

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
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  
Иркутск (395)279-98-46  
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  
Киргизия (996)312-96-26-47

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  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Россия (495)268-04-70  
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  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35  
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  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://omsketalon.nt-rt.ru/> || [ots@nt-rt.ru](mailto:ots@nt-rt.ru)

Измерители - регуляторы температуры многоканальные прецизионные МИТ 8	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>19736-05</u> Взамен № 19736-00
---	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4211-102-56835627-05

### Назначение и область применения

Измерители-регуляторы температуры многоканальные прецизионные МИТ 8 (далее - приборы) предназначены для измерения и регулирования температуры, в том числе при проведении поверочных (калибровочных) работ. В качестве первичных преобразователей температуры могут использоваться термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-94 и термоэлектрические преобразователи любых типов с НСХ по ГОСТ 8.585-2001 (кроме модификации МИТ 8.15).

Прецизионные измерения температуры осуществляются при использовании эталонных (образцовых) первичных преобразователей температуры.

### Описание

МИТ 8 выполнен в виде настольного переносного прибора.

На лицевой панели прибора расположены: дисплей, клавиши управления и тумблер включения питания.

На задней панели прибора расположены:

1. зажим "⊥" для заземления прибора;
2. разъем "сеть" для подключения электропитания к прибору;
3. разъем для подключения к ЭВМ (ПК);
4. разъем для подключения датчиков температуры;
5. разъем аналоговых выходов;
6. разъем для подключения внешнего опорного резистора.

Прибор имеет восемь измерительных каналов, которые могут измерять сигналы от разных типов датчиков температуры, а также напряжение постоянного тока (кроме МИТ 8.15) и сопротивление постоянному току. Каждый канал может быть включен или выключен независимо от других. Максимальное количество измерительных каналов для одновременного подключения термопреобразователей сопротивления (ТС) – 8, а для одновременного подключения термоэлектрических преобразователей (ТП) – 6.

При включении прибора выполняется автоматическая самокалибровка, после чего сигнал в каждом измерительном канале поступает на вход аналого-цифрового преобразователя. После преобразования входного сигнала полученную измерительную информацию обрабатывает микропроцессор, в соответствии с введенной программой. Результаты измерений отображаются на дисплее и передаются в персональный компьютер (ПК) через гальванически развязанный последовательный порт RS-232. Прибор может работать как в составе автоматизированных систем под управлением ПК, так и автономно. Наличие в приборе интерфейса RS-232 позволяет их объединять в автоматизированные системы и комплексы многоцелевого назначения.

Прибор обеспечивает определение наличия обрыва во входных цепях и регулирование измеряемой температуры по ПИД-закону.

Приборы выпускаются в шести модификациях и двух исполнениях МИТ 8 и МИТ 8-А:

- МИТ 8.02 – работает в комплекте с ТС, номинальные значения сопротивлений которых при 0 °С ( $R_0$ ) равны 10 Ом и 25 Ом;
- МИТ 8.03 – с ТС, у которых  $R_0 = 50$  Ом и  $R_0 = 100$  Ом;
- МИТ 8.04 – с ТС, у которых  $R_0 = 500$  Ом;
- МИТ 8.05 – с ТС, у которых  $R_0$  равно 10, 25, 50, 100, 500 или 1000 Ом.
- МИТ 8.10 – с ТС, у которых  $R_0$  равно 10, 25, 50, 100, 500 или 1000 Ом.
- МИТ 8.15 – с ТС, у которых  $R_0$  равно 1, 2,5, 10, 25, 50, 100 или 500 Ом.

Модификации прибора МИТ 8.02, МИТ 8.03, МИТ 8.04, МИТ 8.05, МИТ 8.10 работают с термоэлектрическими преобразователями любых типов по ГОСТ 8.585-2001 (R, S, B, J, T, N, K, E, L, M, I, A-1, A-2, A-3), включая эталонные преобразователи ППО, ПРО и МКО.

### Основные технические характеристики

1. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности приборов МИТ 8.02, МИТ 8.03, МИТ 8.04, МИТ 8.05, МИТ 8.10 при измерении температуры без учета погрешности первичного преобразователя и диапазоны измерений указаны в табл. 1. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности прибора МИТ 8.15 при измерении температуры без учета погрешности первичного преобразователя и диапазоны измерений указаны в табл. 1а.

Таблица 1

Первичный преобразователь		Диапазон измерения температуры, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С
Термопреобразователи сопротивления			
Номинальное сопротивление при 0 °С	Ток питания ТС (измерительный ток), мА		
$R_0 = 10$ Ом	4,0	-200 ÷ 962	$\pm(0,004+10^{-5} \cdot  t )$
	2,0	-200 ÷ 962	$\pm(0,008+10^{-5} \cdot  t )$
$R_0 = 100$ Ом	1,5	-200 ÷ 250	$\pm(0,003+10^{-5} \cdot  t )$
	1,0	-200 ÷ 500	$\pm(0,0035+10^{-5} \cdot  t )$
	0,7	-200 ÷ 750	$\pm(0,004+10^{-5} \cdot  t )$
$R_0 = 500$ Ом	0,4	-200 ÷ 125	$\pm(0,003+10^{-5} \cdot  t )$
	0,2	-200 ÷ 500	$\pm(0,004+10^{-5} \cdot  t )$
	0,1	-200 ÷ 750	$\pm(0,005+10^{-5} \cdot  t )$
$R_0 = 1000$ Ом	0,2	-200 ÷ 125	$\pm(0,003+10^{-5} \cdot  t )$
	0,1	-200 ÷ 250	$\pm(0,004+10^{-5} \cdot  t )$
Термоэлектрические преобразователи		*)	$\pm 0,15$

t – измеряемая температура, °С;

\*) - диапазон измерения температуры определяется типом термоэлектрического преобразователя.

Таблица 1а

Первичный преобразователь		Диапазон измерения температуры, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С
Термопреобразователи сопротивления			
Номинальное сопротивление при 0 °С	Ток питания ТС (измерительный ток), мА		
$R_0 = 1$ Ом	4,0	-200 ÷ 875	$\pm(0,004+3 \cdot 10^{-6} \cdot  t )$
$R_0 = 10$ Ом	1,0	-200 ÷ 625	$\pm(0,002+3 \cdot 10^{-6} \cdot  t )$
$R_0 = 100$ Ом	1,0	-200 ÷ 500	$\pm(0,0015+3 \cdot 10^{-6} \cdot  t )$
	0,7	-200 ÷ 750	$\pm(0,0025+3 \cdot 10^{-6} \cdot  t )$
	0,4	-200 ÷ 962	$\pm(0,004+3 \cdot 10^{-6} \cdot  t )$
$R_0 = 500$ Ом	0,4	-200 ÷ 125	$\pm(0,001+3 \cdot 10^{-6} \cdot  t )$

t – измеряемая температура, °С;

2. Верхние пределы диапазонов измерений электрического сопротивления и соответствующие им пределы допускаемой основной абсолютной погрешности приборов МИТ 8.02, МИТ 8.03, МИТ 8.04, МИТ 8.05, МИТ 8.10 приведены в табл. 2.

Верхние пределы диапазонов измерений и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности прибора МИТ 8.15 приведены в табл. 2а.

Таблица 2

Измеряемая величина	Ток питания ТС, [мА]	Верхний предел диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
			МИТ 8	МИТ 8-А
Сопротивление	4,0	75 Ом	$\pm(0,0001+10^{-5}\cdot R)$ Ом	$\pm(0,0001+2\cdot 10^{-5}\cdot R)$ Ом
	2,0	150 Ом	$\pm(0,0002+10^{-5}\cdot R)$ Ом	$\pm(0,0002+2\cdot 10^{-5}\cdot R)$ Ом
	1,5	200 Ом	$\pm(0,0003+10^{-5}\cdot R)$ Ом	$\pm(0,0003+2\cdot 10^{-5}\cdot R)$ Ом
	1,0	300 Ом	$\pm(0,0005+10^{-5}\cdot R)$ Ом	$\pm(0,0005+2\cdot 10^{-5}\cdot R)$ Ом
	0,7	420 Ом	$\pm(0,0006+10^{-5}\cdot R)$ Ом	$\pm(0,0006+2\cdot 10^{-5}\cdot R)$ Ом
	0,4	750 Ом	$\pm(0,0012+10^{-5}\cdot R)$ Ом	$\pm(0,0012+2\cdot 10^{-5}\cdot R)$ Ом
	0,2	1500 Ом	$\pm(0,0030+10^{-5}\cdot R)$ Ом	$\pm(0,0030+2\cdot 10^{-5}\cdot R)$ Ом
Напряжение		$\pm 300$ мВ	$\pm(0,0050+10^{-5}\cdot U)$ мВ	$\pm 2\cdot(0,0050+10^{-5}\cdot U)$ мВ

R – измеряемое сопротивление, Ом; U – измеряемое напряжение, мВ.

Таблица 2а

Измеряемая величина	Ток питания ТС, [мА]	Опорное сопротивление	Верхний предел диапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности МИТ 8.15
Сопротивление	4,0	Rr1	4,5 Ом	$\pm(0,00001 + 3\cdot 10^{-6}\cdot R)$ Ом
	4,0	Rr2	35 Ом	$\pm(0,00003 + 3\cdot 10^{-6}\cdot R)$ Ом
	3,0	Rr2	50 Ом	$\pm(0,00005 + 3\cdot 10^{-6}\cdot R)$ Ом
	2,5	Rr2	30 Ом	$\pm(0,00003 + 3\cdot 10^{-6}\cdot R)$ Ом
	2,0	Rr2	35 Ом	$\pm(0,00003 + 3\cdot 10^{-6}\cdot R)$ Ом
	1,5	Rr2	50 Ом	$\pm(0,00005 + 3\cdot 10^{-6}\cdot R)$ Ом
	1,0	Rr2	35 Ом	$\pm(0,00004 + 3\cdot 10^{-6}\cdot R)$ Ом
	1,0	Rr3	300 Ом	$\pm(0,0002 + 3\cdot 10^{-6}\cdot R)$ Ом
0,7	Rr3	400 Ом	$\pm(0,0003 + 3\cdot 10^{-6}\cdot R)$ Ом	
0,4	Rr3	750 Ом	$\pm(0,0005 + 3\cdot 10^{-6}\cdot R)$ Ом	

R – измеряемое сопротивление, Ом;

3. Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20\pm 5$ ) °С до любой температуры в пределах  $+10\dots+40$  °С, не превышают пределов допускаемой основной абсолютной погрешности.

4. Пределы допускаемой дополнительной погрешности прибора, вызванной изменением напряжения питающей сети на  $+10\%$  и  $-15\%$  от номинального значения, не превышают пределов допускаемой основной абсолютной погрешности.

5. Токи питания ТС (измерительные токи):

- МИТ 8.02 - 2,0; 4,0 мА.
- МИТ 8.03 - 1,0; 1,5 мА.
- МИТ 8.04 - 0,2; 0,4 мА.
- МИТ 8.05 - 0,1; 0,2; 1,0; 1,5 мА.
- МИТ 8.10 - 0,1; 0,2; 0,4; 0,7; 1,0; 1,5; 2,0; 4,0 мА.
- МИТ 8.15 - 0,4; 0,7; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0 мА.

6. Время измерения одного измерительного канала от 2 до 14 с.

7. Время установления рабочего режима прибора один час.

8. Аналоговые выходы для регулирования:

- количество каналов регулирования выбирают из ряда: 2, 4;
- диапазон выходного унифицированного сигнала –  $0\dots 5$  мА;
- разрешение – 12 бит.

9. Рабочие условия эксплуатации:
- температура окружающего воздуха, °С от +10 до +40;
  - относительная влажность окружающего воздуха, % не более 80;
  - атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.)  $100 \pm 4$  ( $750 \pm 30$ );
  - напряжение сети питания, В  $(220_{-33}^{+22})$ ;
  - частота сети питания, Гц  $(50 \pm 1)$ .
10. Нормальные условия эксплуатации:
- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
  - относительная влажность окружающего воздуха, % не более 80;
  - атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.)  $100 \pm 4$  ( $750 \pm 30$ );
  - напряжение сети питания, В  $220 \pm 5$ ;
  - частота сети питания, Гц  $(50 \pm 1)$ .
11. Габаритные размеры прибора, мм:
- |  |                     |               |
|--|---------------------|---------------|
|  | МИТ 8.02 - МИТ 8.05 | 210x105x96;   |
|  | МИТ 8.10, МИТ 8.15  | 210x210x105 . |
12. Масса прибора, кг, не более:
- |  |                     |      |
|--|---------------------|------|
|  | МИТ 8.02 - МИТ 8.05 | 0,8; |
|  | МИТ 8.10            | 1,5; |
|  | МИТ 8.15            | 1,7. |
13. Срок службы МИТ 8 не менее 12 лет.

14. По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации прибор соответствует группе исполнения В1 по ГОСТ 12997-84, но при верхнем значении диапазона температуры окружающего воздуха +40°С.

#### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель прибора печатным способом, на эксплуатационную документацию - типографским способом.

#### **Комплектность**

- Комплект поставки МИТ 8:
- прибор МИТ 8 1 шт.;
  - дискета (компакт диск) с программным обеспечением 1 шт.;
  - руководство по эксплуатации РЭ 4211-102-56835627-05 1 экз.;
  - кабель связи прибора с ПК через интерфейс RS-232C (2 м) 1 шт.;
  - кабель сетевой (1,5 м) 1 шт.;
  - разъем для подключения первичных преобразователей температуры (DB37M) 1 шт.;
  - разъем для подключения внешнего опорного резистора DB15M (МИТ 8.10) 1 шт.;
  - разъем аналоговых выходов DB9M (по дополнительной заявке) 1 шт.;
  - устройство для подключения первичных преобразователей (по дополнительной заявке) 1 шт.;
  - набор первичных преобразователей температуры (по дополнительной заявке).

#### **Поверка**

Поверку измерителя-регулятора температуры многоканального прецизионного МИТ 8 проводят по методике, приведенной в РЭ 4211-102-56835627-05 «Измерители-регуляторы температуры многоканальные прецизионные МИТ 8. Руководство по эксплуатации» в разделе 6 «Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2005г.

Межповерочный интервал – 1 год.

Основные средства поверки указаны в табл. 3.

Таблица 3

Наименование средств измерений и вспомогательных средств	Технические характеристики
Эталонные меры электрического сопротивления МС 3006	Номинальное значение сопротивления: 1; 10; 100; 1000 Ом; класс 0,001; II разряд
Компаратор напряжений Р3003	к.т. 0,0005
Калибратор программируемый П321	Основная погрешность $\pm 0,01\%$ в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 10А
Магазин сопротивлений Р3026/2	к.т. 0,002
Персональный компьютер IBM	Процессор: 386, 486 или Pentium
Термометр для измерения температуры меры электрического сопротивления	Погрешность не более $\pm 0,1$ °С
Термометр для измерения температуры окружающего воздуха	Погрешность не более $\pm 0,5$ °С

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997—84. «Изделия ГСП. Общие технические условия».

ГОСТ 6651-94. «Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний».

ГОСТ 8.585-2001. «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».

ТУ 4211-102-56835627-05. «Измерители-регуляторы температуры многоканальные прецизионные МИТ 8. Технические условия».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип измерителей-регуляторов температуры многоканальных прецизионных МИТ 8 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
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  
Иркутск (395)279-98-46  
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  
Киргизия (996)312-96-26-47

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  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Россия (495)268-04-70  
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  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35  
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  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://omsketalon.nt-rt.ru/> || [ots@nt-rt.ru](mailto:ots@nt-rt.ru)