

Описание типа средства измерений

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ИИРСИ
заместитель генерального директора
ФГУП «ВНИИФТРИ» по научной работе

М.В.Балаханов

2005 г.

Концентраметры бора
НАР-12М

Внесены в Государственный реестр
средств измерений
Регистрационный №14 177-05
Взамен №14177-00

Выпускаются по техническим условиям еИ1.560.060-08 ТУ

Назначение и область применения

Концентраметры бора НАР-12М (далее - концентраметры бора) предназначены для непрерывного автоматического измерения концентрации нуклида бор-10 (борной кислоты) в теплоносителе АЭС с реакторами типа ВВЭР.

Описание

Принцип действия концентраметров бора НАР-12М: нейтроны, испущенные радионуклидным плутоний-бериллиевым источником, замедляются в водном растворе борной кислоты и поглощаются ядрами бора-10. Часть тепловых нейтронов рассеивается в растворе и регистрируется блоком детектирования. Количество регистрируемых нейтронов зависит от концентрации нуклида бор-10 в растворе и скорость счета импульсных сигналов от блока детектирования нейтронов определяется содержанием нуклида бор-10 в растворе.

В состав концентраметров бора входят: плутоний-бериллиевый источник быстрых нейтронов ИБН, датчик с блоками детектирования тепловых нейтронов, устройство обработки информации УНО-60М-01 (далее – УНО-60М-01).

Концентраметры бора НАР-12М могут комплектоваться датчиками различной конструкции в зависимости от места их размещения на энергоблоке АЭС (ёмкость, трубопровод, измерительная камера в системе пробоотбора, герметичная зона энергоблока) и температурных условий эксплуатации (температура окружающей среды и анализируемого раствора до +60°C и выше +60°C, наличие охлаждения датчика проточной водой или без охлаждения). Варианты их конструктивного исполнения 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, НАР-12М-Тр, НАР-12М-ИК).

Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха - для УНО-60М-01 от +5 до +50 °С; для датчика - от +1 до +60 °С (в аварийных условиях до +90 °С); температура анализируемого раствора от +20 до +100 °С; относительная влажность воздуха до 98 % при температуре +35 °С. При значениях температуры окружающего воздуха и температуры анализируемого раствора более 60°C датчики должны охлаждаться проточной водой, что отмечается дополнительным символом -О

Основные технические характеристики

- Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности измерений концентрации нуклида бор-10 (борной кислоты) в водном растворе для различных вариантов исполнения приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Диапазон концентрации нуклида бор-10 (борной кислоты), г/дм ³ (г/кг) в растворе | Пределы допускаемой основной погрешности измерений для вариантов исполнения концентратометров, (\pm) | |
|---|---|--------------------------|
| | НАР-12М-ИК, | НАР-12М-П, НАР-12М-Тр |
| 0 – 0,1 (0 – 3,1) | 3,5 мг/дм ³ (мг/кг) | - |
| 0,1 – 0,35 (3,1 – 10,9) | 3,5+1,2· (C _x – 0,1) мг/дм ³ (мг/кг)* | - |
| 0, - 0,4 (0 – 12,5) | - | 2,5 % |
| 0,35 – 0,8 (10,9 – 25,0) | 3,8+36· (C _x – 0,35) мг/дм ³ (мг/кг)* | - |
| 0,4 – 0,8 (12,5 – 25,0) | - | 2,5 % |
| 0,8 – 1,6 (25 – 50) | 2.5 % | 2,5 % |
| до 9,0 | - | 6,0 % |

*C_x - измеренное значение концентрации

- Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений при изменениях температуры окружающего воздуха или измеряемого раствора на каждые 10 °С составляют ± 1 % значения погрешности при температуре (+20 \pm 5) °С.
- Время усреднения информации при измерениях составляет 100 с для всех вариантов исполнения; вариант НАР-12М-Тр имеет дополнительный экспрессный вывод информации с временем усреднения 10 с (отмечается символом –Э, погрешность измерений – 6 % для всего диапазона измерений)
- Время установления рабочего режима не более 30 мин.
- Питание от сети переменного тока частотой 50 Гц с допустимыми отклонениями от +1 до минус 2,5 Гц, напряжением 220 В с допустимыми отклонениями от 187 до 242 В, потребляемая мощность при номинальном напряжении не превышает 130 В·А.
- Нарботка на отказ - не менее 50000 ч, средний срок службы - не менее 12 лет.
- Масса блоков: УНО-60М-01 - не более 15 кг; датчик - не более 50 кг.
- Габаритные размеры, мм, не более: УНО-60М-01: длина 426, ширина 530, высота 153; датчики: погружной - диаметр 300, длина 1235; навесной - длина 670, ширина 450, высота 300; ИК - диаметр 500, высота 1585.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист формуляра еИ1.560.060-08 ФО.

Комплектность

Комплект поставки концентратомера бора НАР-12М приведен в таблице 2:

Таблица 2

| Обозначение | Наименование | Кол-во, шт. | Примечание |
|-------------------|--|-------------|------------------------------------|
| еИ2.809.XXX | Датчик | 1 | Вариант исполнения по карте заказа |
| еИ3.031.099 | Устройство обработки информации УНО-60М-01 | 1 | |
| еИ4.075.565 | Комплект монтажных частей | 1 | |
| еИ3.031.099 ЗИ | Комплект запасных частей | 1 | |
| ТУ 95.1075-83 | Источник нейтронов ИБН | 1 | Примечание |
| еИ1.560.060-08 ВЭ | Ведомость эксплуатационных документов | 1 | |

| | | | |
|---|---|---|--|
| еИ1.560.060-08 РЭ еИ1560.060-08 ФО еИЗ.031.099 РЭ | Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости еИ1.560.060-08 ЭД, в том числе: | 1 | |
| | Руководство по эксплуатации | 1 | |
| | Формуляр | 1 | |
| | Руководство по эксплуатации УНО-60М-01 | 1 | |
| еИ4.175.027 | Упаковка | 1 | |

Примечание. Источник нейтронов в комплект поставки не входит, приобретается Покупателем для конкретного варианта исполнения самостоятельно.

Поверка

Поверку концентратометров бора НАР-12М проводят по методике поверки, изложенной в разделе 7 руководства по эксплуатации еИ1.560.060-08 РЭ, согласованной ГП «ВНИИТФРИ» 25.07.2005. Для поверки используют следующее основное оборудование:

-концентратометр бора ОКБ-10, погрешность измерений бора-10 в водном растворе борной кислоты от 2 до 20 мг/дм³ (мг/кг) в диапазоне значений концентрации бора-10 от 0 до 1,6 г/дм³ (г/кг).

Межповерочный интервал - два года (поверка осуществляется в период планово-предупредительных работ на энергоблоке АЭС).

Нормативные и технические документы

ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. 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.

ОТТ 08042462. Приборы и средства автоматизации для атомных станций. Общие технические требования.

ПНАЭ Г-01-011-97. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций ОПБ-88/97.

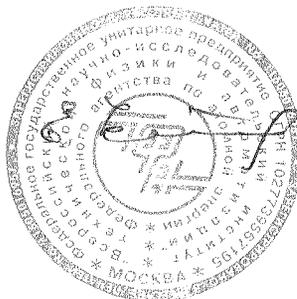
еИ1.560.060-08 ТУ. Концентратометры бора НАР-12М. Технические условия.

Заключение

Тип концентратометров бора НАР-12М утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ФГУП «ВНИИ технической физики и автоматизации»
115230, г. Москва, Варшавское шоссе, д.46.

Генеральный директор
ФГУП «ВНИИТФА»



Н.Р.Кузелёв