



СОГЛАСОВАНО:

Директор ГЦИ СИ СНИИМ

В.Я.Черепанов

М. П.

18.01.02

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Микроомметры МО-10 для измерения сопротивления постоянному и переменному току	Внесены в Государственный Реестр средств измерений Регистрационный № <u>22629-02</u> Взамен №
---	--

Выпускаются по техническим условиям ТСТ. 422130.044 ТУ

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Микроомметр МО-10 (в дальнейшем – прибор) предназначен для измерения сопротивления постоянному и переменному току. Прибор может применяться при регулировании, ремонте и эксплуатации электроустановок.

### ОПИСАНИЕ

Прибор состоит из следующих основных функциональных элементов: аналогово-цифрового преобразователя (АЦП); микроконтроллера; энергонезависимой памяти; дисплея на жидких кристаллах (ЖКИ); генератора переменного тока частотой 12,5 Гц, аккумуляторной батареи; зарядного устройства. Падение напряжения, возникающее на измеряемом сопротивлении под действием измерительного тока, преобразуется в АЦП в цифровое значение сопротивления, отображаемое на дисплее. По окончании измерения это значение сохраняется в энергонезависимой памяти. Управление прибором осуществляет микроконтроллер. В процессе работы микроконтроллер выполняет программы, «защиты» в его постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ). В микроконтроллере выполняется математическая обработка результатов измерения (цифровая фильтрация, преобразование в десятичный код для отображения на ЖКИ).

Функциональные возможности прибора:

- 1 Режим измерения на постоянном, постоянном знакопеременном и переменном токе
- 2 Автокалибровка после включения питания
- 3 Выбор режима измерения в зависимости от типа измеряемого объекта: активное сопротивление, обмотка, заземляющее устройство
- 4 Автоматическое переключение диапазонов измерения
- 5 Питание от аккумуляторной батареи с встроенным зарядным устройством
- 6 Возможность подключения внешнего источника питания 9-15В
- 7 Индикация на ЖК-дисплее с подсветкой
- 8 Энергонезависимая память с возможностью записи и просмотра измеренных значений
- 9 Наличие сменных цифровых фильтров для режимов измерения на постоянном, постоянном знакопеременном и переменном токе
- 10 Обмен данными с ПЭВМ по интерфейсу RS-232

Протокол прибора формируется на этапе задания параметров с помощью сервисной программы, выполняемой на ПЭВМ.

Для ручного управления прибором предусмотрена функциональная клавиатура.

В левой части клавиатуры расположен блок из шести кнопок.

Вкл	Включить прибор
Выкл	Выключить прибор
Удалить	Стереть выбранный элемент из протокола
Копировать	Копировать выбранный элемент протокола в буфер
Подсветка	Включить/отключить подсветку ЖК -индикатора
Контраст	Включить/отключить управление контрастностью ЖК - индикатора.

В правой части клавиатуры расположен блок из пяти кнопок. Нажатие центральной кнопки Пуск запускает измерение. Если в буфере прибора есть копированный элемент, то нажатие кнопки Пуск размещает его на выбранной странице. Остальные кнопки блока служат для перемещения вверх, вниз, влево, вправо по меню протокола, размещенного в памяти прибора. Регулировка контрастности осуществляется верхней и нижней кнопками, если включен режим регулировки контрастности ЖК - индикатора.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1 Диапазон измерения сопротивления, Ом:
    - на постоянном токе (DC) от 0 до 10;
    - на постоянном знакопеременном токе (AC) от 0 до 10;
    - на переменном токе (F) от 0 до  $10^4$ .
  - 2 Смещение нуля, Ом, не более:
    - на постоянном токе (DC)  $\pm 20 \cdot 10^{-6}$ ;
    - на постоянном знакопеременном токе (AC)  $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ ;
    - на переменном токе (F)  $5 \cdot 10^{-3}$ .
  - 3 Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения, %, не более:
    - на постоянном токе (DC)  $\pm [0,1 + 2 \cdot 10^{-4} \cdot (R_k/R_x - 1)]$ ;
    - на постоянном знакопеременном токе (AC)  $\pm [0,1 + 5 \cdot 10^{-5} \cdot (R_k/R_x - 1)]$ ;
    - на переменном токе (F):
      - для диапазона от 0 до  $10^3$  Ом  $\pm [0,5 + 1 \cdot 10^{-3} \cdot (R_k/R_x - 1)]$ ;
      - для диапазона от  $10^3$  до  $10^4$  Ом  $\pm [1,5 + 1 \cdot 10^{-3} \cdot (R_k/R_x - 1)]$ ;
- где  $R_k$  - конечное значение предела измерений сопротивления, Ом;  
 $R_x$  - значение измеряемой величины, Ом.
- Примечание: При  $R_x$  меньше величины смещения нуля погрешность не нормируется.
- 4 Дополнительная погрешность прибора от изменения температуры окружающего воздуха на каждые  $10^\circ\text{C}$  не превышает половины соответствующей основной погрешности.
  - 5 Устойчивость к внешним воздействиям:
    - прибор устойчив к воздействию следующих влияющих факторов в токовой и потенциальной цепи при измерении на переменном токе в нормальных условиях применения: сопротивление в токовой цепи прибора не более 10 кОм; сопротивление в потенциальной цепи прибора не более 10 кОм; величина периодической помехи в потенциальной цепи не более 4 В, при частоте периодической помехи 50; 150; 250; 20000 Гц.
    - прибор устойчив к воздействию влияющих факторов для группы 3, ГОСТ 22261-94 при эксплуатации в рабочих условиях применения, транспортировании и хранении.
  - 6 Габаритные размеры, мм, не более 190x100x35.
  - 7 Масса, кг, не более 0,5.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ТСТ. 422130.044 РЭ.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1 ТСТ.006.044.00	Микроомметр МО-10	1	
2 ТСТ.006.100.00	Зажим входной	2	
3 ТСТ.006.101.00	Кабель RS-232	1	
4 ТСТ.006.102.00	Устройство переходное*	1	
5 ТСТ.006.105.00	Устройство клеммное	1	
6 ТСТ.006.103.00	Футляр	1	
7 ТСТ.006.104.00	Сумка для укладки прибора и принадлежностей	1	
8 ТСТ.422130.044. РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
9 ШУВК.434710.001	Устройство выпрямительное зарядное УВЗ-1*	1	Покупное изделие
10 ТСТ.006.044-01.12.01	Программа установки параметров и калибровки микроомметра*	1	

Примечание - \* Поставляется по 1 экземпляру на всю партию приборов, направленных в один адрес.

## ПОВЕРКА

Поверка производится в соответствии с разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации, согласованным СНИИМ. Основное поверочное оборудование: меры электрического сопротивления образцовые Р331 -  $10^4$ ;  $10^3$ ;  $10^2$ ;  $10$  Ом класс 0.01, мера электрического сопротивления образцовая Р324 - 1 Ом, класс 0.002, меры электрического сопротивления образцовые Р310 - 0,1; 0,01; 0,001 Ом, класс 0.01; магазин сопротивлений Р-326; генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112/1. Межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 14014-91. Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний. ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия. Технические условия ТСТ. 422130.044 ТУ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Микроомметр МО-10 соответствует требованиям вышеперечисленных нормативных документов.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ИАиЭ СОРАН

630090, г. Новосибирск, пр. Коптюга 1,

Тел. (3832) 33-20-43, e-mail: skovorod@ec4.tdi.nsc.ru

Директор ИАиЭ СО РАН, член-корр. РАН



С.Т.Васьков

