

ТЕТРОН-М10, М25

Мегаомметры цифровые

ПАСПОРТ

ТУ 26.51.43–001–48526697–2018



Предисловие

Уважаемые пользователи!

Благодарим Вас за покупку нашего устройства! Для безопасной эксплуатации мегаомметра просим Вас внимательно ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации, особенно с разделом «Сведения о безопасности».

После ознакомления храните руководство по эксплуатации в надежном доступном месте или рядом с мегаомметром.

I. Краткий обзор

Благодарим Вас за выбор нашего устройства!

Цифровые мегаомметры ТЕТРОН-М10 и ТЕТРОН-М25 с автоматической настройкой диапазона служат для измерения сопротивления изоляции. Отличаются высокой точностью измерения, надежностью и удобством в работе. Обычное устройство для измерения сопротивления изоляции не может самостоятельно измерить высокое напряжение на выходе. Когда высокое напряжение на выходе устройства для измерения сопротивления изоляции не соответствует номинальному значению, пользователю нелегко обнаружить данную ошибку, так что отклонение измеряемого результата бывает иногда слишком большим и приводит к скрытым проблемам в безопасности. Наш мегаомметр может контролировать высокое напряжение на выходе в режиме реального времени. В любое время пользователь может наблюдать фактическое измеряемое напряжение на дисплее мегаомметра. Это позволит избежать ошибок в измерении из-за несоответствия напряжения на выходе номинальному значению. Диапазон измерения мегаомметра может достигать 40 ГОм. Время измерения настраивается в соответствии с требованиями. После завершения измерения или в ходе данного процесса Вы можете с легкостью сохранить результат нажатием любой клавиши. Наше устройство подходит для измерения сопротивления изоляции различных изоляционных материалов и электрооборудования, например, трансформаторов, двигателей, кабелей, переключателей и электрических приборов. Мегаомметр также можно использовать для технического обслуживания, испытания и проверки различного электрического оборудования. Благодаря своей компактной структуре и удобством он станет для Вас идеальным электрическим и электронным измерительным устройством.

II. Сведения о безопасности

Подключением и эксплуатацией мегаомметров должен заниматься только специалист с соответствующим уровнем допуска по электробезопасности и квалификацией. К работе с прибором допускаются лица, ознакомившиеся с руководством по эксплуатации, знающие в соответствующем объеме «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), утвержденные приказом Минэнерго РФ. Рабочее место персонала должно соответствовать требованиям пожарной безопасности. Соблюдайте общие правила техники безопасности.

(1) Описание предупреждающих знаков:

 Внимание: Тщательно ознакомьтесь с информацией о безопасности!



Опасность: опасность поражения электрическим током!



Защита с двойной изоляцией

(2) Внимательно ознакомьтесь с руководством перед началом эксплуатации!

(3) Перед началом использования убедитесь, что задняя крышка мегаомметра плотно закрыта. В противном случае это может привести к поражению электрическим током.

(4) Проверьте и убедитесь, что изолирующий слой испытательного кабеля находится в хорошем состоянии без каких-либо видимых повреждений.

(3) Во избежание поражения электрическим током при проведении испытания не прикасайтесь к испытательному кабелю и цепи.

(6) Убедитесь, что один конец испытательного кабеля надежно вставлен в клемму.

(7) Помните, что напряжение постоянного тока свыше 50 В или напряжение переменного тока свыше 36 В может привести к поражению электрическим током. Будьте осторожны при работе с устройством.

(8) Перед измерением сопротивления изоляции убедитесь, что диапазон напряжений установлен надлежащим образом.

(9) Не проводите измерение сопротивления изоляции в горючей среде. Искра может стать причиной возгорания.

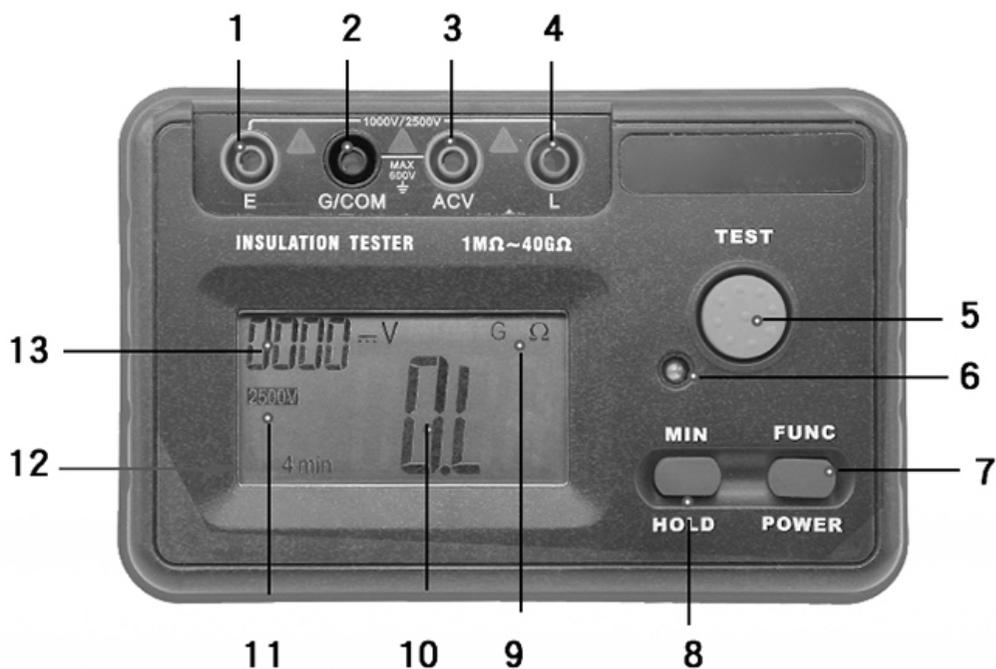
(10) Прекратите работу, если корпус мегаомметра или испытательный кабель повреждены во время эксплуатации, и металл подвергается воздействию

(11) При открытии задней крышки для замены батареи убедитесь, что испытательный кабель вынут из контрольной клеммы.

(12) Достаньте батарею, если устройство не будет использоваться в течение длительного времени.

(13) Если на дисплее мегаомметра появляется значок «», замените батарею для обеспечения точности измерения.

III. Наименование и функциональное назначение деталей (см. рисунок)



1. E Разъем подключения для черного или красного измерительного кабеля (заземление испытуемого объекта).

2. COM/G общий разъем подключения (G - для подключения экранированного кабеля).

3. ACV разъем подключения для измерения напряжения

4. L разъем подключения для красного измерительного кабеля.

5. TEST. Кнопка запуска испытания при измерении сопротивления.

6. Индикатор подачи высокого напряжения.

7. POWER/FUNC. Кнопка включения/отключения питания прибора.

Данная кнопка также используется для выбора значения напряжения при измерении сопротивления изоляции и измерения переменного тока.

8. HOLD/MIN

Перед началом измерения сопротивления изоляции с помощью данной кнопки можно задать время измерения (1, 2, 4 или 10 минут) при условии, что мегаомметр находится в режиме измерения переменного тока. После завершения измерения сопротивления данная кнопка используется для сохранения данных. При удержании данной кнопки для сохранения данных во избежание неправильной работы запрещается нажимать любую другую кнопку. Для остановки сохранения данных снова нажмите кнопку удержания «HOLD». В ходе измерения сопротивления изоляции данные также могут сохраняться при удержании любой кнопки. Для завершения измерений отпустите данную кнопку.

9. Величина измеряемого сопротивления (Ом, МОм, Гом)

10. Значение измеряемого сопротивления или измеряемого переменного тока

11. Установленное значение напряжения

12. Таймер

13. Фактическое значение напряжения

Также на жидкокристаллический дисплей могут выводиться следующие обозначения.

OL: сообщает, что измеренное значение превышает максимальное значение дисплея.

ERR: указывает, что в оборудовании происходит серьезная утечка тока или короткое замыкание.

IV. Общие характеристики

1. Автоматический диапазон: «OL» означает перегрузку.
2. Жидкокристаллический дисплей; максимальное разрешение дисплея: 3999:
3. Частота дискретизации: 2 раза в секунду;
4. Мегаомметр может отображать фактическое испытательное напряжение изоляции. Светодиодный индикатор используется для предупреждения о высоком напряжении на выходе.
5. Рабочие условия внешней среды: 0°C-40°C, не более 75%RH;
6. Условия хранения: -10°C-60°C, не более 80% RH;
7. Индикатор низкого заряда батареи: отображается;
8. Электропитание: Батарейки AA 1.5 V (LR6X6), 6 штук
9. Автоотключение: Мегаомметр автоматически выключается через 15 минут после включения, если за это время не была нажата ни одна кнопка.
10. Внешние размеры мегаомметра: 150 (длина) x 100 (ширина) x 60 (высота) мм
11. Масса мегаомметра 300 грамм (без батарей и комплекта ЗИП). Масса полного комплекта (без батарей) 520 грамм. Масса полного комплекта с батареями 660 грамм.

V. Технические характеристики и инструкции по эксплуатации мегаомметра

Условия окружающей среды, обеспечивающие точность измерительных результатов: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, не более 75% RH

Номинальное измерительное напряжение, допустимый диапазон измерений и точность

Номинальное напряжение	Диапазон измерений	Точность
500 В	500 кОм-4 ГОм	$\pm 5\% + 5$
1000 В	1 МОм-40 ГОм	$\pm 5\% + 5$
2500 В	5 МОм-40 ГОм	$\pm 5\% + 5$

Измерение напряжения переменного тока

Диапазон	Разрешение дисплея	Точность	Входное сопротивление
600 В	1 В	$\pm(1\% \text{показание} + 5)$	5 МОм

Инструкция по эксплуатации

1. Сведения о безопасности

1) Не забывайте об опасности поражения электрическим током. При завершении испытания на сопротивление изоляции отсоединяйте испытательный кабель только после того, как высокое напряжение на испытуемом объекте составляет менее 50 В.

2) Во время измерения не прикасайтесь к испытуемому объекту и не забывайте об опасности поражения электрическим током.

3) При испытании сопротивления изоляции объект не должен находиться в электризованном состоянии. Убедитесь, что испытуемый объект надежно заземлен. Перед испытанием необходимо вызвать короткое замыкание и разрядить две испытательные клеммы испытуемого объекта.

4) При испытании сопротивления изоляции убедитесь, что испытательная цепь свободна от внешнего напряжения.

5) Перед началом испытания убедитесь, что диапазон задан правильно, и испытательный кабель подключен надлежащим образом.

6) После нажатия клавиши высокого напряжения высокое напряжение от 500 В до 2500 В будет выводиться между клеммами L и E (в зависимости от различных моделей и положений). Не прикасайтесь к мегаомметру и открытой токопроводящей части испытуемого объекта. В противном случае возникает опасность поражения электрическим током.

2. Испытания сопротивления изоляции

1) Подключение испытательных клемм

Подсоедините один конец тестера напряжения с высоковольтным испытательным элементом к гнезду L мегаомметра. Подсоедините один конец красного испытательного кабеля с испытательным зажимом к гнезду E мегаомметра. Подсоедините один конец испытательного кабеля с черным тестером напряжения (тестер с зажимом) к гнезду G мегаомметра. Обеспечьте хорошее соединение (гнездо G может быть не задействовано, если нет необходимости учитывать влияние утечки).

2) Испытание соединительного кабеля

Соединительный кабель гнезда E мегаомметра является кабелем заземления;

Соединительный кабель гнезда L мегаомметра (с высоковольтным испытательным элементом) является кабелем цепи;

Соединительный кабель гнезда G мегаомметра (тестер с зажимом) является экранирующим кабелем и соединяется с испытуемым объектом для предотвращения поверхностной утечки и влияния на результаты испытания сопротивления.

3) Выбор номинального напряжения

Нажмите кнопку «FUNC» для выбора необходимого для Вашего испытания номинального напряжения. Нажмите «MIN» для задания времени 1мин/2мин/4мин/10мин (мин обозначает минута) в соответствии с установленными требованиями

4) Подключите тестер испытательного элемента к другой клемме испытуемого объекта. Нажмите выключатель высокого напряжения TEST. Загорится красный индикатор, и на жидкокристаллическом дисплее замигает символ «РАБОТА» (WORK), указывающий на то, что высокое напряжение на выходе для испытания подключено. Мегаомметр отображает фактическое значение высокого напряжения.

После начала испытания мегаомметр показывает численное значение. Стабильное отображаемое значение -это значение сопротивления изоляции испытуемого объекта. В целях удобства использования после окончания заданного времени измерения мегаомметр автоматически отключает высокое напряжение, а также блокирует и сохраняет измеренный результат. Если результат измерения меньше установленного минимального значения сопротивления при измерительном напряжении, на дисплее отображается значок «ERR». Если Вы хотите прервать измерение, нажмите любую кнопку. Мегаомметр автоматически отключит высокое напряжение и сохранит значение измерения при удержании кнопки «HOLD». Для продолжения измерений отпустите кнопку «HOLD».

Внимание: не вызывайте короткое замыкание двух тестеров с высоким напряжением на выходе и не измеряйте сопротивление изоляции, если высокое напряжение уже на выходе. Ненадлежащее использование очень легко может привести к возникновению искры, пожара и повреждению мегаомметра.

Особые условия эксплуатации:

Перед началом проведения испытания убедитесь, что испытываемая цепь не находится в электрифицированном состоянии. Не проводите измерения какого-либо оборудования или электрической цепи в электрифицированном состоянии. Во время проведения испытания мегаомметр находится под опасным напряжением на выходе. Соблюдайте осторожность при работе с устройством! Убедитесь, что испытываемый объект хорошо зафиксирован, и не прикасайтесь к зажиму после нажатия кнопки «ИСПЫТАНИЕ» (TEST) для подачи высокого напряжения.

Особые условия эксплуатации:

При использовании напряжения 1000 В для измерения сопротивления менее 5 МОм и 2500В для измерения сопротивления менее 10 МОм, время измерения не должно превышать 10 секунд.

5) Выключение питания

После завершения испытания выключите статус блокировки устройства и посмотрите отображаемое значение сопротивления изоляции. Если оно меньше 50 В, нажмите кнопку «power» для выключения мегаомметра, а затем отсоедините испытываемый кабель. Испытание завершено.

Примечания при использовании мегаомметра для измерения сопротивления изоляции

1. Краткое введение

Мегаомметр для измерения сопротивления изоляции может быть использован для проверки двигателя, трансформатора, коммутационного оборудования, катушки и кабеля электрооборудования. Так, при испытании электрического кабеля или коммутационного оборудования (оборудования с низкой емкостью) емкостный ток утечки, связанный со временем, может быть упущен из виду, и его значение быстро падает до нуля. В течение короткого времени (одна минута или меньше) он достигнет стабильного значения. Это позволит провести выборочную проверку показаний или короткое испытание сопротивления.

С другой стороны, когда испытываемое оборудование представляет собой длинный кабель, крупногабаритный двигатель или генератор (оборудование с высокой емкостью),

емкостный ток утечки, связанный со временем, будет длиться в течение нескольких часов. Данный ток будет влиять на точность показаний мегаомметра. Таким образом, невозможно получить точные показания. Для достижения максимально точных показаний необходимо проведения анализа трендов среди всех измерений, например, испытание ступенчато изменяемым напряжением или испытание на поглощение. Данный анализ основан не на одном показании, а на большой выборке показаний. Поскольку ток, связанный со временем, быстро падает при испытании оборудования с низкой емкостью, результаты многократных испытаний одинаковы. Таким образом, использование метода многократного испытания является нецелесообразным.

2. Испытание оборудования, готового к эксплуатации

Наиболее важной причиной испытания изоляции является обеспечение общественной и индивидуальной безопасности. Благодаря высоковольтному испытанию постоянного тока можно устранить возникновение опасного для жизни человека короткого замыкания и эффекта заземления между токонесущими проводниками, заземлением и заземляющим проводом. Как правило, испытание проводится после завершения предварительной установки оборудования. Испытание позволяет выявить ошибки при подключении и дефекты оборудования, гарантирует высокое качество монтажа, а также предотвращает опасность возникновения пожара или взрыва.

3. Испытание при техническом обслуживании

Еще одной важной причиной испытания изоляции является защита и продление срока службы электрической системы и двигателя. Электрическая система находится под постоянным воздействием таких факторов, как пыль, жир, температура, напряжение и вибрация. Данные факторы могут привести к повреждению изоляции, ухудшению производительности и даже пожару. Регулярное техническое обслуживание и испытания предоставляют крайне ценную информацию о состоянии износа системы и помогают спрогнозировать возможность отказа системы. Своевременное решение проблем гарантирует, что система работает без каких-либо сбоев и прослужит Вам еще много времени.

Для получения надлежащего результата сопротивления изоляции электрик должен тщательно проверить подлежащую испытанию систему перед началом измерений. При соблюдении следующих условий Вы сможете получить наилучшие результаты:

1) Отключите систему или оборудование и отсоедините их от других цепей, электрических переключателей, конденсаторов, электрических щеток, громоотводов и автоматических выключателей. Убедитесь, что на испытание не влияет ток утечки, протекающий через переключатели и компоненты защиты от сверхтоков.

2) Температура должна быть выше точки росы окружающего воздуха. Если данные условия не соблюдаются, на изолирующей поверхности образуется слой водяного дыма. В некоторых случаях он поглощается изоляционным материалом.

3) На поверхности проводника не должно быть углерода и других примесей, которые легко образуют проводящую среду.

4) Используемое напряжение не должно быть слишком высоким. При испытании низковольтной системы слишком высокое напряжение может привести к перегрузке или повреждению изолятора.

5) Испытуемая система должна быть полностью разряжена, включая заземляющий провод. Время разряда заземляющего провода должно быть примерно в пять раз больше времени заряда.

6) Следует уделять особое внимание влиянию температуры, поскольку сопротивление изоляции находится в обратном соотношении с температурой изоляционного материала (чем выше температура, тем ниже сопротивление). Установленное значение сопротивления будет изменяться в зависимости от температуры изоляционного материала. Рекомендуется проводить измерения при стандартной температуре 20°C (68 °F). Сравните показания с результатом при температуре 20°C в соответствии с общепринятой практикой. При температуре выше 20 °C значение сопротивления будет превышать вдвое стандартные показания при каждом превышении температуры на 10 °C (18°F). При температуре ниже 20°C значение сопротивления будет меньше на половину стандартных показаний при каждом понижении температуры на 10°C(18 ° F). Так, когда сопротивление 10 МОм при 40°C преобразуется в сопротивление при 20°C, его значение составляет 40 МОм. Температуру проводника можно измерить с помощью бесконтактного инфракрасного прибора для измерения температуры

4. ⚠ Обеспечение безопасности работ

Обеспечение безопасности - это наша и Ваша ответственность. Однако Ваша безопасность находится в Ваших руках. Ваша безопасность зависит не только от

надежности устройства. Только безопасное оборудование и привычка к безопасной работе могут обеспечить Вам самую надежную защиту. Соблюдайте приведенные ниже советы по технике безопасности:

- Каждый раз отключайте цепь как можно скорее. Примите соответствующие меры по отключению/выключению. Если непонятно, включена или выключена цепь, всегда исходите из того, что она включена. Вы можете использовать функцию измерения напряжения переменного/постоянного тока мультиметра для определения состояния электропитания цепи.
- Используйте защитное устройство для включения цепи: Используйте изолирующие инструменты. Наденьте огнестойкий костюм, защитные очки и изолирующие перчатки. Снимите часы и прочие украшения. Встаньте на изоляционную прокладку.
- Следуйте советам опытных электриков: Держите одну руку подальше от других предметов. Это снизит риск того, что ток замкнутого контура пройдет через грудную клетку и сердце.
- **При проведении испытаний сопротивления изоляции:**
 - Не подключайте мегаомметр к проводнику оборудования, находящемуся в электрифицированном состоянии. Следуйте рекомендациям производителя при проведении испытания.
 - Отключите предохранитель, электрический переключатель и размыкатель. Выключите испытуемое оборудование.
 - Разъедините провод ответвительного контура, заземляющий провод и другое оборудование от испытываемого оборудования.
 - До и после испытания разрядите конденсаторы испытываемого объекта. Некоторое оборудование может быть оснащено функцией автоматической разрядки.
 - Проверьте, есть ли ток утечки, проходящий через предохранитель, электрический переключатель и разрядите размыкатель. Ток утечки может привести к серьезным погрешностям в измерениях.
 - Если изоляция находится в плохом состоянии, оборудование генерирует электрическую дугу. В связи с этим воздержитесь от использования мегаомметра в опасной среде с горючим и взрывоопасным газом.

- При подключении испытательного кабеля наденьте изолирующие резиновые перчатки.

5. Важные советы

Мегаомметр измеряет величину сопротивления от поверхности к поверхности испытуемого объекта, но не от точки к точке. Поэтому провод не должен быть соединен с поверхностью непроводящего объекта (например, резинового кабеля или пластикового корпуса). Необходимо использовать проводящий материал (например, серебряную бумагу) для покрытия поверхности испытуемого объекта, а затем подсоединить провод к проводящей поверхности. Только после этого можно приступить к измерениям.

VII. Техническое обслуживание мегаомметра

 **Внимание!** Перед открытием корпуса мегаомметра или снятием крышки аккумулятора выключите питание и отсоедините тестеры во избежание опасности поражения электрическим током.

1. Символ «  » означает низкий заряд батареи.

Откройте заднюю крышку и замените батарейки (используйте батарейки того же типа) для обеспечения надлежащей работы устройства.

2. Бережно обращайтесь и храните мегаомметр и тестовые провода. Они всегда должны быть в чистом и сухом состоянии. Используйте чистую ткань и соответствующее чистящее средство для очистки корпуса мегаомметра. Не используйте абразивные или органические растворители.

4. Избегайте механических повреждений, ударов, чрезмерной нагрузки и воздействия высоких температур и сильного магнитного поля.

Гарантия

1. Гарантия на изделие составляет 12 месяцев со дня продажи.
2. Производитель не несет ответственности за ненадлежащее использование, эксплуатацию, манипуляции, изменения или попытки ремонта.
3. Гарантийные обязательства не распространяются на упаковку (транспортную тару, сумки, кейсы), расходные материалы (элементы питания, предохранители, лампы, клеммы), аксессуары (кабели, пробники, зажимы, насадки, адаптеры

сетевого питания, чехлы), носители информации (CD диски, USB накопители), а также на внешние элементы изделия, подверженные механическому износу в процессе эксплуатации.

4. Производитель оставляет за собой право на модернизацию и внесение изменений в конструкцию изделия, а также обновление руководства по эксплуатации. Устройство может быть изменено без дополнительного уведомления.

4. Комплект поставки:

1. Мегаомметр ТЕТРОН-М _____ – 1 шт.
2. Красный измерительный кабель длиной 110 см – 1 шт.
3. Черный измерительный кабель длиной 110 см – 1 шт.
4. Красный высоковольтный измерительный кабель длиной 110 см – 1 шт.
5. Сумка для хранения и переноски – 1 шт.
6. Зажимы «крокодил» - 3 шт.
7. Паспорт изделия – 1 шт.

Приемка

Номер прибора _____ Дата выпуска ____ / ____ / _____ г.

Контролер ОТК _____ /подпись/ _____ /расшифровка/

М.П.