

СОГЛАСОВАНО

Директор ГЦИ СИ СНИИМ

В.Я. Черепанов



2002 г.

Субблок КФН-01Р	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 24261-03
-----------------	---

Изготовлен по техническим условиям ТУ25-1724.105-92 ЗАО ОЗ "Автоматика", г. Омск. Заводской номер 001-01.

Назначение и область применения

Субблок КФН-01Р (далее – субблок) предназначен для поверки и настройки аппаратуры контроля нейтронного потока и автоматического регулятора мощности реактора.

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

Описание

Принцип работы субблока основан на преобразовании образцового и экспоненциально нарастающего напряжений постоянного тока в соответствующие значения частоты следования импульсов и постоянного тока.

Субблок имеет два исполнения: для использования в составе унифицированного блок-каркаса и лабораторный вариант – в кожухе.

Субблок обеспечивает:

- а) воспроизведение значений постоянного тока положительной полярности;
- б) воспроизведение значений частоты следования выходных импульсов;
- в) воспроизведение значений времени удвоения экспоненциально нарастающего постоянного тока (частоты следования импульсов);
- г) дистанционное (ручное) управление значениями постоянного тока или частоты следования выходных импульсов;
- д) формирование служебных сигналов частотой $f_1 = (10,00 \pm 0,01)$ кГц и частотой $f_2 = (100,00 \pm 0,01)$ кГц, амплитудой (200 ± 20) мВ;
- е) контроль воспроизведения значений времени удвоения экспоненциально нарастающего напряжения.

Основные технические характеристики

- Диапазон воспроизведения значений постоянного тока, А 10^{-11} - 10^{-3}
- Значения постоянного тока, устанавливаемые:
- дискретно, А 10^{-11} , 10^{-10} , 10^{-9} , 10^{-8} , 10^{-7} , 10^{-6} , 10^{-5} , 10^{-4} , 10^{-3}
 - плавно в пределах каждой декады
- Диапазон воспроизведения значений частоты следования выходных импульсов, имп/с 10^{-1} до 10^5
- Значения частоты следования выходных импульсов, устанавливаемые:
- дискретно, имп/с 10^{-1} , 10^0 , 10^1 , 10^2 , 10^3 , 10^4 , 10^5
 - плавно в пределах каждой декады
- Параметры выходных импульсов:
- длительность, мкс $0,7 \pm 0,3$
 - амплитуда, В, не более 1
- Воспроизведение значений времени удвоения экспоненциально нарастающего постоянного тока (частоты следования импульсов), с 1, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 80, 100
- Отклонение времени удвоения экспоненциально нарастающего постоянного тока (частоты следования импульсов), устанавливаемое дискретно через 0,5 с для значений 10; 15; 20; 30, с $\pm 2,5$
- Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения значений постоянного тока, %:
- от $0,1 \cdot 10^{-6}$ до 10^{-3} А ± 1
 - от $0,1 \cdot 10^{-7}$ до 10^{-7} А $\pm 1,5$
 - от $0,1 \cdot 10^{-8}$ до 10^{-8} А ± 3
 - от $0,1 \cdot 10^{-9}$ до 10^{-9} А $\pm 7,5$
 - от $0,1 \cdot 10^{-10}$ до 10^{-10} А не нормируются
- Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения значений времени удвоения экспоненциально нарастающего постоянного тока в диапазоне от 1 до 100 с, %:
- от $0,1 \cdot 10^{-6}$ до 10^{-3} А ± 2
 - от $0,1 \cdot 10^{-7}$ до 10^{-7} А $\pm 2,5$
 - от $0,1 \cdot 10^{-8}$ до 10^{-8} А ± 4
 - от $0,1 \cdot 10^{-9}$ до 10^{-9} А $\pm 8,5$
 - от $0,1 \cdot 10^{-10}$ до 10^{-10} А не нормируются
- Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения значений частоты следования выходных импульсов в диапазоне от 10^{-1} до 10^5 имп/с, % ± 1
- Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения значений времени удвоения экспоненциально нарастающей частоты следования выходных импульсов в диапазоне 10^{-1} - 10^5 имп/с, % ± 2

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности воспроизведения значений постоянного тока при изменении температуры окружающего воздуха, %:

- от $0,1 \cdot 10^{-6}$ до 10^{-3} А $\pm 0,5$ на каждые 5°C
- от $0,1 \cdot 10^{-7}$ до 10^{-7} А $\pm 0,75$ на каждые 5°C
- от $0,1 \cdot 10^{-8}$ до 10^{-8} А $\pm 1,5$ на каждые 5°C
- от $0,1 \cdot 10^{-9}$ до 10^{-9} А $\pm 3,75$ на каждые 5°C
- от $0,1 \cdot 10^{-10}$ до 10^{-10} А не нормируются

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности воспроизведения значений времени удвоения экспоненциально нарастающего постоянного тока при изменении температуры окружающего воздуха, %:

- от $0,1 \cdot 10^{-6}$ до 10^{-3} А $\pm 0,7$ на каждые 5°C
- от $0,1 \cdot 10^{-7}$ до 10^{-7} А ± 1 на каждые 5°C
- от $0,1 \cdot 10^{-8}$ до 10^{-8} А ± 2 на каждые 5°C
- от $0,1 \cdot 10^{-9}$ до 10^{-9} А ± 4 на каждые 5°C
- от $0,1 \cdot 10^{-10}$ до 10^{-10} А не нормируются

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности воспроизведения значений частоты следования выходных импульсов в диапазоне от 10^0 до 10^5 имп/с при изменении температуры окружающего воздуха, % $\pm 0,5$ на каждые 5°C

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности воспроизведения значений времени удвоения экспоненциально нарастающей частоты следования выходных импульсов в диапазоне от 10^0 до 10^5 имп/с при изменении температуры окружающего воздуха, % ± 1 на каждые 5°C

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности воспроизведения значений постоянного тока при воздействии синусоидальной вибрации и за 24 ч непрерывной работы, %:

- от $0,1 \cdot 10^{-6}$ до 10^{-3} А $\pm 0,5$
- от $0,1 \cdot 10^{-7}$ до 10^{-7} А $\pm 0,75$
- от $0,1 \cdot 10^{-8}$ до 10^{-8} А $\pm 1,5$
- от $0,1 \cdot 10^{-9}$ до 10^{-9} А $\pm 3,75$
- от $0,1 \cdot 10^{-10}$ до 10^{-10} А не нормируются

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности воспроизведения значений времени удвоения экспоненциально нарастающего постоянного тока при воздействии синусоидальной вибрации и за 24 ч непрерывной работы, %:

- от $0,1 \cdot 10^{-6}$ до 10^{-3} А ± 1
- от $0,1 \cdot 10^{-7}$ до 10^{-7} А $\pm 1,25$
- от $0,1 \cdot 10^{-8}$ до 10^{-8} А ± 2
- от $0,1 \cdot 10^{-9}$ до 10^{-9} А ± 4
- от $0,1 \cdot 10^{-10}$ до 10^{-10} А не нормируются

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности воспроизведения значений частоты следования выходных импульсов в диапазоне от 10^0 до 10^5 имп/с при воздействии синусоидальной вибрации и за 24 ч непрерывной работы, % $\pm 0,5$

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности воспроизведения значений времени удвоения экспоненциально нарастающей частоты следования выходных импульсов в диапазоне от 10^0 до 10^5 имп/с при воздействии синусоидальной вибрации и за 24 ч непрерывной работы, % ± 1

Электропитание субблока осуществляется напряжением постоянного тока, В $15,0 \pm 0,1$

Максимальная мощность, потребляемая субблоком, Вт, не более 10

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

Среднее время восстановления, ч, не более 1

Средняя наработка на отказ по функциям воспроизведения значений постоянного тока, частоты следования выходных импульсов, времени удвоения постоянного тока, времени удвоения частоты следования выходных импульсов, ч, не менее $14,4 \cdot 10^4$

Средний срок службы устройства, лет, не менее 10

Габаритные размеры субблока по исполнениям, мм, не более:

- КФН-01Р $120 \times 264 \times 460$

- КФН-01Р в кожухе $120 \times 275 \times 410$

Масса субблока по исполнениям, кг, не более:

- КФН-01Р 5,0

- КФН-01Р в кожухе 6,5

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 лицевую панель субблока методом штемпелевания (шелкографии, наклейки) и титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность

В комплект поставки входят: субблок КФН-01Р, комплект монтажных частей согласно документу ИАБШ.424911.001, комплект ЗИП согласно ведомости ИАБШ.426449.010 ЗИ, комплект эксплуатационной документации согласно ведомости эксплуатационных документов ИАБШ.426449.010 ВЭ, в том числе руководство по эксплуатации, включающее методику поверки.

Поверка

Поверка субблока производится по методике, приведенной в документе "Субблок КФН-01Р. Руководство по эксплуатации. Приложение А. Методика поверки. ИАБШ.426449.010 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) частотомер электронно-счетный ЧЗ-63:
- 1) частота входного сигнала, Гц $0,1 - 2 \cdot 10^8$
 - 2) амплитуда входного сигнала, В $0,1 - 10,0$
 - 3) погрешность при измерении частоты, % $\delta_f = \pm[5 \cdot 10^{-7} + 1/(f_{\text{изм}} \cdot t_{\text{сч}})]$,
где $f_{\text{изм}}$ – измеряемая частота, Гц;
 $t_{\text{сч}}$ – время счета, с
 - 4) период входного импульсного сигнала, с $0,1 \cdot 10^{-6} - 10^4$
 - 5) длительность входного импульса, нс, не менее 50
 - 6) амплитуда входного импульсного сигнала, В $0,1 - 30,0$
 - 7) погрешность при измерении периода, % $\delta_T = \pm[5 \cdot 10^{-7} + T_{\text{такт}}/(n \cdot T_{\text{изм}})]$,
где $T_{\text{изм}}$ – измеряемый период; с;
 $T_{\text{такт}}$ – метки времени, с;
 n – множитель периода;
- в) 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 $10^{10} - 10^{13}$ В/А, % $\pm[2,5 + 0,1 \cdot (I_x/I_k - 1)]$;
 - 3) погрешность коэффициента передачи по току
в диапазоне от $10^3 - 3 \cdot 10^9$ В/А, % $\pm[0,5 + 0,1 \cdot (I_x/I_k - 1)]$,
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

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

ГУ25-1724.105-92 Субблок КФН-01Р. Технические условия

Заключение

Субблок КФН-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