

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители произведения дозы на площадь KermaX plus 120-160 EAS

Назначение средства измерений

Измерители произведения дозы на площадь KermaX plus 120-160 EAS (далее измерители KermaX plus 120-160 EAS) предназначены для измерения произведения кермы в воздухе на площадь (дозы на площадь) и произведения мощности кермы в воздухе на площадь (мощности дозы на площадь).

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей KermaX plus 120-160 EAS основан на том, что под действием рентгеновского излучения, проходящего через измерительный объем ионизационной камеры измерителя, в ней протекает ионизационный ток, пропорциональный произведению площади облучаемой поверхности на мощность кермы в воздухе. Этот ионизационный ток интегрируется измерительной схемой измерителя за время действия излучения.

Измеритель KermaX plus 120-160 EAS состоит из проходной плоскопараллельной оптически непрозрачной круглой ионизационной камеры. Составной частью ионизационной камеры измерителя KermaX plus 120-160 EAS является встроенный электронный измерительный блок, в котором хранятся настройки и электрические характеристики камеры.

Ионизационная камера измерителя KermaX plus 120-160 EAS устанавливается на штатное место формирователя поля излучения рентгеновского аппарата. Размер сечения пучка излучения в плоскости камеры не должен превышать размеры активной области камеры диаметром 115 мм. Направление пучка падающего излучения должно быть перпендикулярно поверхности камеры.

KermaX plus 120-160 EAS измеряет произведение кермы в воздухе на площадь рентгеновского излучения независимо от расстояния между фокусом рентгеновской трубки и облучаемой поверхностью (плоскостью пациента). Результат измерения KermaX plus 120-160 EAS выводится в единицах произведения дозы на площадь, $\text{мкГр}\cdot\text{м}^2$, и (или) мощности дозы на площадь, $\text{мкГр}\cdot\text{м}^2/\text{с}$.

Ионизационная камера измерителя не герметична, поэтому в результаты измерений автоматически вводится поправка на изменение плотности воздуха в измерительном объеме камеры, зависящая от температуры и давления воздуха в рабочих условиях эксплуатации.

Подключение измерителя осуществляется через разъем RJ45 напрямую к системе визуализации рентгенографической установки по шине CAN. Система визуализации может контролировать функционирование измерителя KermaX plus 120-160 EAS путем инициации соответствующих запросов и получать результаты измерений. Измеритель KermaX plus 120-160 EAS отвечает на запросы определенными ответными телеграммами; если на измеритель поступает неизвестная команда, отправляется ответная телеграмма о сбое. Интерфейс связи, обеспечивающий проведение измерений и передачу их результатов, основан на стандарте CANopen.

Для проверки работоспособности и устойчивости измерителя необходимо активировать тестовый сигнал с помощью запроса от системы визуализации. Активация тестового сигнала произойдет только в случае, если высокое напряжение в ионизационной камере будет в пределах заданного диапазона. В ответ на тестовый сигнал измеритель должен возвращать значение 10000, которое можно оценить по протоколу шины CAN.

Измеритель KermaX plus 120-160 EAS представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Измеритель произведения дозы на площадь KermaX plus 120-160 EAS (вид сверху и размещение на диафрагме коллиматора рентгенографической установки)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) измерителя KermaX plus 120-160 EAS является встроенным. ПО установлено на микроконтроллере в электронном блоке измерителя, полностью закрыто и защищено от стороннего вмешательства.

ПО обеспечивает автоматическое определение калибровочного коэффициента ионизационной камеры, контроль работоспособности измерителя KermaX plus 120-160 EAS, вычисление результата измерения и осуществляет передачу данных по запросу через CAN интерфейс к системе визуализации рентгенографической установки.

Идентификационные данные ПО измерителя KermaX plus 120-160 EAS представлены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	KermaX plus 120-160 EAS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	DDP-D REVISION 3.3 ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	Не определен ²⁾
Другие идентификационные данные, если имеются	Отсутствуют

Примечание: 1) Номер версии не ниже указанного в таблице.
2) Встроенное ПО устанавливается на стадии производства. Доступа к цифровому идентификатору встроенного ПО нет.

Изменить ПО измерителя KermaX plus 120-160 EAS с помощью системы визуализации рентгенографической установки, к которой подключен измеритель, невозможно.

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты ПО измерителя KermaX plus 120-160 EAS от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний».

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики измерителя KermaX plus 120-160 EAS приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Значение
Рабочий диапазон анодных напряжений рентгеновской трубки, кВ	40–150
Диапазон измерений произведения кермы в воздухе на площадь, мкГрж ²	0,1–42949673
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений произведения кермы в воздухе на площадь на режиме RQR8 по ГОСТ Р МЭК 61267-2001, %	$\pm(7 + 1/(K \times A))$, где $(K > A)$ – безразмерная величина, численно равная произведению кермы в воздухе на площадь
Диапазон измерений произведения мощности кермы в воздухе на площадь, мкГрж ² /с	0,10–3000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений произведения мощности кермы в воздухе на площадь на режиме RQR8 по ГОСТ Р МЭК 61267-2001, %	$\pm(7 + 1/(K \times A))$, где $(K > A)$ – безразмерная величина, численно равная произведению мощности кермы в воздухе на площадь
Энергетическая зависимость чувствительности в диапазоне измерений относительно чувствительности к рентгеновскому излучению на режиме RQR8 по ГОСТ Р МЭК 61267-2001, %, не более	± 8
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной зависимостью чувствительности измерителя от мощности произведения кермы в воздухе на площадь в диапазоне измерений, %	± 2
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной зависимостью чувствительности измерителя от площади облучения, %	± 2
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной пространственной неоднородностью чувствительности ионизационной камеры, %	± 5
Дрейф показаний измерителя, вызванный током утечки, за 1 ч, мкГр·м ² , не более	0,01
Время установления рабочего режима, мин	10
Эквивалент по ослаблению ионизационной камеры измерителя, мм Al, не более	0,3
Изменение качества излучения ионизационной камерой, мм Al, не более	0,15
Напряжение питания измерителя, В	$(15-24) \pm 20 \%$
Потребляемая мощность, В·А, не более	3
Дополнительная погрешность измерителя, вызванная изменением напряжения питания в рабочих условиях эксплуатации, относительно нормального значения, %	± 1
Нормальные условия эксплуатации измерителя:	
- температура, °С	20±5
- атмосферное давление, гПа	1013±4
- относительная влажность, %	60±20

Продолжение таблицы 2

Наименование	Значение
Рабочие условия эксплуатации измерителя: - температура, °С - атмосферное давление, гПа - относительная влажность, %	10–70 700–1060 20–75
Дополнительная погрешность, вызванная зависимостью чувствительности измерителя от температуры окружающего воздуха в пределах рабочих условий применения, относительно нормальных условий, %/°С	±0,3
Максимальный диаметр поля облучения, мм	115
Габаритные размеры (диаметр × высота), мм, не более	183 × 19
Масса, г, не более	300

Знак утверждения типа

наносится типографским способом в левый верхний угол титульного листа документа «Измеритель произведения дозы на площадь KermaX plus 120-160 EAS. Руководство по эксплуатации» и методом шелкографии на пленочную этикетку, клеящуюся на корпус ионизационной камеры измерителя.

Комплектность средства измерений

В комплект измерителя KermaX plus 120-160 EAS входят составные части и эксплуатационная документация, указанные в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество
1	Измеритель произведения дозы на площадь KermaX plus 120-160 EAS	Модель 120-160EAS	1
2	«Измеритель произведения дозы на площадь KermaX plus 120-160 EAS. Руководство по эксплуатации»	Без номера	1
3	Методика поверки	МП 2103-001-2015	1

Примечание – Комплектация поставляемых измерителей KermaX plus 120-160 EAS согласуется при заказе.

Поверка

осуществляется по документу МП 2103-001-2015 «Измеритель произведения дозы на площадь KermaX plus 120-160 EAS. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 16.06.2015 г.

При поверке измерителей KermaX plus 120-160 EAS применяются:

- эталонные 1-го разряда дозиметрические приборы рентгеновского излучения по ГОСТ Р 8.804-2012 с ионизационными камерами объемом не более 1 см³, погрешность по керме в воздухе не более ±2,5 %.

- эталонные 2-го разряда измерители произведения дозы (кермы в воздухе) на площадь по ГОСТ Р 8.804-2012, погрешность не более ±5 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Измеритель произведения дозы на площадь KermaX plus 120-160 EAS. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям произведения дозы на площадь KermaX plus 120-160 EAS

ГОСТ 4.59-79 Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей.

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

ГОСТ IEC 60580-2011 Изделия медицинские электрические. Измерители произведения дозы на площадь.

ГОСТ Р 8.804-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы и потока энергии рентгеновского и гамма- излучений.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

Компания IBA Dosimetry GmbH, Германия

Адрес: Bahnhofstrasse 5

DE-90592 Schwarzenbruck

Тел: +49 9128 607-0, факс: +49 9128 607-10

Заявитель

ООО «Сименс»

Адрес: 115184, г. Москва,

ул. Большая Татарская, д. 9

Тел. +7 (495) 737-10-00, факс +7 (495) 737-10-01

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Тел. (812) 251-76-01, факс(812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2015 г.