

# ТЕТРОН-М13

## Тераомметр аналоговый со стрелочным индикатором

### ПАСПОРТ



Благодарим Вас за покупку тераомметра от нашей компании. Настоящее руководство по эксплуатации, объединенное с паспортом, содержит общие сведения об устройстве, технических характеристиках и указания, необходимые для правильной эксплуатации и технического обслуживания прибора. Пожалуйста, ознакомьтесь с данным руководством перед началом работы.

## 1. Перед использованием. Общие сведения

### 1.1 Функциональные особенности

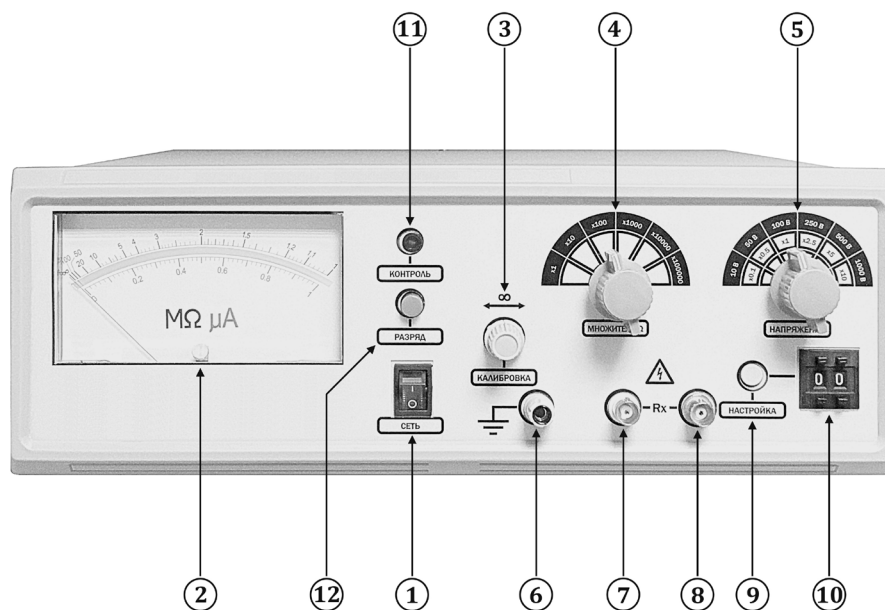
1. Широкой диапазон измерения от 100 кОм до 5 ТОм.
2. Ручная установка тестового напряжения от 10 В до 500 В.
3. Стрелочный индикатор со шкалой для отсчета показаний.
4. Возможность установки порога звуковой и световой сигнализации.
5. Функция разряда контура.

### 1.2 Технические характеристики

<b>Диапазон измерения сопротивления</b>	от 100 кОм до 5 ТОм					
<b>Диапазон устанавливаемого напряжения и соответствующий ему диапазон измерения</b>	10В	25В	50В	100В	250В	500В
	от 100кОм до 100ГОм	от 250кОм до 250ГОм	от 500кОм до 500ГОм	от 1МОм до 1ТОм	от 2,5МОм до 2,5ТОм	от 5МОм до 5ТОм
<b>Погрешность установки напряжения</b>	±2% (при разомкнутой цепи)					
<b>Погрешность установки режима сигнализации</b>	±(0,3% + 0,5 м.д.)					
<b>Погрешность измерения</b>	±(3% + 0,5 м.д.) от 100кОм до 1ГОм ±(5% + 0,5 м.д.) от 1ГОм до 100ГОм ±(10% + 0,5 м.д.) от 100ГОм до 5ТОм					
<b>Индикация</b>	аналоговая, магнитоэлектрической системы со стрелочным указателем с неподвижной шкалой					
<b>Время установления показаний</b>	не более 2с для резистивной нагрузки не более 10с для емкостной нагрузки					
<b>Питание</b>	однофазная сеть, 220В ±5%, 50-60Гц					
<b>Потребляемая мощность</b>	не более 30Вт					
<b>Рабочие условия эксплуатации</b>	температура от 0°С до 40°С, влажность до 70%, давление от 84 до 106 кПа (630 ... 795 мм рт. ст.)					
<b>Условия хранения</b>	температура от -10°С до 60°С, влажность до 70%					
<b>Средняя наработка на отказ</b>	6000 ч.					
<b>Средний срок службы</b>	10 лет (при соблюдении условий эксплуатации и хранения)					
<b>Габаритные размеры</b>	360x360x135 мм					
<b>Масса</b>	не более 6кг					

Примечание: м.д. – ширина минимального деления шкалы.

### 1.3 Общий вид

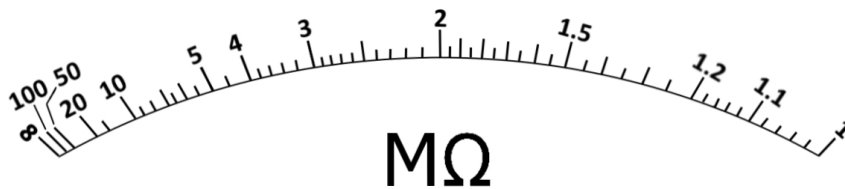


№	Описание
1	Клавиша включения/отключения питания прибора.
2	Стрелочный индикатор с двойной шкалой.
3	Регулятор установки положения стрелки ∞.
4	Ручка выбора множителя сопротивления.
5	Ручка выбора тестового напряжения.
6	Разъем заземления.
7,8	Терминалы подключения тестовых кабелей (BNC).
9	Кнопка выбора режима работы: измерение (вкл.) / настройка порога оповещения (выкл.).
10	Табло установки коэффициента порога оповещения.
11	Сигнальная лампа.
12	Кнопка режима разряда контура (вкл./выкл.).



Задняя панель

№	Описание
1	Переключатель режима звукового оповещения (вкл./выкл.).
2	Разъем сетевого питания с блоком предохранителя.



Шкала сопротивления отсчетного устройства (МОм)

## 2. Руководство по эксплуатации

### 2.1 Назначение

Тераомметр аналоговый ТЕТРОН-М13 предназначен для измерения сопротивления постоянному току в диапазоне от 100 кОм до 5 ТОм. Прибор может применяться для измерения сопротивления изоляции проводов, диэлектрических материалов, контроля качества электронных компонентов и устройств.

### 2.2 Эксплуатационные особенности и меры безопасности

1. Не используйте прибор при наличии горючих газов в воздухе, исполнение не является взрывобезопасным.
2. Не используйте прибор вблизи воды или в помещениях с высокой влажностью. Запыленность и статическое электричество также представляют опасность для устройства.
3. Перед подключением к сети убедитесь, что выключатель «СЕТЬ» на передней панели прибора находится в выключенном положении. Отключение прибора производить в обратном порядке: перевести клавишу «СЕТЬ» в выключенное положение, после отсоединить кабель питания. Для безопасной эксплуатации тераомметр следует подключать к заземленной питающей сети. Для наилучшей стабильности и соответствия метрологическим характеристикам рекомендуется прогрев прибора в течение 30-ти минут.
4. Перед началом работы проверьте измерительные кабели, они не должны иметь механических повреждений. Убедитесь, что провода надежно подключены к тераомметру. Во время эксплуатации не допускается контакт положительного выходного терминала (слева) и измерительного кабеля с корпусом прибора.
5. При подключении измерительных кабелей может наблюдаться нестабильность положения стрелочного указателя, связанная с наличием наводок от внешних полей в проводах и высокой чувствительностью прибора, это не является признаком неисправности.
6. Во время работы не касайтесь открытых контактов, высокое напряжение может представлять опасность для жизни.
7. Прибор следует устанавливать на ровную прочную поверхность. Не допускается вибрация устройства во время работы, механические воздействия на корпус и его части.

8. Расположение прибора на рабочем месте должно обеспечивать вентиляцию корпуса. Расстояние от задней и боковых панелей до какого-либо препятствия не менее 10см. Не кладите посторонние предметы на верхнюю часть корпуса.
9. При транспортировке прибора в зимнее время при отрицательных температурах, распаковывать не ранее, чем через четыре часа с момента их размещения в отапливаемом помещении.
10. Не разбирайте устройство и не пытайтесь произвести внутренние изменения. При возникновении неисправности обратитесь к своему дилеру.

## 2.4 Устройство и работа с прибором

Применяемый в приборе метод измерения сопротивления основан на сравнении измеряемого сопротивления ( $R_x$ ) с образцовым посредством усилителя постоянного тока с глубокой обратной связью. Выбор диапазона сопротивления и выходного напряжения осуществляется галетными переключателями, расположенными на передней панели. Схема прибора дополнительно включает в себя разрядный резистор для работы с емкостной нагрузкой. Отсчет показаний производится по шкале показывающего устройства, в соответствии с положением стрелочного указателя. Конструктивно тераомметр выполнен в компактном металлическом корпусе настольного размещения.

Для начала работы с прибором нажмите клавишу «СЕТЬ» на передней панели. Установите поворотными переключателями множитель сопротивления и необходимое напряжение. Подключите тестовые провода к прибору, проведите корректировку нуля, при отсутствии нагрузки стрелка должна быть точно на делении «∞». Подключите объект измерения, прибор покажет значение, исходя из выбранных установок, искомое сопротивление вычисляется по формуле:

$$R(x) = R(y) \times M(\Omega) \times M(V)$$

где:  $R(x)$  – измеряемое значение сопротивления нагрузки

$R(y)$  – значение сопротивления на шкале, соответствующее положению указателя

$M(\Omega)$  – множитель сопротивления (от  $\times 1$  до  $\times 100000$ )

$M(V)$  – множитель напряжения (от  $\times 0.1$  до  $\times 5$ )

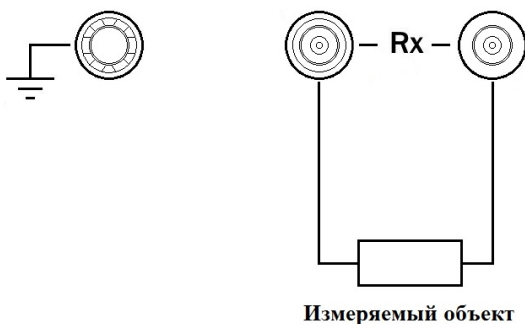


Схема подключения 1

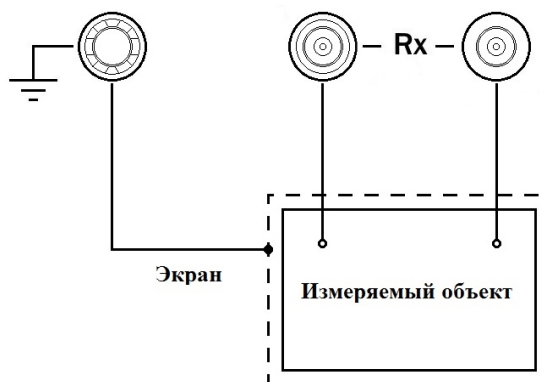


Схема подключения 2

Для обеспечения максимальной точности необходимо проверять нулевое положение стрелки перед каждым измерением. Если после нескольких последовательных измерений и корректировки стрелка не возвращается в начальное положение при отключении нагрузки, то следует снять остаточный заряд, нажав кнопку «РАЗРЯД» (№12 на схеме). После нажать кнопку снова, чтобы вернуться в режим измерения. В процессе разряда контура напряжение на выходной терминал не подается. Если в процессе работы стрелка уходит ниже деления «1», значит сопротивление слишком мало для выбранных диапазонов, измените установки множителя сопротивления или напряжения. По возможности избегайте выхода за диапазон измерения и превышения тока.

<b>Напряжение</b>	10В	25В	50В	100В	250В	500В
<b>Множитель</b>	x0.1	x0.25	x0.5	x1	x2.5	x5

### Рекомендуемые рабочие диапазоны (Ом)

	x1	x10	x100	x1000	x10000	x100000
<b>10В</b>	100к-1М	1М-10М	10М-100М	100М-1Г	1Г-10Г	10Г-100Г
<b>25В</b>	250к-2,5М	2,5М-25М	25М-250М	250М-2,5Г	2,5Г-25Г	25Г-250Г
<b>50В</b>	500к-5М	5М-50М	50М-500М	500М-5Г	5Г-50Г	50Г-500Г
<b>100В</b>	1М-10М	10М-100М	100М-1Г	1Г-10Г	10Г-100Г	100Г-1Т
<b>250В</b>	2,5М-25М	25М-250М	250М-2,5Г	2,5Г-25Г	25Г-250Г	250Г-2,5Т
<b>500В</b>	5М-50М	50М-500М	500М-5Г	5Г-50Г	50Г-500Г	500Г-5Т

При работе с емкостной нагрузкой необходимо учитывать, что время ее зарядки, в зависимости от характеристик, составляет от 0,5 до 10с. Например, для конденсатора 2,2мкФ и напряжения 250В, заряд длится около 3с. По окончании теста произведите разрядку емкости, нажав кнопку «РАЗРЯД». Процесс разряда также занимает некоторое время, не касайтесь открытых металлических частей контура и прибора до его окончания.

**Настройка порогового значения, установка предупреждения.** Нажмите кнопку переключения режима (№9 на схеме), чтобы она находилась в выключенном положении, прибор перейдет в режим настройки. Механическим переключателем (№10 на схеме) установите множитель порогового значения «Х.Х», согласно которому будет срабатывать сигнализация, стрелочный указатель покажет его на шкале. При дальнейшей работе прибор запомнит данное положение и будет использовать в качестве нижней границы сопротивления. Пороговое значение сопротивления вычисляется аналогично измеряемому сопротивлению:

$$R(\text{пр}) = \langle \text{Х.Х} \rangle \times M(\Omega) \times M(V)$$

где: R(пр) – пороговое значение сопротивления для срабатывания сигнализации

«Х.Х» – множитель порогового значения, устанавливаемый переключателем (от 0.0 до 9.9)

M(Ω) – множитель сопротивления (от x1 до x100000)

M(V) – множитель напряжения (от x0.1 до x5)

Пример расчета: для множителя порогового значения «2.0», множителя Ω = x100 и напряжения 250В (множитель x2.5), R(пр) будет равно 500МОм.

Нажмите кнопку настройки еще раз, чтобы вернуться в режим измерения. Если в процессе работы сопротивление будет ниже или равно R(пр), то загорится контрольная лампа, раздастся звуковой

сигнал (клавиша отключения находится на задней панели прибора). Если при установке было выбрано значение «0.0», то режим сигнализации является неактивным.

Стрелочный индикатор тераомметра имеет дополнительную шкалу тока, выделенную красным цветом. Она носит информационный характер и не используется в процессе измерения.

### **3. Обслуживание и гарантия**

#### **3.1 Техническое обслуживание**

Техническое обслуживание необходимо проводить с целью обеспечения стабильной работы прибора и поддержания его эксплуатационных характеристик в течение всего срока службы.

Необходимо регулярно проверять целостность корпуса прибора, разъемов, измерительных кабелей. Очистку корпуса прибора следует проводить сухой или слегка влажной тканью, запрещается использовать агрессивные чистящие средства или растворители (такие как ацетон, керосин и т.п.). Жидкость не должна попадать внутрь корпуса.

При возникновении неисправности или выходе из строя прибора ремонт допускается только на предприятии-изготовителе.

#### **3.2 Транспортирование и хранение**

Транспортирование прибора без ограничения дальности в заводской упаковке всеми видами наземного и воздушного транспорта с соблюдением правил перевозки грузов, действующих на каждом виде транспорта. При транспортировании самолетом прибор должен быть размещен в герметичном отсеке.

Климатические условия транспортирования в пределах температуры окружающего воздуха от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности воздуха не более 80%. Воздействие атмосферных осадков не допускается.

Климатические условия хранения в пределах температуры окружающего воздуха от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности воздуха не более 70%. Прибор следует хранить на складе в упаковке изготовителя.

В помещении для хранения прибора не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, способных повредить изоляцию проводников и покрытия. Условия хранения должны исключать коррозию металлических элементов конструкции и контактных поверхностей.

#### **3.3 Утилизация**

Утилизация прибора (далее – «изделие») производится эксплуатирующей организацией и выполняется согласно нормам и правилам, действующим на территории страны. Изделие не содержит веществ и материалов, опасных для жизни, здоровья человека и окружающей среды и не требует специальных мер безопасности при утилизации.

В целях утилизации изделие может быть также передано изготовителю.

Драгоценных металлов (золота, серебра, платины, металлов платиновой группы) изделие не содержит.

### 3.4 Гарантия

1. Изготовитель гарантирует работоспособность изделия и соответствие основным техническим и метрологическим характеристикам при соблюдении потребителем в полном объеме условий эксплуатации, технического обслуживания и хранения.
2. Гарантийный срок эксплуатации изделия составляет 12 месяцев и исчисляется с даты поставки (продажи).
3. Ремонт изделия, вышедшего из строя в течение гарантийного срока, производится бесплатно при условии соблюдения правил эксплуатации. Рекламации на изделие оформляются актом и направляются изготовителю. Передача изделия на ремонт осуществляется только совместно с технической документацией на данное изделие. Послегарантийный ремонт согласовывается индивидуально.
4. Гарантийные обязательства не распространяются на неисправности, вызванные механическими повреждениями изделия, его внешних и внутренних частей, равно как воздействием влаги, высоких или низких температур, коррозией, окислением, попаданием внутрь изделия посторонних предметов или жидкостей. Изготовитель не несет ответственности за ненадлежащие: эксплуатацию, хранение, манипуляции, изменения конструкции. Нарушение потребителем гарантийных пломб также ведет к прекращению гарантийных обязательств.
5. Гарантия не распространяется на упаковку, расходные материалы, аксессуары.
6. Изготовитель оставляет за собой право на модернизацию и внесение изменений в конструкцию изделия, а также обновление руководства по эксплуатации или паспорта. Изменения не принципиального характера, не влияющие на эксплуатационные и метрологические характеристики, могут не вноситься в руководство по эксплуатации. Изделие может быть изменено без дополнительного уведомления.

### 4. Комплект поставки

1. Тераомметр – 1 шт.
2. Измерительные кабели – 1 к-т.
3. Кабель сетевого питания – 1 шт.
4. Паспорт изделия – 1 шт.

### Приемка

Номер прибора \_\_\_\_\_ Дата выпуска \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ г.

Контролер ОТК \_\_\_\_\_ /подпись/ \_\_\_\_\_ /расшифровка/

М.П.