



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»

А.Д. Меньшиков



« 29 » сентября 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ИЗМЕРИТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ
МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ПРЕЦИЗИОННЫЕ
МИТ 8.30**

Методика поверки

РТ-МП-7649-442-2020

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8.30 (далее – МИТ 8.30) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого МИТ 8.30 к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к:

– ГЭТ 14-2014 Государственный первичный эталон единицы электрического сопротивления;

– ГЭТ 4-91 ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока;

– ГЭТ 13-01 ГПЭ единицы электрического напряжения.

1.3 Средства измерений, используемые при поверке МИТ 8.30 должны быть утвержденного типа и иметь действующую поверку. Используемые эталоны единиц величин, должны иметь свидетельство об аттестации эталона единицы величины, действующее на момент поверки.

1.4 В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений по эталонным мерам.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения	9		
Определение метрологических характеристик средств измерений	10		
определение погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока	10.1	Да	Да
определение погрешности измерений напряжения постоянного тока	10.2	Да	Да
определение погрешности измерений силы постоянного тока	10.3	Да	Да
Подтверждение соответствие средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да
Оформление результатов поверки	12	Да	Да

2.2 По письменному заявлению владельца средства измерений возможно проведение поверки на меньшее число измеряемых величин с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки при оформлении результатов поверки.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

– температура окружающего воздуха, °С

от +15 до +25;

– относительная влажность окружающего воздуха, %

от 30 до 80;

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- ознакомленные с руководством по эксплуатации на МИТ 8.30;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности;

– аккредитованные на право проведения поверки средств измерений электрических и магнитных величин.

4.2 Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
9.1	термостатированные меры электрического сопротивления с номинальными значениями 1, 10, 100, 1000, 10000 Ом, 1 разряд по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 № 3456
9.2 9.3	компаратор-калибратор универсальный КМ300 (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 54727-13) 2 разряд по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. №3457; 1 разряд по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. №2091

5.3 Допускается применение других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими передачу единицы величины поверяемому средству измерений с точностью, удовлетворяющей требованиям:

– Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной Приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. №3456;

– Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной Приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. №3457;

– Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16} \div 100$ А, утвержденной Приказом Росстандарта от 1 октября 2018 г. №2091.

5.3 Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть утверждены в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734.

5.4 Средства измерений, используемые при поверке, должны быть утвержденного типа.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать:

– общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

– «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля

2013 года № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

– указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки;

– указания по технике безопасности, приведенные в РЭ 4211-183-56835627-2019 «Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8.30. Руководство по эксплуатации».

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре МИТ 8.30 проверяется:

– соответствие внешнего вида и маркировки Описанию типа и эксплуатационной документации на МИТ 8.30;

– отсутствие повреждения одноразовой разрушающейся наклейки-пломбы, приклеенной на нижней панели прибора;

– отсутствие видимых повреждений корпуса и дисплея МИТ 8.30, которые могут повлиять на метрологические характеристики, отсчет показаний или безопасность проведения поверки;

– отсутствие посторонних шумов при наклонах корпуса.

МИТ 8.30, не отвечающий перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 МИТ 8.30 перед поверкой должен предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха, указанной в п. 3, не менее одного часа.

8.2 Поверяемый МИТ 8.30 и средства поверки должны быть размещены и подключены в соответствии с требованиями, указанными в руководствах по эксплуатации на них.

8.3 Должен быть осуществлён самопрогрев МИТ 8.30 во включённом состоянии в течение на менее одного часа.

8.4 Опробование МИТ 8.30 проводить следующим образом:

8.4.1 Включить МИТ 8.30, проверить функционирование сенсорного дисплея и кнопок на передней панели: при нажатии на иконки меню на дисплее и кнопок на панели должны открываться вкладки программы в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.4.2 Запрограммировать все каналы МИТ 8.30 на измерение электрического сопротивления: внутренняя мера сопротивления – Rr3 (300 Ом), измерительный ток – 1 мА.

8.4.3 Поочередно подключить на каждый канал меру электрического сопротивления постоянного тока номиналом 100 Ом. По показаниям на сенсорном дисплее убедиться, что МИТ 8.30 производит измерения по каждому из каналов.

8.4.4 МИТ 8.30, не отвечающий требованию п. 8.4.3, дальнейшей поверке не подлежит

9 Проверка программного обеспечения

Идентификацию ПО осуществлять после подачи напряжения питания на МИТ 8.30. Номер версии программного обеспечения отображается на дисплее измерителя при его загрузке.

Результат проверки считают положительным, если номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянного тока

10.1.1 Определение погрешности измерений электрического сопротивления проводить методом прямых измерений на мерах электрического сопротивления однозначных номиналом 1, 10, 100, 1000 и 10000 Ом.

10.1.2 Определение погрешности измерения электрического сопротивления проводить на одном любом измерительном канале на опорных резисторах при измерительном токе в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Контрольные точки при определении погрешности измерений сопротивления постоянному току

Опорный резистор, Ом	Измерительный ток, мА	Номинальное значение сопротивления однозначной меры, Ом
3	12,75	1
	4	10
30	4	1
		10
	1,65	10
	0,4	100
300	1,5	1
		10
	0,4	1000
3000	0,15	10
		100
	0,05	1000
		10000

10.1.3 Определение погрешности измерений сопротивления постоянному току проводить следующим образом:

10.1.3.1 Подготовить МИТ 8.30 и однозначные меры сопротивления к работе в соответствии с руководствами по эксплуатации.

10.1.3.2 Подключить к проверяемому измерительному каналу однозначную меру электрического сопротивления в соответствии с таблицей 3 (рисунок 1).

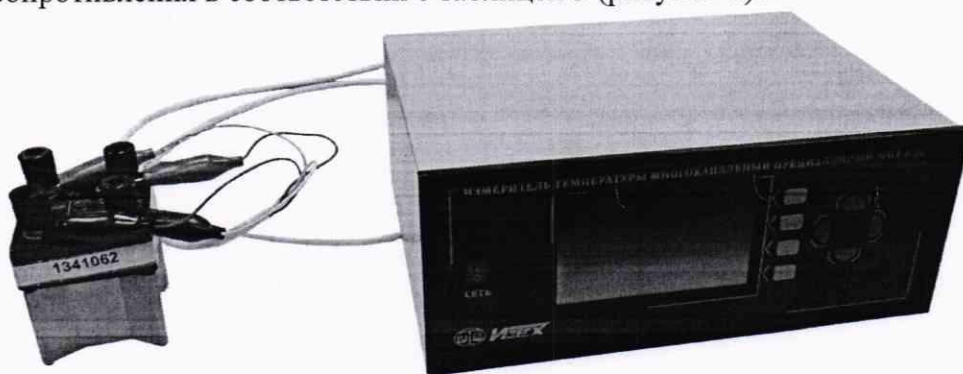


Рисунок 1 – Подключение МИТ 8.30 к КМ300КТ при определении погрешности измерений сопротивления постоянного тока

10.1.3.3 Установить в настройках проверяемого канала значение опоры и силы измерительного тока в соответствии с таблицей 3.

10.1.3.4 Дождаться стабилизации результатов измерений на МИТ 8.30, после чего зафиксировать показания МИТ 8.30.

10.1.3.5 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока по формуле (1).

$$\Delta R = (R_{изм} - R_{эм}), \text{ Ом} \quad (1)$$

где $R_{изм}$ – показания МИТ 8.30, Ом;

$R_{эм}$ – значение электрического сопротивления однозначной меры, Ом.

10.1.3.6 Повторить измерения для остальных контрольных точек (таблица 3).

10.2 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока

10.2.1 Погрешность измерений напряжения постоянного тока определять методом прямых измерений. Воспроизведение значений напряжения постоянного тока осуществлять с помощью компаратор-калибратора универсального КМ300 (далее - КМ300).

10.2.2 Погрешность измерений напряжения постоянного тока определять на одном любом измерительном канале МИТ 8.30 в следующих контрольных точках (таблица 4):

Таблица 4 – Контрольные точки при определении погрешности измерений напряжения постоянного тока

Контрольные точки, мВ	-1100	-800	-500	-200	-50	0	+50	+200	+500	+800	+1100
-----------------------	-------	------	------	------	-----	---	-----	------	------	------	-------

10.2.3 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока проводить следующим образом:

10.2.3.1 Подготовить КМ300 и МИТ 8.30 к работе в соответствии с руководствами по эксплуатации. Провести калибровку смещения нуля МИТ 8.30 и КМ300 согласно РЭ на приборы. Подключить КМ300 к входу проверяемого измерительного канала испытуемого МИТ 8.30 (рисунок 2).

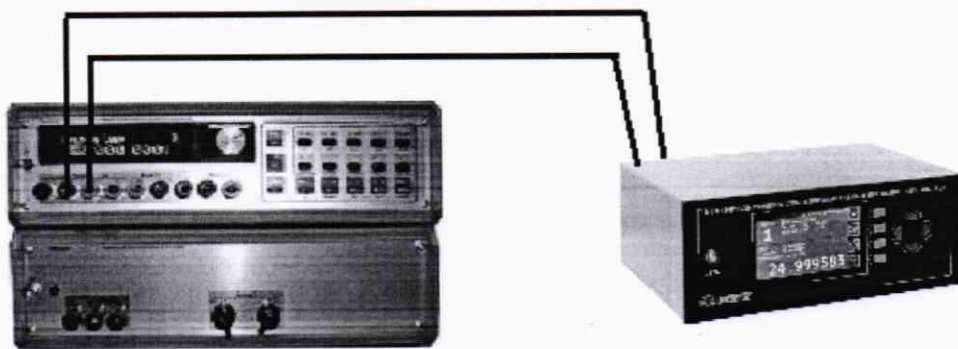


Рисунок 2 – Подключение МИТ 8.30 к КМ300КТ при определении погрешности измерений напряжения постоянного тока

10.2.3.2 Задать на КМ300 напряжение, соответствующее первой контрольной точке (-1100 мВ). Дождаться стабилизации результатов измерений на МИТ 8.30, после чего зафиксировать показания МИТ 8.30.

4.4.3.3 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений напряжения по формуле (2).

$$\Delta U = (U_{изм} - U_{эм}), мВ \quad (2)$$

где $U_{изм}$ – показания МИТ 8.30, мВ;

$U_{эм}$ – показания КМ300, мВ.

10.2.3.4 Повторить измерения для остальных контрольных точек (таблица 4).

10.3 Определение погрешности измерений силы постоянного тока

10.3.1 Погрешность измерений напряжения постоянного тока определять методом прямых измерений. Воспроизведение значений силы постоянного тока осуществлять с помощью компаратор-калибратора универсального КМ300 (далее - КМ300).

10.3.2 Погрешность измерений силы постоянного тока определять на одном любом измерительном канале МИТ 8.30 в следующих контрольных точках (таблица 5):

Таблица 5 – Контрольные точки при определении погрешности измерений силы постоянного тока

Контрольные точки, мА	-30	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20	+30
-----------------------	-----	-----	-----	-----	----	---	----	-----	-----	-----	-----

10.3.3 Определение погрешности измерений силы постоянного тока проводить следующим образом:

10.3.3.1 Подготовить КМ300 и МИТ 8.30 к работе в соответствии с руководствами по эксплуатации. Подключить КМ300 к входу проверяемого измерительного канала испытываемого МИТ 8.30 (рисунок 3).

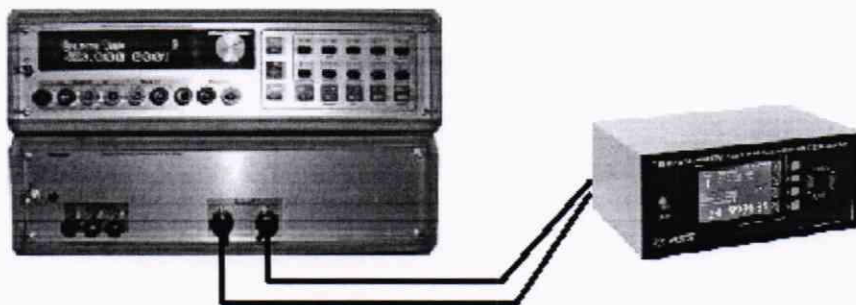


Рисунок 3 – Подключение МИТ 8.30 к КМ300КТ при определении погрешности измерений силы постоянного тока

10.3.3.2 Задать на КМ300 силу постоянного тока, соответствующее первой контрольной точке (-30 мА). Дождаться стабилизации результатов измерений на МИТ 8.30, после чего зафиксировать показания МИТ 8.30.

10.3.3.3 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока по формуле (3).

$$\Delta I = (I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}), \text{ мА} \quad (3)$$

где $I_{\text{изм}}$ – показания МИТ 8.30, мА;
 $I_{\text{эт}}$ – показания КМ300, мА.

10.3.3.4 Повторить измерения для остальных контрольных точек (таблица 5).

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Оценка соответствия средства измерений метрологическим требованиям, указанным в Описании типа.

11.1.1 Оценку соответствия средства измерений метрологическим требованиям проводить для всех контрольных значений электрического сопротивления постоянного тока, выполненных в соответствии с п. 10.1, напряжения постоянного тока, выполненных в соответствии с п. 10.2 и силы постоянного тока, выполненных в соответствии с п. 10.3.

11.1.2 Допускается выполнять оценку соответствия средства измерений метрологическим требованиям на меньшее число измеряемых величин с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки при оформлении результатов поверки.

11.1.3 Результат поверки МИТ 8.30 считать положительным, если:

– абсолютная погрешность измерений сопротивления постоянному току, рассчитанная по формуле (1), для всех контрольных точек не превышает пределов допускаемой погрешности, указанной в описании типа;

– абсолютная погрешность измерений напряжения постоянного тока, рассчитанная по формуле (2), для всех контрольных точек не превышает пределов допускаемой погрешности, указанной в описании типа;

– абсолютная погрешность измерений силы постоянного тока, рассчитанная по формуле (3), для всех контрольных точек не превышает пределов допускаемой погрешности, указанной в описании типа.

11.2 Оценка соответствия средства измерений метрологическим требованиям, предъявляемым к эталонам.

Оценку соответствия средства измерений метрологическим требованиям, предъявляемым к эталонам, выполнять по требованию Заказчика.

11.2.1 Оценка соответствия средства измерений метрологическим требованиям, предъявляемым к эталонам электрического сопротивления постоянного тока.

11.2.1.1 По результатам определения абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока в п. 10.1 выполнить расчет относительной погрешности измерений по формуле (4) для каждой контрольной точки в соответствии с таблицей 3:

$$\delta_R = \frac{\Delta_R}{R_{\text{эт}}} \cdot 100, \% \quad (4)$$

11.2.1.2 МИТ 8.30 считается соответствующим требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам электрического сопротивления постоянного тока 2-го или 3-го разряда, если его относительная погрешность, рассчитанная по формуле (4) для всех контрольных точек (таблица 3), соответствует требованиям Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока.

11.2.2 Оценка соответствия средства измерений метрологическим требованиям, предъявляемым к эталонам электрического напряжения постоянного тока.

11.2.2.1 По результатам определения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока в п. 10.2 выполнить расчет относительной погрешности измерений по формуле (5) для контрольных точек в положительной области напряжения из таблицы 4:

$$\delta_U = \frac{\Delta_U}{U_{\text{эт}}} \quad (5)$$

11.2.2.2 МИТ 8.30 считается соответствующим требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам электрического напряжения постоянного тока 3-го разряда, если его относительная погрешность, для всех рассчитанных по формуле (5) контрольных точек, соответствует требованиям Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

11.2.3 Оценка соответствия средства измерений метрологическим требованиям, предъявляемым к эталонам силы постоянного тока.

11.2.3.1 По результатам определения абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока в п. 10.3 выполнить расчет относительной погрешности измерений по формуле (6) для контрольных точек в положительной области силы тока из таблицы 5:

$$\delta_I = \frac{\Delta_I}{I_{\text{эт}}} \quad (6)$$

11.2.3.2 МИТ 8.30 считается соответствующим требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам силы постоянного тока 2-го разряда, если его относительная погрешность, для всех рассчитанных по формуле (6) контрольных точек, соответствует требованиям Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16} \div 100$ А.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

12.3 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

12.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

И.о. начальника лаборатории 442

Д.А. Подобранный