

УТВЕРЖДАЮ

Гладких А.В.
На основании приказа
№28-СД от 21.01.2019г.

Технический директор
ООО «ИЦРМ»


М. С. Казаков



02 2019 г.

Микроомметры серии PROMET

Методика поверки

ИЦРМ-МП-008-19

г. Москва
2019



Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки	4
3 Средства поверки	5
4 Требования к квалификации поверителей.....	6
5 Требования безопасности	6
6 Условия поверки.....	6
7 Подготовка к поверке.....	6
8 Проведение поверки.....	7
9 Оформление результатов поверки	9

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок микроомметров серии PROMET (далее – микроомметры).

1.2 Микроомметр подлежит поверке с периодичностью, устанавливаемой потребителем с учётом режимов и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в 2 года.

1.3 На первичную поверку следует предъявлять микроомметр до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта.

1.4 Основные метрологические характеристики приведены в таблицах 1 – 3.

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики микроомметров модификации PROMET SE

Диапазон силы постоянного тока при измерении электрического сопротивления постоянному току	Верхние пределы измерений электрического сопротивления постоянному току	Разрешение	Пределы допускаемой приведённой (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току
от 5 до 200 А	125,0 мкОм	0,1 мкОм	±1,0 %
	250,0 мкОм	0,1 мкОм	±0,5 %
	1,25 мОм	0,01 мОм	±0,2 %
	2,50 мОм	0,01 мОм	±0,2 %
	12,50 мОм	0,01 мОм	±0,2 %
	25,00 мОм	0,01 мОм	±0,2 %
	250,0 мОм	0,1 мОм	±0,5 %

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики микроомметров модификации PROMET L10

Диапазон силы постоянного тока при измерении электрического сопротивления постоянному току	Верхние пределы измерений электрического сопротивления постоянному току	Разрешение	Пределы допускаемой приведённой (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току
от 1 до 20 мА включ.	5,000 Ом	0,001 Ом	±0,2 %
	50,00 Ом	0,01 Ом	
	500,0 Ом	0,1 Ом	
	5,000 кОм	1 Ом	
св. 20 до 200 мА включ.	250,0 мОм	0,1 мОм	
	2,500 Ом	0,001 Ом	
	25,00 Ом	0,01 Ом	
	250,0 Ом	0,1 Ом	
св. 200 мА до 1 А включ.	25,00 мОм	0,01 мОм	
	250,0 мОм	0,1 мОм	
	2,500 Ом	0,001 Ом	
	25,00 Ом	0,01 Ом	

Окончание таблицы 2

Диапазон силы постоянного тока при измерении электрического сопротивления постоянному току	Верхние пределы измерений электрического сопротивления постоянному току	Разрешение	Пределы допускаемой приведённой (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току
св. 1 до 10 А	5,000 мОм	0,001 мОм	±0,2 %
	50,00 мОм	0,01 мОм	
	500,0 мОм	0,1 мОм	
	5,000 Ом	0,001 Ом	
10 мА ¹⁾	5,000 мОм	0,001 мОм	
	50,00 мОм	0,01 мОм	
	500,0 Ом	0,1 Ом	
	5,000 кОм	0,001 кОм	

¹⁾ Предел силы постоянного тока при измерении электрического сопротивления постоянному току.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики микроомметров модификации PROMET L100

Диапазон силы постоянного тока при измерении электрического сопротивления постоянному току	Верхние пределы измерений электрического сопротивления постоянному току	Разрешение	Пределы допускаемой приведённой (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току
от 1 до 19 А	20,000 мОм	1 мкОм	±0,2 %
	200,00 мОм	10 мкОм	
	2,0000 Ом	100 мкОм	
	20,000 Ом	1 мОм	
от 20 до 100 А	1000,0 мкОм	0,1 мкОм	
	10,000 мОм	1 мкОм	
	100,00 мОм	10 мкОм	
	1,0000 Ом	0,1 мОм	

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения	8.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.3	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из

операций поверки микрометр бракуют и его поверку прекращают.

2.4 Допускается проведение поверки конкретных диапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки, в соответствии с приказом от 02.07.2015 г. № 1815 Министерства Промышленности и Торговли Российской Федерации.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 5.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

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

Таблица 5

№	Наименование средства поверки	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
Основные средства поверки			
1	Магазин сопротивления	8.3	Магазин сопротивления P4831, рег. № 6332-77
2	Катушки электрического сопротивления	8.3	Катушки электрического сопротивления P310, P321, P331, рег. № 1162-58
3	Шунт токовый	8.3	Шунт токовый АКПП-7501, рег. № 49121-12
4	Шунты измерительные стационарные с ограниченной взаимозаменяемостью	8.3	Шунты измерительные стационарные с ограниченной взаимозаменяемостью 75 ШИСВ.1, рег. № 24112-02
5	Мультиметр	8.3	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
Вспомогательные средства поверки (оборудование)			
6	Источник постоянного напряжения	8.2 - 8.3	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 55898-13
7	Источник переменного напряжения	8.2 - 8.3	ЛАТР однофазный TSGC2-3В, диапазон напряжений вторичной обмотки от 0 до 255 В, мощность 2,5 кВ·А
8	Мультиметр	8.3	Мультиметр цифровой Fluke 87V, рег. № 33404-12
9	Термогигрометр электронный	8.3	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09
Компьютер			
10	Персональный компьютер	8.2	Персональный компьютер (интерфейс Ethernet; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows) с установленным программным обеспечением

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают лица, изучившие настоящую методику, руководства по эксплуатации на микроомметры и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускают лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения поверяемого микроомметра необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение оборудования к сети должно производиться с помощью кабеля или адаптера и сетевых кабелей, предназначенных для данного оборудования;
- заземление должно производиться посредством заземляющего провода или сетевого адаптера, предназначенного для данного оборудования;
- присоединения поверяемого микроомметра и оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается работать с оборудованием при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с поверяемым микроомметром в условиях температуры и влажности, выходящих за допустимые значения, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с поверяемым микроомметром в случае обнаружения его повреждения.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +15 до +25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

6.2 Для контроля температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха используется термогигрометр электронный «CENTER» модель 313.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы на поверяемые микроомметры, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- выдержать микроомметры в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1;
- подготовить к работе средства поверки и выдержать во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

7.2 Для питания микроомметров используется источник питания постоянного тока GPR-73060D (при напряжении питания постоянного тока) или ЛАТР однофазный TSGC2-3В совместно с мультиметром цифровым Fluke 87V для контроля напряжения (при напряжении питания переменного тока).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра микроомметров должно быть установлено соответствие поверяемого микроомметра следующим требованиям:

- комплектность микроомметра должна соответствовать руководству по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений и внешних дефектов корпуса, дисплея, переключателей, разъемов, светодиодной индикации;
- наличие и соответствие надписей на элементах корпуса функциональному назначению.

Результат проверки считать положительным, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения.

8.2.1 Опробование проводят в следующей последовательности:

1) Подготовить и включить микроомметр в соответствии с руководством по эксплуатации.

2) Проверить работоспособность встроенного жидкокристаллического дисплея (далее - ЖК-дисплей) и функциональных клавиш в соответствии с руководством по эксплуатации.

Результат проверки считать положительным, если режимы, отображаемые на ЖК-дисплее, при переключении режимов измерений и нажатии соответствующих клавиш соответствуют требованиям руководства по эксплуатации.

8.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

8.2.2.1 Подтверждение соответствия встроенного программного обеспечения (далее - ПО) осуществляется в следующей последовательности:

1) Подготовить и включить микроомметр в соответствии с руководством по эксплуатации.

2) В открывшейся начальной заставке в строке Fw Ver или Firmware зафиксировать версию встроенного ПО, установленного в микроомметре.

Результат проверки считать положительным, если номер версии встроенного ПО совпадает с данными, представленными в таблице 6.

Таблица 6 – Идентификационные данные встроенного ПО микроомметров

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификации		
	PROMET L10	PROMET SE	PROMET L100
Идентификационное наименование ПО	PROMET L10	PROMET SE	PROMET L100
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0.1	1.01	Firmwarepaket 1.0
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

8.2.2.2 Подтверждение соответствия внешнего программного обеспечения осуществляется в следующей последовательности:

1) Подготовить и включить микроомметр в соответствии с руководством по эксплуатации.

2) Подключить микроомметр к персональному компьютеру (далее - ПК).

3) Запустить программное обеспечение на ПК.

4) В открывшемся экране на ПК зафиксировать версию внешнего ПО, установленного в микроомметре, а также идентификационное наименование.

Результат проверки считать положительным, если номер версии и идентификационное наименование внешнего ПО совпадает с данными, представленными

в таблице 7.

Таблица 7 – Идентификационные данные внешнего ПО микроомметров

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификации		
	PROMET L10	PROMET SE	PROMET L100
Идентификационное наименование ПО	PROMET L10 (Android APP)	PROMET (Windows)	PROMET (Windows)
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.00	2.02	2.02
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение приведённой (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Определение приведённой (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току проводить методом прямого измерения поверяемым микроомметром электрического сопротивления постоянному току, воспроизводимого эталонной мерой.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1) Подготовить и включить микроомметр и основные эталонные средства в соответствии с руководством по эксплуатации.

2) Используя магазин сопротивления Р4831, параллельное и (или) последовательное соединение катушек электрического сопротивления Р310, Р321, Р331 и шунтов измерительных стационарных с ограниченной взаимозаменяемостью 75 ШИСВ.1, мультиметр 3458А и шунт токовый АКПП-7501 в зависимости от необходимого значения силы постоянного тока и необходимых значений электрического сопротивления постоянному току, провести измерения нескольких значений внутри поддиапазона измерений электрического сопротивления постоянному току.

3) Рассчитать значения приведённой (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, %, по формуле (1):

$$\gamma = \frac{R_x - R_0}{R_n} \cdot 100\% \quad (1)$$

где R_x – показания поверяемого микроомметра, Ом;

R_0 – показания эталонной меры электрического сопротивления постоянному току, Ом;

R_n – нормирующее значение, равное верхнему пределу измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом.

При использовании шунтов измерительных стационарных с ограниченной взаимозаменяемостью 75 ШИСВ.1 значение R_0 , Ом, рассчитывается по формуле (2):

$$R_0 = \frac{U}{I} \quad (2)$$

где U – показания мультиметра 3458А, А;

I – показания шунта токового АКПП-7501, В.

Результат проверки считать положительным, если полученные значения приведённой (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току не превышают пределов, указанных в таблицах 1 – 3.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки;
- наименование и обозначение поверенного средства измерений;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств поверки (со сведениями о поверке последних);
- температура и влажность в помещении;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты каждой из операций поверки.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты операций поверки указывать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

9.2 При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

9.3 При отрицательном результате поверки, выявленном при любой из операций поверки выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 г. № 1815.

Заместитель начальника
отдела испытаний ООО «ИЦРМ»



Ю. А. Винокурова