

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 434 от 28.02.2020 г.)

Калибраторы коэффициента гармоник СК6-21

**Назначение средства измерений**

Калибраторы коэффициента гармоник СК6-21 (далее – калибраторы) предназначены для поверки и калибровки измерителей коэффициента гармоник и встроенных в них вольтметров среднеквадратических значений напряжения.

**Описание средства измерений**

Принцип действия калибратора основан на формировании гармоник с использованием широкополосных аналоговых перемножителей сигналов с последующим суммированием с сигналом первой гармоники.

Калибратор представляет собой аппаратный настольный блок с управлением от персонального компьютера (ПК), не входящим в комплект поставки калибратора. Аппаратный блок содержит генератор гармонических колебаний, формирователь гармоник, частотомер, средства калибровки, устройство управления (контроллер).

Управление аппаратным блоком от ПК осуществляется по интерфейсам USB, RS-232 или RS-485.

Общий вид калибратора представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид калибратора коэффициента гармоник СК6-21



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) калибратора разработано для ПК, работающих под управлением операционной системы Windows (95/98/2000/XP/Vista/7).

ПО имеет структуру с разделением на метрологически значимую часть и метрологически незначимую части.

Метрологически значимая часть ПО размещена во встроенном в прибор устройстве управления, зашита в энергонезависимую память контроллера устройства управления и защищена от несанкционированного доступа и изменений паролями двух уровней. В состав метрологически значимой части ПО входят файлы:

- СК6-21.dll - библиотека ПО;
- chvComm.ocx - ActiveX-компонент MODBUS-подобного протокола связи с ПК и калибратора;
- chvLink.ttp - ActiveX-компонент диалога настройки и базовых функций журнала событий для протокола связи ПК и калибратора.

Во время запуска программы проверяются контрольные суммы данных файлов. При несоответствии контрольных сумм для пользователя выводятся предупреждающие сообщения.

Без нарушения целостности корпуса калибратора и поверительных клейм невозможно удаление или замена запоминающего устройства и контроллера.

Метрологически незначимая часть ПО поставляется потребителю на CD-R диске.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                             | Значение  |            |             |
|---|---|------------|-------------|
|   | Идентификационное наименование программного обеспечения | СК6-21.dll | chvComm.ocx |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | не ниже 1.09  |            |             |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения                 | 75323664  | 4C100DD5   | 7E2C1DCC    |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО                 | CRC 16  |            |             |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики  | Значение                             |
|--|--------------------------------------|
| Диапазон частот по первой гармонике в режиме работы от внешнего генератора, кГц  | от 0,01 до 200                       |
| Фиксированные частоты воспроизведения коэффициента гармоник в режиме работы от внутреннего генератора, кГц                                   | 0,01; 0,02; 0,2; 1; 10; 20; 100; 200 |
| Количество форм спектра воспроизведение коэффициента гармоник  | 7                                    |
| Диапазон устанавливаемых значений коэффициента гармоник, %<br>- в диапазоне частот от 10 до 20 кГц включ.<br>- в диапазоне частот св. 20 кГц | от 0,003 до 100<br>от 0,01 до 100    |
| Дискретность установки коэффициента гармоник, %  | от 0,001 до 1                        |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики  | Значение  |
|--|---|
| Дискретные значения установки среднеквадратического значения выходного напряжения первой гармоники калибратора на нагрузке с активным сопротивлением не менее 10 кОм и емкостью не более 100 пФ, В   | (0,4±0,04);<br>(0,8 ± 0,08);<br>(1,6 ± 0,16)  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения коэффициента гармоник, в режиме работы от внутреннего генератора, %<br>- частота первой гармоники 10; 20 Гц<br>- частота первой гармоники 200 Гц; 1; 10; 20 кГц<br>- частота первой гармоники 100; 200 кГц  | ±(0,015 K <sub>Г</sub> +0,001)*<br>±(0,01 K <sub>Г</sub> +0,001)*<br>±(0,015 K <sub>Г</sub> +0,003)*            |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения коэффициента гармоник в режиме работы от внешнего генератора при всех структурах формируемых спектров, %<br>- в диапазоне частот первой гармоники от 200 Гц до 20 кГц включ.<br>- на частотах от 10 до 20 Гц и св. 20 кГц   | ±(0,01K <sub>Г</sub> +DK <sub>Г</sub> )* <sup>2</sup><br>±(0,015K <sub>Г</sub> +DK <sub>Г</sub> )* <sup>2</sup> |
| Частоты воспроизводимых среднеквадратических значений напряжения переменного тока в режиме работы от внутреннего генератора, кГц   | 0,01; 0,02; 0,04; 0,2;<br>0,4; 1; 2; 10; 20; 40; 100;<br>200; 400; 600; 800; 1000                               |
| Пределы допускаемой погрешности установки фиксированных частот генератора относительно номинальных значений, %<br>- в диапазоне частот до 200 кГц включ.<br>- в диапазоне частот св. 200 до 1000 кГц   | ±1<br>±3  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты встроенным частотомером, Гц   | ±(5×10 <sup>-4</sup> F+0,03 Гц)* <sup>3</sup>   |
| Диапазон устанавливаемых значений напряжения, В  | от 10 <sup>-4</sup> до 10   |
| Пределы абсолютной погрешности воспроизведения напряжения, В<br>- в диапазоне частот от 20 Гц до 200 кГц<br>- в диапазоне частот от 10 Гц до 1000 кГц  | ±(0,007 U <sub>К</sub> +10 мкВ)* <sup>4</sup><br>±(0,01 U <sub>К</sub> +10 мкВ)* <sup>4</sup>                   |
| <p>* где K<sub>Г</sub> - воспроизводимое значение коэффициента гармоник, %<br/> <sup>2</sup> где ΔK<sub>Г</sub> – аддитивная составляющая погрешности, определяемая коэффициентом гармоник внешнего генератора, %<br/> <sup>3</sup> где F – измеряемое значение частоты, Гц<br/> <sup>4</sup> где U<sub>К</sub> – установленное в калибраторе значение напряжения, В</p> |   |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики  | Значение          |
|--|-------------------|
| Параметры электрического питания:<br>- напряжением переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц | 220±22<br>50±0,5  |
| Потребляемая мощность, В·А, не более   | 40                |
| Габаритные размеры, мм, не более<br>- высота<br>- ширина<br>- длина                                      | 116<br>376<br>372 |
| Масса, кг, не более  | 6                 |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики  | Значение                                   |
|--|--|
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %<br>- атмосферное давление, кПа | от 10 до 35<br>от 30 до 80<br>от 84 до 106 |
| Время установления рабочего режима, мин, не более  | 30   |
| Время непрерывной работы, ч, не менее  | 8  |
| Средняя наработка на отказ, ч  | 10000                                      |

**Знак утверждения типа**

наносится на лицевую панель калибратора методом шелкографии и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование   | Обозначение        | Количество |
|--|--------------------|------------|
| Калибратор коэффициента гармоник СК6-21                                  | РПИС.411734.006    | 1 шт.      |
| Кабель соединительный ВЧ   | ЯНТИ.685671.019-09 | 1 шт.      |
| Кабель RS-232  | РПИС.685611.096    | 1 шт.      |
| Шнур соединительный (сетевой)  | SCZ-1              | 1 шт.      |
| Аттенюатор   | РПИС.5.721.005     | 1 шт.      |
| Программное обеспечение СК6-21 на CD-R, для установки на ПК пользователя | РПИС.00003-05      | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации  | РПИС.411734.006 РЭ | 1 экз.     |
| Формуляр   | РПИС.411734.006 ФО | 1 экз.     |

**Поверка**

осуществляется по документу РПИС.411734.006 МП «Калибратор коэффициента гармоник СК6-21. Методика поверки», являющимся приложением А руководства по эксплуатации на калибратор и согласованном руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в январе 2010 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная для средств измерения коэффициента гармоник РЭКГ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 10227-85);
- вольтметр переменного тока ВЗ-63 или вольтметр переменного тока диодный компенсационный ВЗ-49 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 10908-87 или 5477-76);
- прибор для поверки аттенюатора Д1-13А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 9257-83);
- частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64 или частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 9135-83 или 10227-85);
- осциллограф универсальный С1-120 или С1-65А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 10235-85 или 5334-76).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью.

Знак поверки наносится давлением на специальную мастику пломбы в соответствии с рисунком 2.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам коэффициента гармоник СК6-21**

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

РПИС.411734.006 ТУ «Калибратор коэффициента гармоник СК6-21. Технические условия»

**Изготовитель**

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

ИНН 5261004288

Адрес: 603009, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д.168, офис 310

Телефон (факс): (831) 466-17-77

Web-сайт: [www.rpis.ru](http://www.rpis.ru)

E-mail: [rpis@mail.ru](mailto:rpis@mail.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1

Телефон: 8-800-200-22-14

Web-сайт: [www.nncsm.ru](http://www.nncsm.ru)

E-mail: [mail@nncsm.ru](mailto:mail@nncsm.ru)

Регистрационный номер 30011-13 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.