом случае аппарат доработает оставшееся время экспозиции.

## 2.7 ОСТАНОВКА СЪЕМКИ

Съемка может быть приостановлена в любой момент нажатием кнопки **STOP**. При этом высокое напряжение будет принудительно снижено до нуля и после этого произойдет отключение цепей питания высоковольтной части.

В этом случае показания счетчика отработанного времени экспозиции будут соответствовать моменту отключения. Съемка может быть продолжена при повторном старте прибора. Ошибки в исчислении времени облучения не последует.

Если после ручной остановки необходимо осуществить новую съемку, то продолжительность времени облучения должна быть установлена заново, как это описано в п.2.3.1.

Если высокое напряжение будет установлено выше, чем это было предусмотрено программой подготовки, то появится сообщение „Warm-up necessary“ (Необходима тренировка), (см. п. 2.6).

## 2.8 СОСТАВЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ

В режиме „**MANUAL**“ (ручной) установить желаемые параметры, как это было показано в п.2.3.

Нажмите клавишу F7 “Prog”

MAN	kV	mA	⌚ min	Temp: 29°C
Nom.	100	4.5	99.9	
Act.	0	0.0	0.0	
				Program No.: 000
kV	mA	⌚	P	FFD Prog

Введите номер требуемой программы на цифровой клавиатуре. Номер будет отображаться над нижней чертой. Если будет ошибочно введен неправильный номер, его можно удалить, как описано в п. 2.2.3

Если введен правильный номер, то надо еще раз нажать клавишу F7 “Prog”



**Указание:** Если составить программу без времени экспозиции то появится сообщение:

**66: время экспозиции = 0**

Удалите его, нажав клавишу “CL”, введите время экспозиции и сохраните программу как описано выше.

Если уже имеется программа с таким номером, то последует сообщение

MAN	kV	mA	⌚ min	Temp: 30°C
Nom.	100	4.5	99.9	
Act.	0	0.0	0.0	
78: Overwrite program ?				
Yes	No			

Если номер программы не должен быть изменен, то следует нажать клавишу **F2 “нет”** и аппарат будет переведен в режим „MANUAL“

Если нажать клавишу F1 “Yes”, то последует запрос пароля. После ввода пароля 1483, старая программа будет заменена на новую, и дисплей переключится в программный режим:

P001	kV	mA	⌚ min	Temp: 30°C
Nom.	100	4.5	99.9	
Act.	0	0.0	99.9	
				Prog

## 2.9 ВЫЗОВ ПРОГРАММЫ И ЕЁ ОКОНЧАНИЕ

Находясь в режиме „MANUAL“, воспользоваться клавишей „**F7 PROG**“.

На индикаторе появится сообщение „Programm Nr.: 000“

MAN	kV	mA	⌚ min	Temp: 29°C
Nom.	100	4.5	99.9	
Act.	0	0.0	0.0	
				Program No.: 000
kV	mA	⌚	P	FFD Prog

Номер программы (возможны номера 1 - 250) набрать с помощью цифровых клавиш и утвердить его с помощью клавиши „ENTER“. На индикаторе высветятся параметры режима и номер программы

P001	kV	mA	⌚ min	Temp: 30°C
Nom.	100	4.5	99.9	
Act.	0	0.0	99.9	
				Prog

Номер программы может быть увеличен с помощью клавиши „t“ и уменьшен с помощью клавиши „u“.

Если снова необходимо перейти в режим „MANUAL“, то следует воспользоваться клавишей „F7 PROG“ и подтвердить программный номер „0“ с помощью клавиши „ENTER“.

P001	kV	mA	⌚ min	Temp: 29°C
Nom.	100	4.5	99.9	
Act.	0	0.0	0.0	
			Program No.: 000	
				Prog

После этого снова появится сообщение о переходе в режим „MANUAL“:

HAND	kV	mA	min	Temp: 29°C
Soll	200	4.5	0.0	
Ist	0	0.0	0.0	
kV	mA	⌚	P	FFD
				Prog

В программном режиме нет возможности изменять параметры. Функционируют только клавиши **START**, **STOP** и **CL**.

При отключенном высоком напряжении функционируют также клавиши **F7 PROG** и клавиши „u“ и „t“, позволяющие осуществлять вызов других программ или переход в режим „MANUAL“.

## 2.10 ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПОДСВЕТКИ ИНДИКАТОРА

В режимах „MANUAL“ и „PROGRAM“ с помощью клавиши „u“ можно выключить подсветку индикатора, а с помощью клавиши „t“ её снова включить.

## 2.11 УСТАНОВКА КОНТРАСТА

В режимах „MANUAL“ и „PROGRAM“ с помощью клавиши „.“ (десятичная точка) и клавиш „u“ и „t“ можно установить желаемый уровень контраста дисплея.



### 3. SETUP PROGRAM

В режиме работы **STAND-BY** при нажатии и удержании кнопки **ENTER** и переводе выключателя из положения **STAND-BY** в положение **ON** происходит вызов программы SETUP.

Через короткий промежуток времени появится меню SETUP.

01 CL = Exit menu	08 Language
02 Operating hours	09 Input ports
03 Tube data	10 Operat. history
04 Interface	11 Warm-Up history
05 Prewarning	12 Exposuretime
06 Real time clock	13 Beeper
07 Software ID.	

- |   |
|---|
| 01 Закончить                            |
| 02 Отработанное время                   |
| 03 Параметры трубки                     |
| 04 Порт                                 |
| 05 Продолжительность предпусковой паузы |
| 06 Часы реального времени               |
| 07 Индент. номер программ. обеспечения  |
| 08 Язык                                 |
| 09 Входные порты                        |
| 10 Протокол эксплуатации                |
| 11 Протокол тренировки                  |
| 12 Время экспозиции                     |
| 13 Сигнал                               |

Все пункты меню могут быть выбраны при наборе соответствующих цифр и их утверждения с помощью кнопки **ENTER**.

#### 02 Отработанное время

Производится индикация общего времени работы блока управления и подключенного излучателя. Так же индицируется серийный номер подключенного излучателя и серийный номер рентгеновской трбки:

```

02 Operating hours
Equipment:      2.29 h
Tube:          3.72 h
Tube S/N:      00-0000
XR-Unit S/N:   000000-00

Continue with ENTER

```

### 03 Параметры трубки

Демонстрируются актуальные параметры: номинальное напряжение, номинальный ток, номинальная мощность, размер фокуса и тип трубки.

```

Tube:          07
Nom:           200kV  4.5mA  900W (200kV)
Focus:         3,0mm  (EN 12543)
                1,5    (IEC 336)
Type:          MIR 200E
Equipment:     ERESCO 42 MF

```

Трубка	07		
Номинал	200кВ	4,5мА	900Вт
Фокус	3,0мм		(EN 12543)
	1,5		(IEC 336)
Тип	MIR 200 E		
Аппарат	Eresco 42 MF		

### 04 Интерфейс

```

Baud:          9600 | Handshake:      No
Parity:        No  | Echo:          No
Data bit:      8   | Error code:    No
Stop bit:      1   | Active:        Yes
Protocol:      Standard

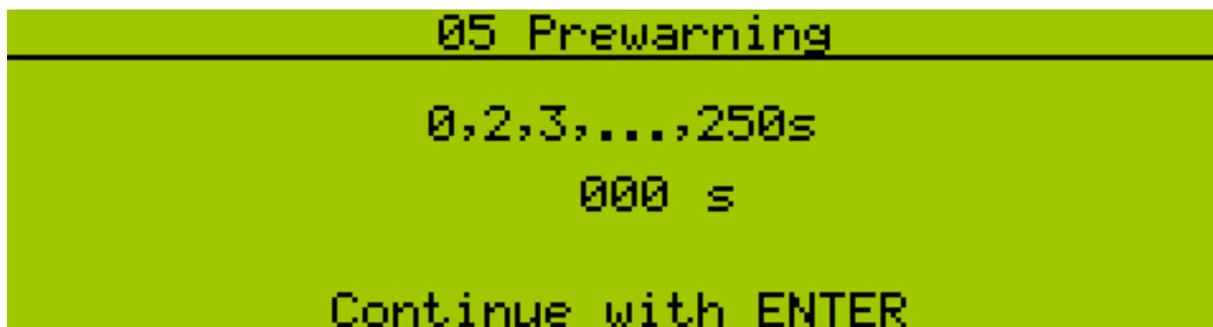
```

↓   ↑   >>   Menu

Демонстрируются актуальные параметры порта: скорость передачи данных, контроль четности, число бит данных, число стоповых бит. С помощью клавиш **F4** и **F5** можно перейти к следующему параметру. С помощью клавиши **F6** можно корректировать отдельные значения параметров. Вернуться в меню Setup – нажать **F7**.

### 05 Предпусковая пауза

Демонстрируется выбранная продолжительность предпусковой паузы. С помощью клавиши **ENTER** можно покинуть пункт меню без изменений, демонстрируемых параметров. Выбранное значение может быть изменено. Изменённое значение должно быть подтверждено, нажатием клавиши **ENTER**. Предпусковая пауза может быть установлена равной 0 сек. В этом случае потребуется ввести пароль 1483. Выбор предпусковой паузы 2 и более секунд не нуждается в подтверждении паролем. Предпусковую паузу равную 1 секунде установить нельзя.



**ВНИМАНИЕ:** Предпусковая пауза служит для защиты персонала и не должна устанавливаться равной нулю(0)

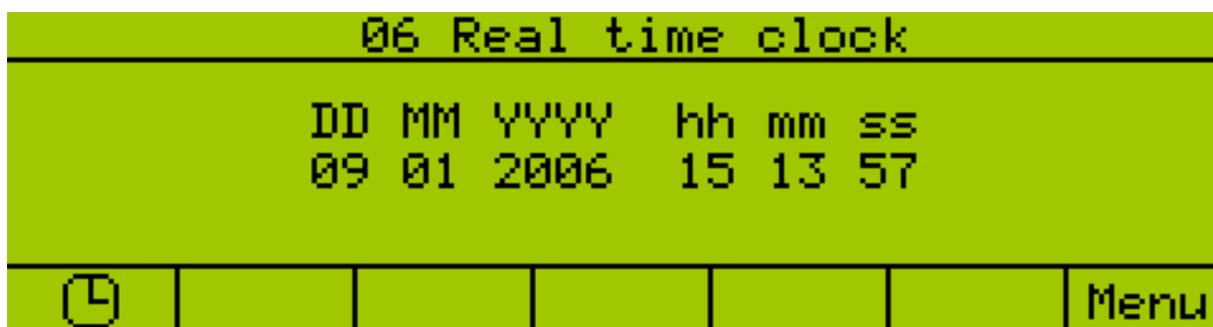


**УКАЗАНИЕ:** При подключенной сигнальной лампе-вспышке предпусковая пауза **не должна** составлять менее 2 секунд. В противном случае высокое напряжение не может быть включено.

В заводских установках предпусковая пауза установлена в 2 сек.

#### 06 Часы реального времени

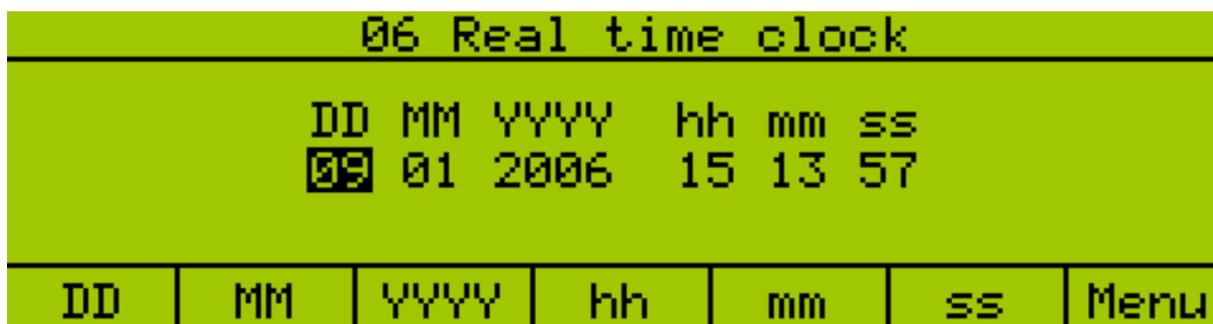
Демонстрируется сегодняшнее число и текущее время.



При нажатии кнопки **F1** возможен переход к текущему времени. При этом запрашивается пароль.



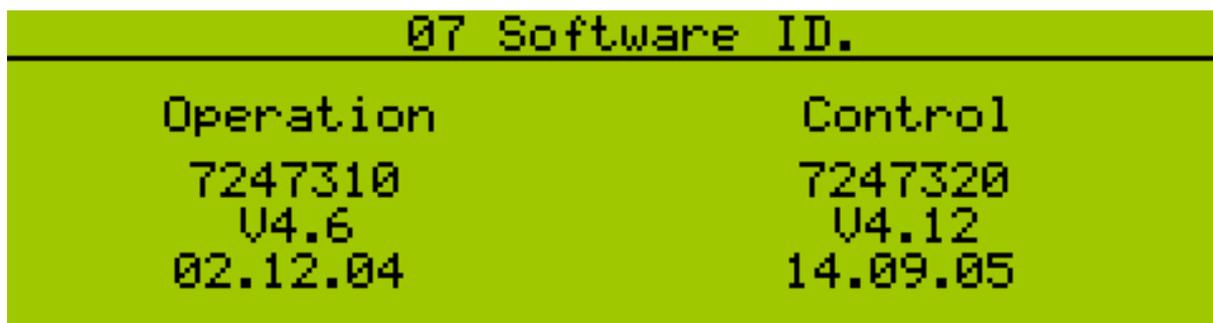
После ввода пароля 1483 разрешается изменение даты и времени.



С помощью клавиш **F1-F6** выбирается параметр, а с помощью клавиш „t“ и „u“ может быть произведена корректировка отдельных значений. С помощью клавиш **ENTER** и **F7** можно сохранить измененные значения и вернуться в меню.

#### 07 Идентификационный номер Software

Демонстрируется идентификационный номер и дата программного обеспечения.



При нажатии клавиши **ENTER** осуществляется возврат в меню.

#### 08 Выбор языка

Демонстрируется выбранный разговорный язык в обращенном контрасте. С помощью курсорных или цифровых клавиш можно выбрать один из предлагаемых языков

DEUTSCH	MAGYAR	SUOMI
ENGLISH	ROMANA	HRVATSKI
FRANCAIS	POLSKI	NEDERLANDS
ESPAÑOL	ITALIANO	
РУССКИЙ	PORTUGUESE	
ČESKY	NORSK	
SLOVENSKY	SVENSKA	

### 09 Порты

Для диагностики в реальном времени показывается состояние аналоговых и цифровых входов блока управления и блока излучения. Также выводится температура конечного каскада, каскада и давление газа в моноблоке.

Operation		Control	
P7:	10110001 B1	P7:	11111111 FF
P9:	00111111 3F	PE:	01000000 40
PE:	00011100 1C		
PF:	11111111 FF	Press:	6.3
Temp:	26°C	Temp:	27°C ( 25°C)
°C/°F			

переключение между градусами Цельсия и Фаренгейта – F1

температура блока управления

давление газа в излучателе

температура конечной ступени

температура каскада

### 10 Протокол эксплуатации

Может быть осуществлен опрос объемом до 255 сообщений из истории эксплуатации прибора: о пусках, остановках, ошибках, задававшихся параметрах. С помощью курсорных клавиш может быть вызвано предыдущее или последующее сообщение. С помощью клавиши **ENTER** осуществляется возврат в меню.

MAN	kV	mA	⊖ min	Temp: 27°C ( 52°C)
Nom.	200	4.5	5.0	Press: 5.9
Act.	28 $\frac{1}{2}$	0.6	2.6	650 mm
No message available				
001	20.05.2003	10:55.00	231U	

### 11 Протокол тренировки трубки.

С помощью курсорных клавиш „t“ и „u“ может быть осуществлен опрос объемом до 128 сообщений об использовавшихся в программах тренировки величинах напряжений с указанием даты и времени. С помощью клавиши **ENTER** осуществляется возврат в меню.

Warm-up program			
Test-voltage			
200 kV			
000	24.04.2003	08:23.18	

### 12 Время экспозиции

В данном пункте меню определяются единицы измерения продолжительности экспозиции. Задание и индикация экспозиционного времени осуществляется в выбранных единицах. F1 – мин., F2 – сек.

12 Exposuretime	
min	
F1 min	
F2 s	
Continue with ENTER	

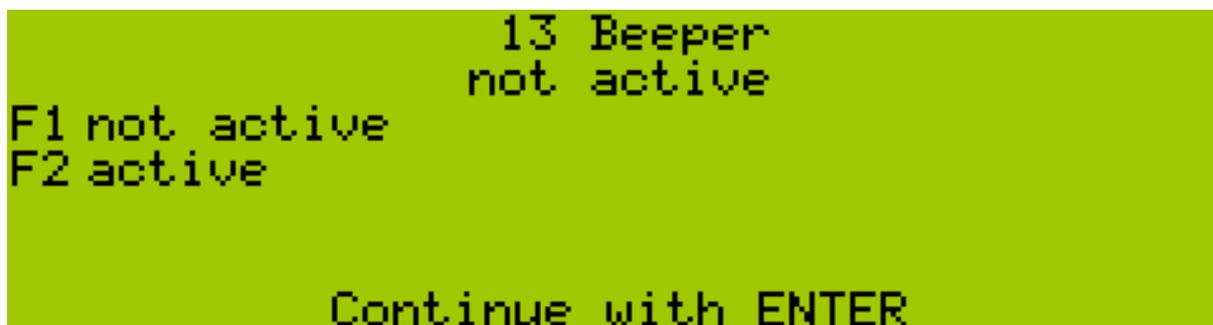
Нажатие клавиши **ENTER** вызывает появление следующего меню:



Стандартное фокусное расстояние может быть изменено. Для этого надо ввести новое значение с цифровой клавиатуры и нажать клавишу **ENTER**. Если нажать **F1**, то значение будет отображаться в мм, если нажать **F2** – в дюймах.

### 13 Звуковой сигнал

С помощью клавиш F1 – выключить и F2 – включить, можно выбрать будет ли подаваться звуковой сигнал за 6 сек. до окончания экспозиции.



С помощью клавиши **ENTER** осуществляется возврат в меню.

#### 4. РЕЖИМ РАБОТЫ С ВНЕШНЕЙ БЛОКИРОВКОЙ (INTERLOCK)

При серийных съемках мелких изделий в стационарных условиях часто требуются дополнительные мероприятия по технике безопасности, что может быть обусловлено средствами транспортировки контролируемых изделий и необходимостью в дополнительных средствах защиты от излучения.

При работе в полевых условиях розетка дверного контакта (X2) замыкается короткозамкнутым штекером, входящим в комплект поставки.



**Указание:** Если разомкнут блокировочный контакт 1, то и блокировочный контакт 2 тоже должен быть разомкнут. Оба контакта должны быть замкнуты, чтобы прибор мог снова работать.

Для использования **ERESCO MF3** с дополнительной защитной схемой следует вынуть короткозамкнутый штекер и в розетку включить блокировочное защитное устройство.



Закорачивающий штекер с винтовым ключом



Винтовой ключ

Для подключения внешней схемы блокировки мы рекомендуем специальный кабель (ID-Nr. 7304121).

Расположение контактов разъема X2 „Potential-free Contacts“ на блоке управления MF3 (см. Рис.1а)

Между контактами 2 и 3: Предупреждающий сигнал (42v / 1,0 A)  
 7 и 8: Высокое включено (42v / 1,0 A)  
 13 и 14: Сеть включена  
 Закорачивающий штекер с винтовым ключом  
 Для подключения внешней схемы блокировки мы рекомендуем специальный кабель (ID-Nr. 7304121). Фаренгейта – F1

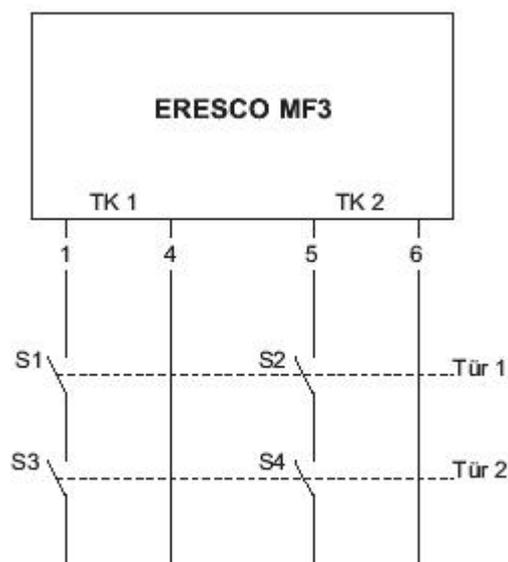
Расположение контактов разъема X2 „Door Contacts“ на блоке управления MF3 (см. Рис.1а)

Между контактами 1 и 4: Блокировка 1  
 5 и 6: Блокировка 2  
 9 и 10: Аварийное отключение  
 11 и 12: Аварийное отключение

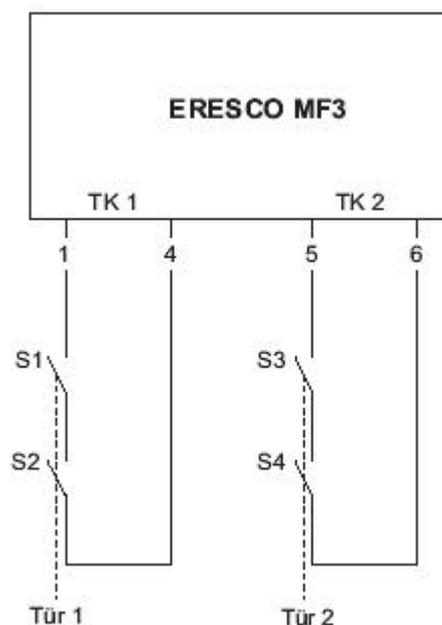


**ВНИМАНИЕ:** При использовании прибора в помещении с двумя входами необходимо предусмотреть отключение обеих пар дверных контактов при открывании хотя бы одной двери.

Пример: Рентгеновская камера с 1 дверью для загрузки образцов (дверь1) и дверью для сервисного обслуживания (дверь2).



**Правильно**



**Неправильно**

При правильной схеме подключения дверных контактов, при открывании хотя бы одной двери разрываются обе цепи.

## 5. ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА

1. При поступлении сообщений об ошибках

62 Overtemperature Anode (110°C)	Перегрев Анода
67 Temperature "ERESCO" control (70°C)	Перегрев блока управления
80 Temperature supervision power module (80°C)	Перегрев силового блока
105 Temperature supervision generator (70°C)	Перегрев генератора

блокируется включение высокого напряжения до тех пор, пока не произойдет понижение температуры ниже критического значения.

До тех пор пока сообщение на дисплее будет мигать символ отсутствия воды (краник). Получение сообщения об ошибке может быть удалено нажатием клавиши "CL" после понижения температуры.

Степень нагрева излучателя в значительной степени определяется температурой окружающей среды, выбранной величиной высокого напряжения и местоположением излучателя при работе. Из-за сложного характера зависимости от указанных факторов невозможно выработать общие указания по определению соотношения между продолжительностью работы и перерывов. При температуре окружающей среды около 20С и максимальном рабочем напряжении возможен следующий режим распределения времени

75% съемка и 25% перерыв

2. Из-за непредусмотренных эффектов в трубке или из-за экстремально высоких колебаний сетевого напряжения ток трубки в течение коротких промежутков времени может принимать очень высокие значения, которые не могут быть подавлены системой стабилизации тока. В этом случае срабатывает система защиты по току и происходит незамедлительное отключение высокого напряжения для защиты трубки.

**Следующее включение возможно только после разрядки каскада умножителя через 1-2 мин.**

3. Подключение размещенной на передней панели блока управления лампы-указателя высокого напряжения  $\text{⚡}$  " смонтированной на излучателе красной мигающей сигнальной лампы, а также специально подключаемой лампы-вспышки осуществлено с повышенной надежностью.

Для проверки устойчивости к неполадкам лампы-вспышки следует клавишей в нижней части лампы. Высокое напряжение при этом отключается и появляется сообщение „87:Выход из строя лампы-вспышки“.

При коротком замыкании или разрыве цепи питания этих ламп высокое напряжение не может быть включено нажатием клавиши „START“, и

соответственно будет отсутствовать рентгеновское излучение. На индикатор поступят ниже приводимые сообщения

„53:High voltage lamp defective“ - при неполадках в цепи желтой сигнальной лампы

„104:Warning lamp failed“ - при неполадках в цепи красной сигнальной лампы на излучателе

„87Flash lamp faulty“ - при неполадках в цепи подключения лампы-вспышки

После устранения неисправностей, получение указанных сообщений должно быть подтверждено с помощью клавиши „CL“. (Если неисправность лампы возникла в процессе съемки, то высокое напряжение немедленно выключится с появлением соответствующего сообщения об ошибке.)



Рис.6 – Задняя панель блока управления **ERESCO Control**

4. Предохранители на плате разъемов блока управления **ERESCO Control** (см. рис. 2)

F1	Насос водяного охлаждения	Предохранитель 4 A/T
F2	Цепь питания 230В	Предохранитель 20 A/FF

5. Расположение контактов в остальных разъемах (см. рис. 6):

Разъем X6 „START/STOP EXT.“ на блоке управления

Контакты	4 и 5	Внешний START
Контакты	4 и 6	Внешний STOP

При использовании только одного канала второй должен быть закорочен. Следует использовать устройства, работающие на размыкании. Функция выполняется при размыкании контакта, при условии, что второй контакт замкнут.

Если осуществлено только одно подключение (4/5 или 4/6), то второй контакт должен быть закорочен.

---

**Разъем X6 для „Interface V24“ на блоке управления**

Контакт	1	GND
Контакт	2	TXD
Контакт	3	RXD

**Разъем X3 „Flash Lamp“ на блоке управления**

Контакты	1 и 4	Короткозамкнутая перемычка, используемая при отсутствии лампы-вспышки
Контакты	2 и 5	230В; 0,5 А для включения предпусковой паузы
Контакты	3 и 5	230В; 0,5 А для включения высокого напряжения
Контакты	6 и 5	230В; 0,5 А постоянно

**Разъем X4 „Water Cooling Pump“ на блоке управления**

Контакты	1 и 4	Сигнальные контакты для расходомера воды
Контакты	2 и 5	Напряжение питания насоса водяного охлаждения 230В ~, 4А постоянно или 115В ~, 4А постоянно зависит от используемого сетевого напряжения

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ СООБЩЕНИЙ О НЕИСПРАВНОСТЯХ

Смысл сообщений, демонстрируемых на индикаторе блока управления, в основном понятен без комментариев.

Коды ошибок, демонстрируемые с левой стороны нижней строки, могут быть использованы при анализе архива эксплуатации прибора.

- |  |  |
|--|--|
| <b>33</b> Нарушение системы охлаждения   | <b>79</b> Недостаточное давление газа в излучателе.  |
| <b>39</b> Абсолютно недостаточная величина тока  | Давление на излучателе низкое  |
| <b>45</b> Отсутствует излучатель   | <b>80</b> Превышение температуры Силового блока  |
| <b>46</b> Аварийный стоп   | <b>82</b> Превышение величины тока первичной обмотки трансформатора                          |
| <b>50</b> Превышение мощности. KV и mA без превышения, но их произведение превышает допуск | <b>86</b> Неисправность в/в контактора   |
| <b>51</b> Выбор больше номинального  | <b>87</b> Нарушения в цепи лампы-вспышки   |
| <b>52</b> Выбор тока больше возможного   | <b>89</b> Превышение тока накала в первичной цепи  |
| <b>53</b> Сигнальная лампа прибора управления  | <b>91</b> Разряжена буферная батарея   |
| <b>55</b> Относительное превышение тока трубки   | <b>94</b> Ошибка высокого напряжения   |
| <b>58</b> Отсутствие программы. Появляется при вызове отсутствующей программы              | <b>104</b> Сигнальная лампа излучателя неисправна  |
| <b>60</b> Относит. недостаток тока   | <b>106</b> Необходима тренировка трубки  |
| <b>61</b> Перегрузка по току преобразователя   | <b>107</b> Ошибка клавиатуры   |
| <b>62</b> Превышение температуры анода   | <b>108</b> Недостаточн. напряжение сети  |
| <b>63</b> Блокировки 1 и 2   | <b>109</b> Подготовка ! 0 = нет  |
| <b>64</b> Блокировка 1 разомкнута  | <b>111</b> Выходное напряжение преобразователя   |
| <b>65</b> Блокировка 2 разомкнута  | <b>113</b> Абсолютн. превышение тока   |
| <b>66</b> Продолжительность экспозиции = 0   | <b>116</b> STOP! 3-я неудачная попытка   |
| <b>67</b> Температура блока управления   | <b>117</b> Тренировка прервана, попробуйте снова   |
| <b>72</b> Выбор слишком мал  | <b>118</b> Пожалуйста, запустите прибор  |
| <b>76</b> -Stand-by-   | <b>119</b> Тренировка окончена. Нажмите ENTER  |
| <b>77</b> Выбор слишком велик  | <b>121</b> Прервана программа. Соблюдайте инструкцию по проведению тренировки. Нажмите ENTER |
| <b>78</b> Переписать? 1 = Да   | <b>124</b> Понизить мощность   |

### Действия при возникновении ошибок 82,94,111

Сообщения об ошибках №№ 82,94 и 111 могут появиться когда:

- Аппарат работает на максимальном высоком напряжении редко.
- Блок излучения давно не работал или редко работает.
- Блок излучения работает в коротких вкл./выкл. режимах.
- Блок излучения работает при экстремально высоких или низких температурах.

Для того, чтобы восстановить нормальную работу аппарата GEIT рекомендует дать поработать ему при следующих параметрах:

ERESCO 160MFR	60kV	10mA	10min
ERESCO 200MFR	60kV	10mA	10min
ERESCO 42 MF3.1	90kV	10mA	10min
ERESCO 32 MFC3.1	60kV	10mA	10min
ERESCO 65 MF3	150kV	6mA	10min
ERESCO 52 MFC3L	100kV	6mF	10min

После этого можно продолжать работу в обычном режиме.



**УКАЗАНИЕ:** Если эта процедура не помогла для восстановления работоспособности аппарата в обычном режиме, то её следует повторить три раза. Если аппарат и после этого не работает, то следует обратиться в сервисную службу.

## 7. ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 7.1 Помпа водяного охлаждения WL1001 (Опция)

Примерно каждые три месяца должны проводиться следующие мероприятия по обслуживанию:

1. Вытащите фильтр из помпы и прочистите его (см. иллюстрации ниже). В случае присутствия в воде солей, промойте водяной контур.  
-Помпа при этом должна стоять на стороне противоположной той, где располагается фильтр для того, чтобы не текла вода.
2. Проверьте уровень воды в помпе:
  - откройте крышку
  - уровень воды должен быть примерно на три см выше пластин радиатора
  - используйте только воду питьевого качества
  - в случае использования помпы при температуре ниже 0°C добавьте в воду антифриз.
 Можно добавлять антифриз только марки GlycoShell

Артикул для заказа 9434660



#### **ВНИМАНИЕ:**

**Нельзя смешивать GlycoShell ни с какими другими добавками иначе помпа выйдет из строя.**

**Очень важно, чтобы цвет антифриза был темным зелено-голубым. Любой другой цвет антифриза, как то красный, коричневый, черный, недопустимы к использованию.**

Для температуры ниже -25° C соотношение:

**две части GlycoShell и три части воды**

3. Прочистите радиатор снаружи, продуйте его сжатым воздухом. На радиаторе не должно быть солевых отложений и пыли. Чистите чаще, если необходимо.



· С загрязненными пластинами радиатора вода не будет эффективно охлаждаться. При превышении температуры охлаждающей воды термодатчик в помпе выключит высокое напряжение в рентгеновском аппарате.

· Так же, если будет недостаточным расход воды через рентгеновскую трубку, то датчик протока воды выключит высокое напряжение в рентгеновском аппарате

Сервисные эксперты GE Inspection Technologies рекомендуют проводить регулярное обслуживание для уменьшения возможных расходов на ремонт.

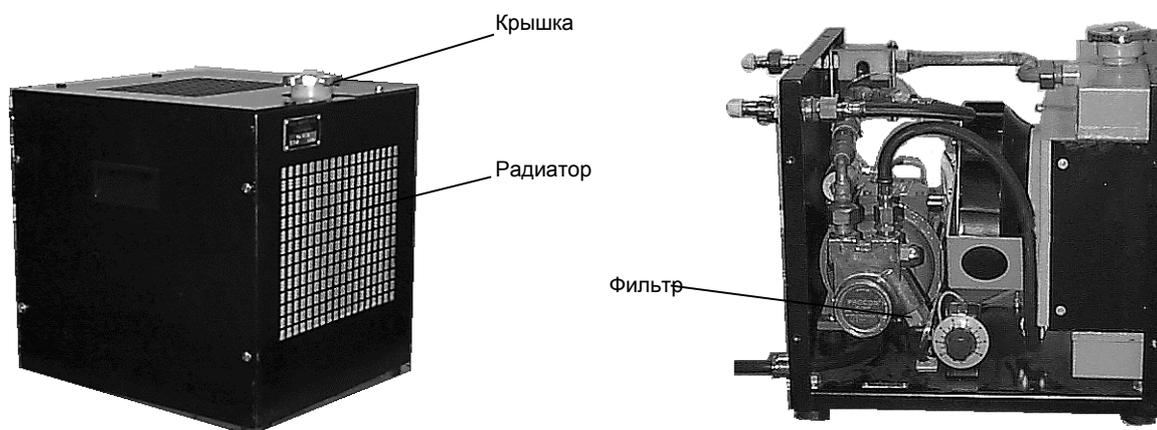
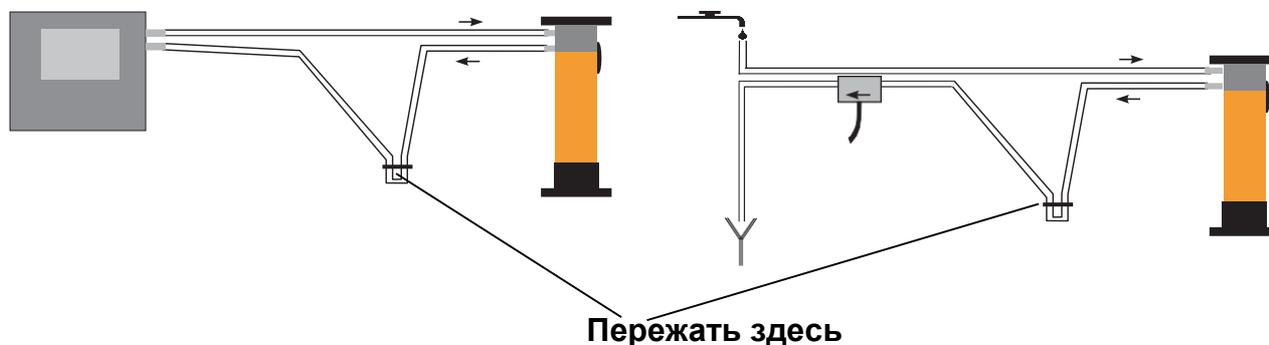


Рис. 7 - помпа водяного охлаждения WL 1001

## 7.2 Проверка работы датчика протока (Опция)

Примерно раз в три месяца следует проверять работоспособность датчика протока воды. Для этого надо пережать шланг обратного протока воды.



После примерно 1 сек. замигает краник на дисплее и появится сообщение:

**33: неисправность системы охлаждения**

Включение высокого напряжения не будет возможным до тех пор пока не восстановится нормальный проток воды.

· Если не выполнять предписания по обслуживанию, это при определенных обстоятельствах приведет к выходу из строя блока излучения, что, в свою очередь, потребует дорогостоящего ремонта.

### **7.3 Проверка дополнительной лампы-вспышки**

Для проверки работоспособности предохранительной цепи лампы-вспышки надо нажать кнопку в нижней её части.

Высокое напряжение выключится и появится сообщение:

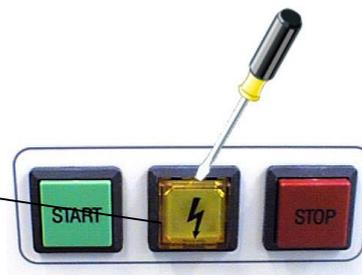
**87: лампа-вспышка неисправна**

## 8 ЗАМЕНА ЛАМПЫ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ПУЛЬТЕ *ERESCOControl*

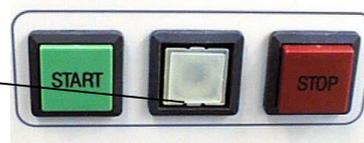
В случае отказа контрольной лампы высокого напряжения на пульте управления появится сообщение об ошибке „53:Highvoltage-lamp“ и высокое напряжение немедленно отключится.

Замена лампы производится следующим образом:

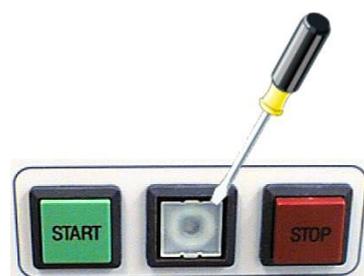
1. С помощью соответствующего инструмента (например, небольшой отвертки) осторожно снимается крышка лампы контроля высокого напряжения:



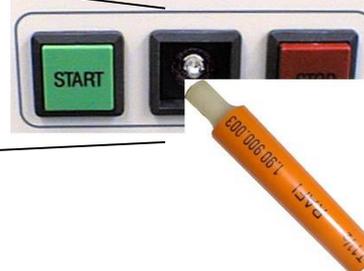
2. Удаляется матовая фольга



3. Отверткой удаляется следующее покрытие

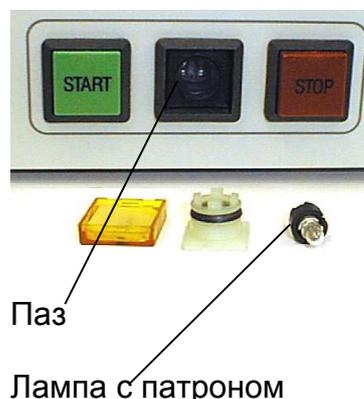


4. Вынимается дефектная лампа с гнездом, лучше всего с помощью специального приспособления (размер Т 11/2)  
Альтернативно: резиновый шланг, пассатижи с тонкими губками, пинцет  
Специальное приспособление:  
Иден. номер 9.380.66.23.01



5. Когда новая лампа с гнездом заменена, примите во внимание, что выступ на гнезде устанавливается в паз приемника лампы.

6. Установка защитных покрытий производится в обратном порядке. После установки желтой крышки обратите внимание, что стрелка высокого напряжения показывает вниз, и что крышка устанавливается устойчиво после надавливания.



## 9 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

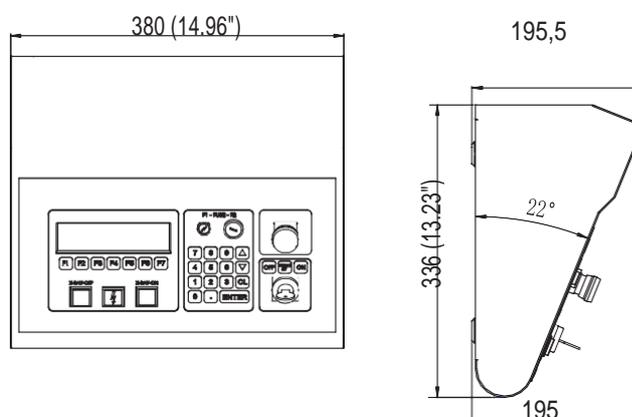
### 9.1 Пульт управления *ERESCO Control*

Автоматическое определение типа подключенного моноблока  
 Микропроцессорная диагностика  
 Запоминание параметров съемки

Напряжение устанавливается ступенями 1кВ	5-300кВ (зависит от применяемой трубки)
Ток устанавливается ступенями 0,1мА	0,5-10мА (зависит от применяемой трубки)
Экспозиционное время устанавливается ступенями по 0,1мин или 1 сек	0,1-99,9мин. (Индикация в мин или сек)
Число задаваемых программ	max 250
Внешняя блокировка	2
Последовательный порт RS232	1
Кнопка экстренной остановки	1
Ключ-выключатель трехпозиционный	OFF, STAND BY, ON
Соединительный кабель	20м / 4кг (опция до max 60м)
Сетевой кабель	10м / 1,2кг (опция до max 100м)
Размеры	см. рис.
Вес	8кг
Класс защиты	IP65
Требования к источнику питания <sup>**</sup> ) <sup>***</sup> )	1 PEN, 160В –253В ~, макс. потребление тока 13А 1 PEN, 80В –127В ~, макс. потребление тока 20А, 50 / 60 Гц

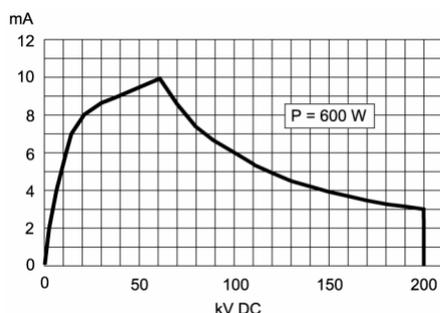
<sup>\*\*</sup>) только при использовании генератора с контролем пикового значения напряжения.

<sup>\*\*\*</sup>) при сетевом напряжении менее 204В, или менее 107В возможна работа с пониженной мощностью



## 9.2 ERESKO 32 MFC3

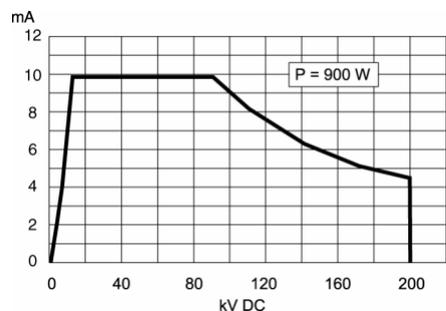
Номинальное напряжение	200кВ
Ток трубки	0,5-10 мА (3,0мА/200кВ)
Выходная мощность	600Вт
Фокальное пятно	0,4х4,0
Материал анода	Вольфрам (W)
Температура анода макс.	100 <sup>0</sup> С
Угол наклона анода	22 <sup>0</sup> (механически)
Форма выходного излучения	40 <sup>0</sup> х360 <sup>0</sup>
Внутренняя фильтрация	0,4мм Fe/Ni/Co + 2ммAl
Рабочий цикл ( $t_{\text{окруж. среды}} = 20^{\circ}\text{C}$ )	100%
Вес	31кг
Класс защиты	IP65
Диаметр головки трубки	160 мм
Стабильность тока и напряжения	±1%
Потребляемая мощность, макс.	1,0кВА



## 9.3 ERESKO 42 MF3.1 и ERESKO 42 MF-W3.1

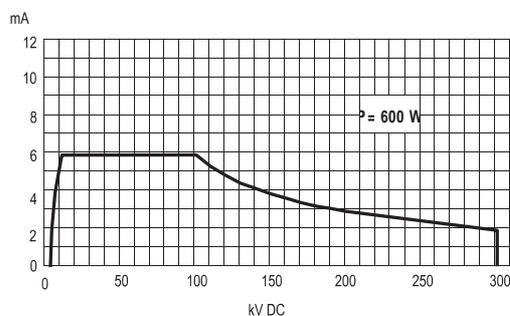
Металлокерамическая рентгеновская трубка	
Номинальное напряжение	200кВ
Ток трубки	0,5-10мА (4,5мА/200кВ)
Выходная мощность	900Вт
Фокальное пятно	3.00mm (1,5 IEC 336)
Материал анода	Вольфрам (W)
Температура анода макс.	100 <sup>0</sup> С
Угол наклона анода	20 <sup>0</sup> (механически)
Форма выходного излучения	эллиптическая 40 <sup>0</sup> х60 <sup>0</sup>
Внутренняя фильтрация	0.8 +/-0.1мм, Be
Рабочий цикл ( $t_{\text{окруж. среды}} = 20^{\circ}\text{C}$ )	100% (продолжительность режима до 60минут)
Вес	26,8кг 42MF3.1 25,8кг 42MF-W3.1
Диаметр головки трубки	160 мм / 175 мм (с резиновым кольцом)
Стабильность тока и напряжения	±1%

Потребляемая мощность, макс.	1,6кВА
<b>Только для 42MF-W3.1</b>	
Мин. расход охлаждающей воды	2.5 л/мин.
Мин. давление воды	10 бар
Качество воды	питьевое



#### 9.4 ERESKO 52 MFC3L

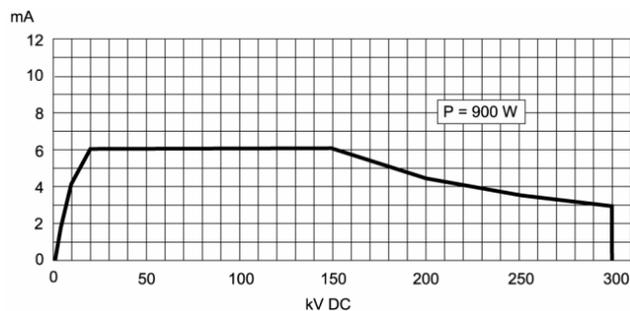
Металлокерамическая рентгеновская трубка	
Номинальное напряжение	300кВ
Ток трубки	0,5-6мА (2мА/300кВ)
Выходная мощность	600Вт
Фокальное пятно	0,5х5,5mm
Материал анода	Вольфрам (W)
Температура анода макс.	100 <sup>0</sup> С
Угол наклона анода	22 <sup>0</sup> (механически)
Форма выходного излучения	38 <sup>0</sup> х360 <sup>0</sup>
Внутренняя фильтрация	0.4мм Fe/Ni/Co + 3mm Al
Рабочий цикл (t <sub>окруж. среды</sub> = 30 <sup>0</sup> С)	100%
Вес	33.5кг без транспортировочных колец
Класс защиты	IP65
Диаметр головки трубки	290 мм
	200 мм без транспортировочных колец
Стабильность тока и напряжения	±1%
Потребляемая мощность	1,4 кВА



## 9.5 ERESKO 65 MF3

Металлокерамическая рентгеновская трубка

Номинальное напряжение	300кВ
Ток трубки	0,5-6 мА (3,0мА/300кВ)
Выходная мощность	900Вт
Фокальное пятно	3,00 мм (1,5 IEC 336)
Материал анода	Вольфрам (W)
Температура анода макс.	100 <sup>0</sup> С
Угол заклона анода	20 <sup>0</sup> (механически)
Форма выходного излучения	эллиптическая, приблиз. 40 <sup>0</sup> х60 <sup>0</sup>
Внутренняя фильтрация	0,8мм±0,1мм, Ве
Рабочий цикл (t <sub>окруж. среды</sub> = 20 <sup>0</sup> С)	100% (продолжительность режима до 60мин)
Стабильность тока и напряжения	±1%
Потребляемая мощность, макс.	2,0кВА
Вес	40кг
	37,5кг (без транспортировочных колец)
Диаметр головки трубки	290мм / 200 мм (без транспортировочных колец)
Потребляемая мощность	2кВА

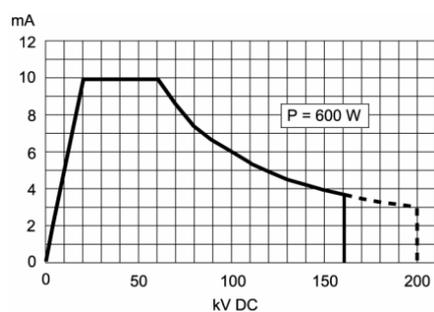


## 9.6 ERESKO 160 MFR3.1 и ERESKO 160 MFR-W3.1

Металлокерамическая рентгеновская трубка	
Номинальное напряжение	160кВ
Ток трубки	0,5-10 мА (3,7мА/160кВ)
Выходная мощность	600Вт
Фокальное пятно	1,00 мм (0,5 IEC 336)
Материал анода	Вольфрам (W)
Температура анода макс.	100 <sup>0</sup> С
Угол заклона анода	20 <sup>0</sup> (механически)
Форма выходного излучения	эллиптическая, 40 <sup>0</sup> х60 <sup>0</sup>
Внутренняя фильтрация	0,8мм±0,1мм, Ве
Вес	26,8кг
Диаметр головки трубки	160 мм
Стабильность тока и напряжения* )	±1%
Потребляемая мощность, макс. * )	1,0кВА

### Опции 200 кВ - версии

Номинальное напряжение	200кВ
Ток трубки	0,5-10 мА (3,0мА/200кВ)
Выходная мощность	600Вт



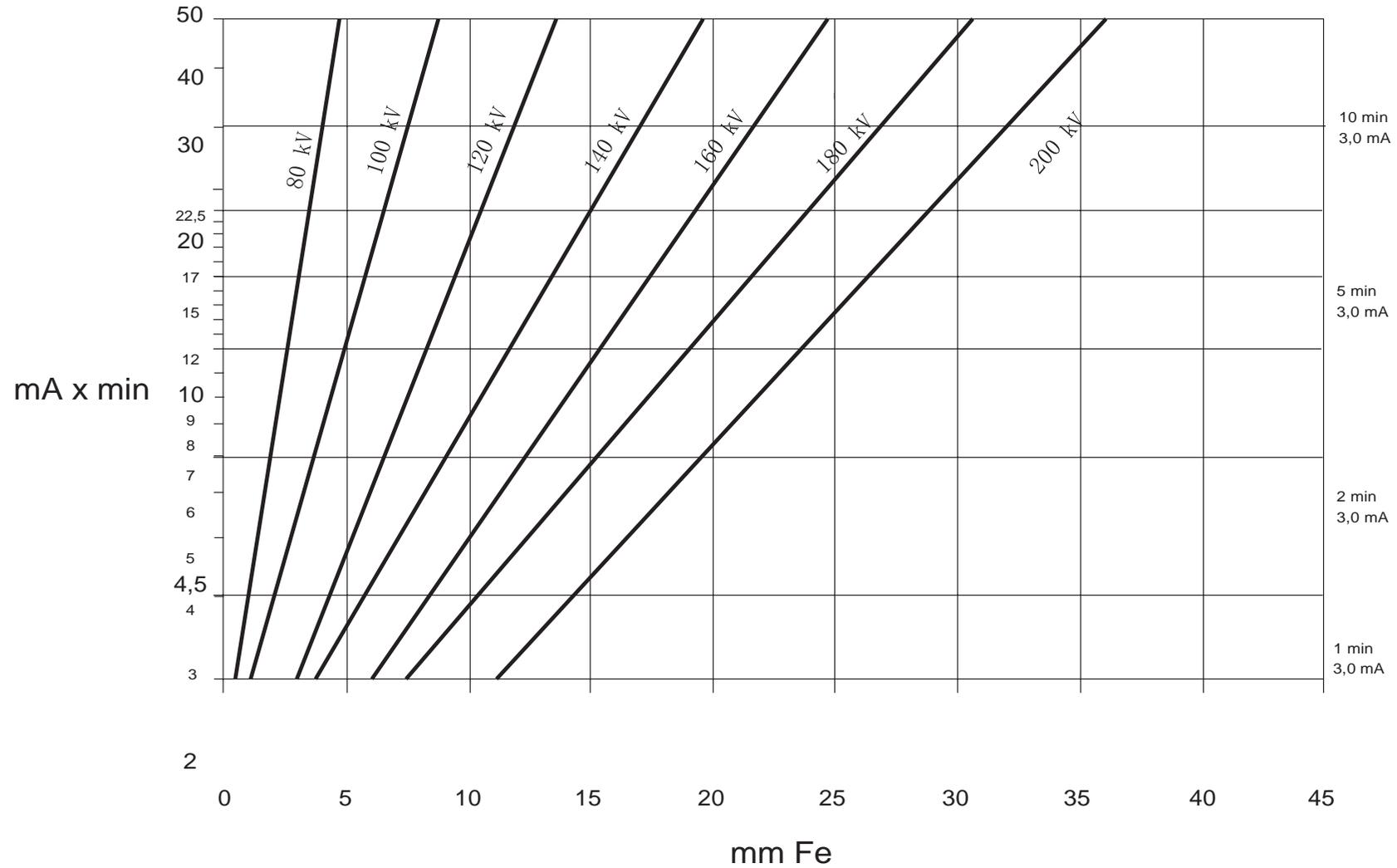
# ERESCO 32 MFC3

## Belichtungsdiagramm

FFA = 700 mm D7Pb S = 2,0

## Exposure Diagram

FFD = 700 mm D7Pb D = 2.0



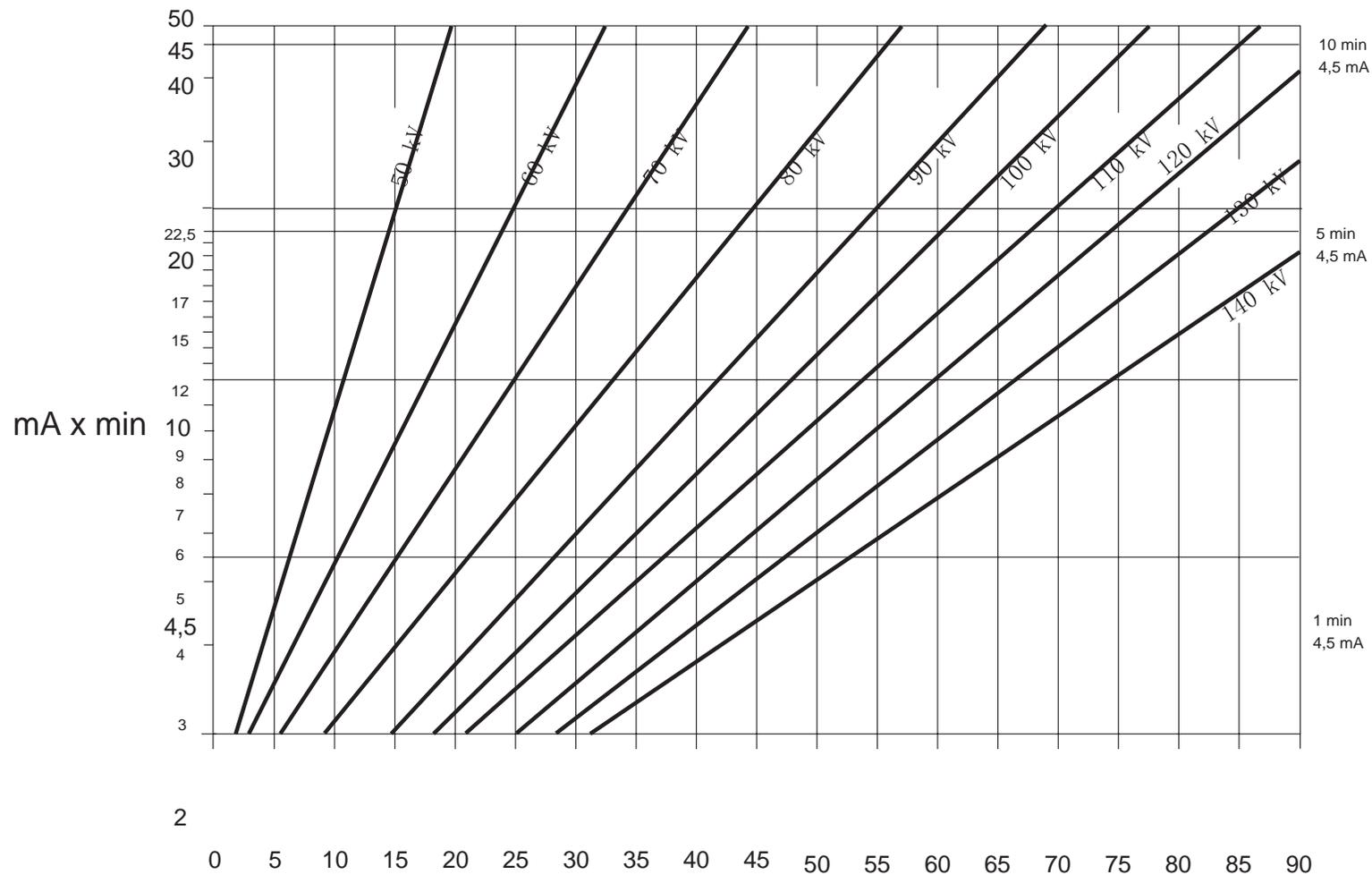
# ERESCO 42 MF3

## Belichtungsdiagramm

FFA = 700 mm D4 S = 2,0

## Exposure Diagram

FFD = 700 mm D4 D = 2.0



---

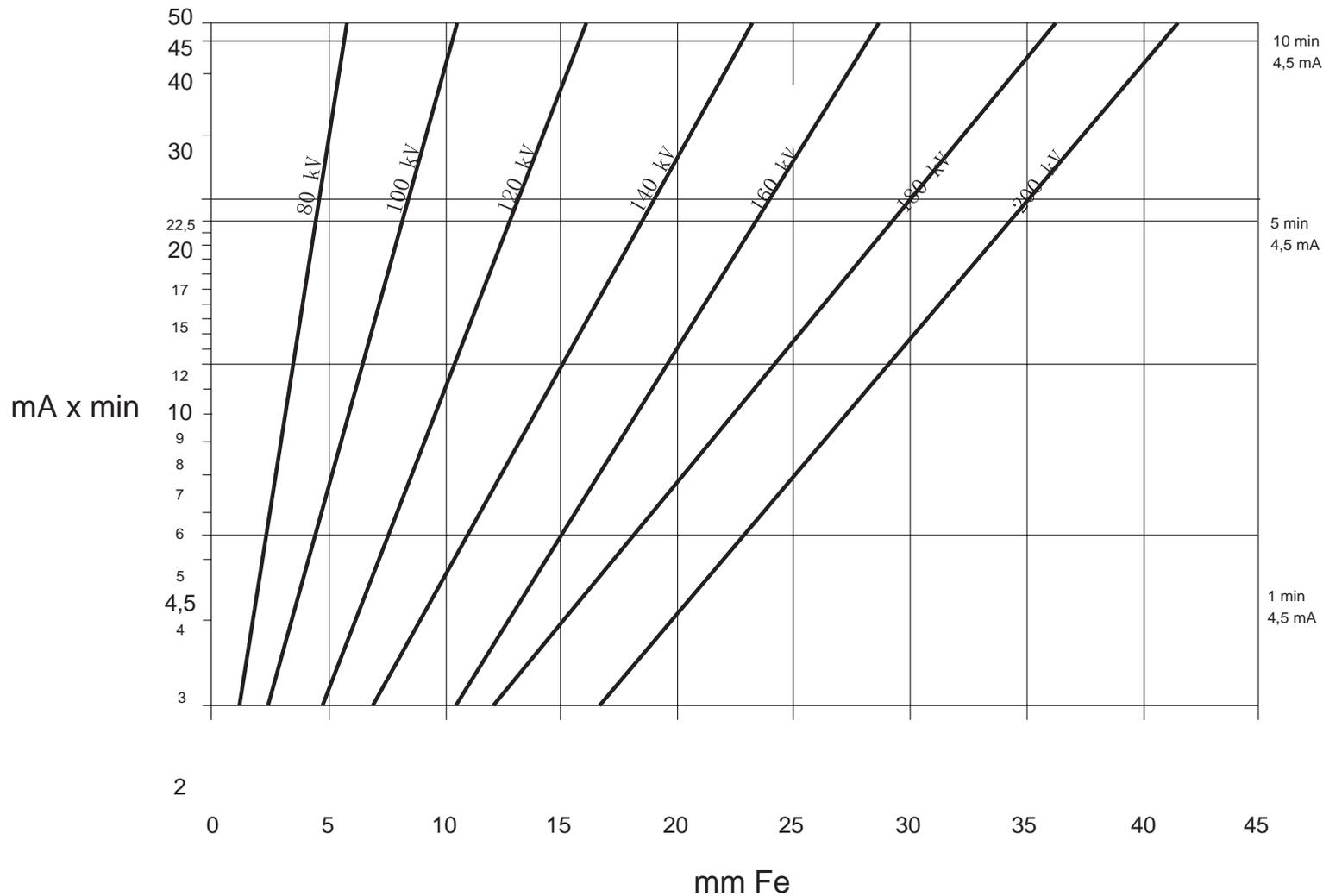
mm Al

(obige Daten gelten nur mit entfernter Al-Schutzscheibe und entfernter Cu-Vorfilter)  
(the above data are valid with removed Al-protection disk and without Cu-filter only)

# ERESCO 42 MF3

Belichtungsdiagramm  
FFA = 700 mm D7Pb S = 2,0

Exposure Diagram  
FFD = 700 mm D7Pb D = 2.0



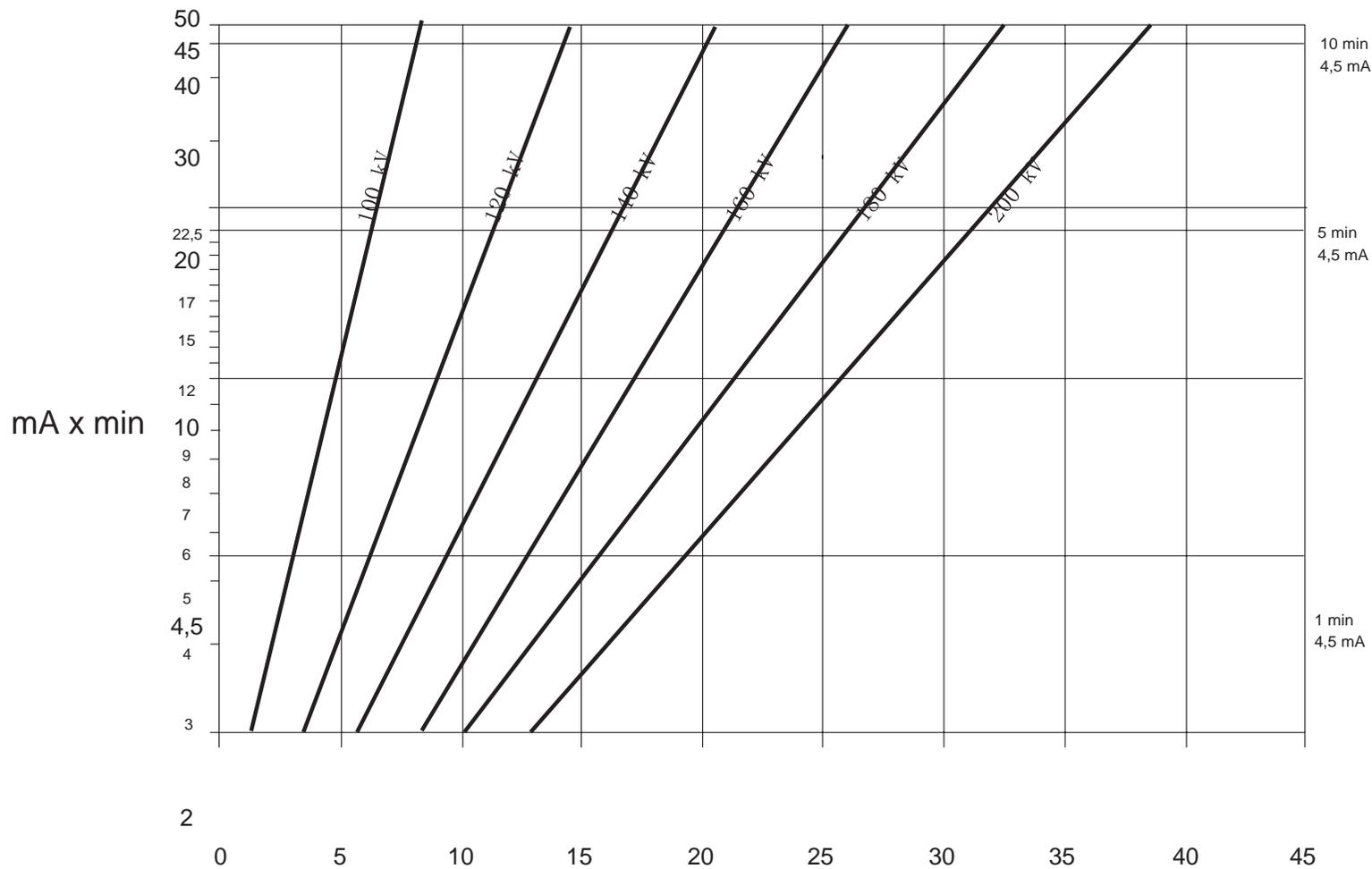
---

(obige Daten gelten nur mit entfernter Al-Schutzscheibe und entfernter Cu-Vorfilter)  
(the above data are valid with removed Al-protection disk and without Cu-filter only)

# ERESCO 42 MF3

**Belichtungsdiagramm**  
FFA = 700 mm D5Pb S = 2,3

**Exposure Diagram**  
FFD = 700 mm D5Pb D = 2.3



---

mm Fe

(obige Daten gelten nur mit entfernter Al-Schutzscheibe und entfernter Cu-Vorfilter)  
(the above data are valid with removed Al-protection disk and without Cu-filter only)

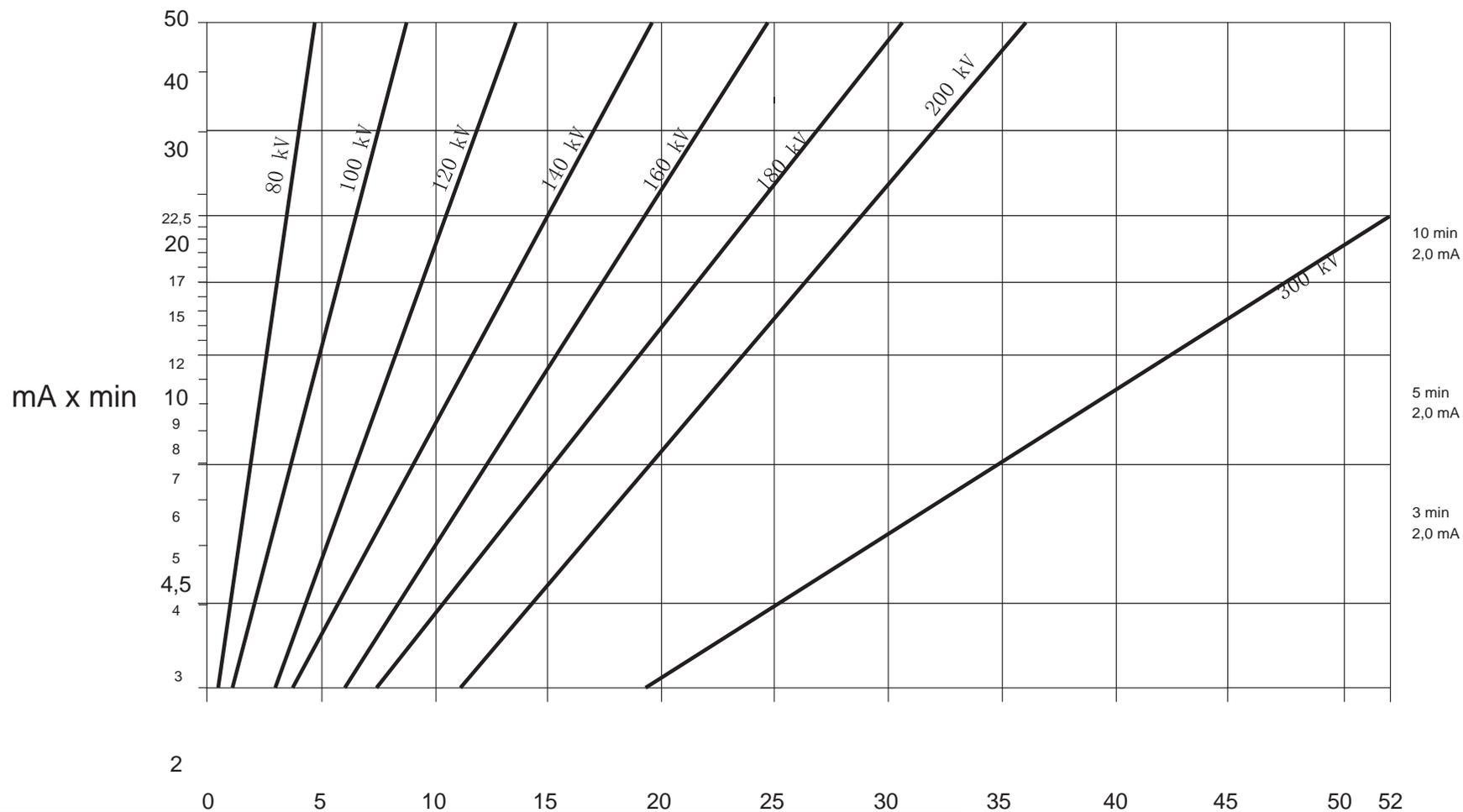
# ERESCO 52 MFC3L

Belichtungsdiagramm

FFA = 700 mm D7Pb S = 2,0

Exposure Diagram

FFD = 700 mm D7Pb D = 2.0



---

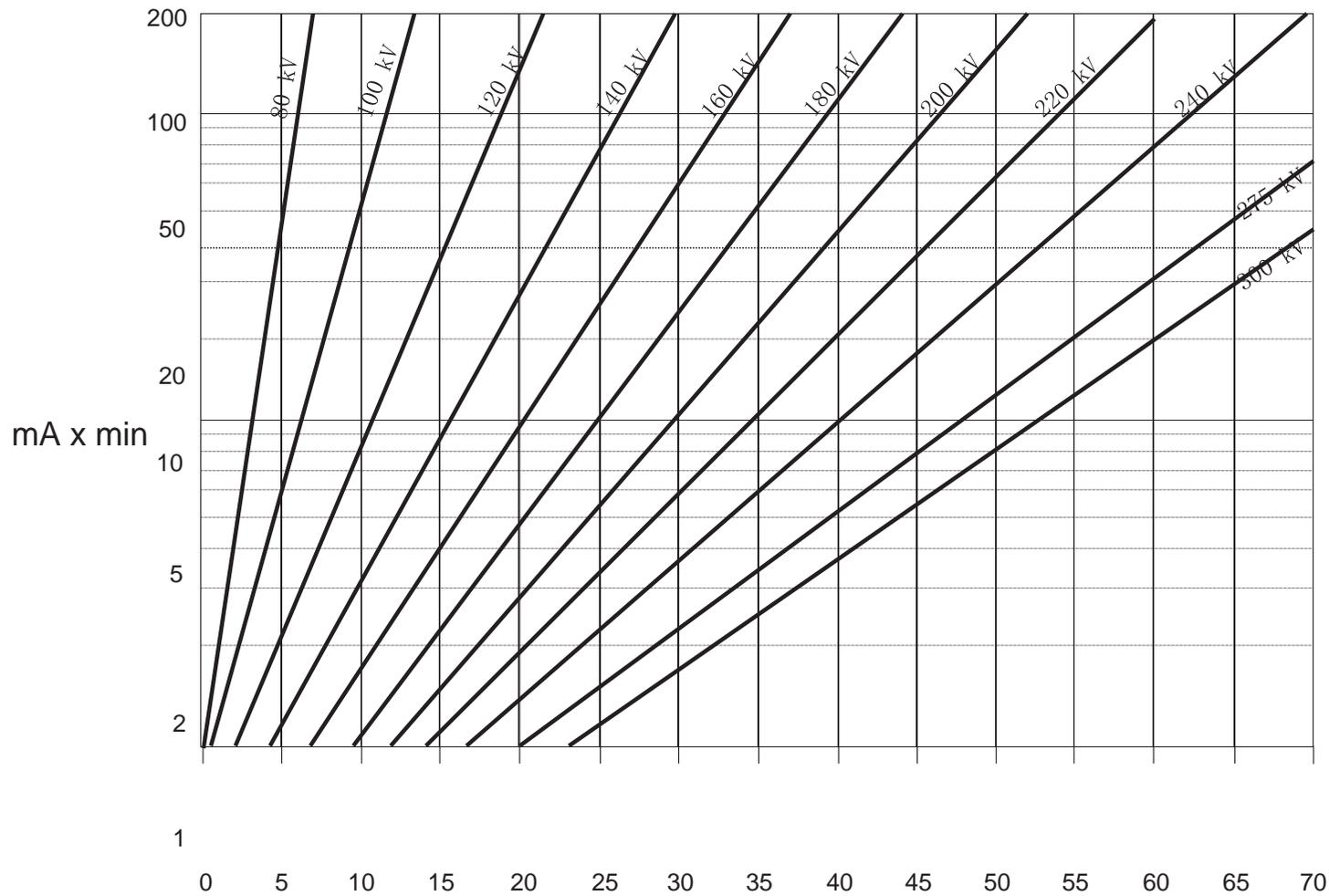
mm Fe

# ERESCO 65 MF3

Belichtungsdiagramm  
FFA = 700 mm D7Pb S = 2,0

D7

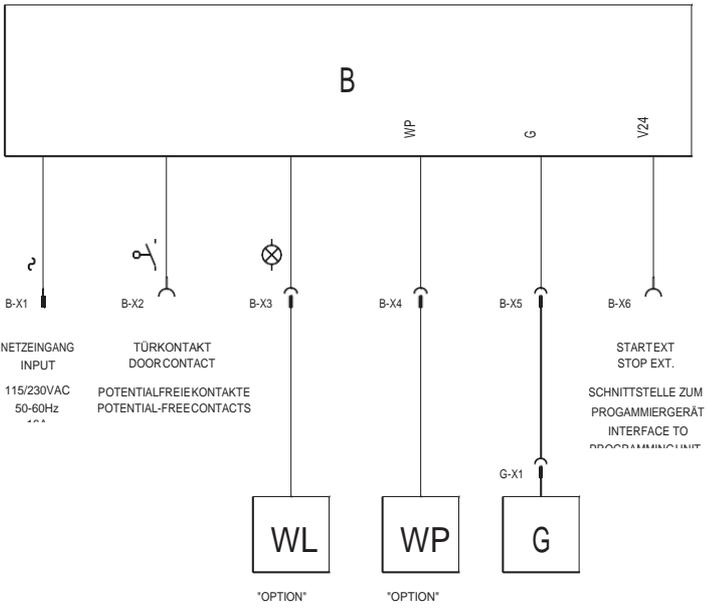
Exposure Diagram  
FFD = 700 mm D7Pb D = 2.0



---

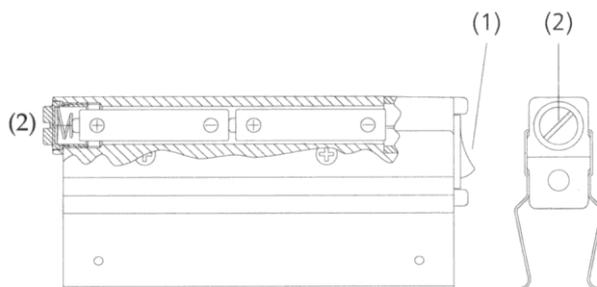
mm Fe

(obige Daten gelten nur mit entfernter Al-Schutzscheibe und entfernter Cu-Vorfilter)  
(the above data are valid with removed Al-protection disk and without Cu-filter only)



- B =** DIGITAL-SCHLÜSSELKOPFER ERESO MF1
- G =** STRAHLENEINHEIT ERESO 2000 MF
- WL =** WARNBLITZLEUCHTE W. LAMP
- WP =** WASSERKÜHLPUMPE W. PUMP

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4: Работа с центрирующим лазером



**ВНИМАНИЕ: Нельзя смотреть прямо в лазерный луч.  
Не давайте играть детям с лазером**

Включите выключатель (1).

Если нет лазерного луча, то надо заменить батарейки. Для этого выверните винт-крышку (2).

Вставьте две микро алкалиновые батарейки. Соблюдайте полярность. Лазер снабжен защитой от переплюсовки, поэтому если батарейки вставить неправильно, лазер просто не заработает.

### Технические данные

Точность:	0,25 мрад на полированной измерительной поверхности
Мощность:	$\leq 1$ мВт, лазер класс 2
Дальность	20м
Питание	2x1,5В микро алкалиновые батарейки
Время работы	16час
Тип лазера	полупроводниковый диодный
Излучение	670нм красное