

№ 4124-74

- R_n - проверяемая мера
 - pA - термометр ЕБ-13А
 - pV - вольтметр типа С75 (допускается использовать встроенный в источник G)
 - A - металлический (защитный) экран
 - B - изоляционная прокладка
- Жирной линией выделены участки использования высоковольтного провода, на рабочем напряжении не менее 3,0 кВ.

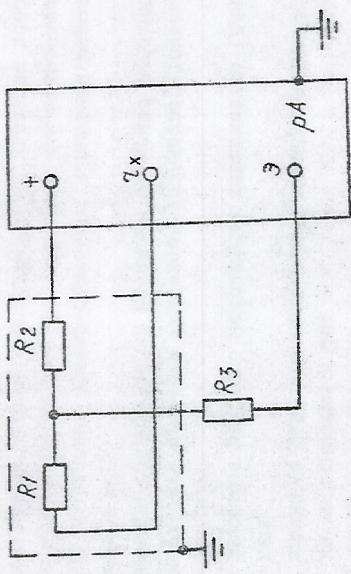


Рис.2. Схема поверки термометра

- pA - аттестуемый термометр ЕБ-13А
- R_1 - магазин Р4043
- R_2 - магазин Р4042М
- R_3 - магазин Р4002

Приведенные средства поверки могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими приведенную в таблице точность имитации сопротивления.

№ 2

Р 4085-М1

МЕРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

Методика поверки сопротивления изоляции
ЗМЧ.452.036 М1

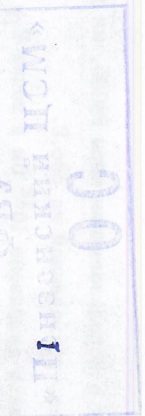
Настоящая методика распространяется на меры (однозначные - катушки и многозначные - магазины) электрического сопротивления (в дальнейшем - меры), номинальное рабочее напряжение которых превосходит 100 В и ус- танавливает метод и средства проверки сопротивления изоляции. Методика разработана в связи с отсутствием серийно выпускаемых те- раометров с измерительными напряжениями более 100 В.

1. СРЕДСТВА ПРОВЕРКИ

- 1.1. При проведении проверки должны применяться следующие средства измерений:
 - 1.1.1. Источник постоянного стабилизированного напряжения ИВН-100 (из установки УИК-100) с возможностью плавной регулировки выходного напряжения от 100 до 3000 В (1 шт.).
 - 1.1.2. Магазины сопротивления Р4042М с диапазоном сопротивления от 10^8 до 10^9 Ом и номинальным рабочим напряжением 3000 В, класса 0,1 (1 шт.).
 - 1.1.3. Термометр ЕБ-13А (1 шт.).
 - 1.1.4. Вольтметр типа С75 (1 шт.).
- 1.2. Разрешается применять вновь разработанные или другие, находя- щиеся в применении, средства проверки, прошедшие поверку и метрологи- ческую аттестацию.

2. УСЛОВИЯ И ПОДГОТОВКА К ПРОВЕРКЕ

- 2.1. При проведении проверки должны соблюдаться следующие условия: температура окружающего воздуха от 10 до 30 °С; относительная влажность воздуха от 25 до 80 %; атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (630-800 мм рт.ст.)
- 2.2. До начала проверки меры и средства проверки должны быть выдер- жаны в условиях, указанных в п.2.1, не менее 3 ч.
- 2.3. Перед проведением проверки с помощью термометра необходимо вы- полнить следующие подготовительные работы:
 - 2.3.1. Собрать схему согласно рис.1, включить питание и прогреть средства проверки не менее 1 ч.
 - 2.3.2. Установить на магазине Р4042М сопротивление, равное $2 \cdot 10^8$ Ом (допускается вместо магазина использовать резистор сопротивлением $2 \cdot 10^8$ Ом на рабочее напряжение не менее 3 кВ, например, СБ-66).



2.3.3. Проверяемую меру установить в защитный экран на изоляционную подставку из фторопласта (при нулевом положении переключателей для многозначной меры), проверить заземление экрана и корпуса магазина Р4042М.

2.3.4. При работе со схемой должны соблюдаться правила техники безопасности для работы с установками с рабочим напряжением свыше 1000 В.

2.3.5. Подключение проверяемой меры и вольтметра к источнику стабилизированного напряжения должно осуществляться высоковольтным проводом (рабочее напряжение не менее 3 кВ).

2.3.6. Подводящие проводники не должны касаться друг друга, металлических частей и проводников от других приборов.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ПРОВЕРКИ

3.1. Определение сопротивления изоляции.

3.1.1. Включается и устанавливается величина рабочего напряжения высоковольтного источника, требуемая при проведении проверки.

3.1.2. Тераомметром производится измерение величины сопротивления изоляции с отсчетом R_I по соответствующей шкале согласно описанию тераомметра. Проверку производить переходя от более низкого диапазона к верхнему.

3.1.3. Величина сопротивления изоляции $R_{из}$ вычисляется согласно формуле (1):

$$R_{из} = \frac{R_t \cdot U_p}{U_0} \quad (1)$$

где R_t - значение сопротивления, отсчитанное по соответствующей шкале тераомметра в Ом;

U_p - значение рабочего напряжения высоковольтного источника питания;

U_0 - величина рабочего напряжения тераомметра (для Е6-13А равна 100 В).

3.2. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если полученные значения сопротивления изоляции не менее указанных в паспорте на проверяемую меру.

3.3. При проведении прямо-сдвигочных испытаний мер и при проверке при первичной и периодических поверках при аттестации и хранении допускается для определения сопротивления изоляции использовать тераомметр Е6-13А без внешнего источника.

4. АТТЕСТАЦИЯ СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ

4.1. Аттестация схемы измерения сопротивления изоляции заключается в поверке вольтметра ρV (схема на рис.1) и тераомметра Е6-13А.

4.2. Поверка тераомметра Е6-13А на диапазонах свыше 10^{10} Ом произ-

водится: от 10^{10} до 10^{12} Ом - с использованием меры Р4085, на диапазонах 10^{12} и 10^{13} Ом - по схеме, приведенной на рис.2.

4.3. Проверка производится в диапазоне 10^{12} Ом в точке $R_{I2} = 3 \cdot 10^{12}$ Ом, в диапазоне 10^{13} Ом - $R_{I3} = 3 \cdot 10^{13}$ Ом.

4.4. Значение имитируемого схемой рис.2 сопротивления вычисляется по формуле (2):

$$R_U = R_1 + R_2 + \frac{R_1 \cdot R_2}{R_3} \quad (2)$$

где значения R_1 , R_2 и R_3 должны соответствовать таблице.

Таблица

Имитируемое сопротивление (с точностью $\pm 1\%$)	R_1	R_2	R_3
$3 \cdot 10^{12}$	$9 \cdot 10^9$	10^9	$3 \cdot 10^6$
$3 \cdot 10^{13}$	$9 \cdot 10^9$	10^9	$3 \cdot 10^5$

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕРКИ

5.1. Результаты проверки заносятся в протокол испытаний.

5.2. Мера с сопротивлением изоляции, не удовлетворяющим требованиям ИТД, к применению не допускается.

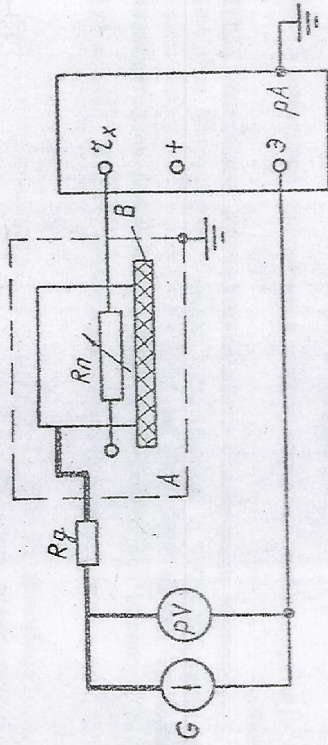
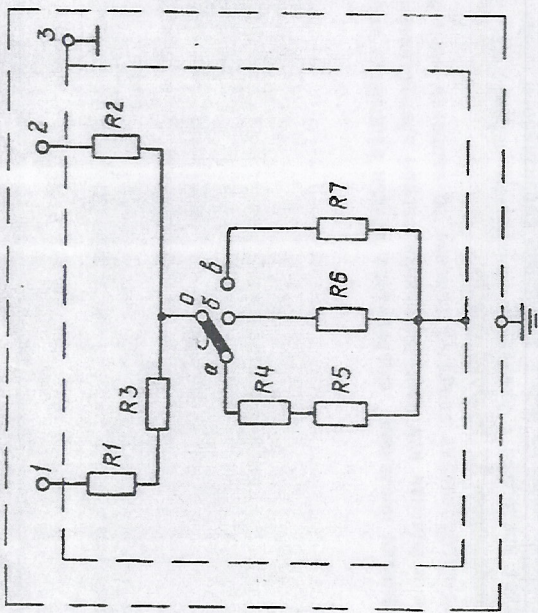


Рис.1. Схема определения сопротивления изоляции меры электрического сопротивления

G - источник стабилизированного напряжения до 3 кВ (ИВН-100, ВС-33)

R_g - ограничительное сопротивление (магазин Р4042М или резистор сопротивлением 100-200 МОм на напряжение не менее максимального рабочего для проверяемой меры)



R1, R2, R4, R6, R7 - сопротивления меры

Рис.1. Схема электрическая принципиальная меры Р4085-М1

4.3. При поварке мостов постоянного тока в диапазоне $10^{10} - 10^{12}$ Ом мерой Р4085-М1 измерительная диагональ моста шунтируется номинальным сопротивлением $5 \cdot 10^8$ Ом, что влечет за собой потерю чувствительности моста в целом в $(1 + R_{вх.} / 5 \cdot 10^8)$ раз (при условии, что входное сопротивление нулевого индикатора моста $R_{ин} \gg R_{вх.}$, где $R_{вх.}$ - выходное сопротивление моста со стороны измерительной диагонали в Омх). Кроме того, сопротивлением $5 \cdot 10^8$ Ом шунтируется плечо R_5 (рис.2), что необходимо учесть при определении погрешностей поверяемого моста при значениях $R_x \approx 7,5 \cdot 10^4$ Ом.

4.4. Мерой Р4085-М1 возможно производить комплектную поверку мостов постоянного тока Р4083 и Р4060 на пределах измерения согласно табл. 2.

с - измерения 8.11.4.585 аау

ВРАЩАЮЩАЯ

цветных металлов, содержащихся в изделии

Возможности для монтажа деталей и узлов при списании изделий	Количество цветных металлов, подлежащих сдаче в виде лома, кг		Классификация по группам (ГОСТ 1639-78)
	При полном износе изделия	При частичном износе изделия	
Количество цветных металлов, содержащихся в изделии, кг	При полном износе изделия	При частичном износе изделия	Классификация по группам (ГОСТ 1639-78)
Количество цветных металлов, содержащихся в изделии, кг	При полном износе изделия	При частичном износе изделия	

Алюми-ний и алюми-невые сплавы	0,022	112 13 1415 1617181911011112113
Медь и сплавы на меди-ной ос-нове	0,00216	112 13 1415 1617181911011112113
0,18489	0,21404	0,18489
0,00216	0,21404	0,00216
0,21404	0,21404	0,21404
0,18489	0,18489	0,18489

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Мера Р4085-М1, заводской номер 097, соответствует
 ТУ 25-7729.002-87 и признана годной для эксплуатации. Действительное
 сопротивление меры 99999.10-Ом, температурный коэффи-
 циент $\alpha = +12 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, $\beta = 0 \cdot 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}^2}$.

Дата выпуска " 10 " авг 1990 г.
 Госповеритель С.М. Шоб (подпись)
 Контролер ОТК С.М. Шоб (подпись)

М.П.

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О КОНСЕРВАЦИИ

11.1. Мера Р4085-М1, заводской номер 097, подвезднута на
 заводе-изготовителе консервации согласно требованиям, предусмотренным
 настоящим паспортом.

Дата консервации " 10 " 04.90
 Срок консервации 6.000
 Консервацию произвел С.М. Шоб (подпись)
 Изделие после консервации принял С.М. Шоб (подпись)
 М.П.

12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1. Гарантийный срок эксплуатации меры - 24 месяца со дня ввода ее
 в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения - 6 месяцев с момента изготовления.

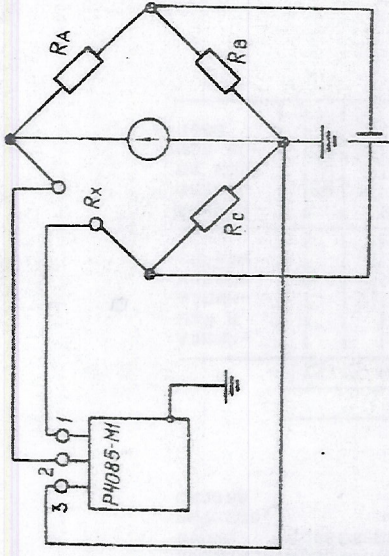
12.2. Завод-изготовитель производит безвозмездную замену или ремонт
 мер, вышедших из строя в течение гарантийного срока, при условии соблю-
 дения потребителем правил обслуживания, транспортирования, хранения и
 эксплуатации меры.

13. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

13.1. При выходе меры из строя в течение гарантийного срока потреби-
 тель предъявляет претензию с указанием конкретных параметров, не соот-
 ветствующих требованиям ТУ 25-7729.002-87.

13.2. Завод-изготовитель сообщает решение об отправке меры для прове-
 дения анализа и ремонта или командировании своего представителя.

13.3. Предъявляя претензии, потребитель должен заполнить табл. 3.



Рх, RA, RB, RC - сопротивления плеч поверяемого моста.
 Рис.2. Пример подключения меры Р4085-М1

Таблица 2

Тип моста	Пределы измерения, Ом					
	$10^8 - 10^9$	10^9	10^{10}	10^{11}	10^{12}	10^{12} и выше
	Измеряемое мостом сопротивление, Ом					
	10^9	10^9	10^{10}	10^{11}	10^{12}	10^{12}
Р4085	xx	xx	xx	x	-	x
Р4080	xx	xx	x	x	x	-

Примечания: * - поверка без введения поправки;

xx - поверка с введением поправки, определенных с погреш-
 ностью, не превышающей 0,2 от допускаемой погрешности моста на поверя-
 емом пределе;

- поверка не обеспечивается.

5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Требования безопасности должны соответствовать требованиям
 ГОСТ 22261-82.

5.2. Изоляция между корпусом и изолированной от корпуса по постояя-
 ному току электрической цепью меры испытана напряжением переменного то-
 ка частотой (50 ± 1) Гц, амплитудное значение которого равно 2 кВ.

5.3. При работе с мерой должны соблюдаться "Правила технической экс-
 плуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопаснос-
 ти при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Гос-
 энергонадзором.

5.4. При работе с мерой корпус должен быть заземлен, при этом необходимо обеспечить надежность контактов в соединениях.

5.5. Подключение меры должно производиться при полном снятии напряжения в токоподводящих проводниках.

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. Подключить меру при помощи присоединительного кабеля, который входит в комплект поставки, согласно рис.2. Подсоединить экранирующую оплетку присоединительного кабеля к зажиму "З" меры. Соединить зажим экрана "З" с экраном (корпусом) поверяемого моста.

6.2. Для получения номинального сопротивления 1 Гом между зажимами "1" и "2" установить перемычку на зажиме "0" в любое положение, исключив возможность касания ее с остальными зажимами.

6.3. Для получения номинального сопротивления 10 Гом между зажимами "1" и "2" соединить перемычку с зажимом "а", для значения 100 Гом - с зажимом "б", для значения 1000 Гом - с зажимом "в".

Пример подключения меры в измерительную схему (например, для поверки мостов Р4030, Р4053) приведен на рис.2.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. Конструкция меры рассчитана на длительную работу без ремонта. В случае каких-либо неисправностей механической или электрической частей, требующих разборки, направить меру на завод-изготовитель.

7.2. Протирать периодически фланелью или бязью, смоченными в спирте, втулки контактных гнезд и зажимов.

7.3. Просушите меру после чистки изоляторов при температуре 25-30 °С в течение 3-4 ч.

8. УКАЗАНИИ ПО ПОВЕРКЕ

8.1. При выпуске с завода-изготовителя мера прошла первичную государственную поверку согласно ГОСТ 8.513-84.

8.2. Производить периодическую поверку мер по ГОСТ 8.237-77 и методике ЗМЧ. 452.036 МП.

8.3. При определении основной погрешности сопротивления меры один раз определить (рис.1):

действительное значение сопротивления 10^9 Ом последовательного соединения резисторов R1 и R2 (R_{g1}) методом неполного замещения по ГОСТ 13564-68, с погрешностью измерения не более $\pm 0,01$ %; в качестве образцовой меры применять катушку электрического сопротивления типа Р4030-М1 (с учетом поправок);

действительное значение сопротивления параллельного соединения резисторов R1, R2 и R4 (R_{g2}) с номинальным значением $25 \cdot 10^6$ Ом, на-

параллельного соединения резисторов R1, R2 и R6 (R_{g3}) с номинальным значением $2,5 \cdot 10^6$ Ом, параллельного соединения резисторов R1, R2, R7 (R_{g4}) с номинальным значением $0,25 \cdot 10^6$ Ом методом неполного замещения по ГОСТ 13564-68 с погрешностью измерения не более $\pm 0,005$ %; в качестве образцовых мер при измерении R_{g2} применять набор из четырех катушек электрического сопротивления Р4023 (с учетом поправок), R_{g3} и R_{g4} - набор из четырех катушек электрического сопротивления Р4013 (с учетом поправок);

основную погрешность (δ_1) номинального сопротивления меры 1 Гом, в процентах, по формуле (3):

$$\delta_1 = \frac{R_{g1} - 10^9}{10^9} \cdot 100; \quad (3)$$

отклонения (δ_{2i}) действительных значений (R_{gi}) параллельных соединений резисторов, указанных выше, в процентах от их номинальных значений, ($R_{\text{номин.}i}$) по формуле (4):

$$\delta_{2i} = \frac{R_{gi} - R_{\text{номин.}i}}{R_{\text{номин.}i}} \cdot 100 \quad (4)$$

где i - 2, 3, 4;

основные погрешности значений сопротивлений, воспроизводимых устройством, по формулам (5), (6), (7):

$$\delta_{10} = 2\delta_1 - \delta_{22} \quad (5)$$

$$\delta_{100} = 2\delta_1 - \delta_{23} \quad (6)$$

$$\delta_{1000} = 2\delta_1 - \delta_{24} \quad (7)$$

где δ_{10} , δ_{100} , δ_{1000} - основные погрешности номинальных сопротивлений меры 10, 100 и 1000 Гом соответственно.

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

9.1. Мера должна транспортироваться в закрытом транспорте любого вида при следующих значениях климатических и механических воздействий;

температура окружающего воздуха от 0 до 60 °С;

относительная влажность до 93 % при 35 °С;

9.2. Условия хранения меры по ГОСТ 22261-82.

9.3. Мера подвергнута консервации по ГОСТ 9.014-78.

Мера относится к группе III-I; вариант внутренней упаковки ВУ-5; вариант временной защиты ВЗ-10.

Срок защиты без переконсервации 6 месяцев.

