

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 3027 от 18.12.2019 г.)

Микроомметры МИКО-21

Назначение средства измерений

Микроомметры МИКО-21 (далее – приборы) предназначены для четырёхпроводных измерений электрического сопротивления постоянному току.

Описание средства измерений

Принцип действия прибора основан на следующем: измерительный ток, формируемый прибором ($I_{изм}$), протекая через токовые зажимы измерительного кабеля прибора и измеряемое сопротивление (R_x), создаёт на нём падение напряжения (U_x), которое через потенциальные зажимы кабеля поступает на вольтметр прибора, состоящий из АЦП и входящий в состав измерительного блока.

Измерительный блок состоит из блока питания, микро-ЭВМ с дисплеем, клавиатурой и каналами связи USB и USB-host, источника тока, блока измерительных шунтов двух аналого-цифровых преобразователей АЦП-И и АЦП-У. Первый аналого-цифровой преобразователь измеряет падение электрического напряжения на встроенном измерительном шунте для последующего вычисления силы измерительного тока $I_{изм}$, а второй - падение электрического напряжения U_x на измеряемом электрическом сопротивлении. Электрическое сопротивление вычисляется в Микро-ЭВМ по результатам измерения силы тока и напряжения по формуле: $R_x = U_x / I_{изм}$.

Прибор представляет собой установку, помещённую в пыленепроницаемый корпус. Имеется комплект измерительных кабелей с зажимами "крокодил". Для проверки работоспособности прибора предусмотрено наличие шунта в комплекте поставки. На передней панели находятся гнезда для подключения токовых и потенциальных контактов; клавиши управления; разъёмы для подключения компьютера внешних носителей информации к прибору через кабель USB и сетевого кабеля прибора; сетевой тумблер с обозначением положения "включено/выключено"; клемма защитного заземления; дисплей; светодиод заряда аккумулятора. Управление прибором возможно как с сенсорного экрана, так и с клавиш на передней панели.

Общий вид прибора, схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид Микроамметра МИКО-21, схема пломбирования от несанкционированного доступа и обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) прибора встроенное и обеспечивает сервисные функции: стандартный либо по усмотрению пользователя выбор измеряемых параметров, управление испытываемым объектом, создание и хранение архивов, передача информации на flash-накопитель.

Конструкция прибора исключает возможность несанкционированного влияния на ПО прибора и измерительную информацию.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ - влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик прибора.

USB-порт используется для считывания архива данных с микроамметра на компьютер.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики			Значение
Количество разрядов при выводе результата измерений, шт.			5
Диапазон измерений электрического сопротивления, мкОм: - в режиме 1 - в режиме 2 - в режиме 3			от 0,1 до $2 \cdot 10^6$ от 1 до $2 \cdot 10^3$ от 0,1 до $2 \cdot 10^3$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления ($\delta R_{осн}$) в нормальных условиях эксплуатации, %:			
Режим измерения	Поддиапазон, мкОм	Измерительный ток, А	$\delta R_{осн}$, %
1	от 0,1 до $2 \cdot 10^3$	200 ¹⁾	$\pm [0,05 + 0,005 \times (R_K / R_X - 1)^{0,75}]$
	от 1,0 до $10 \cdot 10^3$	100	$\pm [0,05 + 0,005 \times (R_K / R_X - 1)^{0,65}]$
	от 1,0 до $30 \cdot 10^3$	50	$\pm [0,05 + 0,005 \times (R_K / R_X - 1)^{0,6}]$
	от 10 до $200 \cdot 10^3$	10	$\pm [0,1 + 0,001 \times (R_K / R_X - 1)^{0,7}]$
	от 100 до $2000 \cdot 10^3$	1	$\pm [0,1 + 0,01 \times (R_K / R_X - 1)^{0,5}]$
2	от 1 до $2 \cdot 10^3$	200 и 10	$\pm [0,1 + 0,01 \cdot (R_K / R_X - 1)^{0,8}]$
3	от 0,1 до $2 \cdot 10^3$	200	
	от 0,1 до $2 \cdot 10^3$	100	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений электрического сопротивления ($\delta R_{дон}$) в рабочих условиях эксплуатации, в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности			$\pm 1,5$
¹⁾ Сила тока может быть снижена при отрицательной температуре окружающей среды R_K - конечное значение электрического сопротивления поддиапазона, Ом R_X - измеренное электрическое сопротивление, Ом			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время измерения, с: - в режиме 1, не более - в режиме 2 на баковых выключателях - в режиме 3 на баковых выключателях	2,0 от 10 до 30 от 5 до 15
Продолжительность непрерывной работы без проведения измерений (в нормальных условиях эксплуатации), ч, не менее	8
Количество ¹⁾ измерений при полностью заряженном аккумуляторе (в нормальных условиях), шт., не менее - в режиме 1 - в режиме 2 - в режиме 3	2000 400 70
Время заряда аккумулятора, ч, не более	2
Задержка ²⁾ автоматического выключения прибора при простое ³⁾ , мин	5; 10; 15; 20

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Время выхода прибора на рабочий режим после его хранения при минимально допустимой температуре окружающего воздуха, ч, не более	4
Сетевое напряжение электропитания, В: - переменного тока (действующее значение) - постоянного тока	от 90 до 264 от 127 до 370
Максимальная мощность, потребляемая из сети электропитания, Вт, не более	60
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ IEC 61140-2012 - при заряде аккумулятора и измерениях с подключенным в сеть сетевым кабелем - при измерениях с отсоединённым сетевым кабелем	I III
Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более - высота - ширина - длина	124 246 270
Масса измерительного блока, кг, не более	3,3
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2000
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (без конденсации влаги), %	от - 20 до + 50 от 10 до 95
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от +15 до + 25 от 30 до 80
<p>¹⁾ Зависит от измеряемого сопротивления, выбранного типа измерительных кабелей, режима работы, силы измерительного тока;</p> <p>²⁾ При питании от сети функция автоматического выключения прибора заблокирована;</p> <p>³⁾ Простой – это отсутствие каких-либо действий пользователя (оператора) с интерфейсом прибора.</p>	

Знак утверждения типа

наносит на переднюю панель прибора промышленной цифровой печатью на полиэфирной пленке, на титульный лист формуляра печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измерительный блок	СКБ039.00.00.000	1 шт.
Кабель сетевой	СКБ018.09.00.000	1 шт.
Провод заземления	Провод заземления	1 шт.
Шунт 75ШСМ М3.75А-0,5	-	1 шт.
Предохранитель ВП2Б-1В-2А	-	2 шт.
Кабель USB 2.0 А-В	-	по заказу
Комплект измерительных кабелей	-	по заказу
Выносные потенциальные контакты	-	по заказу
Комплект укладочных средств	СКБ126.06.00.000	1 шт.
Руководство по эксплуатации	СКБ139.00.00.000 РЭ	1 экз.
Формуляр	СКБ139.00.00.000 ФО	1 экз.
"ГСИ. Микроомметры МИКО-21. Методика поверки" с Изменением № 1	МП 74-262-2015	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 74-262-2015 с Изменением № 1 «ГСИ. Микроомметры МИКО-21. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 30.08.2019 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 3 разряда единицы электрического сопротивления в диапазоне от 0,0001 до 10000 Ом согласно приложению к приказу от 15 февраля 2016 г. № 146 (катушка электрического сопротивления Р323, рег. номер в Федеральном информационном фонде 1683-62, катушки электрического сопротивления Р310, Р321, Р331, рег. номер в Федеральном информационном фонде 1162-58, мера электрического сопротивления однозначная МС 3081, рег. номер в Федеральном информационном фонде 61540-15; мера электрического сопротивления многозначная МС 3055, рег. номер в Федеральном информационном фонде 42847-09).

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

Знак поверки наносится на корпус прибора в соответствии с рисунком 1.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к микроомметрам МИКО-21

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ТУ 4221-039-41770454-2015 МИКРООММЕТР МИКО-21. Технические условия

Изготовитель

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

ИНН 3812045829

Адрес: 196140, г. Санкт-Петербург, п. Шушары, ул. Кокколевская (Пулковское), д.1, литера А, помещение 42-Н

Телефон: +7 (3952) 719148

E-mail: skb@skbpribor.ru

Web-сайт: <http://www.skbpribor.ru>, <http://skbэп.рф>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Телефон (факс): +7 (343) 350-26-18 / +7 (343) 350-20-39

E-mail: uniim@uniim.ru

Web-сайт: <http://www.uniim.ru>

Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.