

СОГЛАСОВАНО



Зам. директора ГФУП "ВНИИМС"

В.П.Кузнецов

М.п.

" 3 " мая 2000 г.

**Калибраторы электрических сигналов  
СА**

Внесены в Государственный реестр  
средств измерений  
Регистрационный № 19612-00

Выпускаются по документации фирмы Yokogawa Electric Corporation, Япония.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Калибраторы электрических сигналов СА предназначены для воспроизведения сигналов напряжения и силы постоянного тока, сопротивления, термопреобразователей сопротивления, термопар, частоты прямоугольных импульсов, а также для измерения сигналов напряжения и силы постоянного тока, сопротивления. Калибраторы применяются в качестве эталона или рабочего средства измерений при испытаниях, для поверки и калибровки в полевых или лабораторных условиях преобразователей электрических сигналов, вторичных измерительных приборов, каналов измерительных систем.

### ОПИСАНИЕ

Калибраторы СА представлены моделями СА 100, СА 11, СА 12, СА 13, различающимися функциональными и точностными характеристиками.

На передней панели корпуса калибратора СА 100 расположен жидкокристаллический дисплей с регулируемой подсветкой и клавиши, которые группируются в соответствии с их функциями. На дисплее можно одновременно отображать значение и генерируемого и измеряемого сигнала, так как благодаря разделению выводов для генерирования и измерения можно проводить измерение во время генерирования сигнала. Питание калибратора осуществляется как от внутреннего аккумулятора или батарей, так и от сети переменного тока при использовании специального выпрямителя. Калибратор имеет связь с компьютером или принтером через интерфейс RS-232C. Наличие встроенного источника питания постоянного тока 24 В позволяет использовать калибратор в качестве источника питания для датчиков.

Калибраторы СА 11 осуществляют воспроизведение и измерение сигналов напряжения и силы постоянного тока.

Калибраторы СА 12 осуществляют воспроизведение и измерение сигналов термопар, термопреобразователей сопротивления типа Pt 100, напряжения постоянного тока (мВ), сопротивления.

Калибраторы СА 13 осуществляют воспроизведение прямоугольных импульсов заданной частоты и измерение частоты прямоугольных импульсов, а также воспроизведение сигналов напряжения и силы постоянного тока.

Основные технические характеристики калибраторов электрических сигналов СА 100 приведены в таблицах 1, 2, 3, а для калибраторов СА 11, СА 12, СА 13 приведены в таблице 4, таблице 5 и таблице 6 соответственно.

**Основные технические характеристики  
калибраторов электрических сигналов СА100**

Таблица 1.

Функция	Диапазон	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсол. погрешности $\pm$ (%устан.знач. + %диапазона)		Пределы допускаемой дополн.абсол. погреш. при изменении температуры на 1°C $\pm$ (%устан.знач. + %диапазона)/ °C	
			%устан. знач.	%диапазона	%устан. знач.	%диапазона
Воспроизведение постоянного напряжения	0...100 мВ	1 мкВ	0,02	0,01	0,003	0,002
	0...1 В	10 мкВ	0,02	0,005	0,002	0,001
	0...10 В	100 мкВ	0,02	0,005	0,002	0,001
Воспроизведение сигналов постоянного тока	0...20 мА	1 мкА	0,025	0,015	0,003	0,003
	-20...0 мА	1 мкА	0,025	0,03	0,003	0,003
Воспроизведение сопротивления	0...500 Ом	10 мОм	0,02	0,02	0,002	0,01
	0...5 кОм	100 мОм	0,05	0,03	0,002	0,01
	0...50 кОм	1 Ом	0,1	0,1	0,002	0,03
Воспроизведение прямоугольных сигналов заданной частоты	1...100 Гц	0,1 Гц	$\pm$ 1 ед.мл.р в диапазоне рабочих температур			
	100...1000 Гц	1 Гц	$\pm$ 1 ед.мл.р. в диапазоне рабочих температур			
	1...10 кГц	0,1 кГц	$\pm$ 1 ед.мл.р. в диапазоне рабочих температур			
	10...50 кГц	1 кГц	$\pm$ 1 ед.мл.р. в диапазоне рабочих температур			
Воспроизведение заданного количества импульсов*	1...100 Гц	1 цикл	$\pm$ 1 ед.мл.р. в диапазоне рабочих температур			
	100...1000 Гц	1 цикл	$\pm$ 1 ед.мл.р. в диапазоне рабочих температур			
	1...10 кГц	1 цикл	$\pm$ 1 ед.мл.р. в диапазоне рабочих температур			
	10...50 кГц	1 цикл	$\pm$ 1 ед.мл.р. в диапазоне рабочих температур			
Измерение постоянного напряжения	$\pm$ 500 мВ	10 мкВ	0,02	0,01	0,002	0,001
	$\pm$ 5 В	100 мкВ	0,02	0,01	0,002	0,001
	$\pm$ 35 В	1 мВ	0,02	0,015	0,002	0,001
Измерение постоянного тока	$\pm$ 20 мА	1 мкА	0,025	0,02	0,002	0,001
	$\pm$ 100 мА	10 мкА	0,04	0,03	0,002	0,001
Измерение сопротивления	0...500 Ом	10 мОм	0,055	0,015	0,005	0,02
	0...5 кОм	100 мОм	0,055	0,015	0,002	0,02
	0...50 кОм	1 Ом	0,55	0,02	0,002	0,02

\*Примечание: генерирование импульсов заключается в генерировании прямоугольных импульсов, количество которых равно числу заданных циклов, причём один период прямоугольных импульсов принимается за один цикл.

## Воспроизведение сигналов термопар

Таблица 2.

Тип термопары	Диапазон, °C	Разрешающая способность, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, ± °C	Пределы допускаемой дополн. абсол. погреш. при изменении температ. на 1 °C, ± °C / °C
ТП (К)	- 200...100	0,1	0,6	0,05
	- 100...400	0,1	0,5	0,05
	400...1200	0,1	0,7	0,05
	1200...1372	0,1	0,9	0,05
ТП (Е)	-250...-200	0,1	1,2	0,1
	-200...-100	0,1	0,6	0,05
	-100...600	0,1	0,5	0,05
	600...1000	0,1	0,6	0,05
ТП (J)	-210...-100	0,1	0,6	0,05
	-100...800	0,1	0,5	0,05
	800...1200	0,1	0,7	0,05
ТП (Т)	-250...-200	0,1	1,5	0,2
	-200...400	0,1	0,5	0,05
ТП (N)	-200...-100	0,1	1,0	0,1
	-100...900	0,1	0,7	0,05
	900...1300	0,1	0,8	0,05
ТП (В)	400...600	1	2,0	0,2
	600...800	1	1,5	0,2
	800...1820	1	1,1	0,2
ТП (R)	-40...100	1	1,5	0,2
	100...1767	1	1,2	0,2

Примечание. В таблице 2 погрешность указана без учёта погрешности компенсации температуры холодного спая. Датчик компенсации температуры холодного спая имеет следующие технические характеристики:

Диапазон измерения температуры от минус 10 до + 50°C;

Погрешность компенсации температуры холодного спая в диапазоне от +18 до +28°C ± 0,5°C (в сочетании с основным блоком);

Погрешность компенсации температуры холодного спая в диапазоне от минус 10 до + 18°C и в диапазоне от +28 до +40 °C ± 1 °C (в сочетании с основным блоком);

## Воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления

Таблица 3.

Тип	Диапазон, °C	Разрешающая способность, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, ± °C	Пределы допускаемой дополн. абсол. погреш. при изменении температ. на 1 °C, ± °C / °C
Pt100	- 200...0	0,1	0,3	0,04
	0...400	0,1	0,5	0,04
	400...850	0,1	0,8	0,04

**Основные технические характеристики  
калибраторов электрических сигналов СА 11**

Таблица 4

Функция	Диапазон	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Воспроизведение напряжения постоянного тока	0 – 30 В	10 мВ	$\pm(0,05\% \text{ устан.знач.} + 20 \text{ мВ})$
	0 – 10 В	1 мВ	$\pm(0,05\% \text{ устан.знач.} + 2 \text{ мВ})$
	1 – 5 В	1 В	
	0 – 1 В	0,1 мВ	
	0 – 100 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,05\% \text{ устан.знач.} + 50 \text{ мкВ})$
Воспроизведение сигналов постоянного тока	0 - 20 мА	0,01 мА	$\pm(0,05\% \text{ устан.знач.} + 4 \text{ мкА})$
	4 – 20 мА	4 мА	$\pm(0,1 \% \text{ показ.} + 4 \text{ мкА})$
	0 – 20 мА	0,01 мА	
Измерение напряжения постоянного тока	0... $\pm$ 30 В	10 мВ	$\pm(0,05\% \text{ показ.} + 2 \text{ ед.м.р.})$
	0... $\pm$ 10 В	1 мВ	$\pm(0,05\% \text{ показ.} + 2 \text{ ед.м.р.})$
	0... $\pm$ 1 В	0,1 мВ	$\pm(0,05\% \text{ показ.} + 2 \text{ ед.м.р.})$
	0... $\pm$ 100 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,05\% \text{ показ.} + 7 \text{ ед.м.р.})$
Измерение силы постоянного тока	0... $\pm$ 20 мА	0,01 мА	$\pm(0,05\% \text{ показ.} + 1 \text{ ед.м.р.})$

Примечание. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от изменения температуры окружающей среды на 1 °С :  $\pm 0,1$  от основ.погр./ °С

**Основные технические характеристики  
калибраторов электрических сигналов СА 12**

Таблица 5

Тип датчика	Диапазон	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
			Воспроизведение	Измерение
ТП (К)	-200...1370 °С	0,1 °С	$\pm(0,05\% \text{ устан.знач.} + 1^\circ\text{С})$ (для температур выше минус 100 °С) $\pm(0,05\% \text{ устан.знач.} + 2^\circ\text{С})$ (для температур ниже минус 100 °С)	$\pm(0,07\% \text{ показ.} + 1,5^\circ\text{С})$ (для температур выше минус 100 °С) $\pm(0,07\% \text{ показ.} + 2^\circ\text{С})$ (для температур ниже минус 100 °С)
ТП (Е)	-200...1000 °С			
ТП (J)	-200...1200 °С			
ТП (Т)	-200...400 °С			
ТП (N)	-200...1300 °С			
ТП (R)	0...100 °С	1,0 °С	$\pm(0,05\% \text{ устан.знач.} + 3^\circ\text{С})$	$\pm(0,07\% \text{ показ.} + 3^\circ\text{С})$
	100...1768 °С		$\pm(0,05\% \text{ устан.знач.} + 2^\circ\text{С})$	$\pm(0,07\% \text{ показ.} + 2^\circ\text{С})$

Тип датчика	Диапазон	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
			Воспроизведение	Измерение
100 мВ	0...100 мВ	10 мкВ	$\pm(0,05\% \text{ устан.знач.} + 30\text{мкВ})$	$\pm(0,05\%\text{показ.} + 30\text{мкВ})$
Pt 100	-200...850 °C	0,1 °C	$\pm(0,05\%\text{устан.знач.} + 0,6 \text{ °C})$	$\pm(0,05\%\text{показ.} + 0,6\text{°C})$
400 Ом	0 –400 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,05\%\text{устан.знач.} + 0,2 \text{ Ом})$	$\pm(0,05\%\text{показ.} + 0,2 \text{ Ом})$

Примечание: 1. см примечание к таблице 2;

2. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от изменения температуры окружающей среды на 1°C :  $\pm 0,1$  от основ.погр./ °C

### Основные технические характеристики калибраторов электрических сигналов СА 13

Таблица 6

Функция	Диапазон	Разрешающая способность	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне рабочих температур
Воспроизведение прямоугольных сигналов заданной частоты	1...110 Гц	0,1 Гц	$\pm 0,1 \text{ Гц}$
	90...1100 Гц	1 Гц	$\pm 1 \text{ Гц}$
	0,9...11 кГц	0,1 кГц	$\pm 0,1 \text{ кГц}$
	10 ...11000 имп.	10 имп.	$\pm 10 \text{ имп.}$
Измерение частоты прямоугольных импульсов, счёт импульсов	0,001...11 кГц	0,001 кГц	$\pm 0,002 \text{ кГц}$
	1...1100 Гц	0,1 Гц	$\pm 0,2 \text{ Гц}$
	1...110 Гц	0,01 Гц	$\pm 0,02 \text{ Гц}$
	0...11000 имп.	1 имп.	-
Воспроизведение сигналов напряжения и силы постоянного тока	0...15 В	0,1 В	$\pm 0,5\% \text{ от диапазона}$
	4...20 мА (4, 8, 12, 16 и 20 мА)	4 мА	$\pm 0,5\% \text{ от диапазона}$

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от +5 до +40 °С для СА 100;
- температура окружающего воздуха от 0 до +50 °С для СА 11, СА 12, СА 13;
- относительная влажность от 20 до 80 % без конденсации влаги;
- температура транспортирования и хранения от минус 20 до +45 °С для СА100;
- температура транспортирования и хранения от минус 20 до +50 °С для СА11, СА12, СА 13 .

Питание калибратора осуществляется (в зависимости от модели) или от батареек типа АА, или от внутреннего аккумулятора или специального выпрямителя переменного тока.

Напряжение питания от сети переменного тока при использовании зарядного устройства 220 В  $\pm$  10 %, частотой 50 Гц  $\pm$  2%.

Напряжение питания от источника постоянного тока 12 В.

Потребляемая мощность (при использовании выпрямителя переменного тока) не более 55 ВА.

Масса калибратора: СА 100 - 1,2 кг, СА 11, СА12, СА 13 - 0,44 кг.

Габаритные размеры калибратора, мм: СА 100 - 237x137x63, СА 11, СА 12, СА 13 – 192x90x42 .

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на калибратор и на титульные листы руководства по эксплуатации.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

В комплект поставки входят:

- калибратор СА (комплектация согласно заказу) ;
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки.

## **ПОВЕРКА**

Поверка калибраторов СА в России выполняется в соответствии с документом " Калибраторы электрических сигналов СА фирмы Yokogawa Electric Corporation, Япония. Методика поверки ", разработанной и утвержденной ВНИИМС 15 февраля 2000 г.

Перечень оборудования для поверки: калибратор – вольтметр универсальный В1-28, компаратор напряжений Р3001М1, омметр цифровой ЦЦ 306-1, магазин сопротивлений МСР 60 М, электронно-счётный частотомер ЧЗ-38.

Межповерочный интервал - 1 год.

## **НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ 22261-94. ЕССП. Средства измерения электрических и магнитных величин.

Общие технические условия.

ГОСТ 14014-91. Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения , тока. Сопротивления. Общие технические требования.

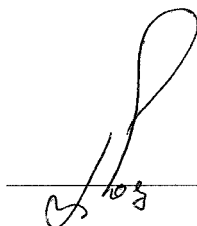
ГОСТ 8.009-84. ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Калибраторы электрических сигналов СА соответствуют требованиям, изложенным в технической документации фирмы и основным требованиям нормативных документов России.

Изготовители: фирма Yokogawa Electric Corporation, Япония;

Главный представитель фирмы  
Yokogawa Electric Corporation в Москве

A handwritten signature in black ink, consisting of a large loop and a smaller flourish, positioned over a horizontal line.

К. Одака