

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 672 от 26.05.2016 г.)

Калибраторы напряжения переменного тока широкополосные Н5-6/1

Назначение средства измерений

Калибратор напряжения переменного тока широкополосный Н5-6/1 (далее - калибратор) предназначен для воспроизведения среднеквадратических значений напряжения переменного тока синусоидальной формы на согласованной нагрузке 50 Ом в диапазоне частот от 10 Гц до 1500 МГц и уровнях напряжения от 1 мВ до 3 В. На частоте 1500 МГц верхний предел напряжения ограничен значением 1 В.

Описание средства измерений

Принцип действия калибратора основан на калибровке напряжения в реперных точках 3 В и 0,3 В с последующими масштабными преобразованиями в диапазоне от 3 В до 1 мВ.

Калибратор представляет собой аппаратный настольный блок с управлением от персонального компьютера (ПК). Аппаратный блок содержит электронно-управляемые по частоте и уровню генераторы гармонический колебаний, частотомер, средства калибровки, устройства управления со средствами ввода и вывода информации на ПК.

Внешний вид калибратора напряжения переменного тока широкополосного Н5-6/1 (без ПК) представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид калибратора напряжения переменного тока широкополосного Н5-6/1 (без ПК)

Схема пломбирования калибратора от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2. Пломбирование калибратора производится с нанесением знака поверки давлением на специальную мастику.



Рисунок 2 - Схема пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

имеет структуру с разделением на метрологически значимую и метрологически не значимую части. В состав метрологически значимой части программного обеспечения входят:

- библиотека программного обеспечения ПК - H5-6_1.dll;
- ActiveX - компонент MODBUS-подобного протокола связи ПК и прибора - chvComm.ocx;

ActiveX - компонент диалога настройки и базовых функций журнала событий для протокола связи ПК и прибора - chvLink.ocx;

Ввод, вывод, обработка, хранение и отображение информации, реализация алгоритмов калибровки, математическая обработка результатов измерений выполняются с помощью ПК.

Программное обеспечение ПК работает под управлением операционных систем Windows 95/98/2000/XP/Vista/7.

Программное обеспечение в памяти встроенного в прибор устройства управления (контроллера).

Идентификационные данные программного обеспечения калибратора приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	Калибратор напряжения переменного тока широкополосный H5-6/1
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.0 (20.10.2010)
Цифровой идентификатор программного обеспечения	1D73AEVB
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC 32

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Защита программного обеспечения контроллера от преднамеренного и непреднамеренного изменения состоит в следующем:

- без нарушения целостности конструкции прибора и заводских пломб невозможно удаление или замена запоминающего устройства или самого контроллера.

- доступ к калибровочным или регулировочным коэффициентам защищен паролями двух уровней (первый уровень - защищен доступ к диалоговым окнам настройки коэффициентов, второй уровень - защищен канал связи с контроллером). Задать соответствующие пароли можно в диалоговом окне ПО ПК, которое открывается через меню «Сервис - Регулировка - Заводской пароль».

Метрологические и технические характеристики

1 Номинальное значение частот сигналов 10 Гц; 20 Гц; 1 кГц; 10 кГц; 100 кГц; 1000 кГц; 10 МГц; 30 МГц; 50 МГц; 100 МГц; 300 МГц; 600 МГц; 800 МГц; 1000 МГц и 1500 МГц.

2 Диапазон воспроизводимых среднеквадратических значений напряжения от 1 мВ до 3 В (на частоте 1500 МГц до 1В).

3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения напряжения в нормальных условиях эксплуатации калибратора не превышают значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Поддиапазон напряжения	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\%)$ от $U_x + \%$ от А) на частотах					
	10 Гц	20 Гц - 100 кГц	1000 кГц	10 МГц	30 МГц	50 МГц
1	2	3	4	5	6	7
св. 300 мВ до 3 В	0,15+ 0,015A	0,1+0,01A	0,1+0,01A	0,15+0,01A	0,15+0,01A	0,2+0,01A
св. 30 мВ до 300 мВ вкл.	0,3+0,01A	0,2+0,02A	0,2+0,02A	0,25+0,03A	0,25+0,03A	0,5+0,03A
от 1 мВ до 30 мВ вкл.	0,4+0,01A	0,4+0,01A	0,4+0,01A	0,6+0,03A	0,6+0,03A	1,0+0,03A

Продолжение таблицы 2

Поддиапазон напряжения	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\%)$ от $U_x + \%$ от А) на частотах					
	100 МГц	300 МГц	600 МГц	800 МГц	1000 МГц	1500 МГц
	8	9	10	11	12	13
св. 300 мВ до 3 В	0,3+0,02A	0,4+0,02A	0,6+0,03A	0,8+0,03A	1,0+0,04A	2,0+0,05A
св. 30 мВ до 300 мВ вкл.	0,5+0,05A	0,7+0,1A	0,9+0,1A	1,2+0,1A	1,5+0,1A	2,5+0,5A
св. 1 мВ до 30 мВ вкл.	1,3+0,03A	2,0+0,1A	3,0+0,1A	4,5+0,1A	5,0+0,2A	6,0+0,2A

где $A=U_k/U_x$; U_x , U_k - соответственно воспроизводимое и конечное (соответствующее верхнему пределу в диапазоне) значения напряжений.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения переменного напряжения $\delta_{\text{доп}}$ при применении калибратора в качестве рабочего эталона 1-го разряда приведены в таблице 3.

Таблица 3

Уровень напряжения, В	Погрешность, %	Частота, МГц							
		30	50	100	300	600	800	1000	1500
0,1	$\delta_{\text{доп}}$	0,4	0,59	0,65	1,0	1,2	1,4	1,8	4,0
0,3	$\delta_{\text{доп}}$	0,28	0,53	0,55	0,8	1,0	1,2	1,5	3,0
1	$\delta_{\text{доп}}$	0,18	0,23	0,36	0,46	0,69	0,89	1,1	2,1
3	$\delta_{\text{доп}}$	0,16	0,21	0,32	0,42	0,63	0,83	1,0	-

4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения напряжения при установке отклонения $\pm 0,02\xi$ на частотах до 100 МГц включительно и $\pm 0,03\xi$ на частотах выше 100 МГц, где ξ - установленное значение отклонения, в процентах.

5 Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения напряжения, обусловленной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной, не превышают половины пределов допускаемой основной погрешности.

6 Коэффициент гармоник выходного напряжения калибратора не превышает значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Частота, МГц	$1 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1$	1-30	50-100	300	600	800	1000	1500
Коэффициент гармоник, %	0,05	0,07	0,1	0,15	0,2	0,25	0,35	0,7

7 Перестройка частоты выходного напряжения калибратора возможна в пределах значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Частота, МГц	10	30	50	100	300	600	800	1000	1500
Диапазон перестройки, МГц	8-12	25-35	40-60	90-150	250-400	500-650	650-820	800-1050	1450-1550

8 Пределы допускаемой погрешности установки частоты с помощью встроенного частотомера, Гц
где f - измеряемое значение частоты).

$$\pm(5 \cdot 10^{-4} f + 0,1)$$

9 Время установления рабочего режима, мин, не более 30.
10 Время непрерывной работы, ч, не менее 8.

11 Условия эксплуатации:

- относительная влажность, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795);

- температура окружающего воздуха:

- при работе и поверхке, °C 20 ± 5 ;
- при хранении в отапливаемом помещении, °C от 5 до 40;
- при хранении в не отапливаемом помещении, °C от -10 до 50.

12 Габаритные размеры (без ПК), мм, не более:

$135 \times 480 \times 485$.

13 Масса, кг, не более

9.

14 Питание осуществляется напряжением переменного тока

напряжение, В 230 ± 23 ;
частота, Гц $50 \pm 0,5$.

15 Потребляемая мощность, В·А, не более 50.

16 Средняя наработка на отказ, ч, не менее 10000.

Нормальные условия эксплуатации калибратора в качестве рабочего эталона 1-го разряда соответствуют ГОСТ 22261-94 с пределом температур окружающей среды (20 ± 5) °C.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации РПИС.411734.007-01 РЭ типографским способом и на лицевой панели калибратора методом шелкографии.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

Калибратор напряжения переменного тока широкополосный - Н5-6/1	1 шт.
- Кабель соединительный ВЧ	1 шт.
- Кабель RS-232	1 шт.
	1 шт.
- Шнур соединительный (сетевой)	1 шт.
- Переходы	2 шт.
- Руководство по эксплуатации РПИС.411734.007-01 РЭ	1 шт.
- Программное обеспечение Н5-6/1 на CD-R	1 шт.

Проверка

осуществляется по документу МП-2201-0019-2011 «Калибратор напряжения переменного тока широкополосный Н5-6/1. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 25 января 2011 г.

Средства поверки:

Государственный первичный специальный эталон единицы электрического напряжения

- вольта - в диапазоне частот $3 \cdot 10^7$ - $2 \cdot 10^9$ Гц ГЭТ 27-2009.

Метрологические характеристики эталона:

- диапазон значений напряжения и частоты, в котором воспроизводится единица, составляет от 0,1 до 1 В и от $3 \cdot 10^7$ до $2 \cdot 10^9$ Гц соответственно;

- эталон обеспечивает воспроизведение единицы со средним квадратическим отклонением результата измерений, не превышающим $5 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-3}$ при 10 независимых измерениях в зависимости от уровня напряжения и частоты;

- неисключенная систематическая погрешность эталона не превышает $3 \cdot 10^{-4}$ - $7 \cdot 10^{-3}$;
- стандартная неопределенность, оцененная по типу А, не превышает $5 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-3}$;
- стандартная неопределенность, оцененная по типу В, не превышает $1,7 \cdot 10^{-4}$ - $4 \cdot 10^{-3}$;
- расширенная неопределенность при коэффициенте охвата 2 составляет $3,6 \cdot 10^{-4}$ - $8,2 \cdot 10^{-3}$.

Вольтметр переменного тока В3-63 или В3-49 (диапазон частот от 10 Гц до 1500 МГц, пределы измерения от 0,1 до 10 В, погрешность $\pm(0,05 - 4)$ %).

Измеритель нелинейных искажений СК6-13 (диапазон частот от 10 Гц до 120 кГц, пределы измерения от 0,003 до 100 %).

Анализатор спектра R&S FSP-30 (диапазон частот от 100 кГц до 6 ГГц, динамический диапазон (70 - 60) дБ).

Частотомер электронно-счетный Ч3-63/1 (диапазон частот от 10 Гц до 1500 МГц, погрешность измерения $\pm(5 \cdot 10^{-5} f + 0,01)$ Гц).

Мультиметр 34401А (диапазон частот от 10 Гц до 20 кГц; пределы измерения от 1 мВ до 10 В; погрешность $\pm(0,07 - 3)$ %).

Милливольтметр В3-52/1 (диапазон частот от 10 кГц до 1500 МГц; пределы измерения от 1 до 300 мВ).

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации РПИС.411734.007-01 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам напряжения переменного тока широкополосным Н5-6/1

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

2 ГОСТ Р 8.648-2008 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц».

3 РПИС.411734.007-01 ТУ «Калибратор напряжения переменного тока широкополосный Н5-6/1. Технические условия».

4 МП-2201-0019-2011 «Калибратор напряжения переменного тока широкополосный Н5-6/1. Методика поверки».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Радио, приборы и связь» (ООО «НПП «Радио, приборы и связь»)

ИНН 5261004288

Юридический адрес 603009, Россия, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, д. 109, офис 509

Почтовый адрес: 603137, Россия, г. Нижний Новгород, а/я 61

Тел./факс: (831) 465-50-12

E-mail: rpis@mail.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д. И. Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»)

Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » 2016 г.