

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП "ВНИИМС"



В.Н.Яншин

"08" сентября 2008 г.

<p>Калибраторы электрических сигналов СА</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>19612-08</u> Взамен № <u>19612-03</u></p>
---	--

Выпускаются по технической документации фирмы Yokogawa Electric Corporation, Япония.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Калибраторы электрических сигналов СА (далее – калибраторы) предназначены для измерений и воспроизведения сигналов напряжения и силы постоянного тока, сопротивления, 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 СА51, СА71, СА150, различающимися функциональными возможностями и метрологическими характеристиками.

Калибратор состоит из двух рабочих секций (измерение и воспроизведение), работающих независимо друг от друга и гальванически развязанных. Это позволяет использовать калибратор для одновременного задания входного сигнала и измерения выходного сигнала от 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.

Основные технические характеристики калибраторов электрических сигналов СА51, СА71 приведены в таблице 1, СА150 в таблицах 2-4.

**Основные технические характеристики
калибраторов электрических сигналов СА51 и СА71**

Таблица 1

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 $< -100 \text{ °С}$ $\pm (0,02 \% X + 1 \text{ °С})$
	ТХК _н (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	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 (R): 0...1768 °С	1 °С	
	ТПП (S): 0...1768 °С	1 °С	при температуре $< 1000 \text{ °С}$ $\pm (0,02 \% X + 2 \text{ °С})$ при температуре $\geq 1000 \text{ °С}$ $\pm (0,02 \% X + 1,5 \text{ °С})$
ТПР (В): 600...1800 °С	1 °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 1

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		
	ТПП (R): 0...1768 °С	1 °С	при температуре ≥ 100 °С ± (0,05 % X + 2 °С) при температуре < 100 °С ± (0,05 % X + 3 °С)
	ТПП (S): 0...1768 °С		
	ТПР (В): 600...1800 °С		
Измерение сигналов от термопреобразователей сопротивления Pt100 (3-х проводное соединение; только для модификации СА71)	- 200...850 °С	0,1 °С	± (0,05 % X + 0,6 °С)
<p>Примечания:</p> <p>1 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.</p> <p>2 В режиме измерений напряжения переменного тока частота входного сигнала напряжения переменного тока от 45 до 65 Гц.</p> <p>3 СРМ – количество импульсов в минуту, СРН – количество импульсов в час.</p> <p>4 X – значение измеряемой или воспроизводимой величины, деленной на 100 %.</p>			

**Основные технические характеристики
калибраторов электрических сигналов CA150**

Таблица 2

Функция	Условный диапазон	Диапазон измерения / воспроизведения	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности
Воспроизведение напряжения постоянного тока	100 мВ	0 ... ± 110 мВ	1 мкВ	± (0,02 % X + 10 мкВ)
	1 В	0 ... ± 1,1 В	10 мкВ	± (0,02 % X + 0,05 мВ)
	10 В	0 ... ± 11 В	0,1 мВ	± (0,02 % X + 0,5 мВ)
	30 В	0 ... ± 30 В	10 мВ	± (0,02 % X + 10 мВ)
Воспроизведение силы постоянного тока	20 мА	0 ... +22 мА	1 мкА	± (0,025 % X + 3 мкА)
		0 ... -22 мА	1 мкА	± (0,025 % X + 6 мкА)
Воспроизведение сопротивления постоянному току	500 Ом	0 ... 550 Ом	0,01 Ом	± (0,02 % X + 0,1 Ом)
	5 кОм	0 ... 5,5 кОм	0,1 Ом	± (0,05 % X + 1,5 Ом)
	50 кОм	0 ... 55 кОм	1 Ом	± (0,1 % X + 50 Ом)
Воспроизведение прямоугольных сигналов заданной частоты	100 Гц	1 ... 110 Гц	0,01 Гц	± 0,05 Гц
	1000 Гц	90...1100 Гц	0,1 Гц	± 0,5 Гц
	10 кГц	0,9...11 кГц	0,1 кГц	± 0,1 кГц
	50 кГц	9..50 кГц	1 кГц	± 1 кГц
	СРМ*	1 ... 1100 СРМ	0,1 СРМ	± 0,5 СРМ
Измерение напряжения постоянного тока	500 мВ	0 ... ± 500 мВ	10 мкВ	± (0,02 % X + 50 мкВ)
	5 В	0 ... ± 5 В	0,1 мВ	± (0,02 % X + 0,5 мВ)
	35 В	0 ... ± 35 В	1 мВ	± (0,025 % X + 5 мВ)
Измерение силы постоянного тока	20 мА	0 ... ± 20 мА	1 мкА	± (0,025 % X + 4 мкА)
	100 мА	0 ... ± 100 мА	10 мкА	± (0,04 % X + 30 мкА)
Измерение сопротивления постоянному току	500 Ом	0 ... 500 Ом	0,01 Ом	± (0,055 % X + 0,075 Ом)
	5 кОм	0 ... 5 кОм	0,1 Ом	± (0,055 % X + 0,75 Ом)
	50 кОм	0 ... 50 кОм	1 Ом	± (0,055 % X + 10 Ом)
Измерение прямоугольных сигналов заданной частоты	100 Гц	1 ... 110 Гц	0,01 Гц	± 2 ед.мл.р.
	1000 Гц	1 ... 1100 Гц	0,1 Гц	± 2 ед.мл.р.
	10 кГц	0,001 ... 11,00 кГц	0,001 кГц	± 2 ед.мл.р.

Примечания:

* СРМ – количество импульсов в минуту;

1 Воспроизведение импульсов заключается в воспроизведении прямоугольных импульсов, количество которых равно числу заданных циклов (цикл - период прямоугольных импульсов);

2 Допускаемый температурный коэффициент: предел допускаемой основной погрешности $\times (1/10) / ^\circ\text{C}$;

3 X – значение измеряемой или воспроизводимой величины, деленной на 100 %.

Таблица 3 Воспроизведение / измерение сигналов термопар

Тип термопары	Диапазоны, °C	Разрешающая способность, °C	Пределы допускаемой основной погрешности		
			В режиме воспроизведения	В режиме измерения	
ТХА (К)	-200 ... -100	0,1	$\pm (0,02 \% X + 0,8 \text{ } ^\circ\text{C})$	$\pm (0,05 \% + 1,5 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре от минус 100 °C и выше	
	-100 ... 1372		$\pm (0,02 \% X + 0,5 \text{ } ^\circ\text{C})$		
ТХКн (Е)	-200 ... -100	0,1	$\pm (0,02 \% X + 0,6 \text{ } ^\circ\text{C})$		
	-100 ... 1000		$\pm (0,02 \% X + 0,4 \text{ } ^\circ\text{C})$		
ТЖК (J)	-200 ... -100	0,1	$\pm (0,02 \% X + 0,7 \text{ } ^\circ\text{C})$		
	-100 ... 1200		$\pm (0,02 \% X + 0,4 \text{ } ^\circ\text{C})$		
ТМК (Т)	-200 ... -100	0,1	$\pm (0,02 \% X + 0,8 \text{ } ^\circ\text{C})$		$\pm (0,05 \% + 2,0 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре от минус 100 °C и ниже
	-100 ... 400		$\pm (0,02 \% X + 0,5 \text{ } ^\circ\text{C})$		
ТНН (N)	-200 ... 0	0,1	$\pm (0,02 \% X + 1,0 \text{ } ^\circ\text{C})$		
	0 ... 1300		$\pm (0,02 \% X + 0,5 \text{ } ^\circ\text{C})$		
L	-200 ... 900	0,1	$\pm (0,02 \% X + 0,5 \text{ } ^\circ\text{C})$		
U	-200 ... 0	0,1	$\pm (0,02 \% X + 0,7 \text{ } ^\circ\text{C})$		
	0 ... 400		$\pm (0,02 \% X + 0,5 \text{ } ^\circ\text{C})$		
ТПР (В)	600 ... 1000	1	$\pm (0,02 \% X + 1,5 \text{ } ^\circ\text{C})$	$\pm (0,05 \% + 2,0 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре от минус 100 °C и выше $\pm (0,05 \% + 3,0 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре от минус 100 °C и ниже и при температуре от 600 до 1000 °C для ТП (В)	
	1000 ... 1820		$\pm (0,02 \% X + 1,0 \text{ } ^\circ\text{C})$		
ТПП (S)	0 ... 100	1	$\pm (0,02 \% X + 2,0 \text{ } ^\circ\text{C})$		
	100 ... 1768		$\pm (0,02 \% X + 1,2 \text{ } ^\circ\text{C})$		
ТПП (R)	0 ... 100	1	$\pm (0,02 \% X + 2,0 \text{ } ^\circ\text{C})$		
	100 ... 1768		$\pm (0,02 \% X + 1,2 \text{ } ^\circ\text{C})$		

Примечания:
1 Погрешность указана без учёта погрешности компенсации температуры холодного спая. Характеристики канала компенсации температуры холодного спая термопары:
Диапазон измерений температуры: от минус 10 до + 50 °C;
Погрешность канала компенсации температуры холодного спая в диапазоне от +18 до +28°С - $\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$;
Погрешности канала компенсации температуры холодного спая в диапазоне от минус 10 до + 18°С и в диапазоне от + 28 до + 50 °C - $\pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$;
2 Допускаемый температурный коэффициент: предел допускаемой основной погрешности $x (1/10) / ^\circ\text{C}$;
3 L, U по градуировочным таблицам DIN 43710;
4 X – значение измеряемой или воспроизводимой величины, деленной на 100 %.

Таблица 4 Воспроизведение / измерение сигналов термометров сопротивления

Тип термометра сопротивления	Диапазоны, °C	Разрешающая способность, °C	Пределы допускаемой основной погрешности	
			В режиме воспроизведения	В режиме измерения
Pt100 W=1,385 W=1,391	-200 ... 850 -200 ... 500	0,1	$\pm (0,025 \% X + 0,3 \text{ } ^\circ\text{C})$	$\pm (0,05 \% X + 0,6 \text{ } ^\circ\text{C})$

Примечания:
1 Использовать трехпроводное соединение;
2 Допускаемый температурный коэффициент: предел допускаемой основной погрешности $x (1/10) / ^\circ\text{C}$;
3 X – значение измеряемой или воспроизводимой величины, деленной на 100 %

Рабочие условия применения:

Температура окружающего воздуха:

от 0 до +40 °C для модели СА150;

от 0 до +50 °C для модели СА51, СА71;

относительная влажность от 20 до 80 % без конденсации влаги;

Температура транспортирования и хранения:

от минус 20 до +50 °С для моделей СА51, СА71;

от минус 20 до +60 °С для модели СА150.

Напряжение питания:

от сети переменного тока (при использовании адаптера) 220 В ± 10 %, частотой 50 Гц ± 2%;

от источника постоянного тока 12 В или батарей.

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

Масса калибратора, кг, не более:

1,0 – модель СА150

0,73 – модели СА51, СА71.

Габаритные размеры калибратора, мм, не более:

251 x 124 x 70 – модель СА150;

190 x 120 x 55 – модели СА51, СА71.

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:

- калибратор электрических сигналов;
- руководство по эксплуатации на русском языке;
- методика поверки;
- комплект ЗИП:
 - соединительные кабели для измерения/воспроизведения (RD031)/(98020);
 - клеммный адаптер (99022);
 - предохранитель (A1566EF);
 - ферритовые сердечники (A1193MN);
 - щелочные батареи размера АА – 6 шт.
- футляр для переноски.

Дополнительные принадлежности (заказываются отдельно)

- адаптер переменного тока (94010);
- батарея NiMH (94015);
- сенсор RJ (B9108WA);
- чехол для прибора (93027);
- чехол для принадлежностей (B9108XA).

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 универсальный Н4 – 7; мультиметр цифровой Fluke 8845А; магазин сопротивлений МСР 60; синтезатор частоты Ч6-58.

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 и методы испытаний.

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.

фирма Yokogawa Measuring Instruments Korea Corp., Корея
City Air Terminal Bldg., 405-9, #159-6
Samsung-dong, Kangnam-ku
Seoul, 135-728
Korea
Phone: (82)-2-551-0660
Fax: (82)-2-551-0665

Официальный представитель: ООО "Июкогава Электрик СНГ"
Москва, 129090, Грохольский пер., д.13, стр.2,
Тел. (495) 737-78-68/71, факс (495) 737-78-69/72,
E-mail: info@ru.yokogawa.com

Представитель ООО "Июкогава Электрик СНГ"



В.В. Разиков