

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
Директор ФГУ «Челябинский ЦСМ»
А. И. Михайлов
2007 г.



Калибраторы многофункциональные портативные Метран 510-ПКМ	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>26044-07</u> Взамен № <u>26044-03</u>
---	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4221 - 002 - 34567480 - 03.

Назначение и область применения

Калибратор многофункциональный портативный Метран 510-ПКМ (далее калибратор) предназначен для измерений и воспроизведений сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления, сигналов от термомпар (ТП) и термопреобразователей сопротивления (ТС).

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.

Описание

Калибратор многофункциональный портативный Метран 510-ПКМ 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 PC (диск);
- аккумулятор (NiCd, NiMH – типоразмер AA) – 4шт.;
- термозонд для компенсации температуры холодного спая термомпар;
- переходник для подключения термомпар;
- электрический кабель для подключения поверяемого прибора;
- электрический кабель для генерации и измерения сопротивления

- 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.

Основные технические характеристики

Диапазоны измерения и воспроизведения (генерации), пределы допускаемой основной погрешности, соответствующие группе А или Б, для конкретной функции калибратора приведены в таблице 1.

Таблица 1

Функция	Диапазон	Цена младшего разряда	Предел допускаемой основной погрешности, $\pm(\%TВ + ПВ)$	
			Б	А
Измерение силы постоянного тока	$\pm(0 - 5)$ мА $\pm(0 - 22)$ мА	0,0001 мА	0,015% + 0,25 мкА 0,015% + 1 мкА	0,0075% + 0,25 мкА 0,0075% + 1 мкА
Генерация силы постоянного тока	$(0 - 5)$ мА $(0 - 25)$ мА	0,0001 мА	0,015% + 0,25 мкА 0,015% + 1 мкА	0,0075% + 0,25 мкА 0,0075% + 1 мкА
Измерение напряжения постоянного тока	$\pm(0 - 100)$ мВ $\pm(0,1 - 1)$ В $\pm(1 - 11)$ В	1 мкВ 0,01 мВ 0,1 мВ	0,015% + 5 мкВ 0,015% + 0,05 мВ 0,015% + 0,55 мВ	0,0075% + 5 мкВ 0,0075% + 0,05 мВ 0,0075% + 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	0,015% + 5 мкВ 0,015% + 0,05 мВ 0,015% + 0,25 мВ	0,0075% + 5 мкВ 0,0075% + 0,05 мВ 0,0075% + 0,25 мВ
Измерение сопротивления постоянному току	$(0 - 400)$ Ом $(0,4 - 2)$ кОм	0,001 Ом 0,01 Ом	0,015% + 0,02 Ом 0,015% + 0,1 Ом	0,0075% + 0,01 Ом 0,0075% + 0,05 Ом
Генерация сопротивления постоянному току	$(0 - 0,4)$ кОм $(0,4 - 2)$ кОм	0,001 Ом 0,01 Ом	0,015% + 0,02 Ом 0,015% + 0,1 Ом	0,0075% + 0,01 Ом 0,0075% + 0,05 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 табл. 1.

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

Калибратор измеряет и воспроизводит выходные сигналы термопар с НСХ по ГОСТ Р 8.585 - 2001 в соответствии с таблицей 2 для группы А и группы Б.

Таблица 2

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.	$1,25 \pm 1$ ед.м.р.	0,01
	200... 1767	$1,1 \pm 1$ ед.м.р.		
S (ПП)	- 49... 200	$(1,2-0,0005 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.	$1,25 \pm 1$ ед.м.р.	
	200... 1767	$1,1 \pm 1$ ед.м.р.		
В (ПР)	250... 600	$(2,002-0,0017 \cdot t) \pm 1$ ед.м.р.	$1,60 \pm 1$ ед.м.р.	

	600...1820	1,0 ± 1 ед.м.р.		
N (НН)	- 200...0	(0,3-0,0016·t) ± 1 ед.м.р.	0,40 ± 1 ед.м.р.	
	0 ...1300	(0,3+0,00005·t) ± 1 ед.м.р.		
K (ХА)	- 200 ...0	(0,25-0,0011·t) ± 1 ед.м.р.	0,35 ± 1 ед.м.р.	
	0 ...1370	(0,25+0,00005·t) ± 1 ед.м.р.		
T (МК)	- 200 ...0	(0,25-0,001·t) ± 1 ед.м.р.	0,35 ± 1 ед.м.р.	
	0 ...400	(0,25-0,00005·t) ± 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·t) ± 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·t) ± 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·t) ± 1 ед.м.р.	1,10 ± 1 ед.м.р.	
	400...2500	(0,38+0,00029·t) ± 1 ед.м.р.		
A-2 (ВР)	10...300	(1,1-0,0021·t) ± 1 ед.м.р.		
	300...1800	(0,35+0,0004·t) ± 1 ед.м.р.		
A-3 (ВР)	10...300	(1,1-0,0021·t) ± 1 ед.м.р.		
	300...1800	(0,35+0,00038·t) ± 1 ед.м.р.		

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

Калибратор измеряет и воспроизводит выходные сигналы термометров сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651-94 в соответствии с таблицей 3 для группы А и для группы Б

Таблица 3

НСХ ТС	Ном. знач. отношения сопротив- лений W_{100}	Диапазон измерения и воспроиз- ведения выходных сигналов, °C	Пределы допускаемой основной погрешности, ± °C		Цена млад- шего разря- да, °C
			Группа погрешности А	Группа погрешности Б	
50П	1,3910	- 199...845	(0,07+0,75·10 ⁻⁴ ·t) ± 1 ед.м.р.	(0,14+2,4·10 ⁻⁴ ·t) ± 1 ед.м.р.	0,01
100П			(0,04+0,75·10 ⁻⁴ ·t) ± 1 ед.м.р.	(0,09+2,1·10 ⁻⁴ ·t) ± 1 ед.м.р.	
200П			(0,03+0,92·10 ⁻⁴ ·t) ± 1 ед.м.р. для t = -199...260 °C (0,08+0,75·10 ⁻⁴ ·t) ± 1 ед.м.р. для t = 260 до 845 °C	(0,06+1,7·10 ⁻⁴ ·t) ± 1 ед.м.р. для t = -199...260 °C (0,15+2,7·10 ⁻⁴ ·t) ± 1 ед.м.р. для t = 260...845 °C	

500П		- 195...849	$(0,03+0,85 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=-195...-50^{\circ}\text{C}$ $(0,04+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=-50...849^{\circ}\text{C}$	$(0,05+1,7 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=-195...-50^{\circ}\text{C}$ $(0,09+2,1 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=-50...849^{\circ}\text{C}$	
1000П		- 195...250	$(0,03+0,83 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=-195...-150^{\circ}\text{C}$ $(0,04+0,92 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=-150...250^{\circ}\text{C}$	$(0,04+1,6 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=-195...-150^{\circ}\text{C}$ $(0,06+1,7 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=-150...250^{\circ}\text{C}$	
Pt 50			$(0,07+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р.}$	$(0,14+2,4 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р.}$	
Pt 100			$(0,04+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р.}$	$(0,09+2,1 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р.}$	
Pt 200		- 195...845	$(0,03+0,93 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=-195...265^{\circ}\text{C}$ $(0,08+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=265 \text{ до } 845^{\circ}\text{C}$	$(0,06+1,8 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=-195...265^{\circ}\text{C}$ $(0,15+2,6 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=265...845^{\circ}\text{C}$	
Pt 500	1,3850		$(0,03+0,86 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=-195...-50^{\circ}\text{C}$ $(0,04+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=-50...845^{\circ}\text{C}$	$(0,05+1,7 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=-195...-50^{\circ}\text{C}$ $(0,09+2,1 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=-50...845^{\circ}\text{C}$	
Pt 1000		- 195...250	$(0,03+0,83 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=-195...-150^{\circ}\text{C}$ $(0,04+0,92 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=-150...250^{\circ}\text{C}$	$(0,04+1,6 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=-195...-150^{\circ}\text{C}$ $(0,06+1,7 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р. для } t=-150...250^{\circ}\text{C}$	0,01
50M			$(0,07+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р.}$	$(0,13+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р.}$	
53M	1,4280	- 184...200	$(0,04+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р.}$	$(0,08+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р.}$	
100M			$(0,07+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р.}$	$(0,13+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р.}$	
Cu 50	1,4260	- 49...199	$(0,04+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р.}$	$(0,08+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р.}$	
Cu 100			$(0,06+0,43 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1 \text{ ед.м.р.}$	$0,07 \pm 1 \text{ ед.м.р.}$	
100H	1,6170	- 59...179			
Ni 100					

Рабочие условия применения:

- температура окружающей среды от нуля до плюс 50 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температур плюс 25 °C 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 групп 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

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 PC(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

Поверка калибратора проводится 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 4

Таблица 4

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: $\pm(0,005IB+0,0035BП)\%$ 10В: $\pm(0,0035IB+0,0005BП)\%$
Вольтметр цифровой	В2-99	Погр-ть: $\pm(0,0045IB+0,0005BП)\%$
Мультиметр цифровой	Agilent 3458А	Погр-ть изм-я.напряжения: $\pm 0,0008\%$
Калибратор тока	ЕР 3003	Класс точности 0,001
Омметр цифровой	Щ-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

Межповерочный интервал - 1 год.

Нормативные и технические документы

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.

Заключение

Тип калибраторов многофункциональных портативных Метран 510-ПКМ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель

Изготовитель: ООО НПФ «Специальная Автоматика»,
454138, г.Челябинск, Комсомольский пр-т,29

Директор ООО НПФ «Специальная Автоматика»

В. В. Жестков

