

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Микроомметры МІ 3250

#### Назначение средства измерений

Микроомметры МІ 3250 предназначены для измерения малых электрических сопротивлений постоянному току.

#### Описание средства измерений

Принцип действия микроомметров МІ 3250 (далее – микроомметры) основан на измерении падения напряжения постоянного тока на объекте измерения, возникающего при пропускании через него постоянного тока неизменной силы от внутреннего источника тока и вычислении значения сопротивления по закону Ома. Измерения проводятся при двух направлениях тока. Входной аналоговый сигнал преобразуется с помощью АЦП, обрабатывается и результат измерений отображается на жидкокристаллическом дисплее. Результаты измерений могут быть сохранены во внутренней памяти прибора и переданы на компьютер. Управление процессом измерения осуществляется при помощи микропроцессора.

Основные узлы микроомметров: стабилизированный источник постоянного тока на несколько фиксированных значений (от 0,001 до 10 А), устройство измерения напряжения постоянного тока, микропроцессор, ЖК-дисплей с подсветкой, источник питания.

Процесс управления всеми функциями прибора осуществляется через систему меню с помощью функциональных клавиш. Микроомметры могут функционировать в нескольких режимах измерения: ручном, автоматическом, индуктивной нагрузки, непрерывных измерений. Для безопасного проведения измерений сопротивлений обмоток двигателей, генераторов или трансформаторов (индуктивная нагрузка) приборы оснащены системой автоматического разряда нагрузки. Приборы имеют индикацию режимов работы.



Микроомметры имеют режим температурной коррекции значений сопротивления. В режиме температурной коррекции результаты измерений сопротивлений образцов приводятся к температуре, выбираемой оператором (например, 20 или 25 °С). Коррекция проводится по хра-

нимым в памяти прибора значениям температурных коэффициентов сопротивлений стандартных образцов (различных металлов) или введенных оператором.

Для привязки результатов измерений ко времени их выполнения в приборах имеются системные часы. Приборы имеют цифровую (в виде цифр) и аналоговую (в виде прогресс-индикатора) индикацию измеряемой величины. Для связи с внешним персональным компьютером приборы оснащены интерфейсами RS-232 и USB.

Конструктивно микроомметры выполнены в переносном корпусе с ручкой и откидывающейся крышкой из ударопрочного пластика.

На верхней панели размещены ЖК-дисплей и функциональные клавиши. На боковой панели размещены однополюсные гнезда для подключения измерительных кабелей, крышка батарейного отсека, разъем сети питания, разъемы интерфейсов связи. Приборы могут питаться как от внешней сети питания напряжением 220 В, так и от встроенных аккумуляторных батарей.

### Программное обеспечение

Микроомметры имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО). Их характеристики приведены в таблице 1.

Встроенное ПО (микропрограмма) – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и не доступна для пользователя.

Внешнее ПО (HV Link PRO) позволяет выполнять загрузку данных на ПК, просмотр, анализ и печать полученных результатов. ПО не является метрологически значимым.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
MI 3250	Встроенное	Отсутствует	1.10	e890a405d64e2f5848319979548de445	md5
	Внешнее	HV Link PRO	11.4	ddc112abd65b2c84463e02e546b9e0f6	md5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики микроомметров MI 3250

Измерительный ток	Диапазон измерений	Разрешение	Погрешность измерения
Сопротивление постоянному току			
10 А	от 0 до 2000 мкОм от 0 до 20 мОм от 0 до 200 мОм	0,1 мкОм 1 мкОм 10 мкОм	± (0,0025R <sub>изм.</sub> + 0,0001R <sub>к.</sub> )
1 А	от 0 до 20 мОм от 0 до 200 мОм от 0 до 2 Ом	1 мкОм 10 мкОм 100 мкОм	
0,1 А	от 0 до 200 мОм от 0 до 2 Ом от 0 до 20 Ом	10 мкОм 100 мкОм 1 мОм	± (0,0025R <sub>изм.</sub> + 0,0001R <sub>к.</sub> )

Измерительный ток	Диапазон измерений	Разрешение	Погрешность измерения
0,01 А	от 0 до 2 Ом от 0 до 20 Ом от 0 до 200 Ом	100 мкОм 1 мОм 10 мОм	
0,001 А	от 0 до 20 Ом от 0 до 200 Ом от 0 до 2 кОм	10 мОм 100 мОм 1 Ом	$\pm (0,01R_{\text{изм.}} + 0,001R_{\text{к.}})$ $\pm (0,01R_{\text{изм.}} + 0,0025R_{\text{к.}})$ $\pm (0,01R_{\text{изм.}} + 0,0025R_{\text{к.}})$

где  $R_{\text{изм.}}$  – измеренное значение сопротивления;  
 $R_{\text{к.}}$  – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 3 – Технические характеристики микроомметров МІ 3250

Характеристика	Значение
Напряжение питания от сети переменного тока	от 90 до 260 В; от 45 до 65 Гц
Напряжение питания от батареи	6 перезаряжаемых аккумуляторных батарей напряжением 1,2 В типа АА
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	310×130×250
Масса, кг	2,8
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от – 10 до + 50 до 95 без конденсации (при температуре от 0 до + 40 °С)

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия на лицевую панель приборов и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Количество
Микроомметр МІ 3250	1 шт.
Измерительный кабель	6 шт.
Зажим типа «крокодил»	4 шт.
Измерительный наконечник	2 шт.
Кабель питания	1 шт.
Кабель RS-232	1 шт.
Кабель USB	1 шт.
CD-диск с технической документацией и программным обеспечением	1 шт.
NiMh аккумуляторные батареи 1,2 В	6 шт.
Сумка для аксессуаров	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 48979-12 «Микроомметры МІ 3250. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2011 г.

Средства поверки: катушки электрического сопротивления Р310 (кл. т. 0,01), Р321 (кл. т. 0,01).

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

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к микрометрам МІ 3250**

1. ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний».
2. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
3. ГОСТ 8.028-86 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
4. Техническая документация фирмы «METREL d.d.», Словения.

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- «выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям»;
- «выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда».

## **Изготовитель**

Фирма «METREL d.d.», Словения.  
Адрес: Ljubljanska cesta 77, SI-1354, Horjul, Slovenija.  
Тел.: + (386) 1 755 82 00                      Факс: + (386) 1 754 90 95.  
Web-сайт: <http://www.metrel.si>

## **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.  
Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru).  
Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

«    »

2012 г.