

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Миллиомметры МИКО-8

Назначение средства измерений

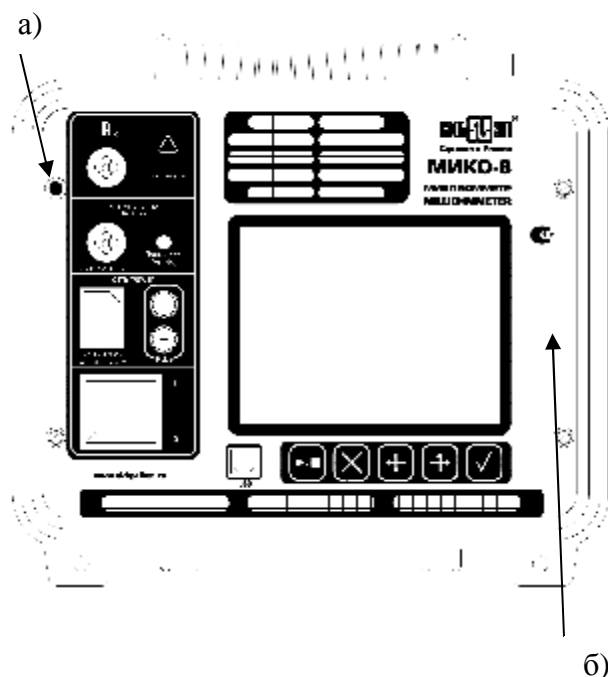
Миллиомметры МИКО-8 предназначены для измерений электрического сопротивления постоянному току обмоток силовых трансформаторов, измерительных трансформаторов напряжения и тока, электродвигателей, электромагнитов, кабелей и других цепей, содержащих и не содержащих индуктивность; безразборной проверки устройств регулирования напряжения силовых трансформаторов под нагрузкой.

Описание средства измерений

Конструктивно миллиомметры МИКО-8 (далее - миллиомметры) состоят из измерительного блока и измерительного кабеля с зажимами или шупами для подключения к измеряемому сопротивлению с одной стороны, а с другой – разъемом для подключения к миллиомметру. Внешний вид миллиомметров приведен на рисунке 1. Измерительный блок состоит из блока питания, микро-ЭВМ с дисплеем и клавиатурой, источника тока и напряжения, блока измерительных шунтов и двух аналого-цифровых преобразователей. Для подключения к измеряемому объекту используется четырехзажимная схема подключения.



Рисунок 1



а) место для нанесения отиска клейма;
б) место для нанесения знака поверки

Рисунок 2

Принцип действия миллиомметров основан на измерении силы измерительного тока, формируемого встроенным генератором тока и падения электрического напряжения на измеряемом объекте, с последующим вычислением его электрического сопротивления по закону Ома. Принцип действия прибора в режиме безразборной проверки устройств регулирования напряжения трансформатора основан на измерении силы нестабилизированного измерительного тока, изменяющегося вследствие изменения электрического сопротивления обмотки трансформатора в моменты переключения ее отводов.

Функции миллиомметра:

- 1) измерение электрического сопротивления постоянному току и отображение его значений на дисплее;
- 2) автоматическая компенсация термо-ЭДС во внешней цепи измерения сопротивления;
- 3) управление установлением измерительного тока и процессом измерений;
- 4) задание предела выходной мощности миллиомметра.

Пломбировка миллиомметра для защиты от несанкционированного доступа осуществляется при помощи заглубленной чашки, наносимой на шуруп в месте крепления крышки к корпусу и располагающейся в верхнем левом углу передней панели миллиомметра, заполнения ее пломбировочной массой с последующим оттиском на ней клейма ОТК предприятия-изготовителя и нанесением знака поверки в правой части передней панели миллиомметра (рисунок 2).

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) миллиомметров является полностью метрологически значимым; ПО записывается в энергонезависимую память на предприятии-изготовителе, изменение ПО в процессе эксплуатации не предусмотрено. Функции ПО:

- 1) информирование о процессе установления измерительного тока, скорости и направлении изменения измеряемого сопротивления;
- 2) информирование о перегреве обмотки измерительным током;
- 3) хранение результатов измерений в энергонезависимой памяти миллиомметра (архив) и передача их в компьютер через интерфейс USB;
- 4) автоматическое вычисление отклонения электрического сопротивления обмоток разных фаз трансформатора друг относительно друга;
- 5) пересчет измеренных значений сопротивления линейных обмоток, соединенных по схемам «треугольник» или «звезда», в значения сопротивления фазных обмоток;
- 6) обеспечение ввода в миллиомметр значений температуры верхних слоев масла трансформатора, измеренной внешним термометром;
- 7) приведение электрического сопротивления обмоток трансформатора, измеренного при известной температуре верхних слоев масла трансформатора, к электрическому сопротивлению при паспортной температуре с учетом материала обмотки;
- 8) вычисление относительного отклонения приведенного сопротивления от паспортного значения;
- 9) вычисление по измеренному электрическому сопротивлению обмоток трансформатора их температуры.

В таблице 1 приведены идентификационные данные встроенного ПО миллиомметров.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МИКО-8.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические характеристики миллиомметров нормированы с учетом ПО. Изменение ПО через интерфейс связи и интерфейс пользователя невозможно, защита соответствует уровню «высокий» по классификации Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	От 10^{-5} до 10^4
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току: - в диапазоне от 10 до 500 мкОм, % - в диапазоне от 500 мкОм до 10 кОм, %	$\pm 50 / R^*$ $\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току: - в диапазоне от 10 до 500 мкОм, % - в диапазоне от 500 мкОм до 10 кОм, %	$\pm 50 / R^*$ $\pm 0,1$
Сила измерительного тока, А	от 0,014 до 10
Выходное электрическое напряжение, В, не более	22
Задаваемые пределы выходной мощности, Вт	0,3; 1; 5; 20; 62
Время выхода миллиомметра на рабочий режим после его хранения при минимально допустимой температуре окружающего воздуха, мин, не более	10
Продолжительность непрерывной работы в нормальных условиях, ч	8
Сетевое напряжение питания: - переменного тока (действующее значение), В - постоянного тока, В	от 100 до 242 от 100 до 300
Напряжение питания от внешней аккумуляторной батареи, В	от 11 до 14
Максимальная потребляемая мощность, Вт	160
Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более	270×250×130
Степень защиты измерительного блока от окружающей среды в транспортном положении	IP64
Степень защиты измерительного блока от окружающей среды в рабочем положении (при открытой крышке)	IP20
Масса измерительного блока, кг, не более	3,5
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ Р МЭК 61140-2000	I
Примечание: * R – измеряемое сопротивление, мкОм	

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 20 до плюс 40;
- относительная влажность воздуха, без конденсации влаги, % от 10 до 95.

Показатели надежности:

- Средняя наработка на отказ, ч, не менее 2000.
- Средний срок службы, лет, не менее 10.

Знак утверждения типа

наносится на панель миллиомметра методом шелкографии и типографским способом на титульный лист эксплуатационных документов.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки миллиметра входит оборудование и документация, представленные в таблице 3. Конкретный состав комплекта поставки миллиметра определяется на основе опросного листа, формируемого при заказе.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Количество, шт.
Изделия		
СКБ032.00.00.000	Измерительный блок	1
СКБ032.18.00.000	Кабель измерительный	По заказу
СКБ032.12.00.000	Кабель измерительный	По заказу
СКБ032.19.00.000	Кабель измерительный	По заказу
СКБ032.13.00.000	Кабель закорачивания со струбциной G50 (2") 20049	По заказу
СКБ032.13.00.000-01	Кабель закорачивания со струбциной G75 (3") 20050	По заказу
СКБ032.13.00.000-02	Кабель закорачивания со струбциной G100 (4") 20051	По заказу
-	Кабель USB 2.0 А-В	1
СКБ 031.23.00.000	Кабель сетевой	1
СКБ031.17.00.000	Кабель питания от аккумулятора	По заказу
СКБ010.01.00.000	Провод заземления	1
-	Шунт 75ШСМ М3.75А-0,5	1
СКБ023.15.00.000	Проверочный эквивалент нулевого сопротивления	1
СКБ 023.12.00.000СБ	Переходник для подключения к катушке сопротивления	По заказу
-	Предохранитель ВП2Б-1В-2А	2
Эксплуатационная документация		
СКБ132.00.00.000 РЭ	Миллиметр МИКО-8. Руководство по эксплуатации	1
СКБ132.00.00.000 ФО	Миллиметр МИКО-8. Формуляр	1
-	МИКО-8. Сертификат о калибровке	1
СКБ132.00.00.000 МП	Миллиметр МИКО-8. Методика поверки	По заказу
-	Свидетельство о поверке	По заказу
Комплект укладочных средств		
СКБ126.06.00.000	Сумка	По заказу
СКБ126.06.02.000	Сумка	1

Поверка

осуществляется по документу СКБ 132.00.00.000 МП «Миллиметры МИКО-8. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Томский ЦСМ» в октябре 2014 г.

Основные средства поверки:

Катушки электрического сопротивления 2 разряда: P323, номинальное значение 0,0001 Ом; P310, номинальные значения 0,001 Ом; 0,01 Ом; P321, номинальные значения 0,1 Ом; 1 Ом; 10 Ом; P331, номинальные значения 100 Ом; 1000 Ом; 10000 Ом.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в документе СКБ 132.00.00.000 РЭ. Миллиомметр МИКО-8. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, распространяющиеся на миллиомметры МИКО-8

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

2 ГОСТ Р 8.764-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.

3 ТУ 4221-132-41770454-2012 Измеритель электрического сопротивления миллиомметр МИКО-8. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»).

Юридический адрес: Россия, 196143, г. Санкт-Петербург, проспект Юрия Гагарина, д. 53, оф. 82.

Почтовый адрес: Россия, 664033, г. Иркутск, а/я 407.

Тел.: (3952) 719-148. Факс: (3952) 42-89-21.

E-mail: skb@skbpribor.ru. Сайт: www.skbpribor.ru, skbэп.рф.

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ФБУ «Томский ЦСМ»).

Адрес: 634012, Томская область, г. Томск, ул. Косарева, д.17-а. Тел. (3822) 55-44-86, факс (3822) 56-19-61, 55-36-76.

E-mail: tomsk@tcsms.tomsk.ru. Сайт: <http://tomskcsm.ru>.

Аттестат аккредитации ФБУ «Томский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30113-13 от 03.06.2013 г

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2014 г.