

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

Н.А. Жагора

"16"

2009

<b>Калибраторы электрических сигналов СА</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерения Регистрационный № <u>Р503 13 3316 04</u>
--	--

Выпускают по документации компании "Yokogawa Electronics Manufacturing Korea Co., Ltd.", Корея.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Калибраторы электрических сигналов СА предназначены для измерений и воспроизведения сигналов напряжения и силы постоянного тока, сопротивления, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, частоты периодических сигналов, а также для измерения напряжения переменного тока.

Калибраторы применяются в качестве эталонного или рабочего средства измерений при испытаниях, поверке и калибровке 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 модификациями СА150, СА71, СА51, СА12Е, СА11Е, различающимися функциональными возможностями и метрологическими характеристиками.

Калибратор (модификации СА150, СА51, СА71) 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 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 12 В позволяет использовать калибратор в качестве источника питания для датчиков (модификаций СА11Е, СА51, СА71, СА150).

Внешний вид калибраторов представлен на рисунках 1, 2, 3.

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки) указано в Приложении.





Рисунок 1. Внешний вид калибратора CA150



Рисунок 2. Внешний вид калибраторов CA51 и CA71



Рисунок 3. Внешний вид калибраторов CA11E, CA12E





## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические характеристики калибраторов электрических сигналов СА представлены в таблицах 1- 6. Основные эксплуатационные характеристики различных модификаций калибраторов представлены в таблице 7.

Таблица 1. Калибратор СА150. Воспроизведение электрических величин.

Тип сигнала	Обозначение диапазона	Диапазон воспроизведения	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности, $\Delta_0$ (при $T=23\pm 5^\circ\text{C}$ )
1	2	3	4	5
Напряжение постоянного тока	100 mV	0... $\pm 110,000$ мВ	1 мкВ	$\pm(0,02\%$ от X + 10 мкВ)
	1 V	0... $\pm 1,10000$ В	10 мкВ	$\pm(0,02\%$ от X + 0,05 мВ)
	10 V	0... $\pm 11,0000$ В	0,1 мВ	$\pm(0,02\%$ от X + 0,5 мВ)
	30 V	0... $\pm 30,00$ В	10 мВ	$\pm(0,02\%$ от X + 10 мВ)
Сила постоянного тока	20 mA	0...+22,000 мА	1 мкА	$\pm(0,025\%$ от X + 3 мкА)
	20 mA SINK	-22,000...0 мА	1 мкА	$\pm(0,025\%$ от X + 6 мкА)
Сопротивление	500 $\Omega$	0...550,00 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,02\%$ от X + 0,1 Ом)
	5 k $\Omega$	0...5,5000 кОм	0,1 Ом	$\pm(0,05\%$ от X + 1,5 Ом)
	50 k $\Omega$	0...55,000 кОм	1 Ом	$\pm(0,1\%$ от X + 50 Ом)
Непрерывная последовательность импульсов	100 Hz	1,00...110,00 Гц	0,01 Гц	$\pm 0,05$ Гц
	1000 Hz	90,0...1100,0 Гц	0,1 Гц	$\pm 0,5$ Гц
	10 kHz	0,9...11,0 кГц	0,1 кГц	$\pm 0,1$ кГц
	50 kHz	9...50 кГц	1 кГц	$\pm 1$ кГц
Количество импульсов	CPM	1,0...1100,0 имп./мин	0,1 имп./мин	$\pm 0,5$ имп./мин
	Любой диапазон частоты	0...60000 импульсов	1 импульс	-
Сигналы термопар	K (ТХА)	-200,0...-100,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 0,8 $^\circ\text{C}$ )
		-100,1...1372,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 0,5 $^\circ\text{C}$ )
	E (ТХКН)	-200,0...-100,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 0,6 $^\circ\text{C}$ )
		-100,1...1000,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 0,4 $^\circ\text{C}$ )
	J (ТЖК)	-200,0...-100,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 0,7 $^\circ\text{C}$ )
		-100,1...1200,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 0,4 $^\circ\text{C}$ )
	T (ТМК)	-200,0...-100,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 0,8 $^\circ\text{C}$ )
		-100,1...400,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 0,5 $^\circ\text{C}$ )
	N (ТНН)	-200,0...0,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 1,0 $^\circ\text{C}$ )
		0,1...1300,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 0,5 $^\circ\text{C}$ )
	R (ТПП)	0...100 $^\circ\text{C}$	1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 2 $^\circ\text{C}$ )
		101...1768 $^\circ\text{C}$	1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 1,2 $^\circ\text{C}$ )
	S (ТПП)	0...100 $^\circ\text{C}$	1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 2 $^\circ\text{C}$ )
		101...1768 $^\circ\text{C}$	1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 1,2 $^\circ\text{C}$ )
	B (ТПР)	600...1000 $^\circ\text{C}$	1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 1,5 $^\circ\text{C}$ )
		1001...1820 $^\circ\text{C}$	1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 1 $^\circ\text{C}$ )



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Сигналы термо-преобразователя сопротивления	Pt 100	-200,0...850,0 °C	0,1°C	$\pm(0,025\% \text{ от } X + 0,3^\circ\text{C})$
Примечания: а) X - значение воспроизводимой величины. б) Пределы допускаемой дополнительной погрешности в диапазоне температур от 0 до 18°C и от 28°C до 40°C: $\pm(0,1 \times \Delta_0)/^\circ\text{C}$ .				

Продолжение таблицы 1.

в) Пределы допускаемой основной погрешности $\Delta_0$ для каждого типа термопары указаны без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая.				
г) Характеристики канала компенсации температуры холодного спая: - диапазон измерений температуры: от минус 10°C до плюс 50°C; - пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая в диапазоне от 18°C до 28°C: $\pm 0,5^\circ\text{C}$ ; - пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры спая в диапазоне от минус 10°C до плюс 18°C и в диапазоне от 28°C до 50°C: $\pm 1^\circ\text{C}$ .				
д) Не производите измерение/генерацию сигналов при одновременной зарядке аккумуляторной батареи, так как тепло, выделяемое в процессе зарядки, влияет на точность. Генерацию и измерение рекомендуется проводить не менее чем через 2 часа после зарядки.				

Таблица 2. Калибратор СА150. Измерение электрических величин.

Тип сигнала	Обозначение диапазона	Диапазон воспроизведения	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности, $\Delta_0$ (при $T=23\pm 5^\circ\text{C}$ )
1	2	3	4	5
Напряжения постоянного тока	500 mV	0... $\pm 500,00$ мВ	10 мкВ	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 50 \text{ мкВ})$
	5 V	0... $\pm 5,0000$ В	0,1 мВ	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 0,5 \text{ мВ})$
	35 V	0... $\pm 35,000$ В	1 мВ	$\pm(0,025\% \text{ от } X + 5 \text{ мВ})$
Сила постоянного тока	20 mA	0... $\pm 20,000$ мА	1 мкА	$\pm(0,025\% \text{ от } X + 4 \text{ мкА})$
	100 mA	0... $\pm 100,00$ мА	10 мкА	$\pm(0,04\% \text{ от } X + 30 \text{ мкА})$
Сопротивление	500 $\Omega$	0...500,00 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,055\% \text{ от } X + 0,075 \text{ Ом})$
	5 k $\Omega$	0...5,0000 кОм	0,1 Ом	$\pm(0,055\% \text{ от } X + 0,75 \text{ Ом})$
	50 k $\Omega$	0...50,000 кОм	1 Ом	$\pm(0,055\% \text{ от } X + 10 \text{ Ом})$
Непрерывная последовательность импульсов	100 Hz	1,00...110,00 Гц	0,01 Гц	$\pm 0,02$ Гц
	1000 Hz	1,0...1100,0 Гц	0,1 Гц	$\pm 0,2$ Гц
	10 kHz	0,001...11,000 кГц	0,001 кГц	$\pm 0,002$ кГц
Количество импульсов	CPM	0...100000 имп./мин	1 имп./мин	-
	CPH	0...100000 имп./час	1 имп./час	-





Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Сигналы термопар	K (ТХА)	-200,0...-100,0	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
		-100,1...1372,	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 1,5^\circ\text{C})$
	E (ТХКн)	-200,0...-100,0	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
		-100,1...1000,	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 1,5^\circ\text{C})$
	J (ТЖК)	-200,0...-100,0	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
		-100,1...1200,	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 1,5^\circ\text{C})$
	T (ТМК)	-200,0...-100,0	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
		-100,1...400,0	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 1,5^\circ\text{C})$
	N (ТНН)	-200,0...-100,0	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
		-100,1...1300,	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 1,5^\circ\text{C})$
	R (ТПП)	0...99	1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 3^\circ\text{C})$
		100...1768	1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
Сигналы термо-преобразователя сопротивления	S (ТПП)	0...99	1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 3^\circ\text{C})$
		100...1768	1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
	B (ТПР)	600...999	1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 3^\circ\text{C})$
		1000...1820	1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
	Pt100	-200,0...850,0	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 0,6^\circ\text{C})$

## Примечания:

а) X - значение измеряемой/воспроизводимой величины.

б) Пределы допускаемой дополнительной погрешности в диапазоне температур от 0 до 18°C и от 28°C до 40°C:  $\pm(0,1 \times \Delta_0)/^\circ\text{C}$ .в) Пределы допускаемой основной погрешности  $\Delta_0$  для каждого типа термопары указаны без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая.

г) Характеристики канала компенсации температуры холодного спая:

- диапазон измерений температуры: от минус 10°C до плюс 50°C;

- пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая в диапазоне от 18°C до 28°C:  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ ;- пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая в диапазоне от минус 10°C до плюс 18°C и в диапазоне от 28°C до 50°C:  $\pm 1^\circ\text{C}$ .

д) Не производите измерение/генерацию сигналов при одновременной зарядке аккумуляторной батареи, так как тепло, выделяемое в процессе зарядки, влияет на точность. Генерацию и измерение рекомендуется проводить не менее чем через 2 часа после зарядки.

Таблица 3. Калибраторы СА51 и СА71. Воспроизведение электрических величин.

Функция	Обозначение диапазона	Диапазон воспроизведения	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности, $\Delta_0$ (при $T=23\pm 5^\circ\text{C}$ )
1	2	3	4	5
Напряжение постоянного тока	100 mV	-10,00...110,00 мВ	10 мкВ	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 15 \text{ мкВ})$
	1 V	0...1,1000 В	0,1 мВ	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 0,1 \text{ мВ})$
	10 V	0...11,000 В	1 мВ	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 1 \text{ мВ})$
	30 V	0...30,000 В	10 мВ	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 10 \text{ мВ})$
Сила постоянного тока	20 mA	0...24,000 мА	1 мкА	$\pm(0,025\% \text{ от } X + 3 \text{ мкА})$
	4-20 mA	4/8/12/16/20 мА	4 мА	
	20 mA SINK	0,1...24,000 мА	1 мкА	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 3 \text{ мкА})$



Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Сопротивление	400 $\Omega$	0...400,00 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm(0,025\% \text{ от } X + 0,1 \Omega)$
Непрерывная последовательность импульсов	500 Hz	1,0...500,0 Гц	0,1 Гц	$\pm 0,2 \text{ Гц}$
	1000 Hz	90...1100 Гц	1 Гц	$\pm 1 \text{ Гц}$
	10 kHz	0,9...11,0 кГц	0,1 кГц	$\pm 0,1 \text{ кГц}$
Количество импульсов	Любой диапазон частоты	1...99999 импульсов	1 импульс	-
Сигналы термопар	K (ТХА)	-200,0...-100,0 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 0,8^{\circ}\text{C})$
		-100,1...1372,0 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 0,5^{\circ}\text{C})$
	E (ТХКн)	-200,0...-100,0 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 0,6^{\circ}\text{C})$
		-100,1...1000,0 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 0,4^{\circ}\text{C})$
	J (ТЖК)	-200,0...-100,0 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 0,7^{\circ}\text{C})$
		-100,1...1200,0 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 0,4^{\circ}\text{C})$
	T (ТМК)	-200,0...-100,0 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 0,8^{\circ}\text{C})$
		-100,1...400,0 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 0,5^{\circ}\text{C})$
	N (ТНН)	-200,0...0,0 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 1,0^{\circ}\text{C})$
		0,1...1300,0 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 0,5^{\circ}\text{C})$
	R (ТПП)	0...99 $^{\circ}\text{C}$	1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 2^{\circ}\text{C})$
		100...1768 $^{\circ}\text{C}$	1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 1,2^{\circ}\text{C})$
Сигналы термопар	B (ТПР)	0...99 $^{\circ}\text{C}$	1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 2^{\circ}\text{C})$
		100...1768 $^{\circ}\text{C}$	1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 1,2^{\circ}\text{C})$
	B (ТПР)	600...999 $^{\circ}\text{C}$	1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 1,5^{\circ}\text{C})$
Сигналы термопреобразователя сопротивления	Pt 100	1000...1820 $^{\circ}\text{C}$	1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,02\% \text{ от } X + 1^{\circ}\text{C})$
		-200,0...850,0 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,025\% \text{ от } X + 0,3^{\circ}\text{C})$

## Примечания:

а) X - значение измеряемой/воспроизводимой величины.

б) Пределы допускаемой дополнительной погрешности в диапазоне температур от 0 до 18 $^{\circ}\text{C}$  и от 28 $^{\circ}\text{C}$  до 50 $^{\circ}\text{C}$ :  $\pm(0,1 \times \Delta_0)/^{\circ}\text{C}$ .в) Пределы допускаемой основной погрешности  $\Delta_0$  для каждого типа термопары указаны без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая.

г) Характеристики канала компенсации термопары холодного спая:

- диапазон измерений температуры: от минус 10 $^{\circ}\text{C}$  до плюс 50 $^{\circ}\text{C}$ ;- пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая в диапазоне от 18 $^{\circ}\text{C}$  до 28 $^{\circ}\text{C}$ :  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;- пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая в диапазоне от минус 10 $^{\circ}\text{C}$  до плюс 18 $^{\circ}\text{C}$  и в диапазоне от 28 $^{\circ}\text{C}$  до 50 $^{\circ}\text{C}$ :  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .



Таблица 4. Калибраторы СА51 и СА71. Измерение электрических величин.

Функция	Обозначение диапазона	Диапазон воспроизведения	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности, $\Delta_0$ (при $T=23\pm 5^\circ\text{C}$ )
1	2	3	4	5
Напряжение постоянного тока	100 mV	0... $\pm 110,00$ мВ	10 мкВ	$\pm(0,025\%$ от X + 20 мкВ)
	1 V	0... $\pm 1,1000$ В	0,1 мВ	$\pm(0,025\%$ от X + 0,2 мВ)
	10 V	0... $\pm 11,000$ В	1 мВ	$\pm(0,025\%$ от X + 2 мВ)
	100 V	0... $\pm 110,00$ В	0,01 В	$\pm(0,05\%$ от X + 20 мВ)
Напряжение переменного тока	1 V	0...1,100 В	1 мВ	$\pm(0,5\%$ от X + 5 мВ)
	10 V	0...11,00 В	0,01 мВ	$\pm(0,5\%$ от X + 0,05 мВ)
	100 V	0...110,0 В	0,1 В	$\pm(0,5\%$ от X + 0,5 мВ)
	300 V	0...300 В	1 В	$\pm(0,5\%$ от X + 5 В)
Сила постоянного тока	20 mA	0... $\pm 24,000$ mA	1 мкА	$\pm(0,025\%$ от X + 4 мкА)
	100 mA	0... $\pm 100,00$ mA	10 мкА	$\pm(0,04\%$ от X + 30 мкА)
Сопротивление	400 $\Omega$	0...400,00 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm(0,05\%$ от X + 0,1 $\Omega$ )
Непрерывная последовательность импульсов	100 Hz	1,0...500,0 Гц	0,1 Гц	$\pm 0,2$ Гц
	1000 Hz	90...1100 Гц	1 Гц	$\pm 1$ Гц
	10 kHz	0,9...11,0 кГц	0,1 кГц	$\pm 0,1$ кГц
Количество импульсов	CPM	0...99999 имп./мин	1 имп./мин	$\pm 2$ имп./мин.
	CPH	0...99999 имп./час	1 имп./час	$\pm 2$ имп./час
Сигналы термопар	K (ТХА)	-200,0...-100,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 0,8 $^\circ\text{C}$ )
		-100,1...1372,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 0,5 $^\circ\text{C}$ )
	E (ТХКН)	-200,0...-100,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 0,6 $^\circ\text{C}$ )
		-100,1...1000,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 0,4 $^\circ\text{C}$ )
	J (ТЖК)	-200,0...-100,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 0,7 $^\circ\text{C}$ )
		-100,1...1200,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 0,4 $^\circ\text{C}$ )
Сигналы термопар	T (ТМК)	-200,0...-100,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 0,8 $^\circ\text{C}$ )
		-100,1...400,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 0,5 $^\circ\text{C}$ )
Сигналы термопар	N (ТНН)	-200,0...0,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 1,0 $^\circ\text{C}$ )
		0,1...1300,0 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 0,5 $^\circ\text{C}$ )
	R (ТПП)	0...99 $^\circ\text{C}$	1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 2 $^\circ\text{C}$ )
		100...1768 $^\circ\text{C}$	1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 1,2 $^\circ\text{C}$ )
	S (ТПП)	0...99 $^\circ\text{C}$	1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 2 $^\circ\text{C}$ )
		100...1768 $^\circ\text{C}$	1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 1,2 $^\circ\text{C}$ )
Сигналы термопар	B (ТПР)	600...999 $^\circ\text{C}$	1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 1,5 $^\circ\text{C}$ )
		1000...1820 $^\circ\text{C}$	1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,02\%$ от X + 1 $^\circ\text{C}$ )



Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Сигналы термо-преобразователя сопротивления	Pt 100	-200,0...850,0 °C	0,1°C	$\pm(0,025\% \text{ от } X + 0,3^\circ\text{C})$
Примечания: а) X - значение измеряемой/воспроизводимой величины. б) Пределы допускаемой дополнительной погрешности в диапазоне температур от 0 до 18°C и от 28°C до 50°C: $\pm(0,1 \times \Delta_0)/^\circ\text{C}$ . в) Пределы допускаемой основной погрешности $\Delta_0$ для каждого типа термопары указаны без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая. г) Характеристики канала компенсации термопары холодного спая: - диапазон измерений температуры: от минус 10°C до плюс 50°C; - пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая в диапазоне от 18°C до 28°C: $\pm 0,5^\circ\text{C}$ ; - пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая в диапазоне от минус 10°C до плюс 18°C и в диапазоне от 28°C до 50°C: $\pm 1^\circ\text{C}$ .				

Таблица 5. Калибратор CA11E. Воспроизведение и измерение электрических величин.

Функция	Обозначение диапазона	Диапазон воспроизведения / измерения	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности $\Delta_0$ , (при T=23±5°C)
Воспроизведение напряжения постоянного тока	100 mV	0...110,00 мВ	10 мкВ	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 50 \text{ мкВ})$
	1 V	0...1,1000 В	0,1 мВ	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 0,2 \text{ мВ})$
	1-5 V	1/2/3/4/5 В	шаг 1 В	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2 \text{ мВ})$
	10 V	0...11,000 В	1 мВ	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2 \text{ мВ})$
	30 V	0...30,00 В	10 мВ	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 20 \text{ мВ})$
Воспроизведение силы постоянного тока	20 mA	0...24,000 мА	1 мкА	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 4 \text{ мкА})$
	4-20 mA	4/8/12/16/20 мА	шаг 4 мкА	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 4 \text{ мкА})$
	20 mASINK	0,1...24,000 мА	1 мкА	$\pm(0,1\% \text{ от } X + 4 \text{ мкА})$
Измерение напряжения постоянного тока	100 mV	0...±110,00 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 0,07 \text{ мВ})$
	1 V	0...±1100,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 0,2 \text{ мВ})$
	10 V	0...±11,000 В	1 мВ	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2 \text{ мВ})$
	30 V	0...±30,00 В	10 мВ	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 20 \text{ мВ})$
Измерение силы постоянного тока	20 mA	0...±24,000 мА	0,001 мА	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 4 \text{ мкА})$
Примечания: а) Пределы допускаемой дополнительной погрешности в диапазоне температур от 0 до 18°C и от 28°C до 50°C: $\pm(0,1 \times \Delta_0)/^\circ\text{C}$ (для всех производимых диапазонов, кроме 100 mV). б) Пределы допускаемой дополнительной погрешности в диапазоне температур от 0 до 18°C и от 28°C до 50°C: $\pm(0,005\% + 10 \text{ мкВ})/^\circ\text{C}$ (для диапазона воспроизведения 100 mV). в) X - значение измеряемой/воспроизводимой величины.				





Таблица 6. Калибратор СА12Е. Воспроизведение и измерение электрических величин.

Функция	Обозначение диапазона	Диапазон воспроизведения / измерения	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности $\Delta_0$ , (при $T=23\pm 5^\circ\text{C}$ )
1	2	3	4	5
Воспроизведение сигналов термопар	К (ТХА)	-200,0...-100,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
		-100,1...1372,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 1^\circ\text{C})$
	Е (ТХКн)	-200,0...-100,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
		-100,1...1000,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 1^\circ\text{C})$
	J (ТЖК)	-200,0...-100,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
		-100,1...1200,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 1^\circ\text{C})$
	T (ТМК)	-200,0...-100,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
		-100,1...400,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 1^\circ\text{C})$
	N (ТНН)	-200,0...0,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
		0,1...1300,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 1^\circ\text{C})$
	R (ТПП)	0...99 °C	1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 3^\circ\text{C})$
		100...1768 °C	1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
	S (ТПП)	0...99 °C	1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 3^\circ\text{C})$
		100...1768 °C	1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
	B (ТПР)	600...999 °C	1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 4^\circ\text{C})$
		1000...1820 °C	1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 3^\circ\text{C})$
Воспроизведение напряжения постоянного тока	100 mV	0... $\pm 110,00$ мВ	10 мкВ	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 30 \text{ мкВ})$
Воспроизведение сопротивления	400Ω	0...400,0 Ω	0,1Ω	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 0,2 \Omega)$
Воспроизведение сигналов термопреобразователя сопротивления	Pt100	-200,0...850,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 0,6^\circ\text{C})$
Измерение сигналов термопар	К (ТХА)	-200,0...-100,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
		-100,1...1372,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 1,5^\circ\text{C})$
	Е (ТХКн)	-200,0...-100,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
		-100,1...1000,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 1,5^\circ\text{C})$
	J (ТЖК)	-200,0...-100,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
		-100,1...1200,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 1,5^\circ\text{C})$
	T (ТМК)	-200,0...-100,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
		-100,1...400,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 1,5^\circ\text{C})$
	N (ТНН)	-200,0...0,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
		0,1...1300,0 °C	0,1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 1,5^\circ\text{C})$
	R (ТПП)	0...99 °C	1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 3^\circ\text{C})$
		100...1768 °C	1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
	S (ТПП)	0...99 °C	1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 3^\circ\text{C})$
		100...1768 °C	1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 2^\circ\text{C})$
	B (ТПР)	600...999 °C	1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 4^\circ\text{C})$
		1000...1820 °C	1°C	$\pm(0,05\% \text{ от } X + 3^\circ\text{C})$



Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
Измерение напряжения постоянного тока	100 mV	0...±110,00 мВ	10 мкВ	±(0,05% от X + 30 мкВ)
Измерение сопротивления	400Ω	0...400,0 Ω	0,1Ω	±(0,05% от X + 0,6°C)
Измерение сигналов термопреобразователя сопротивления	Pt100	-200,0...850,0 °C	0,1°C	±(0,05% от X + 0,2 Ω)

Примечания:

- а) Пределы допускаемой основной погрешности  $\Delta_0$  для каждого типа термопары указаны без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая.
- б) Характеристики канала компенсации термопары холодного спая:
- диапазон измерений температуры: от минус 10°C до плюс 50°C;
  - пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая в диапазоне от 18°C до 28°C:  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ ;
  - пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая в диапазоне от минус 10°C до плюс 18°C и в диапазоне от 28°C до 50°C:  $\pm 1^\circ\text{C}$ .
- в) X - значение измеряемой/воспроизводимой величины.
- г) Пределы допускаемой дополнительной погрешности в диапазоне температур от 0 до 18°C и от 28°C до 50°C:  $\pm(0,1 \times \Delta_0)/^\circ\text{C}$ .

Таблица 7.

Модификации калибратора

	CA150	CA51, CA71	CA11E, CA12E
Рабочие условия применения:			
- температура окружающего воздуха, °C	от 0 до 40	от 0 до 50	от 0 до 50
- относительная влажность, %	от 20 до 80 без конденсации		
- температура транспортирования и хранения, °C	от -20 до 60	от -20 до 50	
Напряжение питания от сети переменного тока (при исп. адаптера, поставляемого по заказу), В	100-240	100/120/230 ± 5 %	
Частота питания от сети переменного тока, Гц	50/60	50	
Номинальное напряжение питания от источника постоянного тока, В	12		
Потребляемая мощность (при использовании выпрямителя переменного тока) не более, ВА	36	7	7
Масса калибратора, кг, не более	1	0,73	0,44
Габаритные размеры калибратора, мм, не более	251×124×70	193×120×55	192×90×42

**ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак Утверждения Типа Республики Беларусь наносится на руководство по эксплуатации калибратора типографским способом.





## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки зависит модификации калибратора и указан в таблице 8.

Таблица 8.

Наименование	Количество
Калибратор	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Комплект ЗИП	1 шт.
♦ адаптеры питания (100/120/230 В)	1 шт.
♦ RJ сенсор, футляр	1 шт.
♦ соединительные провода, клеммные адаптеры	1 комплект
♦ предохранители	1 комплект
♦ интерфейсный кабель	1 шт.
♦ аккумулятор	1 шт.
Методика поверки МРБ МП. 1731-2007	1 шт.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация фирмы "Yokogawa Electronics Manufacturing Korea Co., Ltd.", Корея;

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;

МРБ МП. 1731-2007. Калибраторы электрических сигналов СА. Методика поверки.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Калибраторы электрических сигналов СА модификаций СА150, СА51, СА71, СА11Е, СА12Е соответствуют технической документации фирмы "Yokogawa Electronics Manufacturing Korea Co., Ltd." (Корея), ГОСТ 12997-84, ГОСТ 22261-94, ГОСТ 14014-91.

Межповерочный интервал - не более 12 месяцев, для калибраторов, предназначенных для применения, либо применяемых в сфере законодательной метрологии.

Научно-исследовательский испытательный центр БелГИМ.

г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13.

Аттестат аккредитации № ВУ/ 112 02.1.0.0025.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма "Yokogawa Electronics Manufacturing Korea Co., Ltd.", Корея.

14-1, Yangpyongdong - 4Ga, Youngdeungpo- Gu, Seoul, 150-866, Korea.

Авторизованный дистрибьютор в Республике Беларусь:

ООО "Системный Анализ С"

Минск, 220007, ул. Могилевская, д. 17, каб. 32, 35.

Тел. (37517) 2054245, Факс. (37517) 2054252. e-mail: [root@sas.by](mailto:root@sas.by)

Начальник научно-исследовательского  
центра испытаний средств измерений  
и техники БелГИМ

С. В. Курганский

## Приложение (обязательное)

Место нанесения знака поверки



Рисунок А.1 – Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)



