

Магазин сопротивления
Р4831

методика поверки
2.704.001 ПС

6332 - 77

7.4.12. Переключить, соблюдая полярность, провода зажимов X (a'—a'') на контактах поверочных щеток (a' — на контакте младшей декады, a'' — на контакте старшей декады), установив их на контакты декад, между которыми номинальное сопротивление соответствует п. 7.4.1.

7.4.13. Установить на потенциометре напряжение компенсации (U_{мх}) в вольтах, определенное по формуле:

$$U_{мх} = \left(\sum_1^m U_{x_1} + \sum_1^{m'} U_{x_2} \right), \quad (19)$$

Выполнить операции по п. 7.4.6.

7.4.14. Переключить провода с зажимов поверочных щеток на потенциальные зажимы измеряемого сопротивления R_х, соблюдая полярность, т. е. на a'б и a''б.

Уравновесить схему потенциометра и определить действительное значение измеренного сопротивления (R_{хд}) в омах по формуле:

$$R_{хд} = R_{мх} \frac{U_x}{U_{мх}}, \quad (20)$$

где U_х — напряжение компенсации, отчисленное по показаниям потенциометра после окончательного уравновешивания, V.

7.5. Определение погрешности измерения при использовании магазина в качестве двухдекадной МЭС

Определить относительную погрешность измерения сопротивлений в процентах при использовании магазина в качестве двухдекадной МЭС по формуле:

$$\delta_x = \delta_m + \delta_{мз} + 2\delta_{ср}, \quad (21)$$

где $\delta_{мз} = 2\delta_{ср} \frac{\Delta R_{ср}}{R_{ср}}$ — методическая погрешность при изме-

рении сопротивлений с применением способа замещения, %;

$\delta_{ср}$ — значение максимально-допустимого отклонения плеча сравнения моста от номинального значения (или класс точности потенциометра), %;

$\Delta R_{\text{ср}} = |R_{\text{срх}} - R_{\text{срН}}|$ — разность показания плеча сравнения моста (отсчета потенциометра) при измерении поверяемого и образцового резисторов, Ω ;

$R_{\text{ср}}$ — значение сопротивления плеча сравнения моста (или показание потенциометра), Ω ;

δ_0 — погрешность отсчета поверяемого резистора, %;

$\delta_{\text{м}}$ — относительная погрешность двухдекадной МЭС.

8. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

8.1. Поверка магазина — по МИ 1695-87 с дополнениями, изложенными в настоящем разделе. Периодичность поверки — по ГОСТ 8.513-84.

8.2. Требования безопасности

8.2.1. При проведении поверки соблюдать требования техники безопасности, указанные в разделе 5.

8.3. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

поверяемый магазин выдержать в нормальных условиях применения — не менее 12 ч;

снять ручки декадных переключателей;

снять щеткодержатель с поверяемой декады, установить на основании поверяемой декады поверочную щетку и закрепить ее;

провернуть несколько раз поверочную щетку.

При недостаточном контакте необходимо добавить шайбы диаметром $7 \times 0,5$ мм.

8.4. Проведение поверки

8.4.1. Сопротивление изоляции измерить тераомметром с рабочим напряжением (500 ± 100) В путем приложения на-

пряжения между всеми соединенными между собой зажимами («1» ... «3») и верхней панелью.

8.4.2. Определение метрологических характеристик.

8.4.2.1. Действительное значение сопротивления магазина определить поэлементной поверкой сопротивлений резисторов декад методом замещения соответствующими образцовыми мерами (катушками) сопротивления класса 0,01 с учетом поправок или способом комплектной поверки.

Сопротивления резисторов декад « $\times 1000\Omega$ »; « $\times 100\Omega$ »; « $\times 10\Omega$ »; « $\times 1\Omega$ »; « $\times 0,1\Omega$ »; « $\times 0,01\Omega$ »; « $\times 0,001\Omega$ » при поэлементной поверке измерить при четырехзажимном подключении измеряемого сопротивления, а резисторов декады « $\times 10000\Omega$ » — при двухзажимном подключении.

При измерении сопротивлений резисторов декад поверочную щетку устанавливать на соответствующие контакты поверяемой декады согласно табл. 1.

Допускаемые относительные погрешности резисторов декад не должны превышать значений, указанных в табл. 3.

Действительное значение сопротивления магазина при поверке сопротивлений резисторов декад магазина способом комплектной поверки определить, подключив средство поверки к зажимам «1», «2». При этом определить величину сопротивления каждой декады при всех отсчетах по ней. Все остальные декады должны быть установлены в нулевое положение.

8.4.2.2. Начальное сопротивление магазина и его вариацию определить с помощью моста, подключенного к зажимам «1», «2», позволяющего измерять сопротивление менее 0,1 Ω с погрешностью, не превышающей 1%.

Перед каждым измерением три — пять раз провернуть ручки всех декадных переключателей, а затем установить их в положение 0.

8.4.2.3. Проверка относительной погрешности магазина при использовании его в качестве двухдекадной МЭС обеспечивается проверкой магазина, используемого в качестве ММЭС.

Таблица 1

Поверяемый резистор (ступень декады)	Обозначение контактов основания декады, к которой должны подключаться провода поверочной щетки					
	при четырехзажимном подключении измеряемого сопротивления				при двухзажимном подключении измеряемого сопротивления	
	от батареи питания (Т1)	от зажима моста X1 (П1)	от зажима моста X2 (П2)	от образцовой катушки (Т2)	от зажима моста X1 (П1)	от зажима моста X2 (П2)
1	3	2	1	13	2	1
2	4	3	2	1	3	2
3	5	4	3	2	4	3
4	6	5	4	3	5	4
5	7	6	5	4	6	5
6	8	7	6	5	7	6
7	9	8	7	6	8	7
8	10	9	8	7	9	8
9	11	10	9	8	10	9
10	12	11	10	9	11	10

Таблица 2

Обозначение декад	Допускаемая относительная погрешность, %
$\langle \times 10000\Omega \rangle$	$\pm 0,02$
$\langle \times 1000\Omega \rangle$	$\pm 0,02$
$\langle \times 100\Omega \rangle$	$\pm 0,02$
$\langle \times 10\Omega \rangle$	$\pm 0,02$
$\langle \times 1\Omega \rangle$	$\pm 0,03$
$\langle \times 0,1\Omega \rangle$	$\pm 0,15$
$\langle \times 0,01\Omega \rangle$	$\pm 1,5$
$\langle \times 0,001\Omega \rangle$	± 10

8.5. Методика расчета погрешности и форма протокола периодической поверки магазина приведены в приложениях 3 и 4.

Перечень элементов

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Кл1...Кл3	Зажим	3	
R1...R10 B1	Переключатель («×10000 Ω»)	1	Бл1
	Резистор 10000 Ω	10	
	Основание	1	
R1...R10 B1	Переключатель («×1000 Ω»)	1	Бл2
	Резистор 1000 Ω	10	
	Основание	1	
R1...R10 B1	Переключатель («×100 Ω»)	1	Бл3
	Резистор 100 Ω	10	
	Основание	1	
R1...R10 B1	Переключатель («×10 Ω»)	1	Бл4
	Резистор 10 Ω	10	
	Основание	1	
R1...R10 B1	Переключатель («×1 Ω»)	1	Бл5
	Резистор 1 Ω	10	
	Основание	1	
R1...R10 B1	Переключатель («×0,1 Ω»)	1	Бл6
	Резистор 0,1 Ω	10	
	Основание	1	
R1...R10 B1	Переключатель («×0,01 Ω»)	1	Бл7
	Резистор 0,01 Ω	10	
	Основание	1	
R1...R10 B1	Переключатель («×0,001 Ω»)	1	Бл8
	Резистор 0,001 Ω	10	
	Основание	1	

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОГРЕШНОСТИ МАГАЗИНА

1. Предел допускаемого отклонения действительного значения сопротивления (δ) определяют по формуле (1).

2. При поэлементной поверке магазина по результатам определения сопротивления всех ступеней декад рассчитывают действительное значение сопротивления магазина для каждого показания по формуле:

$$R_{дп} = \sum_{i=1}^n R_{дi}, \quad (22)$$

где $R_{дп}$ — действительное значение сопротивления проверяемой декады при показании n $R_{ном}$, Ω ;

$R_{дi}$ — действительное значение сопротивления i -ой ступени, Ω ;

$R_{ном}$ — номинальное значение сопротивления одной ступени проверяемой декады, Ω .

Действительное значение измеряемого сопротивления:

$$R_{дi} = R_0 \frac{R'x}{R'o}, \quad (22a)$$

где R_0 — значение образцовой меры, Ω ;

$R'x$ и $R'o$ — отсчеты по мосту при подключении поверяемой и образцовой меры соответственно, Ω .

Относительную погрешность в процентах показаний декады определяют по формуле:

$$\delta_{ип} = \frac{R_{дi} - R_{ном}}{R_{ном}} \cdot 100, \quad (23)$$

где $R_{дi}$ — действительное значение сопротивления i -ой ступени, Ω ;

$R_{ном}$ — номинальное значение сопротивления одной ступени поверяемой декады, Ω .

3. Среднее значение начального сопротивления (R_0) в омах определяют по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 R_{oi}, \quad (24)$$

где R_{oi} — измеренное значение начального сопротивления $i=1-4$, Ω .

Значение вариации среднего значения начального сопротивления (ΔR_0) в омах определяют по формуле:

$$\Delta R_0 = R_0 \text{ max} - R_0 \text{ min}, \quad (25)$$

где $R_0 \text{ max}$ и $R_0 \text{ min}$ — соответственно максимальное и минимальное значения измеренного начального сопротивления, Ω .

4. При поверке магазина способом комплектной поверки определяют действительное значение измеряемого сопротивления (R_d) в омах по формуле:

$$R_d = R_{\text{изм.}} - R_0, \quad (26)$$

где $R_{\text{изм.}}$ — измеренное значение сопротивления, Ω ;

R_0 — среднее значение начального сопротивления, Ω .

Относительную погрешность (δ) в процентах определяют по формуле:

$$\delta = \frac{R_d - R_{\text{ном}}}{R_{\text{ном}}} \cdot 100, \quad (27)$$

где R_d — действительное значение измеренного сопротивления, Ω ;

$R_{\text{ном}}$ — номинальное значение измеряемого сопротивления, Ω .

Относительная погрешность не должна превышать значения, определенного по формуле (1).

5. Основную погрешность, в процентах, от нормирующего значения в течение года со дня поверки после изготовления определяют по формуле:

$$\delta = \frac{R_{d2} - R_{d1}}{R_{\text{ном}}} \cdot 100, \quad (28)$$

где R_{d2} — действительное значение сопротивления, определенное при данной поверке, Ω ;

R_{d1} — действительное значение сопротивления, определенное при предыдущей поверке, Ω .

Основную погрешность определяют для каждого показания каждой декады поверяемого магазина.

Форма протокола поверки магазина

ПРОТОКОЛ № _____

поверки магазина сопротивления Р4831,

№ _____, класса точности _____

изготовленного по ГОСТ _____, _____ декадного.

Образцовые средства _____, класс точности _____
(тип)

_____, класс точности _____
(тип)

_____, класс точности _____
(тип)

Температура при поверке _____

1. Начальное сопротивление и его вариация

$R_{01} =$	Ω	$R_{03} =$	Ω	Среднее значение начального сопротивления, R_0, Ω	Вариация началь- ного сопротивле- ния, R_0, Ω
$R_{02} =$	Ω	$R_{04} =$	Ω		
Допускаемое значение, не более, Ω				0,021	0,0021

Результаты подекадной поверки

Номи- нальное значение сопро- тивле- ния, Ω	Показание образ- цового средства, Ω		Действи- тельное значение сопро- тивле- ния, Ω	Основная погрешность			
	прямой ток	обрат- ный ток		абсолютная, Ω		относитель- ная, %	
				ступени	показа- ния	ступени	пока- зания

Заключение _____

Поверитель _____

фамилия и инициалы

« _____ » _____ г.