

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

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).

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

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

Внешний вид калибратора приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид калибратора коэффициента гармоник СК6-21

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схемы пломбировки от несанкционированного доступа.

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:

- CK6-21.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.

Идентификационные данные программного обеспечения калибратора приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование программного обеспечения	CK6-21.dll	chvComm.ocx	chvLink.ttp
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 1.09		
Цифровой идентификатор программного обеспечения	75323664	4C100DD5	7E2C1DCC
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC 16		

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

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

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

Метрологические и технические характеристики

Диапазон частот по первой гармонике в режиме работы от внешнего генератора от 10 Гц до 200 кГц.

Фиксированные частоты воспроизведения коэффициента гармоник в режиме работы от внутреннего генератора 10 Гц; 20 Гц; 200 Гц; 1 кГц; 10 кГц; 20 кГц; 100 кГц и 200 кГц.

Воспроизведение коэффициента гармоник на 7 формах спектра.

Диапазон устанавливаемых значений коэффициента гармоник от 0,003 до 100 % в диапазоне частот от 10 Гц до 20 кГц включительно и от 0,01 до 100 % в диапазоне частот свыше 20 кГц. Дискретность установки коэффициента гармоник (0,001-1) %.

Среднеквадратические значения выходного напряжения первой гармоники калибратора на нагрузке с активным сопротивлением не менее 10 кОм и емкостью не более 100 пФ устанавливаются с дискретными значениями $(0,4 \pm 0,04)$ В, $(0,8 \pm 0,08)$ В и $(1,6 \pm 0,16)$ В.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения коэффициента гармоник, в режиме работы от внутреннего генератора, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Частота первой гармоники	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, %
10 Гц; 20 Гц	$\pm(0,015 K_{\Gamma}+0,001)$
200 Гц; 1 кГц; 10 кГц; 20 кГц	$\pm(0,01 K_{\Gamma}+0,001)$
100 кГц; 200 кГц	$\pm(0,015 K_{\Gamma}+0,003)$
Примечание - K_{Γ} - воспроизводимое значение коэффициента гармоник в процентах.	

Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения коэффициента гармоник в режиме работы от внешнего генератора при всех структурах формируемых спектров в диапазоне частот первой гармоники от 200 Гц до 20 кГц включительно, определяются по формуле (1), а на частотах от 10 Гц до 20 Гц и свыше 20 кГц - по формуле (2)

$$D_1 = \pm (0,01K_G + DK_G), \quad (1)$$

$$D_2 = \pm (0,015K_G + DK_G), \quad (2)$$

где ΔK_{Γ} – аддитивная составляющая погрешности, определяемая коэффициентом гармоник внешнего генератора.

Воспроизведение среднеквадратических значений напряжения переменного тока в режиме работы от внутреннего генератора на частотах 10 Гц; 20 Гц; 40 Гц; 200 Гц; 400 Гц; 1 кГц; 2 кГц; 10 кГц; 20 кГц; 40 кГц; 100 кГц; 200 кГц; 400 кГц; 600 кГц; 800 кГц и 1000 кГц.

Пределы допускаемой погрешности установки фиксированных частот генератора относительно номинальных значений $\pm 1\%$ в диапазоне частот до 200 кГц включительно и $\pm 3\%$ на частотах до 1000 кГц.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты встроенным частотомером $\pm(5 \times 10^{-4} F + 0,03 \text{ Гц})$, где F – измеряемое значение частоты.

Диапазон устанавливаемых значений напряжения от 0,1 мВ до 10 В.

Пределы абсолютной погрешности воспроизведения напряжения:

$$\Delta U_1 = \pm(0,007 U_K + 10 \text{ мВ}) \text{ в диапазоне частот от 20 Гц до 200 кГц,}$$

$$\Delta U_2 = \pm(0,01 U_K + 10 \text{ мВ}) \text{ в диапазоне частот от 10 Гц до 1000 кГц,}$$

где U_K – установленное в калибраторе значение напряжения.

Время установления рабочего режима не более 30 мин.

Время непрерывной работы не менее 8 ч.

Питание от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц.

Потребляемая мощность не более 40 В·А.

Средняя наработка на отказ не менее 10000 ч.

Габаритные размеры (без ПК) не более $(372 \times 116 \times 376)$ мм.

Масса не более 6,0 кг.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 10 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %
- атмосферное давление от 630 до 795 мм рт. ст.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

В состав комплекта поставки входят:

Калибратор коэффициента гармоник СК6-21	- 1 шт.
Кабель соединительный ВЧ	- 1 шт.
Кабель RS-232	- 1 шт.
Шнур соединительный (сетевой)	- 1 шт.
Аттенюатор	- 1 шт.
Руководство по эксплуатации РПИС.411734.006 РЭ	- 1 шт.
Программное обеспечение СК6-21 на CD-R, для установки на ПК пользователя	- 1 шт.

Поверка

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

Основные средства поверки:

- установка поверочная для средств измерения коэффициента гармоник РЭКГ (диапазон частот 10 Гц–200 кГц; пределы КГ от 0,003 до 100 %; погрешность $\pm (0,3-0,6) \times 10^{-2} K_r + (0,0003, 0,0006)$);
- вольтметр переменного тока ВЗ-63 или ВЗ-49 (диапазон частот 10 Гц-1000 кГц; диапазон измеряемых напряжений от 1 мВ до 10 В; погрешность $\pm (0,05 - 0,2) \%$);
- прибор для поверки аттенюатора Д1-13А (ослабление (0 – 80) дБ; погрешность на частоте 1 МГц $\pm (0,1 - 0,2) \%$);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-64 или ЧЗ-63/1 (диапазон частот от 10 Гц до 1 МГц; погрешность измерения $\pm (5 \times 10^{-5} + 0,01) \text{ Гц}$);
- осциллограф универсальный С1-120 или С1-65А (полоса пропускания от 0 до 50 МГц; коэффициент отклонения не более 5 мВ/дел).

Сведения о методиках (методах) измерений

«Калибратор коэффициента гармоник СК6-21. Руководство по эксплуатации». РПИС.411734.006 РЭ.

Нормативные и технические документы, распространяющиеся на калибраторы коэффициента гармоник СК6-21

- 1 ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические требования».
- 2 РПИС.411734.006 ТУ «Калибратор коэффициента гармоник СК6-21. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.