

СОГЛАСОВАНО

Директор  
ООО «Челэнергоприбор»

  
\_\_\_\_\_  
«    » \_\_\_\_\_ 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по  
производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»

  
\_\_\_\_\_  
« 10 » \_\_\_\_\_ 2017 г.



Миллиомметры ТРОМ-1

Методика поверки  
ПТМР.411212.023 МП

2017 г.

Настоящая методика поверки предназначена для проведения первичной и периодической поверки и распространяется на Миллиомметры ТРОМ-1 (в дальнейшем – приборы), выпускаемые ООО «Челэнергоприбор», г. Челябинск и предназначены для измерения электрических сопротивлений постоянному току активных и индуктивных цепей, в том числе сопротивлений обмоток трансформаторов и электрических машин в диапазоне от 0,000001 до 2000 Ом.

Методика устанавливает объем, условия испытаний, методы и средства экспериментального исследования метрологических характеристик счетчиков и порядок оформления результатов поверки.

Межповерочный интервал – 5 лет.

## 1 Операции и средства поверки

1.1 Выполняемые при поверке операции, а также применяемые при этом средства измерений (в дальнейшем – СИ) и вспомогательные средства поверки и испытаний указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	№ пункта настоящей методики	Наименование эталонных СИ и вспомогательных средств поверки и испытаний
1. Внешний осмотр	4.1	Визуально
2. Подтверждение соответствия программного обеспечения	4.2	Визуально
3. Проверка времени готовности к работе	4.3	Визуально
4. Определение метрологических характеристик.  4.1. Определение пределов и допускаемой основной погрешности измерения электрического сопротивления - в диапазоне (100 – 10000) мкОм; - в диапазоне (0,01-2000) Ом.	4.4	Однозначная мера электрического сопротивления Р310 (номинал 0,001 Ом, кл.т. 0,01) (Рег. № 1162-58) Однозначная мера электрического сопротивления Р310 (номинал 0,01 Ом, кл.т. 0,01) (Рег. № 1162-58) Однозначная мера электрического сопротивления Р321 (номинал 0,1 Ом, кл.т. 0,1) (Рег. № 1162-58) Однозначная мера электрического сопротивления Р321 (номинал 1 Ом, кл.т. 0,1) (Рег. № 1162-58) Однозначная мера электрического сопротивления Р323 (номинал 0,0001 Ом, кл.т. 0,05) (Рег. № 1683-62) Магазин сопротивления Р4831 (кл.т. 0,02), зав. № 03851 (Рег. № 6332-77)

5. Оформление результатов поверки	5	-
-----------------------------------	---	---

Допускается проведение поверки измерителей с применением средств измерений и вспомогательных средств поверки, не указанных в таблице 1, но обеспечивающих определение и контроль метрологических характеристик поверяемых изделий с требуемой точностью.

## **2 Требования безопасности**

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ПОТ РМ-016-2001, "Правил эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Главгосэнергонадзором.

2.2 Перед проведением операций поверки СИ, подлежащие заземлению должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно быть проведено ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

2.3 К проведению поверки допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей средств измерений электрических величин.

2.4 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

2.5 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности.

## **3 Условия поверки и подготовка к ней**

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия применения:

- - температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- - относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- - атмосферное давление от 80 до 106 кПа;
- - напряжение измерительной сети  $(220 \pm 4,4) \text{ В}$ ;
- - частота измерительной сети 49,5 - 50,5 Гц;
- - форма кривой напряжения и тока измерительной сети – синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 3%;
- - индукция внешнего магнитного поля при номинальной частоте не более 0,05 мТл.

3.2 Подготовку к проведению поверки, представленного на поверку прибора, производят в соответствии с требованиями, изложенными в соответствующих эксплуатационных документах.

## **4 Проведение поверки**

### **4.1 Внешний осмотр**

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого измерителя следующим требованиям:

- - комплектность должна соответствовать данным, приведенным в РЭ;

- все органы коммутации должны обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;
- все разъемы, клеммы, функциональные кнопки и соединительные провода не должны иметь повреждений, следов окисления и загрязнений;
- маркировка и функциональные надписи должны читаться и восприниматься однозначно;
- наружные поверхности корпуса, лицевая панель, разъемы, клеммы, функциональные кнопки, соединительные провода и органы управления не должны иметь механических повреждений и деформаций, могущих повлиять на работоспособность измерителя;
- серийный номер измерителя, указанный на лицевой панели измерителя должен соответствовать номеру, указанному в РЭ.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если комплектность и серийный номер соответствуют указанным в РЭ, маркировка и надписи на наружных панелях соответствуют эксплуатационной документации, а также отсутствуют механические повреждения.

При несоответствии измерителя по вышеперечисленным позициям, поверку прекращают и устройство бракуют.

#### **4.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения**

Проверка программного обеспечения осуществляется одновременно с включением и опробованием.

Включить питание измерителя, кратковременно нажав кнопку «Пуск», расположенную на лицевой панели.

Сразу после включения питания измерителя запускается программа самотестирования, на экране прибора отображается заставка с наименованием файла ПО.

Результаты проверки считать положительными, если индикация наименования ПО на экране прибора соответствует «Миллиомметр ТРОМ-1» и версия ПО не ниже v.0.1.1.

#### **4.3 Проверка времени готовности к работе**

Время готовности к работе после включения питания прибора определяют опытным путем согласно руководству по эксплуатации ПТМР.411212.023 РЭ.

*Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если:*  
время установления рабочего режима не превышает 5 мин.

#### **4.4. Определение метрологических характеристик**

Диапазоны измерений и основную погрешность определяют методом измерения сопротивления однозначной или многозначной меры сопротивления испытываемым прибором при нормальных условиях применения.

4.4.1. В соответствии с руководством по эксплуатации однозначную или многозначную меру сопротивления подключают к входным зажимам (щупам)

измерителя так, что токовые зонды прибора соединяются с токовыми зажимами меры сопротивления, а потенциальные – с потенциальными, и производят измерение сопротивления однозначной или многозначной меры сопротивления. Значения измеряемого сопротивления устанавливаются в диапазоне (100 – 10000) мкОм на точках:

$R_1 = 0,0001 \text{ Ом}; R_2 = 0,001 \text{ Ом}; R_3 = 0,01 \text{ Ом}.$

4.4.2 В соответствии с руководством по эксплуатации однозначную или многозначную меру сопротивления подключают аналогично п.4.4.1 и производят измерение сопротивления. Значения измеряемого сопротивления устанавливаются в диапазоне (0,01-200) Ом в семи поддиапазонах, различающихся испытательным током:

- (0-0,01) Ом:  $R_1=0,0001 \text{ Ом}; R_2=0,001 \text{ Ом}; R_3=0,01 \text{ Ом};$
- (0,01-1) Ом:  $R_1=0,01 \text{ Ом}; R_2=0,1 \text{ Ом}; R_3=1 \text{ Ом};$
- (1-3) Ом:  $R_1=1 \text{ Ом}; R_2=2 \text{ Ом}; R_3=3 \text{ Ом};$
- (3-10) Ом:  $R_1=3 \text{ Ом}; R_2=5 \text{ Ом}; R_3=10 \text{ Ом};$
- (10-100) Ом:  $R_1=10 \text{ Ом}; R_3=50 \text{ Ом}; R_5=100 \text{ Ом};$
- (100-300) Ом:  $R_1=100 \text{ Ом}; R_3=200 \text{ Ом}; R_5=300 \text{ Ом};$
- (300-2000) Ом:  $R_1=300 \text{ Ом}; R_3=1000 \text{ Ом}; R_5=2000 \text{ Ом}.$

После измерений вычисляют отклонения показаний прибора ( $R$ ) от значения эталона ( $R_{\text{эт}}$ ) (абсолютная погрешность)

$$\Delta R = |R - R_{\text{эт}}| \quad (1)$$

и относительная погрешность

$$\delta = \frac{\Delta R}{R_{\text{эт}}} \quad (2)$$

**Примечание:** Для определения основной погрешности сопротивления в точках  $R = 0,0001 \text{ Ом}, 0,001 \text{ Ом}, 0,01 \text{ Ом}, 0,1 \text{ Ом}$  и  $1 \text{ Ом}$  в качестве эталона используются однозначные меры электрического сопротивления (катушки). Для определения основной погрешности сопротивления в других точках в качестве эталона используется многозначная мера (магазин) электрического сопротивления. При этом вначале все переключатели многозначной меры устанавливаются в положение **0** и производится измерение. Полученное значение  $R_{\text{ост}}$  запоминается. Далее переключателями многозначной меры устанавливается необходимое сопротивление и измерение повторяется. Значение абсолютной погрешности сопротивления находят по формуле

$$\Delta R = |R - R_{\text{ост}} - R_{\text{эт}}| \quad (3)$$

*Результаты поверки считаются удовлетворительными, если:*

допускаемая относительная погрешность измерений не превышает в диапазоне от 100 до 10000 мкОм -  $\pm[0,2+0,01(0,01/R-1)] \%$ ; в диапазоне от 0,01 до 2000 Ом -  $\pm 0,2\%$ .

## 5 Оформление результатов поверки

5.1 Результаты поверки отражаются в протоколе поверки.

5.2 Положительные результаты поверки оформляют записью в соответствующем разделе паспорта или свидетельстве о поверке, заверенной оттиском поверительного клейма. Голографическая наклейка о поверке наклеивается на верхнюю часть лицевой панели прибора.

5.3 При отрицательных результатах свидетельство о поверке не выдается, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется, запись о поверке в паспорте на измеритель гасится и выдается извещение о непригодности согласно требованиям НД Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Начальник отд.206.1  
ФГУП «ВНИИМС»



С.Ю. Рогожин

Ведущий инженер отд.206.1  
ФГУП «ВНИИМС»



Е.Н. Мартынова

Инженер-метролог  
ООО «Челэнергоприбор»



С.Н. Мунтьянов