

GE Healthcare

Optima CT520

Техническое справочное руководство

GE Hangwei Medical Systems работает под маркой GE Healthcare

Данное руководство относится к следующим изделиям:

Optima CT520



Optima CT520

Техническое справочное руководство, Английский
исходное издание на английском языке

5585000-1RU

Ред.: 6

© General Electric Company, 2019 г.

Все права защищены.

Глава 14

Спецификации рентгеновской трубки Solarix 350

Номера модели / по каталогу рентгеновской трубки Solarix 350

Таблица 14-1 Номера модели / по каталогу рентгеновского блока

Компонент	Номер модели	№ по каталогу
Блок рентгеновской трубки Solarix 350 (RoHS)	2199077-9	5373079
Корпус блока рентгеновской трубки Solarix 350	2199077-4	Н/Д
Вставка трубки Solarix 350	46-309300G3	Н/Д

Блок рентгеновской трубки классифицируется как электрическое оборудование класса I, типа B согласно IEC 601-2-28.

Спецификации внешних условий

Внеэксплуатационные внешние условия (см. IEC 60601-1)

При хранении либо транспортировке блока рентгеновской трубки поддерживайте диапазон температур от -34°C до +60°C (относительная влажность до 95 % без конденсации).

При отправке используйте транспортировочную упаковку GE Medical Systems.

Возможна отправка коммерческими авиакомпаниями.

Условия эксплуатации

При эксплуатации поддерживайте температуру окружающей среды ниже 20–40 °C и относительную влажность от 30 % до 60 % (без конденсации; 50 % от номинальной)

Узел диагностического источника

Технические коэффициенты утечки (см. 21CFR 1020.30 (h) (2) (i), 21CFR 1020.30 (h) (4) (i), IEC 60601-1-3, IEC 60601-2-28 и IEC 60601-2-44)

Коэффициенты нагрузки, касающиеся паразитного излучения для узла трубки Solarix 350 с коллиматором трубки, номер модели 5140001-6/5640001.

- 140 кВ
- 19 мА

Качественная эквивалентная фильтрация (см. IEC 60601-1-3, 21CFR 1020.30 (h) (2) (i) и 21CFR 1020.30 (h) (4) (i))

Общая фильтрация системы КТ (в алюминиевом эквиваленте) представляет собой сумму фильтрации вставки трубки, корпуса трубки, фиксированной фильтрации монтажной панели трубки и фильтрации выбранного фильтра коллиматора. Фильтрация воздуха идет постоянно; соответствующее оборудование находится за крышками туннеля. Доступ к ним или демонтаж со стороны пользователя невозможны.

Расчетное значение качественной эквивалентной фильтрации блока рентгеновской трубки Solarix 350 (вставка, корпус и монтажная панель) соответствует номинальной толщине 4,8 мм и минимальной — 4,3 мм алюминия. Эти значения вычислены на основе спектра по модели Берча и Маршалла. Значения основаны на 7-градусном вольфрамовом аноде с потенциалом 70 кВ пик.

В следующей таблице приведены номинальные значения толщины материала и эквивалентная по качеству фильтрация в единицах толщины алюминиевого слоя для дополнительных фильтров вдоль луча изоцентра системы.

Выбор пользователя SFOV	Маленькое Детская голова	Большое
Название фильтра	Фильтр 1	Фильтр 2
C (графит)	2,0 мм	2,0 мм
Al (алюминий)	0,25 мм	0,25 мм
Cu (медь)	-	0,075 мм
Фильтр, качественная эквивалентная фильтрация ¹	0,36 мм	3,1 мм
Общая качественная эквивалентная фильтрация ²	5,16 мм	7,9 мм

¹ Определено с использованием рентгеновского пучка 70 кВп с качественной эквивалентной фильтрацией 4,8 мм алюминия (качество выходящего из трубки пучка)

² Трубка и материалы дополнительных фильтров в толщине алюминия

Слой половинного ослабления (см. IEC 60601-1-3, IEC 60601-2-44 и 21CFR 1020.30(m)(1))

Минимально допустимый слой половинного ослабления см. в требовании 21 CFR 1020.30.

Типичные измеряемые значения:

	Туловище	Голова
80 кВ	5,5 мм Al	4,5 мм Al
100 кВ	6,7 мм Al	5,7 мм Al
120 кВ	7,9 мм Al	6,8 мм Al
140 кВ	8,9 мм Al	7,8 мм Al

Паспортные данные сканирования СТ

Эти паспортные данные относятся к системе, в которой компьютер управляет выбором метода, режимом сканирования и продолжительностью сканирования.

Для отслеживания температуры трубки системой используется математическая модель.

Этот алгоритм охлаждения трубки по мере необходимости откладывает начало сканирования во избежание превышения температуры, что может привести к повреждению анода или устройства трубки.

Таблица 14-2 Номинальная нагрузка в киловаттах трубки Solarix для выбранной техники сканирования (для системы с 16 срезами, максимальные мА не должны быть меньше 350 мА).

мА	80 кВ	100 кВ	120 кВ	140 кВ
40	3.2	4.0	4.8	5.6
70	5.6	7.0	8.4	9.8
100	8.0	10.0	12.0	14.0
120	9.6	12.0	14.4	16.8
140	11.2	14.0	16.8	19.6
170	13.6	17.0	20.4	23.8
200	16.0	20.0	24.0	28.0
220	17.6	22.0	26.4	30.8
230	18.4	23.0	27.6	32.2
240	19.2	24.0	28.8	33.6

мА	80 кВ	100 кВ	120 кВ	140 кВ
260	20.8	26.0	31.2	36.4
280	22.4	28.0	33.6	39.2
290	23.2	29.0	34.8	40.6
300	24.0	30.0	36.0	42.0
340	27.2	34.0	40.8	Н/Д
350	28.0	35.0	42.0	Н/Д

ПРИМЕЧАНИЕ. Сведения о выборе большого и малого фокального пятна см. в [Таблица выбора нити накала](#) на стр. 11-26 данного руководства.

Блок рентгеновской трубки Solarix 350

Классификация и соответствие требованиям (IEC 60601-1)

Блоки рентгеновских трубок 2199077-9 испытаны согласно стандартам IEC60601-2-28 и определены как соответствующие этому стандарту.

- ♦ Тип защиты от поражения электрическим током: КЛАСС 1.
- ♦ Уровень защиты от поражения электрическим током: ТИП В.

Маркировка

В соответствии со стандартом IEC 60601-2-28 рентгеновский блок снабжен идентификационными ярлыками, которые идентифицируют изготовителя, модель и серийный номер компонента. Эта маркировка остается разборчивой, когда рентгеновская трубка демонтируется из корпуса рентгеновской трубки после периода нормального использования.

Маркировка (см. IEC 60601-2-28)

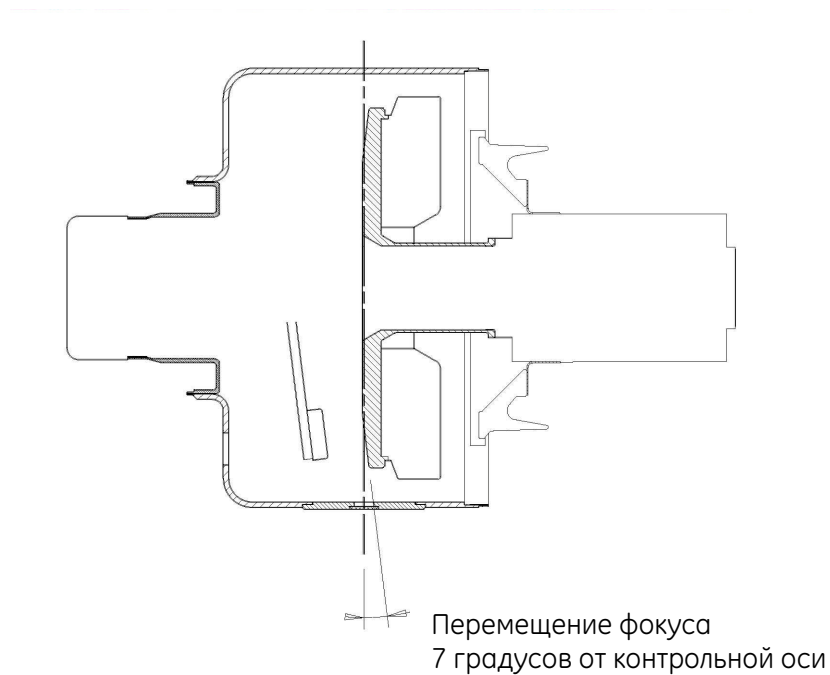
Рентгеновский блок снабжен маркировкой в соответствии со стандартом IEC 60601-2-28 в виде комбинированного описания.

По мере необходимости блок рентгеновской трубки также снабжается маркировкой, удостоверяющей соответствие нормативным актам стран-получателей (Федеральный норматив США CFR, подраздел J, национально-признанная испытательная лаборатория, маркировка CSA и CE).

Контрольная ось

Перпендикулярно к продольной оси рентгеновской трубки.

Рис. 14-1 Основная ось для целевого угла и фокальной дорожки



Максимальная разность потенциалов (см. IEC 60613)

140 кВ

Подача высокого напряжения

Данная трубка относится к биполярному типу, в котором высокое напряжение подается как на анод, так и на катод. Высоковольтные кабели анода и катода подключены к блоку рентгеновской трубки при помощи разъемов федерального стандарта с тремя проводниками.

Рис. 14-2 Схема системы высоковольтного соединения

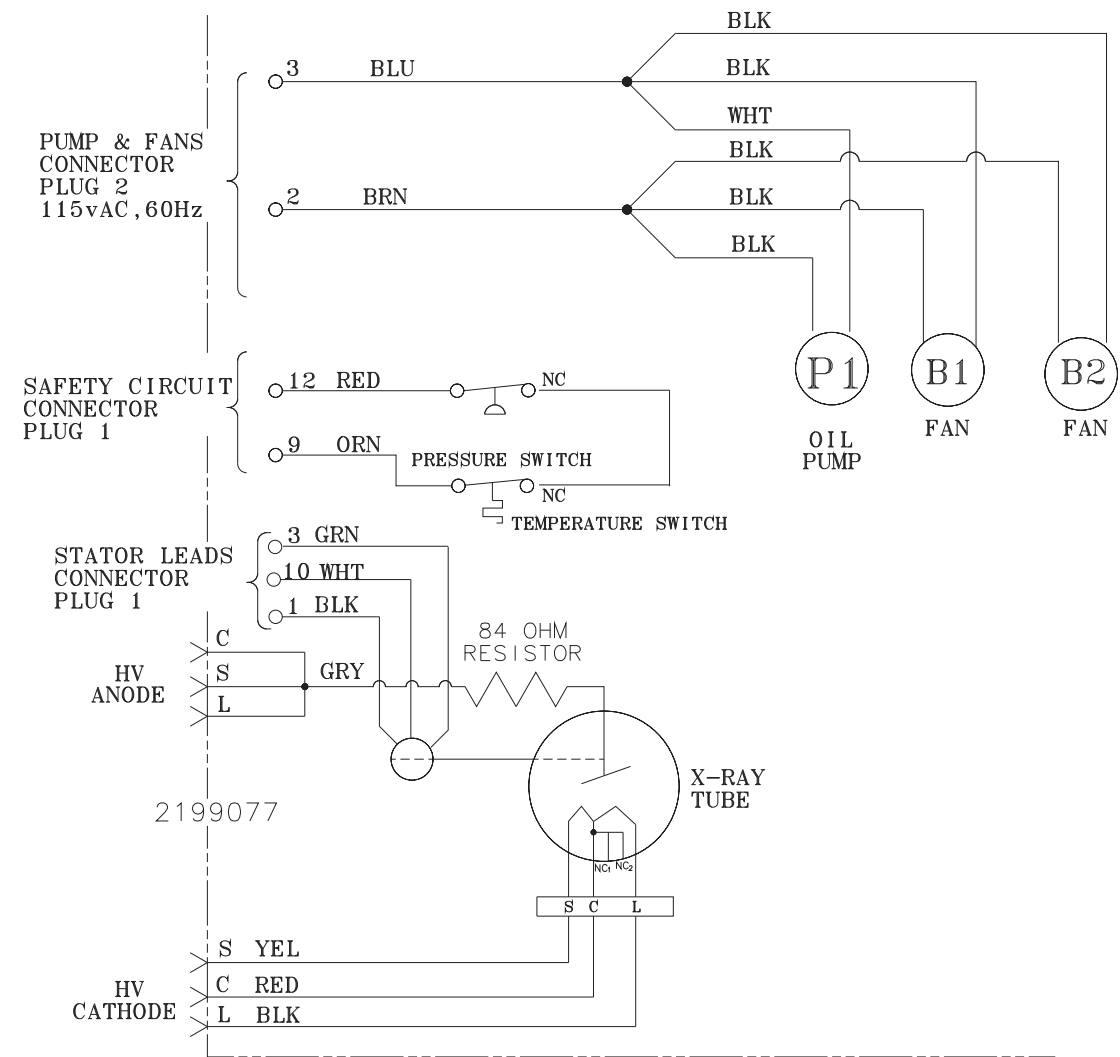


Таблица 14-3

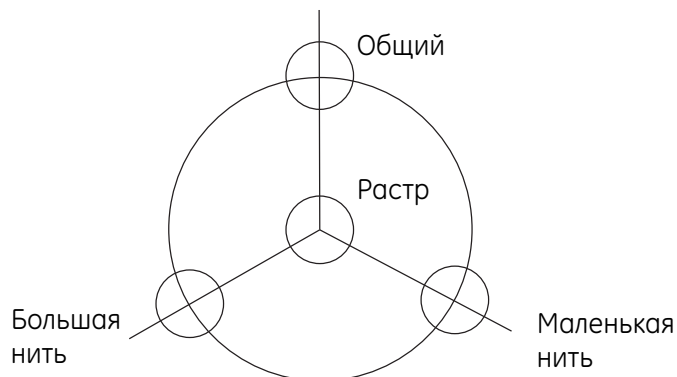
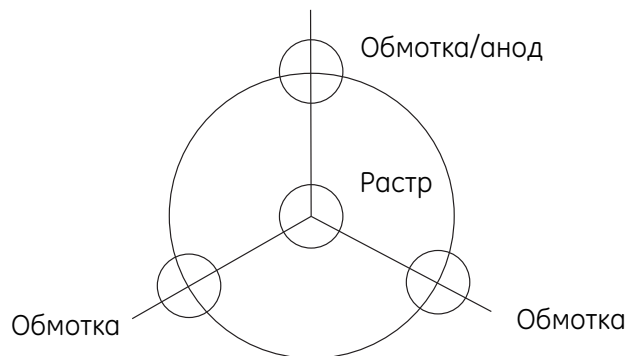
Английские обозначения на схеме	Объяснение	Перевод
C	Common	Общий
S	Small Filament	Малая нить накала
L	Large Filament	Большая нить накала
P1	Pump Supply	Питание на насос
B1	Fan1 supply	Питание на вентилятор 1
B2	Fan2 Supply	Питание на вентилятор 2

Английские обозначения на схеме	Объяснение	Перевод
NC	Normally Closed (this indicates pressure switch or thermal switch in normally closed state). During high pressure or temperature(i.e. abnormal state) switch will get opened.	Нормально замкнутый (обозначает реле давления или тепловое реле в нормально замкнутом положении). При достижении высоких давления или температуры (например, при аварийном состоянии) реле откроется.
BLK	Black	Черный
BLU	Blue	Синий
RED	Red	Красный
ORN	Orange	Оранжевый
GRN	Green	Зеленый
BRN	Brown	Коричневый
WHT	White	Белый
GRY	Grey	Серый
YEL	Yellow	Желтый

Таблица 14-4

Английские обозначения на схеме	Перевод
Pump and Fans Connector Plug 2 115 vAC, 60 Hz	Разъем для насоса и вентиляторов Штекер 2 115 В перем. тока, 60 Гц
Oil Pump	Масляный насос
Fan	Вентилятор
Safety Circuit Connector Plug 1	Разъем для цепи аварийной защиты Штекер 1
Stator Leads Connector Plug 1	Разъем для электропроводки статора Штекер 1
HV (high voltage) Anode	Анод высокого напряжения
84 ohm resistor	Резистор на 84 ома
X-Ray Tube	Рентгеновская трубка
HV (high voltage) Cathode	Катод высокого напряжения
Pressure Switch	Реле давления

Английские обозначения на схеме	Перевод
Temperature Switch	Тепловое реле

Рис. 14-3 Высоковольтное соединение катода**Рис. 14-4** Высоковольтное подключение анода

Основные габариты (с монтажным кронштейном)

Ширина 54 см

Высота 32 см

Глубина 72 см

Вес

Без монтажного кронштейна

68,5 +/- 1,5 кг

С прикрепленным монтажным кронштейном

74,5 +/- 1,5 кг

Вставка трубки Solarix 350

Длина 34,0 см

Диаметр 22,5 см

Материал

Фокальная дорожка – сплав вольфрама и рения, подложка из молибденового сплава с графитовым основанием.

Двойные фокусные пятна (см. IEC 60336)

Малое фокальное пятно

0,8 x 0,5 Номинальное значение фокусного пятна (IEC 60336/2005)

Параметры нагрузки: 120 кВ, 125 мА

Крупное фокальное пятно

1,1 x 1,0 Номинальное значение фокусного пятна (IEC 60336/2005)

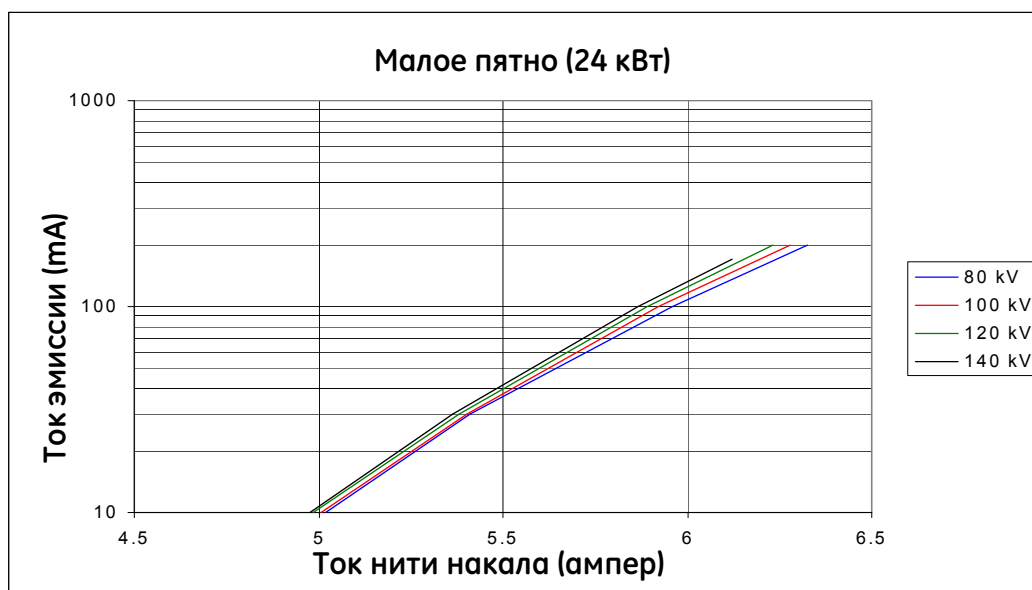
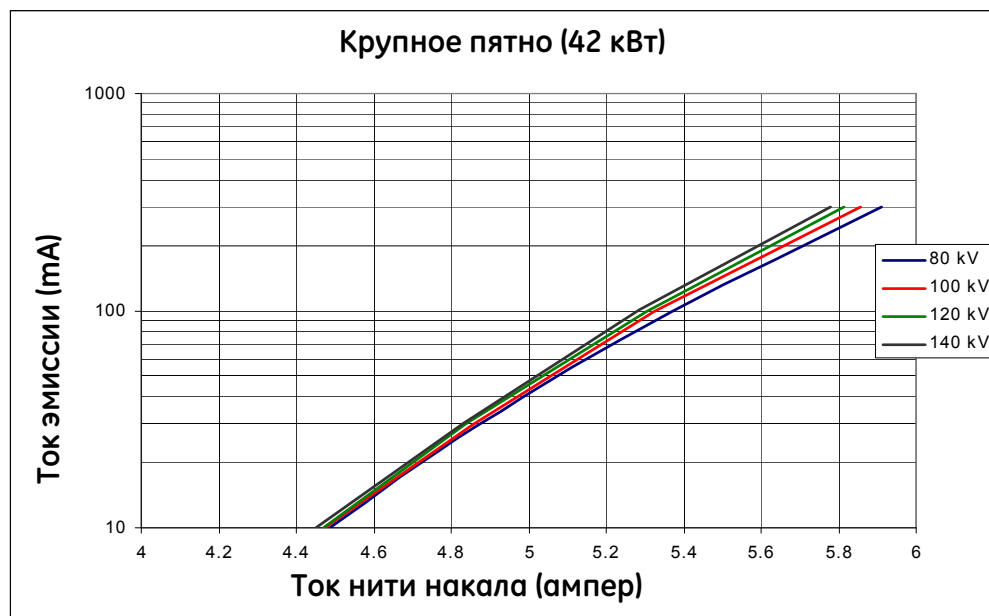
Параметры нагрузки: 120 кВ, 250 мА

Целевой угол по отношению к основной оси (см. IEC 60601-2-28)

7 градусов по отношению к основной оси, которая перпендикулярна продольной оси рентгеновской трубки.

Кривые катодной эмиссии

Рис. 14-5 Кривые катодной эмиссии



Ток нити накала (см. IEC 60613)

2,5 А для предварительного прогрева

Максимум 7,35 А во время облучения

Максимальный анодный ток

Малое пятно: 200 мА

Крупное пятно: 350 мА

Параметры управления ротором

Блок питания вращающегося анода - разработан для системы KT Optima CT520.

Скорость вращения ротора: 140 Гц (8400RPM)

Длительность ускорения ротора: 8 секунд

Длительность торможения ротора: 12 секунд

Номинальная мощность питания анода (см. IEC 60613)

42 кВт в течение 10 секунд для крупного фокального пятна

24 кВт в течение 10 секунд для малого фокального пятна

Теплоемкость анода

3,5 млн. ТЕ / 2600 кДж

Рис. 14-6 Кривая нагрева анода трубки Solarix

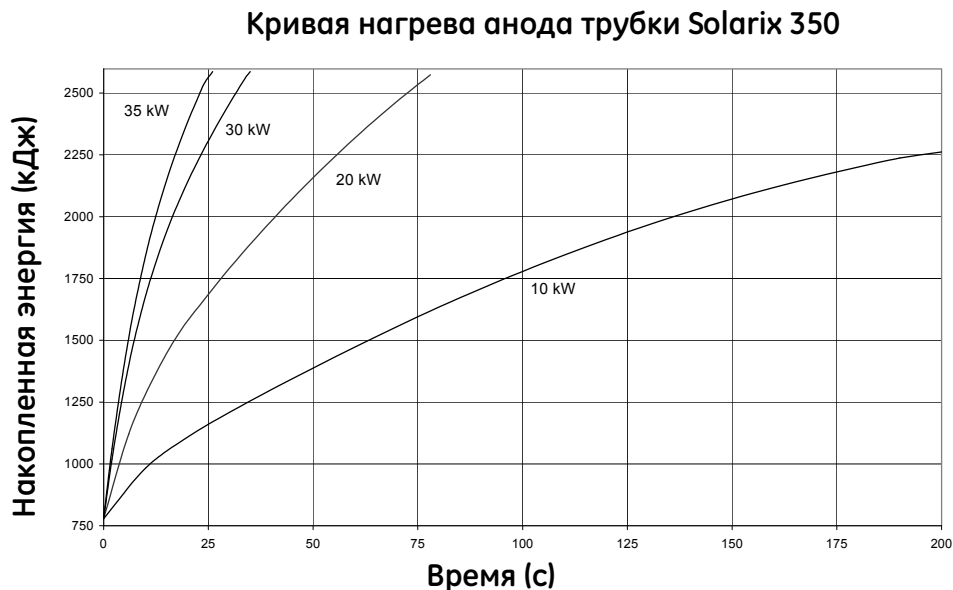
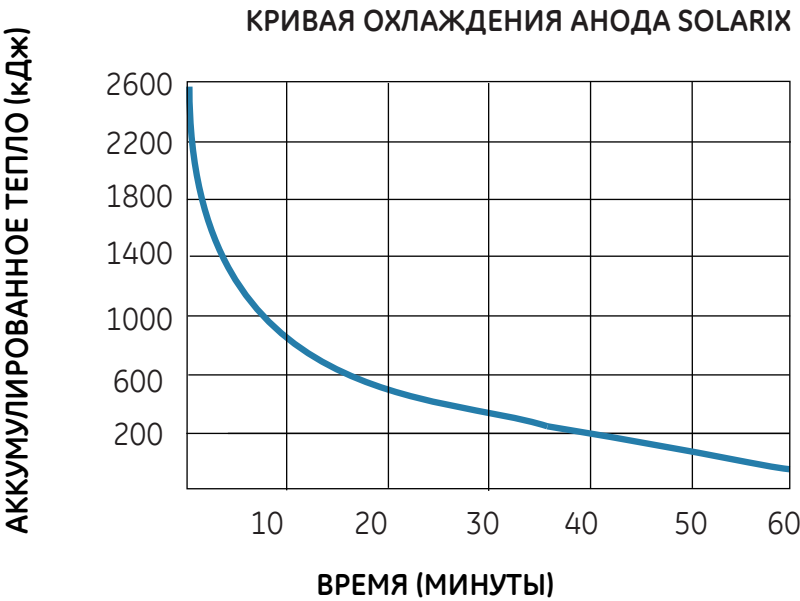


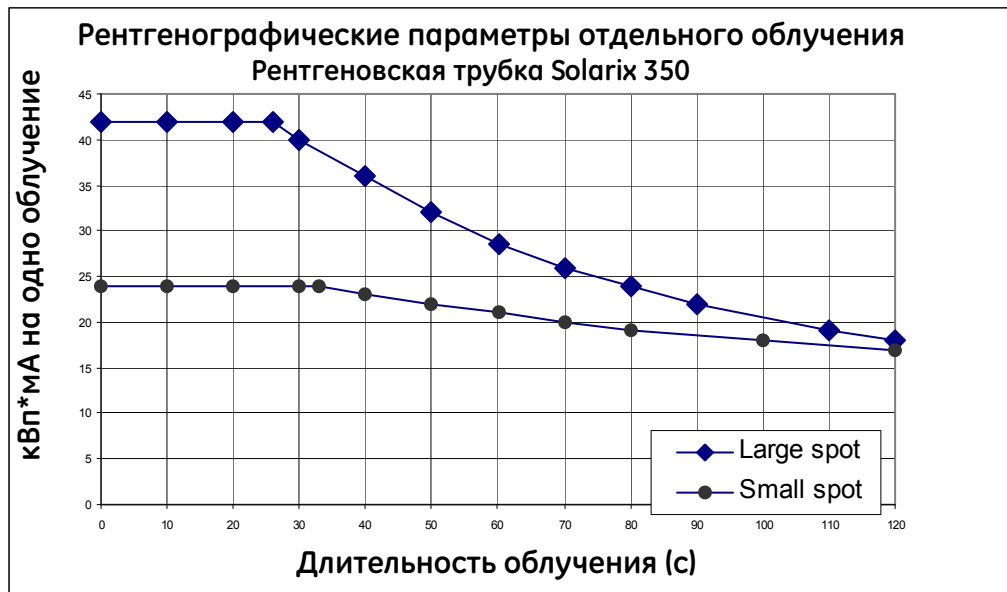
Рис. 14-7 Кривая охлаждения анода трубки Solarix



ПРИМЕЧАНИЕ. Кривые охлаждения и нагрева соответствуют максимальной производительности системы. Работа трубки полностью управляется программным обеспечением системы.

Величина нагрузки одного излучения (см. IEC 60613)

Рис. 14-8 Максимальная подаваемая на анод мощность для рентгенографических параметров отдельного облучения



ПРИМЕЧАНИЕ. Основано на исходной емкости 143 кДж.

Рис. 14-9 Пределы для отдельного облучения с большим пятном (75 кВА)

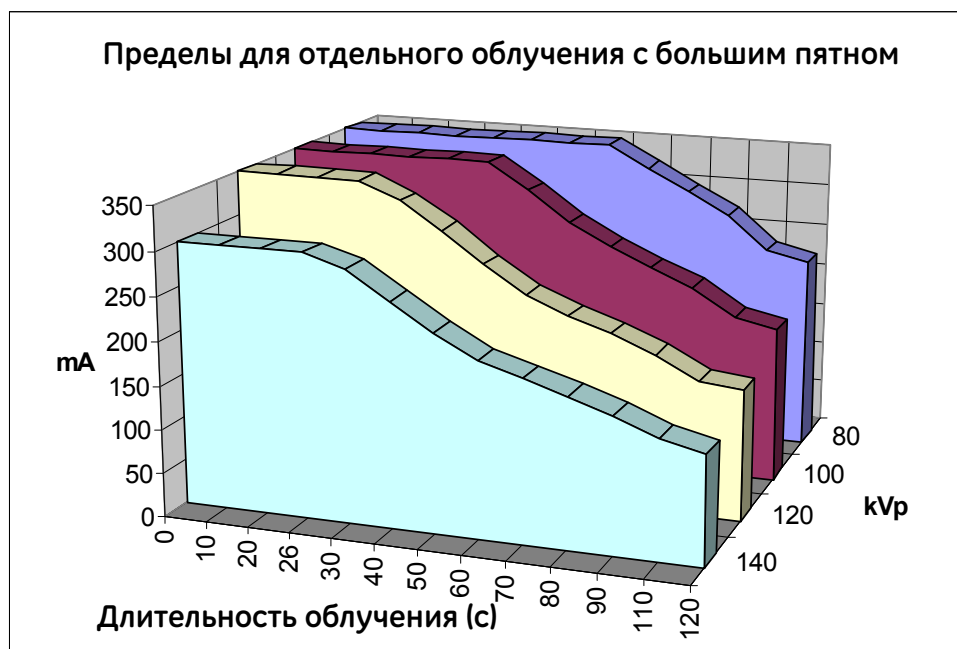


Рис. 14-10 Пределы для отдельного облучения с большим пятном (50 кВА)

Пределы для отдельного облучения с большим пятном

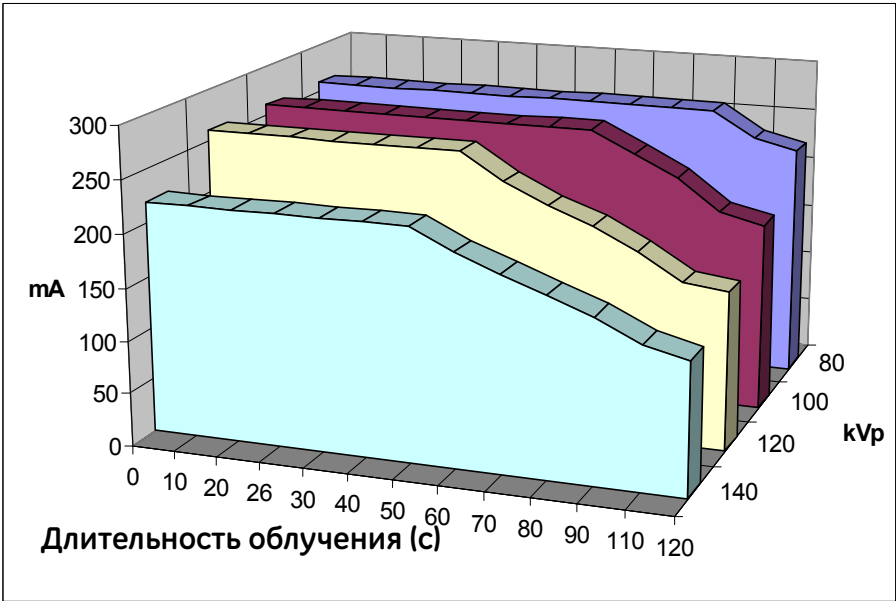
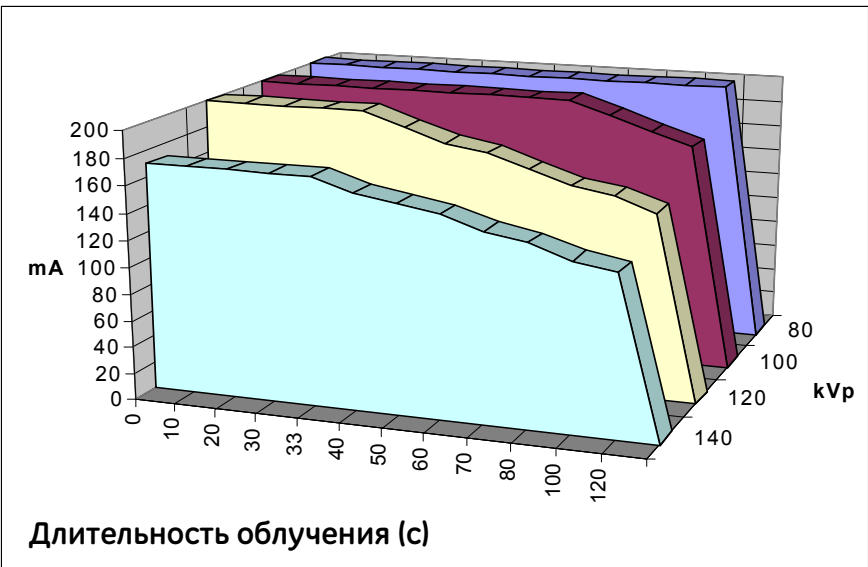


Рис. 14-11 Пределы для отдельного облучения с малым пятном (75/50 кВА)

Пределы для отдельного облучения с малым пятном



ПРИМЕЧАНИЕ. Основано на максимальной исходной емкости 143 кДж.

Параметры для серии облучений

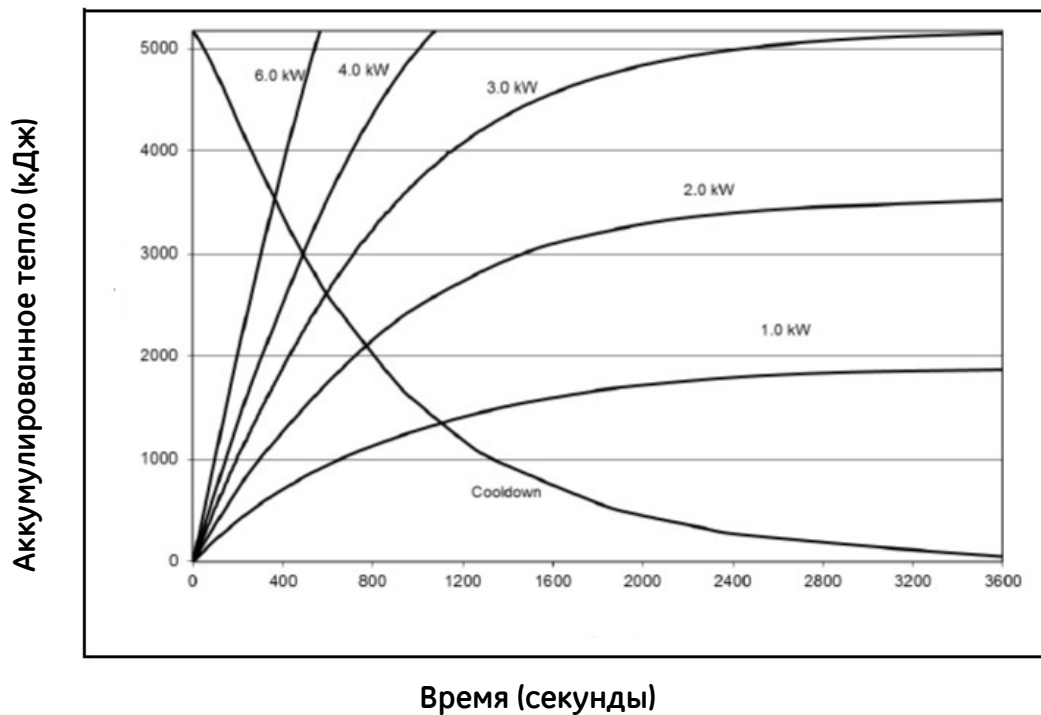
Контролируются управляющим программным обеспечением системы Optima CT520.

Блок рентгеновской трубки Solarix 350

Максимальная теплоемкость блока рентгеновской трубки

6,98 миллиона тепловых единиц (МНУ)/5,17 МДж

Рис. 14-12 Кривые нагрева и охлаждения блока рентгеновской трубки (на основе входной мощности анода)



ПРИМЕЧАНИЕ. Кривые нагрева и охлаждения отражают максимальную производительность трубки. Программное обеспечение системы существенно ограничивает работу трубки.

Максимальное рассеивание тепла блоком рентгеновской трубки

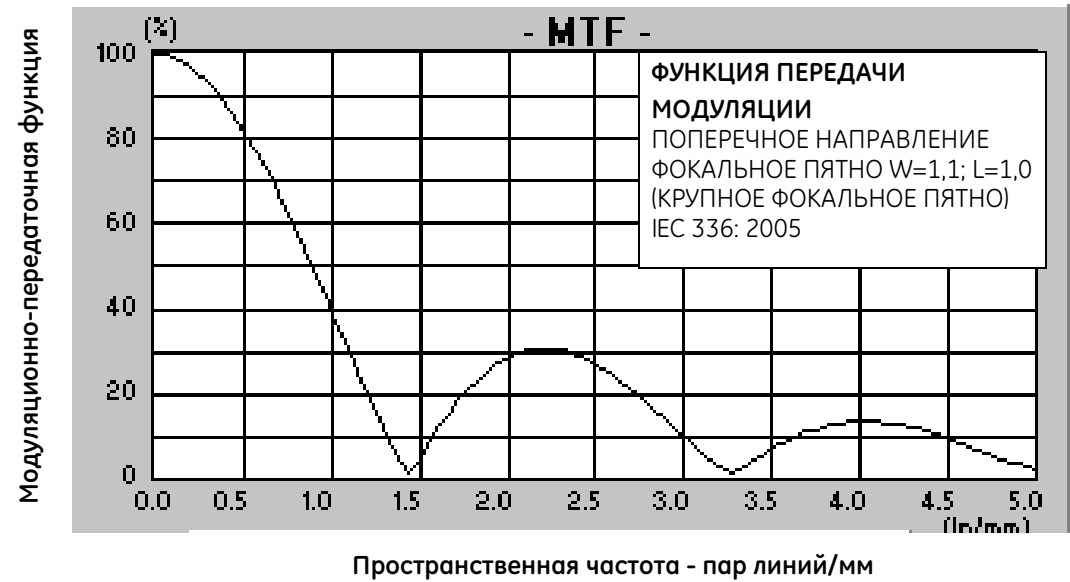
2,7 кВт (220 тыс. ТЕ/мин)

Применимые условия эксплуатации в отношении кВ/мА указаны ниже:

кВ	80	100	120	140
мА	30	25	20	20

Функции передачи модуляции (ФПМ) для фокусного пятна

ФПМ для блока рентгеновской трубки (стандартное увеличение =1,3)







Условия работы рентгеновской трубки

Условия работы рентгеновской трубки системы Optima CT520 контролируются программным обеспечением. (См. сопроводительную документацию системы.)