

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Калибраторы многофункциональные MicroCal 20 DPC

#### Назначение средства измерений

Калибраторы многофункциональные MicroCal 20 DPC (далее - калибраторы) предназначены для воспроизведения и измерений силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, сигналов термоэлектрических преобразователей, термопреобразователей сопротивления, других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы.

#### Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов основан на преобразовании входных сигналов в цифровую форму быстродействующим АЦП и генерацию задаваемых сигналов с помощью ЦАП.

Калибраторы представляют собой портативные, питающиеся как от аккумуляторов, так и от блока питания, цифровые приборы, выполненные в ударопрочном, пылевлагозащитном корпусе.

Калибраторы обеспечивают одновременное генерирование и измерение физических величин двумя гальванически развязанными каналами с отображением измерительной информации на графическом дисплее.

Конструктивно калибраторы выполнены в виде переносных приборов.

Калибраторы обладают возможностью хранения результатов измерений во встроенной памяти, визуального наблюдения электрических процессов.

#### Программное обеспечение

Программное обеспечение калибраторов встроено в защищенную от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. Идентификационные данные программного обеспечения калибраторов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения, не ниже	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенное программное обеспечение для калибратора MicroCal 20DPC	MC20_V7101.hfw	7.101	409A28B6	CRC 32

Метрологические характеристики калибраторов нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты программного обеспечения «А» по МИ 3286-2010.

Фотография общего вида калибратора представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фотография общего вида калибратора

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема пломбировки калибраторов от несанкционированного доступа, где 1; 2 – места для нанесения оттисков клейм.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики калибраторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметр	Диапазоны воспроизведения и измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при температуре $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$	
			Измерение	Воспроизведение
Напряжение постоянного тока	от минус 20 до 200 мВ	1 мкВ	$\pm(0,0002 U + 4 \text{ мкВ})$	$\pm(0,0002 U + 3 \text{ мкВ})$
	от минус 0,2 до 2 В	10 кВ	$\pm(0,0002 U + 20 \text{ мкВ})$	$\pm(0,0002 U + 10 \text{ мкВ})$
	от минус 2 до 20 В	100 мкВ	$\pm(0,0002 U + 0,2 \text{ мВ})$	$\pm(0,0002 U + 0,1 \text{ мВ})$
Постоянный ток	от 0 до 50 мА (от минус 5 до 50 мА)	0,1 мкА	$\pm(0,0002 I + 0,5 \text{ мкА})$	$\pm(0,0002 I + 0,4 \text{ мкА})$
Сопротивление	от 0 до 500 Ом	10 мОм	$\pm(0,0002 R + 22 \text{ мОм})$	$\pm(0,0002 R + 30 \text{ мОм})$
	от 0 до 5 кОм	100 мОм	$\pm(0,0002 R + 0,22 \text{ Ом})$	$\pm(0,0002 R + 0,3 \text{ Ом})$

Продолжение таблицы 2

Параметр	Диапазоны воспроизведения и измерений		Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при температуре $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$		
				Измерение	Воспроизведение	
Частота	от 1 до 200 Гц		0,001 Гц	$\pm(0,00005 F + 0,002 \text{ Гц})$	$\pm(0,00005 F + 0,001 \text{ Гц})$	
	от 1 до 2000 Гц		0,01 Гц	$\pm(0,00005 F + 0,02 \text{ Гц})$	$\pm(0,00005 F + 0,01 \text{ Гц})$	
	от 1 до 20000 Гц		0,1 Гц	$\pm(0,00005 F + 0,2 \text{ Гц})$	$\pm(0,00005 F + 0,1 \text{ Гц})$	
Температура с помощью термомпары	J	от минус 210 до минус 200 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,0002 T + 0,2 ^\circ\text{C})$	$\pm(0,0002 T + 0,1 ^\circ\text{C})$	
		от минус 200 до 1200 $^\circ\text{C}$	0,01 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,0002 T + 0,11 ^\circ\text{C})$	$\pm(0,0002 T + 0,1 ^\circ\text{C})$	
	K	от минус 270 до минус 200 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,0002 T + 0,2 ^\circ\text{C})$	$\pm(0,0002 T + 0,1 ^\circ\text{C})$	
		от минус 200 до 1370 $^\circ\text{C}$	0,01 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,0002 T + 0,11 ^\circ\text{C})$	$\pm(0,0002 T + 0,1 ^\circ\text{C})$	
	T	от минус 270 до минус 200 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,0002 T + 0,2 ^\circ\text{C})$	$\pm(0,0002 T + 0,1 ^\circ\text{C})$	
		от минус 270 до 400 $^\circ\text{C}$	0,01 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,0002 T + 0,11 ^\circ\text{C})$	$\pm(0,0002 T + 0,1 ^\circ\text{C})$	
	R, S	от минус 50 до 1760 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,0002 T + 0,3 ^\circ\text{C})$	$\pm(0,0002 T + 0,2 ^\circ\text{C})$	
		B		от 50 до 1820 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,0002 T + 0,4 ^\circ\text{C})$	$\pm(0,0002 T + 0,3 ^\circ\text{C})$
		A-1		от 0 до 2500 $^\circ\text{C}$		
	L	от минус 200 до 760 $^\circ\text{C}$	0,01 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,0002 T + 0,11 ^\circ\text{C})$	$\pm(0,0002 T + 0,1 ^\circ\text{C})$	
	N	от минус 270 до минус 200 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,0002 T + 0,2 ^\circ\text{C})$	$\pm(0,0002 T + 0,1 ^\circ\text{C})$	
		от минус 200 до 1300 $^\circ\text{C}$	0,01 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,0002 T + 0,11 ^\circ\text{C})$	$\pm(0,0002 T + 0,1 ^\circ\text{C})$	
	E	от минус 200 до 1000 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,0002 T + 0,2 ^\circ\text{C})$	$\pm(0,0002 T + 0,1 ^\circ\text{C})$	
	Температура с помощью термопреобразователей сопротивления	Pt 100	от минус 200 до 850 $^\circ\text{C}$	0,01 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,0002 T + 0,06 ^\circ\text{C})$	$\pm(0,0002 T + 0,05 ^\circ\text{C})$
		Pt 500	от минус 200 до 850 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,0002 T + 0,2 ^\circ\text{C})$	$\pm(0,0002 T + 0,1 ^\circ\text{C})$
Cu 100		от минус 180 до 150 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm(0,0002 T + 0,15 ^\circ\text{C})$	$\pm(0,0002 T + 0,05 ^\circ\text{C})$	
Ni 100		от минус 60 до 180 $^\circ\text{C}$				
Ni 120		от 0 до 150 $^\circ\text{C}$				

Примечания. U - воспроизводимое (измеряемое) напряжение постоянного тока;  
I - воспроизводимая (измеряемая) сила постоянного тока;  
R - воспроизводимое (измеряемое) сопротивление постоянному току;  
T - воспроизводимая (имитируемая) и измеряемая температура в °С.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха  $\pm 0,002$  % от верхней границы применяемого предела измерений на °С.

Входное сопротивление:

- в режиме измерений напряжения: на пределах до 2В - не менее 10 МОм;  
на пределе 20 В - не менее 500 кОм;
- в режиме измерений силы тока не более 20 Ом при силе тока 1 мА.

Выходное сопротивление: в режиме воспроизведения напряжения не более 0,5 Ом при максимальном токе нагрузки 0,5 мА.

Максимальное сопротивление нагрузки в режиме воспроизведения силы тока 1 кОм при силе тока 20 мА.

Сила тока при воспроизведении (моделировании) сопротивления (термометров сопротивления) от 0,1 до 2 мА.

Погрешности преобразования термометров и термометров сопротивления не включены в погрешности измерений (воспроизведения).

Основные технические характеристики калибраторов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °С	от минус 10 до плюс 50
относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	до 95
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	290 × 98 × 57
Масса, кг, не более	1,4
Номинальные напряжения питания блока питания от сети переменного тока частотой 50 или 60 Гц, В	100, 120, 230, 240
Время непрерывной работы от аккумулятора, ч, не менее	3
Время полного заряда аккумулятора, ч, не более	10

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель калибраторов в виде голографической наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерения

В комплект поставки входят: калибратор многофункциональный MicroCal 20 PDC, зарядное устройство, руководство по эксплуатации, методика поверки.

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 56319-14 «Калибратор многофункциональный MicroCal 20 PDC. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 31 октября 2013 г. и входящим в комплект поставки.

Перечень эталонов, применяемых при поверке, приведен в таблице 4.

Таблица 4.

Наименование и тип средства поверки	Основные технические характеристики средств измерений
Калибратор-вольтметр универсальный Н4-12	Диапазон воспроизведения и измерений напряжения постоянного тока от 1 нВ до 1000 В, пределы допускаемой погрешности воспроизведения и измерений $\pm (0,0012 + 0,00025) \%$ . Диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0,1 нА до 30 А, пределы допускаемой погрешности воспроизведения $\pm 0,0022 \%$
Мультиметр цифровой прецизионный 8508А	Диапазон измерений напряжения постоянного тока от 100 нВ до 1000 В с пределами допускаемой погрешности измерений $\pm (0,00037 + 0,0006) \%$ . Диапазон измерений силы постоянного тока от 400 пА до 20 А с пределами допускаемой погрешности измерений $\pm (0,0014 + 0,042) \%$ . Диапазон измерений сопротивления постоянному току от 4 мкОм до 2 ГОм с пределами допускаемой погрешности измерений $\pm (0,00083 - 0,2) \%$ .
Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64	Диапазон измерений частоты сигналов от 0,005 Гц до 150 МГц, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 5 \cdot 10^{-7}$
Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110	Диапазон воспроизводимых частот от 0,01 Гц до 2 МГц, пределы допускаемой погрешности установки частоты $\pm 3 \cdot 10^{-7}$
Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026	Диапазон воспроизводимых сопротивлений от 0,01 Ом до 11 кОм, кл.т. 0,002

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений с помощью калибраторов многофункциональных MicroCal 20 DPC указаны в документе «Калибратор многофункциональный MicroCal 20 DPC. Руководство по эксплуатации».

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам многофункциональным MicroCal 20 DPC

РПУА.438140.010 ТУ Калибратор многофункциональный MicroCal 20 DPC. Технические условия.

#### 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

Общество с ограниченной ответственностью Научно-технический центр «ЭРПА» (ООО НТЦ «ЭРПА»).

115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 8/9.

Тел.(факс): (495) 952-80-99.

Интернет: [www.erpa.ru](http://www.erpa.ru), E-mail: [erpa@erpa.ru](mailto:erpa@erpa.ru)

## Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ»).

603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1.

тел. (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48, E-mail: [mail@nncsm.ru](mailto:mail@nncsm.ru).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ "Нижегородский ЦСМ" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-08 от 26.12.2008 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.