УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «04» сентября 2024 г. № 2107

Регистрационный № 51888-12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители электрического сопротивления Микромилликилоомметр МИКО-2.3

Назначение средства измерений

Измерители электрического сопротивления Микромилликилоомметр МИКО-2.3 (далее - микромилликилоомметры) предназначены для измерения электрического сопротивления контактов коммутационных устройств, контактных соединений, обмоток трансформаторов и электродвигателей, шунтирующих резисторов и других участков электрических цепей, а также температуры различных не агрессивных сред и частей электрооборудования.

Описание средства измерений

Измерение электрического сопротивления выполняется методом амперметра-вольтметра.

К исследуемому участку цепи подключаются токовые и потенциальные контакты измерительного кабеля. Через токовые контакты протекает постоянный стабилизированный ток, с помощью потенциальных контактов снимается падение напряжения на измеряемом сопротивлении.

Сила тока определяется с использованием измерительного шунта, расположенного внутри микромилликилоомметров, подключаемого последовательно с измеряемым сопротивлением.

Значения силы тока и напряжения в цифровом виде поступают в микропроцессор, который вычисляет значение измеряемого сопротивления.

В зависимости от режима работы микромилликилоомметра сила измерительного тока может задаватьсяавтоматически или вручную.

Температура измеряется с помощью платинового датчика сопротивления.

Конструктивно микромилликилоомметры состоят из измерительного блока, комплекта кабелей с зажимами и датчика температуры.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку микромилликилоомметров в виде цифро-буквенного кода.

Общий вид микромилликилоомметров с указанием места нанесения знака поверки представлен на рисунке 1. Указание места нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлено на рисунке 2. Указание места пломбировки от несанкционированного доступа представлено на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид микромилликилоомметров с указанием места нанесения знака поверки

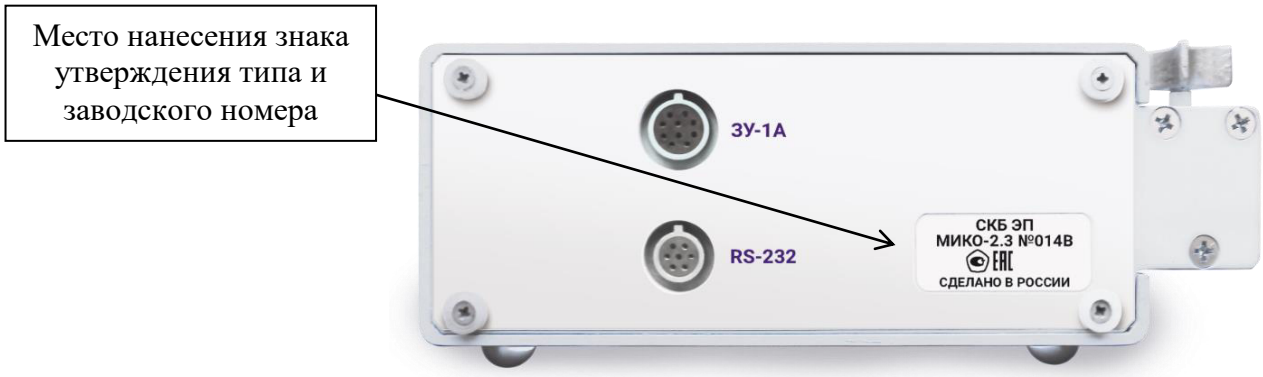


Рисунок 2 – Общий вид микромилликилоомметров с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

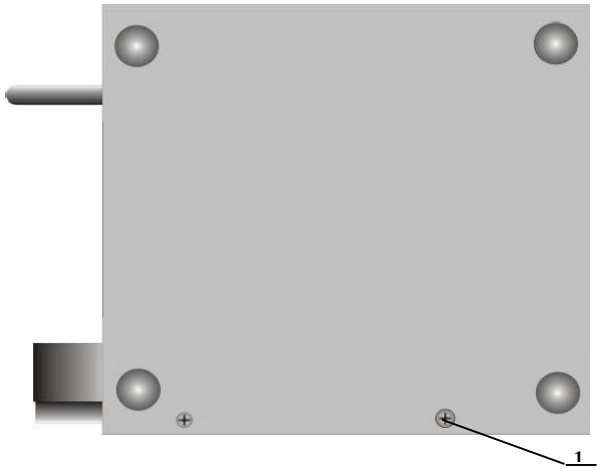


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа микромилликилоомметров
1 – место для нанесения пломбы

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) микромилликилоомметров состоит из встроенного ПО, которое обеспечивает проверку работоспособности микромилликилоомметров в режиме тестирования; автоматический выбор режима работы микромилликилоомметров; автоматическое определение силы измерительного тока; расчет относительных разностей электрического сопротивления обмоток трансформаторов; пересчет электрического сопротивления линейных трехфазных обмоток в электрическое сопротивление фазных обмоток; пересчет электрического сопротивления обмотки, измеренного при любой температуре (в рабочем диапазоне), в электрическое сопротивление при базовой температуре (температура, при которой сопротивление обмотки измерялось на заводе-изготовителе); запись результатов измерений в память микромилликилоомметров и их вывод на дисплей микромилликилоомметров.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики микромилликилоомметров нормированы с учетом влияния ПО.

Встроенное ПО заносится в защищенную от записи память микроконтроллера микромилликилоомметров предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

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

Идентификационные данные ПО микромилликилоомметров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Наименование программного обеспечения	СКБ 1250002-01-34
Идентификационное наименование ПО	МИКО-2.3_1.hex
Номер версии (идентификационный номер ПО)	-
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значение
Режим «Микроомметр»	
Диапазон измерений электрического сопротивления, мкОм	от 1 до 10^5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления, % в диапазоне измерения: от 1 до 25 мкОм от 25 до 100000 мкОм	 $\pm 5/R_x$ ±0,2
Длительность одного измерения, с, не более: в подрежиме «ТТ-нет» в подрежиме «ТТ-есть» в подрежиме «ТТ-есть Тмакс»	 2 30 20
Режим «Миллиомметр»	
Диапазон измерений электрического сопротивления, мОм - в режиме «Автовыбор»: поддиапазон 1 (измерительный ток 5 А) поддиапазон 2 (измерительный ток 0,5 А) поддиапазон 3 (измерительный ток 50 мА) поддиапазон 4 (измерительный ток 0,5 мА) - в режиме «Ручной выбор»: поддиапазон 1 (измерительный ток 5 А) поддиапазон 2 (измерительный ток 0,5 А) поддиапазон 3 (измерительный ток 50 мА) поддиапазон 4 (измерительный ток 0,5 мА)	 от 0,1 до 10^6 от 0,1 до 90 от 90 до 900 от 900 до 20000 от 20000 до 10^6 от 0,1 до 300 от 300 до 3000 от 3000 до 20000 от 20000 до 10^6
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления, % в диапазоне измерения: от 0,1 до 1 мОм от 1 мОм до 1000 Ом	 $\pm 0,2/R_x$ ±0,2
Погрешность установки силы измерительного тока, %	±10
Длительность одного измерения, с, не более	900
Режим «Килоомметр»	
Диапазон измерений электрического сопротивления, кОм	от 0,1 до 300
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления, %	±0,5
Длительность одного измерения, с, не более	3,0
Режим «Термометр»	
Диапазон измерений температуры, ºС	от -20 до +120
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры, ºС	±1,0
Цена деления младшего разряда, ºС	0,1
Время установления показаний, с, не более	100

Наименование характеристик	Значение
Для всех режимов	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений электрического сопротивления в рабочем диапазоне влияющих величин, %	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений температуры в рабочем диапазоне влияющих величин, ºС	±1

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристик	Значение
Диапазон электрического напряжения питания зарядного устройства ЗУ-1А, В постоянного тока переменного тока частотой 50 Гц	 от 100 до 300 от 100 до 242
Потребляемая мощность ЗУ-1А в режиме заряда аккумулятора, Вт, не более	60
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	203×154×77
Время заряда аккумулятора, мин, не более	5
Диапазон силы измерительного тока при измерении электрического сопротивления в режиме «Микроомметр», А в подрежимах «ТТ-нет» и «ТТ-есть» в подрежиме «ТТ-есть Тмакс»	 от 10 до 900 от 100 до 400
Дискретность задания силы измерительного тока в режиме «Микроомметр» (начиная со 100 А), А	50
Пределы погрешности установки силы измерительного тока, %	±5
Количество измерений с максимальной силой тока при полностью заряженном аккумуляторе в режиме «Микроомметр»*, не менее в подрежиме «ТТ-нет» в подрежиме «ТТ-есть»	 20 6
Время непрерывной работы при полностью заряженном аккумуляторе*, мин, не менее в режиме «Миллиомметр» в режиме «Килоомметр» в режиме «Термометр»	 5 40 40
Масса измерительного блока, кг, не более	2,7
Масса прибора в стандартной комплектации, кг, не более	9,5
Климатические условия применения: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха без конденсации влаги, % атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	 от -20 до +40 от 10 до 95 от 84 до 106 (от 630 до 795)
Средний срок службы прибора, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Срок службы аккумулятора, лет, не менее	5

Наименование характеристик	Значение
Количество циклов заряда аккумулятора, не менее	10^4
Примечание - * - при подключении микромилликилоомметров к сети электропитания количество измерений и время непрерывной работы не ограниченно	

Знак утверждения типа
наносится на титульные листы формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом, и на маркировочную наклейку любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Измерительный блок МИКО-2.3	025.01.00.000	1
Зарядное устройство ЗУ-1А	023.20.00.000	1
Портативное зарядное устройство ZU-2A	025.20.00.000	по заказу
Кабель измерительный микроомметра К162	023.02.00.000-01	1
Кабель измерительный микроомметра К161	023.02.00.000	по заказу
Кабель измерительный микроомметра К163	023.02.00.000-02	по заказу
Кабель измерительный микроомметра К164	023.02.00.000-03	по заказу
Кабель измерительный микроомметра К165	023.02.00.000-04	по заказу
Кабель измерительный микроомметра К154	023.05.00.000	по заказу
Кабель измерительный микроомметра К155	023.13.00.000	по заказу
Кабель измерительный миллиомметра К233	023.07.00.000-02	1
Кабель измерительный микроомметра К121	023.09.00.000	по заказу
Кабель измерительный миллиомметра К236	023.07.00.000-04	по заказу
Кабель измерительный миллиомметра К238	023.07.00.000-06	по заказу
Кабель измерительный миллиомметра К239	023.25.00.000	по заказу
Кабель измерительный миллиомметра К235	023.23.00.000	по заказу
Удлинитель к кабелям миллиомметра	023.24.00.000	по заказу
Кабель измерительный килоомметра К322	023.06.00.000-01	1
Кабель измерительный килоомметра К321	023.06.00.000	по заказу
Датчик термометра с кабелем К411	023.08.00.000	1
Кабель интерфейса RS-232	023.11.00.000	1
Удлинитель сетевой	023.16.00.000	1
Проверочный эквивалент нулевого сопротивления	023.15.00.000	1
Шунт 75ШСМ 75-0,5 $R_ш$=1,0 мОм	-	1
Подставка под прибор	023.04.00.000	1
Контакт потенциальный пружинный ППК	023.21.00.000	2
Контакт потенциальный штыревой ПШК	023.22.00.000	2
Руководство по эксплуатации	125.00.00.000 РЭ	1
Формуляр	125.00.00.000 ФО	1
ZU-2A Паспорт	025.20.00.000	по заказу
Переносная сумка	123.02.01.000	1
Сумка для комплекта кабелей и зарядного устройства ЗУ-1А	123.02.02.000	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1 руководства по эксплуатации 125.00.00.000 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 52931-08 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

ТУ 26.51.66-125-41770454-2022 (взамен ТУ 4221-125-41770454-2011) «Измеритель электрического сопротивления Микромилликилоомметр МИКО-2.3. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»)
ИНН 3812045829
Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1, стр. 1, помещ. 42-Н

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»)
ИНН 3812045829
Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, п. Шушары, тер. Пулковское, ул. Кокколевская, д. 1, стр. 1, помещ. 42-Н
Адрес места осуществления деятельности: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130, оф. 226
Почтовый адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130, а/я 407

Испытательный центр:

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Адрес: 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, д. 57
Тел/факс: (3952) 46-83-03 Факс: (3952) 46-38-48
E-mail: office@niiftri.irk.ru
Web-сайт: http://www.vniiftri-irk.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-08.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)
Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17
Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314490.