



МАГАЗИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЙ
ПрофКиП Р40101, ПрофКиП Р40102,
ПрофКиП Р40103, ПрофКиП Р40104,
ПрофКиП Р40105, ПрофКиП Р40106,
ПрофКиП Р40107, ПрофКиП Р40108, ПрофКиП Р4041

ПАСПОРТ
ПРШН.411642.100-2020 ПС

г. Мытищи
Московской области

Оглавление

1 НАЗНАЧЕНИЕ	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3
3 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	6
4 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	6
5 МАРКИРОВКА.....	8
6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	9
7 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАГАЗИНОВ.....	10
8 ПОВЕРКА.....	10
9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	10
10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	10
11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	11
12 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	11
13 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И ПОВЕРКЕ	12
14 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ	12
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ РТ-МП-7881-551-2020.....	13

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Магазины сопротивления ПрофКиП Р40101, ПрофКиП Р40102, ПрофКиП Р40103, ПрофКиП Р40104, ПрофКиП Р40105, ПрофКиП Р40106, ПрофКиП Р40107, ПрофКиП Р40108, ПрофКиП Р4041 (в дальнейшем - магазины) предназначены для воспроизведений электрического сопротивления постоянному току.

Нормальные условия применения магазина:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 25 до 80%;

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Основные технические и метрологические характеристики магазинов ПрофКиП Р40101, ПрофКиП Р40102, ПрофКиП Р40103, ПрофКиП Р40104 приведены в таблице 1

Таблица 1.

Параметры	Числовые значения параметров по типам магазинов ПрофКиП			
	Р40101	Р40102	Р40103	Р40104
1. Число декад	3	4	1	2
2. Номинальное значение сопротивления одной ступени, Ом	10^4 ; 10^5 ; 10^6	10^4 ; 10^5 ; 10^6 ; 10^7	10^9	10^7 ; 10^8
3. Класс точности	0,05	0,02	0,1	0,05; 0,1
4. Род тока	Постоянный Переменный	Постоянный	Постоянный	Постоянный
5. Предельные значения постоянной времени τ декады, с				
« $\times 10^4$ Ом»	$2 \cdot 10^{-7}$	-	-	-
« $\times 10^5$ Ом»	$2 \cdot 10^{-6}$	-	-	-
« $\times 10^6$ Ом»	$2 \cdot 10^{-5}$	-	-	-
6. Верхний предел частотного диапазона, кГц, при включении декад (комбинаций декад):				
« $\times 10^4$ Ом»	20,0	-	-	-
« $\times 10^5$ Ом» (« $\times 10^5$ Ом» и « $\times 10^4$ Ом»)	2,0	-	-	-
« $\times 10^6$ Ом» (« $\times 10^6$ Ом» и « $\times 10^4$ Ом»; « $\times 10^6$ Ом», « $\times 10^5$ Ом» и « $\times 10^4$ Ом»; « $\times 10^6$ Ом» и « $\times 10^5$ Ом»)	0,2	-	-	-
7. Номинальное значение мощности рассеивания на одну ступень декады « $\times 10^4$ Ом», « $\times 10^5$ Ом», Вт, не более	0,03	0,05	-	-
8. Номинальное значение напряжения, прикладываемого к магазину, кВ, не более (при включении не менее одной ступени декады):				
« $\times 10^6$ Ом»	0,3	0,3	-	-
« $\times 10^7$ Ом»	-	0,6	-	3,0
« $\times 10^8$ Ом»	-	-	-	3,0
« $\times 10^9$ Ом»	-	-	3,0	-
9. Максимальное значение напряжения, прикладываемого к магазину, кВ, не более (при включении не менее одной ступени декады):				

«x10 ⁶ Ом»	0,6	2,0*	-	-
«x10 ⁷ Ом»	-	2,0*	-	3,0
«x10 ⁸ Ом»	-	-	-	3,0
«x10 ⁹ Ом»	-	-	3,0	-
10.Электрическое сопротивление изоляции между корпусом и изолированной по постоянному току электрической цепью каждой декады магазина в рабочих условиях применения, Ом, не менее, для декады:				
«x10 ⁴ Ом»; «x10 ⁵ Ом»; «x10 ⁶ Ом»	2.10 ¹¹	5.10 ¹²	-	-
«x10 ⁷ Ом»	-	5.10 ¹²	-	2.10 ¹²
«x10 ⁸ Ом»	-	-	-	1.10 ¹³
«x10 ⁹ Ом»	-	-	1.10 ¹⁴	-
Габаритные размеры, мм	130x307x335		130x307x225	
Масса, кг, не более	8	8	5	5

*-При включении не менее 6 ступеней для декады «x10⁷ Ом».

Допускаемое изменение сопротивления за год (нестабильность) не превышает $\pm 0,05$ % для магазина ПрофКиП Р40101; $\pm 0,02$ % для магазина Р40102; $\pm 0,1$ X для Р40103; $\pm 0,05$ % для декады 10⁷ Ом магазина ПрофКиП Р40104 и $\pm 0,1$ % для декады 10⁸ Ом магазина ПрофКиП Р40104.

Предел допускаемой дополнительной погрешности при изменении напряжения на магазине от его номинального значения до любого значения, не превышающего максимального, при нормальных условиях применения и установившемся состоянии теплового равновесия равен $\pm 0,02$ % для Р40102 и $\pm 0,05$ % для Р40101.

2.2. Основные технические и метрологические характеристики магазинов ПрофКиП Р40105, ПрофКиП Р40106, ПрофКиП Р40107, ПрофКиП Р40108 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметры	Числовые значения параметров по типам магазинов ПрофКиП			
	Р40105	Р40106	Р40107	Р40108
Класс точности	0,02	0,02	0,02	0,02
Число декад	2	2	2	4
Номинальное значение сопротивления одной ступени, Ом	10 ⁵ ; 10 ⁶	10 ⁶ ; 10 ⁷	10 ⁷ ; 10 ⁸	10 ⁵ ; 10 ⁶ ; 10 ⁷ ; 10 ⁸
Номинальное и максимальное значение мощности рассеивания на одну ступень декады «x10 ⁵ Ом», Вт, не более	0,05	-	-	0,05
Номинальное и максимальное значение напряжения на магазине, кВ, не более, при включении не менее одной ступени декады:				
«x10 ⁶ Ом»	0,3	0,3	-	0,3
«x10 ⁷ Ом»	-	0,6	0,6	0,6
«x10 ⁸ Ом»	-	-	2,0	2,0
Электрическое сопротивление изоляции между корпусом и электрической цепью магазина в рабочих условиях применения для декады, Ом, не менее:				
«x10 ⁵ Ом»; «x10 ⁶ Ом»	5 • 10 ¹¹	5 • 10 ¹²	-	5 • 10 ¹¹
«x10 ⁷ Ом»	-	5 • 10 ¹²	5 • 10 ¹³	5 • 10 ¹²
«x10 ⁸ Ом»	-	-	5 • 10 ¹³	5 • 10 ¹³

Электрическая прочность изоляции испытана напряжением, кВ	3	2	5	5
Габаритные размеры, не более, мм	130x307x225		130x307x335	
Масса, кг, не более	5	5	8	8

2.3. Основные технические и метрологические характеристики магазинов ПрофКиП Р4041 приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Параметры	Числовые значения параметров по типам магазинов ПрофКиП Р4041
1. Число декад	1
2. Номинальное значение сопротивления одной ступени, Ом	10^7 ;
3. Класс точности	0,05
4. Род тока	Постоянный
5. Предельные значения постоянной времени τ декады, с	нет
« $\times 10^4$ Ом»	$2 \cdot 10^{-7}$
« $\times 10^5$ Ом»	$2 \cdot 10^{-6}$
« $\times 10^6$ Ом»	$2 \cdot 10^{-5}$
7. Номинальное значение мощности рассеивания на одну ступень декады « $\times 10^7$ Ом»	0,03
8. Номинальное значение напряжения, прикладываемого к магазину, кВ, не более (при включении не менее одной ступени декады):	3
9. Максимальное значение напряжения, прикладываемого к магазину, кВ, не более (при включении не менее одной ступени декады):	3
10. Электрическое сопротивление изоляции между корпусом и изолированной по постоянному току электрической цепью декады магазина в нормальных условиях применения, Ом, не менее.	$5 \cdot 10^{12}$
Габаритные размеры, мм	130x307x225
Масса, кг, не более	5

Допускаемое изменение сопротивления за год (нестабильность) не превышает $\pm 0,05$ %.

Предел допускаемой дополнительной погрешности при изменении напряжения на магазине от его номинального значения до любого значения, не превышающего максимального, при нормальных условиях применения и установившемся состоянии теплового равновесия равен $\pm 0,05$ %.

2.4 Параметры надежности

2.4.1 Переключатели декад выдерживают 50000 ходов, имеют легкий ход и четкую фиксацию.

2.4.2 Установленный срок службы магазина 5 лет.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки магазинов соответствует таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Наименование	Обозначение	Количество
Магазин сопротивлений	ПрофКиП Р40101, ПрофКиП Р40102, ПрофКиП Р40103, ПрофКиП Р40104, ПрофКиП Р40105, ПрофКиП Р40106, ПрофКиП Р40107, ПрофКиП Р40108, ПрофКиП Р4041	1 шт.
Паспорт	ПРШН.411642.100-2020 ПС	1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-7881-551-2020	1 шт.

4 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

4.1. ПрофКиП Р40101, ПрофКиП Р40102, ПрофКиП Р40103, ПрофКиП Р40104

4.1.1. Принцип действия магазина заключается в последовательном соединении требуемого количества равнономинальных прецизионных резисторов в каждой декаде при последовательном соединении декад или (для ПрофКиП Р40101) каждая ступень состоит из одного резистора с номинальным значением от 1 до 10 единиц сопротивления.

4.1.2. Магазин ПрофКиП Р40101

4.1.2.1. Декады магазина укреплены на металлической панели, которая служит эквипотенциальным экраном и имеет зажим «Х7».

4.1.2.2. Декады магазина имеют 12 фиксированных положений и содержат 10 резистивных ступеней.

4.1.2.3. Отсчетный лимб каждой декады имеет обозначение «». В этом положении декада отключается от измерительной цепи магазина.

4.1.2.4. Все три декады сопротивлений присоединены к выводным зажимам. Зажимы имеют обозначения «Х2», «Х3», «Х4», «Х5».

4.1.2.5. Внешним электростатическим экраном магазина служит металлический корпус, изолированный от заключенного в нем внутреннего экрана. Таким образом осуществляется двойное экранирование всего магазина за исключением выводных зажимов.

4.1.2.6. Выводные зажимы магазина смонтированы на изоляторах, укрепленных на внешнем экране.

Магазин может быть включен в измерительную цепь как полностью через зажимы «Х2» и «Х5», так и частично, - любой декадой через зажимы «Х2»- «Х3», «Х3» - «Х4», «Х4»- «Х5». При помощи переключки внутренний экран можно соединить с токоведущей цепью магазина.

4.1.2.7. При трехзажимном включении отдельных декад с подачей защитного потенциала на экран (экран подключен к защитной ветви измерительной схемы, например, как указано на рис.1), постоянные времени включенных сопротивлений не превышают значений, определенных по формуле (1):

$$\tau_3 = 2 \times 10^{-12} R \quad (1)$$

где R - включенное сопротивление Ом;

- - постоянная времени с.

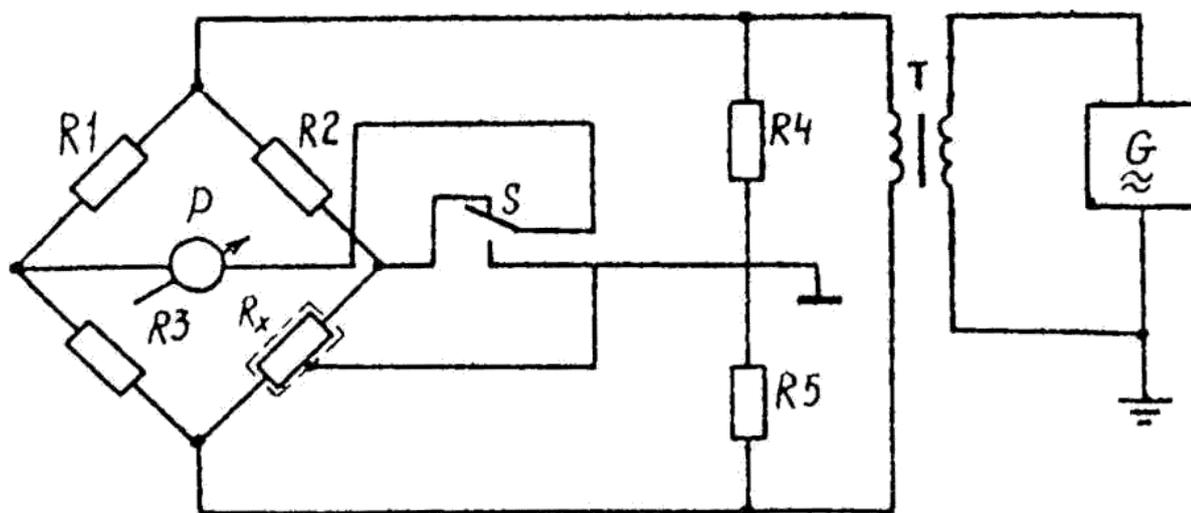


Рис.1. Схема трехзажимного включения магазина ПрофКиП Р40101:

R1,R2,R3 - плечи моста;

R4,R5 - плечи защитной ветви (ветвь Вагнера);

Rx - магазин ПрофКиП Р40101;

P - указатель равновесия;

T - трансформатор;

G - генератор;

S – переключатель

4.1.2.8. Трехзажимное включение одновременно двух или трех декад может привести, в зависимости от набранного на магазине значения сопротивления, к изменению знака постоянной времени, но при этом она по абсолютной величине не превосходит значений, приведенных в табл. 1. При других включениях постоянная времени магазина определяется измерением в каждом конкретном случае.

4.1.2.9..Дополнительная частотная погрешность сопротивления δ , в процентах, при включении магазина в цепь переменного тока не превышает значения, вычисленного по формуле (2):

$$\Delta \leq 2000 f^2 \tau^2 \quad (2)$$

где f - частота переменного тока, Гц;

τ - постоянная времени включенного сопротивления, с.

4.1.3.Магазины ПрофКиП Р40102, Р40103, Р40104

4.1.3.1.Декады « $\times 10^7$ Ом» у магазинов Р40102 и Р40104 можно автономно подключать в измерительную цепь при помощи зажимов (розеток) «X2» и «X3».

При включении в измерительную цепь всех декад магазина ПрофКиП Р40102 зажимы (розетки) «X3» и «X5» соединяют перемычкой, магазина ПрофКиП Р40104 зажимы (розетки) «X3» и «X4».

4.2. ПрофКиП Р40105, ПрофКиП Р40106, ПрофКиП Р40107, ПрофКиП Р40108

4.2.1. Принцип действия магазина заключается в последовательном соединении требуемого количества равнономинальных прецизионных резисторов в каждой декаде при последовательном соединении декад.

4.2.2. Переключатель ступеней каждой декады имеет 11 фиксированных рабочих положений, в каждом из которых в цепь подключается определенное количество резистивных элементов по сокращенной схеме таким образом, чтобы величина установленного сопротивления соответствовала указанному на отсчетном лимбе, расположенном на передней панели.

4.2.3. Для того чтобы уменьшить влияние изоляции младших декад на точность более высокоомных старших, в магазине Р40108 предусмотрено автономное подключение последних в измерительную цепь (розетки "5" и "6" для декады « $\times 10^7$ Ом» и розетки «7» и «8» для декады « $\times 10^8$ Ом»).

При включении в измерительную цепь всех декад магазина Р40108, розетки «4» и «5», «6» и «7» попарно соединяют перемычками, а кобели подключают к розеткам «3» и «8».

Магазины Р40105, Р40106, Р40107 включают в цепь с помощью розеток «3» и «4».

Розетки «3» и «4» (у Р40105, Р40106, Р40107) и «3»--«8» (у Р40108) расположены на задних панелях магазинов.

4.2.4. Металлические корпуса магазинов служат электростатическими экранами. На задних панелях расположены две клеммы « $\frac{\perp}{=}$ » ", предназначенные для заземления корпусов при эксплуатации и подключения при необходимости к электрическим цепям магазинов.

4.3. ПрофКиП Р4041

4.3.1. Принцип действия магазина заключается в последовательном соединении требуемого количества равнономинальных прецизионных резисторов.

4.3.2. Переключатель ступеней каждой декады имеет 11 фиксированных рабочих положений, в каждом из которых в цепь подключается определенное количество резистивных элементов по сокращенной схеме таким образом, чтобы величина установленного сопротивления соответствовала указанному на отсчетном лимбе, расположенном на передней панели.

4.3.3. Магазин Р4041 включают в цепь с помощью розеток «1» и «2».

Розетки расположены на задней панели магазинов.

4.4.4. Металлический корпус магазина служит электростатическим экраном. На задней панели расположены две клеммы « $\frac{\perp}{=}$ » ", предназначенные для заземления корпусов при эксплуатации и подключения при необходимости к электрическим цепям магазинов.

5 МАРКИРОВКА

Каждый магазин имеет следующие обозначения на боковых и/или передней панели:

- товарный знак ПрофКиП;
- обозначение типа прибора;
- обозначение класса точности;
- знак Государственного реестра.

5.1 Приборы имеют на корпусе табличку, где предусмотрено место обозначения его заводского номера;

5.2 Установка гарантийной пломбы осуществляется клеящим стикером на одну из крышек прибора. **ВНИМАНИЕ! Нарушение пломб в гарантийный период лишает гарантии!!!**

6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

6.1. ПрофКиП Р40101, ПрофКиП Р40102, ПрофКиП Р40103, ПрофКиП Р40104

Приборы не требуют специальной подготовки к эксплуатации кроме внешнего осмотра, подтверждающего отсутствие видимых повреждений корпуса и коррозии контактных выводов, загрязнения поверхности, наличие четкой маркировки и обозначений.

До включения магазина в электрическую схему рукоятки всех декадных переключателей необходимо несколько раз повернуть с целью снижения начального сопротивления.

Подключить магазин к измерительной цепи при помощи соответствующих зажимов и соединительных проводов согласно п.п. 4.1.2-4.1.3

Установить требуемое значение сопротивления магазина вращением рукояток декадных переключателей.

Допускается включение магазина ПрофКиП Р40101 по двухзажимной схеме в цепь переменного тока.

Постоянная времени магазина τ при подключении экрана к зажиму «X5» не превышает значений, указанных в табл. 3.

Таблица 2

Номинальное значение включенного сопротивления, R, Ом	Постоянная времени, τ , с
До 10^5 *	10^{-6}
До 10^6 **	10^{-5}
До 10^7 *	10^{-4}

*Включена только 3-я декада (А3).

**Включены только 2-я (А2) и 3-я (А3) декады.

При этом наибольшая частота (Гц), при которой изменение модуля включенного сопротивления не превышает 0,05 %, определяется по формуле (3):

$$f = 5 \times 10^{-3} / \tau_1 \quad (3)$$

При работе с магазином по двухзажимной схеме неиспользуемые старшие декады следует установить в положение « ∞ », а магазин включить в цепь через зажимы работающих декад.

Постоянная времени τ_2 включенного сопротивления при двухзажимном включении магазина, как указано в табл.3, определяется по формуле (4):

$$\tau_2 \leq 10^{11} R \quad (4)$$

где: R - включенное сопротивление, Ом;

τ_2 - постоянная времени, с.

У магазинов ПрофКиП Р40102 и Р40104 для более полного использования их возможностей по точности допускается включение отдельных декад, для чего необходимо отключить переключки.

6.2.ПрофКиП Р40105, ПрофКиП Р40106, ПрофКиП Р40107, ПрофКиП Р40108, ПрофКиП Р4041

Приборы не требуют специальной подготовки к эксплуатации кроме внешнего осмотра, подтверждающего отсутствие видимых повреждений корпуса и коррозии контактных выводов, загрязнения поверхности, наличие четкой маркировки и обозначений.

До включения магазина в электрическую схему рукоятки всех декадных переключателей необходимо несколько раз повернуть с целью снижения начального сопротивления.

Подключить магазин к измерительной цепи при помощи соответствующих зажимов и соединительных проводов согласно п. 4.3.3.

Установить требуемое значение сопротивления магазина вращением рукояток декадных переключателей.

7 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАГАЗИНОВ

При работе с магазином должны быть соблюдены требования техники безопасности, регламентированные ГОСТ 12.1.030, "Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", ППБ-01-93, инструкциями по эксплуатации средств измерений, а также всеми, действующими на предприятии правилами по технике безопасности.

8 ПОВЕРКА

Поверка осуществляется в соответствии с документом «Магазины сопротивлений ПрофКиП Р40101, ПрофКиП Р40102, ПрофКиП Р40103, ПрофКиП Р40104, ПрофКиП Р40105, ПрофКиП Р40106, ПрофКиП Р40107, ПрофКиП Р40108, ПрофКиП Р4041.Методика поверки РТ-МП-7881-551-2020

За дополнительной информацией и с вопросами по поверке прибора следует обращаться в службу технической поддержки ООО «ПрофКиП».

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- Производить внешний осмотр магазина не реже одного раза в 3 мес.
- Конструкция магазина рассчитана на длительную работу без ремонта.

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Магазин транспортируют в закрытом транспорте любого вида при температурах от минус 30 до плюс 50°С, относительной влажности воздуха до 95% при 25°С.

Вид отправки груза при железнодорожных перевозках - мелкий малотоннажный. При транспортировании самолетом магазин следует размещать в отапливаемом герметизированном отсеке.

Магазин до введения в эксплуатацию должен храниться на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха 5— 40°С и относительной влажности не более 80% при температуре 25°С.

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

Срок хранения приборов у потребителя в упаковке изготовителя 6 месяцев.

11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

11.1 Предприятие - изготовитель гарантирует соответствие магазина требованиям его технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования, а также при условии сохранности клейм и руководства по эксплуатации (паспорта) и отсутствия механических повреждений

11.2 Гарантийный срок эксплуатации — 12 месяцев с момента отгрузки прибора потребителю.

11.3 Предприятие-изготовитель производит безвозмездную замену или ремонт магазина, вышедшего из строя в течение гарантийного срока эксплуатации, при соблюдении правил эксплуатации и хранения, наличии заводских пломб (стикеров) и паспорта.

Техническая поддержка

Производитель: ООО «ПрофКИП».

Для получения технической поддержки, посетите сайт:

12 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При обнаружении неисправностей приборов в период гарантийных обязательств следует обращаться к уполномоченным торговым представителям, по месту приобретения изделия.

13 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И ПОВЕРКЕ

Магазин сопротивления ПрофКиП _____, заводской номер
_____ дата выпуска _____

изготовлен и принят в соответствии с требованиями ТУ ПРШН.411642.100-2020 и признан
годным для эксплуатации.

Представитель ОТК _____

М.П. «_____» _____ 20____ г

14 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Магазин сопротивления ПрофКиП _____, заводской номер
_____упакован в соответствии с действующей технической
документацией.

Упаковку произвел _____

М.П. «_____» _____ 20____ г



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»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора

ФБУ «Ростест-Москва»

_____ А.Д. Меньшиков

М.п.

«12» октября 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

МАГАЗИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЙ ПРОФКИП Р40101, ПРОФКИП Р40102, ПРОФКИП
Р40103, ПРОФКИП Р40104, ПРОФКИП Р40105, ПРОФКИП Р40106, ПРОФКИП Р40107,
ПРОФКИП Р40108, ПРОФКИП Р4041

Методика поверки

РТ-МП-7881-551-2020

г. Москва

2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на магазины сопротивлений ПрофКиП Р40101, ПрофКиП Р40102, ПрофКиП Р40103, ПрофКиП Р40104, ПрофКиП Р40105, ПрофКиП Р40106, ПрофКиП Р40107, ПрофКиП Р40108, ПрофКиП Р4041 (далее по тексту – магазины), изготовленные обществом с ограниченной ответственностью «ПРОФКИП» (ООО «ПРОФКИП»), г. Мытищи Московской обл. и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность выполнения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления: - при помощи мультиметра цифрового прецизионного 8508А - при помощи мостовой установки У401	7.3		
	7.3.1	Да	Да
	7.3.2		

1.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки, магазин признают непригодной, и ее поверку прекращают.

1.3 Порядок определения метрологических характеристик магазина при его метрологической аттестации в качестве эталона 3-го или 4-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 года № 3456, приведен в приложении 1.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяются основные средства поверки (эталон), указанные в таблице 2.

2.2 Для определения условий проведения поверки используют вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 3.

2.3 Допускается применение не приведенных в таблицах 2 и 3 средств поверки, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого магазина и условий проведения поверки с требуемой точностью.

2.4 Все применяемые средства поверки должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации).

Таблица 2 – Основные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение), обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3.1	Мультиметр цифровой прецизионный 8508А: - диапазон измерения электрического сопротивления: от 0 до 2 ГОм, предел допускаемой абсолютной погрешности: $\pm(0,151 + 0,05)$.
7.3.2	Установка мостовая У401: - диапазон измерения электрического сопротивления: от 10^5 до 10^{10} Ом, предел допускаемой погрешности (ΔR): $\pm (0,0002 - 0,003) \%$. Катушка электрического сопротивления измерительная Р331: $R=10^5$ Ом, кт. 0,01. Мера электрического сопротивления Р4013: $R=10^6$ Ом, кт. 0,005. Мера электрического сопротивления Р4023: $R=10^7$ Ом, кт. 0,005. Мера электрического сопротивления Р4033: $R=10^8$ Ом, кт. 0,005. Катушка электрического сопротивления Р4030: $R=10^9$ Ом, кт. 0,01.

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение), обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.1	Прибор комбинированный Testo 622 - измерение температуры: от -10 до +60 °С, $\Delta = \pm 0,4$ °С - измерение относительной влажности: от 10 до 95 %, $\Delta = \pm 3$ % - измерение абсолютного давления: от 300 до 1200 гПа, $\Delta = \pm 5$ гПа

3 Требования к квалификации поверителей

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные и вспомогательные средства поверки и настоящую методику поверки.

4 Требования безопасности

4.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

4.2 При проведении поверки необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах.

4.3 К работе на электроустановках следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... 20 ± 1 ;
- относительная влажность воздуха, %..... от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа..... от 84 до 106.

6 Подготовка к проведению поверки

Выдержать магазин и средства поверки во включенном состоянии при условиях, указанных в руководствах по эксплуатации. Минимальное время прогрева 12 часов.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие магазина следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу магазина или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Магазин, не соответствующий перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергаются и бракуются.

7.2 Опробование

При опробовании проверяют неисправность переключателей и других коммутирующих устройств.

Магазин 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.

При неверном функционировании магазин дальнейшей поверке не подвергают и бракуют.

7.3 Определение относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления проводится одним из способов, приведенным ниже.

7.3.1 Определение относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления при помощи мультиметра цифрового прецизионного 8508А проводят методом прямых измерений.

Разъемы поверяемого магазина соединяют при помощи измерительных проводов с разъемами «НІ» и «ЛО» мультиметра 8508А по четырехпроводной схеме. Производят измерения электрического сопротивления всех ступеней декад и фиксируют измеренные значения по показаниям мультиметра 8508А.

Относительную погрешность воспроизведения электрического сопротивления определяют по формуле 1

$$\delta_R = \frac{R_H - R_x}{R_H} \cdot 100, \quad (1)$$

где R_x - измеренное значение сопротивления магазина мультиметром 8508А, кОм;

R_H - номинальное значение сопротивления магазина, кОм.

Результаты определения относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления считают удовлетворительными, если полученные значения погрешности не превышают значений, приведенных в описании типа.

7.3.2 Определение основной относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления при помощи мостовой установки У401 проводят замещением мер (катушек) равных номиналов. В качестве образцовой меры сопротивления используется меры (катушки) соответствующего номинала.

Относительную погрешность воспроизведения электрического сопротивления определяют по формуле 2

$$\delta_R = M_N - M_x + qN, \quad (2)$$

где M_N и M_x - показания отсчетного устройства установки У401 при измерении поверяемой и образцовой меры соответственно, в процентах;

qN - поправка к образцовой мере, в процентах.

Результаты определения относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления считают удовлетворительными, если полученные значения погрешности не превышают значений, приведенных в описании типа.

8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки магазинов сопротивлений ПрофКиП Р40101, ПрофКиП Р40102, ПрофКиП Р40103, ПрофКиП Р40104, ПрофКиП Р40105, ПрофКиП Р40106, ПрофКиП Р40107, ПрофКиП Р40108, ПрофКиП Р4041 оформляют свидетельство о поверке в соответствии с действующими правовыми нормативными документами.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится в паспорт при первичной поверке, и на свидетельство о поверке при периодической поверке.

8.2 При отрицательных результатах поверки выписывается извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории № 551

ФБУ «Ростест-Москва»

_____ Ю.Н. Ткаченко

Инженер по метрологии 2 категории

лаборатории № 551

_____ В.Ф. Литонов

ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

МАГАЗИНОВ СОПРОТИВЛЕНИЙ ПРОФКИП Р40101, ПРОФКИП Р40102, ПРОФКИП Р40103, ПРОФКИП Р40104, ПРОФКИП Р40105, ПРОФКИП Р40106, ПРОФКИП Р40107, ПРОФКИП Р40108, ПРОФКИП Р4041 ПРИ ИХ АТТЕСТАЦИИ

Магазины сопротивлений ПрофКиП Р40101, ПрофКиП Р40102, ПрофКиП Р40103, ПрофКиП Р40104, ПрофКиП Р40105, ПрофКиП Р40106, ПрофКиП Р40107, ПрофКиП Р40108, ПрофКиП Р4041 (далее по тексту - магазины), предназначенные для применения в качестве эталонных, должны быть подвергнуты аттестации.

Для присвоения магазину статуса рабочего эталона 3-го или 4-го разрядов исследование должно проводиться не менее двух лет, в течение которых должно быть проведено не менее 3 проверок. Полученные метрологические характеристики исследуемого эталона должны соответствовать показателям точности, приведенным в таблице 1.

Присвоение 3-го или 4-го разряда возможно подекадно или по диапазону (поддиапазону).

Доверительные границы погрешности δ_0 при доверительной вероятности $P=0,95$ или пределы допускаемой относительной погрешности определения действительного значения сопротивления не должны превышать значений, указанных в таблице 1А.

Таблица 1.А – Показатели точности эталонных магазинов

Разряд	Номинальные значения сопротивления, Ом	Доверительная граница погрешности δ_0 ($P=0,95$) или предел допускаемой относительной погрешности, %	Нестабильность сопротивления за год, %, не более
3	$1 \cdot 10^{-4}$	0,002	0,005
	$1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^5$	0,001	0,002
	$1 \cdot 10^6 - 1 \cdot 10^8$	0,002	0,005
	$1 \cdot 10^9$	0,002	0,005
	$1 \cdot 10^{10}$	0,01	0,05
	$1 \cdot 10^{11}$	0,05	0,15
	$1 \cdot 10^{12}$	0,5	1
	$1 \cdot 10^{13}$	1	2
	$1 \cdot 10^{14}$	2	5
4	$1 \cdot 10^{15}$	3	6
	$1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^8$	0,5	0,6
	$1 \cdot 10^9 - 1 \cdot 10^{10}$	1,5	2,5
	$1 \cdot 10^{11}$	2	4
	$1 \cdot 10^{12}$	4	6
	$1 \cdot 10^{13}$	6	8
	$1 \cdot 10^{14}$	8	15
	$1 \cdot 10^{15}$	12	18
$1 \cdot 10^{16}$	30	-	

При аттестации магазина в качестве эталонной, доверительные границы погрешности рассчитывают при установленном наибольшем значении сопротивления декады.

Доверительные границы погрешности оценки измеряемой величины Δ (без учета знака) вычисляют по формуле:

$$\Delta = KS_{\Sigma} , \quad (1.A)$$

где K – коэффициент, зависящий от соотношения случайной составляющей погрешности и НСП, определяемый по формуле (5.A) или формуле (7.A);

S_{Σ} – суммарное среднее квадратическое отклонение оценки измеряемой величины, вычисляемое по формуле:

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\Theta}^2 + S_x^2} , \quad (2.A)$$

где S_{Θ} – среднее квадратическое отклонение НСП, которое рассчитывается по формуле (4.A) или по формуле (6.A);

S_x – среднее квадратическое отклонение среднего арифметического:

$$S_x = \frac{S'}{\sqrt{n'}} , \quad (3.A)$$

где S' – среднее квадратическое отклонение группы после проверки по критерию Граббса, вновь рассчитанное по формуле (2.A);

n' – число результатов измерений в группе после проверки по критерию Граббса.

Если при проведении процедуры используется одно эталонное СИ, то есть число источников НСП $m < 3$, расчеты проводятся по формулам:

$$S_{\Theta} = \frac{\Theta_{\Sigma}}{\sqrt{3}} , \quad (4.A)$$

$$K = \frac{\varepsilon + \Theta_{\Sigma}}{S_x + S_{\Theta}} \quad (5.A)$$

Если при проведении процедуры используются два и более эталонных СИ, то есть число источников НСП $m \geq 3$, расчеты проводятся по формулам:

$$S_{\Theta} = \frac{\Theta_{\Sigma}(P)}{k\sqrt{3}} = \frac{\Theta_{\Sigma}(P)}{1,1\sqrt{3}} , \quad (6.A)$$

$$K = \frac{\varepsilon + \Theta_{\Sigma}(P)}{S_x + S_{\Theta}} \quad (7.A)$$

Рассчитанный коэффициент K не имеет размерности. Все промежуточные величины и доверительные границы погрешности оценки измеряемой величины Δ выражены в абсолютных единицах физической величины.