



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.38.002.A № 4486

Срок действия бессрочный

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Канал измерительный секторной системы контроля герметичности
оболочек твэл (ИК ССКГО) реактора БН-800**

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР **001**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Государственный научный центр Российской Федерации –
Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского
(ФГУП "ГНЦ РФ-ФЭИ"), г. Обнинск, Калужская область**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **48270-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

Э.091.7350 МП

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **2 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от **25 ноября 2011 г. № 6335**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." 2011 г.

Серия СИ

№ 002514

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Канал измерительный секторной системы контроля герметичности оболочек твэл (ИК ССКГО) реактора БН-800

Назначение средства измерений

Канал измерительный секторной системы контроля герметичности оболочек твэл реактора БН-800 (далее канал измерительный) предназначен для измерения плотности потока нейтронов.

Описание средства измерений

Канал измерительный состоит из подвески с ионизационной камерой деления КНТ24-1 (далее ПИК8 ССКГО), блока предварительной обработки информации (далее БПИ) и кабельных линий связи.

ПИК8 ССКГО состоит из ионизационной камеры КНТ24-1, кабельной линии связи в металлорукаве и головки подвески.

Ионизационная камера КНТ24-1 представляет собой двухэлектродную камеру деления. В качестве радиатора используется уран с обогащением по изотопу U^{235} равным 99,9 %. Режим работы камеры — импульсный. Скорость счёта импульсов прямо пропорциональна величине плотности потока нейтронов в месте установки камеры.

Кабельная линия связи между ионизационной камерой и головкой камеры выполнена из кабеля 2РК50-2-72 и помещена в гильзу диаметром 43 мм и длиной 5 м.

Подвеска с ионизационной камерой располагается в блоке детектирования, который, в свою очередь, расположен у выхода теплоносителя из активной зоны. Блок детектирования имеет защиту от гамма-излучения и фоновых нейтронов, отражённых от стен помещения. В случае разгерметизации оболочек твэл запаздывающие нейтроны, испускаемые теплоносителем, через коллиматор попадают в замедлитель, окружающий подвеску, а затем в ионизационную камеру.

БПИ конструктивно выполнен в виде шкафа Rittal и содержит зарядовый усилитель сигнала с выхода ПИК8 ССКГО, модуль высоковольтного питания ПИК8 ССКГО, контроллер, модуль питания контроллера.

БПИ осуществляет усиление импульсного сигнала с выхода ПИК8 ССКГО, пересчёт скорости счёта импульсов в величину плотности потока нейтронов и передачу вычисленных значений в Блок сравнения сигналов (БСС) и Систему сравнения данных (ССД).



Рисунок 1 — Внешний вид блока предварительной обработки информации



Рисунок 2 — Внешний вид подвески с ионизационной камерой ПИК8 ССКГО

Программное обеспечение

Функционирование БПИ обеспечивается прикладным программным обеспечением БПИ (ППО БПИ). ППО БПИ обрабатывает выходной сигнал ПИК8 ССКГО, передает информацию в БСС и ССД, диагностирует исправность технических средств БПИ.

ППО БПИ является встраиваемым и структурно представляет собой один модуль, обеспечивающий выполнение вышеперечисленных задач. Данный модуль выполнен в виде файла, содержащего команды микропроцессора в бинарном виде. Содержимое файла записывается изготовителем в ПЗУ микропроцессора.

ППО БПИ защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений, т.к. является встраиваемым в ПЗУ микропроцессора.

БПИ имеет следующие средства ограничения от несанкционированного доступа:

- замок шкафа;
- датчик открытия двери шкафа.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ППО БПИ	bn800mcu	1.0.0.0	D850EC2C917AE06 8127E2B7708E2911 107359DB4	SHA-1

Защита ППО БПИ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

– диапазон регистрируемой плотности потока нейтронов в импульсном режиме $n/(см^2 \cdot с)$	от 1 до $1,0 \cdot 10^5$
– чувствительность ПИК8 ССКГО к плотности потока нейтронов в импульсном режиме, $имп \cdot см^2/н$, не менее	2
– приведённая погрешность измерения плотности потока нейтронов, %, не более	$\pm 5,0$
– приведённая погрешность измерения скорости счёта блоком усилителей сигнала (БПИ), %, не более	± 2
– средний заряд в импульсе ПИК8 ССКГО, Кл, не менее	$2,0 \cdot 10^{-13}$
– время собирания заряда ПИК8 ССКГО, мкс, не более	0,1
– ложный выходной сигнал ПИК8 ССКГО, А, не более	$1,0 \cdot 10^{-9}$
отклонение от линейности преобразования плотности потока нейтронов в скорость счёта импульсов в диапазоне от 1 до $1,0 \cdot 10^5$ $n/(см^2 \cdot с)$, %, не более	$\pm 4,0$
– наклон плато счётной характеристики ПИК8 ССКГО, %/В	0,06
– характеристики сети питания	
напряжение, В	220 ^{+10 %} _{-15 %}
частота, Гц	50 \pm 1
– потребляемая мощность, В·А, не более	35
– габаритные размеры БПИ, мм	400×400×250
– габаритные размеры ПИК8 ССКГО	
максимальный диаметр корпуса, мм	43
длина, м, не более	5,3

устойчивость к электромагнитным воздействиям по ГОСТ Р 50746-2000

III группа исполнения для электромагнитной обстановки средней жёсткости, критерий качества функционирования «А»

– устойчивость к воздействию синусоидальной вибрации БПИ

группа устойчивости 2 по ГОСТ 29075-91
группа устойчивости 3 по ГОСТ 29075-91

ПИК8 ССКГО

I категория сейсмостойкости по НП-031-01, сейсмические воздействия ПЗ 6 баллов МРЗ 7 баллов по шкале MSK-64, высотная отметка 20 м
От плюс 10 до плюс 40

– сейсмостойкость

– рабочая температура, °С
БПИ

камера ПИК8 ССКГО

до плюс 200

металлорукав ПИК8 ССКГО

до плюс 80

головка ПИК8 ССКГО

до плюс 60

– относительная влажность воздуха, %

до 80

– степень защиты от доступа к опасным частям, попадания внешних твёрдых предметов и воды

БПИ

IP54

ПИК8 ССКГО

IP55

– стойкость к обработке дезактивирующими растворами:
ПИК8 ССКГО

составы № 1,4,9,10 по
ГОСТ 29075-91
состав № 8 по ГОСТ
29075-91

БПИ

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации Э.091.7350 РЭ типографским или иным способом и на переднюю панель БПИ по технологии предприятия-изготовителя.

Комплектность средства измерений

1. Канал измерительный состоит из следующих частей:

- | | |
|---|-------|
| – подвеска ПИК8 ССКГО еИЗ.399.066 | 1 шт. |
| – блок предварительной обработки информации Э.091.7350.01 | 1 шт. |
| – кабельная линия связи КЛС-1 Э.091.7350.02 | 1 шт. |
| 2. Руководство по эксплуатации Э.091.7350 РЭ | 1 шт. |
| 3. Методика поверки Э.091.7350 МП | 1 шт. |

Поверка

осуществляется в соответствии с документом Э.091.7350 МП «Канал измерительный секторной системы контроля герметичности оболочек твэл (ИК ССКГО) реактора БН-800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 23.06.2011 г.

Основные средства поверки:

- Плутоний-бериллиевый источник нейтронов типа ТН-18-76.
- Генератор импульсный АКПП-3303 (номер в Госреестре средств измерений № 43317-09) с делителем 1:1000.
- Мегаомметр Ф 4102/2-1М (номер в Госреестре средств измерений № 9225-88), измерительное напряжение до 2500 В $\delta = \pm 1,5\%$.
- Миллиомметр АМ-6000 (номер в Госреестре средств измерений № 21409-01), диапазон измерения: от 0,1 мОм до 2 кОм.

Сведения о методиках (методах) измерений

Руководства по эксплуатации на канал измерительный (п. 2.6).

Нормативные документы, устанавливающие требования к каналу измерительному секторной системы контроля герметичности оболочек твэл реактора БН-800

1. ГОСТ 27451-87. «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия».
2. ГОСТ 29075-91. «Система ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования».
3. ГОСТ 8.105-80. «Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений плотности потока и флюенса нейтронов на ядерно-физических установках».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Государственный научный центр Российской Федерации — Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского (ФГУП «ГНЦ РФ-ФЭИ»).

Адрес: 249033, Калужская обл., г. Обнинск, пл. Бондаренко, д.1

Тел. (48439) 9-84-12, 9-89-61, факс (48439) 6-82-25, 5-84-77

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП ВНИИФТРИ (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Аттестат аккредитации действителен до 01.11.2013 г. (Госреестр № 30002-08)

141570, п/о Менделеево, Солнечногорский р-н, Московская область

Тел. 535-93-45, факс 535-93-87, E-mail: office@vniiftri.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«___»_____ 2011 г.