

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Радиометры газов TYNE-7043

Назначение средства измерений

Радиометры газов TYNE-7043 (далее – радиометры) предназначены для измерений объемной активности бета-излучающих газов (аргон, криптон, ксенон и др.), объемной активности трития, мощности экспозиционной дозы (далее – МЭД) гамма-излучения.

Описание средства измерений

Конструктивно радиометры состоят из 5 ионизационных камер – две для измерения объемной активности бета-излучающих газов в нижнем диапазоне измерений, две аналогичные компенсационные камеры в крестообразной конфигурации, одну для измерения объемной активности в верхнем диапазоне измерений и счетчик Гейгера-Мюллера для измерения МЭД фотонного излучения в месте расположения радиометра.

Принцип действия радиометров основан на измерении электрометром тока, возникающего в ионизационных камерах под действием ионизирующего излучения. Каждая камера подключена к своему электрометрическому усилителю со сверхвысокой чувствительностью и к аналоговому фильтру. С выхода усилителей сигналы проходят через АЦП на микропроцессор, который вычисляет и выводит на сенсорный экран ЖКИ измеренные значения объемной активности бета-излучающих газов и значения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения. Компенсация вклада гамма-излучения с использованием компенсационных камер позволяет получать измеренные значения объемной активности при фоне 20 мР/ч. Компенсация вклада радона обеспечивается схемой аналогового фильтра. Радиометры обеспечивают прокачку воздуха через трубку длиной до 10 метров.

Внешний вид радиометров, места пломбировки и нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 1.

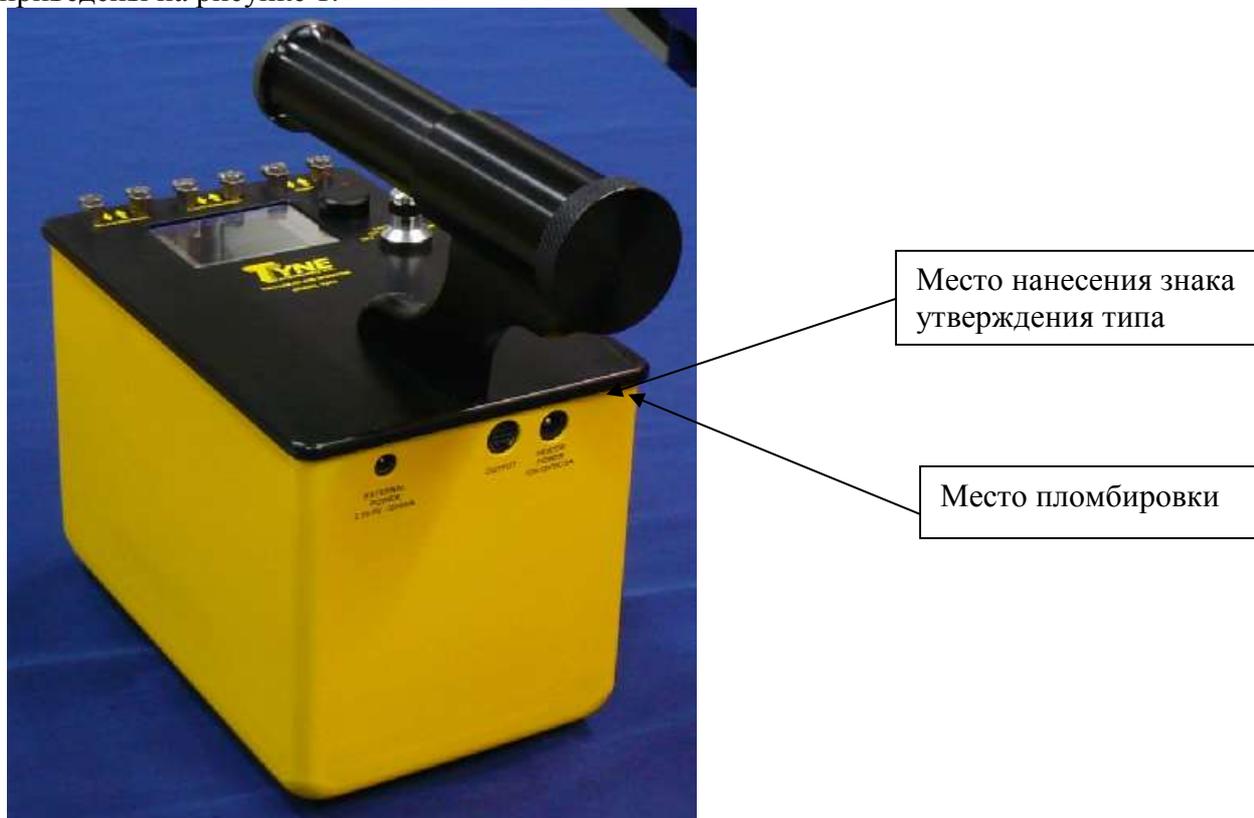


Рисунок 1 – Внешний вид радиометров

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) радиометров встроенное.

ПО предназначено для расчёта и вывода измеренных значений, выдачи аварийных световых и звуковых сигналов.

Параметры встроенного ПО устанавливаются производителем и их невозможно изменить.

Таблица 1 Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------|
| Идентификационное наименование ПО | TYNE engineering Inc |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 2.1 |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | - |
| Алгоритм вычисления идентификатора ПО | - |

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики радиометров приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|---|
| Диапазон энергий регистрируемого бета-излучения, кэВ | от 2 до 3000 |
| Диапазон измерений объемной активности бета-излучающих газов, Бк/м ³ (Ки/м ³) | от $3,7 \cdot 10^4$ до $7,4 \cdot 10^9$ (от $1 \cdot 10^{-6}$ до $2 \cdot 10^{-1}$) |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемной активности бета-излучающих газов, %: | |
| в диапазоне измерений объемной активности бета-излучающих газов: от $3,7 \cdot 10^4$ до $1,1 \cdot 10^8$ Бк/м ³ | $\pm (10 + 2 \cdot 10^6 / A_{об})$, где $A_{об}$ – безразмерная величина, численно равная значению объемной активности бета-излучающих газов, Бк/м ³ |
| в диапазоне измерений объемной активности бета-излучающих газов: от $1,1 \cdot 10^8$ до $7,4 \cdot 10^9$ Бк/м ³ | $\pm (10 + 2 \cdot 10^9 / A_{об})$, где $A_{об}$ – безразмерная величина, численно равная значению объемной активности бета-излучающих газов, Бк/м ³ |
| Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения, кэВ | от 60 до 3000 |
| Диапазон измерений мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, Р·ч ⁻¹ | от $3 \cdot 10^{-4}$ до 10 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, % | $\pm (15 + 3 / X)$ где X - безразмерная величина, численно равная измеренному значению МЭД в мР/ч |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений объемной активности бета-излучающих газов при фоновых значениях гамма-излучения 20 мР/ч | ± 10 |

| Наименование характеристики | Значение характеристики | | | |
|---|--|-----|------|------|
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений объемной активности бета-излучающих газов и МЭД при изменении температуры окружающего воздуха до верхнего/нижнего рабочего значения относительно нормальных условий, % | ± 10 | | | |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений объемной активности бета-излучающих газов и МЭД при изменении относительной влажности окружающего воздуха относительно нормальных условий, % | ± 10 | | | |
| Энергетическая зависимость чувствительности относительно энергии 0,662 МэВ (Cs-137) в измеряемом диапазоне энергий, % | ± 30 | | | |
| Анизотропия чувствительности радиометра при вращении в горизонтальной плоскости, при изменении угла падения фотонного излучения относительно основного направления облучения, %, не более: | | | | |
| для углов | 45° | 90° | 135° | 180° |
| - для энергии 0,662 МэВ | - 3 | -20 | -30 | -55 |
| Время установления рабочего режима, мин, не более | 0,5 | | | |
| Питание осуществляется от: - источника постоянного тока: напряжение, В ток, мА, не более - блока питания постоянного тока напряжением от 12 до 24 В с адаптером от сети переменного тока: напряжение, В частота, Гц | от 2,5 до 5 150 от 187 до 242 от 47 до 53 | | | |
| Потребляемая мощность, В·А, не более | 35 | | | |
| Габаритные размеры, (длина x ширина x высота) мм, не более | 270×132×136 | | | |
| Масса, кг, не более: - с элементами питания - без элементов питания | 3,4 3,0 | | | |
| Наработка на отказ, ч, не менее | 20000 | | | |
| Срок службы, лет, не менее | 10 | | | |
| Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре воздуха 25 °С, % - атмосферное давление, кПа | от 15 до 25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7 | | | |
| Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре воздуха 35 °С, % - атмосферное давление, кПа | от минус 20 до 50 до 98 от 84,0 до 106,7 | | | |

Знак утверждения типа

наносится на корпус радиометров в виде наклейки и на титульные листы руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 3.

Таблица 3

| Обозначение | Наименование | Кол-во |
|--|--|--------|
| TYNE 7043 | Радиометр газов TYNE-7043 | 1 |
| | Осушитель с силикагелем | * |
| | Блок питания с выходным напряжением от 12 В до 24 В | 1 |
| | Кабель для подключения нагревателя (катриджа) радиометра к источнику питания | 1 |
| LITTELFUSE 0273.050H | Быстродействующий предохранитель 50 мА, 125 В | 1 |
| 7043-UM-001 | Руководство по эксплуатации | 1 |
| МП 7043-003-2015 | Методика поверки | 1 |
| | Свидетельство о поверке | 1 |
| * - Поставляется в соответствии с условиями поставки | | |

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 7043-003-2015 «Радиометры газов TYNE-7043. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 24.04.2015 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная дозиметрическая гамма-излучения УПГД-2М-Д (Г/р № 32425-06), диапазон воспроизведения МЭД гамма-излучения от $5 \cdot 10^{-5}$ до 5 Р/ч, пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений $\pm 3 \%$;

- радиометр газов РГБ-07 (Г/р № 10595-07) диапазон измерений объемной активности бета-излучающих газов от $5 \cdot 10^4$ до $5 \cdot 10^{10}$ Бк/м³, пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений $\pm 5 \%$.

- газ ⁸⁵Kr, активностью от $3,4 \cdot 10^8$ до $3,4 \cdot 10^{10}$ Бк/м³.

Сведения о методиках (методах) измерений

Радиометры газов TYNE-7043. Руководство по эксплуатации 7043-UM-001.

Нормативные документы, устанавливающие требования к радиометрам газов TYNE-7043

1. ГОСТ 8.039-79 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений активности нуклидов в бета-активных газах.

2. ГОСТ 8.070-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений поглощенной и эквивалентной доз и мощности поглощенной и эквивалентной доз фотонного и электронного излучений.

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

4. Радиометры газов TYNE-7043. Руководство по эксплуатации 7043-UM-001.

Изготовитель

Компания «Tyne Engineering Inc.», Канада
Unit 9-2333 Wyecroft Rd, Oakville, ON L6L 6L4, Canada
Тел: 905-825-0697, факс: 905-825-0716
e-mail: jr@tyne-engineering.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Доза» (ООО «НПП «Доза»)

Почтовый адрес: 124460, г. Москва, а/я 50, ООО НПП «Доза»

Юридический адрес: 124498, г. Москва, г. Зеленоград, Георгиевский просп, д. 6
тел. +7 (495) 7778485, факс +7 (495) 7425084

e-mail: info@doza.ru, www.doza.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11.

Почтовый адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, п/о Менделеево.

Тел./факс (495) 526-63-00. E-mail: office@vniiftri.ru.

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.