

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства детектирования УДПН-06

Назначение средства измерений

Устройства детектирования (далее УДПН) предназначены для контроля плотности потока тепловых нейтронов в каналах ионизационных камер при работе реакторной установки в диапазоне источника. Кроме того, УДПН обеспечивают контроль реакторной установки при первой загрузке и последующих перегрузках топлива.

Описание средства измерений

УДПН-06 состоит из двух механически не соединенных блоков: блока детектирования CPNB44/S15, Photonis (далее БДПН) и блока преобразования БПХ-05 (далее БПХ).

УДПН-06-01 состоит из двух механически не соединенных блоков: блока детектирования CPNB44/M20, Photonis (далее БДПН) и блока преобразования БПХ-05-01 (далее БПХ).

БДПН преобразует нейтронное излучение в электрический сигнал в виде импульсов тока, поступающий затем на вход БПХ. В качестве детектора нейтронов в БДПН применяется борный счетчик нейтронов.

Конструктивно БДПН состоит из корпуса, выполненного в виде тонкостенного цилиндра из алюминия, внутри которого помещен нейтронный счетчик. На одной из торцевых поверхностей размещается узел крепления. С противоположной стороны в корпус БДПН герметично введен металлический кабель, по которому передается питающее напряжение и сигнал.

Блок БПХ предназначен, для усиления и преобразования импульсов тока от БДПН в импульсы напряжения, дискриминации шумовых импульсов и формирования выходных импульсов, частота которых пропорциональна контролируемой плотности потока нейтронов.

Питание УДПН обеспечивается с помощью блока вспомогательного (БХ), входящего в состав аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП).

Устройство детектирования УДПН-06 отличается от устройства детектирования УДПН-06-01 длиной кабельной линии связи БДПН и исполнением сальникового ввода кабеля в БПХ.

Фотография общего вида, схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения оттисков клейм приведены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – общий вид УДПН

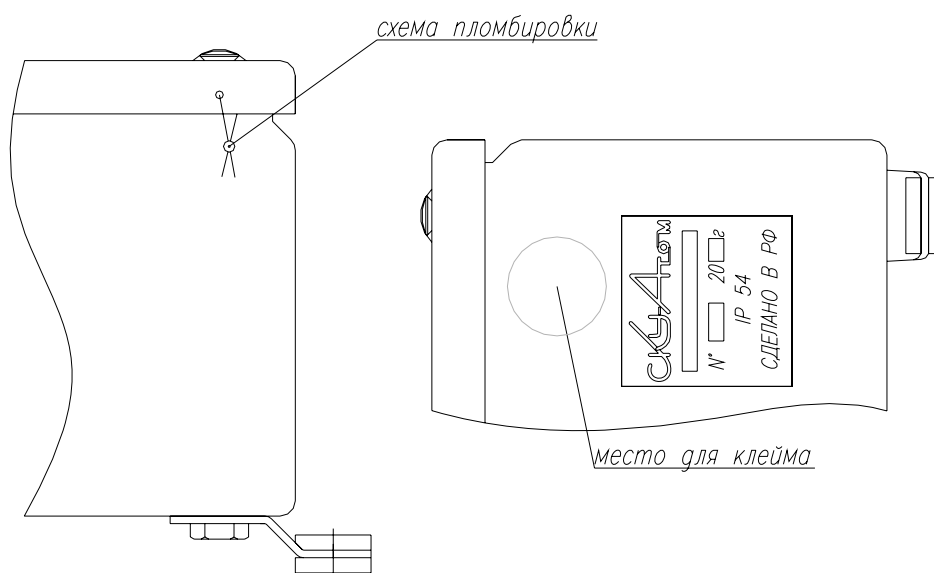


Рисунок 2 – схема пломбировки и место нанесения оттисков клейм

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики УДПН приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики УДПН

Наименование характеристики	Единица измерения	Тип УДПН
		УДПН-06, УДПН-06-01
Тип детектора нейтронов		CPNB44 (Photonis)
Диапазон измерения плотности потока нейтронов	$\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-2} \dots 1,0 \cdot 10^4$
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока нейтронов для доверительной вероятности 0,95, не более	%	± 25
Предел дополнительной погрешности измерения плотности потока нейтронов при воздействии температуры, не более	%	$\pm 12,5$
Мощность поглощенной в воздухе дозы фонового гамма-излучения в месте размещения БДПН, не более	$\text{Гр} \cdot \text{ч}^{-1}$	10
Чувствительность к нейтронам в диапазоне контроля плотности потока нейтронов	см^2	$8,0 \pm 1,2$
Уровень собственного фона, не более	с^{-1}	0,1

Таблица 2 – Основные технические характеристики УДПН

Наименование характеристики	Единица измерения	Номинальное значение характеристики
Время установления рабочего режима, не более	мин	15
Нестабильность показаний за 24 ч непрерывной работы	%	± 5
Режим работы устройства детектирования		Непрерывный
Напряжение питания (от внешнего источника питания)	В	+12, минус 12, +5
Ток потребления, не более	мА	500
Сопротивление изоляции при нормальных условиях, не менее	МОм	20
Сопротивление заземления, не более	Ом	0,1
Наработка на отказ, не менее	ч	25000
Время, необходимое для замены составных частей устройства	ч	1
Назначенный срок службы	лет	10
Устойчивость к воздействию температуры для блоков детектирования	$^{\circ}\text{C}$	от +1 до +80
Устойчивость к воздействию температуры для блоков преобразования (в течение 6 часов)	$^{\circ}\text{C}$	от +1 до +50 (до +60)
Устойчивость и прочность к воздействию относительной влажности при температуре +35 $^{\circ}\text{C}$	%	98

Наименование характеристики	Единица измерения	Номинальное значение характеристики
Сейсмостойкость		I категория сейсмостойкости по НП-031 (ПНАЭ Г-5-006)
Устойчивость к воздействию атмосферного давления	кПа	от 66 до 106,7
Характеристики импульсов, измеренные на конце кабеля типа КМПвЭВЭВнг-FRLS ТУ16.К71-337-2004, при нагрузке 1 кОм, полярность импульса		от 1,5 до 2,5 положительная
Габаритные размеры СРNB44/S15, СРNB44/M20	мм	Ø 48 × 606
Масса СРNB44/S15, не более	кг	5,0
Масса СРNB44/M20, не более	кг	7,0
Габаритные размеры БПХ	мм	540 × 340 × 135
Масса БПХ	кг	12
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха для блоков детектирования, Температура окружающего воздуха для БПХ, Относительная влажность (при температуре воздуха 35 °С) Давление	°С °С % кПа	от +1 до +80 от +1 до +50 98 от 66 до 106,7

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на корпуса БДПН и БПХ методом штемпелевания, а на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта – типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Таблица 3 – Комплект поставки устройства детектирования УДПН-06

№	Наименование	Обозначение	Количество, штук
1	Блок детектирования СРNB44/S15 PHOTONIS		1
2	Блок преобразования БПХ-05	СФЮА.468151.005	1
3	Паспорт	СФЮА.418252.010 ПС	1
4	Руководство по эксплуатации	СФЮА.418252.010 РЭ	1

Таблица 4 – Комплект поставки устройства детектирования УДПН-06-01

№	Наименование	Обозначение	Количество, штук
1	Блок детектирования CPNB44/M20 PHOTONIS		1
2	Блок преобразования БПХ-05-01	СФЮА.468151.005-01	1
3	Паспорт	СФЮА.418252.010-01 ПС	1
4	Руководство по эксплуатации	СФЮА.418252.010-01 РЭ	1

Поверка

осуществляется по документу СФЮА.418252.010 МП «Устройство детектирования УДПН-06. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ОАО «СНИИП» 7 июня 2011 г.

Средства поверки: установки с водородосодержащим замедлителем, радионуклидные источники нейтронов типа ИБН, ИБН-8 – рабочие эталоны 2 разряда, а также источники нейтронов на основе ядерных реакторов, аттестованные в качестве рабочих эталонов не ниже 2 разряда.

Контроль работоспособности и характеристик УДПН при эксплуатации осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией аппаратуры АКНП, в составе которой эксплуатируется УДПН.

Основные характеристики средств измерений (СИ) используемых при поверке приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные характеристики СИ поверки

Наименование характеристики	Единица измерения	Номинальное значение характеристики
вторичный эталон единицы плотности потока тепловых нейтронов ВЭТ 10-4 на основе ядерного реактора Ф-1		
Значения плотности потока и температуры нейтронов с энергией ниже кадмиевой границы при скорости счета монитора 9600 имп/с (мощность 24 кВт)	$\text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-2} (\text{К})$	6,17·10 ¹³ (358±3) - центр активной зоны 0,99·10 ¹³ (328±3) - «Вертикальный канал» 1,60·10 ¹¹ (293±3) - «Тепловая колонна»
Погрешность значений плотности потока тепловых нейтронов вышеуказанных точек при доверительной вероятности 0,99, не более	%	2
Значение плотности потока нейтронов с энергией ниже кадмиевой границы при скорости счета монитора 9600 имп/с (мощность 24 кВт)	$\text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-2}$	0,96·10 ⁹ - «Холодная сборка»
Погрешность значения плотности потока тепловых нейтронов в канале «Холодная сборка» при доверительной вероятности 0,95, не более	%	5

Наименование характеристики	Единица измерения	Номинальное значение характеристики
установка образцовая УРН-1 с Pu - Be источниками ИБН-13 №08, ИБН-15 №118, ИБН-8-1 №236, ИБН-8-2 №167, ИБН-8-3 №22		
Значения плотности потока тепловых нейтронов	$\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$	1,25·10 ⁴ - №22 1017 - №167 350,7 - №236 3,3463 - №118 0,7686 - №08
Погрешность значений плотности потока тепловых нейтронов при доверительной вероятности 0,95, не более	%	5

Сведения о методиках (методах) измерений

Руководство по эксплуатации СФЮА.418252.010 РЭ.

Нормативные и технические характеристики, устанавливающие требования к устройству детектирования УДПН

- ГОСТ 8.031 Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений потока и плотности потока нейтронов.
- СФЮА.418252.010 ТУ Технические условия.
- СФЮА.418252.010 МП Методика поверки.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

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

Изготовитель

ООО «СКУ-Атом», 123298, г. Москва, ул. Расплетина, д.24.
Телефон: +7 495 645-36-45
Факс: +7 495 645-36-45
Электронная почта: info@sku-atom.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ОАО "СНИИП"
123060, г. Москва, ул. Расплетина, д.5
Тел. +7(499)198-97-00 Факс +7(499)943-00-63, e-mail: dep1500@sniip.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

«___» _____ 2012 г.