

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,

Института государственного

центра радиотехнических измерений «ВНИИФТРИ»

В. Балаханов



Дозиметр универсальный для контроля характеристик рентгеновских аппаратов Unfors Xi	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>35046-07</u>
--	--

Выпускается по технической документации фирмы Unfors Instrument AB, Швеция

### Назначение и область применения

Дозиметр универсальный для контроля характеристик рентгеновских аппаратов Unfors Xi (далее – дозиметр) предназначен для измерения следующих параметров рентгеновских аппаратов:

- поглощенной (экспозиционной) дозы;
- мощности поглощенной (экспозиционной) дозы;
- поглощенной (экспозиционной) дозы за импульс;
- анодного напряжения;
- длительности экспозиции;
- анодного тока;
- количества электричества (мАс).

Кроме этого дозиметр определяет в режиме индикатора:

- количество импульсов;
- частоту следования импульсов;
- значение слоя половинного ослабления;
- произведение поглощенной дозы в фантоме на длину (для расчета CTDI при компьютерной томографии);
- форму анодного напряжения (осциллограмма).

Дозиметр применяется для измерения параметров рентгеновских аппаратов для общей диагностики, маммографических, дентальных, компьютерных томографов и ряда других аппаратов в организациях, занимающихся техническим обслуживанием рентгеновских аппаратов, а также в организациях, осуществляющих эксплуатацию или контроль за эксплуатацией данной техники.

## Описание

Дозиметр состоит из:

- измерительного пульта (имеются две версии измерительного пульта: измерительный пульт Unfors Xi – с входом для внешнего блока детектирования и измерительный пульт Unfors Xi w/mAs – с входом для внешнего блока детектирования и входом для инвазивных измерений mAs);
- внешнего блока детектирования, подсоединяемого к измерительному пульту кабелем; Внешний блок детектирования в зависимости от назначения может содержать от шести до восьми пар полупроводниковых датчиков, расположенных за фильтрами разной толщины и регистрирующих излучение рентгеновского аппарата.

Дозиметр комплектуется следующими блоками детектирования:

- блок детектирования R/F (R/F low и R/F high) для аппаратов, работающих в режиме рентгенографии/рентгеноскопии;
- блок детектирования МАМ для маммографических аппаратов;
- блок детектирования СТ для компьютерной томографии.

Принцип работы дозиметра заключается в преобразовании полупроводниковыми датчиками энергии ионизирующих излучений в электрический сигнал, регистрации зависимости изменения мощности дозы излучения от времени и последующей обработке полученной зависимости по специальному для каждой измеряемой величины алгоритму с использованием калибровочных коэффициентов. Результат измерения индицируется на жидкокристаллическом дисплее измерительного пульта.

В дозиметре имеется возможность измерения либо поглощенной дозы и её мощности, либо экспозиционной дозы и её мощности. В результаты измерений автоматически вносятся поправки на зависимость чувствительности дозиметра от энергии излучения и от температуры.

## Основные технические характеристики

Диапазон измерения поглощенной (экспозиционной) дозы:

- блок детектирования R/F ..... от 10 нГр до 9999 Гр (от 1 мкР до 100 Р)
- блок детектирования МАМ ..... от 10 нГр до 9999 Гр (от 1 мкР до 100 Р)
- блок детектирования СТ ..... от 1 нГр до 10 Гр (от 0,1 мкР до 0,1 Р)

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения поглощенной (экспозиционной) дозы ..... ±10 %

Диапазон измерения мощности поглощенной (экспозиционной) дозы:

- блок детектирования R/F low ..... 10 нГр/с – 1 мГр/с (70 мкР/мин – 7 Р/мин)
- блок детектирования R/F high ..... 20 мкГр/с – 1000 мГр/с (140 мР/мин – 7000 Р/мин)
- блок детектирования МАМ ..... 10 мкГр/с – 100 мГр/с (70 мР/мин – 700 Р/мин)
- блок детектирования СТ ..... 10 мкГр/с – 40 мГр/с (70 мР/мин – 276 Р/мин)

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности поглощенной (экспозиционной) дозы ..... ±10 %

Диапазон измерения анодного напряжения:

- блок детектирования R/F ..... от 35 до 160 кВ
- блок детектирования МАМ ..... от 22 до 40 кВ

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения анодного напряжения ..... ±3 %

Диапазон измерения длительности экспозиции ..... от 1,0 мс до 999,9 с

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения длительности экспозиции ..... ±3 %

- Диапазон измерения анодного тока ..... от 0,001 до 2000 мА  
 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения анодного тока..... ±1 %  
 Диапазон измерения количества электричества ..... от 0,001 до 9999 мА·с  
 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения количества  
 электричества .....±3 %.
- Рабочие условия эксплуатации дозиметра:
- температура окружающего воздуха ..... от +15 до +35 °С
  - влажность окружающего воздуха ..... до 98 % при +35 °С
  - атмосферное давление ..... от 84 кПа до 106,7 кПа.
- Габаритные размеры, не более:
- измерительного пульта
    - длина.....142 мм
    - ширина.....74 мм
    - высота.....28 мм
  - блоков детектирования R/F и МАМ
    - длина.....117 мм
    - ширина.....22 мм
    - высота.....12 мм
  - блока детектирования СТ
    - длина.....200 мм
    - ширина.....20 мм
    - высота.....12 мм
- Напряжение питания .....9В (1 элемент типа «Крона»)  
 Время непрерывной работы от одного элемента питания, не менее..... 100 ч  
 Масса, не более:
- измерительного пульта.....250 г
  - блоков детектирования R/F и МАМ .....50 г
  - блока детектирования СТ .....50 г

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится фотоспособом на табличку, расположенную на задней панели корпуса, и типографским способом на руководство по эксплуатации ФВКМ.412118.004.

### Комплектность

В зависимости от области применения и измерительной задачи комплект поставки включает:

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	2	3	5
1201010	Измерительный пульт Unfors Xi Base Unit	1*	Комплектация без опции измерения анодного тока
1201020	Измерительный пульт Unfors Xi Base Unit w/mAs	1*	Комплектация с опцией измерения анодного тока

1	2	3	4
1922011	Устройство сетевого питания с зарядным устройством (Unfors Xi international Power Supply)	1	
1902010	Кабель для подключения блока детектирования к измерительному пульту длиной 2 м (Unfors Xi detector cable, 2 meter)	1*	
1902024	Кабель для подключения блока детектирования к измерительному пульту длиной 10 м (Unfors Xi detector cable, 10 meter)	1*	
1902012	Кабель для подключения измерительного пульта к COM-порту персонального компьютера длиной 2 м (Unfors Xi serial cable, 2 meter)	1	
1901046	USB-адаптер для персонального компьютера (USB to serial adapter)	1	
1902026	Соединительный кабель mAs длиной 2 м (Unfors Xi mAs connection cable, 2 meter)	1*	Поставляется только совместно с измерительным пультом Unfors Xi Base Unit w/mAs
1902028	Соединительный кабель mAs длиной 10 м (Unfors Xi mAs connection cable, 10 meter)	1*	Поставляется только совместно с измерительным пультом Unfors Xi Base Unit w/mAs
1202010	Блок детектирования Unfors R/F для рентгенографии/рентгеноскопии (Unfors R/F Detector)	1*	
1202020	Блок детектирования Unfors MAM для маммографии (Unfors MAM Detector)	1*	
1202023	Блок детектирования Unfors MAM incl.W/Al для маммографии (Unfors MAM Detector incl.W/Al)	1*	
1202023	Блок детектирования Unfors MAM incl.W/Al для маммографии (Unfors MAM Detector incl.W/Al)	1*	
1202040	Блок детектирования Unfors Xi CT для компьютерной томографии (Unfors Xi CT detector)	1*	
ФВКМ.412118.004	Дозиметр универсальный для контроля характеристик рентгеновских аппаратов Unfors Xi. Руководство по эксплуатации	1	На русском языке
ФВКМ.02.003.0011МП	Методика поверки	1	На русском языке
-	Свидетельство о поверке	1	На русском языке
1902016	Компакт-диск с программным обеспечением Xi View, руководством по эксплуатации на английском языке Unfors Xi User,s Manual (Unfors Xi Resource CD)	1	

1	2	3	4
1922013	Чемодан упаковочный стандартный (Unfors Xi standart Case)	1*	
1922016	Чемодан упаковочный экстренный (Unfors Xi Stormcase SO)	1*	
1922014	Чемодан упаковочный экстренный (Unfors Xi Stormcase)	1*	
1921040	Набор (в чемодане) фантомов тела и головы человека для компьютерной томографии со столом для перемещения (Head and body CT PMMA kit)	1*	
1921020	Фантом тела человека (Head phantom CT PMMA kit)	1*	
* - наличие в соответствии с картой заказа или спецификацией на поставку дозиметра			

### Поверка

Поверка проводится по методике «Дозиметры для контроля характеристик рентгеновских аппаратов Unfors Xi и Unfors Mult-O-Meter. Методика поверки» ФВКМ.02.003.0011МП, утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 30.08.2006 г.

Основные средства, необходимые для проведения поверки:

установка дозиметрическая рентгеновского излучения эталонная по ГОСТ 8.087-2000;

универсальный диагностический дозиметр PTW NOMEX (относительная погрешность  $\pm 5\%$ );

осциллограф С8-23 (относительная погрешность  $\pm 1\%$ );

калибратор постоянного тока типа ПЗ21 (относительная погрешность  $\pm 0,05\%$ ).

Межповерочный интервал составляет два года.

### Нормативные и технические документы

ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия».

ГОСТ Р 50444-92 «Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия».

ГОСТ 8.070-96 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений поглощенной и эквивалентной доз и мощности поглощенной и эквивалентной доз фотонного и электронного излучений».

ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

ГОСТ 8.022-91 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне  $1 \cdot 10^{-16} - 30 \text{ А}$ »

ГОСТ 8.129-99 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения времени и частоты»

Техническая документация фирмы Unfors Instrument AB, Швеция.

## Заключение

Тип дозиметра универсального для контроля характеристик рентгеновских аппаратов Unfors Xi утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам ГОСТ 8.070-96, ГОСТ 8.027-2001, ГОСТ 8.022-91 и ГОСТ 8.129-99.

**Изготовитель:** фирма Unfors Instrument AB, Швеция  
Uggedalsvägen 29, SE-427 40 Billdan, Sweden

**Ответственный поставщик:** ЗАО «НПП «Доза», Россия;  
124460, Москва, г. Зеленоград, проезд 4806, строение 6;  
Тел. (495) 777-84-85;  
Факс: (495) 742-50-84.

Генеральный директор  
ЗАО «НПП «Доза»



К.Н. Нурлыбаев