

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы – измерители стандартных сигналов КИСС-12

Назначение средства измерений

Калибраторы – измерители стандартных сигналов КИСС-12 (далее - калибраторы) предназначены для измерений и воспроизведений сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления, в том числе сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, частотно-импульсных сигналов.

Описание средства измерений

Калибраторы представляют собой электронное устройство в пластмассовом корпусе с дисплеем и клавиатурой. Общий вид калибратора приведен на рисунке 1.

На передней панели размещены: дисплей, предназначенный для индикации результатов измерений, вывода меню, задания значений генерации; клавиши управления, выполняющие установку калибратора, а также специальные функции; клеммы для подключения выводов генерируемого или измеряемого параметра.

На боковых поверхностях калибратора размещены: разъем USB, предназначенный для подключения к компьютеру или адаптера питания; выходной разъем встроенного источника питания «24 V»; разъем для подключения измеряемых сопротивлений или сигналов от термопреобразователей сопротивлений.

Калибраторы используются для проверки и настройки измерительных каналов вторичных приборов, а также измерительных и управляющих комплексов с входными и (или) выходными сигналами силы и напряжения постоянного тока, сопротивления, частотно-импульсными сигналами. Калибраторы могут также использоваться при выполнении пусконаладочных работ в различных отраслях промышленности.

Калибраторы имеют следующие функциональные режимы:

- измерение сигналов силы постоянного тока, напряжения, сопротивления, частотно-импульсных;
- генерация сигналов силы постоянного тока, напряжения, сопротивления, частотно-импульсных;
- одновременное измерение и генерация сигналов силы постоянного тока, напряжения, сопротивления, частотно-импульсных в любой комбинации;
- измерение температуры при помощи термопар (ТП) и термопреобразователей сопротивления (ТС);
- генерация ТЭДС термопар;
- генерация сопротивления термопреобразователей сопротивления;
- питание внешних датчиков.



Рисунок 1 – Общий вид КИСС-12

Программное обеспечение

Программа верхнего уровня Конфигуратор, работающая в комплекте с калибратором, предназначена для проверки работоспособности прибора при соединении с компьютером и может показывать и/или изменять настройки для работы в конкретном режиме и с конкретным сигналом. Математической обработки по результатам измерений в программе верхнего уровня не предусмотрено.

Защита внутреннего программного обеспечения от изменений обеспечивается на этапе программирования микропроцессора: после записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо часть программы.

Калибровочные коэффициенты, обеспечивающие метрологические характеристики, хранятся в перепрограммируемой микросхеме, защищённой от несанкционированного изменения программно – вход в режим калибровки защищён паролем. Несанкционированное изменение настроек калибратора защищено паролем.

Защита калибратора от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс (вскрытие прибора) обеспечивается нанесением гарантийной наклейки на корпус прибора.

Защита ПО калибратора от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО калибратора приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО калибратора

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	v 1.0
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.8
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики калибраторов приведены в таблицах 2 - 3.

Таблица 2

Диапазон измеряемого / генерируемого сигнала	Входное сопротивление калибратора (нагрузочное), Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности для исполнений: ¹⁾	
		КИСС-12 А	КИСС-12 Б
Измерение силы постоянного тока ²⁾			
От минус 24 до 24 мА	Не более 30	±(0,005% X +15мкА)	± (0,025% X +20мкА)
Генерация силы постоянного тока ³⁾			
От минус 24 до 24 мА	Не более 500	± (0,015% X +10мкА)	± (0,15% X +10мкА)
Измерение напряжения постоянного тока			
От минус 75 до 75 мВ	Не менее 1·10 ⁶	± (0,01% X +8 мкВ)	±(0,02% X +10 мкВ)
От минус 1,0 до 1,0 В		± (0,015% X +15 мкВ)	±(0,02% X +50 мкВ)
От минус 11,1 до 11,1 В		± (0,02% X +5 мкВ)	±(0,02% X +10 мкВ)
От минус 50 до 50 В		± (0,02% X +15 мВ)	± (0,02% X +20 мВ)
Генерация напряжения постоянного тока			
От минус 75 до 75 мВ	Не менее 3; 40; 1200; 2000 для диапазонов ± 75 мВ; ± 1,0 В; ± 30 В; ± 50В	± (0,01% X +15 мкВ)	±(0,02% X +20 мкВ)
От минус 1,0 до 1,0 В		± (0,02% X +15 мкВ)	±(0,02% X +50 мкВ)
От минус 30 до 30 В		± (0,05% X +25 мкВ)	±(0,05% X +45 мкВ)
От минус 50 до 50 В			
Измерение сопротивления ⁴⁾			
От 0 до 500 Ом	-	±(0,055%X+ 0,075 Ом)	±(0,055%X+0,075 Ом)
От 0,5 до 4,0 кОм	-	± (0,055%X+ 0,75 Ом)	±(0,055%X+ 0,75 Ом)
Генерация сопротивления			
От 0 до 500 Ом	-	± (0,02%X+ 0,1 Ом)	± (0,02%X+ 0,1 Ом)
От 0,5 до 4,0 кОм	-	± (0,05%X+ 0,15 Ом)	± (0,05%X+ 0,15 Ом)
Измерение (генерация) частотного сигнала ⁵⁾			
От 0 до 50 000 Гц	Не менее 10·10 ⁶ (не менее 500)	± (0,02%X + 2 е.м.р.)	± (0,02%X + 2 е.м.р.)
Измерение (генерация) импульсного сигнала ⁶⁾			
От 0 до 999999 имп/мин	Не менее 10·10 ⁶ (не менее 500)	2 е.м.р.	2 е.м.р.

Примечания к таблице 2

1 X – значение измеряемого (генерируемого) параметра, в единицах измерения аддитивной составляющей предела погрешности;

2 При измерении сигналов силы постоянного тока номинальная статическая характеристика линейная или корнеизвлекающая;

3 При генерации сигналов силы постоянного тока задаваемую величину можно вводить в мА или в единицах давления для возможности генерации сигналов давления

4 Измерительный ток через измеряемое сопротивление не более 0,5 мА; подключение измеряемого сопротивления по четырехпроводной схеме; сопротивление линии связи не более 35 Ом;

5 От 0 до 3 Гц погрешность не нормируется;

6 Параметры импульсного сигнала:

логический «0» не более 7 мА; логическая «1» - не менее 13 мА; наибольшее напряжение – 30 В; наименьшая длительность импульса – 10 мкс; наибольшее время переходного процесса при активной нагрузке 5 мкс.

Таблица 3

Диапазон измеряемого (генерируемого) сигнала	Входное сопротивление калибратора, Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности для исполнений:	
		КИСС-12 А	КИСС-12 В
Измерение температуры с помощью ТП с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001			
S: от минус 50 до 0 °С	Не менее 10·10 ⁶	Не нормируется	
от 1 до 300 °С		± 3,0 °С	± 4,7 °С
от 301 до 1760 °С		± 2,2 °С	± 3,5 °С
R: от минус 50 до 0 °С		Не нормируется	
от 1 до 300 °С		± 3,3 °С	± 3,5 °С
от 301 до 1760 °С		± 2,1 °С	± 3,3 °С
L: от минус 200 до минус 50°С		± 1,5 °С	± 1,8 °С
от минус 49 до 800 °С		± 0,8 °С	± 1,0 °С
E: от минус 270 до минус 200°С		Не нормируется	
от минус 199 до 1000 °С		± 0,8 °С	± 1,5 °С
J: от минус 200 до минус 100 °С		± 2,2 °С	± 2,9 °С
от минус 99 до 1200 °С		± 0,8 °С	± 1,3 °С
N: от минус 270 до минус 100 °С		Не нормируется	
от минус 99 до 1300 °С		± 1,0 °С	± 1,5 °С
K: от минус 200 до минус 100 °С		± 2,0 °С	± 2,2 °С
от минус 99 до 1370 °С		± 1,0 °С	± 1,4 °С
V: от 300 до 500 °С		Не нормируется	
от 501 до 600 °С		± 4,5 °С	± 6,1 °С
от 601 до 1800 °С		± 3,5 °С	± 4,8 °С
A-1: от 0 до 2500 °С		± 3,3 °С	± 4,8 °С

Продолжение таблицы 3

Диапазон измеряемого (генерируемого) сигнала	Входное сопротивление калибратора, Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности для исполнений:	
		КИСС-12 А	КИСС-12 В
Измерение температуры с помощью ТС с НСХ по ГОСТ Р 6651-2009			
50М, 100М: от минус 180 до 50 °С	-	± 0,6 °С	
от 51 до 200 °С		± 1,0 °С	
Pt100, 100П: от минус 180 до 400°С		± 1,5 °С	
от 401 до 800 °С		± 2,5 °С	
Pt50, 50П: от минус 180 до 200 °С		± 1,5 °С	
от 201 до 600 °С		± 2,5 °С	
от 601 до 800 °С		± 3,0 °С	
Генерация ТЭДС ТП с НСХ по ГОСТ Р 8.585 -2001			
S: от 0 до 100 °С	(не менее 200·10 ³)	± 1,8 °С	Не нормируется
от 101 до 1600 °С			± 3,5 °С
R: от 0 до 100 °С		± 2,5 °С	Не нормируется
от 101 до 300 °С			± 3,1 °С
от 301 до 1600 °С		± 2,1 °С	
L: от минус 50 до 600 °С		± 1,0 °С	± 2,5 °С
J: от минус 50 до 600 °С		± 1,0 °С	± 2,5 °С
N: от 0 до 1100 °С		± 0,8 °С	± 1,4 °С
K: от 0 до 1100 °С		± 0,8 °С	± 1,3 °С
B: от 300 до 500 °С		Не нормируется	
от 501 до 600 °С		± 3,5 °С	± 5,5 °С
от 601 до 1800 °С		± 2,5 °С	± 3,7 °С
A-1: от 0 до 2200 °С		± 2,8 °С	± 4,5 °С
A-2, A-3: от 0 до 1800 °С		± 2,8 °С	± 4,5 °С
Генерация сопротивления ТС с НСХ по ГОСТ Р 6651-2009			
50М, 100М: от минус 180 до 200°С	-	± 0,6 °С	± 0,6 °С
100П, Pt100: от минус 200 до 845°С		± 1,3 °С	± 1,3 °С
50П, Pt50: от минус 200 до 200°С		± 1,3 °С	± 1,5 °С
от 201 до 845°С		± 1,8 °С	± 1,8 °С
Примечания			
1 При измерении температуры при помощи термопар подключение производится компенсационными проводами;			
2 Генерация ТЭДС может осуществляться в двух режимах:			
- с температурой холодного спая 0 °С;			
- с температурой холодного спая, измеренной при помощи ТС Pt100, входящего в комплект поставки;			
3 Пределы погрешности при измерении температуры при помощи ТС даны для четырехпроводной схемы подключения.			

Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С равны:

- половине предела основной погрешности при изменении температуры до 50 °С;
- пределу основной погрешности при изменении температуры до 5 °С.

Напряжение встроенного источника питания внешних датчиков ($24 \pm 2,4$) В при номинальном токе нагрузки 20 мА.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от 5 до 50 °С (нормальная температура (20 ± 2) °С);
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

Питание калибратора осуществляется от:

- комплекта из четырех аккумуляторных батарей;
- сети электрического питания напряжением от 187 до 242 В переменного тока частотой (50 ± 1) Гц через адаптер.

Мощность, потребляемая калибратором от сети при напряжении $(220 \pm 4,4)$ В в режиме генерации силы постоянного тока 20 мА, В•А, не более	7.
Масса, кг, не более	0,7.
Габаритные размеры, мм, не более	118 x 227 x 69.
Средний срок службы, лет, не менее	10.
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50 000.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на паспортную табличку калибратора и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит:

- калибратор – измеритель стандартных сигналов КИСС-12;
- комплект запасных частей и принадлежностей;
- руководство по эксплуатации 2.085.005 РЭ;
- паспорт 2.085.005 ПС;
- протокол обмена 2.085.005 Д;
- адаптер для питания от сети.

Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 5 «Методы и средства поверки» руководства по эксплуатации 2.085.005 РЭ, утверждённым ФГУП «ВНИИМС» 25.12.2014 г.

Перечень основных средств поверки приведён в таблице 4.

Таблица 4 - Основные средства поверки

Средство измерений	Тип	Основные характеристики
Калибратор универсальный	Н4-7	Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока U для пределов $U_{п}$: - до 0,2 В: $\pm (0,002\%U + 0,0005\% U_{п})$; - до 2 В: $\pm (0,002\%U + 0,00025\% U_{п})$; - до 20 В: $\pm (0,002\%U + 0,00015\% U_{п})$; - до 200 В: $\pm (0,0025\%U + 0,00025\% U_{п})$
Калибратор-вольтметр универсальный	Н4-12	Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения силы постоянного тока I для пределов $I_{п}$: - до 20 мА: $\pm (0,002\% I + 0,0002\% I_{п})$; - до 200 мА: $\pm (0,0035\% I + 0,0003\% I_{п})$; пределы допускаемой основной погрешности измерения напряжения постоянного тока U для пределов $U_{п}$: - до 200 мВ: $\pm (0,0004\%U + 0,00004\% U_{п})$; - до 2 В: $\pm (0,00025\%U + 0,00005\% U_{п})$; - до 20 В: $\pm (0,00015\%U + 0,000015\% U_{п})$; - до 200 В: $\pm (0,00025\%U + 0,000015\% U_{п})$
Мультиметр цифровой прецизионный	8081-R	Пределы допускаемой погрешности измерения силы постоянного тока I для пределов $I_{п}$: - до 10 мА: $\pm (0,0009\% I + 0,0004\% I_{п})$; - до 100 мА: $\pm (0,003\% I + 0,0006\% I_{п})$; Пределы допускаемой погрешности измерения электрического сопротивления постоянному току R для предела $R_{п}$ 10 кОм: $\pm (0,00095\% R + 0,00008\% R_{п})$
Магазин сопротивлений	P4831-M1	Диапазон воспроизводимых сопротивлений от 0,1 до 111111,1 Ом, класс точности $0,02/(2 \cdot 10^{-6})$
Генератор сигналов произвольной формы	33250A	Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала в диапазоне от 1 мГц до 80 МГц $\pm 2 \cdot 10^{-6}$
Частотомер электронно-счётный	ЧЗ-63/1	Относительная погрешность при измерении частоты синусоидальных и импульсных сигналов в диапазоне от 0,1 до 200 МГц: $\pm (\delta_0 + 1/f_{изм} \cdot \tau_{сч})$ (δ_0 – относительная погрешность по частоте внутреннего кварцевого генератора, $f_{изм}$ – измеряемая частота, Гц, $\tau_{сч}$ – время счета частотомера, с)

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководстве по эксплуатации 2.085.005 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам-измерителям стандартных сигналов КИСС-12

ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия
ГОСТ 8.022-91	Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1·10 в ст. минус 16 до 30 А
ГОСТ 8.028-86	Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления
ГОСТ 8.027-2001	Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы
ТУ 311-082-00226253-2014	Калибратор-измеритель стандартных сигналов КИСС-12. Технические условия

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

ООО «Теплоприбор-Сенсор»,
Адрес: 454047, г.Челябинск, ул. 2-я Павелецкая, 36.
Телефон: +7 (351) 725-76-19
Факс: +7 3(51) 725-76-29
Internet-адрес: <http://www.tpchel.ru>
E-mail: postbox@mail.tpchel.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»),
Адрес: 119361, Россия, Москва, ул. Озерная, д.46,
тел.: +7 (495) 437-55-77, т./факс +7 (495) 781-86-40,
E-mail: office@vniims.ru , 201-vm@vniims.ru , <http://www.vniims.ru>
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.