

## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

сайт: [www.mtk.nt-rt.ru](http://www.mtk.nt-rt.ru) || эл. почта: [tpq@nt-rt.ru](mailto:tpq@nt-rt.ru)

## Многоканальный прецизионный мультиметр (термометр) 514ММП



- **8 независимых универсальных каналов измерений**
- **Диапазоны измеряемых температур:**
  - ТС от -199 до 1099°C;
  - ТП от -200 до 2500°C
- **Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений:**
  - ТС от  $\pm 0,015$  до  $\pm 0,03$ °C;
  - ТП от  $\pm 0,2$  до  $\pm 0,5$ °C
- **Диапазоны измерений электрич. сигналов:**
  - тока  $\pm(0-25)$  мА;
  - напряжения  $\pm(0-1,1)$  В,  $\pm(0-200)$  мВ;
  - сопротивления от 0 до 2000 Ом
- **Пределы допускаемой основной погрешности измерений:**
  - тока  $\pm 0,0065\%$  ИВ;
  - напряжения  $\pm 0,005\%$  ИВ;
  - сопротивления  $\pm 0,0025\%$  ИВ
- **Аппаратный интерфейс с ПК RS232 или USB**
- **Питание (220 $\pm$ 30) В, (50 $\pm$ 1) Гц**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №47848-11, свидетельство №44001**

Многоканальный прецизионный мультиметр (термометр) 514ММП предназначен для:

- высокоточного измерения электрических сигналов постоянного тока: силы, напряжения, сопротивления;
- высокоточного измерения-преобразования сигналов от термоэлектрических преобразователей (ТП) и термопреобразователей сопротивления (ТС).

Применяется в качестве эталонного средства измерений при поверке и калибровке: датчиков температуры (ТС, ТП) с естественными (в т.ч. класса А для ТС, класса 1 для ТП) и/или унифицированными выходными сигналами; высокоточных датчиков давления и др. приборов.

Основные достоинства:

- превосходит большинство аналогов по точности;
- встроенные источники питания 24 В;
- большой дисплей и наглядность представления информации;
- возможность ввода индивидуальных градуировочных характеристик эталонных датчиков температуры;
- программное обеспечение для автоматизированной поверки и формирования протоколов;
- позволяет проводить поверку ТС как по новому ГОСТ 8.461-2009, так и по старому ГОСТ 8.461.-82 (поверка ТП проводится по ГОСТ 8.338-2002).

## УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

### Устройство

514-ММП выполнен в настольном исполнении. На передней панели прибора расположены:

- графический жидкокристаллический дисплей, предназначенный для отображения значений измеряемых величин: температуры, напряжения, сопротивления, тока или представляемой током физической величины, а также устанавливаемых параметров: калибровочных коэффициентов, режимов работы, контрастности и т. д.;
- клавиатура, с помощью которой выбираются режимы работы прибора и вводятся значения устанавливаемых параметров.

На задней панели расположены:

- универсальные разъемы для подключения поверяемых приборов;
- разъем для подключения к сети 220 В;
- разъем RS232 для связи с персональным компьютером.

### Принцип действия

Измеряемые электрические сигналы через цепи защиты, предохраняющие электронную схему от перегрузок, попадают на вход мультиплексора далее на вход АЦП, преобразующего значение этих сигналов в цифровой код, который обрабатывается микропроцессором.

Для обеспечения высокой точности измерений в конструкции 514-ММП предусмотрены: источник опорного напряжения ИОН, встроенные меры сопротивления и датчик температуры, при помощи которого осуществляется термокомпенсация ИОН и измерительных цепей. В результате, значение погрешностей измерений электрических сигналов, указанных в табл. 1, 2, 3, нормируются в диапазоне температур от 10 до 35°C, а не 20±2°C.

Функции управления цифровым термометром, ввода информации с клавиатуры, вывода ее на дисплей и обработки результатов измерений возложены на микропроцессор.

### Многоканальность

514ММП имеет 8 универсальных аналоговых входных каналов, каждый из которых может быть переконфигурирован на следующие типы измерений:

- измерение силы постоянного тока;
- измерение напряжения постоянного тока;
- измерение сопротивления постоянного тока.

При поверке датчиков температуры один из каналов 514ММП всегда используется для эталонного датчика температуры, другие каналы для поверяемых датчиков температуры. Таким образом, возможна одновременная поверка до 7 датчиков температуры.

При поверке датчиков давления и др. приборов поверяемые приборы могут подключаться на все 8 каналов 514ММП. Таким образом, возможно одновременная поверка до 8 приборов.

### Канал измерения для эталонного датчика температуры

В качестве эталонного датчика температуры используется образцовый ТС или ТП (поставляется по отдельному заказу, см. раздел "Эталонные датчики температуры" данного каталога).

При подключении образцового датчика температуры вносятся фактические данные его градуировки, которые берутся из свидетельства о поверке.

Для эталонного ТС (например, ЭТС100) вводятся коэффициенты (a, b, c, M) отклонения от МТШ90 и сопротивление в тройной точке воды (R). Для образцовых ТП (например, ППО) вводятся количества реперных точек и таблица соответствия ЭДС температуре для реперных точек.

### Подключение поверяемых термопреобразователей сопротивления

Подключение термопреобразователей сопротивления осуществляется по 3-х и 4-х проводной схеме с помощью кабелей КТС.

### Подключение поверяемых термоэлектрических преобразователей

При поверке ТП возможны два варианта учета температуры, при которой термостатируются холодные концы ТП (или свободные концы удлиняющих проводов).

**Вариант 1.** Для термостатирования используется специальный термоизолированный сосуд, температура в котором контролируется эталонным ТС. Значение измеренной температуры в термостате вводится оператором в 514-ММП посредством клавиатуры, подключение ТП производится с помощью кабелей КТУ.

**Вариант 2.** Холодные концы ТП подключаются к прибору с помощью (входящего в стандартную комплектацию прибора) кабеля КТП, содержащего специальный адаптер с термозондом. Это обеспечивает более точную компенсацию температуры "холодного" спая, чем при использовании компенсационных проводов. Компенсация в этом случае индивидуальная для каждого канала.

Температура клемм адаптера, к которым подключаются ТП, измеряется с помощью встроенного платинового терморезистора Pt100 класса А. Погрешность измерения температуры клемм, равную ±0,3°C, необходимо учесть в поверочной схеме.

### Подключение и питание датчиков с унифицированным выходным сигналом

При измерении токовых выходных сигналов от датчиков температуры, давления 514-ММП с помощью кабелей КТИ, а также обеспечивается питание датчиков напряжением 24 В.

### Автоматизация поверки приборов

Для автоматизации процесса измерения выходных сигналов от образцовых и поверяемых приборов 514-ММП имеет адаптер RS232 для связи с персональным компьютером и специальное программное обеспечение (входит в комплект поставки).

Программное обеспечение позволяет по окончании поверки сформировать и вывести на печать протокол поверки датчика температуры с заключением о его пригодности / негодности для дальнейшей эксплуатации.

### Другие применения 514-ММП

514-ММП является специализированным многоканальным мультиметром для работы с типовыми выходными сигналами датчиков теплофизических величин. Особый выигрш он дает при многоканальном измерении унифицированных токовых сигналов 4-20, 0-20, 0-5 мА, заменяя собой прецизионный вольтметр, меру сопротивления и коммутатор сигналов. Высокий класс точности прямого измерения тока и специализированное ПО позволяют использовать его как универсальное средство для поверки и контроля датчиков давления, расхода или других физических величин как самостоятельно, так и в составе:

- метрологических стендов для поверки датчиков давления;
- проливочных установках для расходомеров;
- стендах поверки преобразователей электрической энергии;
- лабораторных систем сбора данных.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Диапазоны измерений и пределы погрешности измерений сигналов напряжения, сопротивления и тока приведены в табл.1.

**Таблица 1**

Функция	Диапазон измерений	Цена младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности*, ±
Измерение силы постоянного тока	±(0-25) мА	0,0001 мА	0,0065%ИВ + 0,25 мкА
Измерение напряжения постоянного тока	±(0-200) мВ ±(0-1,1) В	0,1 мкВ 1 мкВ	0,005%ИВ + 2,0 мкВ 0,005%ИВ + 10 мкВ
Измерение сопротивления постоянному току	0-400 Ом 400-2000 Ом	0,001 Ом 0,001 Ом	0,0025%ИВ + 0,005 Ом 0,0025%ИВ + 0,02 Ом

\* В диапазоне температур от 10 до 35°С.

Примечания:

1. ИВ значение текущей измеряемой величины.
2. Выбор поддиапазонов измерений осуществляется автоматически.

Диапазоны измеряемых температур и пределы погрешности измерений при работе ТП приведены в табл.2.

**Таблица 2**

НСХ ТП	Диапазон измеряемых температур, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°С	Единицы младшего разряда, °С
R (ПП)	0...200	0,4	0,01
	200...1600	0,2	
S (ПП)	0...200	0,4	
	200...1600	0,2	
B (ПР)	600...1000	0,4	
	1000...1700	0,2	
N (НН)	-200...1300	0,2	
K (ХА)	-200...1370	0,2	
T (МК)	-200...400	0,2	
J (ЖК)	-200...1200	0,2	
E (ХКн)	-200...1000	0,15	
L (ХК)	-200...800	0,2	
A-1, A-2, A-3 (BP)	10...1800 (A-2, A-3) 10...2500 (A-1)	0,5	

Примечания:

1. Предел допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая ±0,3°С (при использовании кабеля КТП из комплекта поставки 514ММП).
2. НСХ номинальная статическая характеристика.

Диапазоны измеряемых температур и пределы погрешности измерений при работе ТС приведены в табл.3.

**Таблица 3**

НСХ ТС	Номинальное значение отношения сопротивлений W100	Диапазоны измеряемых температур, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°С	Цена младшего разряда, °С	
50П	1,3910	- 199...1099	0,02 + 0,000025 t	0,001	
100П			0,015 + 0,000025 t		
200П			0,015 + 0,000025 t (для t менее 260°С) 0,03 + 0,000025 t (для t = 260°С и выше)		
500П			- 195...849		0,015+0,000025 t
1000П			195...250		0,015+0,000025 t
Pt50	1,3850	- 195...845	0,02 + 0,000025 t		
Pt100			0,015 + 0,000025 t		
Pt200			0,015 + 0,000025 t (для t менее 260°С) 0,03 + 0,000025 t (для t = 260°С и выше)		
Pt500			0,015 + 0,000025 t		
Pt1000			- 195...250		0,015 + 0,000025 t
50M	1,4280	- 184...200	0,02 + 0,000025 t		
53M			0,015 + 0,000025 t		
100M			0,015 + 0,000025 t		
Cu50	1,4260	- 49...199	0,02 + 0,000025 t		
Cu100			0,015 + 0,000025 t		
100H	1,6170	-59...179	0,015 + 0,000025 t		
Ni-100			0,015 + 0,000025 t		

## ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.

Поверку Вы можете провести у изготовителя или в территориальных органах РОСТЕХРЕГУЛИРОВАНИЯ (бывший Госстандарт).

## ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийные обязательства - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

## ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

<b>514ММП - 4КТП - 2КТУ - 2КТС - 1КТИ</b>				
1	2	3	4	5

1. Тип прибора.
2. Число дополнительных к комплекту 514ММП кабелей КТП (опция, если не требуется не указывать).
3. Число дополнительных к комплекту 514ММП кабелей КТУ (опция, если не требуется не указывать).
4. Число дополнительных к комплекту 514ММП кабелей КТС (опция, если не требуется не указывать).
5. Число дополнительных к комплекту 514ММП кабелей КТИ (опция, если не требуется не указывать).

Примечание: опция адаптер переходной RS232/USB указывается при заказе отдельной строкой (если не требуется не указывать).

## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

сайт: [www.mtk.nt-rt.ru](http://www.mtk.nt-rt.ru) || эл. почта: [tpq@nt-rt.ru](mailto:tpq@nt-rt.ru)

## АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ПК "ПОВЕРКА СИТ". Программное обеспечение мультиметра "514-ММП"

### Назначение

Программное обеспечение позволяет:

- автоматизировать процесс обработки результатов поверки средств измерений температуры;
- работать с архивом измерений мультиметра;
- создавать шаблоны протоколов поверки;
- печатать протоколы поверок средств измерений температуры;
- работать в режиме мультиметра.

### Состав интерфейса "Поверка СИТ":

- программное обеспечение (компакт-диск);
- кабель RS232 для подключения к ПК.

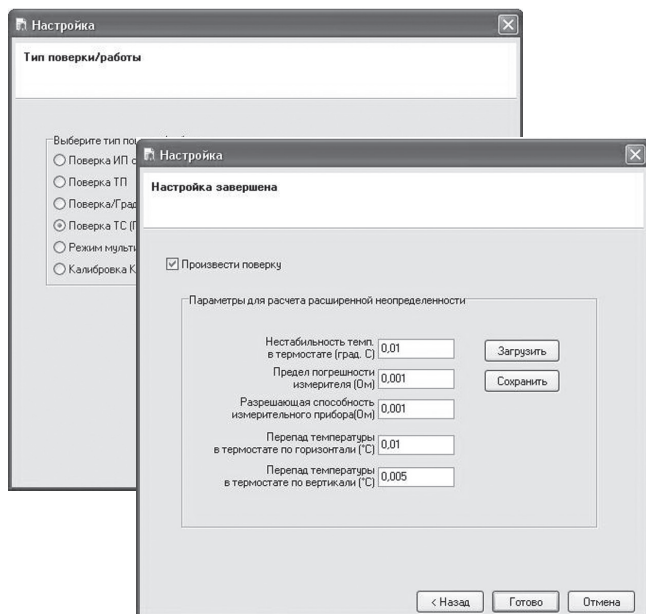
### Функции программного обеспечения

Ход работы с программным обеспечением можно разделить на 2 этапа:

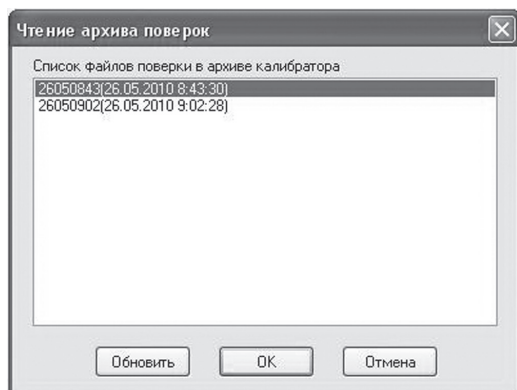
#### I. Получение данных о средстве измерений температуры

Пользователю предлагается на выбор два варианта получения данных: интерактивная поверка и использование архива поверок мультиметра.

**А. Интерактивная поверка.** Пользователь вводит тип поверки, конфигурацию поверяемых и образцовых средств измерений температуры и параметры для расчета расширенной неопределенности (рис. 1).



**Рис. 1. Настройка параметров поверки и конфигурация поверяемых и образцовых приборов.**

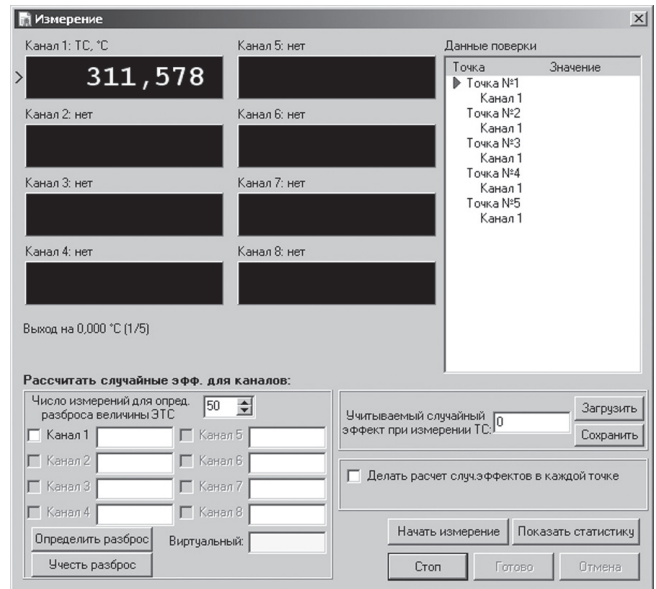


**Рис. 2. Получение данных в интерактивном режиме.**

#### Б. Использование архива поверок мультиметра.

Пользователь проводит поверку средства измерений температуры с помощью мультиметра в автономном режиме, при этом результаты поверки записываются во внутреннюю память прибора. После подключения мультиметра к ПК программа "Поверка СИТ" считывает данные из архива поверок мультиметра.

Полученные данные вместе с настройками прибора сохраняются в файл и доступны пользователю в любой момент.



**Рис. 3. Чтение архива поверок из памяти мультиметра.**

#### II. Формирование протокола поверки

После получения данных пользователь формирует протокол поверки поверяемого средства измерений температуры, который может использоваться при метрологической аттестации.

Формирование протокола задается шаблоном протокола поверки. Шаблон изначально не содержит данных, но содержит ссылки на данные. Во время формирования протокола программа заменяет ссылки реальными значениями.

В комплект поставки входят следующие файлы:

**Поверка ТП** - шаблон протокола поверки термоэлектрического преобразователя;

**Поверка ТС** - шаблон протокола поверки термопреобразователя сопротивления;

**Градуировка ТС** - шаблон протокола градуировки термопреобразователя сопротивления;

**ДТ с унифицированным выходом** - шаблон протокола поверки датчика температуры с унифицированным выходным сигналом.

**Датчик давления** - шаблон протокола поверки датчика давления

Программное обеспечение имеет встроенный редактор шаблонов, т.е. пользователь может самостоятельно создавать неограниченное количество шаблонов протокола поверки. Сформированный программой протокол можно распечатать или сохранить в файл в различных форматах (текстовый, Microsoft Word, Microsoft Excel, PDF).

#### Системные требования:

- процессор класса Pentium, 64 МБ ОЗУ;
- наличие свободного COM-порта;
- устройство чтения компакт-дисков CD-ROM;
- операционная система Microsoft Windows 95/98/2000/XP, Win7.