

СОГЛАСОВАНО

Директор ГЦИ СИ СНИИМ



Черепанов

2002 г.

Устройство ЗМ-Т-01Р	Внесено в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер 24260-03
---------------------	--

Изготовлено по техническим условиям ТУ25-1724.104-92 ЗАО ОЗ "Автоматика", г. Омск. Заводской номер 001-01.

Назначение и область применения

Устройство ЗМ-Т-01Р (далее – устройство) предназначено для измерения относительного отклонения физической мощности реактора от заданного значения и от расхода теплоносителя в диапазоне от 10 до 120% $N_{ном}$, а также для формирования дискретных сигналов о превышении допустимых значений контролируемых параметров.

Область применения устройства – автоматизированные системы управления и защиты (АСУЗ) ядерных реакторов.

Описание

Принцип работы устройства основан:

а) на преобразовании тока с выхода ионизационной камеры типа КНК 15-1 в частоту следования импульсов в линейном масштабе;

б) на формировании десятиразрядного двоичного кода заданной мощности от 10 до 100 % $N_{ном}$;

в) на формировании аналогового сигнала относительного отклонения физической мощности реактора от заданного значения;

г) на преобразовании напряжения постоянного тока с выхода датчика расхода теплоносителя, пропорционального расходу теплоносителя в диапазоне от 10 до 100 % $N_{ном}$, в десятиразрядный двоичный код и аналоговый сигнал постоянного тока в линейном масштабе;

д) на формировании аналогового сигнала относительного отклонения физической мощности реактора от расхода теплоносителя;

е) на формировании дискретных предупредительных и аварийных сигналов о превышении допустимых значений контролируемых параметров.

В состав устройства входят нормирующий преобразователь (блок ПР-01Р), устанавливаемый в зоне ограниченного доступа (длина коаксиальной линии связи между блоком детектирования и блоком ПР-01Р не более 30 м), блок контроля (блок ЗМ-Т-01Р) и источник питания ионизационной камеры (субблок СВИП-01Р), устанавливаемые в зоне нормального обслуживания в стойке контрольных устройств (длина симметричной линии связи из двух коаксиальных пар между блоком ПР-01Р и блоком ЗМ-Т-01Р не более 200 м) и модуль ИЗМ-01Р, устанавливаемый на пульте оператора.

Устройство обеспечивает:

а) измерение относительного отклонения физической мощности от заданной и от расхода теплоносителя в диапазоне от 10 до 120 % $N_{ном}$ по изменению тока ионизационной камеры от 10^{-5} до $1,2 \cdot 10^{-4}$ А;

б) задание значений мощности от 10 до 100 % $N_{ном}$ при скорости изменения 0,1 % $N_{ном}/с$ (в форсированном режиме – 5 % $N_{ном}/с$) и дискретности задания не более 0,1 %;

в) измерение аналогового сигнала напряжения, пропорционального изменению расхода теплоносителя в диапазоне изменения физической мощности от 10 до 100 % $N_{ном}$;

г) воспроизведение значений напряжения постоянного тока, пропорциональных расходу теплоносителя: 0,44; 0,88; 2,20; 3,30; 4,40 мВ;

д) задание значений уставок аварийной защиты (АЗ) и предупредительной сигнализации (ПС) по относительному отклонению физической мощности реактора от заданной:

- АЗ – "+15 %";

- ПС – "+8 %", "-10 %";

е) задание значений уставок по относительному отклонению физической мощности реактора от расхода теплоносителя:

- АЗ – "+20 %";

- ПС – "+8 %", "+15 %", "-10 %";

ж) формирование и передачу во внешние цепи дискретных предупредительных и аварийных сигналов по выходам типа "сухой транзистор" и "ключ для оптрона";

и) автоматический контроль исправности, формирует и выдает во внешние адреса дискретный сигнал "Неиспр." в следующих случаях:

1) при отсутствии любого из напряжений питания;

2) при нарушении целостности тракта измерения и защиты по относительному отклонению физической мощности реактора от заданной или от расхода теплоносителя;

3) при задании мощности менее 10% $N_{ном}$ или более 100% $N_{ном}$.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения относительного отклонения физической мощности реактора:

- от ее заданного значения, % минус 20 - 20
- от расхода теплоносителя, % минус 25 - 25

Диапазон измерения аналогового сигнала напряжения,

пропорционального изменению расхода теплоносителя, мВ 0,44 - 4,40

Диапазон изменения выходного напряжения при измерении относительного отклонения физической мощности реактора от заданной и от расхода теплоносителя ($R_n \geq 2$ кОм), В минус 10 - 10

Диапазон изменения выходного тока ($R_n \leq 2$ кОм):

- при измерении относительного отклонения физической мощности реактора от заданной и от расхода теплоносителя, мА минус 5 - 5
- при измерении аналогового сигнала, пропорционального расходу теплоносителя, мА 0,5 - 5,0

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения относительного отклонения физической мощности реактора от заданного значения, % $\pm 1,5$

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения относительного отклонения физической мощности реактора от расхода теплоносителя, % $\pm 2,0$

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения аналогового сигнала, пропорционального расходу теплоносителя, % $\pm 1,0$

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности воспроизведения значений напряжения постоянного тока, пропорциональных расходу теплоносителя, % $\pm 1,0$

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения относительного отклонения физической мощности реактора от заданного значения при изменении температуры окружающего воздуха, % $\pm 0,75$ на каждые 5°C

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения относительного отклонения физической мощности реактора от расхода теплоносителя (G) при изменении температуры окружающего воздуха, %:

- при $G_{\text{тек}} = 10\% G_{\text{ном}}$ $\pm 1,7$ на каждые 5°C
- при $G_{\text{тек}} = 50\% G_{\text{ном}}$ $\pm 0,9$ на каждые 5°C
- при $G_{\text{тек}} = 100\% G_{\text{ном}}$ $\pm 0,8$ на каждые 5°C

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения относительного отклонения физической мощности реактора от заданного значения и от расхода теплоносителя при изменении напряжения питания, при воздействии синусоидальной вибрации и за 24 ч непрерывной работы, % $\pm 0,5$

Параметры выхода типа "сухой транзистор":

- максимальное коммутируемое напряжение, В, не более 30
- максимальный коммутируемый ток, мА, не более 70
- напряжение гальванического разделения, В, не менее 500
- ток утечки закрытого состояния, мА, не более 0,01

Параметры выхода типа "ключ для оптрона":

- напряжение "логической 1", В 10,8 - 13,2
- напряжение "логического 0", В 0 - 0,4
- выходной ток "логической 1", мА, не более 30
- ток утечки "логического 0", мА, не более 0,1
- уровень наличия сигнала на выходе "логический 0"

Электропитание устройства осуществляется от двух независимых сетей переменного тока для потребителей особой группы первой категории надежности с параметрами:

- напряжение, В 187 - 242
- частота, Гц 50 ± 1

Максимальная мощность, потребляемая устройством от сети, В·А, не более 130

Время установления рабочего режима устройства, ч, не более 0,5

Среднее время восстановления, ч, не более 1

Средняя наработка на отказ устройства:

- по функции измерения относительного отклонения

физической мощности реактора от заданной

(от расхода теплоносителя), ч, не менее $1,4 \cdot 10^4$

- по функции формирования сигналов аварийной защиты

по относительному отклонению физической мощности реактора

от заданной (от расхода теплоносителя), ч, не менее $3 \cdot 10^4$

Средний срок службы устройства, лет, не менее 10

Габаритные размеры составных частей устройства, мм, не более:

- блок ПР-01Р $294 \times 330 \times 558$
- блок ЗМ-Т-01Р $520 \times 278 \times 533$
- субблок СВИП-01Р $57 \times 235 \times 392$
- модуль ИЗМ-01Р $130 \times 130 \times 114$

Масса составных частей устройства, кг, не более:

- блок ПР-01Р 21,0
- блок ЗМ-Т-01Р 35,0
- субблок СВИП-01Р 4,5
- модуль ИЗМ-01Р 1,0

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С 5 - 50
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С

и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более 30 - 80

- атмосферное давление, кПа 84 - 106,7

- синусоидальная вибрация с параметрами:

- 1) частота, Гц 10 - 55
- 2) амплитуда, мм, не более 0,15

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевые панели блоков ПР-01Р, ЗМ-Т-01Р методом штемпелевания (шелкографии, наклейки) и титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность

В комплект поставки входят: устройство ЗМ-Т-01Р, комплект монтажных частей согласно документу ИАБШ.421243.006, комплект ЗИП согласно ведомости ИАБШ.421243.006 ЗИ, комплект эксплуатационной документации согласно ведомости эксплуатационных документов ИАБШ.421243.006 ВЭ, в том числе руководство по эксплуатации, включающее методику поверки.

Поверка

Поверка устройства производится по методике, приведенной в документе "Устройство ЗМ-Т-01Р. Руководство по эксплуатации. Приложение А. Методика поверки. ИАБШ.421243.006 РЭ1", согласованной ГЦИ СИ СНИИМ в сентябре 2002 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

а) усилитель напряжения постоянного тока электрометрический У5-11:

1) диапазон усиления тока, А $10^{-15} - 10^{-2}$

2) погрешность коэффициента передачи по току

в диапазоне от $10^3 - 3 \cdot 10^9$ В/А, % $\pm[0,5+0,1 \cdot (I_k/I_x-1)]$,

где I_x – значение входного тока, А;

I_k – конечное значение входного тока для данного поддиапазона, А; $I_k = U_{\text{вых}}/K$;

K – коэффициент передачи;

$U_{\text{вых}} = 10$ В;

б) вольтметр универсальный цифровой В7-46 (в режиме измерения напряжения):

1) диапазон измерения, В $10^{-7} - 10^3$

2) погрешность измерения, % $\pm(0,01-0,03)$

в) вольтметр универсальный цифровой В7-40 (в режиме измерения тока):

1) диапазон измерения, А $10^{-8} - 2 \cdot 10^0$

2) погрешность измерения, % $\pm[0,2+0,02(I_k/I_x-1)]$,

где I_k – предел измерения, А;

I_x – измеренный ток, А;

г) магазин сопротивлений Р4831 ГОСТ 23737-79

д) катушка электрического сопротивления измерительная Р331 ГОСТ 6864-69

е) катушка электрического сопротивления измерительная Р321 ГОСТ 6864-69

ж) субблок КФН-01Р:

1) диапазон воспроизведения значений постоянного тока, А $10^{-7} - 10^{-3}$

2) погрешность воспроизведения значений постоянного тока, % 1

Межповерочный интервал – 1 год.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия

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

ТУ25-1724.104-92 Устройство ЗМ-Т-01Р. Технические условия

Заключение

Устройство ЗМ-Т-01Р требованиям распространяющихся на него нормативных и технических документов соответствует.

Изготовитель

ЗАО ОЗ "Автоматика", 644099, г. Омск, ул. Фрунзе, 40. Тел/факс (3812)-23-82-86

Директор ЗАО "Автоматика-Э"



Е.М. Раскин