

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 262 от 08.02.2018 г.)

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 термопар 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.

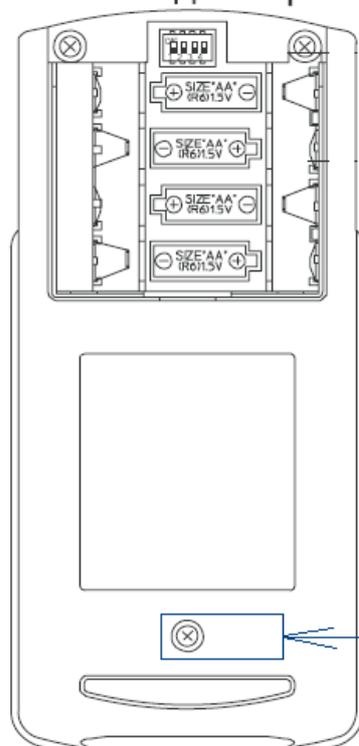
Питание калибраторов осуществляется как от батарей, так и от сети переменного тока при использовании специального адаптера. Наличие во всех калибраторах, кроме CA12E, встроенного источника питания постоянного тока 24 В позволяет использовать калибраторы в качестве источника питания для датчиков.

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 - Функциональные возможности калибраторов в зависимости от модели

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

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 «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики калибраторов нормированы с учетом влияния на них БПО. Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	CA11E, CA12E	CA51, CA71	CA150	CA450
Идентификационное наименование ПО	-	-	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.00	Не ниже 1.17	Не ниже 1.02	Не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	Зависит от версии	Зависит от версии	Зависит от версии	Зависит от версии
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5	MD5	MD5	MD5

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики калибраторов указаны в таблицах 3-10, технические - в таблице 11.

В таблицах 3-10:

- 1) X - измеренное или установленное значение (по модулю);
- 2) Допускаемый температурный коэффициент составляет $\pm(0,2 D_0)/^\circ\text{C}$ для CA51, CA71 и $\pm(0,1 D_0)/^\circ\text{C}$ 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 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 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 - Метрологические характеристики калибраторов CA11E

Функция	Диапазон измерений/ воспроизведений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, D_0
1	2	3	4
Воспроизведение напряжения постоянного тока	от 0 до 30 В	10 мВ	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 20 \text{ мВ})$
	от 0 до 11 В	1 мВ	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2 \text{ мВ})$
	от 1 до 5 В	шаг 1 В	
	от 0 до 1,1 В	0,1 мВ	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,2 \text{ мВ})$
	от 0 до 110 мВ	0,01 мВ	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 50 \text{ мкВ})$

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Воспроизведение силы постоянного тока	от 0 до 24 мА	1 мкА	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 4 \text{ мкА})$
	от 4 до 20 мА	шаг 4 мА	
	от 0,1 до 24 мА	1 мкА	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot X + 4 \text{ мкА})$
Измерение напряжения постоянного тока	от - 30 до + 30 В	10 мВ	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 20 \text{ мВ})$
	от - 11 до + 11 В	1 мВ	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2 \text{ мВ})$
	от - 1,1 до + 1,1 В	0,1 мВ	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,2 \text{ мВ})$
	от - 110 до + 110 мВ	0,01 мВ	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,07 \text{ мВ})$
Измерение силы постоянного тока	от - 24 до + 24 мА	1 мкА	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 4 \text{ мкА})$
Примечание - Допускаемый температурный коэффициент для диапазона воспроизведения от 0 до 110 мВ и измерения от- 110 до + 110 мВ находится в пределах $\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot X + 10 \text{ мкВ})/^\circ\text{C}$.			

Таблица 4 - Метрологические характеристики калибраторов СА12Е

Тип входного сигнала	Диапазон измерений/ воспроизведений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
			в режиме воспроизведений	в режиме измерений
ТХА (К)	от -200 до +1372 °С	0,1 °С	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 1,0 \text{ }^\circ\text{C})$ при температуре $\geq -100 \text{ }^\circ\text{C}$ $\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2,0 \text{ }^\circ\text{C})$ при температуре $< -100 \text{ }^\circ\text{C}$	$\pm(7 \cdot 10^{-4} \cdot X + 1,5 \text{ }^\circ\text{C})$ при температуре $\geq -100 \text{ }^\circ\text{C}$ $\pm(7 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2,0 \text{ }^\circ\text{C})$ при температуре $< -100 \text{ }^\circ\text{C}$
ТХКн (Е)	от -200 до +1000 °С			
ТЖК (J)	от -200 до +1200 °С			
ТМК (Т)	от -200 до + 400 °С			
ТНН (N)	от -200 до +1300 °С			
ТПП (R), (S)	от 0 до +100 °С вкл.	1 °С	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 3 \text{ }^\circ\text{C})$ $\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2 \text{ }^\circ\text{C})$	$\pm(7 \cdot 10^{-4} \cdot X + 3 \text{ }^\circ\text{C})$ $\pm(7 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2 \text{ }^\circ\text{C})$
	св. +100 до +1768 °С			
ТПР (B)	от +600 до +1000 °С вкл.	1 °С	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 4 \text{ }^\circ\text{C})$ $\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 3 \text{ }^\circ\text{C})$	$\pm(7 \cdot 10^{-4} \cdot X + 4 \text{ }^\circ\text{C})$ $\pm(7 \cdot 10^{-4} \cdot X + 3 \text{ }^\circ\text{C})$
	св. +1000 до +1800 °С			
L	от -200 до + 900 °С	0,1 °С	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,5 \text{ }^\circ\text{C})$ при температуре $\geq 0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 1,0 \text{ }^\circ\text{C})$ при температуре $< 0 \text{ }^\circ\text{C}$	$\pm(7 \cdot 10^{-4} \cdot X + 1,5 \text{ }^\circ\text{C})$ при температуре $\geq 0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\pm(7 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2,0 \text{ }^\circ\text{C})$ при температуре $< 0 \text{ }^\circ\text{C}$
U	от -200 до + 400 °С			
100 мВ	от -10 до + 110 мВ	10 мкВ	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 30 \text{ мкВ})$ -	-
	от -110 до + 110 мВ			
Pt 100	от -200 до + 850 °С	0,1 °С	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,6 \text{ }^\circ\text{C})$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,6 \text{ }^\circ\text{C})$
400 Ом	от 0 до 400 Ом	0,1 Ом	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,2 \text{ Ом})$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,2 \text{ Ом})$

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

Тип термопары	Диапазон измерений/ воспроизведений, °С	Разрешающая способность, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
			В режиме воспроизведения	В режиме измерения (только для СА71)
ТХА (К)	от -200 до +1372	0,1	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,5 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $\geq -100 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 1,5 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $\geq -100 \text{ } ^\circ\text{C}$
ТХКн (Е)	от -200 до +1000	0,1		
ТЖК (J)	от -200 до +1200	0,1	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 1,0 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $< -100 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2,0 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $< -100 \text{ } ^\circ\text{C}$
ТМК (Т)	от -200 до +400	0,1	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,5 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $\geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 1,0 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $< 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2,0 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $< -100 \text{ } ^\circ\text{C}$
ТНН (N)	от -200 до +1300	0,1		
L	от -200 до +900	0,1		
U	от -200 до +400	0,1		
ТПР(S), (R)	от 0 до +1768	1	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2,5 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $< 100 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 1,5 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $\geq 100 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $\geq 100 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 3 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $< 100 \text{ } ^\circ\text{C}$
ТПП (В)	от +600 до +1800	1	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $< 1000 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 1,5 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $\geq 1000 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $\geq 100 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 3 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре $< 100 \text{ } ^\circ\text{C}$

Таблица 6 - Метрологические характеристики калибраторов СА51 и СА71

Функция	Диапазон измерений/ воспроизведений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
Воспроизведение напряжения постоянного тока	от -10 до +110 мВ	10 мкВ	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 15 \text{ мкВ})$
	от 0 до 1,1 В	0,1 мВ	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,1 \text{ мВ})$
	от 0 до 11 В	1 мВ	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 1 \text{ мВ})$
	от 0 до 30 В	10 мВ	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 10 \text{ мВ})$
Воспроизведение силы постоянного тока	от 0 до 24 мА	1 мкА	$\pm(25 \cdot 10^{-5} \cdot X + 3 \text{ мкА})$
	от 4 до 20 мА	4 мА	
	от 0,1 до 24 мА	1 мкА	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 3 \text{ мкА})$
Воспроизведение сопротивления постоянному току	от 0 до 400 Ом	0,01 Ом	$\pm(25 \cdot 10^{-5} \cdot X + 0,1 \text{ Ом})$
Воспроизведение частоты и импульсных циклов	от 1 до 500 Гц	0,1 Гц	$\pm 0,2 \text{ Гц}$
	от 90 до 1100 Гц	1 Гц	$\pm 1 \text{ Гц}$
	от 0,9 кГц до 11 кГц	0,1 кГц	$\pm 0,1 \text{ кГц}$
	от 1 до 99999 циклов	1 цикл	-

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
Измерение напряжения постоянного тока	от 0 до ± 110 мВ	10 мкВ	$\pm(25 \cdot 10^{-5} \cdot X + 20 \text{ мкВ})$
	от 0 до $\pm 1,1$ В	0,1 мВ	$\pm(25 \cdot 10^{-5} \cdot X + 0,2 \text{ мВ})$
	от 0 до ± 11 В	1 мВ	$\pm(25 \cdot 10^{-5} \cdot X + 2 \text{ мВ})$
	от 0 до ± 110 В	0,01 В	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 20 \text{ мВ})$
Измерение силы постоянного тока	от 0 до ± 24 мА	1 мкА	$\pm(25 \cdot 10^{-5} \cdot X + 4 \text{ мкА})$
	от 0 до ± 100 мА	10 мкА	$\pm(4 \cdot 10^{-4} \cdot X + 30 \text{ мкА})$
Измерение сопротивления постоянному току (3-х проводное соединение)	от 0 до 400 Ом	0,01 Ом	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,1 \text{ Ом})$
Измерение напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 Гц до 65 Гц	от 0 до 1,1 В	1 мВ	$\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \text{ мВ})$
	от 0 до 11 В	0,01 В	$\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,05 \text{ В})$
	от 0 до 110 В	0,1 В	$\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \text{ В})$
	от 0 до 300 В	1 В	$\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 2 \text{ В})$
Измерение частоты, счет импульсов	от 1 до 100 Гц	0,01 Гц	$\pm 0,02 \text{ Гц}$
	от 1 до 1000 Гц	0,1 Гц	$\pm 0,2 \text{ Гц}$
	от 0,001 до 11 кГц	0,001 кГц	$\pm 0,002 \text{ кГц}$
	от 0 до 99999 СРМ	1 СРМ	-
	от 0 до 99999 СРН	1 СРН	-
Примечание - СРМ - количество импульсов в минуту, СРН - количество импульсов в час.			

Таблица 7- Воспроизведение / измерение сигналов термометров сопротивления (СА51, СА71, СА150)

Тип термометра сопротивления	Диапазон измерений/ воспроизведений, °С	Разрешающая способность, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
			В режиме воспроизведения	В режиме измерения (кроме СА51)
Pt100 W=1,385 W=1,391	от -200 до +850 от -200 до +500	0,1	$\pm(25 \cdot 10^{-5} \cdot X + 0,3 \text{ °С})$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,6 \text{ °С})$
Примечание - использовать трехпроводное соединение.				

Таблица 8 - Воспроизведение / измерение сигналов термопар (для СА150)

Тип термопары	Диапазон измерений/ воспроизведений, °С	Разрешающая способность, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
			В режиме воспроизведения	В режиме измерения
1	2	3	4	5
ТХА (К)	от -200 до -100 вкл.	0,1	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,8 \text{ °С})$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 1,5 \text{ °С})$ при температуре от минус 100 °С и выше
	св. -100 до +1372		$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,5 \text{ °С})$	
ТХКн (Е)	от -200 до -100 вкл.	0,1	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,6 \text{ °С})$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2,0 \text{ °С})$ при температуре от минус 100 °С и ниже
	св. -100 до +1000		$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,4 \text{ °С})$	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
ТЖК (J)	от -200 до -100 вкл.	0,1	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,7 \text{ } ^\circ\text{C})$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 1,5 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре от минус 100 $^\circ\text{C}$ и выше $\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2,0 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре от минус 100 $^\circ\text{C}$ и ниже
	св. -100 до +1200		$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,4 \text{ } ^\circ\text{C})$	
ТМК (T)	от -200 до -100 вкл.	0,1	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,8 \text{ } ^\circ\text{C})$	
	св. -100 до +400		$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,5 \text{ } ^\circ\text{C})$	
ТНН (N)	от -200 до 0	0,1	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 1,0 \text{ } ^\circ\text{C})$	
	от 0 до +1300		$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,5 \text{ } ^\circ\text{C})$	
L	от -200 до +900	0,1	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,5 \text{ } ^\circ\text{C})$	
U	от -200 до 0 вкл.	0,1	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,7 \text{ } ^\circ\text{C})$	
	св. 0 до +400		$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,5 \text{ } ^\circ\text{C})$	
ТПР (B)	от +600 до +1000 вкл.	1	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 1,5 \text{ } ^\circ\text{C})$	
	св. +1000 до +1820		$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 1,0 \text{ } ^\circ\text{C})$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2 \text{ } ^\circ\text{C})$
ТПП (R), (S)	от 0 до +100 вкл.	1	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2,0 \text{ } ^\circ\text{C})$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 3 \text{ } ^\circ\text{C})$
	св. +100 до +1768		$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 1,2 \text{ } ^\circ\text{C})$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2 \text{ } ^\circ\text{C})$
ТХК (L) для опции «/R»	от -200 до -100 вкл.	0,1	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,5 \text{ } ^\circ\text{C})$	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 2,0 \text{ } ^\circ\text{C})$
	св. -100 до +800		$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,3 \text{ } ^\circ\text{C})$	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 1,5 \text{ } ^\circ\text{C})$

Таблица 9 - Метрологические характеристики калибраторов СА150

Функция	Услов- ный диапазон	Диапазон измерений/ воспроизведе- ний	Разреша- ющая способ- ность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4	5
Воспроизведение напряжения постоянного тока	100 мВ	от 0 до ± 110 мВ	1 мкВ	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 10 \text{ мкВ})$
	1 В	от 0 до $\pm 1,1$ В	10 мкВ	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,05 \text{ мВ})$
	10 В	от 0 до ± 11 В	0,1 мВ	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,5 \text{ мВ})$
	30 В	от 0 до ± 30 В	10 мВ	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 10 \text{ мВ})$
Воспроизведение силы постоянного тока	20 мА	от 0 до +22 мА	1 мкА	$\pm(25 \cdot 10^{-5} \cdot X + 3 \text{ мкА})$
		от 0 до -22 мА	1 мкА	$\pm(25 \cdot 10^{-5} \cdot X + 6 \text{ мкА})$
Воспроизведение сопротивления постоянному току	500 Ом	от 0 до 550 Ом	0,01 Ом	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,1 \text{ Ом})$
	5 кОм	от 0 до 5,5 кОм	0,1 Ом	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 1,5 \text{ Ом})$
	50 кОм	от 0 до 55 кОм	1 Ом	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot X + 50 \text{ Ом})$

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
Воспроизведение импульсов	100 Гц	от 1 до 110 Гц	0,01 Гц	$\pm 0,05$ Гц
	1000 Гц	от 90 до 1100 Гц	0,1 Гц	$\pm 0,5$ Гц
	10 кГц	от 0,9 до 11 кГц	0,1 кГц	$\pm 0,1$ кГц
	50 кГц	от 9 до 50 кГц	1 кГц	± 1 кГц
	СРМ*	от 1 до 1100 СРМ	0,1 СРМ	$\pm 0,5$ СРМ
Измерение напряжения постоянного тока	500 мВ	от 0 до ± 500 мВ	10 мкВ	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 50 \text{ мкВ})$
	5 В	от 0 до ± 5 В	0,1 мВ	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,5 \text{ мВ})$
	35 В	от 0 до ± 35 В	1 мВ	$\pm(25 \cdot 10^{-5} \cdot X + 5 \text{ мВ})$
Измерение силы постоянного тока	20 мА	от 0 до ± 20 мА	1 мкА	$\pm(25 \cdot 10^{-5} \cdot X + 4 \text{ мкА})$
	100 мА	от 0 до ± 100 мА	10 мкА	$\pm(4 \cdot 10^{-4} \cdot X + 30 \text{ мкА})$
Измерение сопротивления постоянному току	500 Ом	от 0 до 500 Ом	0,01 Ом	$\pm(55 \cdot 10^{-5} \cdot X + 0,075 \text{ Ом})$
	5 кОм	от 0 до 5 кОм	0,1 Ом	$\pm(55 \cdot 10^{-5} \cdot X + 0,75 \text{ Ом})$
	50 кОм	от 0 до 50 кОм	1 Ом	$\pm(55 \cdot 10^{-5} \cdot X + 10 \text{ Ом})$
Измерение частоты	100 Гц	от 1 до 110 Гц	0,01 Гц	$\pm 0,02$ Гц
	1000 Гц	от 1 до 1100 Гц	0,1 Гц	$\pm 0,2$ Гц
	10 кГц	от 0,001 до 11 кГц	0,001 кГц	$\pm 0,002$ кГц
Примечание * - СРМ количество импульсов в минуту.				

Таблица 10 - Метрологические характеристики калибраторов СА450

Функция	Диапазон измерений/ воспроизведений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
Измерение напряжения постоянного тока	от -600 до 600 мВ	0,1 мВ	$\pm(9 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,2 \text{ мВ})$
	от - 6 до 6 В	0,001 В	$\pm(9 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,001 \text{ В})$
	от - 60 до 60 В	0,01 В	$\pm(9 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,01 \text{ В})$
	от - 600 до 600 В	0,1 В	$\pm(9 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,1 \text{ В})$
	от - 1000 до 1000 В	1 В	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot X + 1 \text{ В})$
Измерение напряжения переменного тока ¹⁾	от 0 до 600 мВ	0,1 мВ	$\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \text{ мВ})$, f= 50/60Гц; $\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5 \text{ мВ})$, f= от 40 до 500 Гц; $\pm(15 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \text{ мВ})$, f = от 0,5 до 1 кГц
	от 0 до 6 В	0,001 В	$\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,005 \text{ В})$, f= 50/60Гц; $\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,005 \text{ В})$, f= от 40 до 500 Гц; $\pm(15 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,005 \text{ В})$, f= от 0,5 до 1 кГц
	от 0 до 60 В	0,01 В	$\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,05 \text{ В})$, f = 50/60Гц; $\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,05 \text{ В})$, f = от 40 до 500 Гц; $\pm(15 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,05 \text{ В})$, f = от 0,5 до 1 кГц
	от 0 до 600 В	0,1 В	$\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \text{ В})$, f = 50/60Гц; $\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,5 \text{ В})$, f = от 40 до 500 Гц; $\pm(15 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,5 \text{ В})$, f= от 0,5 до 1 кГц
	от 0 до 1000 В	1 В	$\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \text{ В})$, f = 50/60Гц; $\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot X + 5 \text{ В})$, f = от 40 до 500 Гц

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
Измерение силы постоянного тока	от - 30 до 30 мА	0,001 мА	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,002 \text{ мА})$
	от - 100 до 100 мА ²⁾	0,01 мА	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,02 \text{ мА})$
Измерение сопротивления постоянному току	от 0 до 600 Ом	0,1 Ом	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,2 \text{ Ом})$
	от 0 до 6 кОм	0,001 кОм	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,001 \text{ кОм})$
	от 0 до 60 кОм	0,01 кОм	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,01 \text{ кОм})$
	от 0 до 600 кОм	0,1 кОм	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 0,1 \text{ кОм})$
	от 0 до 6 МОм	0,001 МОм	$\pm(35 \cdot 10^{-4} \cdot X + 0,003 \text{ МОм})$
	от 0 до 60 МОм	0,01 МОм	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,02 \text{ МОм})$ - для диапазона от 0 до 40 МОм; $\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot X + 0,02 \text{ МОм})$ - для диапазона от 40 до 60 МОм
Измерение частоты периодических сигналов	от 10 до 199,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot X + 0,01 \text{ Гц})$
	от 90 до 1999,9 Гц	0,1 Гц	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot X + 0,1 \text{ Гц})$
	от 0,9 до 19,999 кГц	0,001 кГц	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot X + 0,001 \text{ кГц})$
Воспроизведение силы постоянного тока	от 0 до 20 мА	0,001 мА	$\pm 0,05 \%$ от диапазона
<p>Примечания</p> <p>¹⁾ Погрешности нормируются для значений напряжений, больших 0,05 от установленного предела измерения (до 600 В включительно), и больших 200 В для предела 1000 В.</p> <p>²⁾ При использовании выхода LOOP POWER допускается только диапазон 30 мА.</p>			

Таблица 11 - Технические характеристики калибраторов

Наименование характеристики	Значения			
	CA11E, CA12E	CA51, CA71	CA150	CA450
1	2	3	4	5
Нормальные условия применения - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность (без конденсации влаги), %	от +18 до +28 от 45 до 75			
Рабочие условия применения - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре > 40 °С (без конденсации влаги), %	от 0 до + 50		от 0 до + 40	от - 20 до + 55
Температура транспортирования и хранения, °С	от 20 до 80		от 20 до 80	от 20 до 80
	от -20 до +50		от -20 до +60	от -40 до +70

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5
Параметры электрического питания: -напряжение постоянного тока, В	6	12 или батарея	12 или батарея	6
-напряжение переменного тока, В	220 ^{+10%} _{-10%}	220 ^{+10%} _{-10%}	220 ^{+10%} _{-10%}	220 ^{+10%} _{-10%}
-частота переменного тока, Гц	50 ^{+2%} _{-2%}	50 ^{+2%} _{-2%}	50 ^{+2%} _{-2%}	50 ^{+2%} _{-2%}
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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на калибратор.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность калибраторов

Наименование	Обозначение	Количество
Калибратор	модификация по заказу	1
Руководство по эксплуатации		1
Методика поверки	МП 53468-13	1
Комплект ЗИП	-	1
Датчик RJ		опционально
Дополнительные принадлежности	-	по заказу

Поверка

осуществляется по документу МП 53468-13 «Калибраторы электрических сигналов СА11Е СА12Е, СА51, СА71, СА150, СА450. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС» 11.01.2013 г.

Основные средства поверки:

- калибратор-вольтметр универсальный В1-28, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее по тексту - рег. №) № 10759-86;
- калибратор многофункциональный Fluke 5520А (рег. № 51160-12);
- компаратор напряжений Р3003М1 (рег. № 7476-91);
- омметр цифровой Щ 306-1 (рег. № 10983-87);
- мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р 3026-1 (рег. № 8478-91).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на корпус калибраторов в соответствии с рисунком 2.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

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

ГОСТ 22261-94. ЕССП. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

ГОСТ 8.027-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

Изготовитель

Yokogawa Test & Measurement Corporation, Япония
Адрес: 2-9-32 Nakacho, Musashino-shi, Tokyo 180-8750, Japan

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Июкогава Электрик СНГ»
(ООО «Июкогава Электрик СНГ»)
Адрес: 129090, г. Москва, Грохольский пер., д.13, стр.2
Телефон: (495) 737-78-68/71
Факс: (495) 737-78-69, 933-85-49
E-mail: info@ru.yokogawa.com

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.