

Алматы (7273)495-231
 Ангарск (3955)60-70-56
 Архангельск (8182)63-90-72
 Астрахань (8512)99-46-04
 Барнаул (3852)73-04-60
 Белгород (4722)40-23-64
 Благовещенск (4162)22-76-07
 Брянск (4832)59-03-52
 Владивосток (423)249-28-31
 Владикавказ (8672)28-90-48
 Владимир (4922)49-43-18
 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
 Коломна (4966)23-41-49
 Кострома (4942)77-07-48
 Краснодар (861)203-40-90
 Красноярск (391)204-63-61
 Курск (4712)77-13-04
 Курган (3522)50-90-47
 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
 Ноябрьск (3496)41-32-12
 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
 Петрозаводск (8142)55-98-37
 Псков (8112)59-10-37
 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
 Севастополь (8692)22-31-93
 Саранск (8342)22-96-24
 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
 Сыктывкар (8212)25-95-17
 Тамбов (4752)50-40-97
 Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
 Томск (3822)98-41-53
 Тула (4872)33-79-87
 Тюмень (3452)66-21-18
 Ульяновск (8422)24-23-59
 Улан-Удэ (3012)59-97-51
 Уфа (347)229-48-12
 Хабаровск (4212)92-98-04
 Чебоксары (8352)28-53-07
 Челябинск (351)202-03-61
 Череповец (8202)49-02-64
 Чита (3022)38-34-83
 Якутск (4112)23-90-97
 Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

<https://iztech.nt-rt.ru/> || ihz@nt-rt.ru

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители температуры двухканальные прецизионные МИТ 8.20

Назначение средства измерений

Измерители температуры двухканальные прецизионные МИТ 8.20 (далее - МИТ 8.20) предназначены для измерений сигналов первичных преобразователей температуры и преобразования их по номинальным (НСХ) или индивидуальным (ИСХ) статическим характеристикам в значение температуры (°C или K) при поверке и калибровке.

Описание средства измерений

Принцип действия МИТ 8.20 основан на аналого-цифровом преобразовании сигналов термометров сопротивления (ТС) с последующим преобразованием их в значения температуры по индивидуальным или номинальным статическим характеристикам.

Термометр сопротивления подключается последовательно с опорным сопротивлением. Через них пропускается измерительный ток. МИТ 8.20 измеряет падение напряжения на измеряемом ТС (U_u) и опорном сопротивлении (U_{on}) при прохождении через них одинакового измерительного тока в двух противоположных направлениях. Цифровые значения результатов измерения (U_{u+} , U_{u-} , U_{on+} , U_{on-}) поступают в центральный процессор для расчета отношения (K) сопротивления измеряемого ТС (R_u) к опорному сопротивлению (R_{on}):

$$K = \frac{U_{u+} - U_{u-}}{U_{on+} - U_{on-}} = \frac{R_u}{R_{on}}; R_u = K \times R_{on}$$

В качестве опорного сопротивления может использоваться (по выбору оператора) как внешнее эталонное сопротивление (однозначная термостатированная мера электрического сопротивления – ОМЭС), так и одна из трех встроенных мер электрического сопротивления.

В качестве первичных преобразователей температуры применяются термопреобразователи сопротивления с номинальными статическими характеристиками преобразования: 10M, 50M, 100M, 10П, 50П, 100П, Pt10, Pt50, Pt100 по ГОСР 6651-2009, а также эталонные ТС с индивидуальными статическими характеристиками, представленными в форматах функции отклонения МТШ-90, Калледдара-Ван Дюзена (КВД) или полинома девятой степени («Полином»).

Конструктивно МИТ 8.20 представляет собой настольный лабораторный прибор с сенсорным дисплеем и клеммами подключения первичных преобразователей на передней панели.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид МИТ 8.20

Для предотвращения от несанкционированного проникновения внутрь прибора применяются одноразовые разрушающиеся наклейки-пломбы, приклеенные на нижнюю панель прибора. Схема пломбировки представлена на рисунке 2.

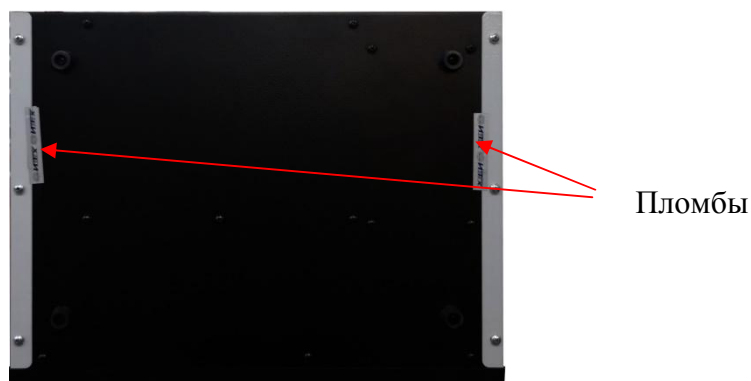


Рисунок 2- Схема пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

МИТ 8.20 функционируют под управлением встроенного программного обеспечения, которое является неотъемлемой его частью. Программное обеспечение осуществляет функции сбора, передачи, обработки и представления измерительной информации.

В комплект поставки МИТ 8.20 входит управляющая программа для ПК.

Управляющая программа позволяет: вводить в МИТ 8.20 значения опорных сопротивлений; настраивать каналы; вводить ИСХ, отображать в цифровом и графическом видах результаты измерений; отображать график разности между каналами; сохранять результаты измерений для дальнейшей обработки в форматах «txt» и «csv», рассчитывать «среднее» и «СКО» на участке графика.

Требования к компьютеру: операционная система – MS Windows XP/Vista/7/8/10, свободный последовательный порт RS-232C или USB.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное	автономное
Идентификационное наименование ПО	МИТ 8.20	mit8_20.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.04	1.0.1.112
Цифровой идентификатор ПО	недоступен	93016b7dd1ba2637e89d62ca be54c437 **
Алгоритм расчета контрольной суммы	-	MD5
**для версии - 1.0.1.112		

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Диапазоны преобразования сигналов и пределы допускаемой абсолютной погрешности в температурном эквиваленте при измерениях по встроенным опорным сопротивлениям для некоторых значений номинальных сопротивлений ТС

Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности за межповерочный интервал, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение 24 часов после калибровки, °С *	Измерительный ток, мА	Опорный резистор, Ом	Номинальное сопротивление ТС, Ом
от -200 до +962	$\pm(0,0013+2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$	$\pm(0,0009+3 \cdot 10^{-7} \cdot t)$	4,0	3	0,6
от -200 до +962	$\pm(0,001+2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$	$\pm(0,0005+3 \cdot 10^{-7} \cdot t)$	4,0	3	1
от -200 до +962	$\pm(0,0006+2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$	$\pm(0,00017+3 \cdot 10^{-7} \cdot t)$	1,0	30	10
от -200 до +250	$\pm(0,0005+2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$	$\pm(0,00012+3 \cdot 10^{-7} \cdot t)$	1,0	30	25
от -200 до +962	$\pm(0,0009+2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$	$\pm(0,00048+3 \cdot 10^{-7} \cdot t)$	1,0	300	25
от -200 до +962	$\pm(0,0007+2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$	$\pm(0,00028+3 \cdot 10^{-7} \cdot t)$	1,0	300	50
от -200 до +750	$\pm(0,0006+2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$	$\pm(0,00017+3 \cdot 10^{-7} \cdot t)$	1,0	300	100
* – без учета погрешности калибровочных эталонов <i>Примечания:</i> – t - измеренное значение температуры, °С; – погрешность нормирована без учета погрешности первичных преобразователей; – возможно применение ТС с отличными от приведенных в таблице номинальными значениями сопротивления.					

Таблица 3 – Диапазоны измерений сопротивления и пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерениях по встроенным опорным сопротивлениям

погрешности при измерениях по ваттметру с опорным сопротивлением				
Верхний предел диапазона измерений сопротивления, Ом	Опорное сопротивление, Ом	Измерительный ток, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности за межповерочный интервал, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение 24 часов после калибровки, Ом *
5,0	3	4	$\pm(0,000002+2 \cdot 10^{-6} \cdot R)$	$\pm(0,000002+3 \cdot 10^{-7} R)$
50	30	1; 1,5; 2; 3; 4	$\pm(0,000004+2 \cdot 10^{-6} \cdot R)$	$\pm(0,000004+3 \cdot 10^{-7} R)$
400	300	1	$\pm(0,00004+2 \cdot 10^{-6} \cdot R)$	$\pm(0,00004+3 \cdot 10^{-7} R)$
570	300	0,7		
1000	300	0,4		
* – без учета погрешности калибровочных эталонов Примечания: – R- измеренное значение сопротивления, Ом; – погрешность нормирована без учета погрешности первичных преобразователей.				

Таблица 4 – Погрешность измерений отношения измеряемого ($R_{и}$) сопротивления к внешнему опорному ($R_{оп}$)

Диапазоны измерений отношений сопротивлений $R_{и}/R_{оп}$	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
от 0 до 0,95 включ.	$\pm 0,00002$
св. 0,95 до 1,05 включ.	$\pm 0,000004$
св. 1,05 до 2	$\pm 0,00002$
Примечание: $R_{оп}$ должно быть больше 9,5 Ом	

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания переменным током, В	от 200 до 240
частотой, Гц	50 $\pm$ 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	10
Схема подключения ТС	4-х проводная
НСХ ТС	10М, 50М, 100М, 10П, 50П, 100П, Pt10, Pt50, Pt100
ИСХ ТС	2 характеристики МТШ-90; 2 характеристики КВД; 2 характеристики «Полином»
Разрешение при индикации результатов измерений температуры, °С	0,1; 0,01; 0,001; 0,0001
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм, не более	350×130×280
Масса, кг, не более	5
Интерфейсы	RS-232C; USB
Условия эксплуатации: Диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от +15 до +25
Относительная влажность окружающего воздуха, %	от 10 до 80
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Наработка на метрологический отказ, ч	8 000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на заднюю панель МИТ 8.20 в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность МИТ 8.20

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель температуры двухканальный прецизионный	МИТ 8.20	1 шт.
Кабель интерфейса RS-232C	«RS-232C»	1 шт.
Кабель интерфейса USB	«USB»	1 шт.
Кабель сетевой		1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ 4211-170-56835627-15	1 экз.
Программное обеспечение «МИТ 8.20»		1 – диск
Методика поверки	МП 2411-0165-2018	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 2411-0165-2018 «ГСИ. Измерители температуры двухканальные прецизионные МИТ 8.20. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 20 ноября 2018 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон по приказу Росстандарта от 15.02.16 № 146 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»:

1-го разряда - термостатированные меры электрического сопротивления с номинальным сопротивлением 1, 10, 100 Ом;

3-го разряда - термостатированная мера электрического сопротивления с номинальным сопротивлением 25 Ом.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям температуры двухканальным прецизионным МИТ 8.20

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

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ТУ 4381-170-56835627-15 «Измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 8.20. Технические условия»

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
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
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
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
Ноябрьск (3496)41-32-12
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
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
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
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
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
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

<https://iztech.nt-rt.ru/> || ihz@nt-rt.ru