



ФБУ «Омский ЦСМ»
Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии
и испытаний в Омской области»

644116, Омская обл., г. Омск,
ул. 24 Северная, д. 117-А
☎ (3812) 68-07-99, 68-22-28
🌐 <https://csm.omsk.ru>
✉ info@ocsm.omsk.ru

Уникальный номер записи
об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц

RA.RU.311670



СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по метрологии
ФБУ «Омский ЦСМ»

С.П. Волков

М.П.

«30» января 2025г.

«ГСИ. Магазины сопротивлений МEGEON.
Методика поверки»

МП 5.7-0399-2025

г. Омск
2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на магазины сопротивлений МEGEON (далее – магазины сопротивлений), выпускаемые ООО «МАКСПРОФИТ», и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящая методика поверки применяется для поверки магазинов сопротивлений, используемых в качестве рабочих средств измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456, (далее – ГПС).

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблицах А.1 и А.2 Приложения А настоящей методики поверки.

1.3 При определении метрологических характеристик магазинов сопротивлений в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы электрического сопротивления в соответствии с ГПС, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления гэт14-2014.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений применяется метод прямых измерений.

1.5 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов магазина сопротивлений на основании письменного заявления владельца магазина сопротивлений или лица, представившего его на поверку, оформленного в произвольной форме.

2 Перечень операций поверки

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	—	—	9
Определение относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления в основном диапазоне	—	—	9.1
Определение среднего значения начального сопротивления	Да	Да	9.1.1
Определение относительной погрешности действительного значения воспроизводимого электрического сопротивления	Да	Да	9.1.2
Определение относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления в дополнительном диапазоне	Да	Да	9.2*

П р и м е ч а н и е – пункт 9.2 «Определение относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления в дополнительном диапазоне» распространяется только на магазины сопротивлений модификаций 05710 и 05750

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С

- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более

от + 15 до + 25;
80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителей, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию (далее – ЭД) на комплексы и средства их поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Основные и вспомогательные средства поверки

Операция поверки, требующая применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры воздуха в диапазоне измерений от + 15 до + 25 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13)
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %	
п. 9.1.1 Определение среднего значения начального сопротивления	Рабочий эталон 4-го разряда по ГПС утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 – Измерители электрического сопротивления в диапазоне от 1 мОм до 200 ГОм	Мультиметры цифровые прецизионные 8508А, 8508А/01 (рег.№ 25984-08)
п. 9.1.2 Определение относительной погрешности действительного значения воспроизводимого электрического сопротивления		Мультиметры цифровые прецизионные 8508А, 8508А/01 (рег.№ 25984-08)
п. 9.2 Определение относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления в дополнительном диапазоне		Измерители высокоомного сопротивления прецизионные MeTeOm-01 (рег.№ 75501-19)

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие магазина следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида магазинов сопротивлению описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие диапазона воспроизведения электрического сопротивления в основном диапазоне магазина сопротивлений диапазону, приведенному в описании типа;
- на отсутствие грубых механических повреждений наружных частей корпуса и соединительных элементов;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми

Примечание – для магазинов сопротивлений модификаций 05710 и 05750, имеющих дополнительный диапазон фиксированных сопротивлений, следует проверять соответствие номинала и количества данных сопротивлений значениям, указанным в описании типа.

7.2 Магазины, не соответствующие перечисленным требованиям, к дальнейшей поверке не допускаются.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 При опробовании проверяют неисправности переключателей и других коммутирующих устройств.

8.2 Магазин сопротивлений не должен иметь ни одной из перечисленных ниже неисправностей:

- недостаточно четкая фиксация положений переключателей, невозможность установки переключателей хотя бы в одно из предусмотренных конструкцией положений;
- неисправность коммутирующих устройств;
- проворачивание креплений переключателей.

8.3 При неверном функционировании магазин сопротивлений к дальнейшей поверке не допускаются.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления в основном диапазоне

9.1.1 Определение среднего значения начального сопротивления

9.1.1.1 Среднее значение начального сопротивления R_0 магазина сопротивлений определяют следующим образом:

- установить на всех декадах нулевые (наименьшие) значения;
- провести измерение начального сопротивления с помощью эталонного омметра;
- несколько раз прокрутить рычаги всех декадных переключателей, вновь установить их в нулевые (наименьшие) положения и повторить измерения;
- таким образом провести четыре измерения.

9.1.1.2 Среднее значение начального сопротивления R_0 рассчитывают по формуле 1

$$R_0 = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 R_i, \quad (1)$$

где R_i – измеренное значение начального сопротивления, Ом;
 i – номер измерения.

Примечание – для магазинов сопротивлений модификации 05700 начальное сопротивление, следует определять для каждой цепи отдельно.

9.1.1.3 Магазин сопротивлений считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если полученное значение среднего начального сопротивления не превышает предела, установленного в таблице А.1 Приложения А настоящей методики.

9.1.2 Определение относительной погрешности действительного значения воспроизводимого электрического сопротивления

9.1.2.1 Определение действительного значения сопротивления проводят при помощи эталонного омметра в следующей последовательности:

- поочередно установить поверяемую декаду в положение от наименьшего до наибольшего значения (включительно);

- с помощью эталонного омметра определить действительное значение сопротивления $R_{дейст}$ в каждом положении декады по формуле 2

$$R_{дейст} = R_{изм} - R_0, \quad (2)$$

где $R_{дейст}$ – действительное значение сопротивления, Ом;

$R_{изм}$ – измеренное значение сопротивления, Ом.

R_0 – среднее значение начального сопротивления, Ом.

9.1.2.2 Определение относительной погрешности действительного значения воспроизводимого электрического сопротивления δ_R , по формуле 3

$$\delta_R = \frac{R_{дейст} - R_{ном}}{R_{ном}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $R_{дейст}$ – действительное значение сопротивления, Ом;

$R_{ном}$ – номинальное значение сопротивления, Ом.

Примечание – для магазинов сопротивлений модификации 05700 отклонение действительного значения сопротивления от номинального значения, следует определять для каждой цепи отдельно.

9.1.2.3 Магазин сопротивлений считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если относительная погрешность действительного значения сопротивления во всех проверяемых точках основного диапазона не превышает предела, установленного в таблице А.2 Приложения А настоящей методики.

9.2 Определение относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления в дополнительном диапазоне

9.2.1 Определение относительной погрешности воспроизведения сопротивления резисторов с фиксированным сопротивлением проводят при помощи эталонного омметра в следующей последовательности:

- измерительные провода от эталонного омметра по четырехпроводной схеме подключают в следующие разъемы:

- для модификации 05710 – в соответствующие разъемы резисторов;

- для модификации 05750 – в разъемы «R» и «С» (для цепи R_{RC}), а также в разъемы «R» и «P» (для цепи R_{RP}).

- провести измерения электрического сопротивления и зафиксировать измеренные значения $R_{изм}$, полученные по показаниям эталонного омметра для каждого отдельного резистора;

- относительную погрешность сопротивления резисторов определить по формуле 4

$$\delta_R = \frac{R_{изм} - R_{ном}}{R_{ном}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $R_{изм}$ – измеренное значение сопротивления, Ом;

$R_{ном}$ – номинальное значение сопротивления, Ом.

9.2.2 Магазин сопротивлений считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если относительная погрешность воспроизведения электрического сопротивления всех отдельно взятых резисторов не превышает предела, установленного в таблице А.2 Приложения А настоящей методики.

10 Оформление результатов поверки

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

10.2 Результаты поверки оформляются протоколом поверки свободной формы.

10.3 В случае положительных результатов первичной поверки – в эксплуатационную документацию на магазин сопротивлений вносят запись о проведенной поверке. На магазин сопротивлений наносится знак поверки.

10.4 В случае положительных результатов периодической поверки – по заявлению владельца магазина сопротивлений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке установленного образца. На магазин сопротивлений наносится знак поверки.

10.5 В случае отрицательных результатов поверки – по заявлению владельца магазина сопротивлений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению установленного образца с указанием причин непригодности.

Начальник отдела поверки и калибровки средств измерений
ТТ, ФХ величин и испытаний СИ ФБУ «Омский ЦСМ»

Инженер по метрологии 2-й категории ФБУ «Омский ЦСМ»




Д.А. Воробьев

Е.А. Карамфилов

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики

Т а б л и ц а А . 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон воспроизведения электрического сопротивления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - модификация 05600; - модификации 05610, Р33, 05620; - модификация 05630; - модификации 05640, 05650; - модификация 05660; - модификация 05670; - модификация 05680; - модификация 05690; - модификация 05700: <ul style="list-style-type: none"> - основной диапазон (цепь R2) - основной диапазон (цепь R1) - модификация 05710: <ul style="list-style-type: none"> - основной диапазон - дополнительный диапазон (фиксированные сопротивления) - модификация 05750: <ul style="list-style-type: none"> - основной диапазон - дополнительный диапазон (фиксированные сопротивления) 	<p align="center">от 1 до 999 Ом</p> <p align="center">от 0,1 Ом до 99,9999 кОм</p> <p align="center">от 1 Ом до 1,1111 МОм</p> <p align="center">от 0,01 Ом до 11,1111 кОм</p> <p align="center">от 0,01 Ом до 111,1111 кОм</p> <p align="center">от 0,03 Ом до 111,11113 кОм</p> <p align="center">от 10 Ом до 11,1111 МОм</p> <p align="center">от 100 Ом до 111,111 МОм</p> <p align="center">от 1 Ом до 1,1111 Ом</p> <p align="center">от 100 Ом до 1,11111 ГОм</p> <p align="center">от 100 Ом до 100·ГОм</p> <p align="center">0,1 ГОм; 0,2 ГОм; 0,2 ГОм;</p> <p align="center">0,2 ГОм; 0,2 ГОм</p> <p align="center">от 0,01 Ом до 11,11112 кОм</p> <p align="center">500 Ом; 1000 Ом; 200 Ом; 5000 Ом</p>
<p>Значение начального сопротивления при установке всех декадных переключателей на наименьшие значения показаний (R_0), Ом</p> <ul style="list-style-type: none"> - модификация 05600; - модификации 05610, Р33, 05620, 05630, 05680, 05690; - модификации 05640, 05650, 05660; - модификация 05670; - модификация 05700: <ul style="list-style-type: none"> - основной диапазон (цепь R2) - основной диапазон (цепь R1) - модификация 05710 (основной диапазон магазина); - модификация 05750 (основной диапазон магазина) 	<p align="center">не более 0,02</p> <p align="center">не более 0,03</p> <p align="center">от 0,0095 до 0,0105</p> <p align="center">от 0,0285 до 0,0315</p> <p align="center">не более 0,02</p> <p align="center">не более 0,01</p> <p align="center">не более 0,2</p> <p align="center">от 0,0095 до 0,0105</p>

Таблица А.2 – Пределы относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления

Декады	Значение для модификации, %													
	05600	05610	P33	05620	05630	05640	05650	05660	05670	05680	05690	05700	05710 (основной диапазон) ¹⁾	05750 (основной диапазон) ²⁾
× 0,001 Ом	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	±10,00
× 0,01 Ом	—	—	—	—	—	±5,00	±5,00	±5,00	±5,00	—	—	—	—	±5,00
× 0,1 Ом	—	±5,00	±5,00	±2,00	—	±2,00	±2,00	±1,00	±2,00	—	—	—	—	±0,50
× 1 Ом	±2,00	±2,00	±2,00	±1,00	±1,00	±0,20	±0,20	±0,20	±0,50	—	—	±0,10	—	±0,10
× 10 Ом	±0,50	±1,00	±1,00	±0,50	±0,50	±0,05	±0,02	±0,05	±0,1	±0,05	—	±0,05	—	±0,10
× 100 Ом	±0,50	±0,50	±0,50	±0,10	±0,20	±0,02	±0,02	±0,01	±0,05	±0,05	±0,05	±0,01	±0,20	±0,10
× 1000 Ом	—	±0,20	±0,10	±0,10	±0,10	±0,02	±0,02	±0,01	±0,05	±0,05	±0,05	±0,01	±0,20	±0,10
× 10 ⁴ Ом	—	±0,10	±0,10	±0,10	±0,10	—	—	±0,01	±0,10	±0,05	±0,05	±0,01	±0,20	—
× 10 ⁵ Ом	—	—	—	—	±0,20	—	—	—	—	±0,05	±0,05	±0,02	±0,20	—
× 10 ⁶ Ом	—	—	—	—	—	—	—	—	—	±0,05	±0,10	±0,05	±0,20	—
× 10 ⁷ Ом	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	±0,20	±0,10	±0,50	—
× 10 ⁸ Ом	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	±0,50	±1,00	—
× 10 ⁹ Ом	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	±2,00	—
× 10 ¹⁰ Ом	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	±5,00	—

Примечание:
 1) Погрешность фиксированных резисторов в дополнительном диапазоне магазина сопротивлений модификации 05710 – 5%
 2) Погрешность фиксированных резисторов в дополнительном диапазоне магазина сопротивлений модификации 05750 – 2%