

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроомметры ТС

Назначение средства измерений

Микроомметры ТС (далее - омметры) предназначены для измерений электрического сопротивления постоянному току.

Описание средства измерений

Принцип работы омметров в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току основан на измерении электрического напряжения на участке цепи при протекании через него силы постоянного электрического тока (метод амперметра-вольтметра). Измерение осуществляется по четырехпроводной схеме.

Омметры выпускаются в четырех вариантах исполнения: ТС-1, ТС-2, ТС-3, ТС-200, которые отличаются диапазонами измерений, характеристиками погрешности, условиями применения, эксплуатационными характеристиками, размещением органов управления. Связь микроомметра ТС-2 с внешними устройствами осуществляется через стандартный интерфейс RS-232.

Фотографии общего вида представлены на рисунках 1 - 4.



Рисунок 1 – Внешний вид микроомметра ТС-1



Рисунок 2 – Внешний вид микроамметра ТС-2



Рисунок 3 – Внешний вид микроамметра ТС-3



Рисунок 4 – Внешний вид микроамметра ТС-200

Программное обеспечение

Программное обеспечение микроамметров имеет один уровень (низкий) – встроенное программное обеспечение.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Meters TS-1.v1	Версия v.1	-	-	-
Monitor TS-2.v1	Версия v.1	-	-	-
Meters TS-3.v1	Версия v.1	-	-	-
Meters TS-200.v1	Версия v.1	-	-	-

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики омметров приведены в таблицах 2 - 5.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики омметров ТС-1

Верхний предел измерений	Единица младшего разряда	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Измерительный ток, мА, не более
1 МОм	100 нОм	$\pm 0,3$	1250
10 МОм	1 мкОм	$\pm 0,2$	1250
100 МОм	10 мкОм		1250
1 Ом	100 мкОм		1,25
10 Ом	1 мОм		1,25
100 Ом	10 мОм		1,25
1 кОм	100 мОм		0,0125
10 кОм	1 Ом		0,0125

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики омметров ТС-2

Верхний предел измерений	Единица младшего разряда	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Измерительный ток, А, не более
100 мкОм	1 нОм	$\pm \left(0,1 + 0,1 \cdot \left(\frac{R_{\text{п}}}{R_x} - 1 \right) \right)$	10
1 мОм	10 нОм	$\pm \left(0,05 + 0,01 \cdot \left(\frac{R_{\text{п}}}{R_x} - 1 \right) \right)$	10
10 мОм	100 нОм		10
100 мОм	1 мкОм		1
1 Ом	10 мкОм		1
10 Ом	100 мкОм		0,001
100 Ом	1 мОм		0,001
1 кОм	10 мОм		0,0001
10 кОм	100 мОм	0,0001	

Таблица 4 - Метрологические и технические характеристики омметров ТС-3

Верхний предел измерений	Единица младшего разряда	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Измерительный ток, А, не более
1 мОм	100 нОм	$\pm 0,3$	5
10 мОм	1 мкОм	$\pm 0,2$	5
100 мОм	10 мкОм		0,25
1 Ом	100 мкОм		0,25
10 Ом	1 мОм		$2,5 \cdot 10^{-3}$
100 Ом	10 мОм		$2,5 \cdot 10^{-3}$
1 кОм	100 мОм		$2,5 \cdot 10^{-5}$
10 кОм	1 Ом		$2,5 \cdot 10^{-5}$

Таблица 5 - Метрологические и технические характеристики омметров ТС-200

Верхний предел измерений	Единица младшего разряда, мкОм	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Измерительный ток, А, не более
10 Ом	1000,0	± 0,1	0,25
1 Ом	100,0	± 0,1	2,5
100 мОм	10,0	± 0,1	2,5
10 мОм	1,0	± 0,15	20
1 мОм	0,1	± 0,25	200
100 мкОм	0,01	± 0,25	200

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений ТС-1, ТС-3, ТС-200, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах диапазона рабочих температур соответствуют пределам допускаемой основной погрешности измерений.

Время установления рабочего режима омметров в нормальных и рабочих условиях применения не более 5 мин.

Продолжительность непрерывной работы омметров ТС-2, ТС-3, ТС-200 при питании от сети без времени установления рабочего режима 16 ч. Время перерыва до повторного включения не менее 5 мин.

Время непрерывной работы омметра ТС-1 от полностью заряженных батарей не менее 3 ч.

Время измерений:

ТС-1 не более 2 с;

ТС-2 не более 4 с;

ТС-3 не более 2 с;

ТС-200 не более 5 с.

Габаритные размеры и масса омметров приведены в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение модификации	Габаритные размеры, мм, не более (длина × ширина × высота)	Масса, кг, не более	Габаритные размеры омметра, в транспортной таре, мм, не более длина × ширина × высота	Масса омметра в полной комплектации в транспортной таре, кг, не более
ТС-1	180 × 120 × 35	0,5	237 × 165 × 110	1,5
ТС-2	330 × 300 × 150	3,2	400 × 365 × 200	6
ТС-3	250 × 200 × 120	3	360 × 300 × 185	7,5
ТС-200	420 × 240 × 350	8,5	500 × 460 × 390	20

Максимальная мощность потребления омметров от сети электропитания во время измерений не более:

ТС-2 - 60 В·А;

ТС-3 - 50 В·А;

ТС-200 - 1500 В·А.

Напряжение кондуктивных и излучаемых промышленных радиопомех, создаваемых омметром, не должно превышать значений, указанных в ГОСТ Р 51318.22 для класса Б.

Омметры устойчивы к динамическим изменениям напряжения электропитания в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.11.

Омметры устойчивы к радиочастотному электромагнитному полю в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.3.

Омметры устойчивы к воздействию электростатических разрядов в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.2.

Эмиссия гармонических составляющих тока, колебания напряжения и фликер омметра соответствуют требованиям ГОСТ Р 51317.3.2 и ГОСТ Р 51317.3.3.

Омметры соответствуют I классу по ГОСТ 12.2.007.0.

Омметры соответствуют I классу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током по ГОСТ Р МЭК 536.

Изоляция омметров в нормальных условиях применения выдерживает в течение 1 мин без пробоя и перекрытия изоляции действие испытательного напряжения переменного тока частотой 50 Гц и действующим значением 1,5 кВ.

Сопrotивление изоляции омметров в нормальных условиях применения не менее 20 МОм.

Сопrotивление защитного заземления не более 0,1 Ом.

Степень защиты обеспечиваемая оболочками омметров IP40 по ГОСТ 14254.

Электропитание омметров ТС-2, ТС-3, ТС-200 осуществляется переменным напряжением (220 ± 22) В и частотой (50 ± 1) Гц.

Электропитание омметров ТС-1 осуществляется от 4 батарей типа АА напряжением 1,5 В.

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, %от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.).....от 84 до 106 (от 630 до 795);
- частота питающей сети, Гц $50,0 \pm 0,5$;
- напряжение питающей сети переменного тока, В..... $220,0 \pm 4,4$.

Рабочие условия применения:

ТС-1, ТС-3, ТС-200

- температура окружающего воздуха, °С.....от 5 до 40;
- относительная влажность воздуха, %до 80 при 30 °С;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.).....от 84 до 106,7 (от 630 до 800);
- напряжение питающей сети переменного тока, В..... 220 ± 22 ;
- частота питающей сети, Гц..... 50 ± 1 ,

ТС-2

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, %от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.).....от 84 до 106 (от 630 до 795);
- частота питающей сети, Гц $50,0 \pm 0,5$;
- напряжение питающей сети переменного тока, В..... $220,0 \pm 4,4$.

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха, °С.....от минус 50 до плюс 70;
- относительная влажность воздуха, %до 95 при 30 °С;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.).....от 84 до 106,7 (от 630 до 800);
- транспортная тряска:
- число ударов в минутуот 80 до 120;
- максимальное ускорение, м/с^2 30;
- продолжительность воздействия, ч1.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится фотохимическим или печатным способом на маркировочную планку, установленную на задней панели омметра (для ТС-1, ТС-2) или крышке омметра (для ТС-3, ТС-200) и печатным способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

Таблица 7 – Комплект поставки омметров ТС-1

Наименование составной части	Количество, шт.
1 Микроомметр ТС-1 РУКЮ 411212.032	1
2 Батарея АА 1,5 В	4
3 Кабель ХДК-Kelvin (66.9795-250)	1
4 «Микроомметр ТС-1. Руководство по эксплуатации» РУКЮ 411212.032 РЭ	1
5 Ящик упаковочный	1

Таблица 8 – Комплект поставки омметров ТС-2

Наименование составной части	Количество, шт.
1 Микроомметр ТС-2 РУКЮ 411212.039	1
2 Кабель сетевой к ПК	1
3 Кабель измерительный РУКЮ.685641.006	1
4 Кабель интерфейсный RS-232	
3 «Микроомметр ТС-2. Руководство по эксплуатации» РУКЮ.411212.039 РЭ»	1
4 Ящик упаковочный	1

Таблица 9 – Комплект поставки омметров ТС-3

Наименование составной части	Количество, шт.
1 Микроомметр ТС-3 РУКЮ 411212.040	1
2 Кабель сетевой к ПК	1
3 Кабель измерительный РУКЮ 685641.007	
3 «Микроомметр ТС-3. Руководство по эксплуатации» РУКЮ.411212.040 РЭ»	1
4 Ящик упаковочный	1

Таблица 10 - Комплект поставки омметров ТС-200

Наименование составной части	Количество, шт.
1 Микроомметр ТС-200. РУКЮ.411212.038	1
2 Кабель сетевой к ПК	1

3 Кабель измерительный РУКЮ.685641.005	1
4 «Микроомметр ТС-200. Руководство по эксплуатации. РУ-КЮ.411212.038 РЭ»	1
5 Кабель дистанционного управления РУКЮ.685623.024	1
6 Ящик упаковочный	1

Поверка

осуществляется по документу ГОСТ 8.366-79 с дополнениями, приведенными в разделе «Поверка» документов:

- «Микроомметр ТС-1. Руководство по эксплуатации. РУКЮ.411212.032 РЭ»;
- «Микроомметр ТС-2. Руководство по эксплуатации. РУКЮ.411212.039 РЭ»;
- «Микроомметр ТС-3. Руководство по эксплуатации. РУКЮ.411212.040 РЭ»;
- «Микроомметр ТС-200. Руководство по эксплуатации. РУКЮ.411212.038 РЭ», утвержденных в части раздела «Поверка» руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» 24 июня 2013 г.

Перечень рекомендуемых основных средств поверки представлен в таблице 11.

Таблица 11

№	Наименование и тип средства измерений	Метрологические характеристики
1	Мера электрического сопротивления многозначная Р3026	Диапазон воспроизводимых сопротивлений от 0 до 111111 Ом ступенями 0,01 Ом. Класс точности 0,005 – 0,02.
2	Катушка электрического сопротивления измерительная Р331	Номинальное значение сопротивления – 100 Ом; Класс точности – 0,01.
3	Катушка электрического сопротивления измерительная Р321	Номинальное значение сопротивления – 10 Ом; Класс точности – 0,01.
4	Катушка электрического сопротивления измерительная Р321	Номинальное значение сопротивления – 1 Ом; Класс точности – 0,01.
5	Катушка электрического сопротивления измерительная Р321	Номинальное значение сопротивления – 0,1 Ом; Класс точности – 0,01.
6	Катушка электрического сопротивления измерительная Р310	Номинальное значение сопротивления – 0,01 Ом; Класс точности – 0,01.
7	Катушка электрического сопротивления измерительная Р310	Номинальное значение сопротивления – 0,001 Ом; Класс точности – 0,01.
8	Катушка электрического сопротивления измерительная Р323	Номинальное значение сопротивления – 0,0001 Ом; Класс точности – 0,05.
9	Шунт измерительный 75ШИС-7,5кА-0,5	Номинальное сопротивление 10 мкОм Класс точности 0,5
10	Компаратор напряжений Р3003	Диапазон воспроизводимых напряжений от 0 до 10 В; Класс точности 0,0005.
11	Мультиметр цифровой Fluke 8846А	Диапазон измерений напряжений до 1000 В. Погрешность измерений напряжений 0,002 %

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в разделе 2 руководств по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к микрометрам ТС

ГОСТ 8.028 – 86. ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Измерения, предусмотренные законодательством Российской Федерации о техническом регулировании

Изготовитель

Открытое акционерное общество «НИИ электронно-механических приборов» (ОАО «НИИЭМП»)

Адрес: 440000, РФ г. Пенза, ул. Каракозова, 44

Тел. (8412) 47-71-69, 47-72-86 e-mail: tbmc@sura.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Тел./факс: (8412) 49-82-65 e-mail: pcsm@sura.ru

ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30033-10.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«__»_____2013 г.