

## 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 микроомметра ТС-2



Место для  
нанесения  
оттисков  
поверительных  
клейм

Рисунок 3 - Внешний вид микроомметра TC-3



Место для  
нанесения  
оттисков  
поверительных  
клейм

Рисунок 4 - Внешний вид микроомметра TC-200

### Программное обеспечение

Программное обеспечение микроомметров имеет один уровень (низкий) - встроенное программное обеспечение.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения приведены в таблице 1.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО ТС-1 ТС-2 ТС-3 ТС-200	Meters TS-1.v1 Monitor TS-2.v1 Meters TS-3.v1 Meters TS-200.v1
Номер версии (идентификационный номер ПО) ТС-1 ТС-2 ТС-3 ТС-200	Версия v.1 Версия v.1 Версия v.1 Версия v.1
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

**Метрологические и технические характеристики**  
приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы измерений сопротивлений (единица младшего разряда, ом), Ом ТС-1	$10^{-3}$ ( $10^{-7}$ ) $10^{-2}$ ( $10^{-6}$ ) $10^{-1}$ ( $10^{-5}$ ) 1 ( $10^{-4}$ ) 10 ( $10^{-3}$ ) $10^2$ ( $10^{-2}$ ) $10^3$ ( $10^{-1}$ ) $10^4$ (1)
ТС-2	$10^{-4}$ ( $10^{-9}$ ) $10^{-3}$ ( $10^{-8}$ ) $10^{-2}$ ( $10^{-7}$ ) $10^{-1}$ ( $10^{-6}$ ) 1 ( $10^{-5}$ ) 10 ( $10^{-4}$ ) $10^2$ ( $10^{-3}$ ) $10^3$ ( $10^{-2}$ ) $10^4$ ( $10^{-1}$ )
ТС-3	$10^{-3}$ ( $10^{-7}$ ) $10^{-2}$ ( $10^{-6}$ ) $10^{-1}$ ( $10^{-5}$ ) 1 ( $10^{-4}$ ) 10 ( $10^{-3}$ ) $10^2$ ( $10^{-2}$ ) $10^3$ ( $10^{-1}$ ) $10^4$ (1)
ТС-200	$10^{-4}$ ( $10^{-8}$ ) $10^{-3}$ ( $10^{-7}$ ) $10^{-2}$ ( $10^{-6}$ ) $10^{-1}$ ( $10^{-5}$ ) 1 ( $10^{-4}$ ) 10 ( $10^{-3}$ )

Наименование характеристики		Значение
Измерительный ток, А, не более на пределах измерений, Ом		
ТС-1	$10^{-3}$	$1250 \cdot 10^{-3}$
	$10^{-2}$	$1250 \cdot 10^{-3}$
	$10^{-1}$	$1250 \cdot 10^{-3}$
	1	$1,25 \cdot 10^{-3}$
	10	$1,25 \cdot 10^{-3}$
	$10^2$	$1,25 \cdot 10^{-3}$
	$10^3$	$0,0125 \cdot 10^{-3}$
	$10^4$	$0,0125 \cdot 10^{-3}$
	ТС-2	$10^{-4}$
$10^{-3}$		10
$10^{-2}$		10
$10^{-1}$		1
1		1
10		0,001
$10^2$		0,001
$10^3$		0,0001
$10^4$		0,0001
ТС-3		$10^{-3}$
	$10^{-2}$	5
	$10^{-1}$	0,25
	1	0,25
	10	$2,5 \cdot 10^{-3}$
	$10^2$	$2,5 \cdot 10^{-3}$
	$10^3$	$2,5 \cdot 10^{-5}$
	$10^4$	$2,5 \cdot 10^{-5}$
ТС-200	$10^{-4}$	200
	$10^{-3}$	200
	$10^{-2}$	20
	$10^{-1}$	2,5
	1	2,5
	10	0,25

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % на пределах измерений, Ом	
ТС-1	
$10^{-3}$	$\pm 0,3$
$10^{-2}; 10^{-1}; 1; 10; 10^2; 10^3; 10^4$	$\pm 0,2$
ТС-2	
$10^{-4}$	$\pm 0,1 + 0,1 \times \frac{R_{II}}{R_x} - 1 \frac{\text{оо}}{\text{оо}}$
$10^{-3}; 10^{-2}; 10^{-1}; 1; 10; 10^2; 10^3; 10^4$	$\pm 0,05 + 0,01 \times \frac{R_{II}}{R_x} - 1 \frac{\text{оо}}{\text{оо}}$
ТС-3	
$10^{-3}$	$\pm 0,3$
$10^{-2}; 10^{-1}; 1; 10; 10^2; 10^3; 10^4$	$\pm 0,2$
ТС-200	
$10^{-4}; 10^{-3}$	$\pm 0,25$
$10^{-2}$	$\pm 0,15$
$10^{-1}; 1; 10$	$\pm 0,1$
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, в долях от пределов допускаемой основной погрешности измерений.	1
Время установления рабочего режима омметров в нормальных и рабочих условиях применения, мин, не более	5
Продолжительность непрерывной работы омметров ТС-2, ТС-3, ТС-200 при питании от сети без времени установления рабочего режима, ч	16
Время перерыва до повторного включения, мин, не менее	5
Время непрерывной работы омметра ТС-1 от полностью заряженных батарей, ч, не менее	3
Время измерений:	
ТС-1, с не более	2
ТС-2, с, не более	4
ТС-3, с, не более	2
ТС-200, с, не более	5
Габаритные размеры, мм, не более (длина ´ ширина ´ высота)	
ТС-1	180 ´ 120 ´ 35
ТС-2	330 ´ 300 ´ 150
ТС-3	250 ´ 200 ´ 120
ТС-200	420 ´ 240 ´ 350
Масса, кг, не более	
ТС-1	0,5
ТС-2	3,2
ТС-3	3
ТС-200	8,5

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры омметра, в транспортной таре, мм, не более длина ´ ширина ´ высота ТС-1 ТС-2 ТС-3 ТС-200	237 ´ 165 ´ 110 400 ´ 365 ´ 200 360 ´ 300 ´ 185 500 ´ 460 ´ 390
Масса омметра в полной комплектации в транспортной таре, кг, не более ТС-1 ТС-2 ТС-3 ТС-200	1,5 6 7,5 20
Максимальная мощность потребления омметров от сети электропитания во время измерений, В·А, не более: ТС-2 ТС-3 ТС-200	60 50 1500
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
Класс по ГОСТ 12.2.007.0	I
Класс защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током	I
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
Сопротивление изоляции омметров в нормальных условиях применения, МОм, не менее	20
Сопротивление защитного заземления, Ом, не более	0,1
Степень защиты оболочки делителей напряжений по ГОСТ 14254	IP40
Электропитание омметров ТС-2, ТС-3, ТС-200	переменным напряжением (220±22) В и частотой (50±1) Гц.
Электропитание омметров ТС-1	от 4 батарей типа АА напряжением 1,5 В.

Наименование характеристики	Значение
<p>Нормальные условия применения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающего воздуха, °С</li> <li>- относительная влажность воздуха, %</li> <li>- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)</li> <li>- частота питающей сети, Гц</li> <li>- напряжение питающей сети переменного тока</li> </ul> <p>Рабочие условия применения:</p> <p>ТС-1, ТС-3, ТС-200</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающего воздуха, °С</li> <li>- относительная влажность воздуха, %</li> <li>- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)</li> <li>- напряжение питающей сети переменного тока, В</li> <li>- частота питающей сети, Гц</li> </ul> <p>ТС-2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающего воздуха, °С</li> <li>- относительная влажность воздуха, %</li> <li>- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)</li> <li>- частота питающей сети, Гц</li> <li>- напряжение питающей сети переменного тока, В.</li> </ul> <p>Предельные условия транспортирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающего воздуха, °С</li> <li>- относительная влажность воздуха, %</li> <li>- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)</li> <li>- транспортная тряска:</li> <li>- число ударов в минуту</li> <li>- максимальное ускорение, м/с<sup>2</sup></li> <li>- продолжительность воздействия, ч</li> </ul>	<p>20±5; от 30 до 80; от 84 до 106 (от 630 до 795) 50,0±0,5; 220,0±4,4.</p> <p>от 5 до 40 до 80 при 30 °С от 84 до 106,7 (от 630 до 800) 220±22 50±1</p> <p>20±5; от 30 до 80 от 84 до 106 (от 630 до 795) 50,0±0,5 220,0±4,4</p> <p>от минус 50 до плюс 70 до 95 при 30 °С от 84 до 106,7 (от 630 до 800)</p> <p>от 80 до 120 30 1</p>
<p>Примечание: Rп - предельное значение установленного диапазона измерения; Rx - измеренное значение электрического сопротивления.</p>	

### 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

Таблица 3 - Комплект поставки омметров ТС-1

Наименование	Обозначение	Количество
Микроомметр ТС-1	РУКЮ 411212.032	1 шт
Батарея	АА 1,5 В	4 шт
Кабель	XDK-Kelvin (66.9795-250)	1 шт
Микроомметр ТС-1. Руководство по эксплуатации	РУКЮ 411212.032 РЭ	1 экз
Ящик упаковочный		1 шт



Таблица 4 - Комплект поставки омметров ТС-2

Наименование	Обозначение	Количество
Микроомметр ТС-2	РУКЮ 411212.039	1 шт
Кабель сетевой к ПК		1 шт
Кабель измерительный	РУКЮ.685641.006	1 шт
Кабель интерфейсный RS-232		1 шт
Микроомметр ТС-2. Руководство по эксплуатации	РУКЮ.411212.039 РЭ	1 экз
Ящик упаковочный		1 шт

Таблица 5 - Комплект поставки омметров ТС-3

Наименование	Обозначение	Количество
Микроомметр ТС-3	РУКЮ 411212.040	1 шт
Кабель сетевой к ПК		1 шт
Кабель измерительный	РУКЮ 685641.007	1 шт
Микроомметр ТС-3. Руководство по эксплуатации	РУКЮ.411212.040 РЭ	1 экз
Ящик упаковочный		1 шт

Таблица 6 - Комплект поставки омметров ТС-200

Наименование	Обозначение	Количество
Микроомметр ТС-200	РУКЮ.411212.038	1 шт
Кабель сетевой к ПК		1 шт
Кабель измерительный	РУКЮ.685641.005	1 шт
Микроомметр ТС-200. Руководство по эксплуатации	РУКЮ.411212.038 РЭ	1 экз
Кабель дистанционного управления	РУКЮ.685623.024	1 шт
Ящик упаковочный		1 шт

### Поверка

осуществляется по 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.

Основные средства поверки:

- мера электрического сопротивления многозначная Р3026 (регистрационный номер 8478-81 в Федеральном информационном фонде)

- катушка электрического сопротивления измерительная Р331 Номинальное значение сопротивления - 100 Ом; Класс точности - 0,01. (регистрационный номер 1162-58 в Федеральном информационном фонде)

- катушка электрического сопротивления измерительная Р321 Номинальное значение сопротивления - 10 Ом; Класс точности - 0,01. (регистрационный номер 1162-58 в Федеральном информационном фонде)

- катушка электрического сопротивления измерительная Р321 Номинальное значение сопротивления - 1 Ом; Класс точности - 0,01. (регистрационный номер 1162-58 в Федеральном информационном фонде)

- катушка электрического сопротивления измерительная Р321 Номинальное значение сопротивления - 0,1 Ом; Класс точности - 0,01. (регистрационный номер 1162-58 в Федеральном информационном фонде)

- катушка электрического сопротивления измерительная Р310 Номинальное значение сопротивления - 0,01 Ом; Класс точности - 0,01. (регистрационный номер 1162-58 в Федеральном информационном фонде)

- катушка электрического сопротивления измерительная Р310 Номинальное значение сопротивления - 0,001 Ом; Класс точности - 0,01. (регистрационный номер 1162-58 в Федеральном информационном фонде)

- катушка электрического сопротивления измерительная Р323 Номинальное значение сопротивления - 0,0001 Ом; Класс точности - 0,05. (регистрационный номер 1683-62 в Федеральном информационном фонде)

- шунт измерительный 75ШИС-7,5кА-0,5 (регистрационный номер 19371-00 в Федеральном информационном фонде)

- компаратор напряжений Р3003 (регистрационный номер 7476-91 в Федеральном информационном фонде)

- мультиметр цифровой Fluke 8846А. (регистрационный номер 36395-07 в Федеральном информационном фонде)

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к микроомметрам ТС**

1 Приказ Росстандарта №146 от 15.02.2016 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»

### **Изготовитель**

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт электронно-механических приборов» (АО «НИИЭМП»)

ИНН 5834054179

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

Тел. (8412) 47-71-69, 47-72-86

E-mail: [gmetr@niiemp.ru](mailto:gmetr@niiemp.ru)

Web-сайт: [www.niiemp.ru](http://www.niiemp.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области»

(ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440039, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Тел. (факс): (8412) 49-82-65

E-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)

Web-сайт: [www.penzacsm.ru](http://www.penzacsm.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30033-10 от 04.08.2011 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.