Pro'sKit®

MT-2018

Аналоговый мультиметр с функцией защиты

Руководство пользователя

1-е издание, 2014

©2014, Авторские права принадлежат Prokit's Industries Co., Ltd.

www.pro-skit.ru

Вступление

Данный прибор является высокоточным, безопасным мультиметром, работающим от батарей, он может устанавливаться под наклоном к горизонтальной поверхности. Этот переносной прибор удобен в использовании, оснащен прочной боковой защитой по всей длине корпуса и подставкой, которая позволяет устанавливать прибор под углом, а благодаря системе Hook-Up и подвешивать его при необходимости. Данный прибор предназначен для точного и надежного измерения напряжения постоянного и переменного тока, постоянного тока, сопротивления, проверки диодов и светодиодов, транзисторов, измерения уровня шума и емкости с помощью очень чувствительного и высокоточного механизма; внутри устройства предусмотрена хорошо спроектированная схема, установлена зеркальная алюминиевая круговая шкала и т. д. Мультиметр полностью защищен от перегрузки и неправильного использования с помощью оксидного варактора, предохранителей и диодов. Это превосходный прибор, пригодный для использования в помещениях и лабораториях, школах, мастерских, а также для хобби и применения в домашних условиях.

Характеристики

Категория безопасности: МЭК 61010-1, II категория по перенапряжению — 1000 В (CAT II), III категория по перенапряжению — 500 В (CAT III) и второй уровень загрязнения.
Общие условия окружающей среды: 23 ± 5 °C, относительная влажность менее 75%.
Температурные диапазоны:
от 0 до 40 °C, от 32 до 104 °F (для рабочих условий);
от –10 до 50 °C, от 14 до 122 °F (при хранении).
Уровень влажности: для рабочих условий — менее 90%;
для условий хранения — менее 80%.
Размеры (Ш×Г×В): 160×105×40 мм.
Вес: приблизительно 390 г (включая батареи 3 шт.)
Комплект поставки: один комплект измерительных щупов; один запасной предохранитель: 0,5 А/250 В.

Опционное приспособление: разъем MT-2007-C специально для измерения емкости (1 комплект)

Измерительные функции	**Диапазон**	**Точность**	**Примечания**
Напряжение постоянного тока (DCV)	0–0,1–0,5–2,5–10–50 –250 В –1000 В	± 3% отклонение на полную шкалу ± 4% отклонение на полную шкалу Для 1000 В	Входной импеданс: 20 кОм/В Защита от перегрузки: максимум 1000 В переменного/ постоянного тока. Однако для диапазонов 0,1/0,5/2,5/10/50 В максимальное напряжение 250 В
Напряжение переменного тока (ACV)	0–10–50–250 В –1000 В	± 4% отклонение на полную шкалу ± 5% отклонение на полную шкалу Для 1000 В	Входной импеданс: 9 кОм/В Защита от перегрузки: максимум 1000 В переменного/постоянного тока, однако для диапазонов 10 В/50 В максимальное напряжение 250 В Ширина диапазона: 40~10 кГц

www.pro-skit.ru

Постоянный ток, мА	0–0,05–2,5–25–250 мА	±3% отклонение на полную шкалу	Падение напряжения: 250 мВ Защита от перегрузки предохранителями 0,5 А/250 В, и оксидным варактором. <250 В переменного/ постоянного тока (5 с)
Сопротивление, Ω	X 1: 0,2~2 кОм средина шкалы при 20 Ом X 10: 2~20 кОм средина шкалы при 200 Ом X 100: 20~200 кОм средина шкалы при 2000 Ом X 1K: 200~2 МОм средина шкалы при 20 кОм X 10K: 2K~20 МОм средина шкалы при 200 кОм	± 4 % дуги от длины шкалы	Защита от перегрузки оксидным варактором и предохранителем <250В переменного/постоянного тока (5 с)
Емкость, мкФ	0,025–0,25–25 мкФ (C2)	±3% отклонение на полную шкалу	Используйте опционное приспособление — комплект MT-2007-C
	2000 мкФ (C1)	Приблизительное значение	Используйте диапазон R × 1K
Проверка батареи	0~1,5 В: ХОРОШО – ?– ПЛОХО 0 ~ 9 В: ХОРОШО – ? – ПЛОХО	±5% дуги от длины шкалы	Ток нагрузки: 270 мА для 1,5 В, 25 мА для 9 В. Защита от перегрузки предохранителем и оксидным варактором. < 250 В переменного/ постоянного тока (5 с)
Транзистор	hFE: 0–1000 через специальное hFE-гнездо	Приблизительное значение	При диапазоне Ω X 10
Проверка светодиодов, диодов	через специальное hFE гнездо	Приблизительное значение	При диапазоне Ω X 10
Децибелы	-22 дБ ~ + 62 дБ (0 дБ = 1мВт при 600 Ом)	Приблизительное значение	При диапазонах напряжения переменного тока
Источник питания	Внутренняя батарея: R6P, AA, 1,5 В 2 шт., 6F22, NEDA1604, 9 В 1 шт.		

Калибровка

Регулятор нулевого положения Ом, расположенный на правой стороне приборной панели, устанавливает указатель мультиметра в нулевую отметку в правой части приборной шкалы Ом, когда измерительные щупы соприкасаются друг с другом.
Механический регулировочный винт: расположен под центральной точкой шкалы мультиметра и предназначен для установки указателя в нулевую отметку, расположенную с левой стороны шкалы.

www.pro-skit.ru

(-) разъем: штепсельный разъем в нижнем левом углу панели для черного, отрицательного измерительного щупа.
(+) разъем: штепсельный разъем в нижнем правом углу панели для красного, положительного измерительного щупа.

Рекомендации по эксплуатации

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
При проведении измерений напряжения или тока не забывайте отключать питание проверяемой цепи. Подключайте измерительные щупы к требуемым точкам цепи, затем подавайте питание во время получения показаний. После проведения измерений опять отключите питание перед тем, как отсоединить измерительные щупы от цепи.

ПРОВЕРКА БАТАРЕЙ ВНУТРИ ПРИБОРА
Для проверки состояния батарей вставьте черный измерительный щуп в (-) разъем. Установите переключатель диапазонов в положение диапазона R X 1 и закоротите концы двух измерительных щупов. Если указатель не может достичь нулевой отметки, замените 1,5-В элементы или элемент 9 В (см. раздел «Замена батарей»).

ПЕРЕД НАЧАЛОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
1. Установите переключатель диапазонов в требуемое положение до проведения каких-либо измерений.
2. Не прикладывайте напряжение или ток, превышающие предельно допустимые значения для каждого диапазона измерений.
3. Если значение измеряемого напряжения или тока неизвестно, всегда начинайте проводить измерения в наивысшем диапазоне.
4. Если показания мультиметра находятся в нижней части шкалы и падают в пределах диапазона нижней шкалы, установите переключатель диапазонов на более низкий уровень для получения наивысшей точности измерений.
5. Если мультиметр полностью перестал работать, проверьте предохранитель, расположенный на печатной плате. Если он перегорел, замените его (см. раздел «Замена предохранителя»).
6. Избегайте размещения мультиметра в местах, где его могут ударить или уронить, там где возникает длительная вибрация, и не храните прибор в чрезвычайно жарких или влажных местах. Несмотря на то что мультиметр хорошо защищен, он является чувствительным измерительным прибором и должен быть использован с осторожностью и применяться надлежащим образом.
7. Не измеряйте сопротивление, не производите проверку транзисторов, диодов, светодиодов, или измерение емкости, когда цепь находится под действующим напряжением или током.
8. Когда мультиметр не используется, установите переключатель диапазонов в положение «OFF», это обеспечивает минимальное отклонение указателя при движении прибора во время его транспортировки.
9. Если вы ошибочно приложили чрезмерное напряжение или ток в определенном диапазоне, отсоедините щупы от цепи как можно быстрее, проверьте работу прибора в этом диапазоне, прикладывая соответствующую величину на вход. Если мультиметр не работает надлежащим образом, проверьте предохранитель. Если он перегорел, замените его (см. раздел «Замена предохранителя»).

ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

Измерение напряжения постоянного тока (DCV)

⚠ВНИМАНИЕ: БУДЬТЕ ОЧЕНЬ ОСТОРОЖНЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИЗМЕРЕНИЙ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И НЕ ПРИКАСАЙТЕСЬ К РАЗЪЕМАМ ИЛИ КОНЦАМ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЩУПОВ!

www.pro-skit.ru

1. Установите переключатель диапазонов в соответствующее положение диапазона DCV, который будет использоваться.
2. Вставьте черный измерительный щуп в разъем «-COM», а красный измерительный щуп в разъем «+».
3. Если вы знаете полярность поверяемой цепи, соедините черный измерительный щуп с отрицательной стороной.
4. Если вы не знаете полярность поверяемой цепи, соедините щупы с противоположными сторонами цепи и посмотрите на указатель. Если он отклоняется влево, соедините щупы наоборот. Красный измерительный щуп будет подключен к положительной стороне.
5. Проверьте положение указателя и снимите показания со шкалы VA.

Измерение напряжения переменного тока (ACV)

⚠ВНИМАНИЕ: БУДЬТЕ ОЧЕНЬ ОСТОРОЖНЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИЗМЕРЕНИЙ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И НЕ ПРИКАСАЙТЕСЬ К РАЗЪЕМАМ ИЛИ КОНЦАМ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЩУПОВ!

1. Установите переключатель диапазонов в соответствующее положение диапазона ACV, который будет использоваться, и соедините измерительные щупы с цепью или нагрузкой, которые будут проверяться. (Полярность измерительных щупов не имеет значения при проведении измерений напряжения переменного тока ACV.)
2. Вставьте черный измерительный щуп в разъем «-COM», а красный измерительный щуп в разъем «+».
3. Проверьте положение указателя и снимите показания со шкалы VA.

Измерение постоянного тока (DC)

⚠ВНИМАНИЕ: НЕ ПРИКЛАДЫВАЙТЕ НАПРЯЖЕНИЕ К ИЗМЕРИТЕЛЬНОМУ РАЗЪЕМУ, КОГДА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ДИАПАЗОНОВ НАХОДИТСЯ В ТОКОВОМ ПОЛОЖЕНИИ, НЕ ПЫТАЙТЕСЬ ИЗМЕРИТЬ ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК!

1. Установите переключатель диапазонов в соответствующее положение диапазона DC мА, который будет использоваться, и соедините измерительные щупы последовательно с проверяемой цепью или нагрузкой. Если указатель отклоняется влево, соедините щупы наоборот.
2. Вставьте черный измерительный щуп в разъем «-COM», а красный измерительный щуп в красный разъем «+» для тока равного/менее 0,25 А.
3. Проверьте положение указателя и снимите показания со шкалы .A.

Примечание: Избыточный ток на входе в диапазоне мА приведет к перегоранию предохранителя, который следует заменять на предохранитель с такими же характеристиками 0,5 А/250 В.
Примечание: Если по ошибке вы подали напряжение в данных диапазонах, быстро отсоедините измерительные щупы от цепи, так как это может привести к повреждению прибора. (Данный тестер рассчитан на напряжение < 250 В постоянного/переменного тока (среднеквадратичное значение) максимум в течение 5 с.)

Измерение сопротивления

⚠ВНИМАНИЕ: НЕ ПРИКЛАДЫВАЙТЕ НАПРЯЖЕНИЕ К ИЗМЕРИТЕЛЬНОМУ РАЗЪЕМУ, КОГДА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ДИАПАЗОНОВ НАХОДИТСЯ В ПОЛОЖЕНИИ «ОМ»!

1. Установите переключатель диапазонов в соответствующее положение диапазона Ω, который будет использоваться.
2. Вставьте черный измерительный щуп в разъем «-COM», а красный измерительный щуп в красный разъем «+».

www.pro-skit.ru

3. Закоротите щупы, соединяя их вместе.
4. Соедините измерительные щупы с сопротивлением, которое будет проверяться.
5. Снимите показания со шкалы «Ω» и умножьте их на коэффициент усиления, на который указывает переключатель.
6. Если с левой стороны шкалы движение указателя незначительно или отсутствует, то установите переключатель диапазонов на более высокий уровень. Эффективной областью показаний на приборной Ом-шкале является область от 25 градусов левой стороны дуги до средины шкалы, и от 25 градусов правой стороны дуги до средины шкалы.

Примечание: Если по ошибке вы подали напряжение, быстро отсоедините измерительные щупы от цепи, так как это может привести к повреждению прибора.
(Данный тестер рассчитан на напряжение < 250 В постоянного/переменного тока (среднеквадратичное значение) максимум в течение 5 с.)

Проверка диодов
Установите переключатель диапазонов в соответствующее положение диапазона Ω, который будет использоваться.
Примечание: Проверка диодов при значении тока ниже 0,060 мА в диапазоне X 10К; при значении тока ниже 0,15 мА в диапазоне X 1К; при значении тока ниже 1,5 мА в диапазоне X 100; при значении тока ниже 15 мА в диапазоне X 10; при значении тока ниже 150 мА в диапазоне X 1.

IF-измерение (измерение прямого тока)
Вставьте черный измерительный щуп в разъем «-COM», а красный измерительный щуп в красный разъем «+». Затем соедините черный измерительный щуп с положительным выводом диода, а красный измерительный щуп с отрицательным выводом диода.

IR-измерение (измерение обратного тока)
Поменяйте соединение в обратном направлении.
1. Снимите показания IF- или IR-диода со шкалы LI.
2. Снимите показания линейного (прямого напряжения) VF-диода со шкалы LV.

Проверка hFE-транзисторов и светодиодов
Установите переключатель диапазонов в положение диапазона R X 10.

Для проверки hFE-транзисторов
1. Определите тип транзистора — PNP или NPN, а затем вставьте транзисторные выводы эмиттера, базы и коллекторы в соответствующие разъемы гнезда для проверки транзисторов на передней панели.
2. Снимите приблизительное значение коэффициента усиления по току непосредственно со шкалы hFE.

Примечание: ток 10 мкА, $V_{кэ}$ 2,8 В.
3. Когда вывод базы отсоединен, то отображается значение тока утечки $I_{утеч.}$ транзистора.

Для проверки светодиодов
Вставьте выводы светодиода непосредственно в гнезда разъемов «+» и «-» на передней панели прибора. А затем проверьте, горит ли проверяемый светодиод.

ПРОВЕРКА БАТАРЕЙ
1. В данном мультиметре можно использовать два различных типа батарей: 1,5-В батареи постоянного тока, а также 9-В аккумуляторы.
2. Установите переключатель диапазонов в соответствующее положение диапазона BATT (батарея), который будет использоваться.
3. Вставьте черный измерительный щуп в разъем «-COM», а красный измерительный щуп в красный

www.pro-skit.ru

разъем «+».
4. Соедините красный измерительный щуп с положительным полюсом батареи, а черный измерительный щуп с отрицательным полюсом батареи, которая будет проверяться.
5. Снимите показания со шкалы BATT и проверьте, пригодна батарея или не пригодна, в зависимости от отображаемого значения.

Примечание: Отметка «?» обозначает, что, возможно, батарея начинает разряжаться.

Примечание: Если по ошибке вы подали напряжение, быстро отсоедините измерительные щупы из цепи, так как это может привести к повреждению прибора.

(Данный тестер рассчитан на напряжение < 250 В постоянного/переменного тока (среднеквадратичное значение) максимум в течение 5 с.)

ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ ШУМА

1. Установите переключатель диапазонов в положение диапазона AC 10 В (переменный ток).
2. Вставьте черный измерительный щуп в разъем «-COM», а красный измерительный щуп в разъем «Выход».
3. Закоротите щупы, соединив их вместе.
4. Соедините измерительные щупы с цепью, которая будет проверяться, а затем снимите показания с нижней красной шкалы дБ.
5. Для остальных областей дБ, установите переключатель диапазонов в другие диапазоны ACV и повторите такие же действия. Добавьте соответствующее количество делений шкалы дБ, как это указано в таблице ниже.

Примечание: Для абсолютных измерений дБ импеданс цепи должен быть равным 600 Ом. 0 дБ = 1 мВт рассеивание при импедансе 600 Ом (эквивалентно 0,755 В при 600 Ом).

Диапазон напряжения переменного тока (ACV)	**Добавление количества дБ**
50	14
250	28
1000	40

Измерение емкости при помощи опционного приспособления — комплекта № MT-2007-C

⚠ ВНИМАНИЕ: НЕ ПРИКЛАДЫВАЙТЕ НАПРЯЖЕНИЕ К ИЗМЕРИТЕЛЬНОМУ ЗАЖИМУ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАКИХ-ЛИБО ИЗМЕРЕНИЙ ЕМКОСТИ!

ПЕРЕД ПРОВЕРКОЙ КАКИХ-ЛИБО КОНДЕНСАТОРОВ, ПОЛНОСТЬЮ РАЗРЯДИТЕ КОНДЕНСАТОР.

ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ КАКИХ-ЛИБО ИЗМЕРЕНИЙ, ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧТИТЕ ИНСТРУКЦИЮ К MT-2007-C.

1. Измерение конденсаторов емкостью более 25 мкФ:
   1) Установите переключатель диапазонов в диапазон R X 1K.
   2) Вставьте черный измерительный щуп в разъем «-COM», а красный измерительный щуп в красный разъем «+».
   3) Соедините измерительные щупы с конденсатором, который будет проверяться (обратите внимание на полярность конденсатора).
   4) Посмотрите на отклонение указателя к правому верхнему краю и снимите показания с красной шкалы прибора C1.

2. Измерение небольших емкостей менее чем 25 мкФ:
   1) Установите переключатель диапазонов в диапазон 50 мкА постоянного тока (C2).
   2) Установите переключатель емкости на MT-2007-C в соответствующий диапазон.
   3) Вставьте черный вывод провода приспособления MT-2007-C в разъем «-COM», а красный вывод

www.pro-skit.ru

провода приспособления МТ-2007-С в красный разъем «+».

4) Вставьте конденсатор, который будет проверяться непосредственно в гнезда Cx на приспособлении МТ-2007-С (обратите внимание на полярность конденсатора).
5) Снимите показания со шкалы А.С. С2 (250 мкА) и умножьте их на коэффициенты, приведенные в таблице ниже:

Диапазон емкости	**Коэффициент для умножения**
0,025 мкФ	X 0,0001
0,25 мкФ	X 0,001
25 мкФ	X 0,01

После окончания измерений отключите питание от МТ-2007-С или от тестера.

Устранение неисправностей

Несмотря ни на что, могут возникнуть неисправности или неполадки в работе прибора. Ниже приводится описание, как устранить возможные неисправности своими силами.

Неисправность	**Возможная причина**
Мультиметр не работает.	Разряжены батареи? Горит индикатор питания прибора? Проверьте состояние батарей и предохранителя 0,5 А.
Невозможно произвести измерения через гнездо «V/mA»	Перегорел предохранитель? Проверьте состояние предохранителя 0,5 А (замена предохранителя)
Не меняются измеренные значения	Вы выбрали правильные гнезда для измерений? Диапазон/режим измерений выбран правильно? (AC/DC)?
Отображаются неправильные результаты измерений	Была ли произведена установка шкалы на ноль или калибровка на 0 Ом для измерения сопротивления? Возможно плохо установлены батареи?

Обслуживание

Замена батареи и/ или предохранителя должны производиться только после того, как измерительные щупы были отсоединены и ПИТАНИЕ было ОТКЛЮЧЕНО.

1. Замена батареи

1) Проверьте состояние батареи, используя инструкции, описанные выше, и если батарея нуждается в замене, открутите шурупы и откройте верхнюю часть отсека для батареи, который находится на корпусе прибора сзади.
2) Извлеките непригодные батареи и замените их на новые батареи такого же типа. Соблюдайте полярность, как это указано внизу отсека для батарей.
3) Установите на место крышку отсека для батарей и закрутите шурупы.

2. Замена предохранителя

1) Когда предохранитель нуждается в замене, используйте предохранители 0,5 А/ 250 В, перечисленные в списке UL, которые идентичны первоначальному предохранителю по физическим размерам Ф5×20 мм.
2) Снимите боковую защиту и открутите шурупы, затем полностью откройте заднюю крышку прибора. Извлеките старый предохранитель из держателя и установите в него новый предохранитель такого же номинала.
3) Установите на место заднюю крышку, наденьте боковую защиту и закрутите шурупы.

www.pro-skit.ru