

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Туревич

" 27 " 2020

**Устройства детектирования УДПН-33Р,
UDPN-39R, UDPN-23R, UDPN-24R**

Внесены в Государственный реестр средств
измерений Республики Беларусь
Регистрационный номер № РБ 03 27 7497 20

Выпускают по РУНК.418252.032 ТУ «Устройство детектирования УДПН-33Р. Технические условия», РУНК.418252.053 ТУ «Устройство детектирования UDPN-39R. Технические условия», РУНК.418252.005 ТУ «Устройство детектирования UDPN-23R. Технические условия», РУНК.418252.006 ТУ «Устройство детектирования UDPN-24R. Технические условия».

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Устройства детектирования УДПН-33Р, UDPN-39R, UDPN-23R, UDPN-24R (далее – устройства) предназначены для измерений плотности потока тепловых нейтронов. Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

ОПИСАНИЕ

Каждое устройство состоит из блока детектирования плотности потока нейтронов (далее – БДПН или BDPN) и блока преобразования (далее – БПХ или BPH), соединяющихся между собой кабелем. БДПН преобразует нейтронное излучение в электрический сигнал в виде импульсов тока (импульсный режим работы) или в виде постоянного тока (токовый режим работы), поступающий затем на вход БПХ. В импульсном режиме работы БПХ усиливает импульсы тока от БДПН, дискриминирует шумовые импульсы и преобразовывает импульсы тока в импульсы напряжения с частотой, пропорциональной контролируемой плотности потока нейтронов. В токовом режиме работы БПХ преобразует ток от БДПН в последовательность импульсов напряжения с частотой, пропорциональной контролируемой плотности потока нейтронов. Импульсный режим работы устройства применяется при работе реакторной установки в пусковом диапазоне и в процессе перегрузки топлива реакторной установки. Токовый режим работы установки применяется при работе реакторной установки в рабочем диапазоне.

Конструктивно БДПН представляет собой цилиндрический корпус из нержавеющей стали, внутри которого находится детектор – камера деления типа КНК15 (урановая камера). На одной из торцевых поверхностей корпуса размещается узел крепления для возможности соединения с другим БДПН. С противоположной стороны в корпус БДПН введены кабели, по которым передаются сигналы с детектора и поступают питающие напряжения на детектор.



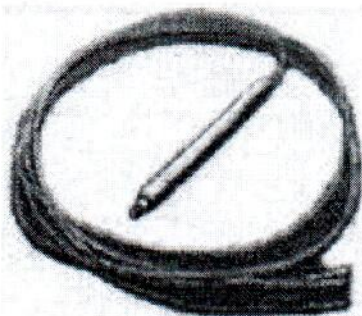
Каждое устройство имеет несколько модификаций, отличающихся режимом работы, типом и длиной кабеля БДПН, типом корпуса БПХ, диапазонами измерений. Модификации устройств и их основные отличия приведены в таблице 1.

Таблица 1

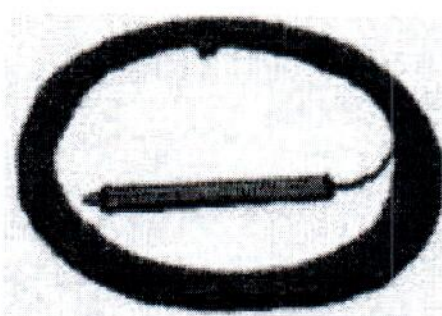
Модификация устройства	Состав устройства	Режим работы	Тип кабеля БДПН	Длина кабеля БДПН, м	Тип корпуса БПХ
УДПН-33Р	БДПН-43Р БПХ-87Р	Импульсно-токовый	Жесткий (КНММС)	15	Rittal
УДПН-33Р1	БДПН-43Р1 БПХ-87Р			21	
УДПН-33Р2	БДПН-43Р2 БПХ-87Р			23	
УДПН-33Р3	БДПН-43Р3 БПХ-87Р			21	
УДПН-33Р4	БДПН-43Р1 БПХ-87Р1			21	
УДПН-33Р5	БДПН-43Р1 БПХ-87Р1			28	
УДПН-33Р6	БДПН-43Р4 БПХ-87Р			28	
УДПН-39Р	БДПН-55Р БПХ-100Р	Импульсный	Гибкий (КАГЭ-НГ)	30	ПСЗ
УДПН-39Р1	БДПН-55Р1 БПХ-100Р1			30	
УДПН-23Р	БДПН-31Р БПХ-61Р	Импульсно-токовый	Жесткий (КНМС2С)	30	
УДПН-24Р	БДПН-25Р БПХ-63Р			28	
УДПН-24Р1	БДПН-25Р3 БПХ-63Р			21	
УДПН-24Р2	БДПН-25Р6 БПХ-63Р			11	

БДПН устанавливаются в каналах ионизационных камер реакторной установки и не извлекаются на протяжении всего срока службы из-за большого уровня наведенной активности.

Внешний вид составных частей устройства, схема пломбирования от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.



БДПН с жестким кабелем



БДПН с гибким кабелем



БПХ в корпусе Rittal



БПХ в корпусе ПСЗ

Рис. 1 – Составные части устройства

Устройства применяются на атомных электростанциях для измерений плотности потока тепловых нейтронов в каналах ионизационных камер в составе аппаратуры контроля нейтронного потока (далее – АКНП). При работе реакторной установки в пусковом и рабочем диапазонах применяются УДПН-33Р и UDPN-24R. В процессе перегрузки топлива реакторной установки применяются UDPN-23R и UDPN-39R.

Питание устройств осуществляется с помощью блоков вспомогательных БХ, входящих в состав АКНП.

ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики устройств приведены в таблицах 2-5.

Таблица 2

Модификация устройства	Диапазон измерения плотности потока нейтронов, с ⁻¹ см ⁻²	Чувствительность к нейтронам в диапазоне контроля, см ²	Границы основной относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95, %	Мощность поглощенной в воздухе дозы фонового гамма- излучения в месте размещения БДПН, Гр/ч, не более	Уровень собственного фона, с ⁻¹ , не более		
УДПН-33Р	от 1 до 1·10 ⁶ (от 5·10 ⁶ до 2,2·10 ⁹)	0,5±0,1 (1±0,1)·10 ⁻⁴	±25	1·10 ³	0,02		
УДПН-33Р1							
УДПН-33Р2							
УДПН-33Р3							
UDPN-33R4							
УДПН-33Р5	от 1 до 1·10 ⁶ (от 5·10 ⁶ до 2,2·10 ⁹)	0,05±0,01 (2±0,5)·10 ⁻⁴	±25	1·10 ³	0,05		
УДПН-33Р6	от 1 до 1·10 ⁶ (от 5·10 ⁶ до 2,2·10 ⁹)	0,5±0,1 (1±0,1)·10 ⁻⁴	±25				
UDPN-39R	от 1 до 1·10 ⁶	0,1±0,015	±25			1·10 ⁴	0,02
УДПН-39Р1							
UDPN-23R							
UDPN-24R	от 1 до 1·10 ⁶ (от 5·10 ⁶ до 2,1·10 ⁹)	0,05±0,015 (0,9±0,1)·10 ⁻⁴	±25	1·10 ³			
UDPN-24R1							
UDPN-24R2	от 10 до 1·10 ⁶ (от 1·10 ⁸ до 1,25·10 ¹⁰)	0,05±0,015 (0,9±0,1)·10 ⁻⁵	±25	1·10 ⁴			

Примечание: в столбце «Диапазон измерения плотности потока нейтронов» без скобок приведен диапазон измерений для импульсного режима работы, в скобках – для токового режима работы.

Примечание: в столбце «Диапазон измерения плотности потока нейтронов» без скобок приведен диапазон измерений для импульсного режима работы, в скобках – для токового режима работы.



Таблица 3

Модификация устройства	Состав устройств	Условия эксплуатации			Пределы дополнительной погрешности устройства при измерении плотности потока нейтронов, %	
		Температура окружающего воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %, не более	Атмосферное давление, кПа	при изменении температуры	при изменении влажности
Нормальные условия эксплуатации						
Для всех модификаций устройства		20±5	от 30 до 80	от 86,0 до 106,7	-	-
Рабочие условия эксплуатации						
УДПН-33Р УДПН-33Р1 УДПН-33Р2 УДПН-33Р3 УДПН-33Р4 УДПН-33Р5 УДПН-33Р6	БДПН БПХ	от минус 10 до плюс 80 от минус 10 до плюс 50	98 (при температуре плюс 35 °С)		от 86,0 до 106,7	±12,5
УДПН-39Р УДПН-39Р1	БДПН БПХ	от минус 10 до плюс 60 от минус 10 до плюс 50				
УДПН-23Р	БДПН БПХ	от плюс 1 до плюс 60 от минус 1 до плюс 50				
УДПН-24Р УДПН-24Р1 УДПН-24Р2	БДПН БПХ	от плюс 1 до плюс 80 от минус 1 до плюс 50				
					±10 на каждые 10 °С	±10

Таблица 4

Модификация устройства	Состав устройства	Габаритные размеры, мм, не более	Масса с кабелем, кг, не более	Ток потребления по шинам питания, мА, не более				Назначенный срок службы, лет
				по шине плюс 12 В	по шине минус 12 В	по шине плюс 5 В	по шине «Проверка»	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
УДПН-33Р	БДПН-43Р БПХ-87Р	ø65x430 540x340x135	7,2 12	300	200	100	50	15
УДПН-33Р1	БДПН-43Р1 БПХ-87Р	ø65x430 540x340x135	8,7 12					
УДПН-33Р2	БДПН-43Р2 БПХ-87Р	ø65x430 540x340x135	9,2 12					

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
УДПН-33Р3	БДПН-43Р3 БПХ-87Р	ø65x430 540x340x135	10,4 12					
UDPN-33R4	BDPN-43R1 BPH-87R1	ø65x430 540x340x135	8,7 12					
УДПН-33Р5	БДПН-43Р1 БПХ-87Р1	ø65x430 540x340x135	8,7 12	300	200	100	50	15
УДПН-33Р6	БДПН-43Р4 БПХ-87Р	ø65x430 540x340x135	7,2 12					
UDPN-39R	BDPN-55R BPH-100R	ø68x533 540x340x135	22,1 12					
УДПН-39Р1	БДПН-55Р1 БПХ-100Р1	ø68x533 540x340x135	22,1 12	170	100	50	50	
UDPN-23R	BDPN-31R BPH-61R	ø68x533 526x275x153	22 12					10
UDPN-24R	BDPN-25R BPH-63R	ø65x532 526x275x153	13 12					
UDPN-24R1	BDPN-25R3 BPH-63R	ø65x532 526x275x153	13 12	300	200	100	50	
UDPN-24R2	BDPN-25R6 BPH-63R	ø65x532 526x275x153	7,7 12					

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение
Режим работы	Непрерывный
Время установления рабочего режима, мин, не более	15
Временная нестабильность за 24 ч непрерывной работы, %, не более:	
- в пусковом диапазоне работы реакторной установки	±5
- в рабочем диапазоне работы реакторной установки	±1
Сопротивление изоляции кабельной линии связи БДПН между центральным контактом и корпусом соединителя, Ом, не менее	5·10 ⁹
Средняя частота следования импульсов в режиме «Проверка», с ⁻¹ :	
- в пусковом диапазоне работы реакторной установки	(1±0,4)·10 ³
- в рабочем диапазоне работы реакторной установки	(25±1)·10 ³
- в рабочем диапазоне работы реакторной установки для UDPN-33R4, УДПН-33Р5	(50±2)·10 ³



ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа Республики Беларусь наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки устройств приведена в таблице 6.

Таблица 6

№ пп	Наименование изделия	Количество	Примечание
1	Устройство в составе: -БДПН -БПХ	1 шт. 1 шт.	В зависимости от заказа потребителя
2	Паспорт	1 экз.	-
3	Руководство по эксплуатации	1 экз.	-
4	Методика поверки	1 экз.	-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Устройства детектирования УДПН-33Р, UDPN-39R, UDPN-23R, UDPN-24R соответствуют требованиям РУНК.418252.032 ТУ, РУНК.418252.053 ТУ, РУНК.418252.005 ТУ, РУНК.418252.006 ТУ.

Поверку для Республики Беларусь проводить по документу МП 1500.50-17, утвержденному в 2017 году.

Подлежат только первичной поверке при выпуске из производства.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Закрытое акционерное общество «СНИИП-СИСТЕМАТОМ» (ЗАО «СНИИП-СИСТЕМАТОМ»)

Адрес: Российская Федерация, 123060, г. Москва, ул. Расплетина, д. 5, стр. 10

Тел.: (495) 748-52-51

Факс: (495) 748-52-54

Email: system.atom@ru.net



ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Акционерное общество «Специализированный научно-исследовательский институт приборостроения» (АО «СНИИП»)

Адрес: Российская Федерация, 123060, г. Москва, ул. Расплетина, д. 5. стр. 1

Тел.: (499) 968-60-60, доб. 25-14

Факс: (499) 943-00-63

E-mail: NVTsoy@sniip.ru

Веб-сайт: www.sniip.ru

Начальник научно-исследовательского отдела
законодательной и теоретической метрологии,
научно-технических программ

М.В. Шабанов

