

Устройство КВУМ-И-01Р	Внесено в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер 24262-03
-----------------------	--

Изготовлено по техническим условиям ТУ25-1724.103-92 ЗАО ОЗ "Автоматика", г. Омск. Заводской номер 001-01.

#### Назначение и область применения

Устройство КВУМ-И-01Р (далее – устройство) предназначено для измерения физической мощности реактора (в линейном и логарифмическом масштабе), времени ее удвоения по скорости изменения частоты следования импульсных сигналов с блока детектирования БДЛН-09-02 и 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 на преобразовании частоты следования импульсов с выхода детектора нейтронов в аналоговые сигналы напряжения и тока, пропорциональные частоте и логарифму частоты входного сигнала, обратно пропорциональные времени удвоения частоты входного сигнала, и на формировании дискретных предупредительных и аварийных сигналов о превышении допустимых значений контролируемых параметров.

В состав устройства входят нормирующий преобразователь с источником питания блока детектирования (блок ПУ-01Р), устанавливаемый в зоне ограниченного доступа (длина коаксиальной линии связи между блоком детектирования и блоком ПУ-01Р не более 15 м), и блок контроля (блок КВУМ-И-01Р), устанавливаемый в зоне нормального обслуживания в стойке контрольных устройств (длина симметричной линии связи из двух коаксиальных пар между блоком ПУ-01Р и блоком КВУМ-И-01Р не более 200 м).

Устройство обеспечивает:

а) измерение физической мощности реактора в линейном масштабе и логарифмическом масштабах по изменению частоты следования входных импульсов с выхода детектора нейтронов;

б) измерение времени удвоения физической мощности реактора по скорости изменения частоты следования входных импульсов от детектора нейтронов;

в) автоматическое переключение поддиапазонов при измерении физической мощности в линейном масштабе;

г) формирование и передачу во внешние цепи дискретных сигналов для цифровой индикации признака поддиапазона;

д) задание значений уставок аварийной защиты (АЗ) по времени удвоения мощности – 10, 15, 20 с;

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

ж) 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 времени удвоения мощности;

3) при отклонении заданного значения уставки АЗ по времени удвоения от номинального значения более минус 10 %;

4) при ручном режиме переключения поддиапазонов.

### Основные технические характеристики

Диапазон измерения частоты следования входных импульсов в линейном и логарифмическом масштабах, имп/с .....	$10^0 - 10^5$
Диапазон измерения времени удвоения частоты следования входных импульсов, с .....	$10 - \infty$
Диапазон изменения выходного тока ( $R_n \leq 2 \text{ кОм}$ ), мА:	
- при измерении частоты следования входных импульсов в линейном масштабе (в пределах поддиапазона) .....	0,05 - 5,00
- при измерении частоты следования входных импульсов в логарифмическом масштабе .....	0,714 - 4,286
- при измерении времени удвоения частоты следования входных импульсов .....	0 - 5
Диапазон изменения выходного напряжения ( $R_n \geq 2 \text{ кОм}$ ), В:	
- при измерении частоты следования входных импульсов в линейном масштабе (в пределах поддиапазона) .....	0,1-10,0
- при измерении частоты следования входных импульсов в логарифмическом масштабе .....	1,428 - 8,572
- при измерении времени удвоения частоты следования входных импульсов .....	0 - 10
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения частоты следования входных импульсов в линейном масштабе, %:	
- от $10^0$ до $10^2$ имп/с .....	$\pm 2$
- от $10^2$ до $10^5$ имп/с .....	$\pm 1$

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения частоты следования входных импульсов в логарифмическом масштабе, %:

- от  $10^0$  до  $10^2$  имп/с .....  $\pm 10$
- от  $10^2$  до  $10^5$  имп/с .....  $\pm 5$

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения времени удвоения частоты следования входных импульсов в диапазоне от  $10^1$  до  $10^5$  имп/с, %:

- для значений от 10 до 40 с .....  $\pm 10$
- для значений от 40 до 100 с .....  $\pm 15$
- для значений от 100 с и более ..... не нормируются

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения частоты следования входных импульсов в линейном масштабе при изменении температуры окружающего воздуха, % .....  $\pm 1$  на каждые  $5^\circ\text{C}$

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения времени удвоения частоты следования входных импульсов в диапазоне от  $10^1$  до  $10^5$  имп/с при изменении температуры окружающего воздуха, %:

- для значений от 10 до 40 с .....  $\pm 3$  на каждые  $5^\circ\text{C}$
- для значений от 40 до 100 с .....  $\pm 5$  на каждые  $5^\circ\text{C}$
- для значений от 100 с и более ..... не нормируются

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения частоты следования входных импульсов в линейном масштабе при изменении напряжения питания и при воздействии синусоидальной вибрации, % .....  $\pm 1$

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения частоты следования входных импульсов в линейном масштабе за 24 ч непрерывной работы, % .....  $\pm 2$

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения частоты следования входных импульсов в логарифмическом масштабе при изменении напряжения питания, за 24 ч непрерывной работы и при воздействии синусоидальной вибрации, % .....  $\pm 3$

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения времени удвоения частоты следования входных импульсов в диапазоне от  $10^1$  до  $10^5$  имп/с при изменении напряжения питания, за 24 ч непрерывной работы и при воздействии синусоидальной вибрации, %:

- для значений от 10 до 40 с .....  $\pm 2$
- для значений от 40 до 100 с .....  $\pm 3$
- для значений от 100 с и более ..... не нормируются

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 .....	120
Время установления рабочего режима устройства, ч, не более .....	0,5
Среднее время восстановления, ч, не более .....	1
Средняя наработка на отказ устройства, ч, не менее:	
- по функции измерения физической мощности реактора (времени ее удвоения) .....	1,5·10 <sup>4</sup>
- по функции формирования сигналов аварийной защиты .....	4·10 <sup>4</sup>
Средний срок службы устройства, лет, не менее .....	10
Габаритные размеры составных частей устройства, мм, не более:	
- блок ПУ-01Р .....	294×330×558
- блок КВУМ-И-01Р .....	520×278×533
Масса составных частей устройства, кг, не более:	
- блок ПУ-01Р .....	23
- блок КВУМ-И-01Р .....	27
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С .....	5 - 50
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, % .....	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 ПУ-01Р, КВУМ-И-01Р методом штамповки (шелкографии, наклейки) и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### **Комплектность**

В комплект поставки входят: устройство КВУМ-И-01Р, комплект монтажных частей согласно документу ИАБШ.421243.005, комплект ЗИП согласно ведомости ИАБШ.421243.005 ЗИ, комплект эксплуатационной документации согласно ведомости эксплуатационных документов ИАБШ.421243.005 ВЭ, в том числе руководство по эксплуатации, включающее методику поверки.

## Поверка

Поверка устройства производится по методике, приведенной в документе "Устройство КВУМ-И-01Р. Руководство по эксплуатации. Приложение А. Методика поверки. ИАБШ.421243.005 РЭ1", согласованной ГЦИ СИ СНИИМ в сентябре 2002 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

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

- 1) диапазон измерения, В .....  $10^{-7}$ - $10^3$
- 2) погрешность измерения, % .....  $\pm(0,01-0,03)$

б) 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;

в) генератор Г5-90:

- 1) частота (F) следования импульсов, Гц .....  $0,1 - 5 \cdot 10^7$
- 2) амплитуда импульсов, В .....  $0,01 - 10$
- 3) длительность импульсов, с .....  $10^{-8} - 10$
- 4) погрешность воспроизведения частоты, Гц .....  $10^{-6}F$

г) субблок КФН-01Р:

- 1) воспроизведение значений времени удвоения экспоненциально нарастающей частоты следования выходных импульсов в диапазоне от  $10^{-1}$  до  $10^5$  имп/с, с ..... 10, 15, 18, 20, 40, 80, 100
- 2) погрешность воспроизведения значений времени удвоения экспоненциально нарастающей частоты следования выходных импульсов в диапазоне от  $10^{-1}$  до  $10^5$  имп/с, % .....  $\pm 2$

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

ТУ25-1724.103-92 Устройство КВУМ-И-01Р. Технические условия

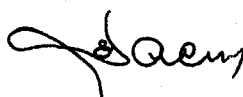
## Заключение

Устройство КВУМ-И-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