

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1322 от 19.09.2016 г.)

**Измерители-калибраторы коэффициента гармоник СК6-20А**

**Назначение средства измерений**

Измеритель-калибратор коэффициента гармоник СК6-20А (далее – измеритель-калибратор СК6-20А) предназначен для измерений амплитуды и частоты первой гармоники и коэффициента гармоник Кг гармонических сигналов и для воспроизведения гармонических сигналов с заданными нормированными значениями амплитуды и частоты, а также сигналов с заданными нормированными значениями амплитуды и частоты первой гармоники и коэффициента гармоник Кг.

**Описание средства измерений**

В состав измерителя-калибратора СК6-20А входят блок измерительный СК6-20А и генератор-калибратор гармонических сигналов СК6-122 (регистрационный № 46781-11, свидетельство об утверждении типа № 42621).

Измеритель-калибратор СК6-20А работает под управлением ПЭВМ, на которой установлены операционная система «Windows XP» и программное обеспечение «Клиринг-И».

Принцип действия измерителя-калибратора СК6-20А в режиме измерений основан на цифровой обработке выборок 16-разрядного АЦП большого объема статистическим методом с использованием дискретного преобразования Фурье. При этом обеспечивается определение параметров входного сигнала (модуля и фазы первой и высших гармоник сигнала) при уровне шумов и помех от внешних источников, сравнимых и даже превышающих уровень полезного сигнала.

В режиме воспроизведения сигналов выходной сигнал генератора-калибратора СК6-122 поступает на вход блока измерительного СК6-20А, который в случае необходимости (при малых значениях коэффициента гармоник) производит коррекцию этого сигнала.

Блок измерительный измерителя-калибратора СК6-20А выполнен в настольном исполнении, в его конструкции отсутствуют наружные элементы подстройки и регулировки.

Защита от несанкционированного доступа производится нанесением на предприятии-изготовителе специальной пломбы на верхней панели корпуса прибора.

В зависимости от пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента гармоник Кг измерители-калибраторы СК6-20А выпускаются в двух исполнениях:

- основное исполнение измерителя-калибратора СК6-20А;
- исполнение повышенной точности измерителя-калибратора СК6-20А-01.

Внешний вид измерителя-калибратора СК6-20А, а также схема пломбирования для защиты от несанкционированного доступа приведены на рисунках 1 и 2.

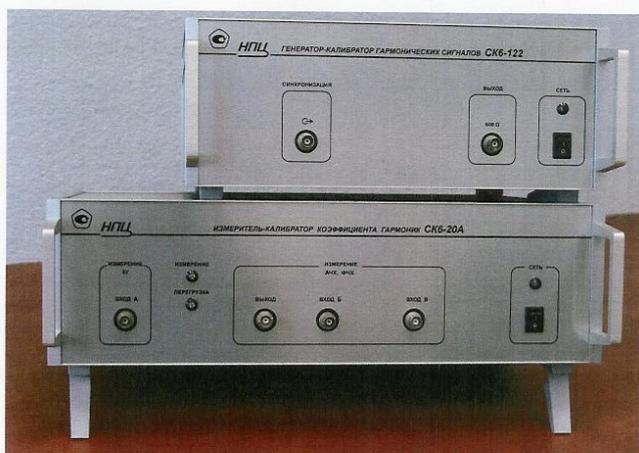


Рисунок 1 – Измеритель-калибратор коэффициента гармоник СК6-20А

Место пломбирования



Рисунок 2 – Блок измерительный СК6-20А

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) измерителя-калибратора СК6-20А «Клиринг-И» включает в себя исполняемый файл СК6\_20A.exe, который входит в комплект поставки прибора на компакт-диске и защищен от воздействий хэшированием, а также неизменяемую метрологически значимую часть ПО, которая «защита» в специализированном процессоре и тоже защищена хэшированием. Процессор находится внутри опломбированного корпуса блока измерительного СК6-20А. По единственному доступному для пользователя интерфейсу (USB) изменение этой части ПО невозможно физически. Калибровочные константы, получаемые при настройке измерителя-калибратора СК6-20А, индивидуальные для каждого экземпляра прибора и влияющие на его метрологические параметры, в ПО не входят.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	«Клиринг-И»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО*	8583D7A6
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	По ГОСТ Р 34.11-94

Контрольная сумма (хэш-функция) действующей версии исполняемого файла СК6-20А.exe указывается на поставляемом компакт-диске и в формуляре измерителя-калибратора СК6-20А ЦЕКВ.411734.010ФО.

Контрольная сумма (идентификатор) неизменяемой метрологически значимой части ПО указана в элементе меню «О программе» ПО и подлежит проверке при поверках измерителя-калибратора СК6-20А.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

#### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики комплекса приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений частоты первой гармоники, Гц	от 1 до $4999 \cdot 10^3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты первой гармоники, Гц	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot F + 0,024)$ где F – измеренная частота
Диапазон измерений амплитуды первой гармоники (максимального значения гармонического сигнала), В	от 0,01 до 2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитуды первой гармоники, %	$\pm[0,6 + 0,007 \cdot (2,0 \cdot A_n^{-1} - 1)]$ где $A_n$ – численно равно измеренному значению амплитуды первой гармоники в вольтах
Диапазон измерений коэффициента гармоник Кг, %	от 0,001 до 100

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений Кг при максимальном значении сигнала от 0,5 до 2,0 В не более значений, которые определяются по приведенным ниже формулам. $A_H, B$ – измеренное значение амплитуды первой гармоники Исполнение СК6-20А	
Диапазон частот первой гармоники	Пределы абсолютной погрешности измерений Кг, %
1 – 10 Гц	$\pm \left\{ 0,02 \cdot K_r + \left[ 1 + \frac{ A_H - 1,6 }{A_H} \right] \cdot 0,002\% \right\}$
Свыше 10 до 200 Гц	$\pm \left\{ 0,01 \cdot K_r + \left[ 1 + \frac{ A_H - 1,6 }{A_H} \right] \cdot 0,001\% \right\}$
Свыше 0,20 до 20 кГц	$\pm \left\{ 0,006 \cdot K_r + \left[ 1 + \frac{ A_H - 1,6 }{A_H} \right] \cdot 0,0008\% \right\}$
Свыше 20 до 200 кГц	$\pm \left\{ 0,01 \cdot K_r + \left[ 1 + \frac{ A_H - 1,6 }{A_H} \right] \cdot 0,001\% \right\}$
Свыше 200 до 1000 кГц	$\pm \left\{ 0,02 \cdot K_r + \left[ 1 + \frac{ A_H - 1,6 }{A_H} \right] \cdot 0,002\% \right\}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений Кг при амплитуде первой гармоники 1 В не более значений, которые определяются по приведенным ниже формулам. Исполнение СК6-20А-01	
Диапазон частот первой гармоники	Пределы абсолютной погрешности измерений Кг, %
От 10 до 100 Гц	$\pm \{ 0,01 \cdot K_r + 0,0003\% \}$
От 0,10 до 20 кГц	$\pm \{ 0,003 \cdot K_r + 0,0003\% \}$
От 20 до 200 кГц	$\pm \{ 0,006 \cdot K_r + 0,001\% \}$
Диапазон воспроизведения частоты гармонического сигнала, Гц	от 0,1 до $1 \cdot 10^6$
Дискретность воспроизведения частоты гармонического сигнала, Гц	0,024
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты первой гармоники, Гц	$\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot F + 0,024)$ где F – устанавливаемая частота
Диапазон воспроизведения амплитуды первой гармоники на нагрузке (600±1) Ом, В	от 0,01 до 10

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Дискретность воспроизведения амплитуды первой гармоники на нагрузке (600±1) Ом, мВ	10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения амплитуды первой гармоники на нагрузке (600±1) Ом, В	$\pm(0,01 \cdot A + 0,001)$ A – устанавливаемая амплитуда первой гармоники
Диапазон воспроизведения коэффициента гармоник Kг, %	от 0,001 до 100
Дискретность воспроизведения Kг, %	0,001
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения Kг при амплитуде первой гармоники от 0,5 до 8 В не более значений, которые определяются по приведенным ниже формулам. A – безразмерная величина, численно равная воспроизведенному значению амплитуды первой гармоники, В	
Диапазон частот первой гармоники	Пределы абсолютной погрешности воспроизведения Kг, %
0,1 – 10 Гц	$\pm(0,02 \cdot Kг + 0,002 \cdot A^{-1} + 0,001) \%$
Свыше 10 до 200 Гц	$\pm(0,01 \cdot Kг + 0,001 \cdot A^{-1} + 0,001) \%$
Свыше 0,20 до 20 кГц	$\pm(0,006 \cdot Kг + 0,0003 \cdot A^{-1} + 0,0005) \%$
Свыше 20 до 200 кГц	$\pm(0,01 \cdot Kг + 0,001 \cdot A^{-1} + 0,0015) \%$
Габаритные размеры, не более (ширина × длина × высота), мм	450 × 305 × 290
Масса, не более кг	14
Рабочие условия применения температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха, не более, атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 80 % при температуре +25 °С от 70 до 106,7
Условия хранения температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха, не более, атмосферное давление, кПа	от -25 до +55 95 % при температуре +25 °С от 70 до 106,7
Параметры электромагнитной совместимости (помехоэмиссия, помехоустойчивость)	по ГОСТ Р 51522-99 для оборудования класса Б
Безопасность	по ГОСТ Р 51350-99
Степень защиты от поражения электротоком	класс I по ГОСТ 12.2.007.0-75
Мощность, потребляемая от сети электропитания 220 В, 50 Гц, не более, В·А	80
Полный средний срок службы, лет	не менее 5

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель блока измерительного измерителя-калибратора СК6-20А методом шелкографии и на титульный лист руководства по эксплуатации ЦЕКВ.411734.010РЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность комплекса приведена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество	Примечание
Измеритель-калибратор коэффициента гармоник СК6-20А. Блок измерительный ЦЕКВ.411734.010	1	
Измеритель-калибратор коэффициента гармоник СК6-20А-01. Блок измерительный ЦЕКВ.411734.010	1	По заказу
Генератор-калибратор гармонических сигналов СК6-122 в комплекте согласно его формуляру ЦЕКВ.411648.010ФО	1	
Сетевой кабель электропитания	1	1,8 м
Кабель связи с ПЭВМ, интерфейс USB	1	1,8 м
Измеритель-калибратор коэффициента гармоник СК6-20А. Руководство по эксплуатации (с методикой поверки) ЦЕКВ.411734.010РЭ	1	
Измеритель-калибратор коэффициента гармоник СК6-20А. Формуляр ЦЕКВ.411734.010ФО	1	
Свидетельство о первичной поверке	1	
Компакт-диск с ПО «Клиринг-И»	1	
Вставка плавкая ВП1-1А-250В ОЮО.480.003ТУ	4	
Упаковка	1	

### Поверка

Поверка осуществляется в соответствии с разделом 4 «Методика поверки» Руководства по эксплуатации ЦЕКВ.411734.010РЭ, утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 27.07.2011 г.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Основные средства поверки:

- государственный первичный эталон единицы коэффициента гармоник в диапазоне (0,001 ... 100) % для сигналов с основной гармоникой в диапазоне частот (10 ... 200000) Гц ГЭТ 188-2010 (для исполнения СК6-20А-01);
- измеритель-калибратор коэффициента гармоник СК6-20А-01 (для исполнения СК6-20А);
- генератор сигналов произвольной формы 33220А (Госреестр № 62209-15);
- частотомер GFC-8131Н (Госреестр № 19818-00);
- мультиметр цифровой прецизионный 3458А (Госреестр № 25900-03).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в документе: Измеритель-калибратор коэффициента гармоник СК6-20А. Руководство по эксплуатации. ЦЕКВ.411734.010РЭ (раздел 2).

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям-калибраторам коэффициента гармоник СК6-20А**

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

ГОСТ Р 8.762-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента гармоник.

ТУ 6684-003-56734062-2011 Измерители-калибраторы коэффициента гармоник СК6-20А. Технические условия.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Завод электронной техники»  
(ООО «ЗЭТ»)

юридический адрес: 124498, г. Москва, Зеленоград, проезд 4806, дом 6, 5 этаж

фактический адрес: Москва, Зеленоград, Панфиловский проспект, дом 10 стр. 1

тел/факс: (499) 995-0854, E-mail: info@zel-zet.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон: (495) 526-63-00, факс: (495) 526-63-21

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



С.С. Голубев

М.п. «28» 09 2016 г.