

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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 K_g 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 K_g .

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 K_g измерители-калибраторы СК6-20А выпускаются в двух исполнениях:

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

Фотография внешнего вида измерителя-калибратора СК6-20А показана на рисунке 1, блока измерительного СК6-20А – на рисунке 2.



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



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.

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.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует классу риска С для средств измерений категории U по WELMEC 7.2 Issue 4, 2009 и уровню защиты «С» по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные неизменяемой метрологически значимой части ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма неизменяемой метрологически значимой части ПО)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение измерителя-калибратора СК6-20А	«Клиринг-И»	-	8583D7A6	По ГОСТ Р 34.11-94

Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений частоты первой гармоники	от 1 Гц до 4999 кГц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты первой гармоники	$\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot F + 0,024)$, Гц где F – измеренная частота
Диапазон измерений амплитуды первой гармоники (максимального значения гармонического сигнала)	от 0,01 до 2,0 В
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

Наименование характеристики	Значение характеристики
<p>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. $A_{и}$, В, – измеренное значение амплитуды первой гармоники Исполнение СК6-20А</p>	
Диапазон частот первой гармоники	Пределы абсолютной погрешности измерений Кг, %
1 – 10 Гц	$\pm \left\{ 0,02 \cdot K_{Г} + \left[1 + \frac{ A_{и} - 1,6 }{A_{и}} \right] \cdot 0,002\% \right\}$
Свыше 10 до 200 Гц	$\pm \left\{ 0,01 \cdot K_{Г} + \left[1 + \frac{ A_{и} - 1,6 }{A_{и}} \right] \cdot 0,001\% \right\}$
Свыше 0,20 до 20 кГц	$\pm \left\{ 0,006 \cdot K_{Г} + \left[1 + \frac{ A_{и} - 1,6 }{A_{и}} \right] \cdot 0,0008\% \right\}$
Свыше 20 до 200 кГц	$\pm \left\{ 0,01 \cdot K_{Г} + \left[1 + \frac{ A_{и} - 1,6 }{A_{и}} \right] \cdot 0,001\% \right\}$
Свыше 200 до 1000 кГц	$\pm \left\{ 0,02 \cdot K_{Г} + \left[1 + \frac{ A_{и} - 1,6 }{A_{и}} \right] \cdot 0,002\% \right\}$
<p>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</p>	
Диапазон частот первой гармоники	Пределы абсолютной погрешности измерений Кг, %
От 10 до 100 Гц	$\pm \{0,01 \cdot K_{Г} + 0,0003\% \}$
От 0,10 до 20 кГц	$\pm \{0,003 \cdot K_{Г} + 0,0003\% \}$
От 20 до 200 кГц	$\pm \{0,006 \cdot K_{Г} + 0,001\% \}$
Диапазон воспроизведения частоты гармонического сигнала	от 0,1 Гц до 1 МГц
Дискретность воспроизведения частоты гармонического сигнала	0,024 Гц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты первой гармоники	$\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot F + 0,024)$, Гц где F – устанавливаемая частота
Диапазон воспроизведения амплитуды первой гармоники на нагрузке (600 ± 1) Ом	от 0,01 до 10 В

Продолжение таблицы

Наименование характеристики	Значение характеристики
Дискретность воспроизведения амплитуды первой гармоники на нагрузке (600 ± 1) Ом	10 мВ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения амплитуды первой гармоники на нагрузке (600 ± 1) Ом	$\pm (0,01 \cdot A + 0,001)$, В А – устанавливаемая амплитуда первой гармоники
Диапазон воспроизведения коэффициента гармоник Кг	от 0,001 до 100 %
Дискретность воспроизведения Кг	0,001 %
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения Кг при амплитуде первой гармоники от 0,5 до 8 В не более значений, которые определяются по приведенным ниже формулам. А – безразмерная величина, численно равная воспроизведенному значению амплитуды первой гармоники, В	
Диапазон частот первой гармоники	Пределы абсолютной погрешности воспроизведения Кг, %
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)	450 × 305 × 290 мм
Масса, не более	14 кг
Рабочие условия применения температура окружающего воздуха относительная влажность воздуха, не более атмосферное давление	от + 10 до + 35 °С 80 % при температуре + 25 °С от 70 до 106,7 кПа
Условия хранения температура окружающего воздуха относительная влажность воздуха, не более атмосферное давление	от минус 25 до + 55 °С 95 % при температуре + 25 °С от 70 до 106,7 кПа
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	80 В·А
Полный средний срок службы	не менее 5 лет

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

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
ЦЕКВ.411734.010	Измеритель-калибратор коэффициента гармоник СК6-20А. Блок измерительный	1	
ЦЕКВ.411734.010	Измеритель-калибратор коэффициента гармоник СК6-20А-01. Блок измерительный	1	По заказу
ЦЕКВ.411648.010	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
ЦЕКВ.411734.010РЭ	Измеритель-калибратор коэффициента гармоник СК6-20А. Руководство по эксплуатации (с методикой поверки)	1	
ЦЕКВ.411734.010ФО	Измеритель-калибратор коэффициента гармоник СК6-20А. Формуляр	1	
	Свидетельство о первичной поверке	1	
	Компакт-диск с ПО «Клиринг-И»	1	
ОЮО.480.003ТУ	Вставка плавкая ВП1-0,5А-250В	4	
	Упаковка	1	

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.

Необходимые средства поверки (эталон), требования к их основным метрологическим характеристикам и рекомендуемые средства поверки измерителя-калибратора СК6-20А

Средство поверки и требования к его метрологическим характеристикам
ГЭТ 188-2010. Государственный первичный эталон единицы коэффициента гармоник в диапазоне (0,001 ... 100) % для сигналов с основной гармоникой в диапазоне частот (10 ... 200000) Гц. S от $5 \cdot 10^{-6}$ до $3 \cdot 10^{-3}$ % в зависимости от измеряемого Кг, θ от $1 \cdot 10^{-4}$ до $4 \cdot 10^{-2}$ % в зависимости от частоты и Кг
Генератор сигналов произвольной формы 33220А, «Agilent Technologies». Диапазон частот от 1 мкГц до 20 МГц, диапазон амплитуд от 5 мВ до 5 В.
Частотомер GFC-8131Н, «Good Will Instruments». Диапазон частот от 10 мГц до 120 МГц, погрешность установки частоты опорного генератора не более $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ за 12 мес.
Мультиметр цифровой прецизионный 3458А, «Agilent Technologies». Диапазон напряжений от 10 мВ до 1000 В, диапазон частот от 1 Гц до 10 МГц, погрешность $\pm (0,03 - 4)$ %

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 8.110-97. Межгосударственный стандарт. 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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Использование в качестве вторичного (рабочего 1-го разряда) эталона единицы коэффициента гармоник для поверки рабочих эталонов 1-го (2-го) разряда действующей государственной поверочной схемы, а также рабочих средств измерений коэффициента гармоник (измерителей нелинейных искажений).

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: (8499) 995-0854, E-mail: my@dinfo.ru

Заявитель

ЗАО «НПЦентр»
юридический адрес: 124489, г. Москва, Зеленоград, корп. 601-А, 2 этаж
фактический адрес: Москва, Зеленоград, Панфиловский проспект, дом 10 стр. 1
тел./факс: (495) 739-0785, тел.: (495) 982-5912.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)
ФГУП «ВНИИФТРИ», 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п.г.т. Менделеево.
Телефон (495) 744-8112, факс: (499) 720-93-34
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ действителен до 01.11.2013 г., номер в Госреестре 30002-08.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П. «_____» _____ 2011 г.