

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы многофункциональные портативные Метран 510-ПКМ

Назначение средства измерений

Калибраторы многофункциональные портативные Метран 510-ПКМ (далее калибраторы) предназначены для измерений и воспроизведений сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления, сигналов от термопар (ТП) и термопреобразователей сопротивления (ТС).

Описание средства измерений

Калибратор применяется в полевых и лабораторных условиях как рабочее или как эталонное средство измерений для поверки, калибровки и настройки различных измерительных и измерительно-вычислительных комплексов, а также показывающих и регистрирующих приборов.

Калибратор представляет собой электрический прибор, в состав которого входят следующие элементы:

- электронный блок с жидкокристаллическим буквенно-цифровым дисплеем (ЖКИ);
- блок питания;
- адаптер RS 232;
- сервисное программное обеспечение для РС (диск);
- аккумулятор (NiCd, NiMH – типоразмер AA) – 4шт.;
- термозонд для компенсации температуры холодного спая термопар;
- переходник для подключения термопар;
- электрический кабель для подключения поверяемого прибора;
- электрический кабель для генерации и измерения сопротивления.

Калибратор выполнен в виде портативного ручного прибора в пластмассовом корпусе, на лицевой поверхности которого размещены клавиатура и жидкокристаллический буквенно-цифровой дисплей.

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

На верхней поверхности калибратора расположены гнезда и разъемы для подключения к внешним объектам и приборам соответственно в режимах измерения и генерации электрических сигналов.

На нижней поверхности калибратора имеется гнездо для подключения блока питания от сети переменного тока 220 В и последовательный порт RS-232 для связи с ПК с соответствующим программным обеспечением.

Калибратор обеспечивает следующие режимы работы:

- измерение сигналов постоянного тока, напряжения постоянного тока, активного сопротивления и сигналов ТП и ТС;
- генерация сигналов постоянного тока, напряжения постоянного тока, активного сопротивления и сигналов ТП и ТС;
- одновременная генерация и измерение любого параметра: сигналов постоянного тока, напряжения, сопротивления.

Калибратор обеспечивает компенсацию температуры холодного спая термопары: автоматическую или ручную.

Фотография общего вида калибратора представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фотография общего вида калибратора

Программное обеспечение

Калибратор имеет внутреннее программное обеспечение (ПО) с идентификационными данными, приведенными в таблице 1:

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
БПО	–	3.1	–	–

Метрологические характеристики калибраторов нормированы с учётом влияния на них ПО.

В калибраторе отсутствует возможность внесения изменений (преднамеренных или непреднамеренных) в ПО посредством внешних интерфейсов или меню прибора.

Защита калибратора от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс (вскрытие прибора) обеспечивается нанесением клейм (пломб) на корпус прибора.

Схема и внешний вид пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

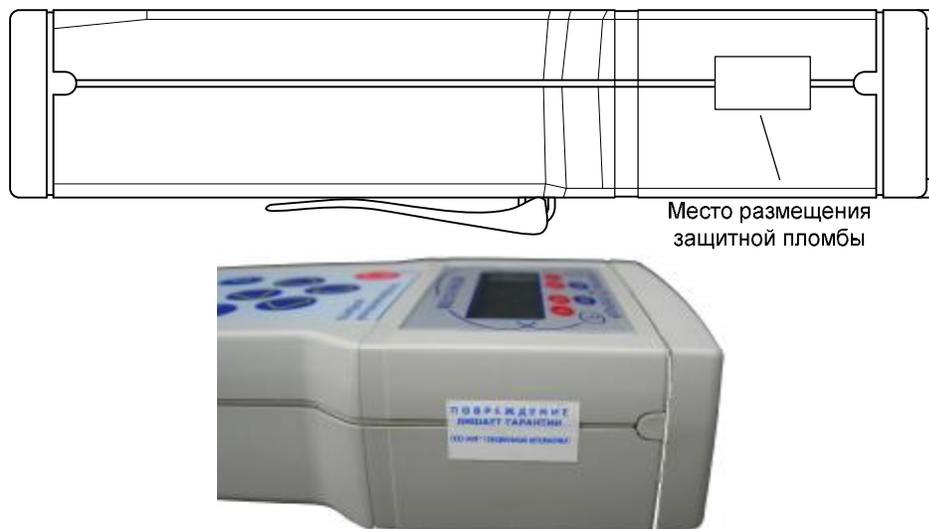


Рисунок 2 – Схема и внешний вид пломбировки калибратора от несанкционированного доступа.

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерения и воспроизведения (генерации), пределы допускаемой основной погрешности, соответствующие группе А или Б, для конкретной функции калибратора приведены в таблице 2.

Таблица 2

Функция	Диапазон	Цена младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm(\% \text{ ТВ} + \text{ПВ})$	
			А	Б
Измерение силы постоянного тока	$\pm(0 - 5) \text{ мА}$ $\pm(0 - 22) \text{ мА}$	0,0001 мА	0,0075%+0,25 мкА 0,0075% + 1 мкА	0,015% + 0,25 мкА 0,015% + 1 мкА
Генерация силы постоянного тока	(0 – 5) мА (0 – 25) мА	0,0001 мА	0,0075%+0,25 мкА 0,0075% + 1 мкА	0,015% + 0,25 мкА 0,015% + 1 мкА
Измерение напряжения постоянного тока	$\pm(0-100) \text{ мВ}$ $\pm(0,1-1) \text{ В}$ $\pm(1-11) \text{ В}$	1 мкВ 0,01 мВ 0,1 мВ	0,0075 % + 5 мкВ 0,0075 % + 0,05 мВ 0,0075 % + 0,55 мВ	0,015 % + 5 мкВ 0,015 % + 0,05 мВ 0,015 % + 0,55 мВ
Генерация напряжения постоянного тока	(0 – 0,1) В (0,1 – 1) В (1 – 5) В	1 мкВ 0,01 мВ 0,1 мВ	0,0075 % + 5 мкВ 0,0075 % + 0,05 мВ 0,0075 % + 0,25 мВ	0,015 % + 5 мкВ 0,015 % + 0,05 мВ 0,015 % + 0,25 мВ
Измерение сопротивления постоянному току	(0 – 400) Ом (0,4 – 2) кОм	0,001 Ом 0,01 Ом	0,0075 % + 0,01 Ом 0,0075 % + 0,05 Ом	0,015 % + 0,02 Ом 0,015 % + 0,1 Ом
Генерация сопротивления постоянному току	(0 – 0,4) кОм (0,4 – 2) кОм	0,001 Ом 0,01 Ом	0,0075 % + 0,01 Ом 0,0075 % + 0,05 Ом	0,015 % + 0,02 Ом 0,015 % + 0,1 Ом
Примечания				
1 ТВ – значение текущей измеряемой или генерируемой величины.				
2 ПВ – постоянная величина составляющей погрешности параметра.				

Пределы допускаемой погрешности в диапазоне температур от 10 °С до 40 °С соответствуют основной погрешности приведенной в таблице 2.

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности в диапазоне температур от 0 до 10 °С и от 40 до 50 °С - $\pm 0,001 \% \text{ ВП} / ^\circ\text{С}$.

Калибратор измеряет и воспроизводит выходные сигналы термопар с НСХ по ГОСТ Р 8.585 - 2001 в соответствии с таблицей 3 для группы А и группы Б.

Таблица 3

Тип ТП	Диапазон измерения и воспроизведения выходных сигналов, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, ± °С		Цена младшего разряда, °С
		Группа погрешности А	Группа погрешности Б	
R (ПП)	- 49...200	$(1,2-0,0005 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.	1,25 ± 1 ед.м.р.	0,01
	200...1767	1,1 ± 1 ед.м.р.		
S (ПП)	- 49...200	$(1,2-0,0005 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.	1,25 ± 1 ед.м.р.	
	200...1767	1,1 ± 1 ед.м.р.		
B (ПР)	250...600	$(2,002-0,0017 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.	1,60 ± 1 ед.м.р.	
	600...1820	1,0 ± 1 ед.м.р.		
N (НН)	- 200...0	$(0,3-0,0016 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.	0,40 ± 1 ед.м.р.	
	0...1300	$(0,3+0,00005 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.		
K (ХА)	- 200...0	$(0,25-0,0011 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.	0,35 ± 1 ед.м.р.	
	0...1370	$(0,25+0,00005 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.		
T (МК)	- 200...0	$(0,25-0,001 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.	0,35 ± 1 ед.м.р.	
	0...400	$(0,25-0,00005 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.		
J (ЖК)	- 200...1200	0,35 ± 1 ед.м.р.	0,38 ± 1 ед.м.р.	
E (ХКн)	- 200...0	$(0,2-0,00025 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.	0,25 ± 1 ед.м.р.	
	0...1000	0,2 ± 1 ед.м.р.		
L (ХК)	- 180...0	$(0,3-0,0001 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.	0,40 ± 1 ед.м.р.	
	0...790	0,3 ± 1 ед.м.р.		
A-1 (ВР)	10...400	$(1,1-0,0015 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.	1,10 ± 1 ед.м.р.	
	400...2500	$(0,38+0,00029 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.		
A-2 (ВР)	10...300	$(1,1-0,0021 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.		
	300...1800	$(0,35+0,0004 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.		
A-3 (ВР)	10...300	$(1,1-0,0021 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.		
	300...1800	$(0,35+0,00038 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.		

Примечание: ед.м.р. – единица младшего разряда.

Калибратор измеряет и воспроизводит выходные сигналы термометров сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651-2009 в соответствии с таблицей 4 для группы А и для группы Б.

Таблица 4

НСХ ТС	Ном. знач. отношения сопротив- лений W_{100}	Диапазон из- мерения и вос- произведения выходных сиг- налов, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, \pm °С		Цена младшего разряда, °С
			Группа погрешности А	Группа погрешности Б	
50П	1,3910	- 199...845	$(0,07+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р.	$(0,14+2,4 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р.	0,01
100П			$(0,04+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р.	$(0,09+2,1 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р.	
200П			$(0,03+0,92 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -199 \dots 260$ °С	$(0,06+1,7 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -199 \dots 260$ °С	
			$(0,08+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = 260$ до 845 °С	$(0,15+2,7 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = 260 \dots 845$ °С	
500П	- 195...849	$(0,03+0,85 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -195 \dots -50$ °С	$(0,05+1,7 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -195 \dots -50$ °С		
		$(0,04+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -50 \dots 849$ °С	$(0,09+2,1 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -50 \dots 849$ °С		
1000П	- 195...250	$(0,03+0,83 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -195 \dots -150$ °С	$(0,04+1,6 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -195 \dots -150$ °С		
		$(0,04+0,92 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -150 \dots 250$ °С	$(0,06+1,7 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -150 \dots 250$ °С		
Pt 50	1,3850	- 195...845	$(0,07+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р.	$(0,14+2,4 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р.	0,01
Pt 100			$(0,04+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р.	$(0,09+2,1 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р.	
Pt 200			$(0,03+0,93 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -195 \dots 265$ °С	$(0,06+1,8 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -195 \dots 265$ °С	
			$(0,08+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = 265$ до 845 °С	$(0,15+2,6 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = 265 \dots 845$ °С	
Pt 500			$(0,03+0,86 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -195 \dots -50$ °С	$(0,05+1,7 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -195 \dots -50$ °С	
	$(0,04+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -50 \dots 845$ °С	$(0,09+2,1 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -50 \dots 845$ °С			
Pt 1000	- 195...250	$(0,03+0,83 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -195 \dots -150$ °С	$(0,04+1,6 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -195 \dots -150$ °С		
		$(0,04+0,92 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -150 \dots 250$ °С	$(0,06+1,7 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$ 1 ед.м.р. для $t = -150 \dots 250$ °С		

Окончание таблицы 4

НСХ ТС	Ном. знач. отношения сопротив- лений W_{100}	Диапазон из- мерения и вос- произведения выходных сиг- налов, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, \pm °С		Цена младшего разряда, °С
			Группа погрешности А	Группа погрешности Б	
50М	1,4280	- 184...200	$(0,07+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$	$(0,13+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$	0,01
53М			1 ед.м.р.	1 ед.м.р.	
100М			$(0,04+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$	$(0,08+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$	
Cu 50	1,4260	- 49...199	$(0,07+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$	$(0,13+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$	
Cu 100			1 ед.м.р.	1 ед.м.р.	
100Н	1,6170	- 59...179	$(0,06+0,43 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm$	$0,07 \pm 1$ ед.м.р.	
Ni 100			1 ед.м.р.		

Рабочие условия применения:

- температура окружающей среды от нуля до плюс 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре плюс 25 °С без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

По степени защиты от воздействия пыли и воды калибратор соответствует группе IP54 по ГОСТ 14254.

Масса калибратора: не более 0,55 кг.

Габаритные размеры: не более 210 × 110 × 45 мм.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию калибратора типографским способом или на табличку, прикрепленную к корпусу литографией.

Комплектность средства измерений

Калибратор	1 шт.
Блок питания	1 шт.
Электрический кабель для подключения поверяемого прибора	2 шт.
Электрический кабель для генерации и измерения сопротивления	1 шт.
Переходник для термопар	1 шт.
Термозонд для компенсации температуры х.с.	1 шт.
Адаптер RS 232	1 шт.
Сервисное программное обеспечение для РС(диск)	1 шт.
Аккумулятор (NiCd, NiMH – типоразмер AA)	4 шт.
Сумка	1 шт.
Паспорт 1580.000 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации 1580.000РЭ	1 экз.
Методика поверки 1580.000 МИ	1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом «Многофункциональный портативный калибратор. Методика поверки 1580.000 МИ», согласованным с ГЦИ СИ ВНИИМС 25.11.2003.

Перечень основного оборудования и контрольно-измерительных приборов, применяемых для поверки калибратора, приведен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Тип	Технические характеристики
Источник питания постоянного тока	Б5-44А	Напряжения постоянного тока от нуля до 30 В
Компаратор напряжений	Р 3003М1	Класс точности 0,001
Мультиметр цифровой счетный	Agilent 34401А	Погр-ть: 100мВ: $\pm(0,005ИВ+0,0035ВП)\%$ 10В: $\pm(0,0035ИВ+0,0005ВП)\%$
Вольтметр цифровой	В2-99	Погр-ть: $\pm(0,0045ИВ+0,0005ВП)\%$
Мультиметр цифровой	Agilent 3458А	Погр-ть изм-я.напряжения: $\pm 0,0008\%$
Калибратор тока	ЕР 3003	Класс точности 0,001
Омметр цифровой	ЦЦ-301-1	Диапазон измерения от 6 до 100 Ом, погрешность 0,04/0,0025 %. Диапазон измерения от 100 до 2500 Ом, погрешность 0,05/0,005 %
Образцовая катушка электрического сопротивления	МС 3006	Сопротивление 50 Ом; 100 Ом; 200 Ом; 400 Ом; 500 Ом; 1 кОм; 2 кОм. Класс точности 0,001
Магазин сопротивлений	Р 33	Сопротивление от 0 до 10^5 Ом, Класс точности 0,02
Многозначная мера сопротивления	Р 3026	Класс точности 0,002

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в документе «Калибратор многофункциональный портативный Метран 510-ПКМ. Руководство по эксплуатации 1580.000РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам многофункциональным портативным Метран 510-ПКМ

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.

ТУ 4221 – 002 – 34567480 – 03 Калибратор многофункциональный портативный. 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

ООО НПФ «Специальная Автоматика»,
454138, г. Челябинск, Комсомольский пр-т, 29
Тел./Факс (351) 741-6813

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений
Федеральное государственное учреждение
«Челябинский центр стандартизации, метрологии и сертификации»
(ФГУ «Челябинский ЦСМ»),
Аттестат аккредитации № 30059-10.
Адрес: 454048, г. Челябинск, ул. Энгельса, д. 101
тел.: (351) 260 76 43, Факс 232 04 01

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Бульгин

«_____» _____ 2012 г.