

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
для Государственного реестра



Устройства детектирования широкодиапазонных каналов контроля нейтронного потока УД ШКК-40	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>22206-01</u> Взамен № _____
--	--

Выпускаются по техническим условиям 165.02.00.000 ТУ.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Устройство детектирования широкодиапазонных каналов контроля нейтронного потока (далее по тексту - УД ШКК-40) предназначено для контроля относительной физической мощности реакторной установки типа ВВЭР-1000 во всех режимах работы - от глубокой подкритичности до номинального уровня мощности (в диапазоне от 10^{-9} до $120\% N_{\text{ном}}$). УД ШКК-40 обеспечивает контроль относительного распределения плотности потока нейтронов по высоте активной зоны.

УД ШКК-40 применяется для построения широкодиапазонных каналов и систем контроля нейтронного потока реакторов ВВЭР-1000.

По своему назначению УД ШКК-40 в соответствии с ОПБ-88/97 относится ко второму классу безопасности, классификационное обозначение – 2НУ.

ОПИСАНИЕ

УД ШКК-40 содержит подвеску ионизационных камер деления ПИК 40-1 и блок обработки сигналов камер БОСК-6. Подвеска ПИК 40-1 устанавливается в канале бетонной защиты реактора ВВЭР-1000 и имеет в своем составе шесть ионизационных камер деления (ИКД), размещенных на шести уровнях по высоте активной зоны. Блок обработки сигналов камер БОСК-6 располагается в обслуживаемом помещении в непосредственной близости от корпуса реактора.

Подвеска ионизационных камер обеспечивает преобразование плотности потока нейтронов в точках размещения ИКД в выходные электрические сигналы, которые от каждой камеры передаются по линии связи подвески ПИК 40-1 на входы БОСК-6.

Блок обработки сигналов камер БОСК-6 обеспечивает прием и обработку электрических сигналов от всех шести ИКД и передачу цифровой измерительной информации в устройства последующей обработки – контроллеры систем управления и защиты, АСУТП, компьютеры и др.

Измерительная информация от БОСК-6 в виде цифровых пакетов данных передается в приемную аппаратуру по линии связи - экранированной витой паре длиной до 400 м с использованием интерфейса RS-485.

Основные технические характеристики:

- 1 УД ШКК-40 вырабатывает и передает информацию о следующих сигналах:
- **мощности** (сигналы тока, сигналы относительной физической мощности), пропорциональные току ИКД, связанному с нейтронами, в диапазоне от 10^{-13} до 10^{-3} А (по сигналам каждой ИКД);
 - **скорости A изменения мощности**, пропорциональные относительной скорости изменения токов камер, в диапазоне от минус 1 до плюс 1 с^{-1} (по сигналам каждой ИКД);
 - **скорости счета** в диапазоне от 0 до $1 \cdot 10^5$ имп./с (по сигналам каждой ИКД);
 - **счета** - сигнал суммарного количества импульсов токов от всех ИКД за **время счета** ("сигнал щелкуна") в диапазоне от 0 до 10^6 имп.;
 - **времени счета**, в течение которого определяется значение сигнала **счета** (соответствует периоду следования запросов от приемной аппаратуры на передачу данных от БОСК-6), в микросекундах;
 - **напряжений** на выходах всех блоков аналоговой обработки (БАО) БОСК-6, питания подвески и уровня дискриминации, в Вольтах;
 - **температуры** в корпусе БОСК;
 - код **состояния** УД ШКК-40.

2 Погрешности измерения сигналов удовлетворяют следующим условиям.

2.1 Предел допускаемой основной относительной погрешности контроля мощности не более:

- 10 % - для токов менее $1 \cdot 10^{-8}$ А;
- 5 % - в диапазоне токов от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^{-5}$ А;
- 1 % - для токов более $1 \cdot 10^{-5}$ А.

2.2 Относительный статистический шум (отношение среднеквадратичного отклонения сигнала к его среднему значению) в выходных сигналах мощности не более:

- 10 % - для токов менее $1 \cdot 10^{-10}$ А;
- 3 % - в диапазоне токов от $1 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^{-9}$ А;
- 1,5 % - в диапазоне токов от $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{-6}$ А;
- 0,5 % - для токов более $1 \cdot 10^{-6}$ А.

2.3 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерительных каналов при контроле скорости A не более значения $\Delta_A = 0,001 + \delta \cdot A$, где:

- $\delta = 0,2$ в диапазоне силы токов от $1 \cdot 10^{-13}$ до $1 \cdot 10^{-8}$ А,
- $\delta = 0,1$ в диапазоне силы токов от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^{-5}$ А,
- $\delta = 0,05$ для силы токов более $1 \cdot 10^{-5}$ А.

2.4 Абсолютный статистический шум (среднеквадратичное отклонение сигнала) в выходном сигнале скорости при постоянном среднем значении сигнала мощности не более:

- 0,008 с^{-1} - для силы токов менее $1 \cdot 10^{-11}$ А;
- 0,005 с^{-1} - в диапазоне силы токов от $1 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-9}$ А;
- 0,002 с^{-1} - для силы токов от $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{-8}$ А;
- 0,001 с^{-1} - для силы токов более $1 \cdot 10^{-8}$ А;

2.5 Предел допускаемой приведенной погрешности измерений скорости счета не более 0,05 %.

3 Обмен данными между изделием и приемной аппаратурой осуществляется по двум независимым каналам последовательной связи с интерфейсом RS-485, имеющим гальваническое разделение цепей.

4 Максимальная длина линии связи с интерфейсом RS-485 составляет 400 м, скорость передачи данных от изделия через интерфейс RS-485 - 250 кбит/с.

5 Питание изделия производится от сети постоянного тока напряжением $24 \text{ В} \pm 15\%$. Потребляемая изделием мощность от питающей сети не превышает 50 Вт.

6 Время установления рабочего режима изделия не превышает 30 мин.

Потребляемая изделием мощность от питающей сети не превышает 50 Вт.

6 Время установления рабочего режима изделия не превышает 30 мин.

7 По степени защищенности УД ШКК-40 соответствует IP66 по ГОСТ 14254-96.

8 Изделие допускает длительную непрерывную работу отрезками 8000 часов при размещении:

- БОСК-6 - в условиях помещения 1.3 зоны 1 по ГОСТ 29075-91 (помещение периодического обслуживания зоны строгого режима);

- ПИК 40-1 - в каналах ионизационных камер биологической защиты РУ и каналах электрических проходок через гермоплиту с обеспечением герметичности каналов ИК и гермооболочки РУ.

9 Изделие устойчиво к воздействиям вибрации частотой 1...60 Гц с ускорением до 0,5g (амплитуда перемещений на частотах 10...20 Гц – до 1 мм).

10 Изделие устойчиво к воздействию электрических и магнитных полей с напряженностью:

- не более 5 кВ/м – электрического поля,

- не более 400 А/м – магнитного поля.

11 Изделие устойчиво к воздействию гамма-излучений:

- мощность поглощенной дозы гамма-излучения до $1 \cdot 10^5$ Гр/ч (ПИК 40-1) и до $5 \cdot 10^4$ Гр/ч (БОСК-6);

- поглощенная доза гамма-излучения за срок службы до $1,5 \cdot 10^8$ Гр (ПИК 40-1) и до 6 Гр (БОСК-6).

Габаритные размеры и масса: ПИК-40-1: длина подвески – 24м, 130 кг;

БОСК-6: 482x133x315 мм, 12 кг

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа средств измерений наносится на титульном листе Руководства по эксплуатации 165.02.00.000 РЭ типографским способом, а также на шильдике БОСК-6.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки УД ШКК-40 входят:

- подвеска ионизационных камер деления ПИК 40-1 137.00.00.000-1 с комплектом принадлежностей и эксплуатационной документацией - 1 шт.;

- блок обработки сигналов ионизационных камер БОСК-6 165.02.03.000 с комплектом принадлежностей и эксплуатационной документацией – 1 шт.;

- герметичный контейнер 165.02.04.000 для размещения БОСК-6 – 1 шт.;

- руководство по эксплуатации УД ШКК-40 165.02.03.000 РЭ – 1 шт.;

- формуляр УД ШКК-40 165.02.03.000 ФО – 1 шт.

ПОВЕРКА

Поверка УД ШКК-40 проводится в соответствии с методикой, изложенной в согласованном ГП «ВНИИФТРИ» разделе «Методика поверка» руководства по эксплуатации УД ШКК-40 165.02.00.000 РЭ.

Основные средства поверки:

1) измерительно-вычислительный и управляющий комплекс «Автотест-М», предел допускаемой приведенной погрешности не более 0,2%;

2) частотомер ЧЗ-54, предел допускаемой относительной погрешности не более 0,01%;

3) вольтметр электрометрический В7Э-42, предел допускаемой относительной погрешности не более 0,05%.

4) тераомметр Е6-13А, класс точности 0,1;

5) имитатор тока камеры 70.ИК.00.00.000;

Межповерочный интервал - 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ 29075-91. Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования.

ГОСТ 27445-87. Системы контроля нейтронного потока для управления и защиты ядерных реакторов. Общие технические требования.

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ОСТ 95 332-93. Изделия ядерного приборостроения и радиационной техники. Правила приемки.

Устройства детектирования широкодиапазонных каналов контроля нейтронного потока УД ШКК-40. Технические условия. 165.02.00.000 ТУ.

Подвеска ПИК 40-1. Технические условия. 137.00.00.000-1 ТУ.

Блоки обработки сигналов камер БОСК-6. Технические условия. 165.02.03.000 ТУ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Устройства детектирования широкодиапазонных каналов контроля нейтронного потока УД ШКК-40 соответствуют требованиям нормативных и технических документов.

Изготовитель:

Государственное унитарное предприятие Научно-производственный центр «ЭЛЕГИЯ»
115230, Москва, Электролитный проезд, 1-а;

Директор ГУП НПЦ «ЭЛЕГИЯ»



М.С. Вольберг