ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители электрического сопротивления Микромилликилоомметр МИКО-2.3

Назначение средства измерений

Измеритель электрического сопротивления Микромилликилоомметр МИКО-2.3 предназначен 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 прибора, 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 прибора сила измерительного тока может задаваться автоматически или вручную.

Температура измеряется с помощью платинового датчика сопротивления.

Прибор состоит из измерительного блока (рис. 1), комплекта кабелей с зажимами и датчика температуры.

Программное обеспечение

Программное обеспечение прибора обеспечивает проверку работоспособности прибора в режиме тестирования; автоматический выбор режима работы прибора; 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 прибора и их вывод на дисплей прибора или монитор персонального компьютера.

Идентификационные данные программного обеспечения:

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
СКБ 1250002-01-34	МИКО-2.3_1.hex	нет	F802H	CRC32

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений — А в соответствии с МИ 3286-2010.

Программное обеспечение не оказывает влияния на метрологические характеристики прибора.

Рис. 1 Измерительный блок

Рис. 2. Схема панели

1. *Место для нанесения оттисков клейм или размещения наклеек.*

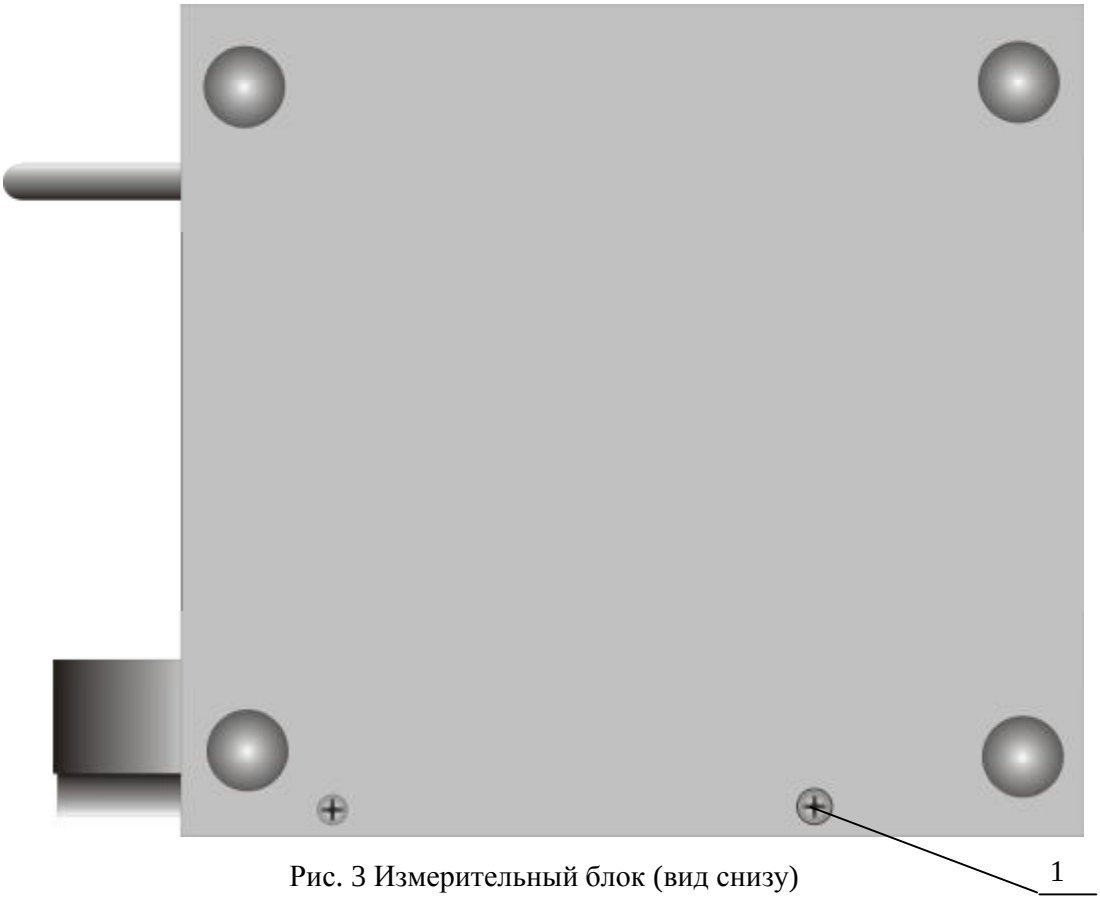

Рис. 3 Измерительный блок (вид снизу)

1 – место для нанесения пломб

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики:

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	$\pm 5/R_x$
от 25 до 100000 мкОм	±0,2
Длительность одного измерения, с, не более	
в подрежиме «ТТ-нет»	2
в подрежиме «ТТ-есть»	30
в подрежиме «ТТ-есть Тмакс»	20
Режим «Миллиомметр»	
Диапазон измерений электрического сопротивления, мОм	от 0,1 до 10^6
в режиме «Автовыбор»:	
поддиапазон 1 (измерительный ток 5 А)	от 0,1 до 90
поддиапазон 2 (измерительный ток 0,5 А)	от 90 до 900
поддиапазон 3 (измерительный ток 50 мА)	от 900 до 20000
поддиапазон 4 (измерительный ток 0,5 мА)	от 20000 до 10^6
в режиме «Ручной выбор»:	

поддиапазон 1 (измерительный ток 5 А)	от 0,1 до 300
поддиапазон 2 (измерительный ток 0,5 А)	от 300 до 3000
поддиапазон 3 (измерительный ток 50 мА)	от 3000 до 20000
поддиапазон 4 (измерительный ток 0,5 мА)	от 20000 до 10^6
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления, %	
в диапазоне измерения:	
от 0,1 до 1 мОм	$\pm 0{,}2/R_x$
от 1 мОм до 1000 Ом	±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 минус 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
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

Технические характеристики:

Диапазон электрического напряжения питания зарядного устройства ЗУ-1А, В	
постоянного тока	от 100 до 300
переменного тока частотой 50 Гц	от 100 до 242
Выходное электрическое напряжение зарядного устройства ЗУ-1А	3,1 В±10 %
Сила выходного тока зарядного устройства ЗУ-1А, А	от 12 до 14
Потребляемая мощность ЗУ-1А в режиме заряда аккумулятора, Вт, не более	60
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»	от 10 до 900
в подрежиме «ТТ-есть Тмакс»	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»	20
в подрежиме «ТТ-есть»	6

Время непрерывной работы при полностью заряженном аккумуляторе*, мин, не менее	
в режиме «Миллиомметр»	5
в режиме «Килоомметр»	40
в режиме «Термометр»	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	от минус 20 до +40
относительная влажность воздуха, %	от 10 до 95 без конденсации влаги
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от 84 до 106 (от 630 до 795)

Средний срок службы прибора не менее – 10 лет.

Средняя наработка на отказ не менее – 10000 часов.

Срок службы аккумулятора не менее – 5 лет.

Количество циклов заряда аккумулятора не менее – 10^4.

Безопасность прибора соответствует требованиям ГОСТ Р 52319-2005 (МЭК 61010-1:2001).

По защите от поражения электрическим током прибор отвечает требованиям, предъявляемым к оборудованию класса защиты II по ГОСТ Р МЭК 61140-2000.

По электромагнитной совместимости прибор отвечает требованиям, предъявляемым к оборудованию класса А по ГОСТ Р 51522-99 (МЭК 61326-1-97).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа на панели наносится методом цифровой печати на пленке, приклеиваемой на панель прибора; в эксплуатационных документах – на титульном листе печатным способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
Измерительный блок МИКО-2.3 СКБ 025.01.00.000	1	
Зарядное устройство ЗУ-1А СКБ023.20.00.000	1	
Кабель измерительный микроомметра К162 СКБ 023.02.00.000-01	1	
Кабель измерительный микроомметра К161 СКБ 023.02.00.000		По заказу
Кабель измерительный микроомметра К163 СКБ 023.02.00.000-02		По заказу
Кабель измерительный микроомметра К164 СКБ 023.02.00.000-03		По заказу
Кабель измерительный микроомметра К165 СКБ 023.02.00.000-04		По заказу
Кабель измерительный микроомметра К154 СКБ 023.05.00.000		По заказу
Кабель измерительный микроомметра К155 СКБ 023.13.00.000		По заказу
Кабель измерительный миллиомметра К233 СКБ 023.07.00.000-02	1	
Кабель измерительный микроомметра К121 СКБ 023.09.00.000		По заказу
Кабель измерительный миллиомметра К236 СКБ 023.07.00.000-04		По заказу
Кабель измерительный килоомметра К322 СКБ 023.06.00.000-01	1	
Кабель измерительный килоомметра К321 СКБ 023.06.00.000		По заказу
Датчик термометра с кабелем К411 СКБ 023.08.00.000	1	

* При подключении прибора к сети электропитания количество измерений и время непрерывной работы не ограниченно.

Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
Кабель интерфейса RS-232 СКБ 023.11.00.000	1	L=1,5 м
Удлинитель сетевой СКБ 023.16.00.000	1	
Шунт 75ШСМ 75-0,5 $R_ш$=1,0 мОм	1	
Подставка под прибор СКБ 023.04.00.000	1	
Контакт потенциальный пружинный ППК СКБ 023.21.00.000	2	
Контакт потенциальный штыревой ПШК СКБ 023.22.00.000	2	
МИКО-2.3 Руководство по эксплуатации. СКБ 125.00.00.000 РЭ	1	
МИКО-2.3 Методика поверки. СКБ 125.00.00.000 МП	1	
МИКО-2.3 Формуляр. СКБ 125.00.00.000 ФО	1	
Зарядное устройство ЗУ-1А. Паспорт. СКБ 023.20.00.000 ПС	1	
Переносная сумка СКБ 123.02.01.000	1	
Сумка для комплекта кабелей и зарядного устройства ЗУ-1АСКБ 123.02.02.000	1	
CD-диск (учебный видеофильм по работе с прибором, программное обеспечение для ПК)		

Поверка

осуществляется по документу «Измеритель электрического сопротивления «Микромилликилоомметр МИКО-2.3». Методика поверки. СКБ 125.00.00.000 МП».

Перечень основных средств поверки

Наименование (тип)	Основные метрологические характеристики
Катушка сопротивления Р323	0,0001 Ом, КТ 0,05
Катушка сопротивления Р310	0,001Ом, КТ 0,01
Катушка сопротивления Р310	0,01 Ом, КТ 0,01
Катушка сопротивления Р321	0,1 Ом, КТ 0,01
Катушка сопротивления Р321	1,0 Ом КТ 0,01
Катушка сопротивления Р321	10 Ом, КТ 0,01
Катушка сопротивления Р321	100 Ом, КТ 0,01
Катушка сопротивления Р331	1000 Ом, КТ 0,01
Катушка сопротивления Р361	10000 Ом, КТ 0,02
Магазин сопротивления Р4075	от 0 до 1 МОм, КТ 0,02
Калибратор температуры АМТЕК АТС-156В.	Диапазон температуры от минус 40 до 155º С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,1 ºС
Термометр ЛТ-300	Диапазон измерений температуры от минус 50 до плюс 300 ºС, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ±0,05 ºС
Вольтметр В7-36	Диапазон измерений от 0 до 1 В, пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения переменного тока ±4 %

Сведения о методиках (методах) измерений

Измерения при контроле электрооборудования выполнять по методике, изложенной в руководстве по эксплуатации СКБ 125.00.00.000РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям электрического сопротивления МИКО-2.3

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

ГОСТ Р 50648-94 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.3.2-2006. Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.3.3-2008 Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения общего назначения. Технические средства с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемые к электрической сети при несоблюдении определенных условий подключения. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51350-99 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 51522-99. Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52319-2005. Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения

ГОСТ Р МЭК 60536-2-2001 Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током.

ТУ 4221-125-41770454-2011 Измеритель электрического сопротивления Микромилликилоомметр МИКО-2.3. 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, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова 130, 235
Почтовый адрес: Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова 130, а/я 407
Тел./факс (3952) 42-89-21, 42-84-49
e-mail: skbpribor@irk.ru

Испытательный центр:

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИФТРИ регистрационный номер 30002-08
Адрес: Россия, 664056, Иркутск, ул. Бородина, 57.
Тел/факс: (3952) 46-83-03 Факс: (3952) 46-38-48
E-mail: office@niiftri.irk.ru, http://www.vniiftri-irk.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии Ф.В. Булыгин

М.п. "____"_____2012 г.