

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы многофункциональные серии СЕ модификации СЕР1000, СЕР3000, СЕР6000, СЕР6100, СЕР7000

Назначение средства измерений

Калибраторы многофункциональные серии СЕ модификации СЕР1000, СЕР3000, СЕР6000, СЕР6100, СЕР7000 (далее - калибраторы) предназначены для измерения и воспроизведения параметров электрических цепей и имеют статус рабочих эталонов 3-го разряда по ГОСТ 8.027-2001, ГОСТ 8.764-2011 и рабочих эталонов 2-го разряда по ГОСТ 8.022-91, а также являются вторичными приборами для измерения температуры и воспроизведения выходных сигналов первичных термопреобразователей в соответствии с НСХ по ГОСТ 6651-2009 и ГОСТ Р 8.585-2001.

Описание средства измерений

Принцип действия калибратора в режиме измерения основан на аналогово-цифровом преобразовании (АЦП) параметров измеряемых электрических сигналов, отображении их на цифровом дисплее, а в режиме калиброванных сигналов действие калибратора основано на цифро-аналоговом преобразовании (ЦАП) цифровых сигналов, вырабатываемых микро-ЭВМ, в аналоговые сигналы, поступающие на выход калибратора.

Калибратор представляет собой портативный (СЕР7000- настольный) электрический прибор с расположенными на его передней панели клавишами для задания режимов измерения или воспроизведения и цифровой клавиатурой (кроме СЕР1000) для набора и ввода значений физических величин.

Дисплей калибратора отображает результаты измерений и воспроизведения в цифровом виде, а также отображает сведения о режиме работы калибратора.

На передней панели калибратора имеются гнезда для подключения к внешним объектам и приборам соответственно в режимах: воспроизведения и измерения напряжения, тока, сопротивления постоянному току, частоты периодических сигналов, сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) и термопар (ТП).

На боковой поверхности имеется электроразъем для подключения адаптера электропитания от сети переменного тока.

На задней панели калибратора находится крышка для доступа к батареям питания.

Калибратор модификации СЕР1000 имеет на передней панели ручку точной настройки силы постоянного тока, а также дополнительную строку на дисплее для одновременного отображения относительного значения показаний.

На дисплее отображаются значения входного и выходного сигналов калибратора в единицах измеряемых величин.

Калибратор модификации СЕР6000/СЕР6100 имеет USB с опциональным адаптером и последовательный порт RS232 для связи с компьютером с соответствующим программным обеспечением, модификация СЕР7000- интерфейс IEEE-488, RS232 или как опция USB интерфейсный кабель.



рис. 1 Вид калибраторов модификации СЕР1000, СЕР3000, СЕР6000, СЕР6100, СЕР7000

Программное обеспечение

Калибратор функционирует под управлением встроенного специального программного обеспечения. Программное обеспечение осуществляет функции сбора, обработки, хранения и представления измерительной информации, а также идентификацию параметров, характеризующих тип средства измерений, внесенных в программное обеспечение.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификация	Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
CER1000	LC100	-	1.1	недоступен	-
CER3000	PTC8001	-	1.1	недоступен	-
CER6000	MC1210	-	1.02	недоступен	-
CER6100	DMD1410	-	3.03	недоступен	-
CED7000	3001	-	2.1	недоступен	-

Степень защиты программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, соответствует уровню «А» по МИ3286-2010.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики модификаций приведены в табл. 2-4.

Таблица 2

Метрологические и технические характеристики калибраторов модификации CER 1000

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений и воспроизведения силы постоянного тока, мА	от 0 до 24
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 28
Диапазон отображения относительного значения измеренной или воспроизведенной силы постоянного тока, %	от минус 25 до 125
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений и воспроизведения, %	$\pm 0,015 + 2$ ед. мл. разряда
Разрешение дисплея	0,001
Сопrotивление нагрузки, Ом, не более без HART-резистора с HART-резистором	1200 950
Напряжение питания токовой петли, В	24
Напряжение питания постоянным током, В (батарея)	9
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	83×33×152
Масса, г, не более	340
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, %, не более	от минус 10 до 55 90 (без конденсации)

Условия транспортирования и хранения: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, %, не более	от минус 20 до 70 90 (без конденсации)
Срок службы, лет, не менее	10

Таблица 3
Метрологические и технические характеристики калибраторов модификации СЕР 3000

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений и воспроизведения сигналов первичных преобразователей температуры, °С	от минус 200 до 1800
Типы первичных преобразователей температуры	ТС - Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, Ni120, Cu10, Cu50, Cu100 ТП - J, K, T, E, R, S, B, N, XK
Диапазон измерений и воспроизведения напряжения постоянного тока, мВ	от минус 10 до 75
Диапазон измерений и воспроизведения сопротивления постоянному току, Ом	от 0 до 3200
Пределы допускаемой погрешности преобразования	См. таблицу 4
Напряжение питания постоянным током, В (4 батареи тип NiMH)	6
Время работы без подзарядки, ч.	30
Измерительный ток при работе с ТС, мА	от 0,01 до 3
Дисплей	ЖК, 2-х рядный 8-ми разрядный
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	115×56×219
Масса, г, не более	850
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, %, не более	от минус 10 до 50 90 (без конденсации)
Условия транспортирования и хранения: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, %, не более	от минус 40 до 60 90 (без конденсации)
Срок службы, не менее	10

Таблица 4
Диапазон измерений и погрешность преобразования калибраторов модификации СЕР 3000

Функция	Диапазон измерений (воспроизведения)	Пределы допускаемой погрешности преобразования	Примечание
1	2	3	4
Измерение и воспроизведение напряжения по разъему подключения термопар	от минус 10 до 75 мВ	$\pm 0,00015U^{***} + 2$ ед. мл. разряда	
Измерение сопротивления постоянному току	от 0,00 до 400,00 Ом от 401,0 до 1500,0 Ом от 1501,0 до 3200,0 Ом	$\pm 0,1$ Ом $\pm 0,5$ Ом $\pm 1,0$ Ом	
Воспроизведение сопротивления постоянному току	от 5,0 до 400,0 Ом от 5,0 до 400,0 Ом от 401 до 1,500 Ом от 1,501 до 3,200 Ом	$\pm 0,15$ Ом $\pm 0,1$ Ом $\pm 0,5$ Ом $\pm 1,0$ Ом	измерит. ток от 0,1 до 0,5 мА от 0,5 до 3 мА от 0,05 до 0,8 мА от 0,05 до 0,4 мА

Измерение и воспроизведение термопар (ГОСТ Р 8.585-2001)*			
Тип J (Fe-CuNi)	от минус 200 до 0 °C от 0 до 1200 °C	$\pm 0,6$ °C $\pm 0,4$ °C	
Тип K (NiCr-Ni)	от минус 200 до 0 °C от 0 до 1370 °C	$\pm 0,8$ °C $\pm 0,5$ °C	
Тип T (Cu-CuNi)	от минус 200 до 0 °C	$\pm 0,8$ °C	
1	2	3	4
	от 0 до 400 °C	$\pm 0,5$ °C	
Тип E (NiCr-CuNi)	от минус 200 до 0 °C от 0 до 950 °C	$\pm 0,5$ °C $\pm 0,4$ °C	
Тип R (PtRh-Pt)	от минус 20 до 0 °C от 0 до 500 °C от 500 до 1750 °C	$\pm 2,4$ °C $\pm 1,7$ °C $\pm 1,3$ °C	
Тип S (PtRh-Pt)	от минус 20 до 0 °C от 0 до 500 °C от 500 до 1750 °C	$\pm 2,4$ °C $\pm 1,7$ °C $\pm 1,4$ °C	
Тип B (PtRh-PtRh)	от 600 до 800 °C от 800 до 1000 °C от 1000 до 1800 °C	$\pm 2,1$ °C $\pm 1,7$ °C $\pm 1,3$ °C	
Тип N (NiCrSi-NiSi)	от минус 200 до 0 °C от 0 до 1300 °C	$\pm 1,1$ °C $\pm 0,6$ °C	
Измерение и воспроизведение термопреобразователей сопротивления, 4-х проводная схема подключения (ГОСТ 6651-2009)**			
Pt100 ($\alpha = 0,00385$)	от минус 200 до 800 °C	$\pm 0,33$ °C	
Pt100 ($\alpha = 0,003926$)	от минус 200 до 630 °C	$\pm 0,3$ °C	
Pt100 ($\alpha = 0,003916$)	от минус 200 до 630 °C	$\pm 0,3$ °C	
Pt200 ($\alpha = 0,00385$)	от минус 200 до 630 °C	$\pm 0,8$ °C	
Pt500 ($\alpha = 0,00385$)	от минус 200 до 500 °C от 500 до 630 °C	$\pm 0,3$ °C $\pm 0,4$ °C	
Pt1000 ($\alpha = 0,00385$)	от минус 200 до 100 °C от 100 до 680 °C	$\pm 0,2$ °C $\pm 0,3$ °C	
Ni120 ($\alpha = 0,00372$)	от минус 80 до 260 °C	$\pm 0,2$ °C	
Cu10 ($\alpha = 0,00427$)	от минус 100 до 250 °C	$\pm 2,2$ °C	
Cu50	от минус 180 до 200 °C	$\pm 0,5$ °C	
Cu100	от минус 180 до 200 °C	$\pm 0,3$ °C	

Примечания: * возможно преобразование сигналов от термоэлектрических преобразователей: тип L (диапазон преобразования температуры от минус 200 до 900 °C), тип U (диапазон преобразования температуры от минус 200 до 400 °C), номинальная статическая характеристика которых соответствует DIN 43760:1987;

** - термопреобразователей сопротивления полупроводниковых YSI400 (диапазон преобразования температуры от 15 до 50 °C);

*** U - значения измеряемого или воспроизводимого напряжения постоянного тока.

Таблица 5
Метрологические и технические характеристики калибраторов модификации СЕР 6000

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон измерений и воспроизведения сигналов первичных преобразователей температуры, °C	от минус 250 до 1820
Типы первичных преобразователей температуры	ТС - Pt10, Pt50, Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, Ni120, Cu10, Cu50, Cu100 ТП - J, K, T, E, R, S, B, N, XK

Диапазон измерений и воспроизведения электрических сигналов*	См. таблицу 6
Пределы допускаемой погрешности преобразования	См. таблицу 6
Напряжение питания постоянным током, В (4 батареи тип NiMH)	6
Время работы без подзарядки, ч.	20
1	2
Измерительный ток при работе с ТС, мА	от 0,01 до 3
Дисплей	ЖК, 2-х рядный 10-ти разрядный
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	115×56×219
Масса, г, не более	863
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, %, не более	от минус 10 до 50 90 (без конденсации)
Условия транспортирования и хранения: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, %, не более	от минус 20 до 70 90 (без конденсации)
Срок службы, лет, не менее	10

Примечание: * калибраторы имеют возможность измерения и воспроизведения частоты в диапазоне от 1 Гц до 10 кГц.

Таблица 6

Диапазон измерений и погрешность преобразования калибраторов модификации СЕР 6000

Функция	Диапазон измерений (воспроизведения)	Пределы допускаемой погрешности преобразо- вания	Примечание
1	2	3	4
Измерение и воспроизведение силы постоянного тока	от 0 до 24 мА	$\pm (0,00015 I^* + 2 \text{ мкА})$	
Измерение напряжения постоянного тока	от 0 до 30 В	$\pm (0,00015 U^* + 2 \text{ мВ})$	
Измерение и воспроизведение напряжения по разъему подключения термопар	от минус 10 до 75 мВ	$\pm (0,00015 U + 2 \text{ мкВ})$	
Воспроизведение напряжения постоянного тока	от 0 до 20 В	$\pm (0,00015 U + 2 \text{ мВ})$	
Измерение сопротивления постоянному току	от 0 до 400 Ом	$\pm (0,00015 R^* + 0,03 \text{ Ом})$	
	от 401 до 4000 Ом	$\pm (0,00015 R + 0,3 \text{ Ом})$	
Воспроизведение сопротивления постоянному току	от 5 до 400 Ом от 5 до 400 Ом от 401 до 1500 Ом от 1501 до 4000 Ом	$\pm (0,00015 R + 0,1 \text{ Ом})$ $\pm (0,00015 R + 0,03 \text{ Ом})$ $\pm (0,00015 R + 0,3 \text{ Ом})$ $\pm (0,00015 R + 0,3 \text{ Ом})$	измерительный ток: от 0,1 до 0,5 мА от 0,5 до 3,0 мА 0,05 до 0,8 мА 0,05 до 0,4 мА

Измерение и воспроизведение термопар** J (Fe-CuNi) K (NiCr-Ni) T (Cu-CuNi) E (NiCr-CuNi) R (PtRh-Pt) S (PtRh-Pt) B (PtRh-PtRh)	от минус 210 до 1200 °C от минус 200 до 1372 °C от минус 250 до 400 °C от минус 250 до 1000 °C от 0 до 1767 °C от 0 до 1767 °C от 600 до 1820 °C	от ± 0,2 до ± 0,4 °C от ± 0,3 до ± 0,6 °C от ± 0,2 до ± 0,6 °C от ± 0,2 до ± 0,6 °C ± 1,2 °C ± 1,2 °C от ± 1,2 до ± 1,5 °C	
N (NiCrSi-NiSi) L (NiCr-CuNi)	от минус 200 до 1300 °C от минус 200 до 800 °C	от ± 0,4 до ± 0,8 °C ± 0,2 °C	
Измерение и воспроизведение термопреобразователей сопротивления*** (ГОСТ 6651-2009) Pt 100 ($\alpha = 0,00385$) Pt 100 ($\alpha = 0,003926$) Pt 100 ($\alpha = 0,003916$) Pt 200 ($\alpha = 0,00385$) Pt 500 ($\alpha = 0,00385$) Pt 1000 ($\alpha = 0,00385$) Pt 10 ($\alpha = 0,00385$) Pt 50 ($\alpha = 0,00385$) Ni 120 ($\alpha = 0,00372$) Cu 10 ($\alpha = 0,00427$) Cu 50 Cu 100	от минус 200 до 800 °C от минус 200 до 630 °C от минус 200 до 630 °C от минус 200 до 630 °C от минус 200 до 630 °C от минус 200 до 630 °C от минус 200 до 800 °C от минус 200 до 800 °C от минус 80 до 260 °C от минус 100 до 260 °C от минус 180 до 200 °C от минус 180 до 200 °C	от ± 0,1 до ± 0,29 °C от ± 0,1 до ± 0,24 °C от ± 0,08 до ± 0,25 °C от ± 0,4 до ± 0,66 °C от ± 0,18 до ± 0,34 °C от ± 0,1 до ± 0,25 °C от ± 0,78 до ± 1,19 °C от ± 0,18 до ± 0,39 °C ± 0,06 °C ± 0,82 °C ± 0,2 °C ± 0,13 °C	

Примечания: * I , U , R - значения измеряемой или воспроизводимой силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току

** - возможно преобразование сигналов термоэлектрических преобразователей: тип L (диапазон преобразования температуры от минус 200 до 900 °C), тип U (диапазон преобразования температуры от минус 200 до 400 °C), тип C (диапазон преобразования температуры от 0 до 2316 °C), тип BP (диапазон преобразования температуры от 0 до 2500 °C), номинальная статическая характеристика которых соответствует DIN 43760:1987;

*** - термопреобразователей сопротивления полупроводниковых YSI400 (диапазон преобразования температуры от 15 до 50 °C).

Таблица 7

Метрологические и технические характеристики калибраторов модификации СЕР 6100

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон измерений и воспроизведения сигналов первичных преобразователей температуры, °C	от минус 250 до 1820
Типы первичных преобразователей температуры	ТС - Pt10, Pt50, Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, Ni120, Cu10, Cu50, Cu100 ТП - J, K, T, E, R, S, B, N, XK
Диапазон измерений и воспроизведения электрических сигналов*	См. таблицу 8
Пределы допускаемой погрешности преобразования	См. таблицу 8
Напряжение питания постоянным током, В (4 батареи тип NiMH)	6
Время работы без подзарядки, ч.	20

Измерительный ток при работе с ТС, мА	от 0,01 до 3
Дисплей	ЖК, 2-х рядный 10-ти разрядный
Интерфейс	RS 232 (USB по заказу)
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	115×56×219
Масса, г, не более	863
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, %, не более	от минус 10 до 50 90 (без конденсации)
Условия транспортирования и хранения: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, %, не более	от минус 20 до 60 90 (без конденсации)
Срок службы, лет, не менее	10

Примечание: * калибраторы имеют возможность измерения и воспроизведения частоты в диапазоне от 1 Гц до 10 кГц.

Таблица 8

Диапазон измерений и погрешность преобразования калибраторов модификации СЕР 6100

Функция	Диапазон измерений (воспроизведения)	Пределы допускаемой погрешности преобразования	Примечание
1	2	3	4
Измерение и воспроизведение силы постоянного тока	от 0 до 24 мА	$\pm (0,0001 I^* + 2 \text{ мкА})$	
Измерение напряжения постоянного тока	от 0 до 30 В	$\pm (0,0001 I + 2 \text{ мВ})$	
Измерение и воспроизведение напряжения по разъему подключения термопар	от минус 10 до 75 мВ	$\pm (0,00015 U^* + 10 \text{ мкВ})$	
Воспроизведение напряжения постоянного тока	от 0 до 20 В	$\pm (0,0001 U + 2 \text{ мВ})$	
Измерение сопротивления постоянному току	от 0 до 400 Ом	$\pm (0,00015 R^* + 0,03 \text{ Ом})$	
	от 401 до 4000 Ом	$\pm (0,00015 R + 0,3 \text{ Ом})$	
Воспроизведение сопротивления постоянному току	от 5 до 400 Ом от 5 до 400 Ом от 401 до 1500 Ом от 1501 до 4000 Ом	$\pm (0,00015 R + 0,1 \text{ Ом})$ $\pm (0,00015 R + 0,03 \text{ Ом})$ $\pm (0,00015 R + 0,3 \text{ Ом})$ $\pm (0,00015 R + 0,3 \text{ Ом})$	измерительный ток: от 0,1 до 0,5 мА от 0,5 до 3,0 мА 0,05 до 0,8 мА 0,05 до 0,4 мА
Измерение и воспроизведение термопар**			
J (Fe-CuNi)	от минус 210 до 0 °С от 1 до 800 °С от 801 до 1200 °С	$\pm 0,4 \text{ °С}$ $\pm 0,2 \text{ °С}$ $\pm 0,3 \text{ °С}$	К погрешности добавляется 0,2 °С при отсутствии компенсации холодного спая
K (NiCr-Ni)	от минус 200 до 0 °С от 1 до 1000 °С от 1001 до 1372 °С	$\pm 0,6 \text{ °С}$ $\pm 0,3 \text{ °С}$ $\pm 0,5 \text{ °С}$	
T (Cu-CuNi)	от минус 250 до 0 °С от 1 до 400 °С	$\pm 0,6 \text{ °С}$ $\pm 0,2 \text{ °С}$	

E (NiCr-CuNi)	от минус 250 до минус 100 °C от минус 99 до 1000 °C	± 0,6 °C ± 0,2 °C	
R (PtRh-Pt)	от 0 до 1767 °C	± 1,2 °C	
S (PtRh-Pt)	от 0 до 1767 °C	± 1,2 °C	
B (PtRh-PtRh)	от 600 до 800 °C от 801 до 1000 °C от 1001 до 1820 °C	± 1,2 °C ± 1,3 °C ± 1,5 °C	
N (NiCrSi-NiSi)	от минус 200 до 0 °C от 1 до 1300 °C	± 0,8 °C ± 0,4 °C	
L (NiCr-CuNi)	от минус 200 до 800 °C	± 0,2 °C	
Измерение и воспроизведение термопреобразователей сопротивления*** (ГОСТ 6651-2009)			
Pt 10 (α = 0,00385)	от минус 200 до минус 80 °C	± 0,76 °C	
	от минус 79 до 0 °C	± 0,78 °C	
	от 1 до 100 °C	± 0,83 °C	
	от 101 до 300 °C	± 0,92 °C	
	от 301 до 400 °C	± 0,98 °C	
	от 401 до 630 °C	± 1,05 °C	
	от 631 до 800 °C	± 1,16 °C	
Pt 50 (α = 0,00385)	от минус 200 до минус 80 °C	± 0,16 °C	
	от минус 79 до 300 °C	± 0,23 °C	
	от 301 до 400 °C	± 0,27 °C	
	от 401 до 630 °C	± 0,30 °C	
	от 631 до 800 °C	± 0,36 °C	
Pt 100 (α = 0,00385)	от минус 200 до минус 80 °C	± 0,08 °C	
	от минус 79 до 0 °C	± 0,13 °C	
	от 1 до 100 °C	± 0,14 °C	
	от 101 до 300 °C	± 0,15 °C	
	от 301 до 400 °C	± 0,18 °C	
	от 401 до 630 °C	± 0,21 °C	
	от 631 до 800 °C	± 0,26 °C	
Pt 100 (α = 0,003926)	от минус 200 до минус 80 °C	± 0,07 °C	
	от минус 79 до 0 °C	± 0,10 °C	
	от 1 до 100 °C	± 0,11 °C	
	от 101 до 300 °C	± 0,13 °C	
	от 301 до 400 °C	± 0,17 °C	
	от 401 до 630 °C	± 0,19 °C	
Pt 100 (α = 0,003916)	от минус 200 до минус 80 °C	± 0,07 °C	
	от минус 79 до 0 °C	± 0,10 °C	
	от 1 до 100 °C	± 0,11 °C	
	от 101 до 260 °C	± 0,13 °C	
	от 261 до 400 °C	± 0,17 °C	
	от 401 до 630 °C	± 0,19 °C	
Pt 200 (α = 0,00385)	от минус 200 до минус 80 °C	± 0,35 °C	
	от минус 79 до 0 °C	± 0,40 °C	
	от 1 до 100 °C	± 0,42 °C	
	от 101 до 300 °C	± 0,45 °C	
	от 301 до 400 °C	± 0,52 °C	
	от 401 до 630 °C	± 0,53 °C	

Pt 500 ($\alpha = 0,00385$)	от минус 200 до минус 80 °C от минус 79 до 0 °C от 1 до 100 °C от 101 до 260 °C от 261 до 300 °C от 301 до 400 °C от 401 до 630 °C	$\pm 0,15$ °C $\pm 0,18$ °C $\pm 0,19$ °C $\pm 0,21$ °C $\pm 0,25$ °C $\pm 0,26$ °C $\pm 0,29$ °C	
Pt 1000 ($\alpha = 0,00385$)	от минус 200 до минус 80 °C от минус 79 до 0 °C от 1 до 260 °C	$\pm 0,10$ °C $\pm 0,12$ °C $\pm 0,14$ °C	
	от 261 до 300 °C от 301 до 400 °C от 401 до 630 °C	$\pm 0,17$ °C $\pm 0,19$ °C $\pm 0,22$ °C	
Ni 120 ($\alpha = 0,00372$)	от минус 80 до 260 °C	$\pm 0,6$ °C	
Cu 10 ($\alpha = 0,00427$)	от минус 100 до 260 °C	$\pm 0,77$ °C	
Cu 50	от минус 180 до 200 °C	$\pm 0,16$ °C	
Cu 100	от минус 180 до 200 °C	$\pm 0,08$ °C	

Примечания: * I , U , R - значения измеряемой или воспроизводимой силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току;

** - возможно преобразование сигналов термоэлектрических преобразователей: тип L (диапазон преобразования температуры от минус 200 до 900 °C), тип U (диапазон преобразования температуры от минус 200 до 400 °C), тип C (диапазон преобразования температуры от 0 до 2316 °C), тип ВР (диапазон преобразования температуры от 0 до 2500 °C), номинальная статическая характеристика которых соответствует DIN 43760:1987;

*** - термопреобразователей сопротивления полупроводниковых YSI400 (диапазон преобразования температуры от 15 до 50 °C).

Таблица 9

Метрологические и технические характеристики калибраторов модификации CED 7000

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон измерений и воспроизведения сигналов первичных преобразователей температуры, °C	от минус 270 до 1820
Типы первичных преобразователей температуры	ТС - Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, Ni120, Cu10, Cu50, Cu100 ТП - J, K, T, E, R, S, B, N, XK
Диапазон измерений и воспроизведения электрических сигналов	См. таблицу 10
Пределы допускаемой основной погрешности преобразования	См. таблицу 10
Пределы допускаемой дополнительной погрешности вне диапазона $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ на 1 °C	$0,1 \cdot \Delta_{\text{ив}}^*$
Напряжение питания переменным током, В с частотой, Гц	100 / 240 47 / 63
Потребляемая мощность, В·А, не более	15
Измерительный ток при работе с ТС, мА	от 0,01 до 3
Дисплей	2шт. ЖК, 2-х рядных 10-ти разрядных
Интерфейс	RS-232, IEEE-488 (USB по заказу)
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	483 x 177 x 279
Масса, кг, не более	4

Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, %, не более	от 0 до 50 80 при температуре 30 °С 70 при температуре 40 °С 40 при температуре 50 °С
Условия транспортирования и хранения: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, %, не более	от минус 20 до 70 95 (без конденсации)
Срок службы, лет, не менее	10

Примечание: $\Delta_{ив}^*$ - основная погрешность измеренной величины

Функция	Диапазон измерений (воспроизведения)	Разрешение	Пределы допускаемой погрешности преобразования	Примечание
1	2	3	4	5
Измерение силы постоянного тока	от 0 до 50 мА	0,1 мкА	$\pm (0,0001 I^* + 1 \text{ мкА})$	
Воспроизведение силы постоянного тока	от 0 до 100 мА	1 мА	$\pm (0,00005 I + 1 \text{ мкА})$	макс. вых. напряжение 12 В
Измерение напряжения постоянного тока	от 0 до 10 В	100 мкВ	$\pm (0,00005 U^* + 0,2 \text{ мВ})$	
	от 0 до 100 В	1 мВ	$\pm (0,00005 U + 2 \text{ мВ})$	
Измерение и воспроизведение напряжения по разъему подключения термопар	от минус 10 до 75 мВ	1 мкВ	$\pm (0,00003 U + 3 \text{ мкВ})$	максимальная нагрузка 10 Ом
Воспроизведение напряжения постоянного тока	от 0 до 100 мВ	1 мкВ	$\pm (0,00003 U + 3 \text{ мкВ})$	максимальная нагрузка 10 мА
	от 0 до 1 В	10 мкВ	$\pm (0,00003 U + 10 \text{ мкВ})$	10 мА
	от 0 до 10 В	100 мкВ	$\pm (0,00003 U + 100 \text{ мкВ})$	10 мА
	от 0 до 100 В	1 мВ	$\pm (0,00003 U + 1 \text{ мВ})$	1 мА
Измерение сопротивления постоянному току	от 0 до 400 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,00002 R^* + 0,004 \text{ Ом})$	Стимулирующий измерительный ток 1 мА
	от 0 до 4000 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,00002 R + 0,04 \text{ Ом})$	0,1 мА
Воспроизведение сопротивления постоянному току	от 5 до 400 Ом	0,001 Ом	$\pm 0,015 \text{ Ом}$	измерительный ток от 1 до 3 мА
	от 5 до 4000 Ом	0,01 Ом	$\pm 0,3 \text{ Ом}$	от 100 мкА до 1 мА
Измерение и воспроизведение термопар типа (ГОСТ Р 8.585-2001)**				
Тип первичного преобразователя	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой абсолютной погрешности	
1	2		3	
J (Fe-CuNi)	от минус 210 до минус 100 °С от минус 99 до минус 30 °С от минус 29 до 760 °С от 761 до 1200 °С		$\pm 0,27 \text{ °С}$ $\pm 0,20 \text{ °С}$ $\pm 0,17 \text{ °С}$ $\pm 0,23 \text{ °С}$	

K (NiCr-Ni)	от минус 270 до минус 100 °С от минус 99 до минус 25 °С от минус 24 до 120 °С от 121 до 1000 °С от 1001 до 1372 °С	± 0,33 °С ± 0,22 °С ± 0,16 °С ± 0,26 °С ± 0,40 °С
T (Cu-CuNi)	от минус 270 до минус 150 °С от минус 149 до 0 °С от 1 до 120 °С	± 0,63 °С ± 0,24 °С ± 0,16 °С
E (NiCr-CuNi)	от минус 270 до минус 100 °С от минус 99 до минус 25 °С от минус 24 до 650 °С от 651 до 1000 °С	± 0,50 °С ± 0,18 °С ± 0,16 °С ± 0,21 °С
1	2	3
R (PtRh-Pt)	от минус 50 до 250 °С от 251 до 400 °С от 401 до 1000 °С от 1001 до 1767 °С	± 0,58 °С ± 0,35 °С ± 0,33 °С ± 0,40 °С
S (PtRh-Pt)	от минус 50 до 250 °С от 251 до 1000 °С от 1001 до 1400 °С от 1401 до 1767 °С	± 0,56 °С ± 0,36 °С ± 0,37 °С ± 0,46 °С
B (PtRh-PtRh)	от 600 до 800 °С от 801 до 1550 °С от 1551 до 1820 °С	± 0,46 °С ± 0,39 °С ± 0,45 °С
N (NiCrSi-NiSi)	от минус 270 до минус 100 °С от минус 99 до минус 25 °С от минус 24 до 410 °С от 411 до 1300 °С	± 0,40 °С ± 0,24 °С ± 0,19 °С ± 0,27 °С
L (NiCr-CuNi)	от минус 200 до минус 100 °С от минус 99 до 300 °С от 301 до 800 °С	± 0,22 °С ± 0,13 °С ± 0,20 °С
Измерение термопреобразователей сопротивления (ГОСТ 6651-2009)***		
Pt 100 ($\alpha = 0,00385$)	от минус 200 до минус 80 °С от минус 79 до 100 °С от 101 до 300 °С от 301 до 400 °С от 401 до 630 °С от 631 до 800 °С	± 0,013 °С ± 0,020 °С ± 0,024 °С ± 0,026 °С ± 0,033 °С ± 0,038 °С
Pt 100 ($\alpha = 0,003926$)	от минус 200 до минус 80 °С от минус 79 до 0 °С от 1 до 100 °С от 101 до 300 °С от 301 до 400 °С от 401 до 631 °С	± 0,013 °С ± 0,015 °С ± 0,017 °С ± 0,022 °С ± 0,026 °С ± 0,032 °С
Pt 100 ($\alpha = 0,003916$)	от минус 200 до минус 190 °С от минус 189 до минус 80 °С от минус 79 до 0 °С от 1 до 100 °С от 101 до 300 °С от 301 до 400 °С от 401 до 600 °С от 601 до 630 °С	± 0,010 °С ± 0,013 °С ± 0,015 °С ± 0,017 °С ± 0,022 °С ± 0,026 °С ± 0,031 °С ± 0,033 °С

Pt 200 ($\alpha = 0,00385$)	от минус 200 до минус 80 °С от минус 79 до 0 °С от 1 до 100 °С от 101 до 260 °С от 261 до 300 °С от 301 до 400 °С от 401 до 630 °С	$\pm 0,053$ °С $\pm 0,056$ °С $\pm 0,060$ °С $\pm 0,060$ °С $\pm 0,069$ °С $\pm 0,071$ °С $\pm 0,088$ °С
Pt 500 ($\alpha = 0,00385$)	от минус 200 до 0 °С от 1 до 100 °С от 101 до 300 °С от 301 до 400 °С от 401 до 630 °С	$\pm 0,025$ °С $\pm 0,028$ °С $\pm 0,034$ °С $\pm 0,038$ °С $\pm 0,045$ °С
Pt 1000 ($\alpha = 0,00385$)	от минус 200 до 0 °С от 1 до 100 °С от 101 до 300 °С от 301 до 400 °С от 401 до 630 °С	$\pm 0,015$ °С $\pm 0,018$ °С $\pm 0,024$ °С $\pm 0,026$ °С $\pm 0,033$ °С
Ni 120 ($\alpha = 0,00372$)	от минус 200 до 260 °С	$\pm 0,009$ °С
Cu 10 ($\alpha = 0,00427$)	от минус 100 до 260 °С	$\pm 0,11$ °С
Воспроизведение термопреобразователей сопротивления (ГОСТ 6651-2009)***		
Pt 100 ($\alpha = 0,00385$)	от минус 200 до 800 °С	$\pm 0,05$ °С
Pt 100 ($\alpha = 0,003926$)	от минус 200 до 630 °С	$\pm 0,05$ °С
Pt 100 ($\alpha = 0,003916$)	от минус 200 до 630 °С	$\pm 0,05$ °С
Pt 200 ($\alpha = 0,00385$)	от минус 200 до 400 °С от 401 до 630 °С	$\pm 0,4$ °С $\pm 0,5$ °С
Pt 500 ($\alpha = 0,00385$)	от минус 200 до 630 °С	$\pm 0,17$ °С
Pt 1000 ($\alpha = 0,00385$)	от минус 200 до 630 °С	$\pm 0,09$ °С
Ni 120 ($\alpha = 0,00372$)	от минус 80 до 260 °С	$\pm 0,02$ °С
Cu 10 ($\alpha = 0,00427$)	от минус 100 до 260 °С	$\pm 0,38$ °С

Примечания:

*- I , U , R - значения измеряемой или воспроизводимой силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току;

** - возможно преобразование сигналов термоэлектрических преобразователей: тип L (диапазон преобразования температуры от минус 200 до 900 °С), тип U (диапазон преобразования температуры от минус 200 до 400 °С), тип C (диапазон преобразования температуры от 0 до 2316 °С), тип ВР (диапазон преобразования температуры от 0 до 2500 °С), номинальная статическая характеристика которых соответствует DIN 43760:1987;

***- термопреобразователей сопротивления полупроводниковых YSI400 (диапазон преобразования температуры от 15 до 50 °С).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографическим способом и на калибратор в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Калибратор	СЕР1000, (СЕР3000, СЕР6000, СЕР6100, CED7000)	1 шт.
Тестовые провода		1 комп.
Кабель RS232		1 шт.

Резиновый защитный кожух (кроме CED7000)		1 шт.
ПО CalLOG (мод. CEP6100)		1 CD-диск
Паспорт		1 экз.
Методика поверки	МП 2411-0104-2013	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 2411-0104-2013 «Калибраторы многофункциональные серии SE модификации CEP1000, CEP3000, CEP6000, CEP6100, CED7000. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2013 г.

Основное поверочное оборудование:

- Универсальный вольтметр-калибратор Н4-12 диапазон измерения, воспроизведения постоянного напряжения 1 нВ – 1000 В, точность до 0,00015 %; диапазон измерения, воспроизведения силы постоянного тока 0,1 нА – 20 А, точность до 0,002 %;
- Однозначная мера электрического сопротивления 1-го разряда, 10 Ом;
- Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026-1, диапазон от 1 до 10000 Ом, класс точности $0,002/1,5 \cdot 10^{-6}$;
- Прибор прецизионный серии 1500 модели 1590, диапазон измерений от 0,1 до 100 кОм, погрешность от $\pm 1 \times 10^{-7}$ до $\pm 0,1$ Ом.

Сведения о методиках (методах) измерений
отсутствуют

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам многофункциональным серии SE модификации CEP1000, CEP3000, CEP6000, CEP6100, CED7000

1. ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
2. ГОСТ 8.764-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
3. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А.
4. ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.
5. ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний».
6. ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».
7. ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
6. Техническая документация фирмы «WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений
выполнение работ и (или) оказание услуг по обеспечению единства измерений.

Изготовитель

фирма «WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия
Адрес: Alexander-Wiegand-Straße 30, 63911, Klingenberg/Germany
Телефон(+49) 9372/132-0, Факс: (+49) 9372/132-406

Заявитель:

ЗАО «ВИКА МЕРА»,

Адрес: 117526, Москва, пр-т Вернадского, 101/3, офис 509/510

Телефон(495) 648-01-80, Факс: (495) 648-01-81/82, E-mail:info@wika.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14, E-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя

Федерального агентства по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2014 г.