РусьКранСнаб +7(4722)40-00-39 ruskransnab.ru

ИЗМЕРИТЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЙ Ф4103-М1

Паспорт

Ба2.729.008 ПС

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Измеритель сопротивления заземлений Ф4103-М1 (далее по тексту - измеритель) предназначен для измерения сопротивления заземляющих устройств любых геометрических размеров, удельного сопротивления грунтов и активных сопротивлений при наличии и (или) отсутствии помех.

1.2 Измеритель относится к средствам измерений группы 4 ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия», но с расширенным значением рабочих температур от минус 25 °С до плюс 55 °С и относительной влажности до 90 % при температуре 30 °С.

1.3 Измеритель соответствует требованиям ГОСТ Р 51350–99 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования» и относится к изделиям категории монтажа (категории перенапряжения) I и степени загрязнения 1.

Примечание. Изготовитель оставляет за собой право вносить в измеритель изменения, не ухудшающие качества, эксплуатационные характеристики или конструкцию, и не отраженные в настоящем паспорте.

1.4 Сведения о сертификации приведены в приложении А.

1.5 Пояснение символов и знаков, нанесенных на измерителе:

- регулятор нуля;

Ω — обозначение единицы измеряемой величины;

2,5 1…15000 Ω
4 0,3 Ω
} - обозначение классов точности при нормировании погрешности в процентах от диапазона измерений в приведенном интервале сопротивлений;

- прибор для использования с горизонтальным циферблатом;

- испытательное напряжение 0,5 кВ;

- Внимание! (См. сопроводительные документы);

- магнитоэлектрический прибор с подвижной катушкой и с электронным устройством в измерительной цепи;

- оборудование, защищенное двойной или усиленной изоляцией;

CAT I — категория монтажа (категория перенапряжения) I;

⎓ 12 V 0,16 A — питание 12 В постоянного тока, ток потребления 0,16 А;

Т1,Т2,П1,П2 - токовые и потенциальные зажимы;

ПРЕДЕЛЫ, Ω - переключатель диапазонов измерения;

РОД РАБОТ - переключатель режимов измерения;

КП - индикатор контроля питания;

КПм - индикатор контроля уровня помех;

ИЗМ - кнопка измерения;

УСТ 0 - ручка установки «0»;

КЛБ - ручка калибровки;

ПДСТ f - ручка подстройки частоты измерительного тока;

- товарный знак изготовителя;

- знак утверждения типа средств измерительной техники Украины;

- знак соответствия Украины;

РусьКранСнаб +7(4722)40-00-39

ruskransnab.ru

ПС

034

- знак соответствия Российской Федерации.

0001

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Диапазоны измерений и допустимых значений сопротивления потенциальных и токовых электродов приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Диапазон измерений, Ом	Диапазон допустимых значений сопротивления электродов, кОм	
	потенциальных	токовых
	Rп1, Rп2 или их суммарное сопротивление (Rп1+ Rп2)	Rт1, Rт2 или их суммарное сопротивление (Rт1+ Rт2)
0 - 0,3; 0 - 1	0 - 2	0 - 1
0 - 3; 0 - 10	0 - 6	0 - 3
0 - 30; 0 - 100 0 - 300; 0 - 1000 0 - 3000; 0 - 15000	0 - 12	0 - 6
Примечание. Rт1, Rп1,Rп2, Rт2 - условные обозначения сопротивлений электродов, подключаемых к соответствующим зажимам.		

2.2 Класс точности 4,0 на диапазоне (0 - 0,3) Ом и 2,5 на остальных диапазонах.

2.3 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ± 4 % на диапазоне (0 - 0,3) Ом и ± 2,5 % на остальных диапазонах от конечного значения диапазона измерения.

2.4 Частота измерительного тока находится в пределах от 265 Гц до 310 Гц.

2.5 Переменное напряжение на зажимах Т1 и Т2 при разомкнутой внешней цепи не более 36 В.

2.6 Электропитание измерителя осуществляется от девяти элементов 373, А373, (R20, LR20) или от внешнего источника постоянного тока напряжением от 11,5 В до 15 В.

2.7 Ток потребления от источника питания не более 160 мА.

2.8 Время установления показаний в положении ИЗМ I не более 6 с, в положении ИЗМ II не более 30 с.

2.9 Время установления рабочего режима измерителя не более 10 с.

2.10 Продолжительность непрерывной работы измерителя при питании от внешнего источника не ограничена. Продолжительность непрерывной работы от встроенного источника питания ограничивается емкостью электрохимического источника тока.

2.11 Габаритные размеры 305 мм х 125 мм х 155 мм.

2.12 Масса измерителя не более 2,2 кг.

2.13 Норма средней наработки на отказ 7250 ч.

2.14 Средний срок службы 10 лет.

2.15 При утилизации измерителя необходимо руководствоваться санитарными нормами по утилизации и правилами обращения с отходами.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплектность поставки измерителя соответствует таблице 3.1.

Таблица 3.1

РусьКранСнаб +7(4722)40-00-39

ruskransnab.ru

Обозначение документа	Наименование	Количество
-	Измеритель сопротивления заземлений Ф4103-М1	1 шт.
Ба6.640.350	Шнур	1 шт.
Ба2.729.008 ПС	Паспорт	1 экз.

Примечание 1. Принципиальная схема измерителя приведена в приложении Б.

Примечание 2. При измерении сопротивления точечных заземляющих устройств или сложных заземлителей с диагональю контура до 15 м измеритель Ф4103-М1 рекомендуется использовать совместно с комплектом принадлежностей П4126М2 ТУ25-04-1328-76.

В случае измерения сложных заземлителей с диагональю контура более 15 м, необходимо использовать провода большей длины, а при измерении удельного сопротивления грунта – дополнительный электрод.

3.2 Указания по поверке (приложение Г паспорта Ба2.729.008 ПС) поставляется по отдельному заказу.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Измеритель является безопасным. При работе с измерителями необходимо придерживаться правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей согласно с государственным нормативным актом ДНАОП 0.00-1.21-98.

4.2 Измеритель имеет усиленную изоляцию и относится к классу защиты II по ГОСТ 26104-89 «Средства измерений электронные. Технические требования в части безопасности. Методы испытаний».

5 ПОДГОТОВКА ИЗМЕРИТЕЛЯ К РАБОТЕ

5.1 Установить девять элементов 373 (R20) в отсек питания.

При питании от внешнего источника снять крышку (при необходимости закрепить ее на боковой поверхности корпуса) и подключить измеритель к внешнему источнику с помощью шнура питания.

ВНИМАНИЕ! НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ ОТ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА ПОСТОЯННОГО ТОКА 12 В.

5.2 Установить измеритель на горизонтальной поверхности.

5.3 Проверить напряжение питания измерителя. Для этого закоротить зажимы Т1, П1, П2, Т2, установить переключатель РОД РАБОТ в положение КЛБ, переключатель ПРЕДЕЛЫ, Ω - «0,3», ручку КЛБ - в крайнее правое положение. Нажать кнопку ИЗМ. Если при этом индикатор КП не светится - напряжение питания в норме.

5.4 Проверить работоспособность измерителя.

Произвести калибровку измерителя. Установить переключатель РОД РАБОТ в положение КЛБ, установить «0» ручкой УСТ 0, нажать кнопку ИЗМ, ручкой КЛБ установить стрелку на отметку «30».

При невозможности проведения калибровки измеритель подлежит ремонту.

ВНИМАНИЕ!

1 ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ УСТАНОВИТЬ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ **РОД РАБОТ** В ПОЛОЖЕНИЕ **ОТКЛ**. ДЛЯ БЛОКИРОВКИ ВКЛЮЧЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЯ, ЗАКРЫТЬ КРЫШКУ.

РусьКранСнаб +7(4722)40-00-39 ruskransnab.ru

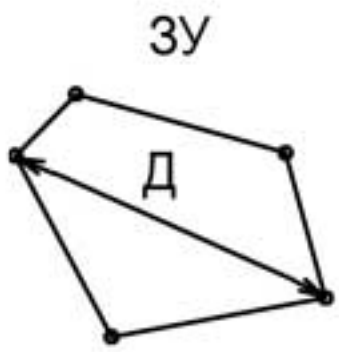
ПС

2 ВСЕ ВИДЫ ИЗМЕРЕНИЙ, ПРИВЕДЕННЫЕ В ДАННОМ ПАСПОРТЕ ПРОВОДЯТСЯ ПРИ УСТАНОВКЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ **РОД РАБОТ** В ПОЛОЖЕНИИ **ИЗМ II**. ПРИ ОТСУТСТВИИ ПОМЕХ ДОПУСКАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ ИЗМЕРЕНИЯ В ПОЛОЖЕНИИ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ **ИЗМ I**.

6 ПОРЯДОК РАБОТЫ

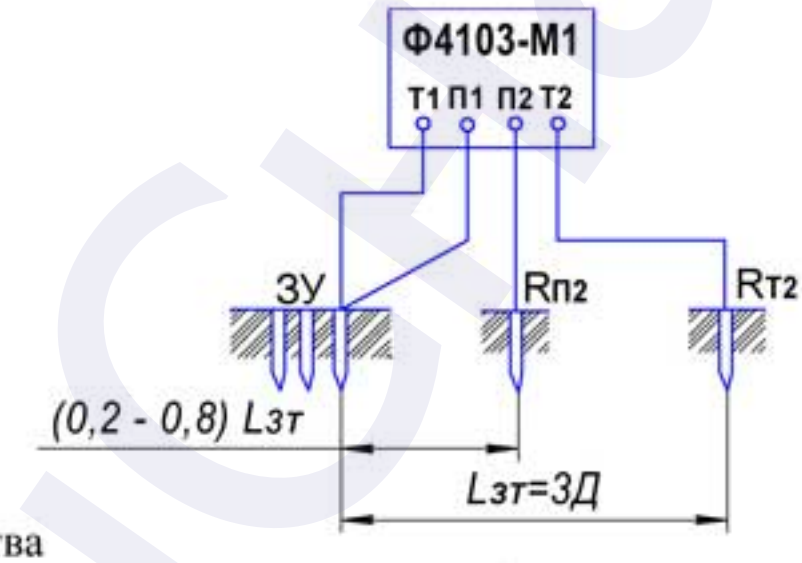
6.1 Измерение сопротивления заземляющих устройств.

6.1.1 Измерение сопротивления заземляющих устройств (ЗУ) выполнять по схеме, приведенной на рисунке 6.1.



Д - наибольшая диагональ заземляющего устройства

а)



б)

Рисунок 6.1

Направление разноса электродов Rп**2** и Rт**2** выбирать так, чтобы соединительные провода не проходили вблизи металлоконструкций и параллельно трассе линий электропередач (ЛЭП). При этом расстояние между токовым и потенциальным проводами должно быть не менее 1 м. Присоединение проводов к ЗУ выполнять на одной металлоконструкции, расстояние подключения между токовым и потенциальным проводами (0,2 - 0,4) м.

Измерительные электроды размещать по однолучевой или двухлучевой схеме. Токовый электрод (Rт**2**) установить на расстоянии Lзт=2Д (рекомендуется Lзт=3Д) от края испытуемого устройства, а потенциальный электрод (Rп**2**) - поочередно на расстояниях (0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8) Lзт от ЗУ.

Измерения сопротивления заземляющих устройств проводить при установке потенциального электрода в каждой из указанных точек. По данным измерений построить кривую «б» зависимости сопротивления ЗУ от расстояния потенциального электрода до заземляющего устройства. Пример такого построения приведен на рисунке 6.2.

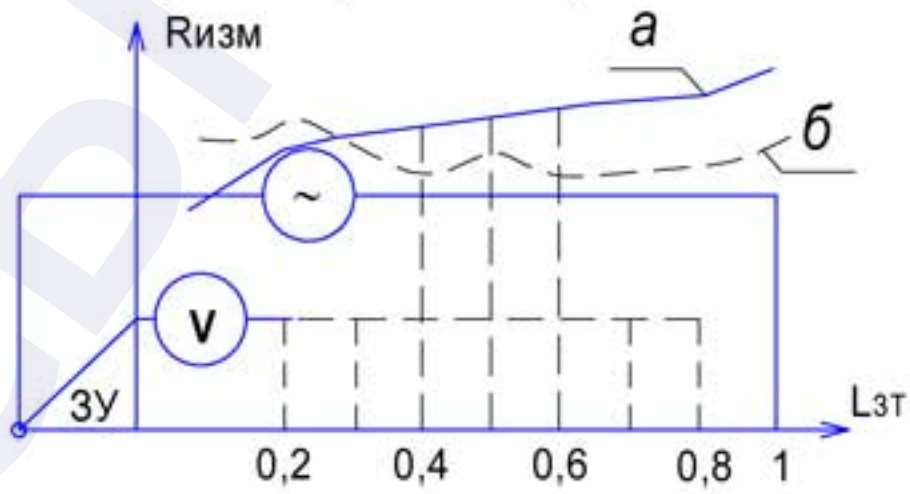


Рисунок 6.2

Полученную кривую «б» сравнить с кривой «а», если кривая «б» имеет монотонный характер (такой же, как у кривой «а») и значения сопротивлений ЗУ, измеренные при положениях потенциального электрода на расстояниях 0,4 Lзт и 0,6 Lзт, отличаются не более, чем на 10 %, то места забивки электродов выбраны правильно и за сопротивление ЗУ принимается значение, полученное при расположении потенциального электрода на расстоянии 0,5 Lзт.

Если кривая «б» отличается от кривой «а», не имеет монотонного характера, (см. рисунок 6.2), что может быть следствием влияния подземных и (или) наземных металлоконструкций, то измерения повторить при расположении токового электрода в другом направлении от за-

РусьКранСнаб +7(4722)40-00-39 ruskransnab.ru

земляющего устройства. Если значения сопротивления ЗУ, измеренные при положениях потенциального электрода на расстояниях 0,4 Lзт и 0,6 Lзт, отличаются более, чем на 10 %, то повторить и измерения сопротивления ЗУ при увеличенном в 1,5 - 2 раза расстоянии от ЗУ до токового электрода.

6.1.2 Проведение измерений.

6.1.2.1 Разомкнуть все зажимы и подключить провода от Rп**2** и ЗУ соответственно к зажимам П2 и П1 (см. рисунок 6.1).

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДКЛЮЧАТЬ ПРОВОДА К ЗАЖИМАМ Т1 И Т2.

6.1.2.2 Проверить уровень помех в проверяемой цепи. Для этого установить переключатели РОД РАБОТ в положение ИЗМ II , ПРЕДЕЛЫ, Ω в положение «0,3» и нажать кнопку ИЗМ. Если индикатор КПм не светится, то уровень помех не превышает допустимый и измерения допускается проводить. Если индикатор КПм светится, то уровень помех превышает допустимый для диапазона (0 - 0,3) Ом - 3 В, необходимо перейти на диапазон (0 - 1) Ом, где допустимый уровень помех 7 В. Если в этом случае индикатор КПм не светится, можно проводить измерения на всех диапазонах кроме (0 - 0,3) Ом.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ ИЗМЕРЕНИЯ, ЕСЛИ ИНДИКАТОР КПм СВЕТИТСЯ НА ДИАПАЗОНЕ (0 - 1) Ом ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВЫХОДА ИЗМЕРИТЕЛЯ ИЗ СТРОЯ!

Примечание 1. Принять меры по недопустимости появления помех во время проведения измерений.

Примечание 2. При кратковременном повышении уровня помех выше допустимого провести повторный контроль по истечении некоторого времени.

6.1.2.3 Измерить сопротивление потенциального электрода по двухзажимной схеме (рисунок 6.3). Для этого установить диапазон измерения ориентировочно соответствующий измеряемому сопротивлению электрода, откалибровать измеритель по 5.4. Установить переключатель РОД РАБОТ в положение ИЗМ II нажать кнопку ИЗМ и отсчитать значение сопротивления. Если оно превышает допустимое значение, указанное в таблице 2.1 для выбранного диапазона измерения, его необходимо уменьшить (забить дополнительный штырь на расстоянии (0,3 - 1,5) м от Rп**2** и соединить с Rп**2** проводником; улучшить проводимость прилегающих к ним участков земли водой или солевым раствором и т.п.).

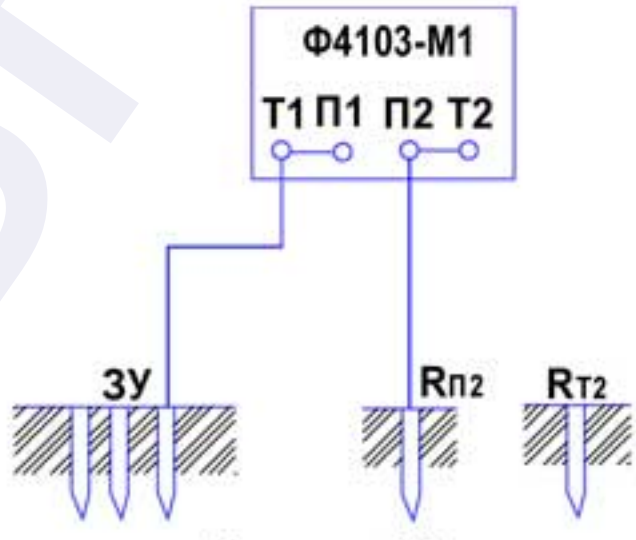


Рисунок 6.3

6.1.2.4 Подключить измеритель в соответствии с рисунком 6.1.

6.1.2.5 Установить переключателем ПРЕДЕЛЫ, Ω необходимый диапазон измерений, произвести калибровку измерителя по 5.4. Если при калибровке стрелка находится левее отметки «30» - уменьшить сопротивление токового электрода (см. 6.1.2.3).

Установить переключатель РОД РАБОТ в положение ИЗМ II, нажать кнопку ИЗМ и отсчитать значение сопротивления. Если стрелка под воздействием помех совершает колебательные движения, устранить их вращением ручки ПДСТ f.

РусьКранСнаб +7(4722)40-00-39 ruskransnab.ru

6.1.2.6 При необходимости, перейти на диапазон измерения больших сопротивлений, переключив ПРЕДЕЛЫ,Ω - в необходимое положение. Откалибровать измеритель по 5.4.Установить переключатель РОД РАБОТ в положение ИЗМ II и отсчитать значение сопротивления.

6.1.3 Измерение сопротивления точечного заземлителя проводить при Lзт не менее 30 м.

6.2 Измерение удельного сопротивления грунта.

6.2.1 Измерение удельного сопротивления грунта проводить по симметричной схеме Веннера (см.рисунок 6.4).

6.2.2 Подключить к измерителю потенциальные электроды по двухзажимной схеме (рисунок 6.3) и измерить их сопротивления по методике 6.1.2.3.

6.2.3 Подключить измеритель в соответствии с рисунком 6.4.

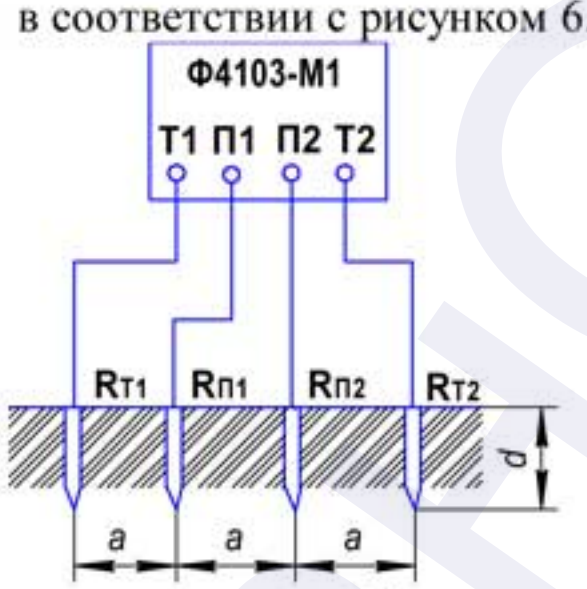


Рисунок 6.4

6.2.4 Провести измерение по методике 6.1.2.5.

Кажущееся удельное сопротивление грунта ρ на глубине, равной расстоянию между электродами «а» определить по формуле:

$$\rho = 2\pi Ra, \qquad (1)$$

где R - показание измерителя, Ом;

a - расстояние между электродами, м.

Примечание. Расстояние a должно быть в 5 раз больше глубины погружения электродов d.

6.3 Измерение активного сопротивления.

6.3.1 Измерение активного сопротивления проводить по схеме (см. рисунок 6.5) и методике 6.1.2.5.

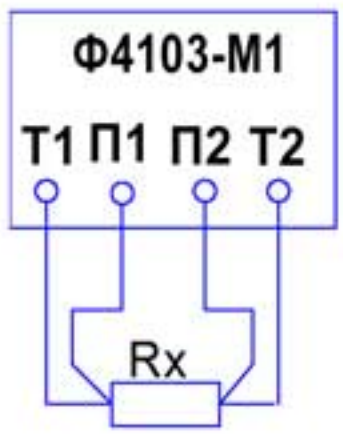


Рисунок 6.5

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПРОВЕРКЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ МАГАЗИНА СОПРОТИВЛЕНИЙ НА ДИАПАЗОНАХ (0 - 0,3) Ом (0 - 1) Ом, (0 - 10) Ом НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ НАЧАЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ МАГАЗИНА.

6.4 Методика и примеры расчета погрешности измерителя в рабочих условиях применения приведены в приложении В.

8 ЗАМЕТКИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

РусьКранСнаб +7(4722)40-00-39 ruskransnab.ru

8.1 В период эксплуатации измеритель должен подвергаться поверке. Поверка должна проводиться средствами и методами, указанными в приложении Г. Межповерочный интервал один год.

8.2 Транспортирование и хранение измерителя должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

8.3 Условия транспортирования измерителя должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».

8.4 При железнодорожных перевозках вид отправки - мелкая малотоннажная.

РусьКранСнаб

РусьКранСнаб +7(4722)40-00-39

ruskransnab.ru

ПС

ПРИЛОЖЕНИЕ
(справочное)
МЕТОДИКА И ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЯ В РАБОЧИХ УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ

1 Настоящая методика предназначена для расчета максимально возможного значения погрешности измерения, учитывающего все факторы, влияющие на погрешности измерений.

2 Нормальные условия применения измерителя приведены в ТУ25-7534.0006-87 и указаниях по поверке (приложение Г паспорта).

3 Погрешности измерителя в рабочих условиях применения приведены в ТУ25-7534.0006-87 и настоящем паспорте.

4 Приведенная погрешность измерения Δ в общем случае вычисляется по формуле:

$$Д = Д_0 + \sum_{n=1}^{n} ДС_n, \quad (В.1)$$

где Δ_0 - предел допускаемой основной приведенной погрешности;

ΔCn - предел допускаемой дополнительной приведенной погрешности от n-го воздействующего фактора.

5 Перед проведением измерений необходимо, по возможности, уменьшить количество факторов, вызывающих дополнительную погрешность, например: устанавливать измеритель горизонтально, вдали от мощных силовых трансформаторов, использовать источник питания напряжением (12±0,25) В, индуктивную составляющую учитывать только для контуров, сопротивление которых меньше 0,5 Ом, определять наличие помех и т.п.

Примечание. Помехи переменного тока выявляются по качаниям стрелки при вращении ручки ПДСТ f в режиме ИЗМ II.

Помехи импульсного (скачкообразного) характера и высокочастотные радиопомехи выявляются по постоянным непериодическим колебаниям стрелки.

6 Пример расчета погрешности.

6.1 Условия проведения измерений:

измеряется сопротивление заземляющих устройств подстанции напряжением 110 кВ;
температура воздуха минус 10 °С; влажность не более 100 %;
измеритель питается от внутреннего источника;
положение измерителя горизонтальное;
измеритель установлен вдали от мощных силовых трансформаторов.

6.2 Измеренная величина сопротивления Rx = 0,15 Ом на диапазоне (0 - 0,3) Ом. В измеряемой цепи были обнаружены помехи допустимого уровня переменного тока.

6.3 Приведенную погрешность Δ определим по формуле (В.1) учитывая следующие составляющие дополнительных погрешностей:

от индуктивности заземлителя $\Delta c1$ = 8 %;

от температуры $\Delta_{C2} = \frac{20-(-10)}{10°C} \cdot 4 = 12$ %;

от напряжения питания Δ_{C3} = 4 %;

от помех переменного тока Δ_{C4} = 2 %;

$\Delta = \Delta_0 + \Delta_{C1} + \Delta_{C2} + \Delta_{C3} + \Delta_{C4} = 4 + 8 + 12 + 4 + 2 = 30$ %

6.4 Относительная погрешность γ может быть определена по формуле:

$$\gamma = \frac{R_N}{R_X} \cdot Д, \quad (В.2)$$

где R_N - конечное значение диапазона измерений, Ом;

R_X - значение измеряемого сопротивления, Ом;

РусьКранСнаб +7(4722)40-00-39

ruskransnab.ru

ПС

$$\gamma = \frac{0,3}{0,15} \cdot 30 = 60\ \%$$

Вероятность того, что все составляющие погрешности будут иметь максимальную величину с одинаковым знаком чрезвычайно мала, поэтому погрешность измерений будет значительно меньше.

ПРИЛОЖЕНИЕ
(рекомендуемое)

УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ
ИЗМЕРИТЕЛЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЙ Ф4103-М1

1 Поверку измерителя следует проводить один раз в год.

2 Операции и средства поверки.

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки указанные в таблице Г.1.

Таблица Г.1

Наименование операции	Номер пункта	Средства поверки и их нормативно-технические показатели	Обязательность проведения операции при	
			выпуске из производства и после ремонта	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	4.1		Да	Да
Опробование	4.2	Магазин сопротивлений Р4830/1 класс $0,05/2,5\cdot10^{-5}$* диапазон воспроизводимого сопротивления 0,01-12222,21 Ом	Да	Да
Определение напряжения на зажимах	4.3	Вольтметр С504 Класс точности 0,5	Да**	Нет
Определение частоты	4.4	Частотомер электронно-счетный Ч3-63	Да	Нет
Определение сопротивления изоляции	4.5	Мегаомметр ЭС0210/2-Г класс точности 2,5 выходное напряжение 500 В	Да	Нет

РусьКранСнаб +7(4722)40-00-39 ruskransnab.ru

ПС

Определение влияния наклона	4.6	Угольники или клинообразные подставки, обеспечивающие наклон 10 ° от горизонтального положения, магазин сопротивлений Р4830/1	Да	Нет
Определение основной погрешности	4.7	Образцовый магазин сопротивлений Р4830/1, магазин сопротивлений Р33 класс точности $0,2/6\cdot10^{-6}$*, диапазон воспроизводимого сопротивления 0,1- 99999,9 Ом Средства по пункту 4.7	Да	Да
Определение вариации показаний	4.8		Да	Да

* - предел допускаемого отклонения действительного значения сопротивления в процентах от номинального определяется по формуле:

$$\left[0,05+2,5\cdot10^{-5}\left(\frac{Rк}{R}\right.\right.$$

для магазина Р33 $$\delta=\pm\left[0,2+6\cdot10^{-6}\left(\frac{Rк}{R}-1\right)\right],$$

где $Rк$ – наибольшее значение сопротивления магазина, Ом;

R - номинальное значение включенного сопротивления, Ом;

** - только после ремонта.

2.2 Для контроля нормальных условий следует применять термометр с ценой деления не более 0,2 °С, диапазоном измерения не менее от 15 °С до 25 °С; психрометр для измерения влажности в диапазоне от 45 % до 80 % с погрешностью не более 5 %.

2.3 Все средства измерений должны иметь действующие документы об их поверке или аттестации.

2.4 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

3 Условия поверки и подготовка к ней.

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

1) температура воздуха (20±5) °С;

2) относительная влажность воздуха от 45 % до 80 %;

РусьКранСнаб +7(4722)40-00-39 ruskransnab.ru

ПС

3) атмосферное давление от 84 кПа до 106 кПа, (от 630 мм рт. ст до 795 мм рт. ст);

4) напряжение питания (12±0,25) В, уровень пульсаций не более 0,1 %;

5) отклонение от горизонтального положения ±2 °.

4 Проведение поверки.

4.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра измерителя должно быть установлено:

соответствие комплектности, отчетливая видимость всех надписей, предусмотренных документацией на измеритель;

отсутствие следующих неисправностей и дефектов:

неудовлетворительное крепление деталей электрических соединителей и зажимов;

непрочное крепление стекла, трещины, царапины, загрязнения и другие изъяны, мешающие отсчитыванию показаний;

коробление или загрязненность шкалы;

следы обугливания или повреждения изоляции внешних токоведущих частей измерителя;

грубые механические повреждения наружных частей измерителя, отсутствие ручек регулировки;

наличие отсоединившихся частей внутри измерителя.

4.2 Опробование

4.2.1 При опробовании проверяют исправность переключателей, органов плавной регулировки и коммутирующих устройств.

Измерители не должны иметь ни одной из перечисленных ниже неисправностей:

недостаточно четкая фиксация положений переключателей, невозможность установки переключателей хотя бы в одно из предусмотренных положений;

неисправность, несоответствие съемных частей коммутирующих устройств;

неплавный ход и заедание органов плавной регулировки, невозможность поворота органов плавной регулировки на определенный угол;

проворачивание креплений переключателей или элементов плавной регулировки либо их ручек.

4.2.2 Проверяют работу механического корректора, который должен позволять устанавливать указатель на отметку механического нуля и перемещать указатель в обе стороны от этой отметки не менее, чем на 1 мм.

4.2.3 Подготавливают поверяемый измеритель к работе в соответствии с указаниями раздела 5. К зажимам измерителя подключают магазин сопротивлений, включают измеритель для работы на диапазоне (0 - 10) Ом или выше, и, плавно* изменяя сопротивление магазина, убеждаются в возможности установки указателя на данном диапазоне на любую отметку шкалы и в отсутствии затирания подвижной части измерительного механизма.

На магазине сопротивлений поочередно устанавливают значения сопротивлений, близкие к середине диапазонов измерения всех остальных диапазонов и измеряют значение этих сопротивлений.

Измеритель не должен иметь следующих неисправностей:

невозможность установки или калибровочной отметки хотя бы на одном из диапазонов;

невозможность работы хотя бы на одном из диапазонов;

скачкообразные изменения показаний при плавном изменении подключенного сопротивления.

4.3 Определение напряжения на зажимах.

Напряжение на разомкнутых зажимах Т1, Т2 измерителя определяют с помощью вольтметра при нажатой кнопке ИЗМ.

4.4 Определение частоты.

РусьКранСнаб +7(4722)40-00-39

ruskransnab.ru

ПС

Определение частоты измерительного тока на зажимах Т1, Т2 проводится частотомером при крайних положениях ручки ПДСТ f на диапазоне (0 - 0,3) Ом.

4.5 Определение сопротивления изоляции.

Сопротивление изоляции следует проверять между попарно закороченными токовыми и потенциальными зажимами мегаомметром с номинальным напряжением 500 В. Измеритель считается выдержавшим испытание, если сопротивление изоляции не менее 5000 МОм.

4.6 Определение влияния наклона на показания.

Влияние наклона на показания измерителя определяют на любом диапазоне за исключением диапазона (0 - 0,3) Ом. Указатель измерителя при помощи магазина сопротивлений устанавливают на отметку шкалы, близкую к ее геометрической середине. Отклоняют измеритель от горизонтального положения последовательно вперед, назад, вправо, влево на 10°. Смещение указателя не должно превышать предела допускаемой основной погрешности.

4.7 Определение основной погрешности.

4.7.1 Основную погрешность определяют методом измерения поверяемым измерителем сопротивления образцового магазина сопротивлений Р4830/1, учитывая начальное сопротивление магазина.

Определения основной погрешности проводится по схеме, приведенной на рисунке Г.1.

Rп**1**, Rп**2**, Rт**1**,Rт**2** – магазин сопротивлений Р33;

Rx – магазин сопротивлений Р4830/1.

Рисунок Г.1

4.7.2 Основную погрешность на всех диапазонах определять при следующих значениях сопротивления электродов:

1) Rп**1**=Rп**2** = Rт**1** =Rт2=0;

2) Rп**1** = Rт**1**=0, а Rп**2**, Rт**2** – равны максимальным значениям, указанным в таблице 2.1 паспорта.

4.7.3 Основную погрешность $\gamma_н$ допускается определять на диапазонах (0 -300) Ом, (0 - 1000) Ом на всех числовых отметках шкалы по формуле:

$$\gamma_н = \frac{Д}{Rк} \cdot 100\ \%, \qquad (Г.1)$$

где Δ – абсолютная погрешность, определяемая в зависимости от диапазона измерений по 4.7.5 или 4.7.6;

$Rк$ – конечное значение диапазона измерений, Ом.

По результатам определения погрешности на этих диапазонах выбирают две отметки на шкале: отметки, которым соответствуют наибольшая и наименьшая погрешности, если погрешности имеют один знак; отметки, которым соответствуют наибольшие положительная и отрицательная погрешности, если погрешности имеют разные знаки.

4.7.4 Основную погрешность на диапазоне (0 - 15000) Ом допускается определять на двух числовых отметках шкалы «10» и «20», на остальных диапазонах – на выбранных двух отметках шкалы.

4.7.5 Абсолютную погрешность на данной отметке шкалы на диапазонах (0 - 15000) Ом, (0 - 3000) Ом, (0 - 1000) Ом, (0 - 300) Ом, (0 - 100) Ом, (0 - 30) Ом, (0 - 10) Ом, (0 - 3) Ом определяют в следующей последовательности.

Устанавливают необходимый диапазон измерения, проводят калибровку по 5.4, затем переводят переключатель РОД РАБОТ в положение ИЗМ I и, изменяя сопротивление меры Rx,

РусьКранСнаб +7(4722)40-00-39 ruskransnab.ru

устанавливают стрелку на проверяемую отметку шкалы, плавно подводя ее к этой отметке сначала с одной стороны, а затем с другой.

Определить два значения абсолютной погрешности Δ по формуле:

$$\Delta = R - R\partial, \qquad (Г.2)$$

где R – номинальное значение сопротивления, соответствующее проверяемой отметке шкалы, Ом;

$R\partial$ – значение сопротивления при плавном подводе указателя с одной стороны и другой стороны, Ом.

За абсолютную погрешность Δ принимают наибольшую (по абсолютному значению) разность.

4.7.6 Абсолютную погрешность на диапазонах (0 - 0,3) Ом и (0 - 1) Ом определить по формуле (Г.2), измерения проводят один раз – переключатель РОД РАБОТ в положении ИЗМ I, дважды – в положении ИЗМ II. За абсолютную погрешность Δ принять максимальное значение из трех полученных.

При отклонении стрелочного указателя за конечную отметку шкалы и затруднении отсчета абсолютной погрешности провести определение основной погрешности на ближайшей оцифрованной отметке шкалы.

4.7.7 Ни одно из полученных значений погрешности не должно превышать предела допускаемой основной погрешности.

4.8 Определение вариации показаний.

Вариацию показаний измерителя определяют в процессе определения основной погрешности на всех числовых отметках шкалы диапазона (0 - 300) Ом, при
Rп**1**=Rп**2**=Rт**1**=Rт2=0, как разность значений измеряемой величины при плавном подводе стрелочного указателя к проверяемой отметке с начальной и конечной отметки шкалы. Изменение положения стрелочного указателя необходимо осуществлять путем изменения сопротивления Rx (рисунок Г.1).

Значения вариации не должно превышать нормированных значений.

5 Оформление результатов поверки.

5.1 Положительные результаты государственной первичной поверки оформляют отметкой в паспорте и оттиском поверительного клейма.

5.2 Положительные результаты государственной периодической поверки оформляют нанесением на измеритель оттиска поверительного клейма.

5.3 Измерители, не удовлетворяющие требованиям техническим условиям ТУ25-7534.0006-87 к выпуску и применению не допускают, клейма гасят и владельцу выдают извещение о непригодности измерителя, с указанием причин.