

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры индивидуальные DIS со считывателем DBR

Назначение средства измерений

Дозиметры индивидуальные DIS-1, DIS-1H3, EDIS-1 (далее дозиметры DIS) со считывателем DBR-1 или DBR-2 (далее считыватели DBR) предназначены для измерения индивидуальных эквивалентов доз $H_p(10)$, $H_p(3)$ и $H_p(0,07)$ (далее индивидуальной дозы) фотонного и бета излучений и амбиентной эквивалентной дозы $H_p^*(10)$ в окружающей среде. Дозиметры DIS применяются в системах индивидуального контроля внешнего облучения персонала, работающего с источниками фотонного (рентгеновского, гамма и тормозного) излучения и бета-излучения в любых областях их использования, либо при дозиметрии окружающей среды.

Описание средства измерений

Дозиметры DIS относятся к индивидуальным (носимым на теле) пассивным дозиметрам. Принцип действия дозиметров DIS основан на комбинации свойств ионизационной камеры и элементов долговременного хранения электронного заряда в виде ловушек на плавающем затворе МОП-транзистора. Дозиметры DIS, в качестве детекторов ионизирующего излучения, содержат три герметичные ионизационные камеры - две для измерения низких (до 4 мЗв) и средних (до 1000 мЗв) индивидуальных доз сильно проникающего излучения $H_p(10)$, и одну камеру - для измерения индивидуальной дозы до 1000 мЗв слабо проникающего излучения $H_p(0,07)$ в дозиметрах DIS-1 или $H_p(3)$ в дозиметрах DIS-1H3. Для измерения высоких (до 40 Зв) индивидуальных доз $H_p(10)$, $H_p(3)$ и $H_p(0,07)$ в дозиметре в качестве детекторов излучения используются непосредственно два полевых МОП - транзистора. Литиевая батарея, встроенная в корпус дозиметра, обеспечивает необходимую для сбора заряда напряженность поля в измерительном зазоре ионизационных камер и МОП – транзисторов.

Модификации дозиметров DIS:

- DIS-1 – предназначен для измерения индивидуальных доз $H_p(10)$ и $H_p(0,07)$;
- DIS-1H3 – предназначен для измерения индивидуальных доз $H_p(10)$ и $H_p(3)$;
- EDIS-1 – предназначен для измерения амбиентной эквивалентной дозы $H_p^*(10)$ в окружающей среде.

При облучении внешним фотонным излучением дозиметров DIS фотоны взаимодействуют с материалом стенок ионизационной камеры, при этом образованные в результате этого взаимодействия заряженные частицы ионизируют воздух, находящийся в объеме между стенками камеры и затвором МОП - транзистора. Бета-излучение, проходя через тонкое окно одной из ионизационных камер, производит ионизацию непосредственно в воздушном пространстве камеры. Заряд, созданный под воздействием ионизирующего излучения, накапливается и хранится в ячейке памяти. Этот заряд может быть обнулен в результате процедуры аппаратного сброса. Кроме того возможен программный сброс: текущие значения доз записываются в память дозиметра и при последующих измерениях принимаются за нулевой уровень.

Измерение накопленных зарядов в ионизационных камерах и МОП-транзисторах осуществляется с помощью считывателя DBR, выполняющих функцию электрометра.

Модификации считывателей DBR:

- DBR-1 – преимущественно стационарно устанавливаемый считыватель, может выполнять аппаратный сброс;
- DBR-2 – переносной вариант считывателя, но способен выполнять аппаратный сброс.

На дисплее считывателя выдается информация о результатах измерения дозы сильно и слабо проникающего излучений в единицах индивидуальных эквивалентов доз $H_p(10)$, $H_p(3)$ и $H_p(0,07)$. Также в считывателе предусмотрена возможность получения информации о результатах измерений каждой из трех ионизационных камер или каждого из МОП - транзисторов, и о величине полной накопленной дозиметром дозы. С помощью считывателя, используя информационное меню дисплея, можно получить информацию о: серийном номере измеряемого дозиметра; серийном номере считывателя; версиях программного обеспечения ОЗУ и ПЗУ; текущей настройке считывателя; остаточной емкости встроенной аккумуляторной батареи; текущей дате и времени. С помощью считывателя осуществляется сброс показаний дозиметра, который можно производить в двух режимах: аппаратном (только DBR-1) или программном, а также вывод всей информации на принтер, подключаемый через интерфейс RS-232. Кроме того считыватель может работать под управлением ПК, передавая ему информацию о считанных дозах.

Фотографии общего вида приведены на рисунке 1. Для пломбировки считывателя используется винт, расположенный на дне, как показано на рисунке 2. Дозиметр является неразборным устройством и поэтому в пломбировке не нуждается.



Рисунок 1 – Общий вид дозиметров DIS и считывателей DBR
а – дозиметр DIS-1, б – дозиметр EDIS-1,
в – дозиметр DIS-1H3, г – считыватель DBR-1, д – считыватель DBR-2



Рисунок 2 – Место пломбировки считывателя

Программное обеспечение

Программное обеспечение не имеет идентификационных данных, является неотъемлемой частью считывателей DBR и предназначено для считывания информации с дозиметра. Программа записывается в постоянную память считывателей DBR и не может быть изменена потребителем. Использование программы со считывателями DBR не может повлиять на метрологические характеристики дозиметров. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RAM 1.17
Номер версии (идентификационный номер)	-
Цифровой идентификатор ПО	-

Защита встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики дозиметров DIS и считывателей DBR приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики дозиметров DIS и считывателей DBR

Наименование характеристики	Единица измерения	Значение характеристики
Диапазон измерений ИЭД дозиметров DIS H _p (10), H _p *(10) H _p (3) H _p (0,07)	Зв	от 10 ⁻⁶ до 40 от 10 ⁻⁵ до 40 от 10 ⁻⁵ до 40

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Единица измерения	Значение характеристики
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения ИЭД фотонного излучения дозиметров DIS: а) В диапазоне измерения от 1 до 6 мкЗв H_p(10), H_p*(10) б) В диапазоне измерения от 6 до 60 мкЗв H_p(10), H_p*(10) H_p(3) H_p(0,07) в) В диапазоне измерения от 60 мкЗв до 1 Зв H_p(10), H_p*(10) H_p(3) H_p(0,07) г) В диапазоне измерения от 1 Зв до 40 Зв H_p(10), H_p*(10) H_p(3) H_p(0,07)	%	$\pm(100/H)$, где H измеренная доза в мкЗв ± 15 $\pm(1000/H)$ $\pm(1000/H)$ ± 15 ± 20 ± 20 ± 20 ± 20 ± 20
Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения: H_p(10), H_p*(10) H_p(3) H_p(0,07)	МэВ	от 0,015 до 7,0 от 0,015 до 7,0 от 0,006 до 7,0
Диапазон энергий регистрируемого бета – излучения: H_p(3) H_p(0,07)	МэВ	0,80 – 2,20 0,24 – 2,20
Пределы дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях применения дозиметра DIS от минус 10 до 15 °С и от 25 до 50 °С: H_p(10) H_p(3) H_p(0,07)	%	± 2 ± 2 ± 2
Пределы дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях применения дозиметра EDIS от минус 25 до 15 °С и от 25 до 50 °С: H_p*(10)	%	± 2
Пределы дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях применения считывателей DBR от 10 до 15 °С и от 25 до 40 °С: H_p(10), H_p*(10) H_p(3) H_p(0,07)	%	± 2 ± 6 ± 6

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Единица измерения	Значение характеристики
Энергетическая зависимость чувствительности DIS относительно энергии ^{137}Cs , Hr(10), Hr*(10) Hr(3) Hr(0,07)	%	± 30 ± 30 ± 30
Энергетическая зависимость чувствительности DIS относительно энергии бета излучения $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$: Hr(3) Hr(0,07)	%	от минус 40 до 30 от минус 50 до 10
Коэффициент чувствительности к бета-излучению	-	1,35
Анизотропия чувствительности DIS в диапазоне углов от 0 до $\pm 60^\circ$, при энергиях более 65 кэВ в диапазоне энергий от 15 до 65 кэВ	%	± 10 ± 25
Габаритные размеры, (длина $\times$ ширина $\times$ высота) - дозиметров DIS; - дозиметров DIS в держателе (с клипсой); - считыватель DBR-1; - считыватель DBR-2	мм	$44 \times 44 \times 12$ $47(95) \times 49 \times 13$ $250 \times 265 \times 210$ $250 \times 80 \times 280$
Масса, не более - дозиметров DIS; - дозиметров DIS в держателе; - считывателя DBR-1; - считывателя DBR-2	кг	0,024 0,043 8,5 3,1
Нормальные условия эксплуатации: - диапазон температур - относительная влажность, не более - атмосферное давление	$^\circ\text{C}$ % кПа	20 ± 5 90 от 70 до 106,7
Рабочие условия эксплуатации: Диапазон температур - дозиметр DIS-1, DIS-1H3, - дозиметр EDIS-1, - считыватели DBR Относительная влажность, не более Класс защиты дозиметров DIS Атмосферное давление	$^\circ\text{C}$ % кПа	от минус 10 до +50 от минус 25 до +50 от +10 до +40 90 IP68 от 70 до 106,7

Знак утверждения типа

наносят на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки дозиметра входят изделия и эксплуатационные документы, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки дозиметра

№	Наименование	Количество, штук	
1	Дозиметр индивидуальный DIS	1*	-
2	Руководство по эксплуатации	1	-
3	Методика поверки	1	-
4	Калибровочная заглушка	1*	-
5	Считыватель DBR	1*	
* Поставляется по согласованному заказу, количество поставляемых единиц определяется картой заказа.			

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 61741-15 «Дозиметры индивидуальные DIS со считывателем DBR. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ОАО «СНИИП» 06.11.2014 г.

При поверке используются:

- эталонные 1 -го разряда дозиметрические поверочные установки гамма-излучения с радионуклидными источниками ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{241}Am по ГОСТ 8.087-2000, аттестованные по индивидуальной дозе $\text{Hr}(10)$, $\text{Hr}(3)$ и $\text{Hr}(0,07)$ и по амбиентной эквивалентной дозе $\text{Hr}^*(10)$;
- эталонные дозиметрические поверочные установки бета-излучения с радионуклидными источниками из $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$, по ГОСТ 8.035-82, аттестованные по индивидуальной дозе $\text{Hr}(0,07)$.

Межповерочный интервал – 1 год.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Дозиметры DIS-1, DIS-1H3, EDIS-1. Руководство по эксплуатации. Номер документа 2096 6058. Версия 1.04»

Нормативные документы, устанавливающие требования к дозиметрам индивидуальным DIS со считывателем DBR

1. ГОСТ 27451-87. Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия.
2. ГОСТ 8.070-96. ГСОЕИ. Государственная поверочная схема для средств измерений поглощенной и эквивалентной доз и мощности поглощенной и эквивалентной доз фотонного и электронного излучений.
3. ГОСТ 8.035-82. ГСОЕИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы бета-излучения.
4. Техническая документация фирмы Mirion Technologies (RADOS) Oy.

Изготовитель:

Mirion Technologies (RADOS) Oy, Финляндия
PO Box 506, FIN-20101, Turku, Finland
Телефон: +358-2-2468-4600
Факс: +358-2-468-4601

Заявитель:

ООО «НПП «РАДИКО»
249035, Калужская обл., г. Обнинск, пр. Маркса, д. 14
Тел.: +7(48439) 4-97-16, 4-97-18,
Факс: +7(48439) 4-97-68,
e-mail: main@radico.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Открытое акционерное общество «Специализированный научно-исследовательский институт приборостроения» (ГЦИ СИ ОАО «СНИИП»)

Юридический адрес: РФ, 123060, Москва, ул. Расплетина, д. 5.
Телефон +7(499)198-97-00
Факс +7(499)943-00-63
E-mail: nvtsoy@sniip.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ОАО «СНИИП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30050-11 от 30.05.2011 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.

С.С. Голубев
«___» _____ 2015 г.