

8

«УТВЕРЖДАЮ»  
Генеральный директор  
ООО «МедИнформ»

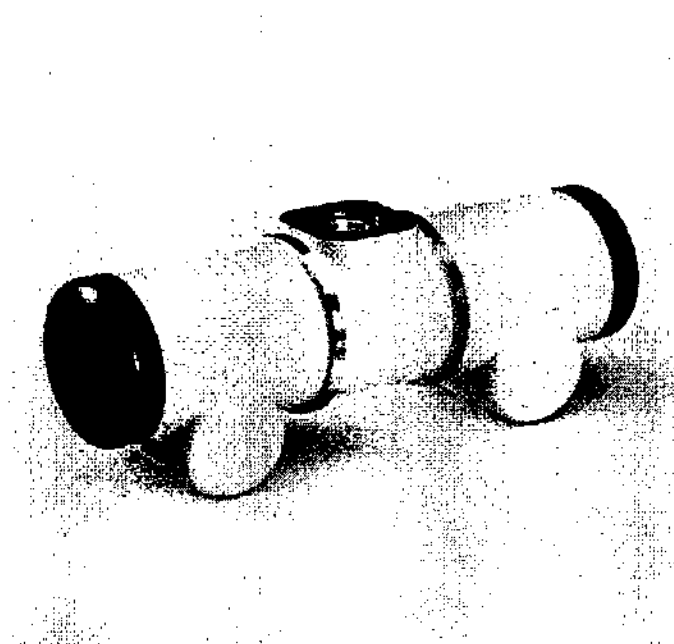


Проценко Р.М.

2009 г.

# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ Излучатели рентгеновские и трубки к ним

## Установка и эксплуатация



2009

## 1. Рентгеновский излучатель с двухфокусной рентгеновской трубкой и вращающимся анодом

Рентгеновский излучатель с двухфокусной рентгеновской трубкой с вращающимся анодом SV 150/22/54-S предназначен для использования во всех стандартных диагностических исследованиях вместе с обычными или цифровыми рентгенографическими или рентгеноскопическими рабочими станциями.

### Особенности:

- Выработка высоких доз (излучения) в течение длительного времени
- Одноугловой композитный анод с графитом
- Наложение фокусных пятен
- Компактный корпус излучателя – с возможностью установки вентиляторной системы охлаждения для большой нагрузки
- Возможные дополнения: поддерживающий фланец, коллиматорный фланец

| Тип          | Номер модели  |
|--------------|---------------|
| RAY®-12_3    | 7036317 X2318 |
| RAY®-12_3F   | 7037216 X2318 |
| RAY®-12_1    | 7037158 X2318 |
| RAY®-12 S_3  | 7036994 X2318 |
| RAY®-12 S_3F | 7037224 X2318 |
| RAY®-12S_1   | 7037166 X2318 |

|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                          | SXVT Ltd., Wuxi<br>#7 Building, Lot 93,<br>National Hi-Tech Development Zone<br>Wuxi 214028, Jiangsu Province<br>P.R. China<br>Fax : +086-(0)510-85345822                                                                                                                               |
| Авторизованный представитель<br>производителя, зарегистрированного<br>в ЕС, согласно директиве 93/42/EEC | Siemens AG<br>Medical Solutions<br>Henkestrasse 127, D-91052 Erlangen<br>Germany                                                                                                                                                                                                        |
| Почтовый адрес                                                                                           | SXVT Ltd., Wuxi<br>CRM<br>#7 Building, Lot 93,<br>National Hi-Tech Development Zone<br>Wuxi 214028, Jiangsu Province<br>P.R. China<br>Fax: +86-(0)510-85345822<br><br>Siemens AG, Medical Solutions<br>RVM<br>Henkestrasse 127, D-91052 Erlangen<br>Germany<br>Fax: +49-(0)9131-84-6022 |
| Язык оригинала                                                                                           | Немецкий                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Рентгеновский излучатель соответствует IEC 60601-2-28 Класс защиты I / Тип B

## 2. Расшифровка маркировки модели

Защитный корпус вместе с находящейся в нем рентгеновской трубкой называется рентгеновским излучателем. Номер модели составляется следующим образом:

|                                       |                                                                                                                           |                                                                                          |                                                                                          |                              |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Обозначение рентгеновского излучателя | <b>RAY®-12_3</b><br><b>RAY®-12S_3</b><br><b>RAY®-12_3F</b><br><b>RAY®-12S_3F</b><br><b>RAY®-12_1</b><br><b>RAY®-12S_1</b> |                                                                                          |                                                                                          |                              |
| Вмонтированная рентгеновская трубка   | <b>SV 150/22/54-S</b>                                                                                                     |                                                                                          |                                                                                          |                              |
|                                       | Номинальное напряжение                                                                                                    | Номинальная мощность F1                                                                  | Номинальная мощность F2                                                                  | Особые характеристики        |
|                                       | 150 кВ                                                                                                                    | 22 кВт                                                                                   | 54 кВт                                                                                   | S                            |
|                                       | SV                                                                                                                        | Фокус 1                                                                                  | Фокус 2                                                                                  | Присоединение анода          |
|                                       | Маркировка трубки                                                                                                         | F1 0.6  | F2 1.2  | Соединительная часть Siemens |

### Расшифровка рентгеновского излучателя:

**RAY®-xx\_u** семейство рентгеновских излучателей RAY®

**12** Рентгеновский излучатель для рынка OEM с трубкой SV150/25/48-S  
Корпус развернут на 90° (см. чертеж)

**12S** Рентгеновский излучатель для рынка OEM с трубкой SV150/25/48-S корпус 90° (см. чертеж)

**\_3** Корпус для трубок с диаметром анода до 80 мм.  
Для 3-фазового привода

**\_1** Корпус для трубок с диаметром анода до 80 мм.  
Для 1-фазового привода

**F** Встроенный коллиматорный фланец

### Расшифровка трубки:

**SV** Семейство рентгеновских трубок SV для OEM клиентов

**150** Номинальное напряжение 150 кВ

**22** Номинальная мощность малого фокуса F1: 22 кВт

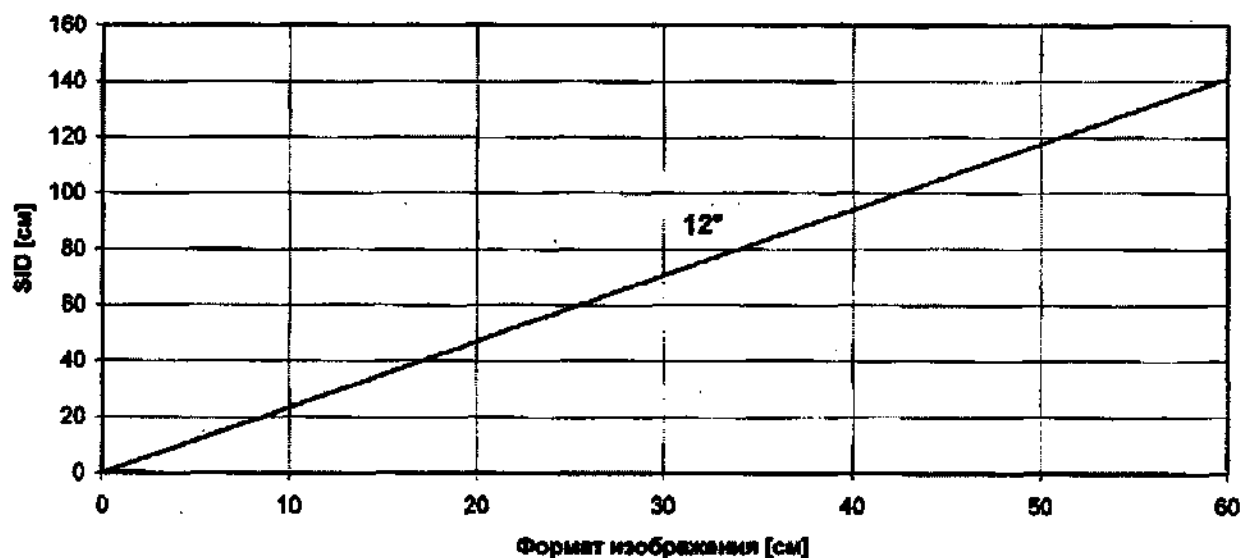
**54** Номинальная мощность большого фокуса F2: 54 кВт

**S** соединительная часть Siemens

### 3. Примечания

Настоящий излучатель предназначен для использования на рентгеновских рабочих станциях. Излучатель не является стерильным изделием. Поверхности корпуса удобны для чистки и дезинфекции (алкальной тряпочкой).

- Siemens Med RV провел оценку соответствия этого компонента требованиям MDD в компании SXVT Ltd.. При разработке данного аппарата учитывались требования электромагнитной совместимости (ЭМС). Рентгеновский излучатель был подвергнут испытанию на ЭМС 60601-01-02:2001 (2-й выпуск) или IEC 60601-1-2 вместе с генератором. Рентгеновский излучатель соответствует требованиям данного стандарта. Проведение заключительной оценки, соответствует ли рентгеноскопическая система в целом требованиям ЭМС, возможно только после комбинирования с другими компонентами системы. Это доказательство должно быть под рукой у сборщика / производителя системы в рамках его CE-документации.
- Приложения, использующие контакт с тканями животных или человека или полости тела, не предусмотрены.
- Поле обзора зависит от расстояния источник-изображение (SID) и угла анода. Например, поле обзора 42 см x 42 см может быть достигнуто на расстоянии 1 м SID от источника (угол анода 12°).



- В целях соблюдения установленных законодательством требований касательно воздействия радиоэлектронной медицинской аппаратуры на окружающую среду (защита природных ресурсов и охрана окружающей среды) мы стремимся повторно использовать в производственном цикле компоненты выпускаемых нами изделий. Мы гарантируем функционирование, качество и долгий срок службы данных компонентов за счет использования нашего ноу-хау и самых разнообразных способов проверки качества.
- Для возврата излучателя производителю воспользуйтесь оригинальной упаковкой.
- Некоторые материалы, входящие в состав данного излучателя, такие как масло и тяжелые металлы, могут оказывать вредное воздействие на окружающую среду. Поэтому, весь излучатель необходимо утилизировать должным образом с соблюдением всех установленных местными органами по охране окружающей среды правилами.
- Большую производительность излучателя можно получить при охлаждении вентилятором.

- Если не указано иное, все данные нагрузки действительны для 6-импульсных, 12-импульсных, мульти-импульсных генераторов или генераторов постоянного тока.
- Процедура подготовки рентгеновского излучателя

Перед первым или очередным запуском узла рентгеновской трубки после долгого бездействия системы, а также в случае возникновения проблем в работе системы, связанных с электрической нестабильностью рентгеновской трубки, должна выполняться следующая процедура подготовки рентгеновской трубки к работе. Если рентгеновская трубка поставляется в предварительно собранном виде, данную процедуру следует выполнить еще раз непосредственно перед поставкой системы покупателю.

- После длительного бездействия узла рентгеновской трубки (более 2 недель) мы рекомендуем пользователю выполнять сокращенный вариант подготовки в соответствии с пунктом 1 и 3.

**Важно:** В процессе подготовки убедитесь, что приняты все меры предосторожности по защите от излучения. Существующий усилитель изображения должен быть защищен от излучения (например, поместите свинцовую защиту на пути прохождения луча).

1. Программа (выполняется при установке нового излучателя или после длительного бездействия (более 2-х недель) для запуска с холодным анодом)  
Начните сеанс флюороскопии при 40 кВ.  
Увеличьте напряжение до 110 кВ/2 мА в течение приблизительно 5 минут и удерживайте это значение 10 минут.  
Интервал охлаждения 5 мин! Продолжить в экспонирующем режиме!
2. Программа (рекомендуется для запуска с холодным анодом)  
Начните сеанс флюороскопии при 40 кВ.  
Увеличьте напряжение до 110 кВ/2 мА в течение приблизительно 1 минуты и удерживайте это значение 10 минут.  
Интервал охлаждения 5 мин! Продолжить в экспонирующем режиме!

Выполняется после продолжительного простоя (более 2-х недель).

3. Выберите режим экспонирования кнопкой F2 .  
Постоянная нагрузка!  
70 кВ / 100 мАс – 2 экспонирования  
Интервал после каждого экспонирования  $\geq 23$  с  
90 кВ / 300 мАс – 2 экспонирования  
Интервал после каждого экспонирования  $\geq 90$  с  
109 кВ / 400 мАс – 2 экспонирования  
Интервал после каждого экспонирования  $\geq 109$  с
  4. Выполнять только, если установлен новый излучатель:  
Выберите режим экспонирования кнопкой F2 .  
Постоянная нагрузка!  
125 кВ / 50 мАс – 2 экспонирования  
Интервал после каждого экспонирования  $\geq 21$  с  
150 кВ / 50 мАс – 2 экспонирования  
Интервал после каждого экспонирования  $\geq 25$  с
- \* Если в процессе выполнения программы в узле рентгеновской трубки периодически возникают сильные скачки напряжения, то процедуру необходимо прекратить (опасность для чувствительных компонентов электроники системы). В этом случае должна быть вызвана сервисная служба.

## **4. Правила техники безопасности при работе с рентгеновскими излучателями**

---

Неукоснительно соблюдайте правила техники безопасности!

**Осторожно!** Обращаться осторожно. Излучатель содержит изделие глубокого вакуума, которое может взорваться при неправильном обращении, например, при ударе, столкновении, падении.

Генератор должен гарантировать отсутствие риска перегрузки излучателя. Во избежание перегрева излучателя должно быть включено температурное реле на 90°.

### **4.1 Инструкция по эксплуатации**

---

4.1.1 В предельно тяжелом режиме эксплуатации температура рентгеновского излучателя может подняться примерно до 90 °С. Во избежание опасности для пациента и оборудования рентгеновский излучатель имеет два температурных реле, которое в данном случае блокирует дальнейшую работу излучателя. Температурное реле на 70°С передает информацию и предупреждающий сигнал для прекращения текущего исследования. И в случае превышения допустимой температуры модуля трубки рентгенологическая эксплуатация останавливается. В зависимости от конфигурации системы, подобная информация может быть передана также компьютером. Реле на 90° передает сигнал на отключение передачи электричества на излучатель. Максимальная нагрузка для обоих температурных реле, предусмотренная производителем, составляет 230В/0.5А. Соединительный кабель должен выдерживать постоянную термическую нагрузку в 100°С.

По технике безопасности реле на 90°С должен быть подключен!

**Предупреждение:** В случае высокой температуры корпуса: Постарайтесь избегать контакта при отсутствии защитной крышки.

4.1.2 Перед обследованием Вы как пользователь должны убедиться в том, что функционируют все защитные устройства, и система готова к эксплуатации.

Внимание! Эксплуатировать излучатель только с установленными крышками корпуса!

4.1.3 Чтобы обеспечить безопасность как пользователя, так и пациента, сервисная служба должна быть немедленно поставлена в известность о возникновении дефекта, а эксплуатация соответствующего модуля трубки должна быть прекращена. Эксплуатация рентгеновского излучателя в присутствии горючих газов или газовых смесей запрещена.

Перечисленные ниже проверки должны проводиться регулярно:

### **4.2 Визуальный осмотр при выключенном генераторе**

---

4.2.1 Проверьте излучатель на предмет внешних повреждений.

4.2.2 Проверьте все открытые излучению кабели излучателя на отсутствие повреждений внешней изоляции – не прикасайтесь к ним во время эксплуатации!

4.2.3 Проверьте излучатель на предмет утечек масла.

### **4.3 Механическая проверка при выключенном генераторе**

---

4.3.1 Проверьте крепление доступного излучателя. Излучатель должен прочно сидеть на кронштейне – добейтесь, чтобы он не болтался!

4.3.2 Проверьте крепление доступного коллиматора. Коллиматор должен прочно сидеть на фланце – добейтесь, чтобы он не болтался!

- 4.3.3 Проверьте, хорошо ли вкручены все открытые излучению вилки высокого напряжения, затяните накладные гайки.

---

#### **4.4 Проверки электрической системы**

---

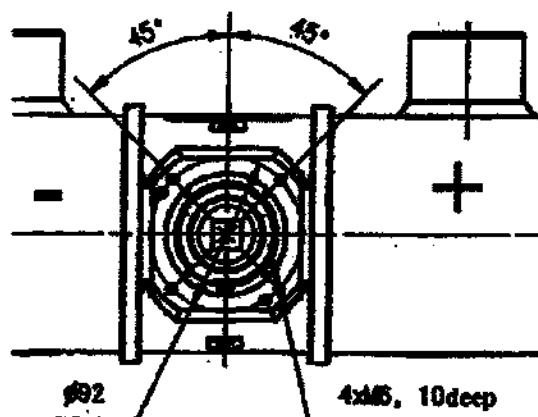
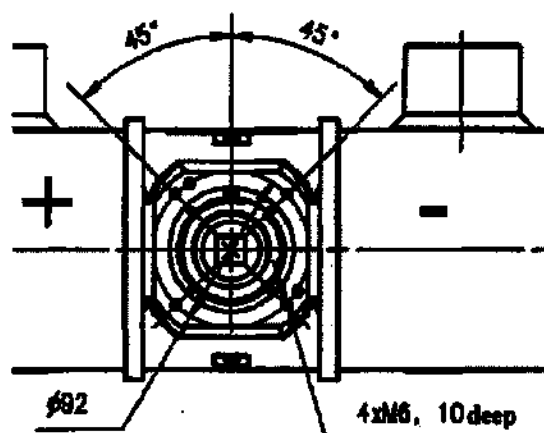
Согласно DIN EN 60601-2-7 (IEC 60601-2-7), параграф 16, экранирующая оболочка открытых излучению кабелей высокого напряжения между металлическим корпусом рентгеновского генератора и рентгеновского излучателя ограничена значением 1 Ом/м. Соответствие проверяется путем проведения измерения. Если вы заключили договор на техническое обслуживание, это измерение выполняют сервисные техники.

## 5. Установка

### 5.1 Выходной радиационный фланец

RAY®-12\_3 RAY®-12\_1

RAY®-12S\_3 RAY®-12S\_1

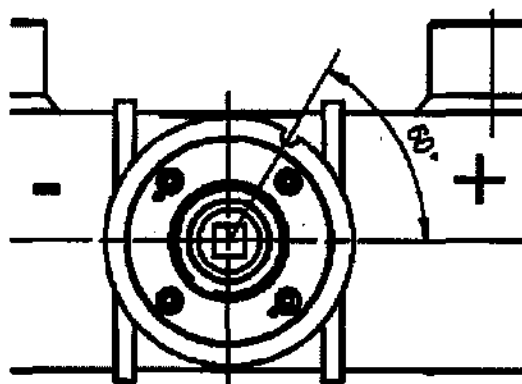
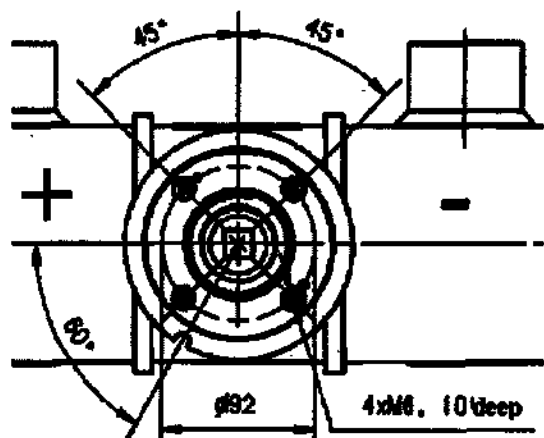


Разрешенный вес для всех вместе компонентов, смонтированных на выходном радиационном фланце не должен превышать 30 кг.

### 5.2 Выходной радиационный фланец

RAY®-12\_3F

RAY®-12S\_3F



Разрешенный вес для всех вместе компонентов, смонтированных на выходном радиационном фланце не должен превышать 30 кг.

— ... Высоковольтное соединение на стороне катода

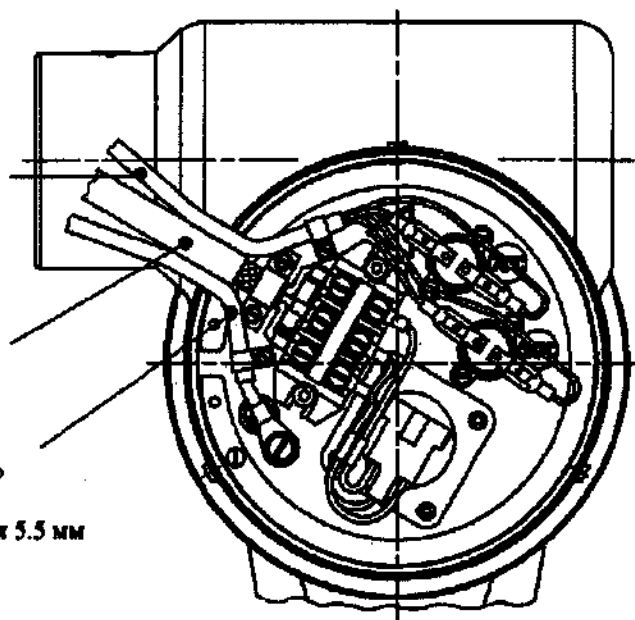
⊕ ... Высоковольтное соединение на стороне анода

### 5.3 Подключение излучателя

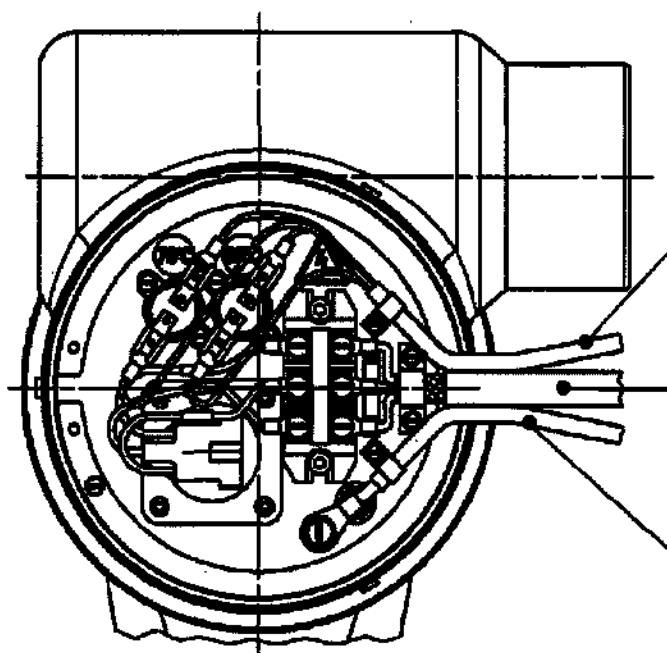
Подключение температурного реле (минимальный диаметр оболочки сигнального кабеля 7 mm)

Подключение статора (показано схематично) минимальный диаметр оболочки кабеля 11 мм

Подключение защитного провода. Минимальный диаметр оболочки кабеля 5.5 мм



RAY\*-12S\_3  
RAY\*-12S\_3F  
RAY\*-12S\_1



Подключение температурного реле (минимальный диаметр оболочки сигнального кабеля 7mm)

Подключение статора (показано схематично) минимальный диаметр оболочки кабеля 11 мм

Подключение защитного провода. Минимальный диаметр оболочки кабеля 5.5 мм

RAY\*-12\_3  
RAY\*-12\_3F  
RAY\*-12\_1

#### Примечание:

- Использовано соединение сигнального кабеля с температурным реле с плоским штекером 6.3x0.8 подходящего для сечения кабеля
- Использовано подключение защитного провода с наконечником кабеля (закрытым) подходящего для сечения кабеля и болт M5.
- Использовано подключение статора с наконечником кабеля (открытым или закрытым) подходящего для сечения кабеля и болт M4.

## Ключевые значения стартера

### 3-фазовый стартер

RAY®-12\_3    RAY®-12\_3F    RAY®-12S\_3    RAY®-12S\_3F

| Контрольная точка                                     | 0 - I               | 0 - II          | I - II          |
|-------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Обмотка сопротивления                                 | ≈22.8...24.8 Ом     | ≈22.8...24.8 Ом | ≈22.8...24.8 Ом |
| Максимально разрешенное рабочее напряжение (разогрев) | 400В +10%           |                 |                 |
| Тормозное напряжение                                  | 70 В постоянный ток |                 |                 |
| Время разогрева (зависит от стартерной системы)       | примерно 0.6 с      |                 |                 |

### 1- фазовый стартер

RAY®-12S\_1    RAY®-12\_1

| Контрольная точка                                     | 0 – I (joint work)  | 0 – II (joint help) |
|-------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Обмотка сопротивления                                 | ≈20.4...22.6 Ом     | ≈48.9 ... 54.1 Ом   |
| Максимально разрешенное рабочее напряжение (разогрев) | 230В +10%           |                     |
| Тормозное напряжение                                  | 70 В постоянный ток |                     |
| Непрерывное напряжение в экспозиционном режиме        | 80 В rms            |                     |
| Непрерывное напряжение для флюороскопии               | 20 В rms            |                     |
| Время разогрева (зависит от стартерной системы)       | примерно 1.2 с      |                     |

При работе 50 или 60 Гц, рекомендовано торможение 25 Гц.

Рекомендованные значения фазового сдвига конденсатора для 1-фазового статора

для вращения анода 50 Гц: 43 μF

для вращения анода 60 Гц: 30 μF

Могут быть использованы различные преобразователи частоты. Конденсатор с фазовым сдвигом зависит в этом случае от формы волны частотного преобразователя.

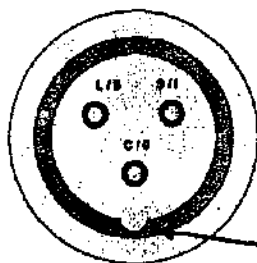
Установленные значения должны рассматриваться только в качестве контрольных значений. Проверьте время разогрева и скорость при первом включении. Экспозиция разрешена только при условии достижения номинальной скорости.

Во избежании ненужного перегрева стартера, максимальные электрические значения должны использоваться как можно более короткое время.

Соединительные кабели стартера должны переносить постоянную термическую нагрузку в 100°C.

## 5.4 Высоковольтное соединение

Узел рентгеновской трубки оснащен трехполюсным высоковольтными розетками со стороны анода и катода. Для этого требуются высоковольтные кабели с концевыми кабельными муфтами ОЗ НТ. Длина кабеля не должна превышать 30м. Верхние диски, включенные в поставку, должны быть покрыты силиконовым маслом и посажены на контактные штыри.

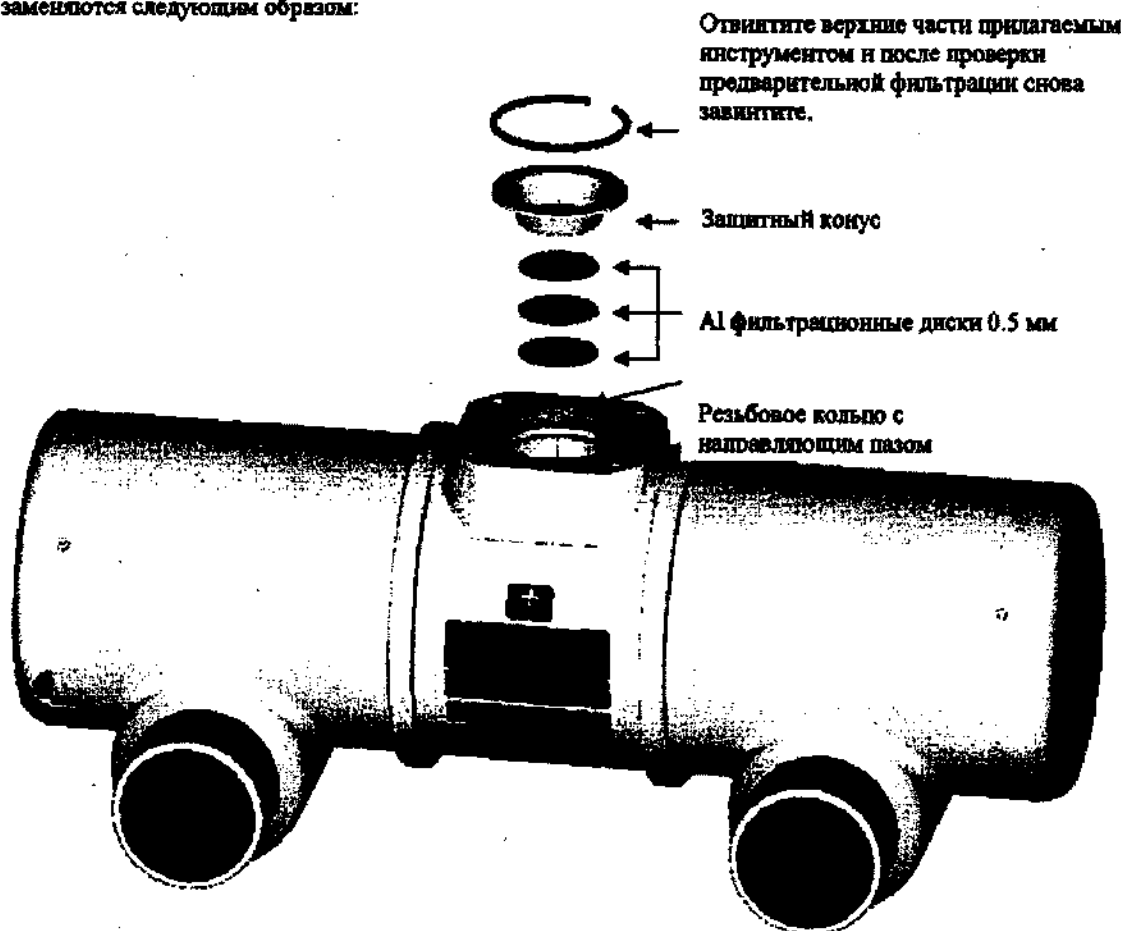


S, I = малое фокусное пятно  
L, П = большое фокусное пятно  
C, 0 = нейтральный провод

Направляющий паз

## 5.5 Предварительная фильтрация излучателя

Полная система фильтрации излучателя, включая дополнительные фильтры, эквивалентна  $\geq 2,5$  мм Al. Вспомогательная система фильтрации состоит из трех фильтрационных дисков (3 x 0.5 Al). Снимите фильтрационные диски при установке коллиматора. Фильтрационные диски и конус соединительного провода регулировки усилителя изображения заменяются следующим образом:



Отвинтите верхние части прилагаемым инструментом и после проверки предварительной фильтрации снова завинтите.

Защитный конус

Al фильтрационные диски 0.5 мм

Резьбовое кольцо с направляющим пазом

### Примечание:

После замены фильтрационных дисков существует опасность прикосновения к открытому свинцу. **Осторожно!** Внутренняя часть защитного конуса в окне выхода излучения неокрашена. Проявите осторожность при работе с открытым свинцом.

Свинцовые детали имеют защитное красочное покрытие, во многом защищающее от непосредственного контакта с кожей. Обращайтесь со свинцовыми деталями аккуратно по избежанию повреждения защитного покрытия.

## 6. Технические данные

### 6.1 Характеристики

|                                                                                                                                                                   |                                                            |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------|
| Номинальное напряжение<br>IEC 60613                                                                                                                               | 150 кВ                                                     |                  |
| Фокус                                                                                                                                                             | F 1                                                        | F 2              |
| Номинальный размер фокусного пятна<br>IEC 60336                                                                                                                   | 0.6                                                        | 1.2              |
| Номинальная мощность<br>Контрольная тепловая мощность анода = 300 Вт<br><br>для частоты вращения анода = 50 Гц<br>для частоты вращения анода = 60 Гц<br>IEC 60613 | 20 кВт<br>22 кВт                                           | 50 кВт<br>54 кВт |
| Номинальная мощность<br>Контрольная тепловая мощность анода = 0 Вт<br>для частоты вращения анода = 60 Гц                                                          | 29 кВт                                                     | 73 кВт           |
| Нить катода<br><br>Макс. ток<br>Макс. напряжение                                                                                                                  | ≈ /АС, < 50 кГц<br><br>4.6 А<br>≈ 9.0 В                    |                  |
| Оптический угол анода<br>IEC 60788                                                                                                                                | 12°                                                        |                  |
| Материал анода<br><br>Материал верхнего покрытия                                                                                                                  | Рений-вольфрам, молибден,<br>графит<br>Рений-вольфрам (RT) |                  |
| Теплоаккумулирующая способность анода<br>IEC 60613                                                                                                                | 170 000 Дж<br>= 230 000 НУ                                 |                  |

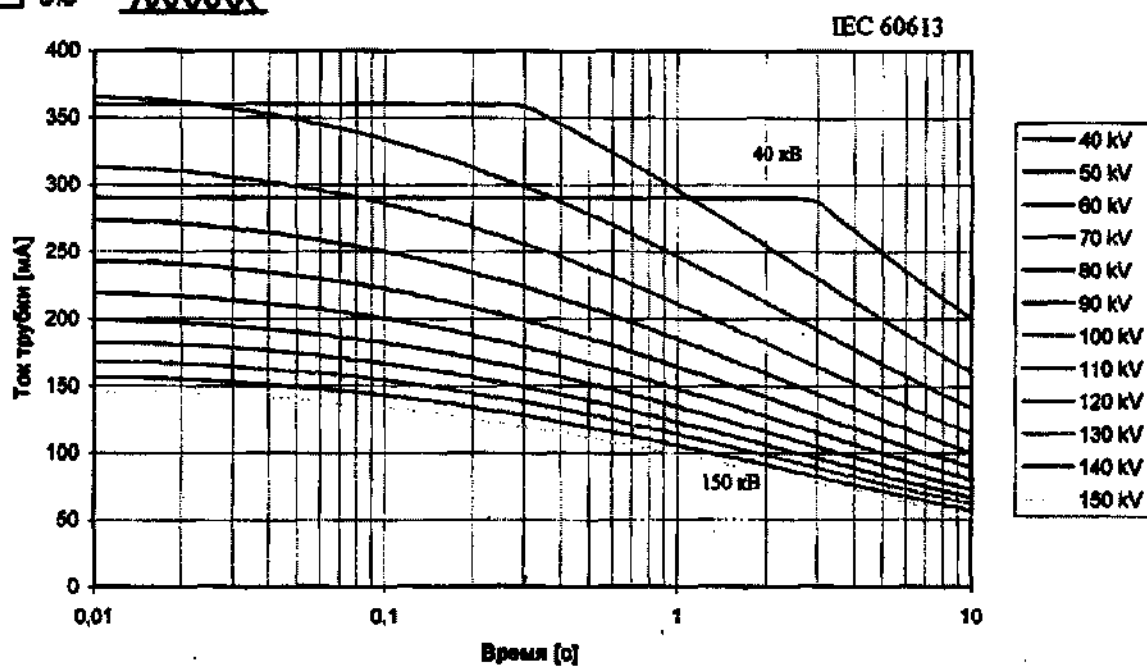


## 7. Графики функциональных зависимостей

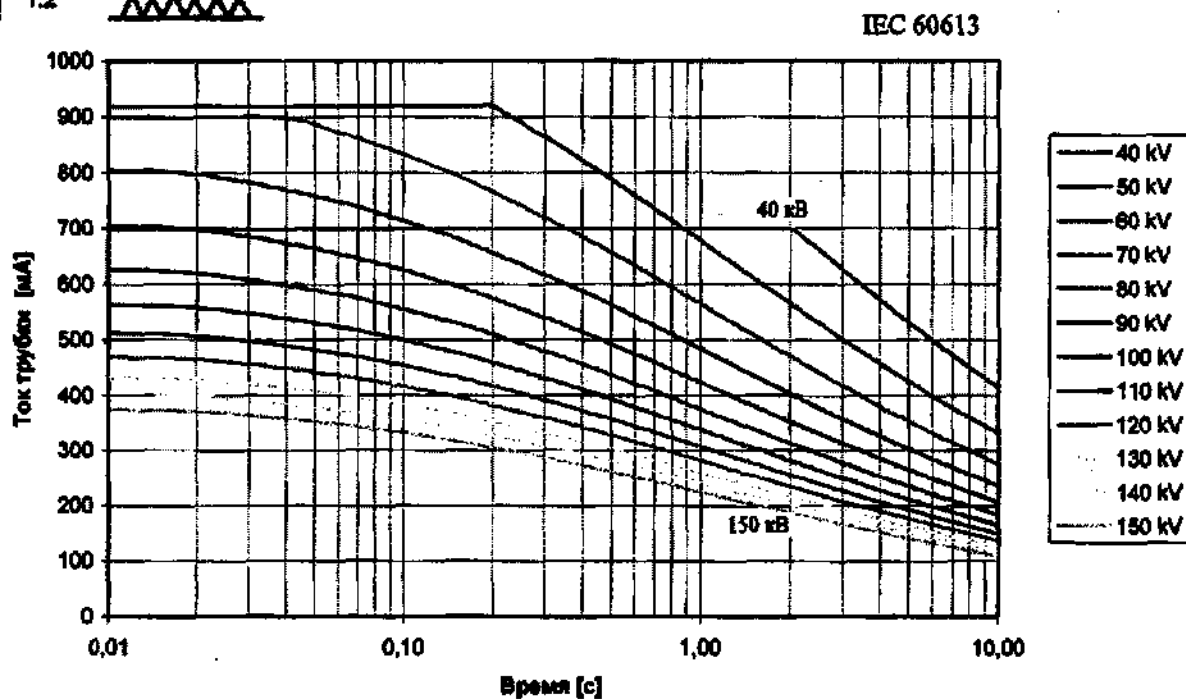
### 7.1 Кривые нагрузки

|                                     |
|-------------------------------------|
| Электропривод анода                 |
| 50 Гп                               |
| Контрольная тепловая мощность анода |
| 300 Вт                              |

■ 0.6



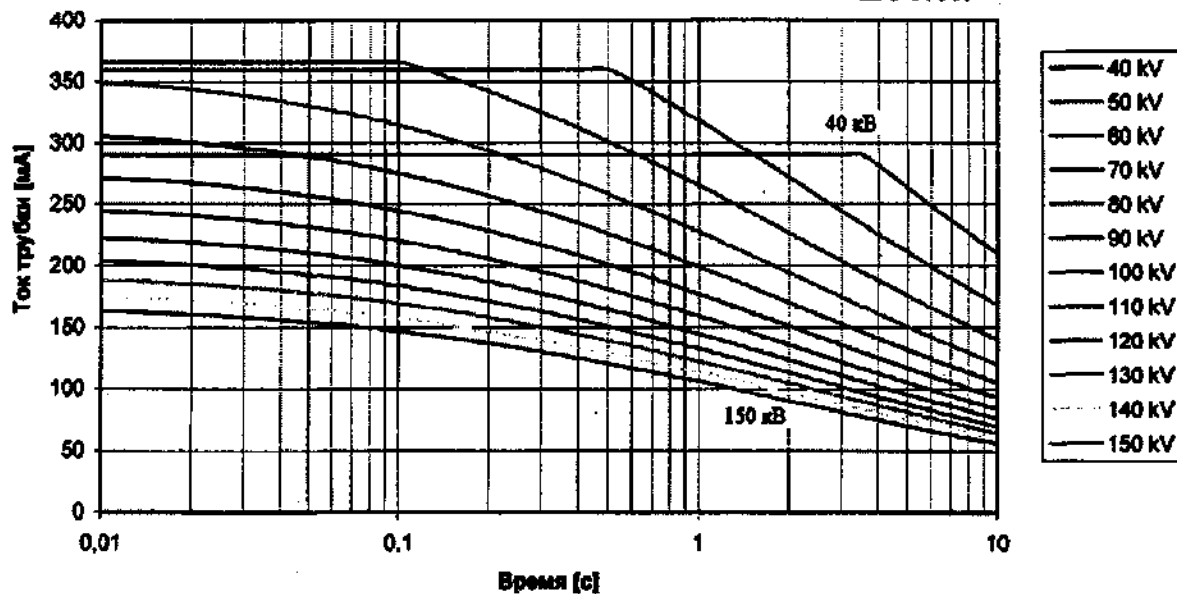
■ 1.2



|                                               |
|-----------------------------------------------|
| Электропривод анода<br>60 Гц                  |
| Контрольная тепловая мощность анода<br>300 Вт |

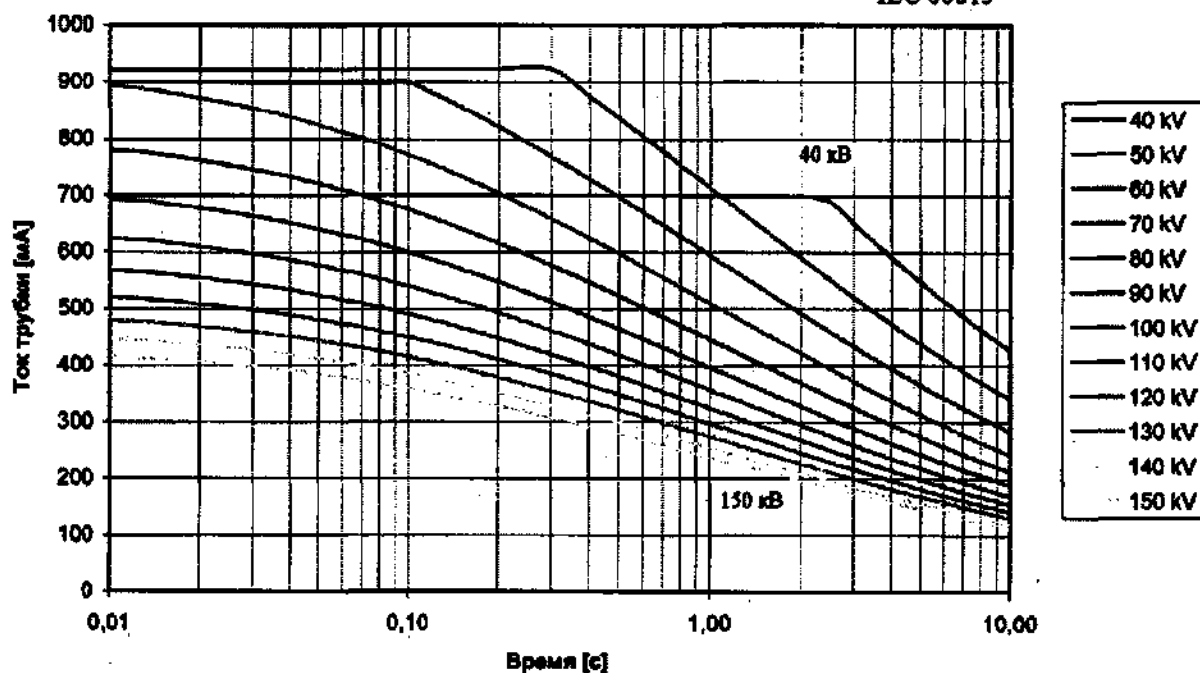
0.6 

IEC 60613

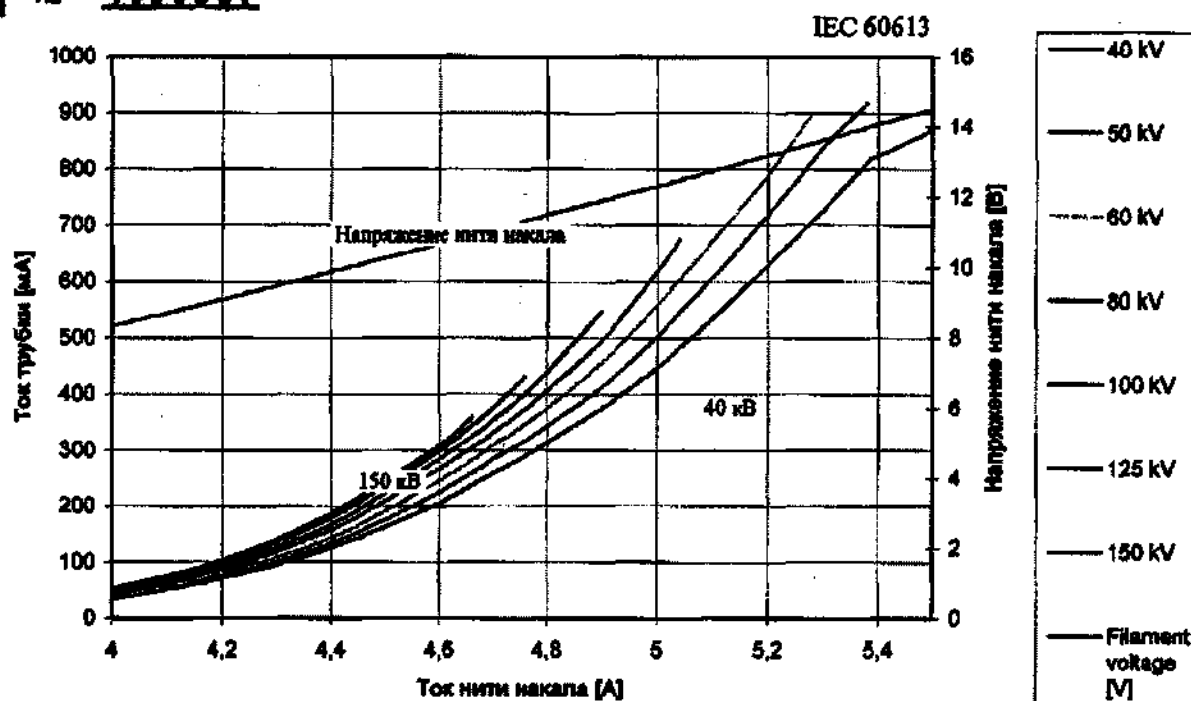
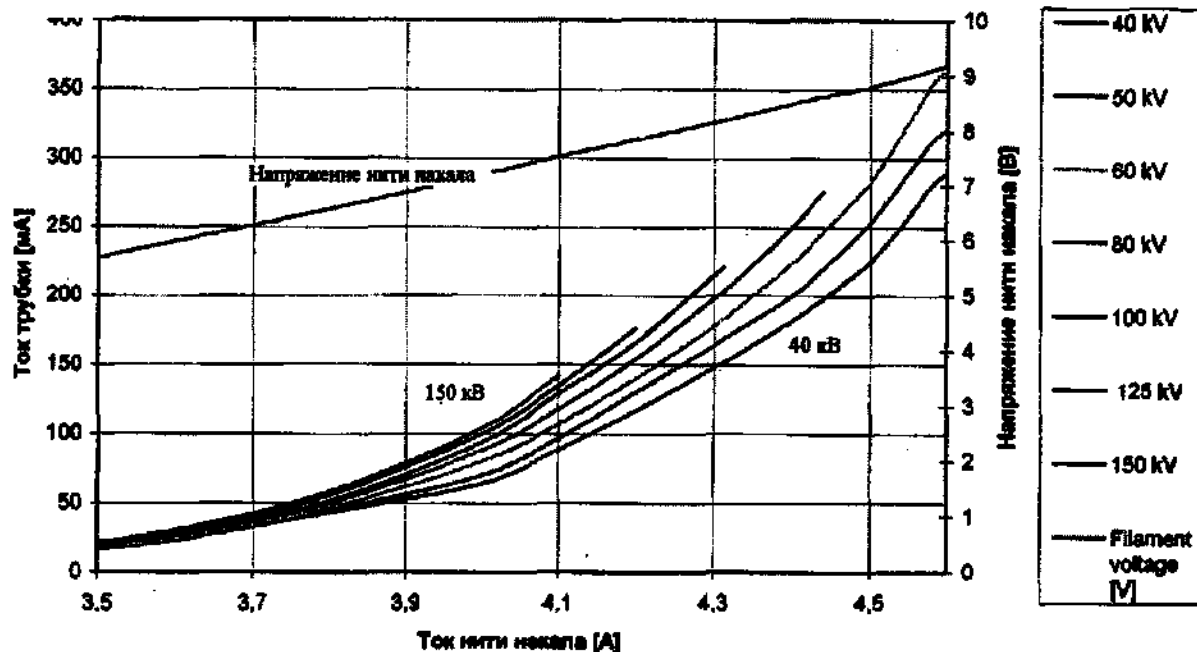


1.2 

IEC 60613



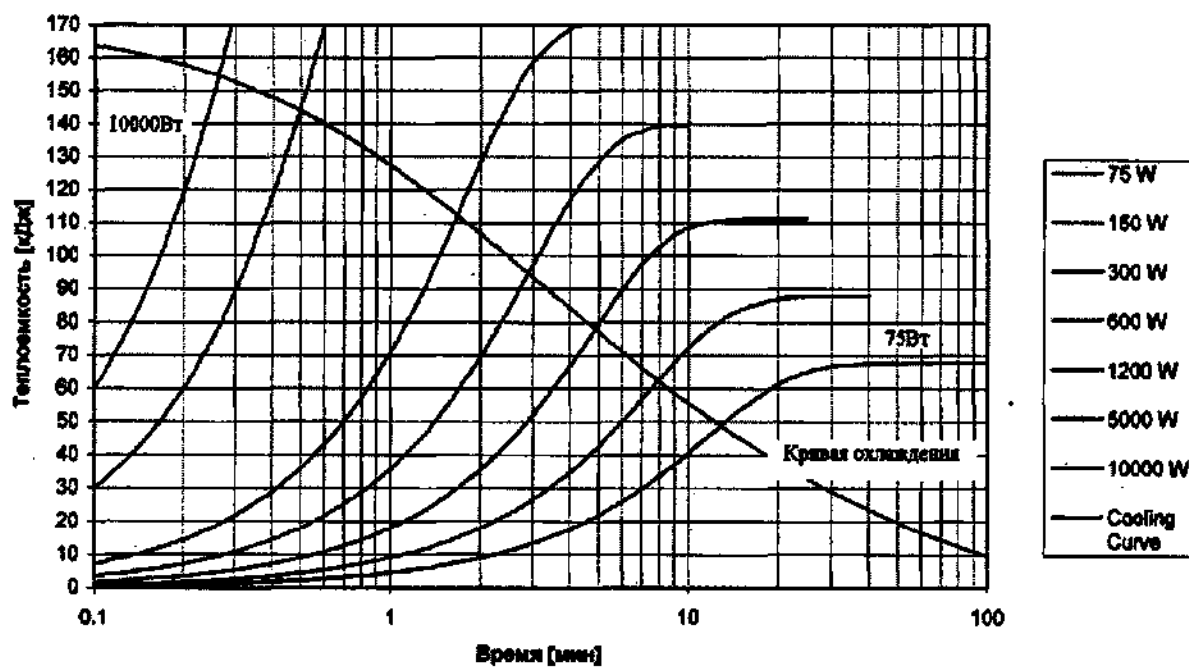
## 7.1 Излучение и нагрев



## 7.2 Кривые нагрева и охлаждения

### 7.3.1 Анод

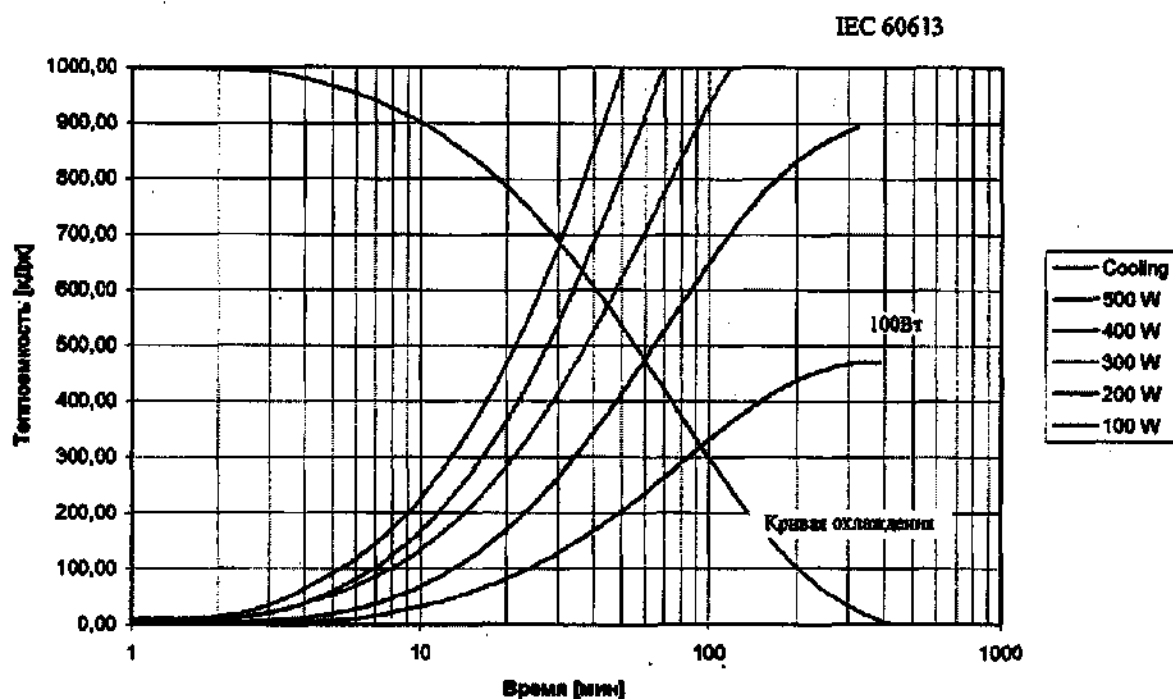
IEC 60613



### 7.3.2 Излучатель без вентилятора



Положение излучателя горизонтальное или изменено  
в процессе работы



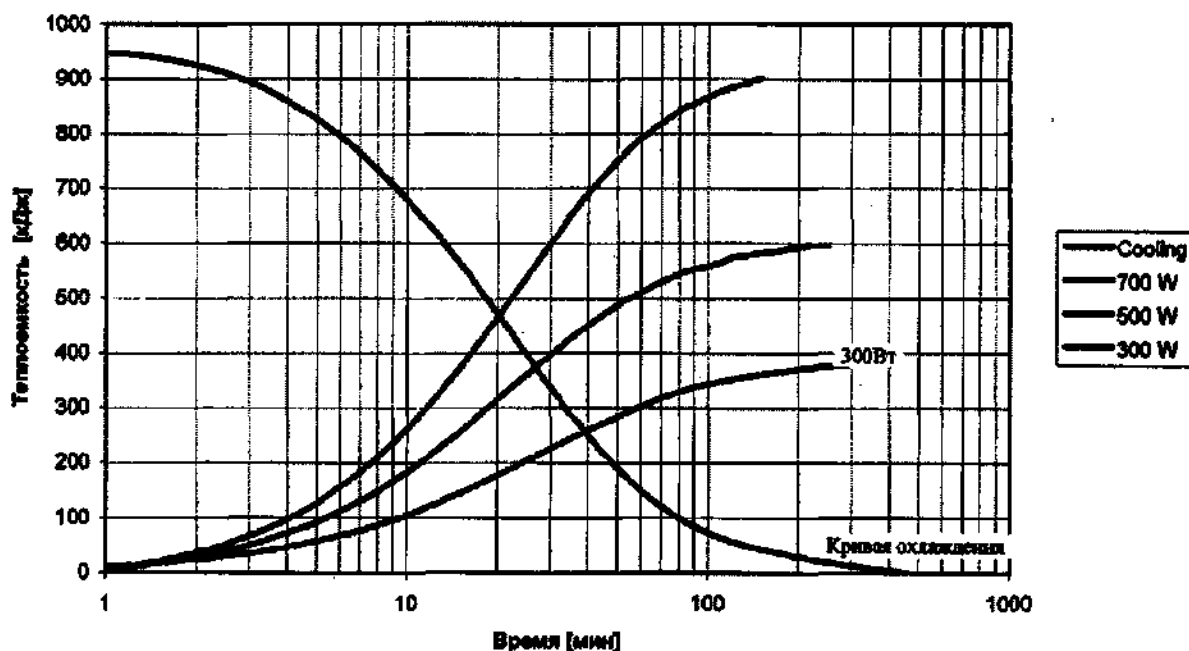
Кривые нагрева содержат потерю мощности на катоде и статоре, например, привод анода 50/60 Гц  $\approx 2000$  Дж/пуск и замедление, привод анода 25 Гц для флюороскопии  $\approx 75$  Дж/с

### 7.3.3 Излучатель с вентилятором



Излучатель с вентилятором горизонтально или  
излучатель вертикально с вентилятором наверху

IEC 60613



Кривые нагрева содержат потерю мощности на катоде и статоре, например, привод анода 50/60 Гц  $\approx 2000$  Дж/пуск и замедление, привод анода 25 Гц для флюороскопии  $\approx 75$  Дж/с.

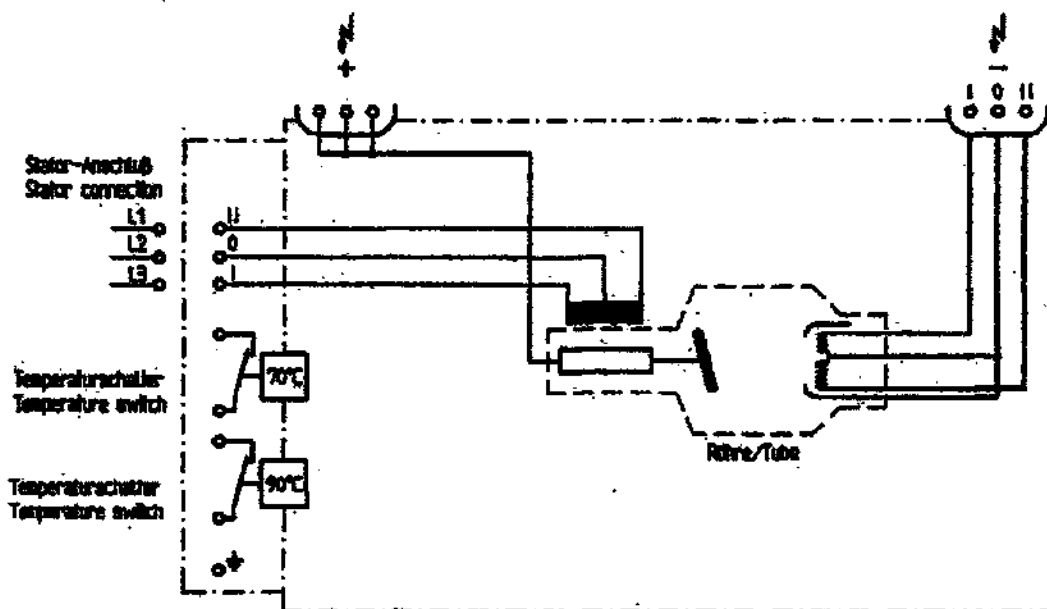
## 8. Схемы соединений

RAY®-12\_3

RAY®-12\_3F

RAY®-12S\_3

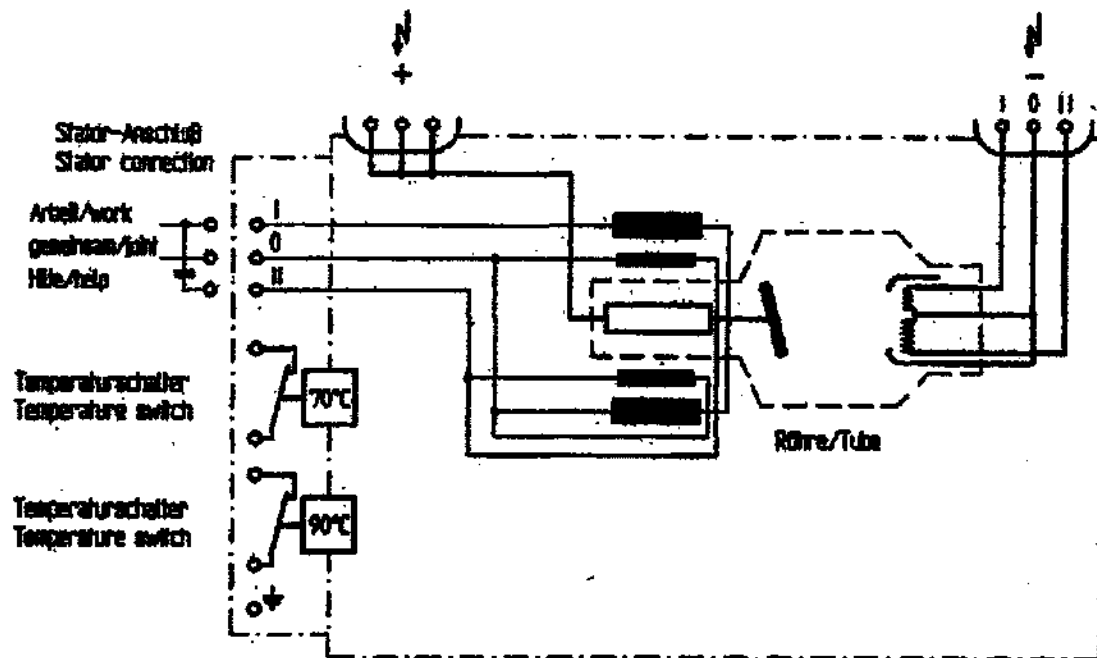
RAY®-12S\_3F



drawn on 7037711

RAY®-12S\_1

RAY®-12\_1

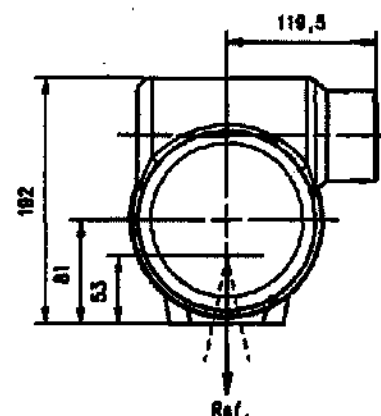
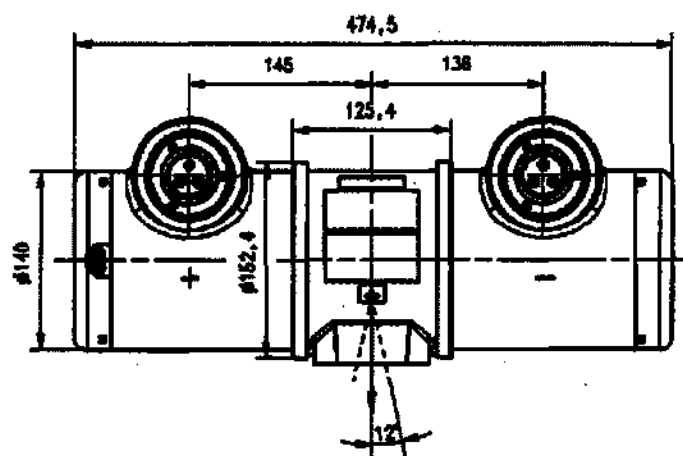


drawn on 7037703

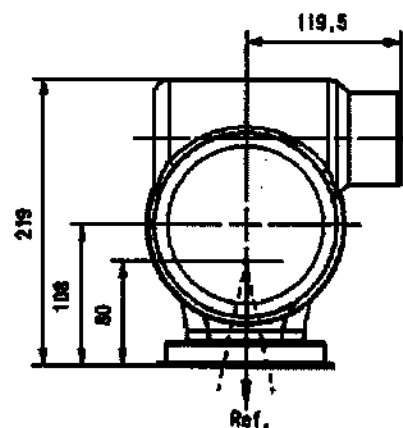
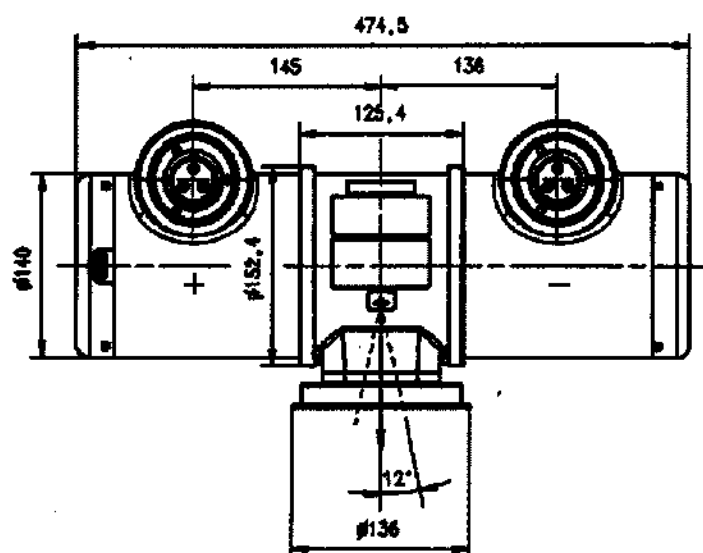
## 9. Габаритные чертежи

RAY®-12\_3

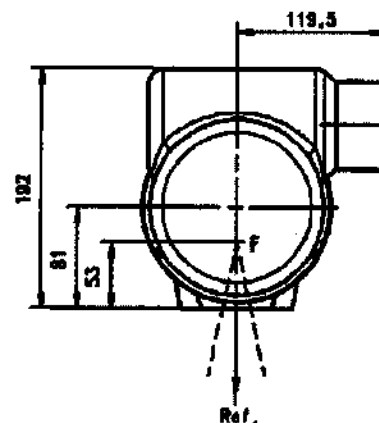
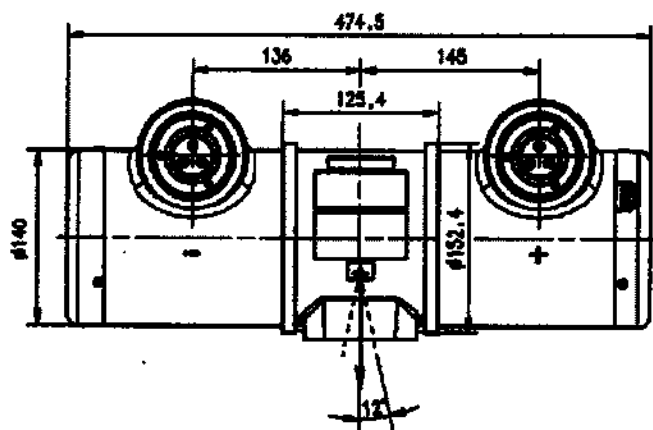
RAY®-12\_1



RAY®-12\_3F



RAY®-12S\_3    RAY®-12S\_1



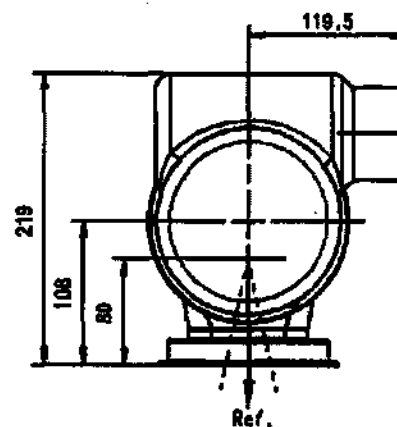
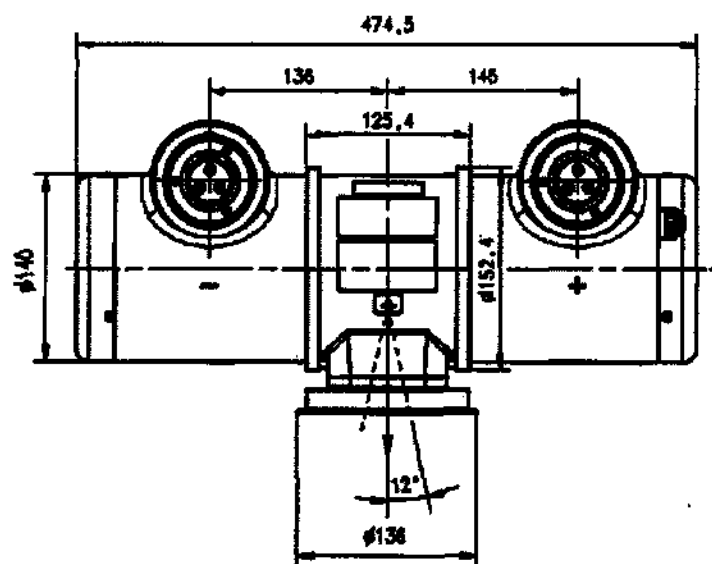
— ... Высоковольтный соединитель на стороне катода



... Высоковольтный соединитель на стороне анода

Размеры даны в мм. Все размеры указаны приблизительно.

# RAY<sup>®</sup>-12S\_3F



F = положение фокуса

Ref. = контрольная ось

—

... Высоковольтный соединитель на стороне катода

+

... Высоковольтный соединитель на стороне анода

Размеры даны в мм. Все размеры указаны приблизительно.

## 10. Дополнительные компоненты

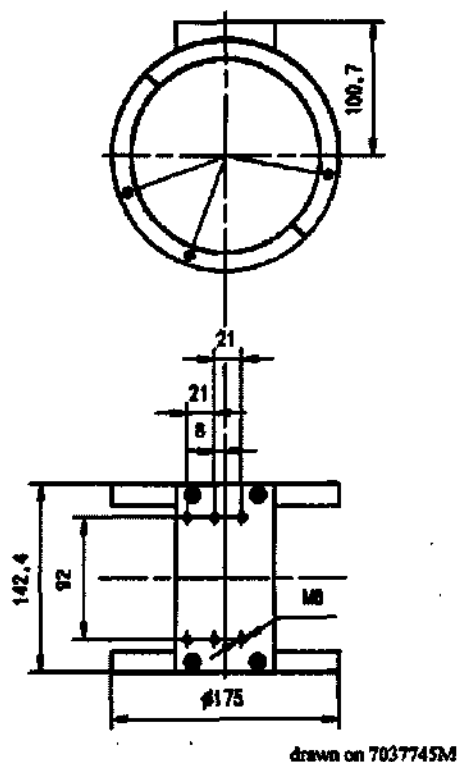
### 10.1 Крепежный фланец

Крепежный фланец используется для прикрепления излучателя к системе.

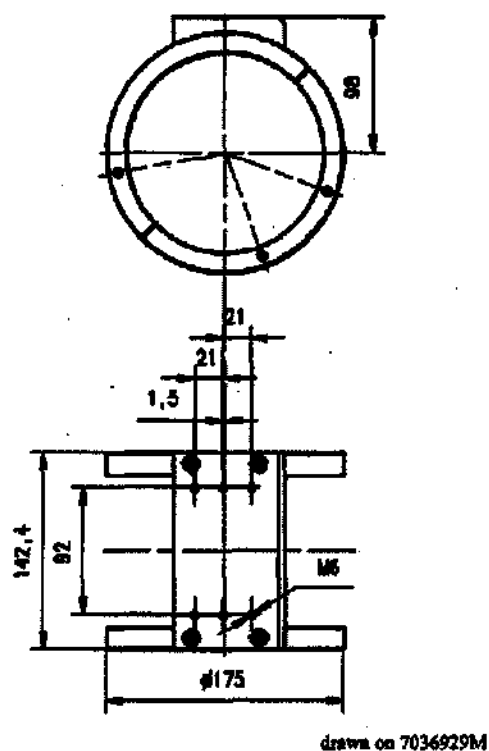
Разрешенный совместный вес компонентов, смонтированных на крепежном фланце не должен превышать 50 кг.

Деталь: 7037745

(спроектирована под системы Сименс)



Деталь: 7036929



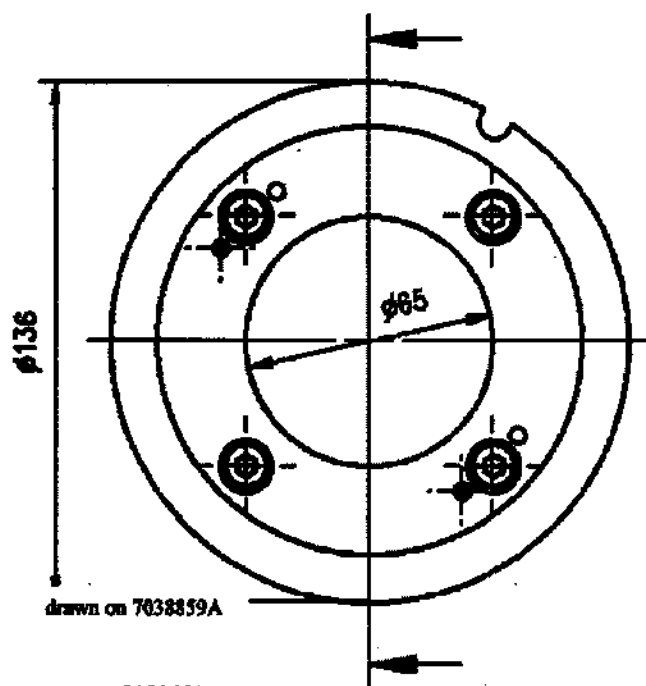
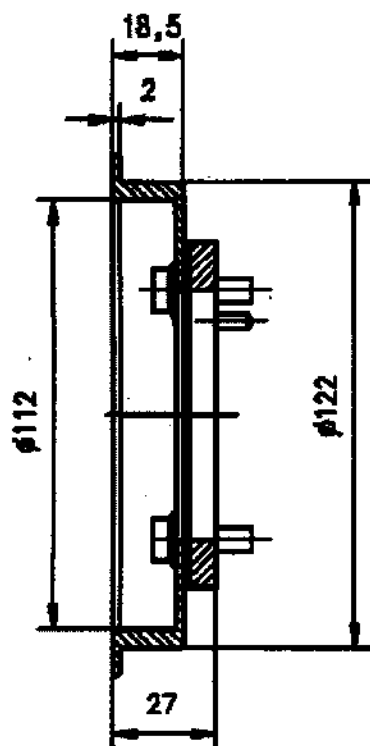
## 10.2 Коллиматорный фланец

Коллиматорный фланец дает возможность совместить подходящий коллиматор и корпус излучателя. Разрешенный совместный вес компонентов, смонтированных на коллиматорном фланце не должен превышать 30 кг.

Монтаж коллиматорного фланца и сопутствующего набора деталей, было достигнуто расстояние в 80 мм фокусное пятно/ коллиматорный фланец.

Излучатели типа "...F", уже имеют коллиматорный фланец встроенный на заводе. Заводская сборка гарантирует оптимальную подгонку фланца по отношению у центральному лучу.

Деталь: 7038859



drawn on 7038859A

g. e. 7038859A

drawn on 7038859A

Прошнуровано,  
Пронумеровано  
листов.

