

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1664 от 10.08.2018 г.)

**Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8**

**Назначение средства измерений**

Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8 (далее по тексту - приборы) предназначены для измерений сигналов электрического сопротивления и напряжения постоянного тока, поступающих от первичных преобразователей температуры, и преобразования их по стандартным или индивидуальным статическим характеристикам в значение температуры.

**Описание средства измерений**

Принцип действия приборов основан на измерении и преобразовании сигналов электрического сопротивления и напряжения постоянного тока, поступающих от первичных преобразователей температуры, и преобразования их по стандартным или индивидуальным статическим характеристикам в значение температуры.

В качестве первичных преобразователей температуры применяются термопреобразователи сопротивления (ТС) и преобразователи термоэлектрические (ТП) с индивидуальными или номинальными статическими характеристиками преобразования (НСХ) по ГОСР 6651-2009 и ГОСТ Р 8.585-2001, включая эталонные ТС и ТП (ППО, ПРО и МКО).

Приборы МИТ 8 выпускаются в следующих модификациях:

- МИТ 8.02 - предназначен для работы с термопреобразователями сопротивления, номинальное сопротивление которых при 0 °C ( $R_0$ ) равно 10 и 25 Ом;
- МИТ 8.03 - предназначен для работы с термопреобразователями сопротивления, у которых  $R_0$  равно 50 и 100 Ом;
- МИТ 8.04 - предназначен для работы с термопреобразователями сопротивления, у которых  $R_0$  = 500 Ом;
- МИТ 8.05 - предназначен для работы с термопреобразователями сопротивления, у которых  $R_0$  равно 50, 100, 500 или 1000 Ом;
- МИТ 8.10, МИТ 8.10M, МИТ 8.10M1 - предназначены для работы с термопреобразователями сопротивления, у которых  $R_0$  равно 10, 25, 50, 100, 500, 1000 Ом;
- МИТ 8.15 - предназначены для работы с термопреобразователями сопротивления, у которых  $R_0$  равно 1, 10, 25, 50, 100 или 500 Ом.

Структурная схема прибора приведена на рисунке 1.

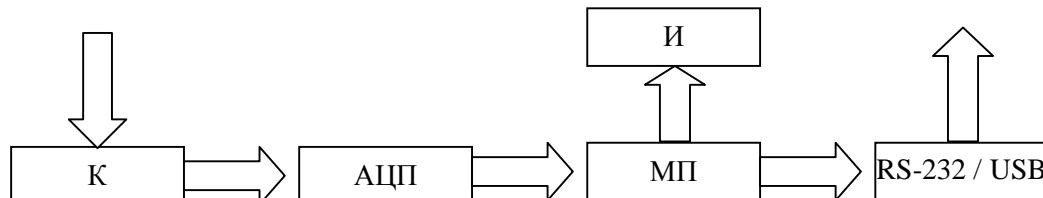


Рисунок 1 - Структурная схема приборов

где, К - коммутатор;  
АЦП - аналого-цифровой преобразователь;  
МП - микропроцессор;  
И - индикатор;

RS-232/USB - интерфейс связи с компьютером.

Первичные преобразователи температуры подключаются к входам коммутатора. Каждый канал независимо от других может быть включен или выключен. Сигнал с каждого включенного канала последовательно по заданной программе попадает на вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП). После преобразования входного сигнала полученную

информацию обрабатывает микропроцессор (МП). В соответствии со статической характеристикой вычисляется температура, измеренная первичными преобразователями. Результаты измерений отображаются на дисплее и передаются на последовательный порт RS-232 или USB.

Прибор может работать как под управлением персонального компьютера, так и автономно. При помощи последовательного порта RS232 или USB в прибор можно загрузить калибровочные характеристики используемых ТС и ТП и программу работы, а также считывать результаты измерений. Внутренняя память прибора рассчитана на 8 (16 - для МИТ 8.10M1) индивидуальных статических характеристик преобразования.

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 выполнен в виде настольного переносного прибора.

На лицевой панели приборов МИТ 8.02 - МИТ 8.10 расположены: дисплей, клавиши управления и тумблер включения питания. На лицевой панели приборов МИТ 8.10M, МИТ 8.10M1, МИТ 8.15 расположены: дисплей и две ручки управления. Фотографии общего вида приборов приведены на рисунке 2.



а) МИТ 8.02 - МИТ 8.10

б) МИТ 8.10M, МИТ 8.10M1, МИТ 8.15

Рисунок 2 - Общий вид измерителей температуры многоканальных прецизионных МИТ 8

На дисплее прибора может быть отображено:

- измеряемая величина (температура (°C), сопротивление (Ом), напряжение (мВ));
- режим работы;
- номер канала;
- размерность измеряемой величины;
- номер статической характеристики;
- ток питания датчиков «I»;
- номер опорного резистора «R»;
- время измерений «t».

Дополнительно на дисплее МИТ 8.10M, МИТ 8.10M1, МИТ 8.15 может быть отображено:

- значения внутренних опор;
- коэффициенты статических характеристик;
- текущее время.

На задней панели приборов расположены:

- разъем «сеть» для подключения электропитания к прибору;
- разъем для подключения к ПК по RS-232;
- разъем для подключения к ПК по USB;
- разъемы для подключения датчиков температуры;
- разъем для подключения внешнего опорного резистора (у МИТ 8.10 (8.10M, 8.10M1, 8.15)).

В модификациях МИТ 8.10M, МИТ 8.10M1, МИТ 8.15 на задней панели расположен выключатель питания.

Приборы оснащаются ручкой для переноски, по запросу возможно изготовление без ручки. Цвет корпуса приборов варьируется от светло-серого до темно-серого.

Приборы пломбируются при помощи разрушающейся наклейки, ограничивающей доступ к одному из четырех винтов, скручающих корпус прибора.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) приборов состоит из двух частей: встроенного и автономного ПО.

Автономное ПО устанавливается на персональный компьютер (ПК) и предназначено для программирования МИТ 8, управления его работой (страница «Программирование»), считывания результатов измерений и создания файлов с результатами измерений (страница «Считывание»).

Страница «Программирование» позволяет создать программу работы МИТ 8 и записать ее в энергонезависимую память прибора. При работе прибора под управлением персонального компьютера страница «Программирование» позволяет оперативно изменять установки прибора. Страница «Считывание» предназначена для считывания результатов измерений, сохранения результатов, а также отображения их в виде графика.

Идентификационные данные автономного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	МИТ 8 v2.9
Идентификационное наименование ПО	mit8v2_9.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	не ниже 2.9
Цифровой идентификатор программного обеспечения	FA2E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	двуихбайтовая сумма с переполнением

Уровень защиты автономного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014, программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Встроенное программное обеспечение предназначено для обеспечения процесса измерений, математического расчета измеряемых и отображаемых величин, управления дисплеем и клавиатурой, а также для обеспечения канала связи с ПК.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Наименование ПО	МИТ 8.02, МИТ 8.03, МИТ 8.04, МИТ 8.05, МИТ 8.10	МИТ 8.10M, МИТ 8.10M1, МИТ 8.15
Идентификационное наименование ПО	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	не ниже 2.92	не ниже 2.92
Цифровой идентификатор программного обеспечения	AA45	1316
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	двуихбайтовая сумма с переполнением	двуихбайтовая сумма с переполнением

Встроенное программное обеспечение располагается во внутреннем ПЗУ микроконтроллера и защищено от считывания и модификации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014, программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

**Метрологические и технические характеристики**  
приведены в таблицах 3-10.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество измерительных каналов для подключения термометров сопротивлений, в зависимости от модификации прибора, шт - МИТ 8.02, МИТ 8.03, МИТ 8.04, МИТ 8.05, МИТ 8.10, МИТ 8.10М, МИТ 8.15 - МИТ 8.10М1	8 16
Количество измерительных каналов для подключения термоэлектрических преобразователей (термопар), в зависимости от модификации прибора, шт - МИТ 8.02, МИТ 8.03, МИТ 8.04, МИТ 8.05, МИТ 8.10, МИТ 8.10М, МИТ 8.15 - МИТ 8.10М1	8 16
Токи питания термометров сопротивления (измерительные токи), в зависимости от модификации прибора, мА - МИТ 8.15 - МИТ 8.10, МИТ 8.10М, МИТ 8.10М1 - МИТ 8.05 - МИТ 8.02 - МИТ 8.03 - МИТ 8.04	0,4; 0,7; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0 0,1; 0,2; 0,4; 0,7; 1,0; 1,5; 2,0; 4,0 0,1; 0,2; 1,0; 1,5 2,0; 4,0 1,0; 1,5 0,2; 0,4

Пределы допускаемой абсолютной погрешности приборов МИТ 8.02, МИТ 8.03, МИТ 8.04, МИТ 8.05, МИТ 8.10, МИТ 8.10М, МИТ 8.10М1 при измерении температуры, без учета погрешности первичного преобразователя, в нормальных условиях, и верхние пределы диапазонов измерений соответствуют значениям, указанным в таблице 4.

Таблица 4

Термопреобразователи сопротивления		Диапазоны измерений температуры, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности МИТ 8.02 - МИТ 8.10, °C
Номинальное сопротивление при 0 °C	Токи питания ТС, мА		
$R_0 = 10 \text{ Ом}$	4,0	от -200 до +962	$\pm(0,004+10^{-5}x)$
	2,0	от -200 до +962	$\pm(0,008+10^{-5}x)$
$R_0 = 100 \text{ Ом}$	1,5	от -200 до +250	$\pm(0,003+10^{-5}x)$
	1,0	от -200 до +500	$\pm(0,0035+10^{-5}x)$
	0,7	от -200 до +750	$\pm(0,004+10^{-5}x)$

Термопреобразователи сопротивления		Диапазоны измерений температуры, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности МИТ 8.02 - МИТ 8.10, °C
Номинальное сопротивление при 0 °C	Токи питания ТС, мА		
$R_0 = 500$ Ом	0,4	от -200 до +125	$\pm(0,003+10^{-5}x)$
	0,2	от -200 до +500	$\pm(0,004+10^{-5}x)$
	0,1	от -200 до +750	$\pm(0,005+10^{-5}x)$
$R_0 = 1000$ Ом	0,2	от -200 до +125	$\pm(0,003+10^{-5}x)$
	0,1	от -200 до +250	$\pm(0,004+10^{-5}x)$
Термоэлектрические преобразователи		определяются типом термоэлектрического преобразователя	$\pm 0,15$

Примечание к таблице:  $t$  - измеряемая температура, °C

Пределы допускаемой абсолютной погрешности приборов МИТ 8.15 при измерении температуры, без учета погрешности первичного преобразователя, в нормальных условиях, и верхние пределы диапазонов измерений соответствуют значениям, указанным в таблице 5.

Таблица 5

Термопреобразователи сопротивления		Диапазоны измерений температуры, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности МИТ 8.15, °C
Номинальное сопротивление при 0 °C	Токи питания ТС, мА		
$R_0 = 1$ Ом	4,0	от -200 до +875	$\pm(0,003+3\times 10^{-6}x)$
$R_0 = 10$ Ом	1,0	от -200 до +625	$\pm(0,002+3\times 10^{-6}x)$
$R_0 = 100$ Ом	1,0	от -200 до +500	$\pm(0,001+3\times 10^{-6}x)$
	0,7	от -200 до +750	$\pm(0,002+3\times 10^{-6}x)$
	0,4	от -200 до +962	$\pm(0,002+3\times 10^{-6}x)$
$R_0 = 500$ Ом	0,4	от -200 до +125	$\pm(0,001+3\times 10^{-6}x)$
Термоэлектрические преобразователи		определяются типом термоэлектрического преобразователя	$\pm 0,05$

Примечание к таблице:  $t$  - измеряемая температура, °C

Пределы допускаемой абсолютной погрешности за 24 часа приборов МИТ 8.15 при измерении температуры, без учета погрешности первичного преобразователя, в нормальных условиях, и верхние пределы диапазонов измерений соответствуют значениям, указанным в таблице 6.

Таблица 6

Термопреобразователи сопротивления		Диапазоны измерений температуры, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности МИТ 8.15 за 24 часа, °C
Номинальное сопротивление при 0 °C	Токи питания ТС, мА		
$R_0 = 1$ Ом	4,0	от -200 до +875	$\pm(0,001+10^{-6}x)$
$R_0 = 10$ Ом	1,0	от -200 до +625	$\pm(0,0005+10^{-6}x)$

Термопреобразователи сопротивления		Диапазоны измерений температуры, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности МИТ 8.15 за 24 часа, °C
Номинальное сопротивление при 0 °C	Токи питания ТС, мА		
$R_0 = 100 \text{ Ом}$	1,0	от -200 до +500	$\pm(0,0005+10^{-6}x)$
	0,7	от -200 до +750	
	0,4	от -200 до +962	
$R_0 = 500 \text{ Ом}$	0,4	от -200 до +125	$\pm(0,0003+10^{-6}x)$
Термоэлектрические преобразователи		определяется типом термоэлектрического преобразователя	$\pm 0,02$

Примечание к таблице:  $t$  - измеряемая температура, °C

Верхние пределы диапазонов измерений и пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении напряжения постоянного тока и электрического сопротивления приборов МИТ 8.02, МИТ 8.03, МИТ 8.04, МИТ 8.05, МИТ 8.10, МИТ 8.10M, МИТ 8.10M1 приведены в таблице 7.

Таблица 7

Измеряемая величина	Токи питания ТС, мА	Верхние пределы диапазонов измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности МИТ 8.02 - МИТ 8.10
Сопротивление	4,0	75 Ом	$\pm(0,0001+10^{-5}R)$ Ом
	2,0	150 Ом	$\pm(0,0002+10^{-5}R)$ Ом
	1,5	200 Ом	$\pm(0,0003+10^{-5}R)$ Ом
	1,0	300 Ом	$\pm(0,0005+10^{-5}R)$ Ом
	0,7	420 Ом	$\pm(0,0006+10^{-5}R)$ Ом
	0,4	750 Ом	$\pm(0,0012+10^{-5}R)$ Ом
	0,2	1500 Ом	$\pm(0,0030+10^{-5}R)$ Ом
	0,1	2000 Ом	$\pm(0,0050+10^{-5}R)$ Ом
Напряжение		$\pm 300 \text{ мВ}$	$\pm(0,0010+10^{-4}U)$ мВ

Примечание к таблице:

$R$  - измеряемое сопротивление, Ом;

$U$  - измеряемое напряжение, мВ.

Верхние пределы диапазонов измерений и пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении напряжения постоянного тока и электрического сопротивления приборов МИТ 8.15 приведены в таблице 8.

Таблица 8

Изме- ряемая величина	Токи питания ТС, мА	Опорное сопротив- ление	Верхние пределы диапазонов измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности МИТ 8.15
Сопро- тивление	4,0	Rr1	4,5 Ом	$\pm(0,00001+3\cdot10^{-6}R)$ Ом
	4,0	Rr2	35 Ом	$\pm(0,00003+3\cdot10^{-6}R)$ Ом
	3,0	Rr2	50 Ом	$\pm(0,00005+3\cdot10^{-6}R)$ Ом
	2,5	Rr2	30 Ом	$\pm(0,00003+3\cdot10^{-6}R)$ Ом
	2,0	Rr2	35 Ом	$\pm(0,00003+3\cdot10^{-6}R)$ Ом
	1,5	Rr2	50 Ом	$\pm(0,00005+3\cdot10^{-6}R)$ Ом
	1,0	Rr2	35 Ом	$\pm(0,00004+3\cdot10^{-6}R)$ Ом
	1,0	Rr3	300 Ом	$\pm(0,0002+3\cdot10^{-6}R)$ Ом
	0,7	Rr3	400 Ом	$\pm(0,0003+3\cdot10^{-6}R)$ Ом
	0,4	Rr3	750 Ом	$\pm(0,0005+3\cdot10^{-6}R)$ Ом
Напряжение			$\pm 1200$ мВ	$\pm(0,0001+3\cdot10^{-5}U)$ мВ
Примечание к таблице: R - измеряемое сопротивление, Ом; U - измеряемое напряжение, мВ; Rr1, Rr2, Rr3 - внутренние опорные сопротивления.				

Верхние пределы диапазонов измерений и пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении напряжения постоянного тока и электрического сопротивления за 24 часа приборов МИТ 8.15 приведены в таблице 9.

Таблица 9

Изме- ряемая величина	Токи питания ТС, мА	Опорное сопротив- ление	Верхние пределы диапазонов измерений	Предел допускаемой абсолютной погрешности МИТ 8.15 за 24 часа
Сопро- тивление	4,0	Rr1	4,5 Ом	$\pm(0,000003+10^{-6}R)$ Ом
	4,0	Rr2	35 Ом	$\pm(0,00001+10^{-6}R)$ Ом
	3,0	Rr2	50 Ом	
	2,5	Rr2	30 Ом	
	2,0	Rr2	35 Ом	
	1,5	Rr2	50 Ом	
	1,0	Rr2	35 Ом	
	1,0	Rr3	300 Ом	$\pm(0,0001+10^{-6}R)$ Ом
	0,7	Rr3	400 Ом	
	0,4	Rr3	750 Ом	
Напряжение			$\pm 1200$ мВ	$\pm(0,0001+5\cdot10^{-6}U)$ мВ

При отклонении температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах от +10 до +40 °C, погрешность измерений не превышает пределов допускаемой абсолютной погрешности.

При изменении напряжения питающей сети на +10 или -15% от номинального значения, погрешность измерений не превышает предела допускаемой абсолютной погрешности.

Остальные технические характеристики приведены в таблице 10.

Таблица 10

Наименование характеристики	Значение характеристики
Время установления рабочего режима прибора, ч.	1
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	5
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более:	95×260×190
Масса, кг, не более	1,2
Срок службы, лет, не менее	12
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) - напряжение сети питания, В - частота сети питания, Гц	от +15 до +25 80 от 96 до 104 (от 720 до 780) от 215 до 225 от 49 до 51
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) - напряжение сети питания, В - частота сети питания, Гц	от +10 до +40 80 от 96 до 104 (от 720 до 780) от 187 до 242 от 49 до 51

**Знак утверждения типа**

наносится на лицевую панель прибора методом офсетной печати, на эксплуатационную документацию - типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность прибора приведена в таблице 11.

Таблица 11

Наименование	Кол-во	Примечание
Прибор МИТ 8	1 шт.	-
Компакт диск с программным обеспечением	1 шт.	-
Кабель связи прибора с ПК через интерфейс RS-232 или USB	1 шт.	-
Кабель сетевой	1 шт.	-
Паспорт	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации	1 экз.	-
Разъем для подключения первичных преобразователей (MiniDin 6, по запросу - LEMO, PC-7)	8 шт.	для модификации МИТ8.10M1 - 16 шт.
Разъем для подключения внешнего опорного резистора DB15M	1 шт.	только для модификаций МИТ8.10, МИТ8.10M, МИТ8.10M1, МИТ8.15
По дополнительному заказу: первичные преобразователи температуры.		

**Проверка**

проводится по документу РЭ 4211-102-56835627-10 «Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8. Руководство по эксплуатации», раздел 6 «Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» 28.02.2011 г.

Основные средства поверки:

Эталон 1-го разряда единицы электрического сопротивления - меры электрического сопротивления однозначные МС 3005 (Регистрационный № 12757-91);

Компаратор напряжений Р3003, кл. 0,0005 (Регистрационный № 7476-91);

Нормальный элемент Х482, 2 разряд (Регистрационный № 3789-73).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ, с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям температуры многоканальным прецизионным МИТ 8**

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвигущей силы.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ТУ 4211-102-56835627-10 Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8. Технические условия.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ИзТех» (ООО «ИзТех»)

ИНН 5044032048

Адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, 3-й Западный проезд, д.9 (адрес для корреспонденции: 124460, г. Москва, К-460, а/я 56)

Телефон: +7 (495) 665-51-43, факс: +7 (495) 585-51-43

### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве»

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон/факс: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11/ (499) 124-99-96

Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru); E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа РА.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » 2018 г.