



**МЕРЫ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО
СОПРОТИВЛЕНИЯ
ТИПА Р4015, Р4016,
Р4017, Р4018**

**Паспорт
ЗМЧ.424.024 ПС**

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

1.1. Меры электрического сопротивления типа Р4015, Р4016, Р4017, Р4018 (в дальнейшем - меры) предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока в качестве образцовых мер 3-го разряда. Рабочие условия применения:

температура окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;

относительная влажность воздуха от 25 до 80%;

атмосферное давление 84-106,7кПа (630-800 мм рт.ст.).

Вид климатического исполнения УХЛ4.1 по ГОСТ 15150, но для температуры окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Основные параметры приведены в таблице 1..

2.2. Габаритные размеры мер, мм, не более 115*125*260.

2.3. Масса мер, кг, не более 1,8.

2.4. Допускаемое отклонение действительного значения сопротивления мер от номинального значения в нормальных условиях применения при номинальном напряжении (мощности) при первичной поверке (при выпуске с предприятия-изготовителя) не должно превышать $\pm 0,005\%$. Нормальными условиями применения являются:

температура окружающего воздуха $(20 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ ($293 \pm 0,5$)К;

относительная влажность воздуха от 25 до 80%;

атмосферное давление 84-106,7кПа (630-800 мм рт.ст.);

ток постоянный.

2.5. Допускаемое изменение сопротивления мер за год (годовая нестабильность) со дня первичной аттестации не должно превышать $\pm 0,005\%$. Фактическая нестабильность меры в соответствии с протоколом контроля от 25.11.2011.

2.6. Предельные значения постоянной времени τ мер при трёхзажимном включении на верхнем пределе частотного диапазона 1000Гц соответствуют указанным в таблице 2.

Таблица 1

Наименование параметра	Числовые значения по типам мер			
	P4015	P4016	P4017	P4018
Класс точности	0,005	0,005	0,005	0,005
Номинальное сопротивление, Ом	10^5	10^6	10^7	10^8
Номинальное напряжение, В, не более	—	100	100	100
Максимальное напряжение, В, не более	—	150	150	150
Номинальная мощность, Вт, не более	0,05	—	—	—
Максимальная мощность, Вт, не более	0,1	—	—	—

Таблица 2

Тип меры	τ , с, не более
P4015	$1 \cdot 10^{-7}$
P4016	$1 \cdot 10^{-6}$
P4017	$1 \cdot 10^{-5}$
P4018	$1 \cdot 10^{-4}$

2.7 Предел допускаемой дополнительной погрешности мер при работе на переменном токе, вызванной изменением частоты от нуля до верхнего предела частотного диапазона 1000 Гц (1592 Гц) (частотная погрешность), при трёхзажимном включении по абсолютной величине не превышает 0,005% для мер P4015 и P4016, 0,05% для мер P4017 и 0,5% для меры P4018.

2.8. Предел допускаемой дополнительной погрешности мер, вызванной изменением температуры окружающего воздуха между верхним (нижним) пределом диапазона температур нормальных условий применения и некоторой точкой с смежной области температур рабочих условий применения, соответствующей наибольшему изменению сопротивлений R_{max} , не должно превышать $\pm 0,005\%$.

2.9. При любой температуре в пределах рабочих условий применения, указанных в п.1.1., отклонение действительного значения сопротивления мер от значения сопротивления R_t при температуре $t^\circ\text{C}$, определённого по формуле (1), выраженное процентах от номинального значения, при номинальной мощности (напряжения) не должно превышать $\pm 0,002$.

$$R_t = R_{20} + R_{\text{номин}} (\alpha (t - 20) + \beta (t - 20)^2) \text{ Ом} \quad (1)$$

R_{20} - значение сопротивления при температуре 20°C , Ом;

$R_{\text{номин}}$ - номинальное значение сопротивления. Ом;

α и β - температурные коэффициенты.

2.10. Предел допускаемой дополнительной погрешности мер от номинального значения не должен превышать $\pm 0,005\%$:

для меры P4015 при изменении мощности рассеяния от номинального до любого значения, не превышающего максимальную мощность по табл.1 при нормальных условиях применения, и установившемся состоянии теплового равновесия;

для мер P4016, P4017 и P4018- при изменении напряжения от номинального до любого значения, не превышающего максимальное по таблице 1 в тех же случаях.

2.11. Электрическое сопротивление изоляции $R_{из}$ между корпусом и экраном и между экраном и изолированными по постоянному току электрическими цепями в рабочих условиях применения, указанныз в п.1.1. не менее значений, указанныз в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Сопротивление изоляции. Ом	
	между корпусом и экраном	между экраном и изолированными по постоянному току цепями
P4015	10^9	10^{11}
P4016		10^{12}
P4017		$2 \cdot 10^{12}$
P4018		$5 \cdot 10^{12}$

2.12. Полный средний срок службы не менее 10 лет

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Мера, шт. - 1
 Паспорт, экз. - 1

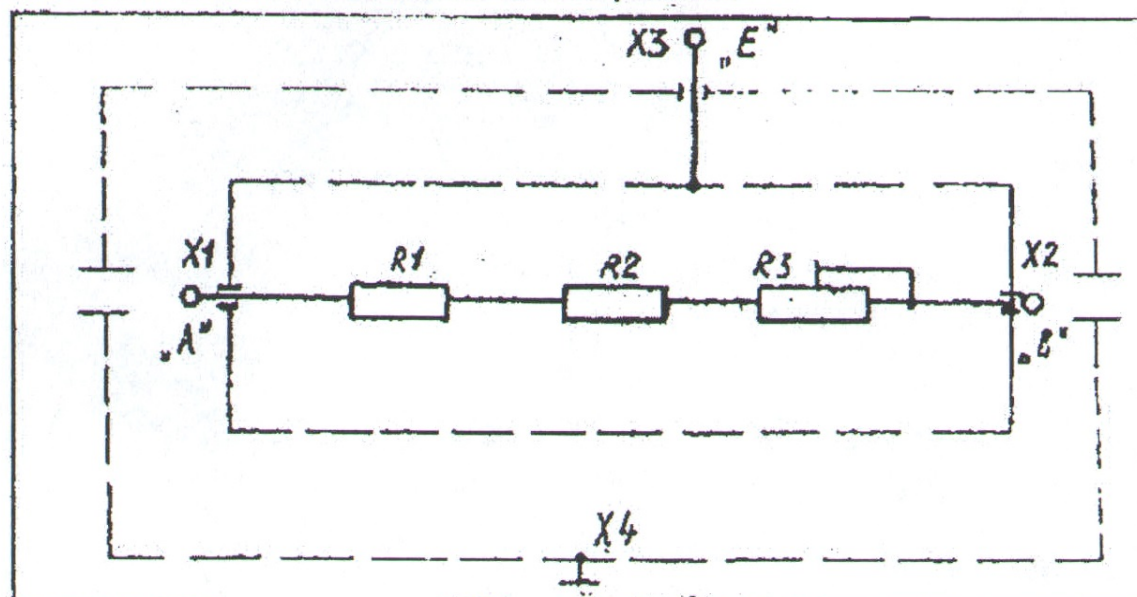
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.

4.1. Меры содержат основной резистивный элемент, изготовленный из литого микропровода в стеклянной изоляции, и соединённые с ним последовательно подгоночный резистор и переменный проволочный резистор, служащий для окончательной подгонки.

4.2. Меры конструктивно выполнены с двумя экранами - внешним и внутренним, обеспечивающими защиту от внешних полей и токов утечки по изоляции. Измерительные зажимы имеют дополнительный экран.

4.3. На верхней панели мер имеется отверстие для термометра. Меры снабжены крышкой, являющейся частью наружного экрана.

4.4. Меры имеют 4 зажима, два из которых соединены с выводами резистивного элемента, третий с внутренним экраном, а четвёртый с корпусом меры. Конструкция мер обеспечивает возможность использовать экраны для эквипотенциального экранирования с целью уменьшения влияния токов утечки.



- R_1 - основной резистивный элемент;
- R_2 - подгоночный резистор;
- R_3 - переменный резистор окончательной подгонки;
- X_1, X_2, X_3, X_4 - зажимы контактные.

Схема электрическая принципиальная.

5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.

5.1. Требования безопасности должны соответствовать ГОСТ12.2.091.

5.2. Изоляция между корпусом и изолированными от него по постоянному току электрическими цепями мер должна выдерживать в течение 1мин действие испытательного напряжения переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, амплитудное значение которого 1,5 кВ.

5.3. При работе с мерами крышки должны быть надеты и корпуса заземлены. Необходимо также обеспечить надёжность контактов в соединениях.

5.4. Подключение мер должно производиться при полном снятии напряжения с токопроводящих проводников.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.

6.1. Меры транспортируются транспортом любого вида в закрытых средствах при температуре от -20 до $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 95% при $+25^{\circ}\text{C}$.

6.2. Условия хранения мер у потребителя по ГОСТ 22261.

6.3. Меры подвергаются консервации по ГОСТ 9.014.

Меры относятся к группе III-1; вариант внутренней упаковки ВУ-5; вариант временной защиты ВЗ-10.

Срок защиты без переконсервации-6 месяцев.

7. ПОВЕРКА

7.1. При выпуске с завода-изготовителя меры прошли первичную поверку согласно ГОСТ 8.513..

7.2. Периодическая поверка мер производится один раз в год.

7.2.1. Поверку на постоянном токе производить по ГОСТ 8.237.

7.2.2. Поверка на переменном токе производится средствами поверки, указанными в таблице 4.

Таблица 4

Наименование операции	№ пунктов	Ср-ва поверки и их нормативно-технические характеристики
Опр-е частотной погрешности (активной проводимости) δR_f	2.7	Мост ВМ484 (раб.частота 1592Гц, диапазон проводимости 10^{-8} - 10^{-5} См)
Опр-е постоянной времени τ	2.6	Образцовые: Р4015,Р4016,Р4017,Р4018

Допускается применение других средств поверки, аналогичных перечисленным в таблице 4 по метрологическим характеристикам.

7.3. Условия поверки и подготовка к ней.

7.3.1. Поверка производится в нормальных условиях применения по п2.4., если другие условия не оговорены особо.

7.3.2. Рабочее напряжение не должно превышать 100В для мер Р4016, Р4017, Р4018 и 70В для меры Р4015.

7.3.3. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

выдержать поверяемые и образцовые меры в помещении, в котором находятся средства поверки, не менее 24 ч;

установить и проверить надёжность заземления;

включить мост ВМ484, выдержать его во включённом состоянии не менее 30 мин до начала измерений и затем провести калибровку в соответствии с его паспортом.

7.4. Внешний осмотр мер производить по ГОСТ 8.237.

7.5. Определение действительного значения активной проводимости.

7.5.1. Определение действительного значения активной проводимости мер сопротивления проводится на мосте ВМ484 методом замещения. Образцовой мерой служит мера электрического сопротивления того же типа.

Сущность метода заключается в том, что в измерительное плечо поочерёдно включают образцовую и поверяемую меры.

7.5.2. Зажимы Х1, Х2 и I образцовой меры сопротивления соединяют соответственно с измерительными гнездами "I", "E" и "I" моста ВМ484 специальными кабелями, входящими в комплект моста.

7.5.3. Определение действительного значения активной проводимости осуществляется в диапазонах моста 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-8} Ом для мер Р4015, Р4016, Р4017, Р4018 соответственно.

7.5.4. Определение действительного значения активной проводимости производится в следующей последовательности:

7.5.4.1. уравновесить мост ВМ484 в соответствии с его паспортом

7.5.4.2. Зафиксировать величину проводимости G'_0

7.5.4.3. Отключить образцовую меру и включить поверяемую.

7.5.4.4. Уравновесить мост. Измерить и зафиксировать значение проводимости G'_x .

7.5.4.5. Действительное значение активной проводимости определить по формуле: $G_x = G_N + (G'_x + G'_0)$, (2)

где: G_N - действительное значение активной проводимости образцовой меры на частоте 1592 Гц.

7.5.5. Относительную частотную погрешность мер сопротивления определить по формуле:

$$\delta R_f = (G - G_x) R_N * 100\%, \quad (3)$$

где: G - действительное значение проводимости мер на постоянном токе при условиях, указан. в п.2.4; R_N - номинал. сопротивление меры.

Проводимость G опре-ся по формуле: $G = I / R_N$ (4)

где: R_N - действительное значение сопротивления меры на постоянном токе, определённое по паспорту или свидетельству о поверке меры.

7.5.6. Одновременно с проводимостью G'_x на мосте ВМ484 измеряется ёмкость C_x и определяется постоянная времени τ по формуле:

$$\tau = R_N * C_x \quad (5)$$

где: R_N - в Омах; C_x - в Фарадах; τ - в секундах.

7.5.7. Мера соответствует требованиям, если C_x не превышает 1 пФ, ($\pm 10^{-12}$ Ф), а δR_f не более по абсолютной величине следующий значений; 0,005% для Р4015 и Р4016, 0,05% - для Р4017, 0,5% - для Р4018.

8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ.

Мера электрического сопротивления типа P40 _____, заводской номер _____, соответствует техническим условиям и признана годной для эксплуатации.

Действительное значение сопротивления меры на постоянном токе $R_{20} =$ _____

Температурные коэффициенты: $\alpha =$ _____
 $\beta =$ _____

М.П. _____
Контролёр ОТК _____

9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1. Изготовитель гарантирует соответствие меры техническим условиям при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортировки.

9.2. Гарантийный срок эксплуатации меры 12 месяцев со дня её ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения 6 месяцев с момента изготовления.

9.3. Завод производит безвозмездную замену меры, вышедшей из строя в течение гарантийного срока эксплуатации и хранения, при условии соблюдения правил эксплуатации, обслуживания, транспортирования и хранения и при наличии заводского клейма и паспорта.