

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы электрических сигналов CA11E, CA12E, CA51, CA71, CA150, CA450

### Назначение средства измерений

Калибраторы электрических сигналов CA11E, CA12E, CA51, CA71, CA150, CA450 (далее – калибраторы) предназначены для измерения и воспроизведения напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного тока, частоты переменного тока, электрического сопротивления постоянному току (в том числе от термпар и термопреобразователей сопротивления).

### Описание средства измерений

Калибраторы представляют собой портативные электрические приборы с расположенными на передней панели жидкокристаллическим дисплеем с регулируемой подсветкой и клавишами, которые группируются в соответствии с их функциями.

Калибраторы различных моделей отличаются функциональными возможностями, метрологическими и техническими характеристиками. Функциональные возможности калибраторов в зависимости от модели приведены в таблице 1.

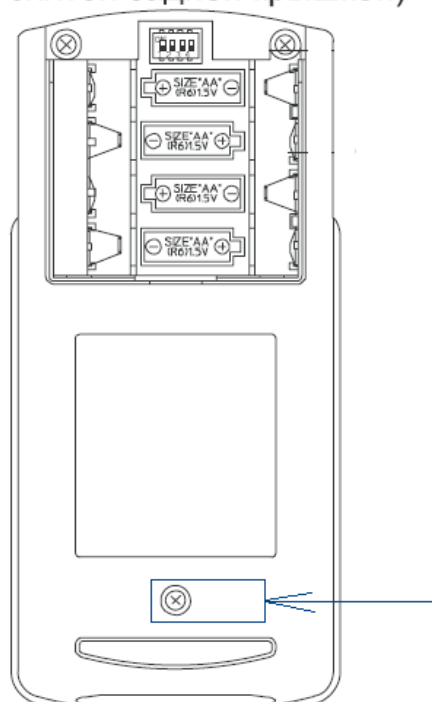
Питание калибраторов осуществляется как от батарей, так и от сети переменного тока при использовании специального адаптера. Наличие во всех калибраторах, кроме CA12E, встроенного источника питания постоянного тока 24 В позволяет использовать калибраторы в качестве источника питания для датчиков.

На рисунке 1 приведён общий вид калибраторов CA11E, CA12E, на рисунке 2 приведена схема пломбирования калибраторов CA11E, CA12E.



Рисунок 1 – Общий вид калибраторов CA11E, CA12E

Вид сзади  
(со снятой задней крышкой)



Место нанесения  
поверительной наклейки

Рисунок 2 – Схема пломбирования калибраторов CA11E, CA12E

Таблица 1

Функция	CA11E	CA12E	CA51	CA71	CA150	CA450
Измерение напряжения постоянного тока	+	+	+	+	+	+
Измерение силы постоянного тока	+	-	+	+	+	+
Измерение сопротивления постоянному току	-	+	+	+	+	+
Измерение напряжения переменного тока	-	-	+	+	-	+
Измерение частоты	-	-	+	+	+	+
Воспроизведение напряжения постоянного тока	+	+	+	+	+	-
Воспроизведение силы постоянного тока	+	-	+	+	+	+
Воспроизведение сопротивления постоянному току	-	+	+	+	+	-
Воспроизведение частоты	-	-	+	+	+	-
Измерение сигналов термопар	-	+	-	+	+	-
Воспроизведение сигналов термопар	-	+	+	+	+	-
Измерение сигналов термометров сопротивления	-	+	-	+	+	-
Воспроизведение сигналов термометров сопротивления	-	+	+	+	+	-

Калибраторы CA51, CA71, CA150, CA450 состоят из двух рабочих секций (измерение и воспроизведение), работающих независимо друг от друга и гальванически развязанных. Это позволяет использовать калибраторы для одновременного воспроизведения выходного сигнала и измерения входного сигнала. На рисунке 3 приведён общий вид калибраторов CA51, CA71, CA150, 4 - общий вид калибратора CA450, на рисунке 5 - схема пломбирования калибраторов CA51, CA71, CA150, CA450.



Рисунок 3 – Общий вид калибраторов CA51, CA71, CA150



Рисунок 4 – Общий вид калибраторов CA450



Рисунок 5 – Схема пломбирования калибраторов CA51, CA71, CA150, CA450

Таблица 2

Калибратор	Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
CA11E, CA12E	БПО	Не используется	Не ниже 1.00	Зависит от версии	MD5
CA51, CA71			Не ниже 1.17		
CA150			Не ниже 1.02		
CA450			Не ниже 1.00		

### Программное обеспечение

Для преобразования измеренных аналоговых сигналов в цифровой код и преобразование цифрового кода в аналоговую форму используются алгоритмы, реализованные в базовом программном обеспечении (БПО) и записанные в постоянной памяти калибраторов. Базовое программное обеспечение (БПО) устанавливается в энергонезависимую память на заводе изготовителе во время производственного цикла. Оно недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени

функционирования изделия, что соответствует уровню защиты «А» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические характеристики калибраторов нормированы с учетом влияния на них БПО.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 2.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики калибраторов указаны в таблицах 3-10, технические - в таблице 11.

В таблицах 3-10:

1) X – измеренное или установленное значение /100%;  
2) Допускаемый температурный коэффициент составляет  $\pm (0,2 \Delta_0) / ^\circ\text{C}$  для СА51, СА71 и  $\pm (0,1 \Delta_0) / ^\circ\text{C}$  для остальных моделей, кроме режимов, указанных в примечании к таблице 3;

3) Во всех таблицах допуск на основную погрешность для каждого типа термопары указан без учёта погрешности канала компенсации температуры холодного спая.

4) Характеристики канала компенсации температуры холодного спая термопары:

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

- пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая составляют:

$\pm 0,5 ^\circ\text{C}$  в диапазоне температуры от 18 °С до 28 °С (в диапазоне температур от 0 °С до 40 °С для ТХК (L));

$\pm 1 ^\circ\text{C}$  в диапазоне от минус 10 до плюс 18 °С и в диапазоне от 28 до 50 °С.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики калибраторов СА11Е

Функция	Диапазоны сигналов	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности, $\Delta_0$
Воспроизведение напряжения постоянного тока	(0 ... 30) В	10 мВ	$\pm (0,05 \% X + 20 \text{ мВ})$
	(0 ... 11) В	1 мВ	$\pm (0,05 \% X + 2 \text{ мВ})$
	(1 ... 5) В	шаг 1 В	
	(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 силы постоянного тока	(0 ... 24) мА	1 мкА	$\pm (0,05 \% X + 4 \text{ мкА})$
	(4 ... 20) мА	шаг 4 мА	
	(0,1 ... 24) мА	1 мкА	$\pm (0,1 \% X + 4 \text{ мкА})$
Измерение напряжения постоянного тока	(- 30 ... + 30) В	10 мВ	$\pm (0,05 \% X + 20 \text{ мВ})$
	(- 11 ... + 11) В	1 мВ	$\pm (0,05 \% X + 2 \text{ мВ})$
	(- 1,1 ... + 1,1) В	0,1 мВ	$\pm (0,05 \% X + 0,2 \text{ мВ})$
	(- 110 ... + 110) мВ	0,01 мВ	$\pm (0,05 \% X + 0,07 \text{ мВ})$
Измерение силы постоянного тока	(- 24 ... + 24) мА	1 мкА	$\pm (0,05 \% X + 4 \text{ мкА})$

Примечание к таблице 3: допускаемый температурный коэффициент для диапазона воспроизведения (0 ... 110) мВ и измерения (- 110 ... + 110) мВ находится в пределах  $\pm (0,005 \% X + 10 \text{ мкВ}) / ^\circ\text{C}$ .

Таблица 4 - Основные метрологические характеристики калибраторов СА12Е

Тип входного сигнала	Диапазоны	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности	
			в режиме воспроизведений	в режиме измерений
ТХА (К)	(- 200...+ 1372) °С	0,1 °С	$\pm (0,05 \% X + 1,0 \text{ } ^\circ\text{C})$	$\pm (0,07 \% X + 1,5 \text{ } ^\circ\text{C})$
ТХК <sub>Н</sub> (Е)	(- 200...+ 1000) °С		при температуре $\geq - 100 \text{ } ^\circ\text{C}$	при температуре $\geq - 100 \text{ } ^\circ\text{C}$
ТЖК (J)	(- 200...+ 1200) °С		$\pm (0,05 \% X + 2,0 \text{ } ^\circ\text{C})$	$\pm (0,07 \% X + 2,0 \text{ } ^\circ\text{C})$
ТМК (Т)	(- 200...+ 400) °С		при температуре $< - 100 \text{ } ^\circ\text{C}$	при температуре $< - 100 \text{ } ^\circ\text{C}$
ТНН (N)	(- 200...+ 1300) °С			
ТПП (R), (S)	(0 ... 100) °С	1°С	$\pm (0,05 \% X + 3 \text{ } ^\circ\text{C})$	$\pm (0,07 \% X + 3 \text{ } ^\circ\text{C})$
	(100 ... 1768) °С		$\pm (0,05 \% X + 2 \text{ } ^\circ\text{C})$	$\pm (0,07 \% X + 2 \text{ } ^\circ\text{C})$
ТПР (В)	(600 ... 1000) °С	1°С	$\pm (0,05 \% X + 4 \text{ } ^\circ\text{C})$	$\pm (0,07 \% X + 4 \text{ } ^\circ\text{C})$
	(1000 ... 1800) °С		$\pm (0,05 \% X + 3 \text{ } ^\circ\text{C})$	$\pm (0,07 \% X + 3 \text{ } ^\circ\text{C})$
L	(- 200 ... + 900) °С	0,1 °С	$\pm (0,05 \% X + 0,5 \text{ } ^\circ\text{C})$	$\pm (0,07 \% X + 1,5 \text{ } ^\circ\text{C})$
U	(- 200...+ 400) °С		при температуре $\geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm (0,05 \% X + 1,0 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $< 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	при температуре $\geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm (0,07 \% X + 2,0 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $< 0 \text{ } ^\circ\text{C}$
100 мВ	(- 10 ... + 110) мВ	10 мкВ	$\pm (0,05 \% X + 30 \text{ мкВ})$	-
	(- 110 ... + 110) мВ		-	$\pm (0,05 \% X + 30 \text{ мкВ})$
Pt 100	(- 200 ... + 850) °С	0,1 °С	$\pm (0,05 \% X + 0,6 \text{ } ^\circ\text{C})$	$\pm (0,05 \% X + 0,6 \text{ } ^\circ\text{C})$
400 Ом	(0 ... 400) Ом	0,1 Ом	$\pm (0,05 \% X + 0,2 \text{ Ом})$	$\pm (0,05 \% X + 0,2 \text{ Ом})$

Таблица 5 - Воспроизведение / измерение сигналов термопар (для СА51, СА71)

Тип термопары	Диапазоны, °С	Разрешающая способность, °С	Пределы допускаемой основной погрешности	
			В режиме воспроизведения	В режиме измерения (только для СА71)
ТХА (К)	- 200 ... 1372	0,1	$\pm (0,02 \% X + 0,5 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $\geq - 100 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm (0,02 \% X + 1,0 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $< - 100 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm (0,05 \% X + 1,5 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $\geq - 100 \text{ } ^\circ\text{C}$
ТХК <sub>Н</sub> (Е)	-200 ... 1000	0,1		
ТЖК (J)	-200 ... 1200	0,1		
ТМК (Т)	-200 ... 400	0,1	$\pm (0,02 \% X + 0,5 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $\geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm (0,02 \% X + 1,0 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $< 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm (0,05 \% X + 2,0 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $< - 100 \text{ } ^\circ\text{C}$
ТНН (N)	-200 ... 1300	0,1		
L	-200 ... 900	0,1	$\pm (0,02 \% X + 2,5 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $< 100 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm (0,02 \% X + 1,5 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $\geq 100 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm (0,05 \% X + 2 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $\geq 100 \text{ } ^\circ\text{C}$
U	-200 ... 400	0,1		
ТПП(S), (R)	0 ... 1768	1	$\pm (0,02 \% X + 2 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $< 1000 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm (0,02 \% X + 1,5 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $\geq 1000 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm (0,05 \% X + 3 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $< 100 \text{ } ^\circ\text{C}$
ТПП (В)	600 ... 1800	1		

Таблица 6 - Основные метрологические характеристики калибраторов СА51 и СА71

Функция	Диапазоны сигналов	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности
Воспроизведение 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 силы постоянного тока	(0...24) мА	1 мкА	$\pm (0,025 \% X + 3 \text{ мкА})$
	(4...20) мА	4 мА	
	(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 частоты и импульсных циклов	(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 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	$\pm (0,05 \% X + 20 \text{ мВ})$
Измерение силы постоянного тока	(0... ± 24) мА	1 мкА	$\pm (0,025 \% X + 4 \text{ мкА})$
	(0...± 100) мА	10 мкА	$\pm (0,04 \% X + 30 \text{ мкА})$
Измерение сопротивления постоянному току (3-х проводное соединение)	(0...400) Ом	0,01 Ом	$\pm (0,05 \% X + 0,1 \text{ Ом})$
Измерение напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 Гц до 65 Гц	(0...1,1) В	1 мВ	$\pm (0,5 \% X + 5 \text{ мВ})$
	(0...11) В	0,01 В	$\pm (0,5 \% X + 0,05 \text{ В})$
	(0...110) В	0,1 В	$\pm (0,5 \% X + 0,5 \text{ В})$
	(0...300) В	1 В	$\pm (0,5 \% X + 2 \text{ В})$
Измерение частоты, счет импульсов	(1...100) Гц	0,01 Гц	$\pm 0,02 \text{ Гц}$
	(1...1000) Гц	0,1 Гц	$\pm 0,2 \text{ Гц}$
	(0,001...11) кГц	0,001 кГц	$\pm 0,002 \text{ кГц}$
	(0...99999) СРМ	1 СРМ	-
	(0...99999) СРН	1 СРН	-

Примечания к таблице 6:

СРМ – количество импульсов в минуту,

СРН – количество импульсов в час.

Таблица 7- Воспроизведение / измерение сигналов термометров сопротивления (CA51, CA71, CA150)

Тип термометра сопротивления	Диапазоны, °C	Разрешающая способность, °C	Пределы допускаемой основной погрешности		
			В режиме воспроизведения	В режиме измерения (кроме CA51)	
Pt100	W=1,385	-200 ... 850	0,1	± (0,025 % X + 0,3 °C)	± (0,05 % X + 0,6 °C)
	W=1,391	-200 ... 500			

Примечание к таблице 7: использовать трехпроводное соединение.

Таблица 8- Воспроизведение / измерение сигналов термопар (для CA150)

Тип термопары	Диапазоны, °C	Разрешающая способность, °C	Пределы допускаемой основной погрешности	
			В режиме воспроизведения	В режиме измерения
ТХА (К)	- 200 ... - 100	0,1	± (0,02 % X + 0,8 °C)	± (0,05 % X + 1,5 °C) при температуре от минус 100 °C и выше  ± (0,05 % X + 2,0 °C) при температуре от минус 100 °C и ниже
	- 100 ... 1372		± (0,02 % X + 0,5 °C)	
ТХКН (Е)	-200 ... -100	0,1	± (0,02 % X + 0,6 °C)	
	-100 ... 1000		± (0,02 % X + 0,4 °C)	
ТЖК (J)	-200 ... -100	0,1	± (0,02 % X + 0,7 °C)	
	-100 ... 1200		± (0,02 % X + 0,4 °C)	
ТМК (Т)	-200 ... -100	0,1	± (0,02 % X + 0,8 °C)	
	-100 ... 400		± (0,02 % X + 0,5 °C)	
ТНН (N)	-200 ... 0	0,1	± (0,02 % X + 1,0 °C)	
	0 ... 1300		± (0,02 % X + 0,5 °C)	
L	-200 ... 900	0,1	± (0,02 % X + 0,5 °C)	
	-200 ... 0		0,1	
U	0 ... 400	0,1		± (0,02 % X + 0,5 °C)
	600 ... 1000		1	± (0,02 % X + 1,5 °C)
ТПР (В)	1000 ... 1820	1		± (0,02 % X + 1,0 °C)
	0 ... 100		1	± (0,02 % X + 2,0 °C)
ТПП (R), (S)	100 ... 1768	1		± (0,02 % X + 1,2 °C)
	ТХК (L) для опции «R»		-200...-100	0,1
-100 ... 800		± (0,02 % X + 0,3 °C)		



Таблица 9 - Основные метрологические характеристики калибраторов СА150

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 импульсов	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 частоты	100 Гц	(1 ... 110) Гц	0,01 Гц	± 0,02 Гц
	1000 Гц	(1 ... 1100) Гц	0,1 Гц	± 0,2 Гц
	10 кГц	(0,001 ... 11) кГц	0,001 кГц	± 0,002 кГц

Примечание к таблице 9: \* СРМ – количество импульсов в минуту;

Таблица 10 - Основные метрологические характеристики калибраторов СА450

Функция	Диапазоны сигналов	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности, $\Delta_0$
Измерение напряжения постоянного тока	(-600 ... 600) мВ	0,1 мВ	$\pm (0,09 \% X + 0,2 \text{ мВ})$
	(- 6 ... 6) В	0,001 В	$\pm (0,09 \% X + 0,001 \text{ В})$
	(- 60 ... 60) В	0,01 В	$\pm (0,09 \% X + 0,01 \text{ В})$
	(- 600 ... 600) В	0,1 В	$\pm (0,09 \% X + 0,1 \text{ В})$
	(- 1000 ... 1000) В	1 В	$\pm (0,1 \% X + 1 \text{ В})$
Измерение напряжения переменного тока <sup>1)</sup>	(0 ... 600) мВ	0,1 мВ	$\pm (0,5 \% X + 0,5 \text{ мВ})$ , $f = 50/60 \text{ Гц}$ ; $\pm (1,0 \% X + 0,5 \text{ мВ})$ , $f = (40 \dots 500) \text{ Гц}$ ; $\pm (1,5 \% X + 0,5 \text{ мВ})$ , $f = (0,5 \dots 1) \text{ кГц}$
	(0 ... 6) В	0,001 В	$\pm (0,5 \% X + 0,005 \text{ В})$ , $f = 50/60 \text{ Гц}$ ; $\pm (1,0 \% X + 0,005 \text{ В})$ , $f = (40 \dots 500) \text{ Гц}$ ; $\pm (1,5 \% X + 0,005 \text{ В})$ , $f = (0,5 \dots 1) \text{ кГц}$
	(0 ... 60) В	0,01 В	$\pm (0,5 \% X + 0,05 \text{ В})$ , $f = 50/60 \text{ Гц}$ ; $\pm (1,0 \% X + 0,05 \text{ В})$ , $f = (40 \dots 500) \text{ Гц}$ ; $\pm (1,5 \% X + 0,05 \text{ В})$ , $f = (0,5 \dots 1) \text{ кГц}$
	(0 ... 600) В	0,1 В	$\pm (0,5 \% X + 0,5 \text{ В})$ , $f = 50/60 \text{ Гц}$ ; $\pm (1,0 \% X + 0,5 \text{ В})$ , $f = (40 \dots 500) \text{ Гц}$ ; $\pm (1,5 \% X + 0,5 \text{ В})$ , $f = (0,5 \dots 1) \text{ кГц}$
	(0 ... 1000) В	1 В	$\pm (0,5 \% X + 5 \text{ В})$ , $f = 50/60 \text{ Гц}$ ; $\pm (1,0 \% X + 5 \text{ В})$ , $f = (40 \dots 500) \text{ Гц}$
Измерение силы постоянного тока	(- 30 ... 30) мА	0,001 мА	$\pm (0,05 \% X + 0,002 \text{ мА})$
	(- 100 ... 100) мА <sup>2)</sup>	0,01 мА	$\pm (0,05 \% X + 0,02 \text{ мА})$
Измерение сопротивления постоянному току	(0 ... 600) Ом	0,1 Ом	$\pm (0,2 \% X + 0,2 \text{ Ом})$
	(0 ... 6) кОм	0,001 кОм	$\pm (0,2 \% X + 0,001 \text{ кОм})$
	(0 ... 60) кОм	0,01 кОм	$\pm (0,2 \% X + 0,01 \text{ кОм})$
	(0 ... 600) кОм	0,1 кОм	$\pm (0,2 \% X + 0,1 \text{ кОм})$
	(0 ... 6) МОм	0,001 МОм	$\pm (0,35 \% X + 0,003 \text{ МОм})$
	(0 ... 60) МОм	0,01 МОм	$\pm (1 \% X + 0,02 \text{ МОм})$ – для диапазона от 0 до 40 МОм; $\pm (2 \% X + 0,02 \text{ МОм})$ – для диапазона от 40 до 60 МОм
Измерение частоты периодических сигналов	(10 ... 199,99) Гц	0,01 Гц	$\pm (0,005 \% X + 0,01 \text{ Гц})$
	(90 ... 1999,9) Гц	0,1 Гц	$\pm (0,005 \% X + 0,1 \text{ Гц})$
	(0,9 ... 19,999) кГц	0,001 кГц	$\pm (0,005 \% X + 0,001 \text{ кГц})$
Воспроизведение силы постоянного тока	(0...20) мА	0,001 мА	$\pm 0,05 \% \text{ от диапазона}$

Примечания к таблице 10:

<sup>1)</sup> Погрешности нормируются для значений напряжений, больших 0,05 от установленного предела измерения (до 600 В включительно), и больших 200 В для предела 1000 В.

2) При использовании выхода LOOP POWER допускается только диапазон 30 мА.

Таблица 11 – Технические характеристики калибраторов

Параметр		CA11E, CA12E	CA51, CA71	CA150	CA450
Максимальное число разрядов индикаторов		5	4	5	
Масса, кг, не более		0,44	0,73	1,0	0,6
Габаритные размеры, мм, не более		92×192×42	190×120×55	124×251×70	90×192×49
питание	Постоянный ток	6 В	12 В или батарея		6 В
	Переменный ток	напряжение	220 В ± 10 %		
		частота	50 Гц ± 2 %		
Температура транспортирования и хранения, °С		- 20 ... + 50		- 20 ... + 60	- 40 ... + 70
Рабочие условия	температура, °С	0 ... + 50		0... + 40	- 20 ... + 55
	влажность*, %	(20 ... 80) % (не более 70 % при температуре > 40 °С)			
Нормальные условия	температура, °С	23 ± 5			
	влажность*, %	45 ... 75			

Примечание к таблице 11: \* - без конденсации влаги.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки калибраторов входят:

Калибратор (по заказу)

руководство по эксплуатации

методика поверки

датчик RJ (опционально)

комплект ЗИП

дополнительные принадлежности (по заказу).

### Поверка

осуществляется по документу МП 53468-13 «Калибраторы электрических сигналов CA11E CA12E, CA51, CA71, CA150, CA450. Методика поверки», утверждённому ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 11.01.2013.

Перечень оборудования для поверки: калибратор универсальный Fluke 5520A (воспроизведение напряжения постоянного тока  $\Delta_{U_{\pm}} = \pm (0,000018 \times U + 1,5 \text{ мВ})$ , воспроизведение напряжения переменного тока  $\Delta_{U_{\sim}} = \pm (0,0008 \times U + 6 \text{ мкВ})$ , воспроизведение силы постоянного тока  $\Delta_{I_{\pm}} = \pm (0,0001 \times I + 25 \text{ мкА})$ , воспроизведение сопротивления  $\Delta_R = \pm (0,004 \times 10^{-2} \times R + 0,001 \text{ Ом})$ , воспроизведение частоты периодических сигналов  $\Delta_F = \pm (2,5 \times 10^{-6} \times F + 5 \text{ мкГц})$ ) калибратор – вольтметр универсальный В1-28 ( $\Delta_U = \pm (0,003 \% U + 0,0003 \% U_M)$ ;  $\Delta_I = \pm (0,006 \% I + 0,002 \% I_M)$ ), компаратор напряжений Р3001М1 (кл.т. 0,0005), омметр цифровой Щ 306-1 (кл.т. 0,005/0,001), мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р 3026-1 (кл.т. 0,002/1,5•10<sup>-6</sup>).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в Руководствах по эксплуатации на калибраторы электрических сигналов CA11E, CA12E, CA51, CA71, CA150, CA450.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к калибраторам электрических сигналов CA11E, CA12E, CA51, CA71, CA150, CA450:**

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 8.028-86 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.

**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** «Yokogawa Meters & Instruments Corporation», Япония,  
No.2, 6-1-3 Sakae-cho, Tachikawa-shi, Tokyo 190-8586 Japan

**Заявитель** Общество с ограниченной ответственностью «Иокогава Электрик СНГ» (ООО «Иокогава Электрик СНГ»)  
Юридический адрес и почтовый адрес: Россия, г. Москва, Грохольский пер., д.13, строение 2, 129090.  
Идентификационный номер: 7703152232  
Контактные телефоны, факс и адрес электронной почты:  
Тел.: (495) 737-78-68/71,  
Факс: (495) 737-78-69.  
e-mail: [info@ru.yokogawa.com](mailto:info@ru.yokogawa.com)

**Испытательный центр** Государственный центр испытаний средств измерений  
Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»),  
аттестат аккредитации № 30004-08.  
Адрес: Москва, 119361, Россия,  
ул. Озерная, д.46,  
тел.: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66  
e-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), <http://www.vniims.ru>

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.