

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Миллиомметры ТРОМ-1

#### **Назначение средства измерений**

Миллиомметры ТРОМ-1 (далее - приборы) 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

#### **Описание средства измерений**

Приборы выполняют измерение электрического сопротивления четырехзондовым (четырёхточечным) методом. Во время изменения через токовые зонды по контролируемому участку цепи протекает стабильный ток известной силы. С помощью потенциальных зондов напряжение, создаваемое этим током на контролируемом участке цепи, поступает на вход миллиомметра, где преобразуется в цифровой код. Микроконтроллер прибора, с учетом необходимых поправок, рассчитывает значение сопротивления и выводит его на индикатор прибора.

Прибор представляет собой прямоугольную конструкцию, имеющую разъемы для подключения измерительных проводов и сетевого провода. На поверхности лицевой панели прибора имеется окно дисплея, выключатель питания с индикатором, держатель предохранителя, кнопка управления «Пуск», блок кнопок «ОК» и «Отмена», а также джойстик.

Конструкция предусматривает возможность пломбирования корпуса прибора после его поверки для предотвращения несанкционированных вмешательств в схемы включений приборов.

Область применения: предприятия энергетики, производство и передача электроэнергии.

Внешний вид приборов, места пломбирования и место нанесения знака поверки показаны на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид прибора с местами пломбирования и местом нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) прибора обеспечивает его работоспособность, выбор диапазона измерения, контроль измерительного тока и не является метрологически значимым.

Встраиваемое ПО (прошивка) записывается в микроконтроллер на стадии производства прибора. Конечный пользователь не имеет доступа к вмешательству в ПО прибора.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО приборов

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Миллиомметр ТРОМ-1
Номер версии (идентификационный номер ПО)	v.0.1.1
Цифровой идентификатор ПО	b3aa1fc77ca02d5423f8c4b1b20872da
Другие идентификационные данные	MD-5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Общие метрологические и технические характеристики измерителей приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измеряемых электрических сопротивлений, Ом	от 0,000001 до 2000
Пределы допускаемой основной погрешности измерения сопротивления (R) в диапазоне от 100 до 10000 мкОм, %	$\pm[0,2+0,01(0,01/R-1)]$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения сопротивления в диапазоне от 0,01 до 2000 Ом, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений сопротивления (R) в диапазоне от 100 до 10000 мкОм, при наличии внешнего однородного магнитного поля частотой 50 Гц напряженностью до 400 А/м, %	$\pm[0,2+0,01(0,01/R-1)]$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений сопротивления в диапазоне от 0,01 до 2000 Ом, при наличии внешнего однородного магнитного поля частотой 50 Гц напряженностью до 400 А/м, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений сопротивления (R) в диапазоне от 100 до 10000 мкОм, при изменении температуры окружающего воздуха от нормальных до предельных значений в рабочем диапазоне температур, %	$\pm[0,2+0,01(0,01/R-1)]$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений сопротивления в диапазоне от 0,01 до 2000 Ом, при изменении температуры окружающего воздуха от нормальных до предельных значений в рабочем диапазоне температур, %	$\pm 0,2$
Время готовности к работе после включения питания, мин., не более	5

Таблица 3 - Технические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность, В·А, не более	300
Диапазон рабочих температур, °С	от -20 до +40
Диапазон температур транспортирования и хранения, °С	от -25 до +55
Габаритные размеры прибора (длина×ширина×высота), мм, не более	360×300×165
Масса прибора без проводов, кг, не более	6,5
Средний срок службы прибора, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	5000

### **Знак утверждения типа**

наносится на верхней крышке прибора, а также титульных листах эксплуатационной и сопроводительной документации методом типографской печати.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность приборов приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Количество
Миллиомметр ТРОМ-1	-	1
Соединительный провод со щупом в виде зажима типа «крокодил», обеспечивающий 4-проводную схему измерения	-	2
Шнур питания переменного тока	-	1
Кейс для проводов	-	1
Руководство по эксплуатации	ПТМР.411212.023 РЭ	1
Паспорт	ПТМР.411212.023 ПС	1
Методика поверки	ПТМР.411212.023 МП	1

### **Поверка**

осуществляется по документу ПТМР.411212.023 МП «Миллиомметр ТРОМ-1. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 10.03.2017 г.

Основные средства поверки:

однозначная мера электрического сопротивления Р310 номиналом 0,001 Ом, кл.т. 0,01 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 1162-58);

однозначная мера электрического сопротивления Р310 номиналом 0,01 Ом, кл.т.0,01 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 1162-58)

однозначная мера электрического сопротивления Р321 номиналом 0,1 Ом, кл.т. 0,1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 1162-58)

однозначная мера электрического сопротивления Р323 номиналом 0,0001 Ом, кл.т. 0,05 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 1683-62)

магазин сопротивления Р4831 кл.т. 0,02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 6332-77).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в верхней части лицевой панели прибора в виде голографической наклейки и в виде оттиска в паспорт или в свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к миллиомметрам ТРОМ-1**

ГОСТ 23706-93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ТУ 26.51.43-018-71693739-2016 Измерители электрического сопротивления Микромилиомметры ИКС-1А. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Челэнергоприбор» (ООО «Челэнергоприбор»)  
ИНН 7447068033  
Адрес: 454902, г. Челябинск, ул. Северная (Шершни), д. 52, оф. 32  
Телефон (факс): 8 (351) 211-54-01  
Web-сайт: [www.limi.ru](http://www.limi.ru)  
E-mail: [info@limi.ru](mailto:info@limi.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон: 8 (495) 437-55-77  
Факс: 8 (495) 437-56-66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.