

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства детектирования УДПГ-04Е

Назначение средства измерений

Устройства детектирования УДПГ-04Е (далее – устройства детектирования) предназначены для непрерывного измерения объемной активности гамма - излучающих радионуклидов в остром паре, поступающем по технологическим контурам на турбины парогенераторов АЭС с реактором типа ВВЭР, и сигнализации о появлении в остром паре радионуклида азот-16.

Описание средства измерений

Устройства детектирования преобразуют поток гамма - квантов, испускаемых радионуклидами, содержащимися в паре, в электрические импульсы, средняя частота следования которых пропорциональна объемной активности радионуклидов.

О появлении радионуклидов в контролируемом паре судят по превышению импульсного потока на выходе устройств детектирования над фоновым значением.

Гамма-кванты регистрируются сцинтилляционным детектором Д123 (далее – Д123). Импульсы тока с фотоумножителя поступают на блок преобразования многофункциональный, где они усиливаются и поступают на узел дискриминации амплитудный, производящий отбор импульсов по амплитуде в двух энергетических зонах:

- более 0,1 МэВ (измерительный выход);
- более 3,0 МэВ (индикаторный выход).

На измерительный выход устройства детектирования поступает информация о величине объемной активности радионуклидов в паре с нормированной погрешностью.

Индикаторный выход позволяет дополнительно непрерывно контролировать объемную активность радионуклида азот-16, появляющегося в паре при протечке теплоносителя первого контура в парогенератор.

Сформированные по амплитуде и длительности импульсы по линии связи передаются в централизованную систему (аппаратуру второго уровня) для обработки информации и представления ее в удобной для оператора форме.

Проверка работоспособности в ходе эксплуатации производится дистанционно с помощью управляющего сигнала, включающего в устройствах детектирования генератор проверки.

Устройство детектирования имеет два исполнения: УДПГ-04Е и УДПГ-04Е1.

Устройство детектирования УДПГ-04Е состоит из блока преобразования комбинированного БПМ-15Р (далее – БПМ-15Р) и устройства детектирования УДПГ-05Р (далее – УДПГ-05Р).

Устройство детектирования УДПГ-04Е1 состоит из блока преобразования комбинированного БПМ-15Е (далее – БПМ-15Е) и УДПГ-05Р.

УДПГ-05Р содержит свинцовую защиту и блок детектирования БДЕГ-02Р, регистрирующий гамма-кванты.

В состав УДПГ-05Р входит холодильник, предотвращающий перегрев Д123.

Режим работы устройств детектирования - длительное, непрерывное, круглосуточное функционирование.

Фотографии внешнего вида исполнений устройств детектирования УДПГ-04Е представлены на рис.1, схема пломбировки в целях защиты от несанкционированного доступа и обозначения мест для нанесения оттисков клейм и размещения наклеек – на рис. 2



Рисунок 1 - Внешний вид исполнений устройств детектирования (без соединительных кабелей)

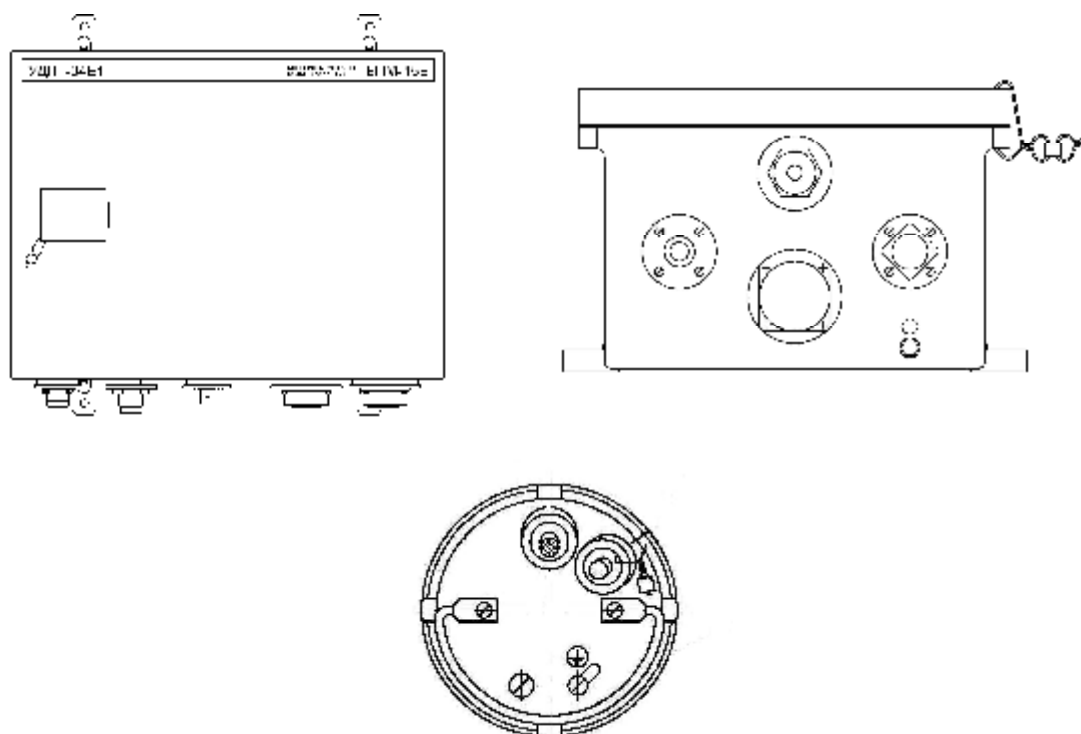


Рисунок 2 - Схема пломбировки в целях защиты от несанкционированного доступа и обозначения мест для нанесения оттисков клейм и размещения наклеек

Программное обеспечение

Программное обеспечение отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики устройства детектирования приведены в таблице 1
Таблица 1 - Основные метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение | | |
|---|--|----------------------|----------------------|
| | Олово-113 | Цезий-137 | Кобальт-60 |
| Радионуклид | | | |
| Диапазон измерений, Бк/м ³ | 1,0·10 ⁴ – 5,0·10 ⁸ | | |
| Чувствительность по радионуклиду (ОРР), м ³ /(Бк с) | (1,4±0,3)·10 ⁻⁴ | | |
| Чувствительность по источнику (ОСГИ), с ⁻¹ /Бк | 3,5·10 ⁻³ | 3,9·10 ⁻³ | 7,7·10 ⁻³ |
| Уровень собственного фона, с ⁻¹ . | 7 ⁺³ _{-4.5} | | |
| Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучений, МэВ | от 0,3 до 1,5 | | |
| Предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении объемной активности радионуклидов аргон-41 в паре, %. | ±40 в диапазоне измерений от 1·10 ⁴ до 5·10 ⁴ Бк/м ³ ±25 в диапазоне измерений от 5·10 ⁴ до 5·10 ⁸ Бк/м ³ | | |
| Предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении активности ОСГИ радионуклида цезий-137, %. | ±20 | | |
| Питание устройств детектирования: УДПГ-04Е, В УДПГ-04Е1, В | ±12 48 | | |
| Импульсный поток в режиме проверки работоспособности на выходе устройств детектирования, с ⁻¹ . | (1650±200) | | |
| Потребляемый ток, мА: УДПГ-04Е УДПГ-04Е1 | не более 150 не более 145 | | |
| Режим работы устройств детектирования | непрерывный | | |
| Нестабильность импульсного потока на выходе за 24 ч, % | не более ±5 | | |
| Время установления рабочего режима, мин | не более 30 | | |
| Тип реактора | ВВЭР-440 | ВВЭР-1000 | |
| Параметры паропровода, мм | Ду 430 ×16 | Ду 580 x 25 | |
| Габаритные размеры, мм: УДПГ-05Р с БДЕГ-02Р БПМ-15Р БПМ-15Е | не более 405 × 375 × 485 не более 300 × 236 ×144 не более 330 ×305 × 160 | | |
| Масса, кг УДПГ-05Р с БДЕГ-02Р БПМ-15Р БПМ-15Е | не более 160 (5,5) не более 11 не более 6 | | |
| Устойчивость к воздействию температуры окружающего воздуха в пределах, ° С | От плюс 5 до плюс 55 | | |
| Устойчивость к воздействию относительной влажности окружающего воздуха при температуре 35° С и более низких температурах без конденсации влаги, % | до 98 | | |
| Степень защиты от проникновения твердых предметов и воды по ГОСТ 14254 | IP55 | | |
| Наработка на отказ, ч | не менее 20000 | | |
| Назначенный срок службы при условии замены составных частей, выработавших ресурс, лет | 30 | | |

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа на специальной табличке наклеивается на корпус УДПГ-05Р и на БПМ-15Р (БПМ-15Е) устройства детектирования.

На титульных листах паспорта и руководства по эксплуатации устройства детектирования знак утверждения типа наносится типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки устройств детектирования входят изделия и документы, указанные в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Комплект поставки УДПГ-04Е

| Обозначение | Наименование | Количество, шт. | Примечание |
|-----------------|--|-----------------|-----------------------------------|
| ЖШ2.035.528 | Блок преобразования комбинированный БПМ-15Р | 1 | |
| ЖШ2.328.755 | Устройство детектирования УДПГ-05Р, в нем: | 1 | |
| ЖШ2.328.723 | Блок детектирования БДЕГ-02Р | 1 | |
| ЕКДФ.412911.068 | Комплект монтажных частей для УДПГ-04Е | * | Поставляется по отдельному заказу |
| ЕКДФ.412913.071 | Комплект запасных частей поузловой для УДПГ-04Е | * | Поставляется по отдельному заказу |
| ЕКДФ.412913.122 | Комплект запасных частей поблочный для УДПГ-04Е | * | Поставляется по отдельному заказу |
| ЕКДФ.412914.057 | Комплект поверочного оборудования для УДПГ | * | Поставляется по отдельному заказу |
| | Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ЕКДФ.412123.004 ВЭ | 1 компл. | |

Таблица 3 – Комплект поставки УДПГ-04Е1

| Обозначение | Наименование | Количество, шт. | Примечание |
|--------------------|---|-----------------|-----------------------------------|
| ЕКДФ.468364.001 | Блок преобразования комбинированный БПМ-15Е | 1 | |
| ЖШ2.328.755 | Устройство детектирования УДПГ-05Р, в нем: | 1 | |
| ЖШ2.328.723 | Блок детектирования БДЕГ-02Р | 1 | |
| ЕКДФ.412911.068-01 | Комплект монтажных частей для УДПГ-04Е1 | * | Поставляется по отдельному заказу |

Продолжение таблицы 3

| Обозначение | Наименование | Количество, шт. | Примечание |
|--------------------|--|-----------------|-----------------------------------|
| ЕКДФ.412913.071-01 | Комплект запасных частей поузловой для УДПГ-04Е1 | * | Поставляется по отдельному заказу |
| ЕКДФ.412913.122-01 | Комплект запасных частей поблочный для УДПГ-04Е1 | * | Поставляется по отдельному заказу |
| ЕКДФ.412914.057 | Комплект поверочного оборудования для УДПГ | * | Поставляется по отдельному заказу |
| | Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ЕКДФ.412123.004 ВЭ | 1 компл. | |

Поверка

Осуществляется в соответствии с разделом 4 Руководства по эксплуатации ЕКДФ.412123.004 РЭ, согласованным ГЦИ СИ ФБУ «УРАЛТЕСТ» 20.12.207 г.

Перечень основных средств поверки указан в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень основных средств поверки

| Наименование | Обозначение стандарта, ТУ | Примечание |
|--|---------------------------|---|
| Прибор пересчетный ПСО2-4 | еМ2.801.022 ТУ | Емкость 10^5 имп. $U_{вх} = (1,2 - 12) В$ $f_{max} = 5 \cdot 10^6 с^{-1}$ |
| Набор ОСГИ: цезий-137 цезий-137 цезий-137 | ТУ17-03-82 | Активность: 10^4 Бк 10^5 Бк 10^6 Бк |

Сведения о методиках (методах) измерений

«Устройство детектирования УДПГ-04Е. Руководство по эксплуатации»
ЕКДФ.412123.004 РЭ

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам детектирования УДПГ-04Е

Перечень документов указан в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень нормативных и технических документов

| Обозначение | Наименование |
|---------------|--|
| ГОСТ 27451-87 | «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия» |
| ГОСТ 27452-87 | «Аппаратура контроля радиационной безопасности на атомных станциях. Общие технические требования». |

| | |
|--------------------|--|
| ГОСТ 8.034-82 | ГСИ. «Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений». |
| ГОСТ 8.070-96 | ГСИ «Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений поглощённой и эквивалентной доз и мощности поглощённой и эквивалентной доз фотонного и электронного излучений». |
| ЕКДФ.412123.004 ТУ | «Устройства детектирования УДПГ-04Е. Технические условия». |

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Приборостроительный завод»
ФГУП «ПСЗ», 456080, г. Трехгорный Челябинской области, ул. Заречная, 13,
телефакс: (35191)55372
E-mail: psz@imf.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «УРАЛТЕСТ», 620990, Свердловская область, г. Екатеринбург,
ул. Красноармейская, д. 2а, тел. (343)350-25-83, факс (343)350-40-81,
E-mail: uraltest@uraltest.ru, Аттестат аккредитации № 30058-08 от 16.12.2008.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

« _____ » _____ 2013 г.

М.п.