

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}):

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

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: 10М, 50М, 100М, 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.

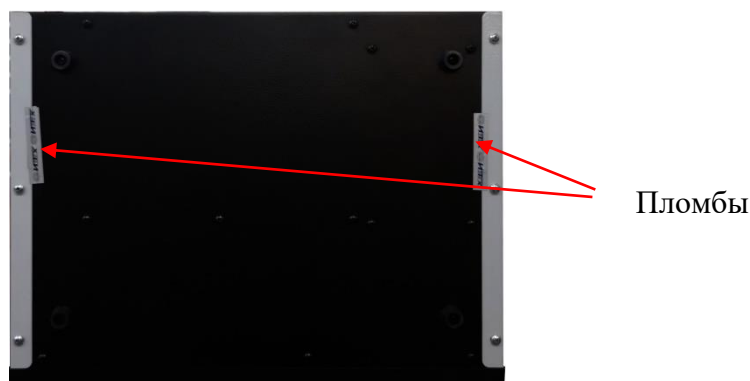


Рисунок 2- Схема пломбирования от несанкционированного доступа

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
Тип ПО	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 Примечания: – 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

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	$\pm(0,000002+2\cdot10^{-6}\cdot R)$	$\pm(0,000002+3\cdot10^{-7}R)$
50	30	1; 1,5; 2; 3; 4	$\pm(0,000004+2\cdot10^{-6}\cdot R)$	$\pm(0,000004+3\cdot10^{-7}R)$
400	300	1	$\pm(0,00004+2\cdot10^{-6}\cdot R)$	$\pm(0,00004+3\cdot10^{-7}R)$
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» от 20 ноября 2018 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон по приказу Росстандарта от 15 февраля 2016 г. № 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 4211-170-56835627-2015 «Измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 8.20. Технические условия».

Изготовитель

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

ИНН 5044032048

Адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, к. 1130, кв. 61-62

Адрес для корреспонденции: 124460, г. Москва, К-460, а/я 56

Телефон: +7 (495) 665-51-43

E-mail: iztech@iztech.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.