

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора ФГУП "ВНИИМС"



Заместитель ГЦИ СИ
В.Н. Яншин

2004 г.

<p>Калибраторы электрических сигналов СА</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 19612-03 Взамен № 19612-00</p>
---	--

Выпускаются по документации фирмы Yokogawa Electric Corporation, Япония.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Калибраторы электрических сигналов СА предназначены для измерений и выдачи сигналов напряжения и силы постоянного тока, сопротивления (в том числе выходных сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления), частоты периодических сигналов, а также для измерения напряжения переменного тока. 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

Калибратор СА представляет собой портативный электрический прибор, с расположенными на передней панели жидкокристаллическим дисплеем с регулируемой подсветкой и клавишами, которые группируются в соответствии с их функциями. Калибраторы СА представлены моделями СА 100, СА 11, СА 12, СА 13, СА 51, СА 71, различающимися функциональными и метрологическими характеристиками.

Калибратор (только для модификаций СА 100, СА 51, СА 71) состоит из двух рабочих секций (измерение и генерирование), работающих независимо друг от друга и гальванически развязанных. Это позволяет использовать калибратор для одновременного задания входного сигнала и измерения выходного сигнала поверяемого преобразователя.

Питание калибратора осуществляется как от внутреннего аккумулятора или батарей, так и от сети переменного тока при использовании специального адаптера. Калибраторы имеют 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 (для моделей СА100, СА11, СА51, СА 71).

Основные технические характеристики калибраторов СА электрических сигналов СА 100 приведены в таблицах 1, 2,3, калибраторов СА 11, СА 12, СА 13 приведены в таблице 4, таблице 5 и таблице 6, соответственно, калибраторов СА 51, СА 71 – в таблице 7.

**Основные технические характеристики
калибраторов электрических сигналов СА100**

Таблица 1.

Функция	Диапазоны сигналов, S	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm (\% X + \% S)$		Допускаемый температурный коэффициент, $\pm (\% X + \% S) / ^\circ\text{C}$	
			% X	% S	% X	% S
Воспроизведение напряжения постоянного тока	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 силы 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 постоянному току	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	± 1 ед.мл.р в диапазоне рабочих температур			
	100...1000 Гц	1 Гц	± 1 ед.мл.р. в диапазоне рабочих температур			
	1...10 кГц	0,1 кГц	± 1 ед.мл.р. в диапазоне рабочих температур			
	10...50 кГц	1 кГц	± 1 ед.мл.р. в диапазоне рабочих температур			
Воспроизведение заданного количества импульсов ¹	1...100 Гц	1 цикл	± 1 ед.мл.р. в диапазоне рабочих температур			
	100...1000 Гц	1 цикл	± 1 ед.мл.р. в диапазоне рабочих температур			
	1...10 кГц	1 цикл	± 1 ед.мл.р. в диапазоне рабочих температур			
	10...50 кГц	1 цикл	± 1 ед.мл.р. в диапазоне рабочих температур			
Измерение напряжения постоянного тока	± 500 мВ	10 мкВ	0,02	0,01	0,002	0,001
	± 5 В	100 мкВ	0,02	0,01	0,002	0,001
	± 35 В	1 мВ	0,02	0,015	0,002	0,001
Измерение силы постоянного тока	± 20 мА	1 мкА	0,025	0,02	0,002	0,001
	± 100 мА	10 мкА	0,04	0,03	0,002	0,001
Измерение сопротивления постоянному току	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

Примечания

1 Генерирование импульсов заключается в генерировании прямоугольных импульсов, количество которых равно числу заданных циклов (цикл - период прямоугольных импульсов).

2 X – значение измеряемой/воспроизводимой величины, S – значение диапазона измерений/ воспроизведений.

Таблица 2. Воспроизведение сигналов термопар

Тип термопары	Диапазоны, °С	Разрешающая способность, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Допускаемый температурный коэффициент, ± °С / °С
ТХА (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
ТХКн (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
ТЖК (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
ТМК (Т)	-250... < -200	0,1	± 1,5	0,2
	-200...400	0,1	± 0,5	0,05
ТНН (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
ТПР (В)	400... < 600	1	± 2,0	0,2
	600... < 800	1	± 1,5	0,2
	800...1820	1	± 1,1	0,2
ТПП (R)	- 40... < 100	1	± 1,5	0,2
	100...1767	1	± 1,2	0,2

Примечание В таблице 2 допуск на основную погрешность для каждого типа термопары указан без учёта погрешности канала компенсации температуры холодного спая.

Характеристики канала компенсации температуры холодного спая:

Диапазон измерений температуры: от минус 10 до + 50 °С;

Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая в диапазоне от +18 до +28°С - ± 0,5 °С;

Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая в диапазоне от минус 10 до + 18°С и в диапазоне от + 28 до + 50 °С - ± 1 °С.

Таблица 3. Воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления

Тип термопреобразователя сопротивления	Диапазоны, °С	Разрешающая способность, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Допускаемый температурный коэффициент, ± °С / °С
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	Диапазоны сигналов	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm \Delta_0$
Воспроизведение напряжения постоянного тока	0 – 30 В	10 мВ	$\pm (0,05\% X + 20 \text{ мВ})$
	0 – 11 В	1 мВ	
	1/ 2/ 3/ 4/ 5 В	1 мВ	$\pm (0,05\% X + 2 \text{ мВ})$
	0 – 1,1 В	0,1 мВ	$\pm (0,05\% X + 0,2 \text{ мВ})$
	0 – 110 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,05\% X + 50 \text{ мкВ})$
Воспроизведение сигналов постоянного тока	0,1 - 24 мА	0,01 мА	$\pm (0,05\% X + 4 \text{ мкА})$
	4/ 8/ 12/ 16/ 20 мА	0,01 мА	
	0,1 – 24 мА	0,01 мА	$\pm (0,1 \% X + 4 \text{ мкА})$
Измерение напряжения постоянного тока	0...± 30 В	10 мВ	$\pm (0,05\% X + 20 \text{ мВ})$
	0...± 11 В	1 мВ	$\pm (0,05\% X + 2 \text{ мВ})$
	0...± 1,1 В	0,1 мВ	$\pm (0,05\% X + 0,2 \text{ мВ})$
	0...± 110 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,05\% X + 0,07 \text{ мВ})$
Измерение силы постоянного тока	0...± 24 мА	0,01 мА	$\pm (0,05\% X + 0,01 \text{ мА})$

Примечания

1 Допускаемый температурный коэффициент - $\pm (0,1 \Delta_0) / ^\circ\text{C}$.

2 X – значение измеряемой/воспроизводимой величины.

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

Таблица 5

Тип входного сигнала	Диапазоны	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности	
			в режиме воспроизведения	в режиме измерения
ТХА (К)	-200...1370 °С	0,1 °С	$\pm (0,05\% X + 1^\circ\text{C})$ (при температуре $\geq -100^\circ\text{C}$) $\pm (0,05\% X + 2^\circ\text{C})$ (при температуре $< -100^\circ\text{C}$)	$\pm (0,07\% X + 1,5^\circ\text{C})$ (при температуре $\geq -100^\circ\text{C}$) $\pm (0,07\% X + 2^\circ\text{C})$ (при температуре $< -100^\circ\text{C}$)
ТХКн (Е)	-200...1000 °С			
ТЖК (J)	-200...1200 °С			
ТМК (Т)	-200...400 °С			
ТНН (N)	-200...1300 °С			
ТПП (R)	0...< 100 °С	1,0 °С	$\pm(0,05\% X + 3^\circ\text{C})$	$\pm (0,07\% X + 3^\circ\text{C})$
	100...1768 °С			
100 мВ	-10...110 мВ	10 мкВ	$\pm (0,05\% X + 30\text{мкВ})$	$\pm(0,05\% X + 30\text{мкВ})$
Pt 100	-200...850 °С	0,1 °С	$\pm (0,05\% X + 0,6^\circ\text{C})$	$\pm (0,05\% X + 0,6^\circ\text{C})$
400 Ом	0 – 400 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,05\% X + 0,2 \text{ Ом})$	$\pm(0,05\% X + 0,2 \text{ Ом})$

Примечания

1 В таблице 5 допуск на основную погрешность для каждого типа термопары указан без учёта погрешности канала компенсации температуры холодного спая.

Характеристики канала компенсации температуры холодного спая термопары:

Диапазон измерений температуры: от минус 10 до + 50 °С;

Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая в диапазоне от +18 до +28°С - $\pm 0,5$ °С;

Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая в диапазоне от минус 10 до + 18°С и в диапазоне от + 28 до + 50 °С - ± 1 °С.

2 Допускаемый температурный коэффициент - $\pm (0,1 \Delta_0) / ^\circ\text{C}$.

3 X – значение измеряемой/воспроизводимой величины.

**Основные технические характеристики
калибраторов электрических сигналов СА 13**

Таблица 6

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

**Основные технические характеристики
калибраторов электрических сигналов СА 51 и СА 71**

Таблица 7

Функция	Диапазоны сигналов	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности
Воспроизведение сигналов напряжения постоянного тока	-10...110 мВ	10 мкВ	$\pm (0,02 \% X + 15 \text{ мкВ})$
	0...1,1 В	0,1 мВ	$\pm (0,02 \% X + 0,1 \text{ мВ})$
	0...11 В	1 мВ	$\pm (0,02 \% X + 1 \text{ мВ})$
	0...30 В	10 мВ	$\pm (0,02 \% X + 10 \text{ мВ})$
Воспроизведение сигналов силы постоянного тока	0...24 мА	1 мкА	$\pm (0,025 \% X + 3 \text{ мкА})$
	4...20 мА	4 мА	
Воспроизведение сигналов силы постоянного тока	0,1...24 мА	1 мкА	$\pm (0,05 \% X + 3 \text{ мкА})$
Воспроизведение сопротивления постоянному току	0...400 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,025 \% X + 0,1 \text{ Ом})$
Воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления типа Pt 100	-200...850 °С	0,1 °С	$\pm (0,025 \% X + 0,3 \text{ °С})$
Воспроизведение сигналов термопар	ТХА (К): -200...1372 °С	0,1 °С	При температуре $\geq -100 \text{ °С}$ $\pm (0,02 \% X + 0,5 \text{ °С})$ при температуре $< -100 \text{ °С}$ $\pm (0,02 \% X + 1 \text{ °С})$
	ТХКн (Е): -200...1000 °С	0,1 °С	
	ТЖК (J): -200...1200 °С	0,1 °С	
	ТМК (Т): -200...400 °С	0,1 °С	При температуре $\geq 0 \text{ °С}$ $\pm (0,02 \% X + 0,5 \text{ °С})$ при температуре $< 0 \text{ °С}$ $\pm (0,02 \% X + 1 \text{ °С})$
	ТНН (N): -200...1300 °С	0,1 °С	
	ТХК (L): -200...900 °С	0,1 °С	
	U: -200...400 °С	0,1 °С	
	ТПП (R): 0...1768 °С	1 °С	при температуре $< 100 \text{ °С}$ $\pm (0,02 \% X + 2,5 \text{ °С})$ При температуре $\geq 100 \text{ °С}$ $\pm (0,02 \% X + 1,5 \text{ °С})$
	ТПП (S): 0...1768 °С	1 °С	
	ТПР (В): 600...1800 °С	1 °С	при температуре $< 1000 \text{ °С}$ $\pm (0,02 \% X + 2 \text{ °С})$ При температуре $\geq 1000 \text{ °С}$ $\pm (0,02 \% X + 1,5 \text{ °С})$
Воспроизведение сигналов прямоугольной формы заданной частоты	1...500 Гц	0,1 Гц	$\pm 0,2 \text{ Гц}$
	90...1100 Гц	1 Гц	$\pm 1 \text{ Гц}$
	0,9 кГц...11 кГц	0,1 кГц	$\pm 0,1 \text{ кГц}$
	1...99999 циклов	1 цикл	-
Измерение сигналов напряжения постоянного тока	0...±110 мВ	10 мкВ	$\pm (0,025 \% X + 20 \text{ мкВ})$
	0...±1,1 В	0,1 мВ	$\pm (0,025 \% X + 0,2 \text{ мВ})$
	0...±11 В	1 мВ	$\pm (0,025 \% X + 2 \text{ мВ})$
	0...±110 В	0,01 В	$\pm (0,05 \% X + 20 \text{ мВ})$

Продолжение таблицы 7

Функция	Диапазоны сигналов	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности
Измерение сигналов силы постоянного тока	0... ± 24 мА	1 мкА	± (0,025 % X + 4 мкА)
	0... ± 100 мА	10 мкА	± (0,04 % X + 30 мкА)
Измерение сопротивления постоянному току (3-х проводное соединение)	0...400 Ом	0,01 Ом	± (0,05 % X + 0,1 Ом)
Измерение напряжения переменного тока	0...1,1 В	1 мВ	± (0,5 % X + 5 мВ)
	0...11 В	0,01 В	± (0,5 % X + 0,05 В)
	0...110 В	0,1 В	± (0,5 % X + 0,5 В)
	0...300 В	1 В	± (0,5 % X + 2 В)
Измерение частоты импульсов прямоугольной формы	1...100 Гц	0,01 Гц	± 0,02 Гц
	1...1000 Гц	0,1 Гц	± 0,2 Гц
	0,001...11 кГц	0,001 кГц	± 0,002 кГц
	0...99,999 СРМ	1 СРМ	± 2 СРМ
	0...99,999 СРН	1 СРН	± 2 СРН
Измерение сигналов от термопар (только для модификации СА 71)	ТХА (К): -200...1372 °С	0,1 °С	При температуре ≥ -100 °С ± (0,05 % X + 1,5 °С) при температуре < -100 °С ± (0,05 % X + 2 °С)
	ТХКн (Е): -200...1000 °С		
	ТЖК (J): -200...1200 °С		
	ТМК (Т): -200...400 °С		
	ТНН (N): -200...1300 °С		
	ТХК (L): -200...900 °С		
	U: -200...400 °С	1 °С	При температуре ≥ 100 °С ± (0,05 % X + 2 °С) при температуре < 100 °С ± (0,05 % X + 3 °С)
	ТПП (R): 0...1768 °С		
	ТПП (S): 0...1768 °С		
	ТПР (В): 600...1800 °С		
Измерение сигналов от термопреобразователей сопротивления Pt 100 (3-х проводное соединение; только для модификации СА 71)	- 200...850 °С	0,1 °С	± (0,05 % X + 0,6 °С)

Примечания

1 В таблице 7 погрешность указана без учёта погрешности компенсации температуры холодного спая. Характеристики канала компенсации температуры холодного спая термопары:

Диапазон измерений температуры от минус 10 до + 50°С;

Погрешность компенсации температуры холодного спая в диапазоне от +18 до +28°С - ± 0,5°С;

Погрешность компенсации температуры холодного спая в диапазоне от минус 10 до + 18°С и в диапазоне от +28 до +40 °С ± 1 °С.

2 В режиме измерений напряжения переменного тока частота входного сигнала напряжения переменного тока от 45 до 65 Гц.

3 СРМ – количество импульсов в минуту, СРН – количество импульсов в час.

4 X – значение измеряемой/воспроизводимой величины.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от +5 до +40 °С для модели СА 100;
- температура окружающего воздуха от 0 до +50 °С для моделей СА 11, СА 12, СА 13, СА 51, СА 71;
- относительная влажность от 20 до 80 % без конденсации влаги;
- температура транспортирования и хранения от минус 20 до +45 °С для модели СА100;
- температура транспортирования и хранения от минус 20 до +50 °С для моделей СА11, СА12, СА 13, СА 51, СА 71.

Напряжение питания от сети переменного тока (при использовании адаптера, поставляемого по заказу) 220 В ± 10 %, частотой 50 Гц ± 2%.

Напряжение питания от источника постоянного тока 12 В.

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

Масса калибратора: модель СА 100 - 1,2 кг; модели СА 51, СА 71 – 0,73 кг; модели СА 11, СА12, СА 13 - 0,44 кг.

Габаритные размеры калибратора, мм: модель СА 100 - 237x137x63; модели СА 11, СА 12, СА 13 – 192x90x42; модели СА 51, СА 71 – 190x120x55 мм.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на калибратор СА методом наклейки и на титульные листы руководства по эксплуатации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

Наименование	Код
- калибратор	
-руководство по эксплуатации	
- методика поверки	
-комплект ЗИП	
◆ электронные лампы	Fxxxxxx
◆ адаптеры питания (100 V)	Axxxxxx
◆ адаптер питания (220 V), RJ сенсор, футляр	Vxxxxxx 9xxxx
◆ адаптер питания	366xxx
◆ адаптер входных клемм	751xxx
◆ ферритовый сердечник	A1xxxx
◆ соединительные провода, клеммные адаптеры	Vxxxxxx
◆ предохранители	Fxx Axxxxxx
◆ соединительные коробки	BAxx
◆ внешний пробник температуры	9xxxx 23xxxx
◆ аккумулятор	Fxxxx
◆ аккумулятор	B99xxxx

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 ГЦИ СИ ВНИИМС 17.06.2003 г.

Перечень оборудования для поверки: калибратор – вольтметр универсальный В1-28, компаратор напряжений Р3001М1, омметр цифровой Щ 306-1, магазин сопротивлений МСР 60 , синтезатор частоты Ч6-58, частотомер электронно-счётный 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.

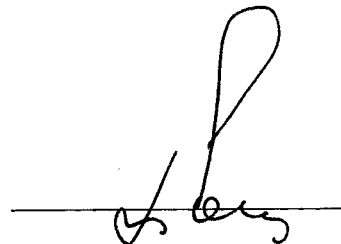
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип калибраторов электрических сигналов СА утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовители: фирма "Yokogawa Electric Corporation", Япония;
Musashino Center Bldg.
1-19-18 Nakacho, Musashino-shi, Tokyo, 180-0006 Japan.

Официальный представитель в Москве - фирма ООО "Июкогава Электрик"
Адрес: Москва, 129090, Грохольский пер., д.13, стр.2,
Тел. (095) 737-78-68/71, факс (095) 737-78-69, 933-85-49, E-mail: yru@ru.yokogawa.com

Коммерческий директор
ООО "Июкогава Электрик"



В.О. Савельев