

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Концентратомеры бора НАР – 12М

Назначение средства измерений

Концентратомеры бора НАР-12М (далее концентратомеры) предназначены для непрерывного автоматического измерения массовой доли изотопа бор-10 в теплоносителе АЭС с реакторами типа ВВЭР.

Описание средства измерений

В концентратомерах использован метод нейтронной абсорбциометрии, основанный на поглощении тепловых нейтронов ядрами изотопа бор-10 в водном растворе борной кислоты. Количество регистрируемых блоком детектирования нейтронов зависит от концентрации изотопа бор-10 в измерительном объёме; выходной сигнал - скорость счёта импульсов от регистрируемых нейтронов - определяется массовой долей изотопа бор-10 в растворе.

В состав концентратомеров входят: плутоний-бериллиевый источник быстрых нейтронов ИБН, датчик с блоками детектирования тепловых нейтронов, устройство обработки информации УНО-60М-02 (далее - УНО-60М-02).

Концентратомер представлен в трех модификациях (в восьми исполнениях) отличающихся конструктивным исполнением датчиков. Различие в конструкции датчиков вызвано отличием мест установки их на энергоблоке АЭС (ёмкость, трубопровод, измерительная камера в системе пробоотбора), а также климатическими условиями эксплуатации (температура окружающей среды и раствора до +60 °С и свыше +60 °С, то есть с охлаждением блоков детектирования нейтронов и без охлаждения). Модификации отмечаются дополнительными символами П, Тр и ИК, обозначающими тип и место размещения датчика: П - погружного типа, устанавливается в баках и ёмкостях; Тр - навесного типа, устанавливается на технологических трубопроводах; ИК - погружного типа, устанавливается в ячейках измерительной ёмкости на линии пробоотбора: НАР-12М-П (исполнения: НАР-12М-П-Г; НАР-12М-П-Г-О; НАР-12М-П-О; НАР-12М-П), НАР-12М-Тр (исполнения: НАР-12М-Тр; НАР-12М-Э-Тр-О; НАР-12М-Тр-О), НАР-12М-ИК (исполнения: НАР-12М-ИК-О; НАР-12М-ИК). Исполнения обозначаются символами: Г, О, обозначающими условия эксплуатации датчика: Г – для эксплуатации в герметичной зоне; О – для использования при температурах окружающей среды и раствора более +60 °С с подключением его к системе охлаждения проточной водой. Для исполнения НАР-12М-Э-Тр: символ Э – обозначает, что значения обоих аналоговых выходных сигналов концентратомера изменяются в пределах от 4 до 20 мА, время усреднения информации для одного из аналоговых выходных сигналов составляет 10 с, для другого – 100 с.



а) Датчик погружной



б) УНО-60М-02

Фото общего вида концентратомера бора НАР-12М-П

Место для
нанесения отиска
клейма



а) Датчик навесной

Фото общего вида концентромера бора НАР-12М-Тр



б) УНО-60М-02



а) Датчик погружной

Фото общего вида концентромера бора НАР-12М-ИК



б) УНО-60М-02

Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации (исполнения) НАР-12М		
	НАР-12М-ИК	НАР-12М-П НАР-12М-Тр	НАР-12М-Э-Тр
1 Диапазон измерений массовой доли изотопа бор-10, г/кг	от 0 до 0,8	от 0 до 1,6	от 0 до 1,6
2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, $\pm\Delta_0$, мг/кг			
в диапазоне 0–0,1 г/кг	3,5	-	-
в диапазоне 0,1–0,35 г/кг	$3,5+1,2\cdot(\mu_x-0,1)$	-	-
в диапазоне 0–0,4 г/кг	-	10	24
в диапазоне 0,35–0,8 г/кг	$3,8+36\cdot(\mu_x-0,35)$	-	-
в диапазоне 0,4–0,8 г/кг	-	20	48
в диапазоне 0,8–1,6 г/кг	-	40	96
3 Время установления рабочего режима, мин, не более	30		
4 Нестабильность выходного сигнала за 72 часа работы, г/кг	$\pm\Delta_0$		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
еИ2.809.230	Датчик ИК-О	1	–	–	–	–	–	–	–
еИ2.809.230-01	Датчик ИК	–	1	–	–	–	–	–	–
	Комплект запасных частей согласно ведомости: еИЗ.031.099 ЗИ								
	еИЗ.031.099 ЗИ-Р	1	1	1	1	1	1	1	1
	Источник ИБН-9* по ТУ 95.1075-83	–	–	–	–	–	–	1	1
	Источник ИБН-8 *по ТУ 95.1075-83	1	1	–	–	–	–	–	–
	Источник ИБН-7* по ТУ 95.1075-83	–	–	1	1	1	1	–	–
еИ4.175.027	Упаковка	1	1	1	1	1	1	1	1
еИ1.560.060-08 РЭ	Концентратомеры бора НАР-12М. Руководство по эксплуатации	1	1	1	1	1	1	1	1
МП 104-243-2010	ГСИ. Концентратомеры бора НАР-12М. Методика поверки	1	1	1	1	1	1	1	1
* Источники нейтронов в комплект поставки не входят, а приобретаются Покупателем концентратомеров по отдельному заказу.									

Поверка

осуществляется по документу МП 104-243-2010 «ГСИ. Концентратомеры бора НАР-12М. Методика поверки», утверждённому ФГУП «УНИИМ» 04 марта 2011 г.

Основные средства поверки (эталон):

ГСО состава кислоты борной, обогащенной изотопом бор-10 (ГСО 8544-2004) с массовой (атомной) долей изотопа бор-10: 96,60 % с абсолютной погрешностью аттестованного значения $\pm 0,06$ %; массовой доли основного вещества в борной кислоте: 99,95 % с абсолютной погрешностью аттестованного значения $\pm 0,05$ %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений внесена в руководство по эксплуатации еИ1.560.060-08 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к концентратомерам бора НАР-12М

- ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
- ПНАЭ Г-1-024-90 Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций ПБЯ РУ АС-89.
- ОСТ 95.332-93 Изделия ядерного приборостроения и радиационной техники. Правила приемки.
- еИ1.560.060-08 ТУ Концентратомеры бора НАР-12М. Технические условия.

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

Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт технической физики и автоматизации» (ОАО «НИИТФА»)
Юридический адрес: 115230, г. Москва, Варшавское шоссе, 46
Тел./факс (499) 611-25-22; 611-53-44

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
Юридический адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4,
тел. (343) 350-26-18
Аккредитован в соответствии с требованиями Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30005-06. Аттестат аккредитации от 01.09.2006 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.П.

«__» _____ 2011 г.