

СЕРТИФИКАТ  
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

---



№ 16435 от 5 июня 2023 г.

Срок действия до 5 июня 2028 г.

Наименование типа средств измерений:

**Комплексы измерительно-вычислительные ИСТ-М16**

Производитель:

**ЗАО «БМЦ», г. Минск, Республика Беларусь**

Документ на поверку:

**МРБ МП.3558-2023 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Комплексы измерительно-вычислительные ИСТ-М16. Методика поверки»**

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 05.06.2023 № 43

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

*Минск*

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений  
от 5 июня 2023 г. № 164.35

Наименование типа средств измерений и их обозначение:  
Комплексы измерительно-вычислительные ИСТ-М16

Назначение и область применения:

Комплексы измерительно-вычислительные ИСТ-М16 (далее – комплексы) предназначены для измерений электрического сопротивления постоянному току и электрического напряжения постоянного тока, измерения сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009 и преобразователей термоэлектрических (ТП) по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004, измерения температуры среды в комплекте с ТС или ТП, а также для проведения автоматизированной поверки (калибровки) ТС в соответствии с ГОСТ 8.461-2009, ТП в соответствии с ГОСТ 8.338-2002, поверки комплектов ТС на соответствие СТБ EN 1434-1-2011 и аттестации камер тепла и холода по ГОСТ 25051.2-82.

Область применения – различные области науки, приборостроение и другие отрасли промышленности.

Описание:

Комплексы изготавливают в двух модификациях ИСТ-М16, ИСТ-М16 ТП, отличающихся назначением и составом.

Комплекс ИСТ-М16 предназначен для измерений электрического сопротивления постоянному току и измерения сигналов ТС по ГОСТ 6651-2009, а также для проведения автоматизированной поверки (калибровки) ТС в соответствии с ГОСТ 8.461-2009, СТБ EN 1434-1-2011.

Комплекс ИСТ-М16 имеет 16 измерительных каналов для подключения ТС, а также интерфейс RS-232C и программное обеспечение, позволяющее передавать данные из комплекса в ПЭВМ. Комплекс соединяется с ПЭВМ интерфейсным кабелем RS-232C длиной 10 м. ТС могут подключаться к комплексу по двухпроводной, трехпроводной и четырехпроводной схеме с помощью переходных кабелей, которые входят в комплект поставки.

Комплекс ИСТ-М16 ТП предназначен для измерений электрического сопротивления постоянному току и измерений сигналов ТС по ГОСТ 6651-2009, для проведения автоматизированной поверки (калибровки) ТС в соответствии с ГОСТ 8.461-2009 и СТБ EN 1434-1-2011, для измерений электрического напряжения постоянного тока и измерения сигналов ТП по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 и проведения автоматизированной поверки (калибровки) ТП в соответствии с ГОСТ 8.338-2002. Комплекс состоит из измерительного блока с интегрированным модулем для подключения ТС (модуль ТС) и дополнительного модуля для подключения ТП (модуль ТП), соединённых кабелем длиной 3 м, входящим в комплект поставки.

Комплекс ИСТ-М16 ТП дополнительно имеет 16 измерительных каналов для подключения ТП. В случае подключения ТП непосредственно к клеммам модуля ТП измерение температуры свободных концов ТП осуществляется путем измерения температуры входных клемм модуля ТП с помощью платинового термометра сопротивления не ниже 3-го разряда, подключаемого к одному из каналов модуля

ТС, или ртутного стеклянного термометра с погрешностью в пределах  $\pm 0,1$  °С. Измерительный блок комплекса производит измерение электрического сопротивления ТС, термоэлектродвижущей силы (ТЭДС), температуры свободных концов ТП и передает их значения в ПЭВМ, которая выполняет расчёт характеристик ТС в соответствии с ГОСТ 8.461-2009 и характеристик ТП в соответствии с ГОСТ 8.338-2002. Измерительный блок комплекса содержит микроконтроллер, который позволяет преобразовать измеренное значение электрического сопротивления ТС, ТЭДС и температуры свободных концов ТП в значение температуры с учетом установленного типа ТС или ТП для каждого из каналов. Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1. Схемы (рисунки) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлены в приложении 2.

Обязательные метрологические требования:

Диапазон измерения электрического сопротивления постоянному току, Ом от 0 до 2000.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности комплексов при измерении электрического сопротивления постоянному току представлены в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон измерения электрического сопротивления, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности комплексов при измерении электрического сопротивления, Ом
от 0 до 20	$\pm(0,0004 + 0,00008 \cdot R^*)$
от 20 до 274	$\pm 0,0001 \cdot R^*$
от 274 до 2000	

\* R – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом

Пределы допускаемой погрешности преобразования измеренных сигналов ТС в значение температуры, °С  $\pm 0,002$ .

Диапазоны измерений сигналов ТС и пределы допускаемой абсолютной погрешности комплексов при измерении сигналов ТС для различных типов ТС представлены в таблице 2 (НСХ согласно ГОСТ 6651-2009 или МТШ-90).

Таблица 2

Тип ТС	Диапазон измерений сигналов ТС, °С	Диапазон входных сопротивлений ТС, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности комплексов при измерении сигналов ТС, $\Delta_{ТС}$ , °С	
Pt 50	от минус 149,3354 до плюс 850	от 20,00000 до 195,24056	$\pm(0,03 + 0,0003 \cdot  t^* )$	
Pt 100	от минус 196,5716 до плюс 850	от 20,0000 до 390,4811		
Pt 500	от минус 200 до плюс 850	от 92,6004 до 1952,4056		
Pt 1000	от минус 200 до плюс 266,3482	от 185,2008 до 2000,0000		
50 П	от минус 147,1268 до плюс 850	от 20,00000 до 197,58189		
100 П	от минус 193,7111 до плюс 850	от 20,0000 до 395,1638		
500 П	от минус 200 до плюс 850	от 86,2220 до 1975,8189		
1000 П	от минус 200 м плюс 262,0592	от 172,4440 до 2000,0000		
Cu 50	от минус 50 до плюс 200	от 39,35000 до 92,60000		
Cu 100		от 78,7000 до 185,2000		
50 М	от минус 137,0826 до плюс 200	от 20,00000 до 92,80000		
100 М	от минус 180 до плюс 200	от 20,5284 до 185,6000		
100 Н	от минус 60 до плюс 180	от 69,4542 до 223,2063		$\pm(0,1 + 0,001 \cdot  t^* )$
МТШ-90	от минус 192,9994 до плюс 960	от 20,0000 до 428,1362		$\pm(0,03 + 0,00015 \cdot  t^* )$

\* t – измеренное значение температуры, °С

Диапазон измерения электрического напряжения  
постоянного тока, В

от минус 1 до плюс 1 В.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности комплексов при измерении  
напряжения постоянного тока представлены в таблице 3.

Таблица 3

Диапазон измерения электрического напряжения постоянного тока, мВ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности комплексов при измерении электрического напряжения постоянного тока, мВ
от минус 10 до плюс 10	$\pm(0,0004 + 0,00006 \cdot  U^* )$
$\pm$ (от 10 до 1000)	$\pm 0,0001 \cdot  U^* $

\* U – измеренное значение электрическое напряжение постоянного тока, мВ

Пределы допускаемой погрешности преобразования измеренных сигналов  
ТП в значение температуры, °С  $\pm 0,002$ .

Диапазоны измерений сигналов ТП и пределы допускаемой абсолютной  
погрешности комплексов при измерении сигналов ТП для различных типов ТП  
(НСХ) представлены в таблице 4 (НСХ согласно СТБ ГОСТ Р 8.585-2004).

Таблица 4

Тип ТП (НСХ)	Диапазон измерения сигналов ТП, °С	Диапазон входных ТЭДС ТП, мВ	Пределы допускаемой погрешности комплексов при измерении сигналов ТП, °С
R (ТПП 13)	от 0 до 1600	от 0 до 18,849	$\pm(0,2 + 0,00008 \cdot  t^* )$
S (ТПП 10)	от 0 до 1600	от 0 до 16,777	
B (ТПР)	от 250 до 1800	от 0,291 до 13,591	$\pm(0,0008 \cdot  t^* )$
J (ТЖК)	от минус 200 до плюс 1200	от минус 7,890 до плюс 69,553	$\pm(0,3 + 0,0002 \cdot  t^* )$
T (ТМКН)	от минус 200 до плюс 400	от минус 5,603 до плюс 20,872	$\pm(0,15 + 0,00008 \cdot  t^* )$
E (ТХКН)	от минус 200 до плюс 1000	от минус 8,825 до плюс 76,373	$\pm(0,3 + 0,0002 \cdot  t^* )$
K (ТХА)	от минус 200 до плюс 1300	от минус 5,891 до плюс 52,410	
N (ТНН)	от минус 200 до плюс 1300	от минус 3,99 до плюс 47,513	$\pm(0,3 + 0,0002 \cdot  t^* )$
L (ТХК)	от минус 200 до плюс 800	от минус 9,488 до плюс 66,466	

\* t – измеренное значение температуры, °С

Основные технические характеристики и метрологические характеристики,  
не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Значение
1	2
Цена единицы наименьшего разряда при измерении: электрического сопротивления постоянного тока, Ом	0,0001
электрического напряжения постоянного тока, мВ	0,0001
температуры, °С	0,0001
Измерительный ток через ТС, мА, не более	1,25
Потребляемая мощность, В·А, не более:	
модулем ТС	10
модулем ТП	1

Продолжение таблицы 5

1	2
Напряжение питания переменного тока с частотой (50,0 ± 1,0) Гц, В	от 207 до 253
Габаритные размеры, мм, не более: модуль ТС модуль ТП (для модификации ИСТ-М16 ТП)	320×300×160 320×300×160
Масса, кг, не более модуль ТС модуль ТП (для модификации ИСТ-М16 ТП)	3,5 3,0
Условия при эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха, % атмосферное давление, кПа	от 15 до 25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,0

Комплектность: представлена в таблице 3.

Таблица 6

Наименование	Количество
Комплекс измерительно-вычислительный ИСТ-М16	1
Переходные кабели для подключения ТС	16
Кабель для подключения к мерам электрического сопротивления (МЭС)	1
Модуль для подключения ТП (только для модификации ИСТ-М16 ТП)	1
Межмодульный кабель длиной 3 м (только для модификации ИСТ-М16 ТП)	1
Кабель для подключения к калибратору напряжения (только для модификации ИСТ-М16 ТП)	1
Паспорт и руководство по эксплуатации 100270996.008-00 ПС и РЭ	1
Методика поверки	1

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: на лицевую панель комплекса и титульный лист руководства по эксплуатации.

Поверка осуществляется по МРБ МП.3558-2023 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. «Комплексы измерительно-вычислительные ИСТ-М16». Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие требования к типу средства измерений:

ТУ ВУ 100270996.008-2005 «Комплексы измерительно-вычислительные ИСТ-М16»;  
технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

методику поверки:

МРБ МП.3558-2023 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. «Комплексы измерительно-вычислительные ИСТ-М16». Методика поверки».

Перечень средств поверки: представлен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование и тип средств поверки
Гигрометр-термометр цифровой ТНВ 1
Термометр лабораторный электронный ЛТ-300
Барометр - анероид БАММ-1
Меры электрического сопротивления однозначные Р 321, номинальное значение 0,1; 1 и 10 Ом, 3 разряд
Меры электрического сопротивления однозначные Р 331, номинальное значение 100 и 1000 Ом, 3 разряд
Мера электрического сопротивления многозначная Р 3026, диапазон от 0,01 до 11111,10 Ом, 3 разряд
Мультиметр прецизионный Fluke 8508A
Компаратор-калибратор универсальный КМ300
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 5.

Таблица 5

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)
ISTM16	не ниже V2.03.23
Arm2021	не ниже 1.1.0.0

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: комплексы измерительно-вычислительные ИСТ-М16, ТУ ВУ 100270996.008-2005, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 004/2011.

Производитель средств измерений

ЗАО «БМЦ»

Республика Беларусь, 220007, г. Минск, ул. Фабрициуса, д.8, корпус 1, офис 216, тел/факс +375 17 226 55 54, +375 17 200 68 96

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/ метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений  
Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ).  
Республика Беларусь, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

тел.: 8-017-374-55-01, факс: 8-017-244-99-38

E-mail: [info@belgim.by](mailto:info@belgim.by)

Приложения: 1. Фотографии общего вида средств измерений на 1 листе.  
2. Схемы (рисунки) с указанием места для нанесения знаков поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

Приложение 1  
(обязательное)  
Фотографии общего вида средств измерений



Рисунок 1.1 - Фотография общего вида комплекса модификации ИСТ-М16  
(изображения носят иллюстративный характер)



Рисунок 1.2 - Фотография общего вида комплекса модификации ИСТ-М16 ТП  
(изображения носят иллюстративный характер)



Приложение 2  
(обязательное)

Схемы (рисунки) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

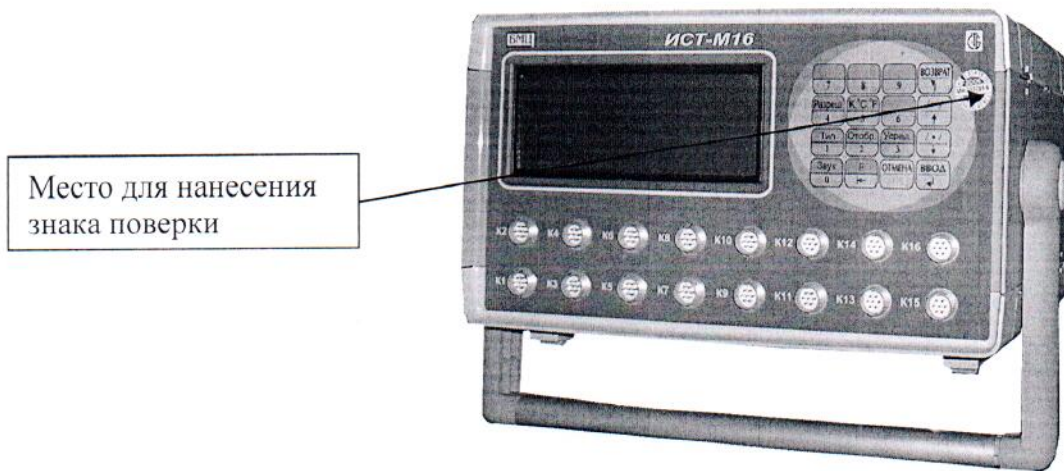


Рисунок 2.1 - Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки для комплексов модификаций ИСТ-М16 (изображения носят иллюстративный характер)

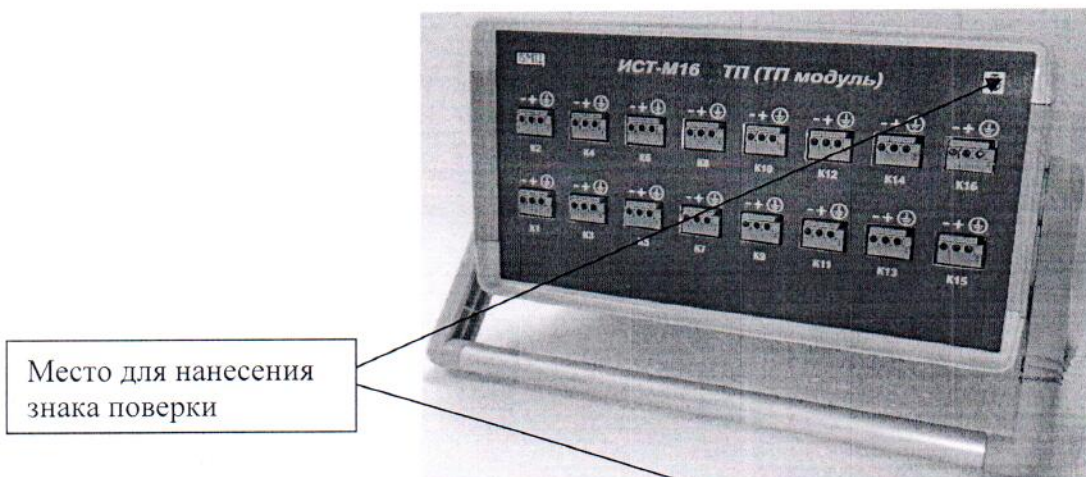


Рисунок 2.1 - Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки для комплексов модификаций ИСТ-М16 (изображения носят иллюстративный характер)