

СОГЛАСОВАНО

Начальник ЦИ СИ «Воентест»

32 ГИИИ МО РФ

А.Ю. Кузин

2006 г.



Установки измерительные К2-76/2	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 31329-06 Взамен №
---------------------------------	--

Выпускаются по техническим условиям ИРВМ.411419.005-02 ТУ.

Назначение и область применения

Установки измерительная К2-76/2 (далее - установки) предназначены для диагностирования и поверки средств измерений и обеспечивают решение следующих измерительных задач:

- автоматизированные измерения параметров периодических и однократных сигналов произвольной формы в пико- нано- и микросекундном диапазоне;
- формирование гармонических сигналов и сигналов произвольной формы в широком диапазоне частот;
- измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления;
- измерения мощности в широком диапазоне частот в согласованном тракте.

Установки применяются на объектах сферы обороны и безопасности.

Описание

Принцип действия установок состоит в преобразовании измеряемого электрического сигнала в цифровую форму с последующей обработкой ПЭВМ.

Установки представляют собой multifunctional виртуальные измерительные приборы, состоящие из базового блока, включающего в себя АЦП и ЦАП и системного блока, обеспечивающего управление параметрами и математическую обработку информации. Дистанционное управление работой установок и передача информации осуществляется через стандартный расширенный параллельный порт, поддерживающий режим EPP. Результаты измерений выводятся на экран монитора ПЭВМ.

Установки имеют следующие режимы работы: цифровой осциллограф ВЧ, многоканальный генератор кодовых последовательностей, генератор сигналов произвольной формы, генератор синусоидальных сигналов, мультиметр, генератор СВЧ, измеритель мощности, программируемый аттенюатор, формирователь на туннельном диоде.

По устойчивости к климатическим воздействиям установки относятся к группе 1.1 исполнения УХЛ по ГОСТ РВ 20.39.304-98 с диапазоном рабочих температур от 5 до 40 °С.

Основные технические характеристики.

Режим мультиметра

Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В от 10^{-3} до 1000.

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %..... $\pm [0,03 + 0,005 \cdot (U_k/U_n - 1)]$,

где: U_k - номинальное значение установленного предела измерений, В;

$U =$ - действительное значение измеряемого напряжения, В.

Диапазон измерений силы постоянного тока, А от 10^{-3} до 2.

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы постоянного тока, % $\pm [0,1 + 0,1 \cdot (I_k/I_- - 1)]$,

где: I_k - номинальное значение установленного предела измерений, А;

I_- - действительное значение измеряемого постоянного тока, А.

Диапазон измерений сопротивления постоянному току, Ом от 1 до 10^7 .

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений сопротивления постоянному току, %:

- при измерениях на пределах 1, 10, 100 кОм, 1 МОм $\pm [0,1 + 0,01 \cdot (R_k/R_- - 1)]$;

- для предела измерений 10 МОм $\pm [0,3 + 0,02 \cdot (R_k/R_- - 1)]$,

где: R_k - номинальное значение установленного предела измерений, Ом;

R_- - действительное значение измеряемого сопротивления, Ом.

Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 20 Гц до 20 кГц, В от 0,01 до 500.

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения переменного тока, %:

- в диапазоне частот от 20 Гц до 100 Гц $\pm [1 + 0,5 \cdot (U_k/U_- - 1)]$;

- в диапазоне частот от 100 Гц до 20 кГц $\pm [0,5 + 0,2 \cdot (U_k/U_- - 1)]$;

- в диапазоне частот от 20 кГц до 100 кГц $\pm [3 + 0,5 \cdot (U_k/U_- - 1)]$,

где: U_- - действительное значение измеряемого напряжения, В.

Диапазон измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 20 Гц до 20 кГц, А от 10^{-2} до 2.

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы переменного тока, % $\pm [0,5 + 0,05 \cdot (I_k/I_- - 1)]$,

где: I_- - действительное значение измеряемого переменного тока, А.

Режим генератора СВЧ

Диапазон частот гармонических сигналов, ГГц:

- ГСВЧ1 от 1,0 до 4,0;

- ГСВЧ2 от 2,0 до 8,0;

- ГСВЧ3 от 8,0 до 18,0.

Дискретность установки частоты, МГц:

- ГСВЧ1 0,1;

- ГСВЧ2 0,1;

- ГСВЧ3 1,0.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты (F) $\pm 5 \cdot 10^{-3} \cdot F$.

Кратковременная нестабильность частоты (F), не более $\pm 5 \cdot 10^{-4} \cdot F$.

Максимальный уровень выходной мощности, мВт, не менее:

- ГСВЧ1 20;

- ГСВЧ2 20;

- ГСВЧ3 5.

Уровень гармоник, дБ, не более минус 12.

Внешняя частотная модуляция:

- девиация, МГц, не менее ± 40 ;

- крутизна перестройки, МГц/В, не более 15.

Диапазон модулирующих частот, кГц от 0 до 500.

Режим измерителя мощности

Волновое сопротивление входа, Ом 50.

Коэффициент стоячей волны по напряжению, не более:

- в диапазоне частот от 0,02 до 12 ГГц 1,3.

- в диапазоне частот от 12 до 17,85 ГГц 1,4.

Диапазон частот, ГГц от 0,02 до 17,85.

Диапазон измеряемой мощности, Вт от 10^{-6} до 10^{-2} .

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений мощности, %:

- в диапазоне частот от 0,02 до 12 ГГц $\pm [4 + 0,1 \cdot (P_k/P_{и} - 1)]$;
 - в диапазоне частот от 12 до 17,85 ГГц $\pm [6 + 0,1 \cdot (P_k/P_{и} - 1)]$,
- где: P_k – конечное значение установленного предела измерений, Вт;
 $P_{и}$ - действительное значение измеряемой мощности.

Режим программируемого аттенюатора

- Диапазон ослаблений, дБ от 0 до 85.
- Дискретность установки ослаблений, дБ 1.
- Коэффициент стоячей волны по напряжению до 10 ГГц, не более 1,6.

Режим высокочастотного цифрового осциллографа

- Количество измерительных каналов 2.
- Полоса пропускания, ГГц от 0 до 18.
- Входное сопротивление, Ом 50 ± 1 .
- Коэффициент стоячей волны по напряжению на входе каждого канала, не более:
 - для частот от 0,1 ГГц до 5 ГГц 1,6;
 - для частот от 5 ГГц до 12 ГГц 2,3;
 - для частот от 12 ГГц до 18 ГГц 3,0.

- Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В от 0,01 до 1.
 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, мВ $\pm (0,02 \cdot U_x + 1 \text{ мВ})$,
- где: U_x - измеряемое напряжение, мВ.

Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений мгновенных значений импульсных напряжений ($U_{и}$) с длительностью фронта более 50 пс, %:

- на интервале времени до 150 пс от момента времени, соответствующего 0,5 амплитуды импульса ± 5 ;
- на интервале времени от 150 пс до 2 нс ± 3 ;
- на интервале времени более 2 нс ± 2 .

- Максимально допустимое входное напряжение, В, не более 2.
- Диапазон измерений временных интервалов, нс от 0,03 до 10000.

- Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов, пс $\pm [0,005 \cdot T_x + 0,001 \cdot (10K_p/T_x - 1) \cdot T_x + 0,01 \text{ нс}]$,
- где: T_x - измеряемый временной интервал, нс;

K_p - коэффициент развертки, нс/дел.

Режим генератора синусоидальных сигналов

- Диапазон частот, Гц от 0,1 до $2 \cdot 10^9$;
- Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты, % $\pm 5 \cdot 10^{-5}$.
- Диапазон амплитуд выходных сигналов, В:
 - на нагрузке 50 Ом от $\pm 10^{-2}$ до ± 5 ;
 - на нагрузке 10 кОм и более от $\pm 2 \cdot 10^{-2}$ до ± 10 .
- Дискретность установки амплитуды, мВ 1, 10.
- Неравномерность АЧХ в пределах диапазона частот, дБ, не более 0,3.
- Содержание гармоник, не более, дБ:

- в диапазоне частот до 2 МГц минус 50;
- в диапазоне частот от 2 МГц до 10 МГц минус 44;
- в диапазоне частот от 10 МГц до 50 МГц минус 35.

Режим генератора сигналов произвольной формы

Режимы формирования: стандартных сигналов, аналитический, графический, комбинированный.

Виды стандартных сигналов: прямоугольный, трапецеидальный, экспоненциальный, пилообразный, треугольный, гармонический, колоколообразный, постоянное напряжение.

- Период дискретизации, с от 10^{-8} до 10^{-2} .
- Объем памяти, отсчетов от 4 до 131071.
- Основные параметры сигналов синусоидальной формы:
 - диапазон частот, Гц от 10^{-3} до $2 \cdot 10^7$;

- содержание гармоник, дБ:
 - в диапазоне частот до 20 Гц минус 40;
 - в диапазоне частот от 20 Гц до 100 кГц минус 46;
 - в диапазоне частот от 100 кГц до 2 МГц минус 40;
 - в диапазоне частот от 2 МГц до 20 МГц минус 30;
- виды модуляции АМ, ЧМ, ФМ, ИМ.

Основные параметры импульсных сигналов прямоугольной формы:

- диапазон частот, Гц от однократных до $5 \cdot 10^7$;
- длительность импульсов, с от 10^{-8} до 1000;
- минимальная длительность фронта (среза), нс, не более 5.

Уровни напряжений выходных сигналов:

- на нагрузке 50 Ом, В от $\pm 10^{-2}$ до ± 5 ;
- на нагрузке 1 кОм, В от $\pm 2 \cdot 10^{-2}$ до ± 10 ;

Дискретность установки, мВ 1.
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения, мВ $\pm (0,01 \cdot U + 1 \text{ мВ})$,

где: U – установленное напряжение, мВ.

Число выходных каналов 16.

Режим многоканального генератора кодовых последовательностей

Уровни выходных сигналов TTL.

Период дискретизации, с от 10^{-8} до 10^{-2} .

Объем памяти, отсчетов от 4 до 131071.

Вид запуска внутренний, внешний, однократный.

Отображение информации временные диаграммы, логические таблицы.

Режим формирователя на туннельном диоде

Параметры импульса на выходе выносного формирователя «ФТД»:

- полярность положительная;
- амплитуда на нагрузке 50 Ом, мВ, не менее 150;
- длительность импульса, нс, не менее 100;
- длительность фронта, нс, не более 50;
- выброс на вершине импульса, %, не более 10;
- неравномерность вершины импульса в интервале времени от $3\tau_{\phi}$ до 2 нс, %, не более ± 5 ;
- неравномерность вершины импульса от 2 нс до 80 % длительности импульса, %, не более ± 3 ;

Общие технические характеристики

Время установления рабочего режима, мин, не более 15.

Время непрерывной работы, ч, не менее

Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц и содержанием гармоник не более 5 %, В (220 ± 22) .

Потребляемая мощность, ВА, не более 120.

Средняя наработка на отказ, ч, не менее 20000.

Масса базового блока установки, кг, не более 8.

Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более 88 x 376 x 150.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды, °С от 5 до 40;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С до 98;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 60 (450).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на лицевую панель установки.

Комплектность

В комплект поставки входят: установка измерительная К2-76/2, комплект поверочный, одиночный комплект ЗИП, программное обеспечение на компакт-диске, комплект эксплуатационной документации.

Поверка

Поверка установок измерительных К2-76/2 проводится в соответствии с разделом 25 «Методика поверки» руководства по эксплуатации ИРВМ. 411419.005-02 РЭ, согласованного начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ и входящего в комплект поставки.

Средства поверки: частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 (погрешность измерений частоты $\pm 10^{-7}$), частотомер универсальный ЧЗ-86 (погрешность измерений частоты $\pm 2 \cdot 10^{-7}$), установки измерительные К2С-62 (длительность фронта испытательного импульса не более 0,8 нс, неравномерность вершины не более 1 %, погрешность установки напряжения $\pm 0,25$ %), РК2-01 (погрешность измерений мгновенных значений импульсных напряжений $\pm 10^{-3} U_{и} + 1$ мВ, где $U_{и}$ – значение импульсного напряжения), К2-75 (погрешность измерений мгновенных значений импульсного напряжения ± 1 %, коэффициент развертки от 10 пс/дел до 1 мкс/дел, погрешность измерений $\pm 10^{-3}$ %), К2-76 (погрешность измерений напряжения постоянного тока $\pm 0,03$ %, погрешность измерений ёмкости ± 1 %, погрешность установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7} \cdot F$, где F - устанавливаемая частота сигнала), калибратор-вольтметр универсальный В1-28 (погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm 0,003$ %, погрешность воспроизведения напряжения переменного тока $\pm 0,06$ %, погрешность воспроизведения постоянного и переменного тока $\pm 0,03$ %, погрешность воспроизведения сопротивления $\pm 0,02$ %), прибор для поверки вольтметров В1-15 (погрешность установки напряжения $\pm 0,5$ %), катушка электрического сопротивления Р321 (0,1 Ом, класс 0,01), ваттметр термисторный МЗ-22 (диапазон частот от 1 до 3 ГГц), преобразователь падающей мощности Я2М-23 (диапазон частот от 1 до 3 ГГц), анализатор спектра С4-85 (диапазон частот от 1 до 18 ГГц), ваттметр поглощаемой мощности МЗ-90 (диапазон частот от 1 до 18 ГГц).

Межповерочный интервал - 1 год.

Нормативные и технические документы

ГОСТ РВ 20.39.301-98 - ГОСТ РВ 20.39.305-98, ГОСТ РВ 20.39.308-98.

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

ИРВМ.411419.005-02 ТУ. «Установка измерительная К2-76/2. Технические условия».

Заключение

Тип установок измерительных К2-76/2 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель

ЗАО НПЦ «Измерительные комплексы и системы»,
141002, Московская обл., г. Мытищи, ул. Колпакова, 2.

Генеральный директор

ЗАО НПЦ «Измерительные комплексы и системы» 

Л.В. Скрипцын