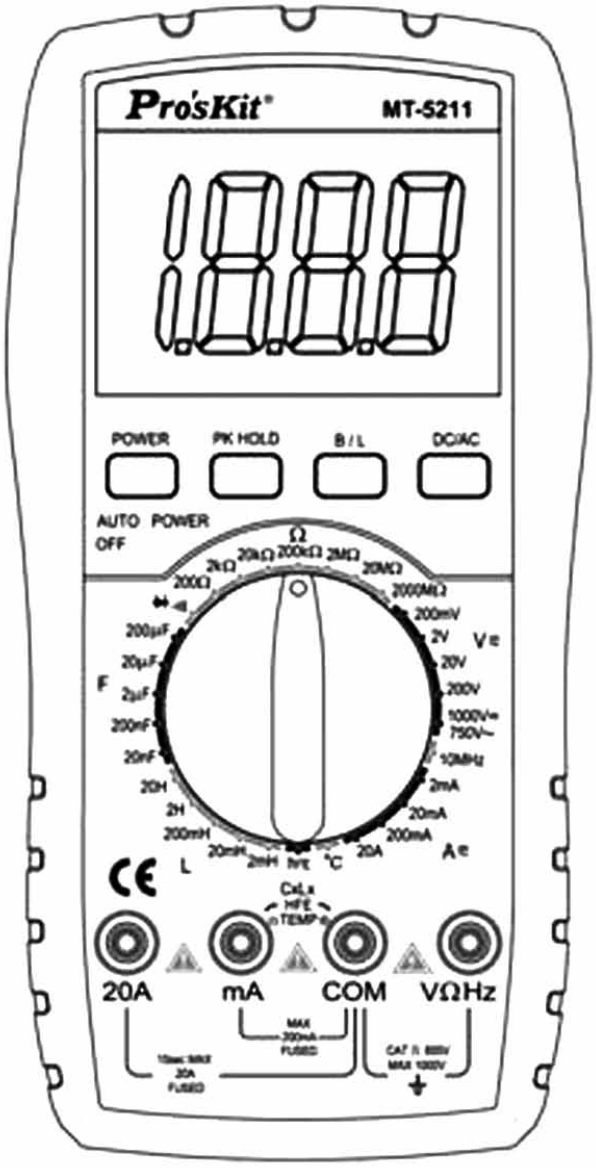
Pro'sKit®

MT-5211

3½-цифровой индуктивно-резистивно-емкостный мультиметр



Руководство пользователя

1-е издание
©2014, Авторские права принадлежат Prokit's Industries Co., Ltd.

Руководство по эксплуатации

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Данный прибор является стабильным цифровым мультиметром, работающим от батареи. Он оснащен ЖК-дисплеем высотой 28 мм, который обеспечивает более четкое отображение результатов измерения. Подсветка дисплея и защита от перегрузки делают прибор удобным для использования. В мультиметр встроено множество функций для измерения напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, сопротивления, емкости, индуктивности, проверки диодов, транзисторов, прозвонки цепей на проводимость, измерения температуры и частоты. Этот прибор использует двойное интегральное преобразование переменного/постоянного тока в качестве основного метода для измерений, при этом он является превосходным измерительным инструментом. Мультиметр представляет собой портативный прибор, он предназначен для использования в лабораториях, на предприятиях и для применения в быту.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Прибор разработан в соответствии со стандартами МЭК 1010. Пожалуйста, внимательно прочтите руководство пользователя перед началом работы.

1. Не превышайте предельно допустимые значения измеряемых величин.
2. Безопасным является напряжение до 36 В. Во избежание поражения электрическим током во время измерения напряжения свыше 36 В постоянного тока или 25 В переменного тока проверьте, подключены ли измерительные щупы правильно и целостность изоляции.
3. Отсоединяйте измерительные щупы от испытываемой точки при переключении функций и диапазонов.
4. Для того чтобы выбрать правильную функцию и диапазон, убедитесь, что настройки пределов диапазона верны. Начинайте работу с более высоких диапазонов и в случае необходимости уменьшайте их для корректировки уровня.
5. Не используйте прибор, если батарея не закреплена надлежащим образом, а отсек для батареи не плотно закрыт.
6. Не подавайте напряжение во время измерения сопротивления.
7. Перед тем как заменить батарею и предохранитель, отсоедините измерительные щупы от испытываемой точки и отключите питание.
8. **Символы безопасности**

   « » Возможно наличие опасного напряжения.

   « » Заземление.

   « » Двойная изоляция.

   « » Пользователь должен обязательно обратиться к руководству по эксплуатации.

   «» Низкий заряд батареи.

Характеристики

1. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1. **Дисплей:** ЖК дисплей.

1.2. **Максимальное показание индикатора:** 1999 (3½-разрядный) с автоматическим отображением полярности.

1.3. **Метод измерения:** преобразование переменного/постоянного тока с использованием разрядной емкости.

1.4. **Частота дискретизации:** 3 считывания в секунду.

1.5. **Индикация выхода за пределы диапазона:** ЖК-дисплей отображает «OL» или «-OL».
1.6. **Индикация низкого заряда батареи:** появляется значок «».
1.7. **Условия эксплуатации:** температура 0~40 °C, относительная влажность: < 80%.
1.8. **Питание:** одна батарея 9 В 6F22.
1.9. **Размеры:** 189×97,5×35 мм
1.10. **Вес:** приблизительно 320 г (без учета батареи).
1.11. **Комплект поставки:** руководство по эксплуатации, чехол, измерительные щупы (20 А), термопара (штекер типа «банан»), разъем для измерения транзисторов.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Точность: ±(a% × показания + деления) при (23 ±5)°C, относительной влажности < 75%, гарантия — один год с даты производства.

2.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.2.1. Напряжение постоянного тока (DCV)

Диапазон	**Точность**	**Разрешающая способность**
200 мВ	±(0,5% + 3)	100 мкВ
2 В		1 мВ
20 В		10 мВ
200 В		100 мВ
1000 В	±(1,0%+ 5)	1 В

Входное сопротивление: 10 МОм для всех диапазонов.
Защита от перегрузки: 250 В постоянного тока или максимальное значение переменного тока в диапазоне 200 мВ. 1000 В постоянного тока или максимальное значение переменного тока в других диапазонах.

2.2.2. Напряжение переменного тока (ACV)

Диапазон	**Точность**	**Разрешающая способность**
200 мВ	±(1,2% + 3)	100 мкВ
2 В	±(0,8% + 5)	1 мВ
20 В		10 мВ
200 В		100 мВ
750 В	±(1,2% + 5)	1 В

Входной импеданс: 10 МОм для всех диапазонов.
Защита от перегрузки: 250 В постоянного тока или максимальное значение переменного тока в диапазоне 200 мВ. 750 В постоянного тока или максимальное значение переменного тока в других диапазонах.
Частотный отклик: (40~400) Гц для диапазона 200 В;
(40~100) Гц для диапазона 750 В.
Отображение на дисплее: среднеквадратичное значение синусоидальной волны (отклик среднего значения).

2.2.3. Сила постоянного тока (DCA)

Диапазон	**Точность**	**Разрешающая способность**
2 мА	±(0,8% + 3)	1 мкА
20 мА		10 мкА
200 мА	±(1,2% + 4)	100 мкА
20 А	±(2,0% + 5)	10 мА

Максимальное падение напряжения на входе: 200 мВ.
Максимальное значение тока на входе: 20 А (время испытания не должно превышать 10 с).
Защита от перегрузки: 0,2 А/250 В самовосстанавливающийся предохранитель; 20 А/250 В быстро перегорающий предохранитель для диапазона 20 А.

2.2.4. Сила переменного тока (АСА)

Диапазон	**Точность**	**Разрешающая способность**
2 мА	±(1,0% + 5)	1 мкА
20 мА		10 мкА
200 мА	±(2,0% + 5)	100 мкА
20 А	±(3,0% + 10)	10 мА

Максимальное измеряемое падение напряжения: 200 мВ.
Максимальное значение тока на входе: 20 А (время испытания не должно превышать 10 с).
Защита от перегрузки: 0,2 А/250 В самовосстанавливающийся предохранитель; 20 А/250 В быстро перегорающий предохранитель для диапазона 20 А.
Частотный отклик: 40–200 Гц.
Дисплей: среднеквадратичное значение синусоидальной волны (отклик среднего значения).

2.2.5. Сопротивление (Ω)

Диапазон	**Точность**	**Разрешающая способность**
200 Ом	±(0,8% + 5)	0,1 Ом
2 кОм	±(0,8% + 3)	1 Ом
20 кОм		10 Ом
200 кОм		100 Ом
2 МОм		1 кОм
20 МОм	±(1,0% + 15)	10 кОм
2000 МОм	±(5,0% (показания-10) + 20)	1 МОм

Напряжение холостого хода: менее 3В.
Защита от перегрузки: 250 В постоянного тока или максимальное значение переменного тока.

Примечания
1. При работе в диапазоне 200 Ом измерительные щупы необходимо закоротить перед проведением измерений, чтобы измерять сопротивление между проводами, а затем следует отнять это значение от полученных показаний.
2. Когда измерительные щупы закорочены в диапазоне 2000 МОм, то показания 10 МОм являются нормальными, это не повлияет на точность, и данное значение следует отнять от измеренного значения. Например, сопротивление объекта — 1000 МОм, измеренное значение — 1010 МОм, в таком случае правильным значением будет 1010–10 = 1000 МОм.
3. Замедленное отображение измеренной величины является нормальным при измерении сопротивления более 1 МОм. Пожалуйста, подождите, пока показания дисплея стабилизируются.

2.2.6. Емкость (С)

Диапазон	**Точность**	**Разрешающая способность**
20 нФ	±(2,5% + 20)	10 пФ
200 нФ		100 пФ
2 мкФ		1 нФ
20 мкФ		10 нФ
200 мкФ	±(5,0% + 5)	100 нФ

Частота измерений: 100 Гц
Защита от перегрузки: 36 В постоянного тока или максимальное значение переменного тока.

2.2.7. Индуктивность (L)

Диапазон	**Точность**	**Разрешающая способность**
2 мГн	±(2,5% + 20)	1 мкГн
20 мГн		10 мкГн
200 мГн		100 мкГн
2 Гн		1 мГн
20 Гн		10 мГн

Частота измерений: 100 Гц.
Защита от перегрузки: 36 В постоянного тока или максимальное значение переменного тока.

2.2.8. Температура (T)

Диапазон	**Точность**	**Разрешающая способность**
(–20~ 1000) °C	±(1,0%+ 4) < 400 °C ±(1,5%+ 15) ≥ 400 °C	1 °C

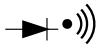
Термопара со штекером типа «банан».

2.2.9. Частота (F)

Диапазон	**Точность**	**Разрешающая способность**
2 кГц	±(1,0% + 10)	1 Гц
20 кГц		10 Гц
200 кГц		100 Гц
2000 кГц		1 кГц
10 МГц		10 кГц

Чувствительность на входе: более чем 3,5В Рр-р.
Защита от перегрузки: 250 В постоянного тока или максимальное значение переменного тока (менее 10 с).

2.2.10. Проверка диодов и прозвонка цепи на проводимость

Диапазон	Отображаемое значение	Условия испытания
	Положительное падение напряжения на диоде	Положительный постоянный ток приблизительно 1 мА, отрицательное напряжение приблизительно 3 В
	Звуковой сигнал при значении сопротивления менее (70 ±20) Ом	Напряжение холостого хода приблизительно 3 В

Защита от перегрузки: 250 В постоянного тока или максимальное значение переменного тока.

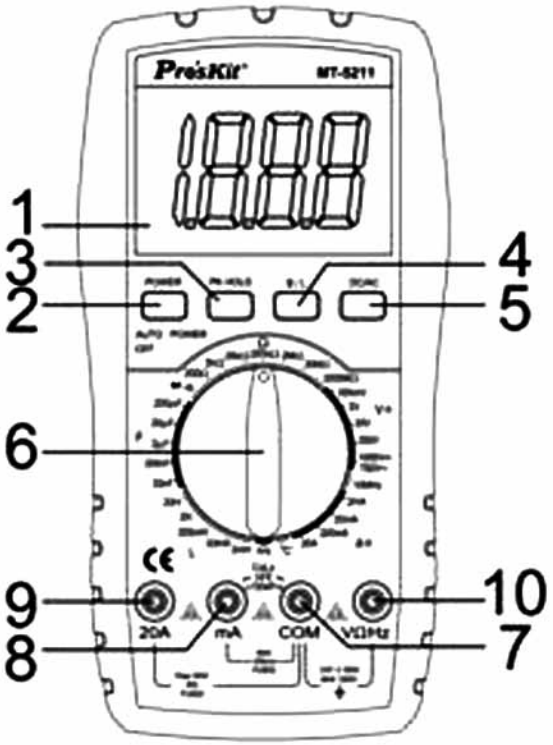
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
В целях безопасности НЕ подавайте какое-либо напряжение для данного диапазона!

2.2.11. Проверка hfe-транзисторов

Диапазон	Отображаемое значение	Условия испытания
hFE NPN или PNP	0~1000	Базовый ток электрода приблизительно 10 мкА, напряжение Vкэ приблизительно 3 В

3. ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРА

3.1. Описание передней панели



3.1.1. ЖК-дисплей: отображает измеренное значение.

3.1.2. Кнопка включения: включает/выключает питание прибора.

3.1.3. HOLD (удержание): нажмите на эту кнопку для удержания максимального измеренного значения. На ЖК-дисплее будет отображаться значок «PH». Нажмите эту кнопку еще раз для выхода из режима удержания показаний, и значок «PH» исчезнет.

3.1.4 Кнопка «B/L»: включение/отключение подсветки прибора.

3.1.5. DC/AC: выбор режима измерения постоянного/переменного тока.

3.1.6. Функциональный переключатель: выбор измерительной функции и диапазона.

3.1.7. GND. Заземление, «+» входное гнездо для измерения емкости (Cx), индуктивности (Lx), проверки транзисторов и измерения температуры.

3.1.8. Гнездо с полярностью «+» для тока менее 200мА, «-» катодный вход для измерения емкости (Cx), индуктивности (Lx), проверки транзисторов и измерения температуры.

3.1.9. Гнездо измерения тока 20 А.

3.1.10. Гнездо с полярностью «+» для измерения напряжения, сопротивления и частоты.

3.2. Измерение напряжения

3.2.1. Вставьте черный измерительный щуп в гнездо «COM», а красный щуп в гнездо «V/Ω/Hz».

3.2.2. Установите переключатель диапазонов в положение диапазона «V». Если измеряемое напряжение заранее неизвестно, следует установить переключатель в наивысший диапазон, а затем постепенно снижать его до получения показаний с наивысшей разрешающей способностью.

3.2.3. Нажмите на кнопку «DC/AC» для выбора режима измерения постоянного или переменного тока.

3.2.4. Подключите измерительные щупы к проверяемым точкам цепи, на ЖК-дисплее будет отображаться напряжение между испытываемыми точками.

Примечания

а. Если на ЖК-дисплее отображается «OL», это указывает на перегрузку, следует установить переключатель на более высокий диапазон.

б. Не прикладывайте напряжение свыше 1000 В постоянного тока или 750 В переменного тока.

в. Не прикасайтесь к высоковольтной цепи при измерении высокого напряжения!

3.3. Измерение тока

3.3.1. Вставьте черный измерительный щуп в гнездо «COM», а красный щуп в гнездо «mA», или в гнездо «20A».

3.3.2. Если измеряемый ток заранее неизвестен, следует установить переключатель в наивысший диапазон, а затем постепенно снижать его до получения показаний с наивысшей разрешающей способностью.

3.3.3. Нажмите на кнопку «DC/AC» для выбора режима измерения постоянного или переменного тока.

3.3.4. Подключите измерительные щупы к проверяемой цепи, на ЖК-дисплее будет отображаться измеренное значение тока.

Примечания

а. Если на ЖК-дисплее отображается «OL», это указывает на перегрузку, следует установить функциональный переключатель на более высокий диапазон.

б. При измерении тока значение тока для гнезда «мА» не должно превышать 200 мА, а для гнезда «20А» — не должно превышать 20 А (время измерения не должно превышать 10 с), измерительные щупы не должны находиться на проверяемых точках при переключении функций и диапазонов.

3.4. Измерение сопротивления

3.4.1. Вставьте черный измерительный щуп в гнездо «COM», а красный щуп в гнездо «V/Ω/Hz».

3.4.2. Установите функциональный переключатель на соответствующий диапазон сопротивления, затем соедините измерительные щупы с проверяемым сопротивлением.

Примечания

а. Если измеряемое значение сопротивления превышает максимальное значение для выбранного диапазона, то на ЖК-дисплее отображается «OL», следует установить переключатель на более высокий диапазон. Когда значение сопротивления превышает 1 МОм, то следует подождать несколько секунд, чтобы показания прибора стабилизировались. Это нормально при измерении больших значений сопротивления.

б. Когда к входному гнезду ничего не подключено, на ЖК-дисплее отображается статус перегрузки.

в. При измерении сопротивления внутри цепи убедитесь, что питание испытываемой цепи отключено и все конденсаторы полностью разряжены.

г. Не подавайте какое-либо напряжение при работе в данном диапазоне!

3.5. Измерение емкости

3.5.1. Установите функциональный переключатель на соответствующий диапазон емкости и вставьте красный измерительный щуп в гнездо «mA», а черный щуп в гнездо «COM».

3.5.2. Соедините измерительные щупы с проверяемой емкостью (обратите внимание, что полярность красного щупа «-»).

Примечания

а. Если измеряемое значение емкости превышает максимальное значение для выбранного диапазона, то на ЖК-дисплее отображается «OL», следует установить переключатель на более высокий диапазон, а затем постепенно снижать его до получения показаний с наивысшей разрешающей способностью.

б. До начала проведения измерений показания на ЖК-дисплее могут не быть равны нулю, остаточные показания на ЖК-дисплее будут постепенно приближаться к нулю, и их можно не принимать во внимание.

в. При измерении больших емкостей показания на ЖК-дисплее могут отображаться нестабильно из-за утечки или пробоя.

г. Перед измерением емкости все конденсаторы следует полностью разрядить во избежание повреждения прибора.

д. Не подавайте какое-либо напряжение при работе в данном диапазоне!

3.6. Измерение индуктивности

3.6.1. Установите функциональный переключатель на соответствующий диапазон индуктивности и вставьте красный измерительный щуп в гнездо «mA», а черный щуп в гнездо «COM».

3.6.2. Соедините измерительные щупы с проверяемой индуктивностью.

Примечания

а. Если измеряемое значение индуктивности превышает максимальное значение для выбранного диапазона, то на ЖК-дисплее отображается «OL», следует установить переключатель на более высокий диапазон, а затем постепенно снижать его до получения показаний с наивысшей разрешающей способностью.

б. Будут получены разные результаты измерения при измерении индуктивностей с разными сопротивлениями.

в. Если установлен диапазон 2 мГн, закоротите измерительные щупы для получения значения их индуктивности, затем измерьте индуктивность и отнимите значение индуктивности щупов от результата измерения.

г. Не устанавливайте переключатель диапазонов на более высокий диапазон при измерении более низкого номинала индуктивности, так как это приведет к нестабильности результатов измерения.

3.7. Измерение температуры

3.7.1. Установите функциональный переключатель в положение «°C», и вставьте черный измерительный щуп термопары в гнездо «мА», а красный измерительный щуп в гнездо «COM».

3.7.2. Соедините измерительные щупы с рабочей точкой, температуру которой необходимо измерить. Измеренное значение будет отображаться на ЖК-дисплее.

Примечания

а. Если измеряемое значение температуры превышает максимальное значение для выбранного диапазона, то на ЖК-дисплее отображается символ «OL».

б. Не заменяйте термопару на термопару другого производителя, кроме Pro'skit, так как это может повлиять на точность измерений.

в. Не прикладывайте напряжение к термопаре при измерении температуры!

3.8. Измерение частоты

3.8.1. Вставьте измерительный щуп или экранированный кабель в гнездо «COM» или в гнездо «V/Ω/Hz».

3.8.2. Установите функциональный переключатель в диапазон измерения частоты, затем соедините измерительные щупы с источником сигнала или проверяемой нагрузкой.

Примечания

а. Если значение на входе равно или меньше 10 В (среднеквадратичное значение), то показания могут быть получены, однако при этом может отображаться выход за пределы диапазона.

б. При измерении слабых сигналов в шумных условиях рекомендуется использовать экранированный кабель.

в. Будьте осторожны при проведении измерений в высоковольтных цепях.

г. Не прикладывайте напряжение свыше 250 В постоянного тока или максимального значения переменного тока во избежание повреждения прибора.

3.9. Проверка коэффициента усиления по току hfe транзисторов

3.9.1. Установите переключатель диапазонов в положение «hFE».

3.9.2. Вставьте измерительные щупы в гнезда «mA» и «COM». Пожалуйста, обратите внимание на полярность, так как гнездо «COM» рассчитано на положительную полярность, а гнездо «мА» — на отрицательную полярность.

3.9.3 Для определения типа транзистора — NPN или PNP вставьте электрод эмиттера, базы и коллектора в соответствующий разъем на испытательном приспособлении.

3.10. Проверка диодов и прозвонка цепи на проводимость

3.10.1. Вставьте черный измерительный щуп в гнездо «COM», а красный щуп в гнездо «V/Ω/Hz» (обратите внимание, что полярность красного щупа «+»).

3.10.2. Установите функциональный переключатель в положение «→|•)))», затем подключите измерительные щупы к проверяемому диоду, показания являются приблизительным значением положительного падения напряжения на диоде.

3.10.3. Соедините измерительные щупы с двумя точками проверяемой цепи, если значение сопротивления меньше, чем примерно (70 ±20) Ом, прозвучит встроенный звуковой сигнал.

3.11. Измерение максимального значения

Нажмите на кнопку «PK HOLD», на ЖК-дисплее появится символ «PH», на ЖК-дисплее производится измерение максимальной величины. Нажмите на эту кнопку еще раз для отмены данной функции.

3.12. Автоматическое выключение питания

Если прибор не используется в течение (20 ±10) мин, то он автоматически отключается и переходит в спящий режим. Чтобы снова вернуться в рабочий режим, дважды нажмите на кнопку «включение».

3.13. Включение/выключение питания

Нажмите на кнопку «POWER APO» и удержите в течение 2 с для включения питания прибора, прибор перейдет в рабочий режим; нажмите на кнопку «POWER APO» еще раз для отключения питания прибора.

3.14. Включение подсветки

Нажмите на кнопку «B/L» для включения подсветки прибора. Через 10 с подсветка прибора автоматически отключится.

4. ОБСЛУЖИВАНИЕ

Данный прибор является высокоточным, НЕ ПЫТАЙТЕСЬ модифицировать его внутреннюю цепь, обслуживание прибора должно производиться только квалифицированным персоналом.

4.1. Не храните и не используйте прибор в условиях высокой температуры, высокой влажности, возле воспламеняемых, взрывоопасных предметов и помещениях с сильным магнитным полем.

4.2. Протирайте прибор с помощью влажной ткани и мягкого чистящего средства, не используйте абразивные чистящие средства и спирт.

4.3. Извлекайте батарею, если прибор не используется длительное время.

4.3.1. Если на ЖК-дисплее появляется значок «⊟», то следует заменить батарею следующим образом:

1. Открутите шурупы в отсеке для батареи и откройте его.
2. Извлеките батарею, и замените ее на новую. Лучше использовать щелочные батареи для более продолжительного срока службы.
3. Установите на место крышку отсека для батареи.

4.4. Замена предохранителя

Пожалуйста, используйте для замены предохранитель такого же типа и с такими же характеристиками.

5. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Если прибор не работает надлежащим образом, проверьте следующее:

УСЛОВИЯ	**СПОСОБ РЕШЕНИЯ**
НЕТ ПОКАЗАНИЙ	• Прибор отключен • Замените батарею
ПОЯВИЛСЯ ЗНАЧОК «⊟»	• Замените батарею
НЕТ ВХОДНОГО ТОКА	• Замените предохранитель
НЕПРАВИЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	• Замените батарею