



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЭЛЕКТРОННО-МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ»  
ОАО «НИИЭМП»**

**Утверждаю**

в части раздела 7

Руководитель ГЦИ СИ – заместитель директора  
ФБУ «Пензенский ЦСМ»

\_\_\_\_\_ А.А. Данилов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

**МИКРООММЕТР ТС-1**

Руководство по эксплуатации

РУКЮ 411212.032 РЭ



**Пенза 2013 г**

## СОДЕРЖАНИЕ

	с.
Введение.....	3
1 Описание и работа омметра.....	3
1.1 Назначение и область применения.....	3
1.2 Технические характеристики.....	3
1.3 Устройство и работа омметра.....	4
2 Указание мер безопасности.....	6
3 Подготовка к работе.....	6
4 Порядок работы.....	6
5 Возможные неисправности и способы их устранения.....	7
6 Техническое обслуживание.....	7
7 Поверка.....	7
8 Маркировка и пломбирование.....	10
9 Транспортирование и хранение.....	10
10 Гарантии изготовителя.....	11
11 Свидетельство об упаковывании.....	11
12 Сведения об утилизации.....	11
13 Свидетельство о приемке.....	11
Лист регистрации изменений.....	12

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения, необходимые для эксплуатации микроомметра ТС-1 (далее - омметра). Эти сведения включают информацию о назначении и области применения омметра, составе и принципе его действия, техническому обслуживанию, подготовке и порядке работы.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Омметр предназначен для измерения электрического сопротивления постоянному току.

Омметр обеспечивает работу в режиме многократных измерений сопротивления с ручным выбором предела измерений.

Омметр может использоваться при разработке, изготовлении, техническом обслуживании, ремонте, наладке и испытаниях изделий электронной техники.

1.1.2 Нормальные условия применения омметра приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Температура воздуха окружающей среды, °С	от 15 до 25
Атмосферное давление, мм рт. ст.	от 84 до 106 (630–795)
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80

1.1.3 Рабочие условия применения омметра приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Температура воздуха окружающей среды, °С	от 5 до 40
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 106,7 (630–800)
Относительная влажность воздуха, %	до 80 при 30 °С
Напряженность электрического поля, кВ/м	до 20

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Единица младшего разряда, значение измерительного тока, предел основной приведенной погрешности омметра при измерении электрического сопротивления на соответствующих пределах измерения приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Предел измерений	Единица младшего разряда (емр)	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Измерительный ток, мА, не более
1 мОм	100 нОм	± 0,3	1250
10 мОм	1 мкОм		1250
100 мОм	10 мкОм		1250
1 Ом	100 мкОм	± 0,2	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

1.2.2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах диапазона рабочих температур, не более пределов допускаемой основной погрешности измерений.

1.2.3 Дополнительная погрешность при измерении сопротивления, вызванная влиянием помех электрического поля с напряженностью до 20 кВ/м, не более половины предела допускаемой основной погрешности измерения на соответствующем пределе.

1.2.4 Омметр соответствует I классу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током по ГОСТ Р МЭК 536-94.

1.2.5 Питание омметра осуществляется от 4 батарей типа АА напряжением 1,5 В.

1.2.6 Время непрерывной работы омметра от полностью заряженной аккумуляторной батареи, часов, не менее ..... 3.

1.2.7 Габаритные размеры омметра (без входного кабеля):

- длина ..... 170 мм;

- ширина ..... 110 мм;

- высота ..... 35 мм.

1.2.8 Габаритные размеры омметра в упаковке:

- длина ..... 237 мм;

- ширина ..... 160 мм;

- высота ..... 110 мм.

1.2.9 Масса омметра не более ..... 0,7 кг.

1.2.10 Масса омметра в полной комплектности в транспортной таре не более 1,5 кг.

1.2.11 Состав омметра приведен в таблице 1.4.

Таблица 1.4

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

*Примечание - омметр может комплектоваться кабелем измерительным с контакторами, конструкция которых согласовывается с потребителем.*

### 1.3 Устройство и работа

1.3.1 Принцип работы омметра основан на измерении сопротивления методом амперметра-вольтметра при протекании через контролируемый объект постоянного измерительного тока.

Измерение осуществляется по четырехпроводной схеме.

1.3.2 На верхней панели (рисунок 1.1) омметра расположены: 1 - клеммы для подключения токовых выводов объекта измерения; 2 – клеммы для подключения потенциальных выводов объекта измерения входного; на передней панели расположены: 3 - табло индикации результатов измерения; 5 – кнопки выбора предела измерения; 6 - кнопка ПУСК/СТОП для управления режимами работы; на правой боковой панели расположен - 4 – выключатель питания прибора.

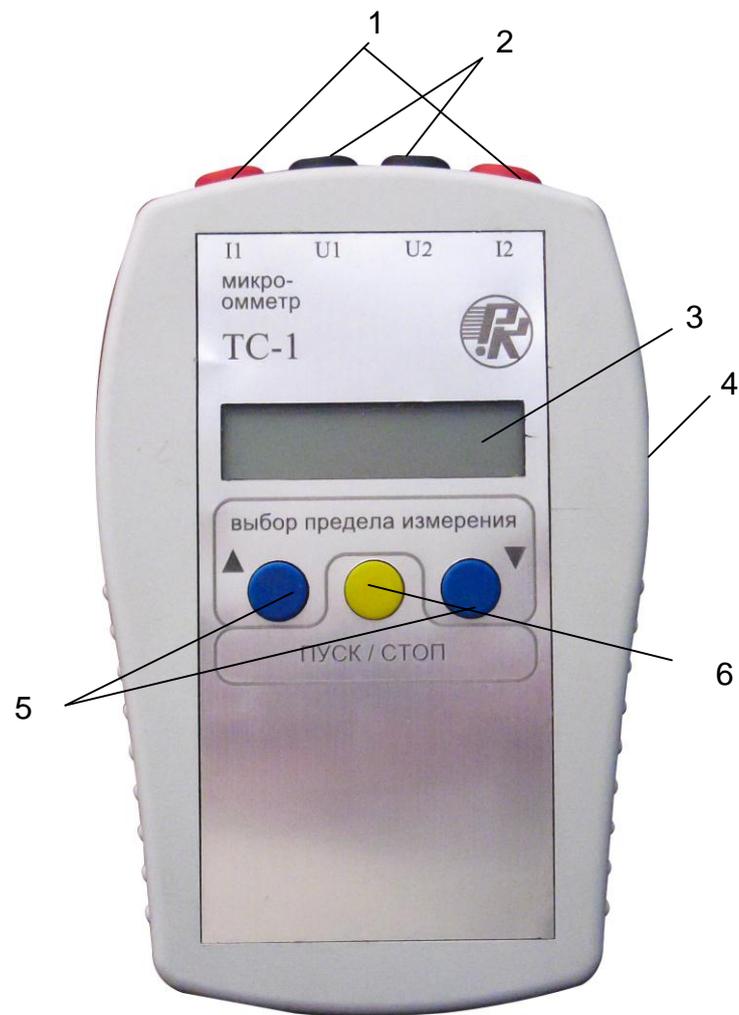


Рисунок 1.1

На задней панели (рисунок 1.2) омметра расположены: 7 – планка маркировочная; 8-отсек для аккумуляторов.

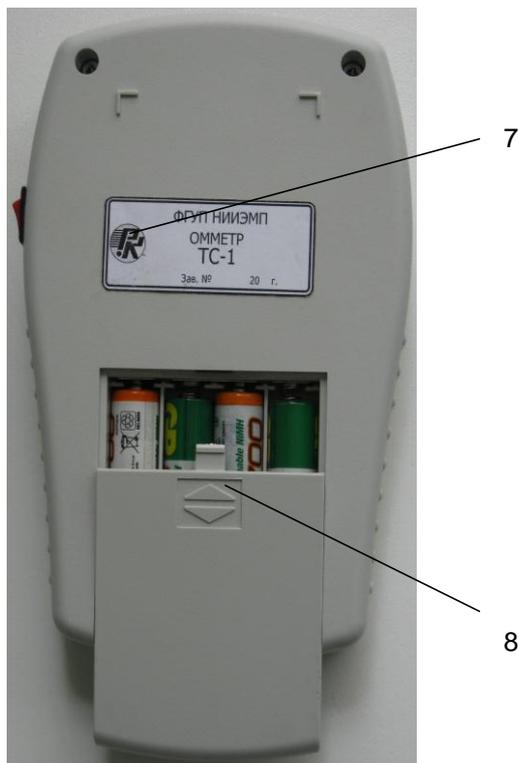


Рисунок 1.2

## 2 Указание мер безопасности

2.1 Работу с омметром должен проводить персонал, прошедший обучение в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-90.

2.2 При работе с омметром обслуживающий персонал должен соблюдать общие требования по технической эксплуатации измерительных приборов, установленные ГОСТ 12.3.019-80.

**ВНИМАНИЕ!**  
**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОЧИСТКА ПОВЕРХНОСТИ ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ ОММЕТРА ВЕЩЕСТВАМИ СОДЕРЖАЩИМИ РАСТВОРИТЕЛИ. РЕКОМЕНДУЕТСЯ ОЧИСТКА МЫЛЬНЫМ РАСТВОРОМ**

## 3 Подготовка к работе

3.1 Подключить кабель измерительный к зажимам, используя четырехпроводную схему включения.

*Примечание - при работе исключить попадание внутрь корпуса прибора влаги, загрязнений, снега и т.п.*

## 4 Порядок работы

4.1 Включить омметр, установив переключатель питания в положение «Включено». При этом прибор устанавливается в режим выбора предела измерения и на табло индицируется сообщение «Выбор предела 10 кОм» и индикатор заряда батареи питания.

4.2 Подключить кабель к объекту измерения.

*Примечание - при подключении необходимо обеспечивать надёжный контакт цепей измерительного кабеля с объектом измерения.*

4.3 Кнопками « $\Delta$ » или « $\nabla$ » выбрать необходимый предел измерения.

4.4 Нажатием кнопки «ПУСК» (длительностью 1-2 сек) перевести омметр в режим измерения. Для выхода из режима измерения в режим выбора предела измерения необходимо повторно нажать кнопку «ПУСК».

## 5 Возможные неисправности и способы их устранения

Перечень возможных неисправностей омметра приведен в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Не горит табло индикации результатов измерения при включении питания омметра	Разряжены батареи питания	Заменить батареи питания

*Примечание - при проявлении неисправности, не указанной в таблице 5.1, омметр должен быть снят с эксплуатации до устранения неисправности.*

## 6 Техническое обслуживание

6.1 Техническое обслуживание производится с целью обеспечения бесперебойной работы, поддержания эксплуатационной надежности и повышения эффективности использования омметра.

6.2 Перечень работ различных видов технического обслуживания приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Периодичность обслуживания	Содержание работ и метод их проведения	Приборы, инструменты, материалы для проведения работ
1 раз в квартал	1 Удаление пыли ветошью, слегка увлажненной спиртом 2 Проведение внешнего осмотра 3 Проверка состояния креплений 4 Проверка отсутствия повреждений	Ветошь, 500 г
1 раз в год	Поверка Проверка метрологических характеристик см. раздел 7.	

## 7 Поверка

7.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки омметра.

7.2 Омметр подлежит обязательной поверке. Межповерочный интервал 1 год. Поверка омметра проводится по ГОСТ 8.366 с дополнениями, приведенными в настоящем разделе.

7.3 Операции и средства поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 7.

Таблица 7.1

Наименование операции	Номер пункта методики	Выполнение операций	
		первичной поверки	периодической поверки
1 Внешний осмотр	7.7.1	+	+

2 Опробование	7.7.2	+	+
3 Проверка основной погрешности измерения сопротивления	7.7.3	+	+

#### 7.4 Условия поверки

При проведении поверки омметра должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 18 - 22;
- относительная влажность воздуха, % 30 – 80;
- атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.) 84 – 106 (630 – 795);
- частота питающей сети, Гц 49 - 51;
- напряжение питающей сети переменного тока, В 215,6 - 224,4;

#### 7.5 Средства поверки

При проведении поверки омметра должны применяться средства измерений, указанные в таблице 7.2.

Таблица 7.2

№	Средства поверки	Технические характеристики
Основные средства измерений		
1	Мера электрического сопротивления многозначная Р3026	Диапазон воспроизводимых сопротивлений от 0 до 111111 Ом ступенями 0,01 Ом. Класс точности 0,005 – 0,02. ТУ 25-04 ОПВ 539.045-81
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.
Средства контроля условий поверки		
9	Гигрометр психрометрический ВИТ 2	Диапазон измерений температуры от 15 до 41 °С; Цена деления 0,2 °С; Диапазон измерений относительной влажности от 20 до 93 %; Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения влажности ± 1 %.

10	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	Диапазон измерений давления от 80 кПа до 107 кПа; Абсолютная погрешность измерений давления $\pm 1$ кПа.
----	---	---

**Примечание** – допускается применять другие средства измерений, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики поверки.

#### 7.6 Требования безопасности

При проведении поверки руководствуются Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ – 016, РД 153 –34.0 – 03.150, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

#### 7.7 Проведение поверки

##### 7.7.1 Внешний осмотр

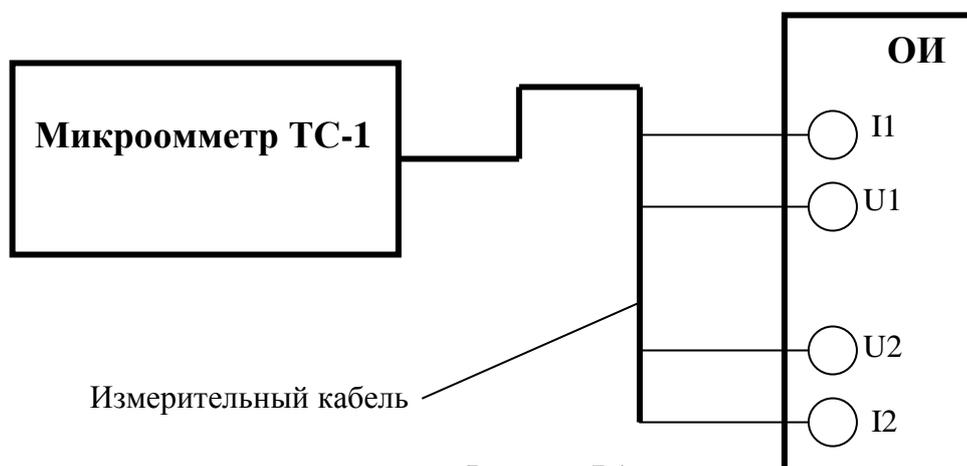
При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- поверяемый омметр должен быть укомплектован в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации;
- омметр не должен иметь механических повреждений, которые могут повлиять на его метрологические и технические характеристики, а также на безопасность персонала;
- заводской номер и тип, нанесенные на корпус омметра, должны быть четкими и не допускать неоднозначности в прочтении.

##### 7.7.2 Опробование

7.7.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 7.1. В качестве объекта измерения (ОИ) подключить катушку электрического сопротивления с номинальным значением 100 Ом.

7.7.2.2 Переключатель питания омметра установить в положение «Включено».



7.7.2.3 Выполнить операции, указанные в разделе 4 настоящего руководства по эксплуатации, измерить электрическое сопротивление катушки. При этом на цифровом табло омметра должно отобразиться значение сопротивления близкого к 100 Ом.

##### 7.7.3 Проверка основной погрешности измерения сопротивления

7.7.3.1 Включить омметр и прогреть его в течение 30 мин в режиме выбора предела измерений.

7.7.3.2 Установить омметр на предел измерений «10 кОм» и в качестве ОИ подключить к входному кабелю омметра меру электрического сопротивления многозначную Р3026 с установленным значением 10 000 Ом.

7.7.3.3 Выполняя операции, указанные в разделе 4 настоящего руководства по эксплуатации, измерить электрическое сопротивление ОИ. Зафиксировать установившийся результат измерения –  $R_u$ .

7.7.3.4 Вычислить основную приведенную погрешность  $\gamma_i$  измерения сопротивления по формуле:

$$\gamma_i = \frac{R_u - R_0}{R_k} \cdot 100 \%,$$

где  $R_u$  – результат измерений омметра;

$R_0$  – номинальное значение измеряемого сопротивления;

$R_k$  – значение выбранного предела измерений омметра.

7.7.3.5 Повторить операции 7.7.6.3 – 7.7.6.5 последовательно на всех пределах измерений омметра в точках 10 и 100 % от предела измерений. На пределе 1 кОм основная погрешность определяется дополнительно в точках  $0,3 \cdot R_k$ ,  $0,5 \cdot R_k$  и  $0,7 \cdot R_k$ , где  $R_k$  – значение предела измерений, равное 1 кОм.

7.7.3.6 Омметр признается пригодным к эксплуатации, если в каждой точке измерения значения  $\gamma_i$  не превышают предельно допускаемых значений, указанных в таблице 1.3.

#### 7.4 Оформление результатов поверки

7.4.1 Результаты периодической и первичной поверки омметра оформляются выдачей свидетельства о поверке, в котором указывается срок действия и дата очередной поверки. При этом поверительное клеймо наносится либо на свидетельство о поверке, либо непосредственно на прибор.

7.4.2 При отрицательных результатах поверки омметр к применению не допускается и выдают извещение о непригодности с указанием причин.

### 8 Маркировка и пломбирование

8.1 На задней панели корпуса омметра находится маркировочная планка, на которую нанесены: наименование – микроомметр ТС-1, товарный знак предприятия-изготовителя, зав. номер и дата изготовления.

8.2 Предприятием-изготовителем осуществляется пломбирование омметра. Место пломбирования находится на задней панели прибора.

8.3 Снятие пломб производится поверочной организацией, она же после соответствующего ремонта и поверки вновь пломбирует омметр.

### 9 Транспортирование и хранение

9.1 Предельные условия транспортирования, установленные для группы 3 по ГОСТ 22261-94:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 50 до плюс 70;
- относительная влажность воздуха, % до 95 при 30°C;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84–106,7 (630–800);

транспортная тряска:

- число ударов в минуту от 80 до 120;
- максимальное ускорение,  $m/s^2$  30;
- продолжительность воздействия, ч 1.

Положение омметра при транспортировании в упаковке в транспортном средстве – горизонтальное.

9.2 Омметры до введения в эксплуатацию (в течение гарантийного срока хранения) должны храниться в упаковке предприятия – изготовителя на складах при температуре окружающего воздуха от 0 до 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 35 °С.

9.3 При транспортировании омметра самолетом, его следует располагать в герметизированном отапливаемом отсеке.

9.4 Хранить омметры без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от 10 до 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С. В атмосфере внутри транспортных средств и помещений для хранения содержание коррозионно-активных агентов должно удовлетворять требованиям, предъявляемым к атмосфере типа I по ГОСТ 15150-69.

## 10 Гарантии изготовителя

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие омметра техническим характеристикам, указанным в РЭ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим документом.

10.2 Гарантийный срок омметра составляет 12 месяцев со дня его отгрузки.

10.3 Адрес для предъявлений претензий по качеству:  
440000, г. Пенза, ул. Каракозова, 44, ОАО «НИИЭМП»  
тел. (8412) 477-169, факс. (8412) 645-825

## 11 Свидетельство об упаковке

Микроомметр ТС-1 РУКЮ.411212.032 зав. № \_\_\_\_\_ упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

_____	_____	_____
должность	личная подпись	расшифровка подписи
_____	год число месяц	

Свидетельство об упаковке заполняет изготовитель омметра.

## 12 Сведения об утилизации

12.1 Омметр не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

12.2 После окончания срока службы (эксплуатации) узлы и блоки омметра сдаются в металлолом в установленном на предприятии порядке в соответствии с ГОСТ 12.0.003. Драгматериалов в омметре не содержится.

## 13 Свидетельство о приемке

Микроомметр ТС-1 РУКЮ.411212.032 зав. № \_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

М.П.	_____	_____
	личная подпись	расшифровка подписи
	_____	
	год, месяц	

Поверка микроомметра ТС-1 зав. № \_\_\_\_\_ проведена.

Поверитель

М.П.	_____	_____
	личная подпись	расшифровка подписи
	_____	
	год, мес.	

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	изъятых					