

- 2.4. Погрешность передачи электрического сопротивления $\delta_n =$
 2.4.1. Дополнительная погрешность $\delta_{\Delta} =$ при $\theta =$
 2.4.2. Изменение температуры меры (окружающей среды) $\Delta t =$
 2.4.3. Составляющая погрешности передачи значений электрических сопротивлений от изменения температуры меры (окружающей среды) $\delta_{\Delta t} =$
 2.4.4. Отклонения δ_i и квадрат отклонения δ_i^2 значений электрического сопротивления от среднего.
 Значения δ_i и δ_i^2 приведены в табл.2.

Таблица 2

Номер ступени	δ_i , %	δ_i^2 (%) ²
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

3. Выводы:

Поверку произвёл _____
подп., фамилия, инициалы.

" " _____ 198 г.

3.1172, т. 1500

МЕРЫ ПЕРЕХОДНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

P40II1, P40II2, P40II3, P40II4, P40II5

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ЗАФ.452.009 МП

Настоящая методика поверки (в дальнейшем - МП) распространяется на меры переходные электрического сопротивления (в дальнейшем - меры) Р40111, Р40112, Р40113, Р40114, Р40115 ТУ.25-7762.011-86 и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в табл.1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта по поверке	Наименование измерительного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего, технические требования к средствам, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и (или) основные технические характеристики	Обязательность проведения операции при:	
			первичной поверке	эксплуатации и хранении
1. Внешний осмотр	5.1		да	да
2. Проверка электрической прочности изоляции	5.2	Пробойная установка ПУ-10, напряжение до 10 кВ переменного тока частотой (50±1)Гц, мощность на стороне высокого напряжения не менее 0,15 кВА	да	нет
	5.3		да	да
3. Проверка сопротивления изоляции	5.3.1 5.3.3.	Стабилизатор напряжения постоянного тока П4105 выходное напряжение до 600 В, погрешность установки выходного напряжения не более 5%. Тераомметр Е6-13А, диапазон измерения сопро-		

Приложение

ПРОТОКОЛ

поверки меры переходной электрического сопротивления

1. Мера Р4011

(номер, дата выпуска)

2. Результаты поверки

2.1. Электрическая прочность изоляции

да, нет

2.2. Сопротивление изоляции $R_{из}$

2.3. Основная погрешность мер (ступеней мер) приведена в табл.1

Таблица 1

Номер ступени	Зажимы меры (ступени)	Погрешность меры и (ступени, $\delta_{нл}$)	Примечание
	A-0		резервная
1	0-1		
2	1-2		
3	2-3		
4	3-4		
5	4-5		
6	5-6		
7	6-7		
8	7-8		
9	8-9		
10	9-10		
-	0-10		при 20°C
-	0-10		при 10(15)°C
-	0-10		при 25(30)°C

Примечание: При неисправности одной из ступеней, она закорачивается шиной, ступени, A-0 присваивают номер 1, остальные нумеруются в порядке возрастания номеров, кроме неисправной ступени.

$\delta_{\Delta t}$ - составляющая погрешности передачи значений электрического сопротивления от изменения температуры меры (окружающей среды) за время передачи, определяемое по формуле (4):

$$\delta_{\Delta t} = \frac{\delta_{\Delta}}{\Theta} \cdot \Delta t \quad (4)$$

где δ_{Δ} - дополнительная погрешность меры при изменении температуры на Θ ($^{\circ}\text{C}$), в процентах;

Δt - изменение температуры меры (окружающей среды) в процессе испытаний.

Погрешность передачи значений электрического сопротивления не должна превышать 0,0002 % для мер P40III-P40II3; 0,0006 % для меры P40II4 и 0,001 % для меры P40II5 при следующих условиях:

1) изменение температуры меры (окружающей среды) Δt за время передачи значений электрического сопротивления не должно превышать 0,2 $^{\circ}\text{C}$ для мер P40III-P40II3, 0,3 $^{\circ}\text{C}$ для меры P40II4 и 0,6 $^{\circ}\text{C}$ для меры P40II5;

2) напряжения (мощность) на мере не выше номинальных.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. При государственной первичной поверке положительные результаты оформляют записью в паспорте и нанесением оттиска поверительного клейма на меру.

6.2. При положительных результатах периодической поверки выдают свидетельство о поверке установленной формы и наносят оттиск поверительного клейма на меру.

6.3. Результаты поверки оформляют протоколом (Приложение).

Меру, не прошедшую периодическую поверку, к применению не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Наименование операции	Номер пункта	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме ν (или) метрологические и (или) основные технические характеристики	Обязательность проведения операции при:	
			первичной поверке	эксплуатации и хранения
3.2. Проверка сопротивления изоляции термометром Ц404	5.3.2; 5.3.3	тделения $10^2 - 10^{13}$ Ом, кл. точности 10, выходное напряжение 100 В. Термометр Ц404 Напряжение на измеремом резисторе до 1500 В.		
4. Определение действительных значений и отклонений действительного значения сопротивлений (основной погрешности) мер	5.4	Установка мостовая У401 диапазон измерения сопротивлений от 10^5 до 10^{10} Ом, предел допускаемого среднего квадратичного отклонения случайной погрешности 0,0002 %. Компаратор сопротивлений Р346. Диапазон измерения сопротивлений от 0,1 до 10^8 Ом. Предел допускаемой основной погрешности 0,0001-0,0003 %. Образцовые меры сопротивления 3-го разряда с номинальным сопротивлением $10^4, 10^5, 10^6, 10^7, 10^8, 10^9$ Ом. Термометр ТЛ-16 цена деления 0,1 $^{\circ}\text{C}$. Диапазон измерения температур от 0 до 50 $^{\circ}\text{C}$. Барометр-анероид БР-52 цена деления 1 мм рт.ст. Психрометр универсальный типа ПБУ-1м. Цена деления 0,5 $^{\circ}\text{C}$.	да	да

Наименование операции	Номер пункта	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и (или) основные технические характеристики	Обязательность проведения операции при:
5. Определение погрешности передачи значений электрического сопротивления	5.5	Установка мостовая У401. Камера термостатированная КТ-1, диапазон температур 10-50°C, погрешность поддержания температуры $\pm 0,5^\circ\text{C}$.	да (при периодических испытаниях) нет

Примечания: 1/. Допускается применять другие, вновь разработанные или находившиеся в применении средства измерений, прошедшие метрологическую аттестацию в установленном порядке и удовлетворяющие по точности требованиям настоящей МП.

2/. Поверка по п.3.1 проводится при отсутствии термометра Ц404.

II. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При проведении поверки мер необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.091-83, а также требованиям безопасности эксплуатационной документации на меры и средства поверки.

III. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие нормальные условия применения мер:

- 1) температура окружающего воздуха $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$;
- 2) относительная влажность воздуха от 25 до 80 %;
- 3) атмосферное давление 84-106,7 кПа (630-800 мм рт.ст.);
- 4) ток постоянный;

находится со стороны нижней крышки меры. После подстройки сопротивлений ступеней мер повторяют поверку и производят пломбирование крышки мер.

5.5. Определение погрешности передачи значений электрического сопротивления производят в следующей последовательности:

1) определяется дополнительная погрешность (δ_{Δ}) мер при температурах 15, 20, 25 °C для мер P40111-P40114 и при температурах 10, 20 и 30 °C для меры P40115 по ГОСТ 23437-79 для чего меры помещаются в термостатированную камеру КТ-1 и выдерживаются при каждой температуре не менее 3 ч до начала измерений.

Температуру в камере определяют с помощью термометра ТД-18. Дополнительная погрешность мер P40111, P40112 определяется для десяти ступеней, соединенных последовательно. Дополнительная погрешность мер P40113-P40115 определяется для десяти ступеней, соединенных параллельно.

Допускается определять дополнительную погрешность расчетным методом после определения температурных коэффициентов (α и β), для последовательного (P40111-P40112) и параллельного (P40113-P40115) соединения ступеней мер:

2) определяется погрешность передачи (δ_n) значений электрического сопротивления, в процентах, по формуле (2):

$$\delta_n = \delta_{\Delta t} + \frac{0,01}{n} \sum_{i=1}^n \delta_i^2 \quad (2)$$

где δ_i - отклонения действительного значения i сопротивления ступени меры от среднего значения, в процентах, определяемое по формуле (3):

$$\delta_i = \delta_{ni} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \delta_{ni} \quad (3)$$

где $n = 10$ - число ступеней меры;

δ_{ni} - отклонение действительного значения сопротивления i ступени меры от номинального, в процентах, определяемое по п.5.4.

5.4. Определение отклонения действительного значения сопротивления мер от номинального (основная погрешность) при нормальных условиях применения проводить способом поэлементной поверки значений сопротивления каждой ступени методом замещения по ГОСТ 13564-68 и по "Методике определения действительного значения сопротивления высокоомных магазинов сопротивления (ММЭС) ЗМЧ.452.025 ИП, утвержденной в установленном порядке, с помощью компаратора Р346 и мостовой установки У401.

Отсчет производить после установления показаний приборов.

Время установления показаний в соответствии с эксплуатационной документацией на приборы.

Напряжение на измерительном сопротивлении должно выбираться с учетом обеспечения необходимой чувствительности схемы.

Отклонение действительного значения сопротивления многозначной меры (ММЭС) от номинального (предел допустимой основной погрешности сопротивления каждой ступени меры) не должно превышать $\pm 0,02$ % для мер Р40111, Р40112, Р40113, Р40114 и $\pm 0,05$ % для меры Р40115 при соблюдении нормальных условий применения.

Отклонение действительного значения сопротивления переходной меры (МПЭС) от номинального (предел допускаемой основной погрешности суммарного сопротивления десяти ступеней меры) не должно превышать $\pm 0,01$ % для мер Р40111, Р40112, Р40113, $\pm 0,02$ % - для меры Р40114 и $\pm 0,05$ % для меры Р40115 при соблюдении нормальных условий применения.

При проверке ступени мер Р40111, Р40112 соединяются последовательно, ступени мер Р40113-Р40115 соединяются параллельно с помощью перемычек.

Если основная погрешность ступеней мер больше предела допускаемого значения основной погрешности меры, то производят подстройку сопротивления ступени с помощью подстроечных резисторов, доступ к которым

5) напряжение или мощность не выше номинальных.

IV. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

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

1) подготовить к работе средства поверки согласно нормативно-технической документации на них ;

2) выдержать в климатических условиях раздела 3 поверяемые меры в течение не менее 12 ч ;

3) соединить корпус поверки и мер с шиной заземления.

У. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие мер следующим требованиям :

1) комплектность мер ;

2) целостность маркировки ;

3) исправность зажимов, отсутствия сколов, трещин, дефектов покрытий, загрязнений, влияющих на работу мер.

5.2. Проверка электрической прочности изоляции.

Электрическую прочность изоляции проверяют в соответствии с ГОСТ 12.2.091-83.

Изоляция между корпусом и изолированной от корпуса по постоянному току электрической цепи меры (соединенными между собой с помощью перемычек зажимы "А"- "Ю" меры) должна выдерживать в течение 1 мин. действие испытательного напряжения переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, амплитудное значение которого равно 7 кВ.

5.3. Проверка сопротивления изоляции.

5.3.1. Проверку сопротивления изоляции тераометром Е6-13А (в дальнейшем – тераометр) производят в следующей последовательности:

1) собирают схему, изображенную на рисунке. Меру располагают в экранированной камере на пластине из изоляционного материала с удельным объемным сопротивлением изоляции не менее 10^{13} Ом·м;

2) подготавливают к работе и прогревают стабилизатор напряжения постоянного тока П4105 (в дальнейшем – источник) и тераометр согласно эксплуатационной документации на них;

3) устанавливают выходное напряжение источника $U_{\text{нн}}$ равным (500 ± 25) В ручками установки напряжения источника;

4) устанавливают предел измерения тераометра 10^{13} Ом, переводят тераометр в режим ИЗМЕРЕНИЕ отжатием кнопки УСТ. "0" тераометра;

5) производят отсчет показаний (Р) по шкале тераометра, в Ом. Время отсчета показаний – 4 мин.;

6) отключают напряжение источника;

7) определяют значение сопротивления изоляции ($R_{\text{из}}$) меры по формуле (1):

$$R_{\text{из}} = R \cdot \frac{U_{\text{нн}}}{U_r} \quad (1)$$

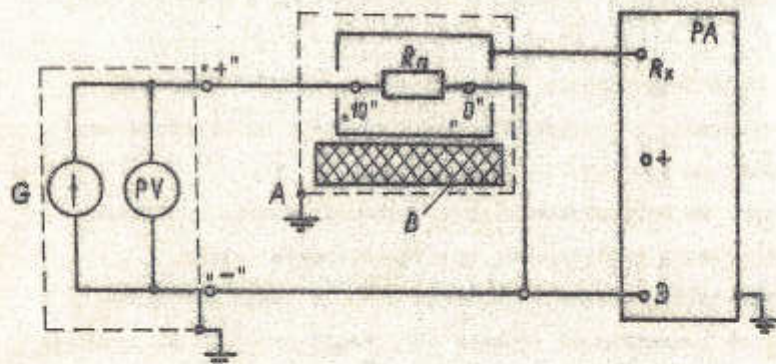
где $U_r = 100$ В – напряжение, для которого оцифрована шкала и переключатель пределов измерения тераометра.

5.3.2. Проверка сопротивления изоляции мер тераометром Ц404.

Проверка производится по ГОСТ 22261-82 согласно эксплуатационной документации на тераометр Ц404. Сопротивление изоляции измеряется между зажимами "А" – "10", соединенными между собой с помощью шин, и корпусом меры при напряжении не менее 400 В.

5.3.3. Электрическое сопротивление изоляции между корпусом и изолированной от корпуса по постоянному току электрической цепью мер, имеющих специальную конструкцию для уменьшения влияния токов

Схема определения сопротивления изоляции мер:



- G – стабилизатор напряжения постоянного тока П4105
- R_n – проверяемая мера
- РА – тераометр Е6-13А
- PV – вольтметр стабилизатора
- A – металлический экран
- B – изоляционная прокладка (фторопласт, янтарь и т.д.)