

UNI-T



UT105+ / UT107+

**Руководство пользователя
автомобильного мультиметра**

ПРЕДИСЛОВИЕ

Благодарим вас за покупку этого нового продукта. Чтобы безопасно и правильно его использовать, пожалуйста, внимательно прочитайте это руководство, особенно раздел с мерами предосторожности.

После прочтения данного руководства рекомендуется хранить его в легкодоступном месте, желательно рядом с прибором, чтобы при необходимости можно было быстро к нему обратиться.

ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Компания Uni-Trend гарантирует, что продукт не имеет дефектов материалов и сборки в течение одного года с момента покупки. Настоящая гарантия не распространяется на повреждения, вызванные несчастным случаем, небрежностью, неправильным использованием, модификацией, загрязнением или ненадлежащим обращением. Продавец не уполномочен предоставлять какую-либо дополнительную гарантию от имени Uni-Trend. Если вам необходим гарантийный ремонт в течение гарантийного срока, пожалуйста, свяжитесь напрямую с продавцом.

Компания Uni-Trend не несёт ответственности за какие-либо особые, косвенные, случайные или последующие повреждения или потери, вызванные использованием данного устройства.

Оглавление

1. Введение	4
2. Комплектация	4
3. Информация по технике безопасности	5
4. Руководство по безопасности при обслуживании автомобилей	6
5. Электрические символы	8
6. Общие технические характеристики	9
7. Конструкция прибора	10
8. Поворотный переключатель	11
9. Функциональные кнопки	12
10. Символы на экране	13
11. Инструкция по эксплуатации	14
12. Технические характеристики	27
13. Обслуживание и ремонт	16

1. Введение

Это руководство содержит информацию по технике безопасности и предупреждения. Пожалуйста, внимательно прочитайте соответствующие разделы и строго соблюдайте все меры предосторожности.

Предупреждение: перед использованием внимательно прочитайте раздел «Правила безопасной эксплуатации».

UT105+/UT107+ — это ручной автомобильный мультиметр нового поколения, отличающийся высокой надёжностью и безопасностью. Он использует технологию микроконтроллерной обработки данных и высокоточный АЦП. Прибор оснащён крупным ЖК-дисплеем, защитой от перегрузки и уникальным дизайном корпуса, что делает его более производительным и безопасным в использовании. UT105+/UT107+ поддерживает множество функций: интеллектуальные режимы, высокую точность, многофункциональность и производительность. Прибор может измерять или тестировать следующие параметры:

- Переменное/постоянное напряжение
- Частоту переменного напряжения
- VFC
- Частоту вращения (RPM)
- Ширину импульса (в мс) (только UT107+)
- Угол замкнутого состояния DWELL
- Транзисторы NPN и PNP
- Автомобильные аккумуляторы 12В (только UT107+)
- Переменный/постоянный ток
- Сопротивление
- Ёмкость (только UT107+)
- Проверку целостности цепи
- Диоды

Также доступны дополнительные функции: удержание данных, фиксация макс./мин. значений, относительные измерения, индикация низкого заряда, звуковые и визуальные сигналы, подсветка дисплея и автоматическое отключение питания (APO).

2. Комплектация

Откройте коробку и достаньте мультиметр. Проверьте, не отсутствуют ли

или не повреждены ли следующие элементы:

Руководство пользователя	1 шт.
Измерительные щупы	1 пары
Датчик термопары типа К	1 шт.
Батарейки 1.5В AAA	1 пара

3. Информация по технике безопасности

Мультиметр разработан и изготовлен в строгом соответствии со стандартами GB4793, IEC61010-1, CAT II 1000V, CAT III 600V, двойной изоляцией и классом загрязнения 2. Используйте прибор согласно указанному в руководстве, иначе защита, обеспечиваемая устройством, может быть нарушена.

1. Перед использованием проверьте клещи и измерительные щупы на наличие повреждений или аномалий. При наличии таких признаков, как оголённые провода, повреждённая изоляция, отсутствие индикации на дисплее и др., не используйте прибор. Запрещается использовать прибор без установленной крышки батарейного отсека — это может привести к поражению электрическим током.
2. Повреждённые измерительные щупы должны быть заменены на новые того же типа или с аналогичными характеристиками.
3. Не прикасайтесь к оголённым проводам, разъёмам, незадействованным входным клеммам или к измеряемой цепи, когда прибор находится под напряжением.
4. Будьте осторожны при измерении напряжения выше AC/DC 30В. Держите пальцы в пределах защитного упора на щупах, чтобы избежать удара током.
5. Устанавливайте переключатель диапазона функций на максимальное значение, если предполагаемое измеряемое значение неизвестно.
6. Не превышайте максимальное допустимое напряжение, указанное на приборе, между клеммами или между клеммой и заземлением.
7. Переключатель функций должен быть установлен в правильное положение до начала измерений. Перед переключением функций отключите соединение между щупами и измеряемой цепью. Запрещается переключать режимы во время измерения.
8. Перед измерением сопротивления, диодов или прозвонки

цепи необходимо обесточить цепь и полностью разрядить все конденсаторы.

9. Перед измерением тока выключите цепь и проверьте предохранитель. Включайте цепь только после того, как убедитесь, что мультиметр правильно подключён.
10. Не используйте прибор в среде с высокой температурой, влажностью или сильным электромагнитным полем, а также в легковоспламеняющейся атмосфере.
11. Не изменяйте внутреннюю проводку прибора.
12. При отображении значка низкого заряда батареи  на дисплее замените батареи, чтобы сохранить точность измерений.
13. Выключайте прибор после завершения работы. Если прибор не используется долгое время, извлеките батареи.

4. Руководство по безопасности при обслуживании автомобилей

Чтобы избежать несчастных случаев, причинения вреда людям или повреждения автомобиля либо измерительных приборов, внимательно ознакомьтесь с приведёнными ниже рекомендациями и строго соблюдайте процедуры тестирования:

- Носите защитные очки, соответствующие требованиям безопасности.
- Работайте с автомобилем в хорошо проветриваемом помещении, чтобы избежать вдыхания токсичных выхлопных газов.
- Держите инструменты и приборы подальше от нагреваемых частей работающего двигателя.
- Убедитесь, что автомобиль заглушен (автоматическая трансмиссия) или переведён на нейтральную передачу (механическая коробка), а также что включен стояночный тормоз и колёса заблокированы.
- Не кладите инструменты на автомобильный аккумулятор, чтобы избежать короткого замыкания, травм или повреждений.
- Курение и использование открытого огня рядом с автомобилем запрещено.
- Будьте осторожны при работе с катушкой зажигания, высоковольтными

проводами и свечами зажигания — они могут быть под высоким напряжением во время работы двигателя.

- Перед подключением или отключением электронных компонентов выключайте зажигание.
- Соблюдайте указания и рекомендации производителя автомобиля по ремонту и обслуживанию.

⚠ Предупреждение:

Поскольку некоторые автомобили оснащены подушками безопасности, необходимо обратить внимание на предостережения в руководстве по техническому обслуживанию, особенно при работе с компонентами и проводкой этих подушек. Любая неосторожность может привести к их срабатыванию и, как следствие, к травме.

Обратите внимание: подушка безопасности может сработать даже спустя несколько минут после выключения замка зажигания (или даже если аккумулятор отключен), так как она питается от резервного источника энергии.

Вся информация, пояснения и подробные описания, содержащиеся в эксплуатационном руководстве, основаны на недавно опубликованных промышленных данных. Точная проверка достоверности и полноты этих данных невозможна, поэтому мы не несем ответственности за возможные ошибки или упущения.

1. Данные в руководстве по обслуживанию автомобилей получены из следующих источников:
 - Свяжитесь с местными дистрибьюторами автозапчастей.
 - Свяжитесь с местными розничными продавцами автозапчастей.
 - Обратитесь в местные библиотеки и найдите литературу для уточнения информации по обслуживанию, чтобы использовать самые актуальные данные.
2. Перед диагностикой неисправностей:
 - Откройте капот и выполните тщательный визуальный осмотр. Это поможет вам обнаружить большинство проблем и сэкономить время.
 - Обслуживался ли автомобиль недавно? Повторялась ли ранее такая же проблема?
 - Не пытайтесь искать "короткий путь". Проверьте шланги и провода, даже если это сложно. Проверьте систему очистки воздуха или трубопроводы.

- Проверьте датчики и приводы на повреждения.
- Проверьте высоковольтный провод: повреждения клемм, трещины или износ изоляции.
- Проверьте все вакуумные шланги: есть ли деформации, усадка, трещины, изгибы или другие повреждения.
- Проверьте провода: наличие острых кромок, контакт с горячими частями (например, выпускным коллектором), ожоги или повреждения изоляции.
- Проверьте электрические соединения: коррозия, изгибы, повреждения контактов или неправильное подключение.

5. Электрические символы

	Постоянный ток
	Переменный ток
	Заземление
	Двойная изоляция
	Риск высокого напряжения
	Предупреждение
	Звуковой сигнал непрерывности
	Предохранитель
	Индикатор низкого заряда батареи

6. Общие технические характеристики

1. Максимальное напряжение между входным сигнальным терминалом и терминалом COM: См. инструкцию по допустимому напряжению для каждого диапазона;
2. Вход μA и mA : защищён предохранителем (CE) 600 mA H, 250 В, быстродействующий, $\phi 6 \times 32$ мм;
3. Вход 16А: защищён предохранителем (CE) 16А H, 250 В, быстродействующий, $\phi 6 \times 32$ мм;
4. Число отсчётов на дисплее: 4000 (UT105+), 6000 (UT107+);
5. Частота обновления дисплея: 2–3 раза в секунду;
6. Диапазон измерений: ручной;
7. Отображение полярности: автоматическое;
8. Индикатор перегрузки: OL;
9. Индикатор низкого заряда батареи: $\leq 2.4 \pm 0.2$ В приблизительно;
10. Рабочая температура: от 0°C до 40°C (от 32°F до 104°F);
11. Температура хранения: от -10°C до 50°C (от 14°F до 122°F);
12. Относительная влажность: $\leq 75\%$ (от 0°C до 30°C); $\leq 50\%$ (от 30°C до 40°C);
13. Рабочая высота: ≤ 2000 м;
14. ЭМС: соответствует EN61326-1:2006; EN61326-2-2:2006;
15. Питание: 2×1.5 В батареи типа AAA (итого 3 В);
16. Габариты: 183 мм \times 88 мм \times 56 мм;
17. Вес: около 348 г (включая батареи);
18. Категория измерения: IEC 61010-1: CAT II 1000 В, CAT III 600 В.

7. Конструкция прибора

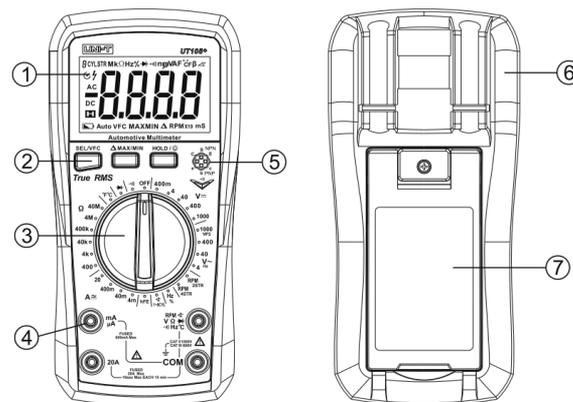


Рисунок 1

1. ЖК-дисплей;
2. Функциональные кнопки;
3. Поворотный переключатель (роторный переключатель);
4. Входной разъём (терминал);
5. Разъём для подключения транзистора;
6. Защитный кожух;
7. Откидная подставка.

8. Поворотный переключатель

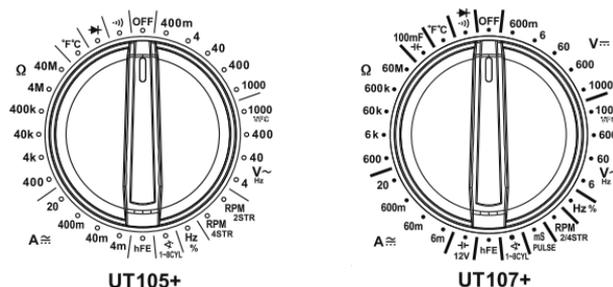


Рисунок 2

Положение	Описание
V₋₋₋	Измерение постоянного напряжения
V_~	Измерение переменного напряжения
ACV_VFC	Измерение VFC (переменное напряжение с фильтрацией)
HZ/%	Измерение частоты / коэффициента заполнения
RPM	Измерение оборотов двигателя
Pulse width (mS)	Измерение времени зажигания (только UT107+)
Dwell	Измерение угла замкнутого состояния прерывателя
hFE	Измерение параметров транзистора
12V	Измерение автомобильного аккумулятора 12 В (только UT107+)
mA_~	Измерение тока в mA (пост./перем.)
A_~	Измерение тока в A (пост./перем.)
Ω	Измерение сопротивления

	Измерение ёмкости (только UT107+)
°C/ °F	Измерение температуры в °C/ °F
	Проверка диодов
	Проверка целостности цепи (прозвонка)

9. Функциональные кнопки



Рисунок 3

Инструкция по эксплуатации:

- Короткое нажатие: удерживайте кнопку менее 2 секунд.
- Длительное нажатие: удерживайте кнопку более 2 секунд.

Кнопка	Описание
HOLD / ☀️	1. Короткое нажатие — включение/выключение режима удержания данных. 2. Длительное нажатие — включение/выключение подсветки.

Δ MAX/MIN	<p>1. Короткое нажатие — включение/выход из относительного режима, доступного для DCmV, DCV, ACV_VFC, Ω, °C/°F, емкости (только UT107+), DCmA, DCA, ACmA, ACA.</p> <p>2. Длительное нажатие — вход в режим макс./мин. значений. Короткими нажатиями можно переключаться между MAX и MIN. Чтобы выйти из режима макс./мин., нажмите и удерживайте кнопку или поверните переключатель режима (для DCmV, DCV, ACV_VFC, Ω, DCmA, DCA, ACmA, ACA). В этом режиме функция автоматического выключения (APO) отключается.</p>
SEL/VFC	<p>1. Короткое нажатие — выбор функций, обозначенных жёлтым цветом на поворотном переключателе.</p> <p>2. Длительное нажатие — вход/выход из режима VFC (только для ACV 1000V). Удерживайте кнопку SELECT и поверните переключатель режима, чтобы включить прибор: зуммер подаст 4 сигнала, после чего прибор перейдёт в рабочий режим.</p>

1	Автоматическое выключение питания
2	Опасное напряжение
3	Измерение переменного тока (AC)
4	Измерение постоянного тока (DC)
5	Удержание данных
6	Низкий заряд батареи
7	Автоматический выбор диапазона измерения
8	Переменное частотное напряжение (VFC)
9	Измерение максимального/минимального значения
10	Измерение относительного значения
11	Частота вращения двигателя
12	Ширина импульса зажигания
13	Количество цилиндров двигателя
14	Такт двигателя
15	Единицы измерения сопротивления / частоты / скважности
16	Измерение диодов
17	Проверка целостности цепи (сигнализация)
18	Единицы измерения напряжения / тока / ёмкости
19	Измерение температуры
20	Коэффициент усиления транзистора
21	Измерение угла замедления (Dwell)

10. Символы на экране

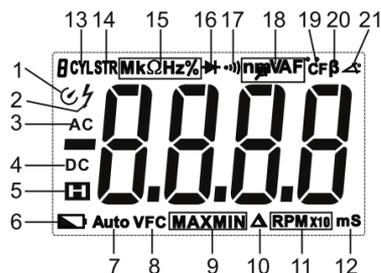


Рисунок 4

11. Инструкция по эксплуатации

Перед началом работы проверьте встроенные батарейки AAA 1.5В. Если после включения на экране отображается значок "■", замените батарейки, чтобы обеспечить точность измерений. Обратите особое внимание на знак предупреждения "Δ" рядом с гнездом щупа — он

указывает на то, что измеряемое напряжение или ток не должны превышать допустимое значение, чтобы избежать опасности!

1. Измерение переменного / постоянного напряжения

- Подключите красный щуп к разъему “V”, черный — к разъему “COM”.

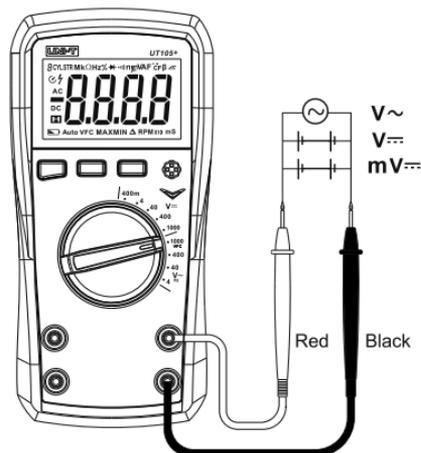


Рисунок 5

- Поверните переключатель в положение измерения переменного/ постоянного напряжения, подключите щупы параллельно к источнику питания или нагрузке, которую необходимо измерить.
- Считайте измеренное значение напряжения напрямую с ЖК-дисплея.
- В режиме AC 1000 В выполните длительное нажатие кнопки SELECT, чтобы активировать функцию ACV_VFC. С её помощью можно измерить сложные синусоидальные сигналы, создаваемые инверторами и электродвигателями с частотным управлением. Для выхода из функции ACV_VFC снова выполните длительное нажатие SELECT.



- При измерении переменного напряжения (ACV) или в режиме ACV_VFC, короткое нажатие SELECT переключит измерение в режим частоты. Частоту измеряемого напряжения можно считать с экрана.
- Для точности измерений напряжение на входе должно превышать 10% от максимального диапазона. См. раздел “Технические характеристики” для получения дополнительной информации.

Примечание:

- Входное сопротивление составляет около 10 МОм. Измерение цепей с высоким сопротивлением может привести к ошибке. В большинстве случаев, если сопротивление цепи менее 10 кОм, ошибка составляет 0,1% или меньше и считается незначительной.
- Не измеряйте напряжение, превышающее установленный диапазон. В этом случае прибор не сможет отобразить корректное значение, возможно повреждение прибора и риск для пользователя. Если неизвестен диапазон измеряемого напряжения, установите переключатель на самый высокий предел и затем по показаниям уменьшайте диапазон (если на экране отображается “OL”, это означает превышение диапазона — выберите более высокий предел измерения).
- Не подавайте напряжение выше 1000 В. Возможно измерение более высокого напряжения, но при этом может быть нарушена работа защитной системы прибора.
- Будьте особенно внимательны, чтобы избежать удара током при измерении высокого напряжения.
- Перед использованием прибора можно измерить известное напряжение, чтобы убедиться в его исправности.
- Символ предупреждения о высоком напряжении появится на экране, если измеряемое напряжение превышает 30 В (AC/DC); прибор начнёт издавать непрерывный звуковой сигнал, а светодиод загорится, если напряжение превышает 1000 В (AC/DC).
- Отключайте измерительные провода от исследуемой цепи после завершения всех операций.

2. Измерение частоты / скважности импульсов

- Подключите красный щуп к разъему “V”, а черный — к “COM”.
- Поверните переключатель режимов в положение Hz/%, подключите щупы параллельно к измеряемому источнику сигнала.
- Коротко нажмите кнопку SELECT, чтобы переключаться между режимами измерения частоты и скважности импульсов.
- Считайте показания частоты или скважности с экрана.

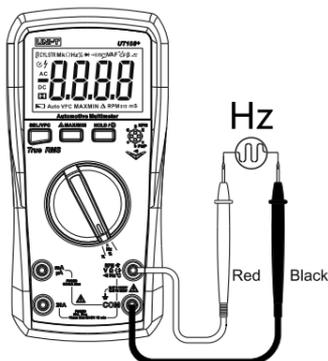


Рисунок 6

Примечание:

- Так как уровень затухания сигнала может меняться в зависимости от выбранного диапазона, амплитуда и диапазон входного сигнала могут отличаться при различных положениях переключателя. См. раздел "Технические характеристики" для получения более подробной информации.
- Отключайте измерительные провода от исследуемой цепи после завершения всех операций.

3. Измерение частоты вращения (RPM)

RPM означает «обороты в минуту» главного вала двигателя.

- Для UT105+: поверните переключатель режимов в положение “RPM 2STR” или “RPM 4STR”. Для UT107+: поверните переключатель

в положение “RPM”, затем коротко нажмите кнопку SELECT, чтобы выбрать подходящее количество тактов двигателя для измерения оборотов.

- Подключите красный щуп к разъему “V”, а черный — к “COM”. Подключите другой конец щупов, как показано на рисунке 7.
 - Если автомобиль использует систему зажигания DIS (бесконтактную систему зажигания), подключите красный щуп к сигнальному проводу тахометра (TACH). Этот провод соединяется с модулем DIS двигателя. Пожалуйста, обратитесь к техническому руководству по автомобилю для уточнения местоположения сигнального провода.
 - Если автомобиль использует распределительную систему зажигания, подключите красный щуп к отрицательному выводу первичной обмотки катушки зажигания. Уточните местоположение по техническому руководству по автомобилю.
- Подключите черный щуп к хорошему заземляющему контакту автомобиля.
- Измеряйте обороты двигателя (RPM) при включенном или работающем двигателе, показания считываются с дисплея.

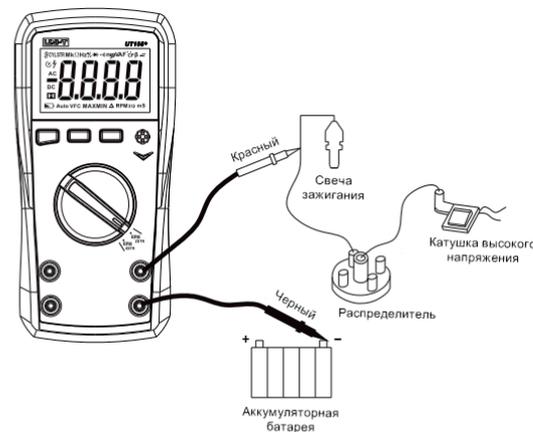


Рисунок 7

Примечание:

- Диапазон измерения частоты вращения для двухтактных двигателей: от 300 до 19999 об/мин. Диапазон измерения частоты вращения для четырёхтактных двигателей: от 600 до 19999 об/мин.
- После завершения всех измерений отсоедините измерительные провода от цепи.

4. Измерение ширины импульса (мс-PULSE) (только для UT107+)

Ширина импульса относится к длительности высокого уровня сигнала. В различных областях ширина импульса может означать разное.

В автомобильной сфере измерение ширины импульса используется в системе впрыска топлива, электромагнитных клапанах, управляемых гибридным топливом, регуляторах холостого хода и т. д. На рисунке 8 показано измерение ширины импульса в системе впрыска топлива.

- Поверните поворотный переключатель в положение «мс».
- Подключите красный щуп к разъему «V», а черный — к «COM». См. рисунок 8.
- Подключите черный щуп к проводу заземления форсунки или к хорошей точке заземления автомобиля.
- Подключите красный щуп к входному проводу электромагнитного клапана форсунки.
- Запустите двигатель. Считайте значение ширины импульса с ЖК-дисплея напрямую.

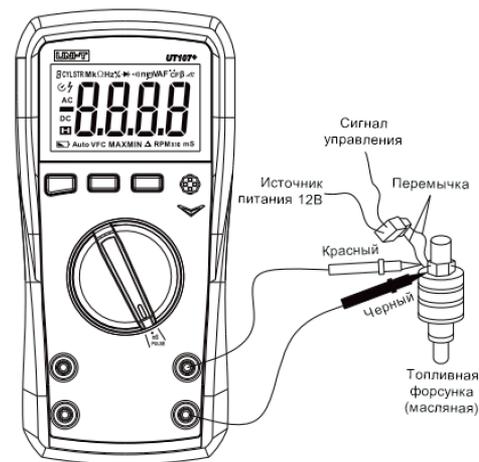


Рисунок 8

Примечание:

Отключите щупы от измеряемой цепи после завершения всех измерений.

5. Измерение угла замкнутого состояния прерывателя (Dwell)

Ранее было важно измерять угол замкнутого состояния прерывателя системы зажигания. Измерение угла замкнутого состояния отражает длительность времени, в течение которого прерыватель находится в замкнутом состоянии при вращении кулачка. В современных автомобилях используется электронное зажигание, и регулировка угла замкнутого состояния не требуется. Однако измерение угла замкнутого состояния также может применяться к электромагнитам с гибридным управлением (например, карбюраторы GM с обратной связью).

На рисунке 9 показано измерение угла замкнутого состояния двигателя.

- Установите поворотный переключатель в положение «Dwell», коротко нажмите кнопку SELECT для выбора подходящего количества цилиндров.

- Подключите красный щуп к разъему «V», а черный — к «COM».
- Подключите щупы, как показано на рисунке 9.
 - Для измерения работы прерывателя системы зажигания подключите красный щуп к отрицательному выводу первичной обмотки катушки зажигания. (См. руководство по обслуживанию автомобиля для конкретного местоположения.)
 - Для измерения обратной связи карбюратора GM подключите красный щуп к заземляющему выводу электромагнита или к драйверу компьютера. (См. руководство по обслуживанию автомобиля для конкретного местоположения.)
 - Для измерения угла замкнутого состояния любого устройства ON/OFF подключите красный щуп к концу, где установлен выключатель ON/OFF.
- Подключите черный щуп к хорошей точке заземления автомобиля.
- Измерьте угол замкнутого состояния зажигания при запущенном или работающем двигателе. Значение отобразится на экране ЖК-дисплея.

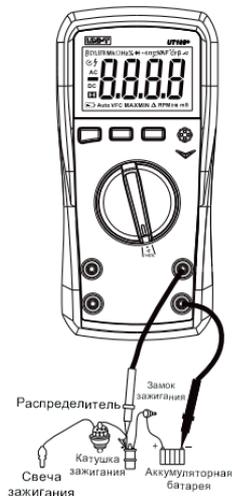


Рисунок 9

Примечание:

- Отключайте щупы от измеряемой цепи после завершения всех измерений.
- Угол замкнутого состояния отличается от угла опережения зажигания:
 - Угол замкнутого состояния отражает длительность времени от замыкания до размыкания первичной обмотки катушки зажигания, то есть ширину импульса управляющего сигнала.
 - Угол опережения зажигания — это угол поворота коленчатого вала от момента начала зажигания до момента, когда поршень достигает верхней мёртвой точки.

6. Тестирование коэффициента усиления триода (hFE)

- Поверните переключатель режимов в положение «hFE».
- При установке базы (B), эмиттера (E), коллектора (C) триода (PNP или NPN типа) в 4-контактный разъём в соответствии с маркировкой, на дисплее будет показано приблизительное значение hFE триода.

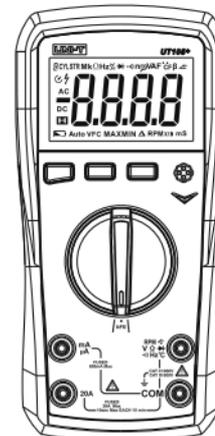
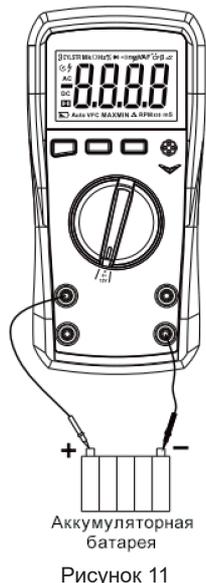


Рисунок 10

7. Тестирование 12В аккумулятора (только для UT107+)

- Поверните переключатель режимов в положение «12V».
- Подключите красный щуп к гнезду «mA», а чёрный — к «COM».
- Полярность красного щупа — «+», полярность чёрного — «-».
- Подсоедините щупы параллельно к выводам аккумуляторной батареи.
- Считайте напряжение аккумулятора непосредственно с ЖК-дисплея.



Примечание:

- Перед измерением отключите аккумулятор от цепи, чтобы избежать искажения результата измерения.
- Отключайте измерительные щупы от цепи после завершения всех измерений, особенно при измерении больших токов.

8. Измерение переменного / постоянного тока

- Поверните переключатель режима на диапазон «mA» или «A», нажмите SELECT, чтобы выбрать измерение тока AC или DC.
- Подключите красный щуп к гнезду «mA» или «A», а чёрный — к «COM». Подключите щупы последовательно в цепь, в которой измеряется ток.
- Считайте измеренное значение тока с дисплея. Измеренный ток AC — это значение T-RMS (истинное среднеквадратичное значение).

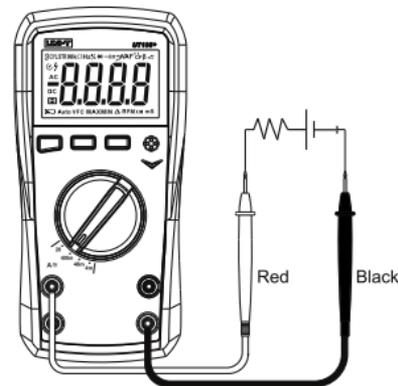


Рисунок 12

Примечание:

- Перед измерением убедитесь в исправности предохранителя в мультиметре. Способы проверки:
 - 1) Проверка предохранителя 600 mA: Поверните переключатель режима на «MΩ», замкните гнезда V и mA. Если сопротивление на дисплее около 1 МОм — предохранитель исправен. Если значение сильно отличается — предохранитель может быть повреждён.
 - 2) Проверка предохранителя на 16A: Поверните переключатель на режим «Ω», замкните гнезда V и A. Если сопротивление около 0,0Ω, предохранитель исправен. В противном случае — он повреждён.
- Перед подключением мультиметра к измеряемой цепи, обязательно

отключите ток, чтобы избежать искрения.

- Необходимо выбрать правильный вход и функциональный режим. Если величина тока неизвестна — начните с наивысшего диапазона. При измерении тока более 10А время измерения не должно превышать 10 секунд, интервал между измерениями должен быть не менее 15 минут.
- Если измеренный ток превышает 10А, сработает звуковой сигнал и начнёт мигать светодиод. Если ток больше 20А, на дисплее появится OL (перегрузка).
- При подключении щупа в разъём для измерения тока нельзя подключать его к цепи параллельно, иначе сгорит предохранитель и прибор может быть повреждён.
- После завершения измерения отключите источник тока, прежде чем отсоединять щупы, особенно при измерении большого тока.

9. Измерение сопротивления

- Поверните переключатель в положение «Ω», «KΩ» или «MΩ».
- Подключите красный щуп к разъёму «V», а чёрный — к «COM». Подключите щупы к измеряемому резистору.
- Считайте измеренное сопротивление напрямую с ЖК-дисплея.

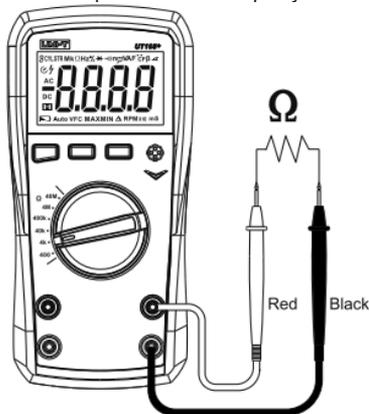


Рисунок 13

Примечание:

- Если измеренное сопротивление отсутствует (обрыв цепи) или превышает максимальный диапазон, на дисплее отобразится «OL» (перегрузка).
- Перед измерением сопротивления в цепи, отключите питание и разрядите все конденсаторы, чтобы обеспечить точность измерения.
- Если при коротком замыкании щупов сопротивление меньше 0,5 Ом, проверьте надёжность контакта и возможные внешние причины.
- Это нормально, если требуется несколько секунд, чтобы показания стабилизировались при измерении сопротивления более 1 МОм.
- Не подавайте напряжение выше 30 В переменного/постоянного тока, чтобы избежать травм.
- Отключайте щупы от измеряемой цепи после завершения всех измерений.

10. Измерение ёмкости (только для UT107+)

- Поверните переключатель режимов в положение «100 mF», подключите щупы параллельно к измеряемому конденсатору.
- Подсоедините красный щуп к гнезду «V», а чёрный — к «COM». Щупы должны быть подключены параллельно к измеряемому конденсатору.
- Считайте значение ёмкости с ЖК-дисплея напрямую.

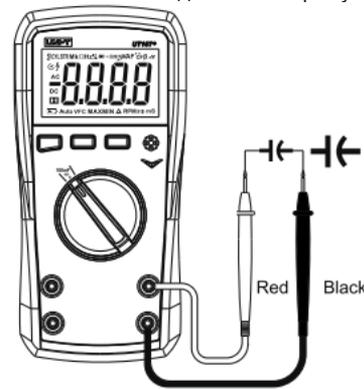


Рисунок 14

Примечание:

- Рекомендуется использовать режим REL (относительные измерения) для измерения ёмкости менее 100 нФ.
- Если конденсатор в обрыве или ёмкость превышает максимальный предел, на дисплее появится «OL».
- Перед измерением полностью разрядите все конденсаторы (особенно высоковольтные), чтобы избежать повреждения прибора и травм.
- После завершения всех измерений отсоедините щупы от измеряемого конденсатора.

11. Измерение температуры

- Поверните переключатель режимов в положение «°F/°C». На дисплее отобразится «OL». При коротком замыкании щупов будет отображаться температура окружающей среды.
- Подключите термопару типа К к соответствующему разъему (см. рисунок 15). Щуп зафиксирует температуру измеряемой поверхности, через несколько секунд показания появятся на дисплее.
- Чтобы переключиться с градусов Цельсия на Фаренгейты, нажмите кнопку SELECT.

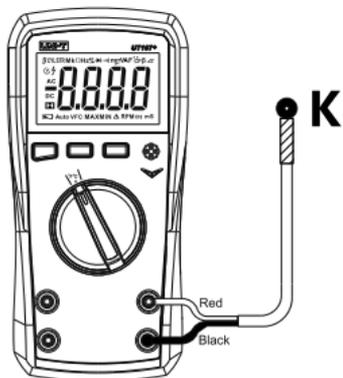


Рисунок 15

Примечание:

- Не подключайте термопару к находящейся под напряжением цепи, чтобы избежать удара электрическим током.
- Не измеряйте напряжение выше 30 В постоянного или переменного тока, чтобы избежать травм.
- Удалите температурный зонд после завершения всех измерений.

12. Проверка целостности цепи

- Поверните поворотный переключатель в положение «•••»)» для модели UT105+; для UT107+ — поверните переключатель в положение «•••»)», затем коротко нажмите кнопку SELECT для выбора режима прозвонки.
- Вставьте красный щуп в гнездо «V», а черный — в «COM», подсоедините щупы к двум концам проверяемой цепи параллельно. Если сопротивление между измеряемыми концами ≤ 10 Ом, значит цепь находится в хорошем состоянии — зуммер издаст непрерывный сигнал, а светодиод замигает. Если сопротивление ≥ 50 Ом — цепь считается разомкнутой, зуммер не будет издавать звук.
- Считайте значение сопротивления с ЖК-дисплея напрямую.

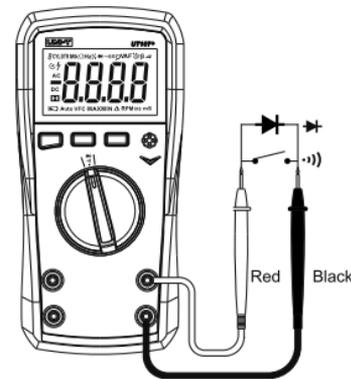


Рисунок 16

Примечание:

- Перед проверкой целостности цепи обязательно обесточьте измеряемую цепь и разрядите все конденсаторы.
- Напряжение холостого хода в этом режиме — около 3 В.
- Не измеряйте напряжение выше 30 В переменного/постоянного тока, чтобы избежать травм.
- После завершения измерений отключите щупы от цепи.

13. Проверка диодов

- Поверните переключатель в положение «▶» для UT105+; для UT107+ — в положение «▶ •»)», коротко нажмите SELECT, чтобы выбрать режим проверки диодов.
- Подключите красный щуп к гнезду «V», а черный — к «COM». Полярность красного щупа — «+», черного — «-». Подключите красный щуп к аноду (положительному выводу) диода, а черный — к катоду (отрицательному).
- Считайте приблизительное значение прямого напряжения PN-перехода с ЖК-дисплея. Нормальное значение напряжения кремниевого PN-перехода — примерно от 0.5 до 0.8 В.

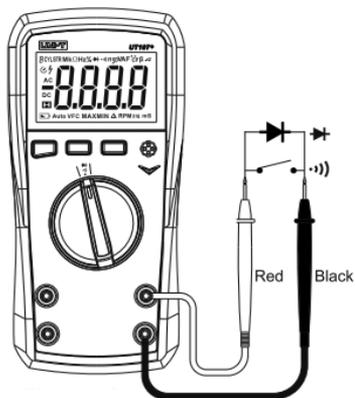


Рисунок 17

Примечание:

- Если тест в норме, раздастся звуковой сигнал.
- При коротком замыкании — сигнал будет непрерывным, а светодиод начнет мигать.
- Если диод пробит или полярность перепутана — на дисплее появится «OL».
- Перед измерением диода в цепи обесточьте цепь и полностью разрядите все конденсаторы.
- Напряжение холостого хода при проверке диодов — около 3.0 В.
- Не подавайте напряжение выше 30 В AC/DC — это опасно.
- Отключите щупы после завершения всех измерений.

12. Технические характеристики

- Точность: $\pm(a\% \text{ от показаний} + b \text{ единиц})$, гарантия — один год
- Температура окружающей среды: $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$
- Относительная влажность: $< 75 \%$

Примечание:

Условия для обеспечения точности измерений: $18 \text{ }^\circ\text{C} \sim 28 \text{ }^\circ\text{C}$, колебания температуры окружающей среды должны стабилизироваться в пределах $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$. Если температура ниже $18 \text{ }^\circ\text{C}$ или выше $28 \text{ }^\circ\text{C}$, добавляется температурная поправка по коэффициенту: $0,1 \times (\text{заявленная погрешность}) / \text{ }^\circ\text{C}$.

1. Измерение постоянного напряжения**Для UT107+:**

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
600 мВ	0.1 мВ	$\pm(0.5\% + 5)$	1000 В AC/DC
6 В	1 мВ	$\pm(0.5\% + 3)$	
60 В	10 мВ	$\pm(0.7\% + 3)$	
600 В	100 мВ		
1000 В	1 В		

Для UT105+:

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
400 мВ	0.1 мВ	$\pm(0.5\% + 5)$	1000 В AC/DC
4 В	1 мВ	$\pm(0.5\% + 3)$	
40 В	10 мВ	$\pm(0.7\% + 3)$	
400 В	100 мВ		
1000 В	1 В		

- Входное сопротивление: около 10 МОм
- Гарантия точности: от 2% до 100% диапазона измерений

2. Измерение переменного напряжения**Для UT107+:**

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
6 В	1 мВ	$\pm(1.0\% + 3)$	1000 В AC/DC
60 В	10 мВ	$\pm(0.8\% + 3)$	
600 В	100 мВ		
1000 В	1 В	$\pm(1.0\% + 10)$	

Для UT105+:

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
4 В	1 мВ	$\pm(1.0\% + 3)$	1000 В AC/DC
40 В	10 мВ	$\pm(0.8\% + 3)$	
400 В	100 мВ		
1000 В	1 В	$\pm(1.0\% + 10)$	

- Отображается среднеквадратичное значение синусоиды (TRMS)
- Входное сопротивление: около 10 МОм
- Частотный отклик: от 40 Гц до 400 Гц

- Гарантия точности: от 5 до 100% диапазона, короткое замыкание допускает наименьший значащий разряд ≤ 5 .
- Коэффициент гребня переменного тока для несинусоидальной формы сигнала может достигать 3.0 при 3000 отсчётах и должен быть ≤ 1.5 при 6000 отсчётах. Следует прибавить к точности дополнительную погрешность в зависимости от коэффициента гребня:
 - a) +3%, если коэффициент гребня от 1.0 до 2.0
 - b) +5%, если коэффициент гребня от 2.0 до 2.5
 - c) +7%, если коэффициент гребня от 2.5 до 3.0
- Условие перехода в режим измерения частоты: амплитуда входного напряжения должна превышать 10% от максимального диапазона. Точность измерения частоты составляет $\pm(1\% + 3)$.

3. Измерение напряжения с переменной частотой (VFC)

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
1000 В	1 В	$\pm(2.0\% + 10)$	1000 В AC/DC

- Отображается среднеквадратичное значение синусоиды (TRMS)
- Входное сопротивление: около 10 МОм
- Частотный отклик: от 40 Гц до 200 Гц
- Гарантия точности: от 5% до 100% диапазона, короткое замыкание допускает наименьший значащий разряд ≤ 5 .
- К-фактор (коэффициент гребня) несинусоидального сигнала может достигать 3.0 при 3000 отсчётах и должен быть ≤ 1.5 при 6000 отсчётах. К точности следует прибавить:
 - a) +3%, если коэффициент гребня от 1.0 до 2.0
 - b) +5%, если коэффициент гребня от 2.0 до 2.5
 - c) +7%, если коэффициент гребня от 2.5 до 3.0
- Частота на уровне 3 дБ для VFC составляет около 2.5 кГц.
- Условие для переключения на измерение частоты: амплитуда входного сигнала должна превышать 10% от максимального диапазона, точность измерения частоты: $\pm(1\% + 3)$.

4. Измерение частоты / скважности (Гц/%)

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
от 10 Гц до 10 МГц	от 0.01 Гц до 0.01 МГц	$\pm(0.1\% + 5)$	1000 В AC/DC
от 10% до 90%	0.1	$\pm(2.6\% + 7)$	

- Амплитуда входного сигнала:
 ≤ 100 кГц: 200 мВ (эфф.) \leq амплитуда ≤ 30 В (эфф.)
от 100 кГц до 1 МГц: 600 мВ (эфф.) \leq амплитуда ≤ 30 В (эфф.)
1 МГц: 1 В (эфф.) \leq амплитуда ≤ 30 В (эфф.)
- Скважность:
от 10% до 90%: применимо к меандру на частоте от 10 Гц до 1 кГц
от 30% до 70%: применимо к меандру на частоте от 1 кГц до 10 кГц
Амплитуда: 2 В (пик-пик) \leq амплитуда ≤ 20 В (пик-пик)

5. Частота вращения двигателя

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
2-тактный двигатель	1 об/мин	$\pm(3.0\% + 5)$	1000 В AC/DC
4-тактный двигатель		$\pm(3.0\% + 3)$	

- Входной сигнал:
Скважность: от 5% до 95%
Амплитуда: от 1 В (пик-пик) до 20 В (пик-пик)
- Диапазон измерения:
2-тактный: от 300 до 19999 об/мин
4-тактный: от 600 до 19999 об/мин
- Измерение частоты вращения через электромагнитный индукционный датчик:
Патент на изобретение: «Устройство и метод измерения частоты вращения двигателя через электромагнитный индукционный датчик»
(Патент CN2017110720041.1)

6. Ширина импульса (только для UT107+)

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
999.9 мс	0.1 мс	$\pm(1.5\% + 10)$	1000 В AC/DC

- Входной сигнал:
Частота импульсов: от 1 Гц до <1 кГц
Ширина импульса: ≥ 0.5 мс
Амплитуда: от 2 В пик-пик до 20 В пик-пик

7. Угол замкнутого состояния (Dwell)

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
1CYL	0.1°	$\pm(3.0\% + 5)$	1000 В AC/DC
2CYL			
3CYL			
4CYL			
5CYL			
6CYL			
8CYL			

- Скважность: от 5% до 95%
- Амплитуда: от 10 В пик-пик до 20 В пик-пик
- Частота: от 5 Гц до 340 Гц (частота вращения: от 300 до 19999 об/мин)

8. Транзисторы (hFE)

Диапазон	Разрешение	Описание	Защита от перегрузки
1000 β	1 β	(NPN/PNP) Все около 1.2В, I _{b0} около 10 μ А	1000 В AC/DC

- Отображение: приблизительное значение hFE измеренного транзистора.

9. Измерение аккумулятора 12В (только для UT107+)

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
12 В	0.01 В	$\pm(2.5\% + 3)$	FF 600 мА, Н 250 В

- Нагрузка: 240 Ом (сопротивление разряда)

10. Измерение постоянного тока**Для UT107+:**

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
6 мА	0.001 мА	$\pm(0.8\% + 8)$	FF 600 мА, Н 250 В
60 мА	0.01 мА	$\pm(1.2\% + 5)$	
600 мА	0.1 мА		
20 А	10 мА	$\pm(2.0\% + 5)$	F 16 А, Н 250 В

Для UT105+:

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
4 мА	0.001 мА	$\pm(0.8\% + 8)$	FF 600 мА, Н 250 В
40 мА	0.01 мА	$\pm(1.2\% + 5)$	
400 мА	0.1 мА		
20 А	10 мА	$\pm(2.0\% + 5)$	F 16 А, Н 250 В

- Гарантия точности: от 2% до 100% диапазона
- Допускается младший значащий разряд < 2 при разомкнутой цепи.
Примечание: При измерении тока в диапазоне от 10А до 20А: время измерения должно быть ≤ 10 секунд, а интервал между измерениями — ≥ 15 секунд.

11. Измерение переменного тока**Для UT107+:**

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
6 мА	0.001 мА	$\pm(1.0\% + 8)$	FF 600 мА, Н 250 В
60 мА	0.01 мА	$\pm(2.0\% + 3)$	
600 мА	0.1 мА		
20 А	10 мА	$\pm(3.0\% + 5)$	F 16 А, Н 250 В

Для UT105+:

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
4 мА	0.001 мА	$\pm(1.0\% + 8)$	FF 600 мА, Н 250 В
40 мА	0.01 мА	$\pm(2.0\% + 3)$	
400 мА	0.1 мА		
20 А	10 мА	$\pm(3.0\% + 5)$	F 16 А, Н 250 В

- Отображение: TRMS синусоиды
- Гарантия точности: от 5 до 100% диапазона
- Разрешается младший значащий разряд < 2 при разомкнутой цепи
- Коэффициент гребня переменного тока (негармонического сигнала): до 3.0 при 3000 отсчётах, не более 1.5 при 6000 отсчётах. Корректировка точности по коэффициенту:
 - Добавьте 3%, если коэффициент гребня от 1.0 до 2.0
 - Добавьте 5%, если коэффициент гребня от 2.0 до 2.5
 - Добавьте 7%, если коэффициент гребня от 2.5 до 3.0
- При измерении тока в диапазоне от 10А до 20А: Время измерения ≤ 10 секунд, интервал между измерениями ≥ 15 секунд

12. Измерение сопротивления**Для UT107+:**

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
600 Ом	0.1 Ом	$\pm(0.8\% + 5)$	1000 В AC/DC
6 кОм	1 Ом	$\pm(0.8\% + 3)$	
60 кОм	10 Ом		
600 кОм	100 Ом		
60 МОм	10 кОм	$\pm(2.0\% + 5)$	

Для UT105+:

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
400 Ом	0.1 Ом	$\pm(0.8\% + 5)$	1000 В AC/DC
4 кОм	1 Ом	$\pm(0.8\% + 3)$	
40 кОм	10 Ом		
400 кОм	100 Ом		
4 МОм	1 кОм		
40 МОм	10 кОм	$\pm(2.0\% + 5)$	

- Для 400Ω/600Ω: Измеренное значение = отображаемое значение – сопротивление закороченных щупов
- Напряжение холостого хода: около 1 В
- Гарантированная точность: от 5% до 100% диапазона

13. Измерение ёмкости (только для UT107+)

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
6 нФ	0.001 нФ	$\pm(4.0\% + 25)$	1000 В AC/DC
60 нФ	0.01 нФ	$\pm(4.0\% + 10)$	
600 нФ	0.1 нФ		
6 мкФ	1 нФ	$\pm(3.0\% + 10)$	
60 мкФ	10 нФ		
600 мкФ	100 нФ		
6 мФ	0.001 мФ	$\pm(5.0\% + 10)$	
60 мФ	0.01 мФ	$\pm 1.0\%$	
100 мФ	0.1 мФ		

- Автоматический выбор диапазона (младший значащий разряд может быть 25 при разомкнутой цепи)
- Гарантия точности: от 5% до 100% диапазона
- Рекомендуется использовать режим REL для измерений <100 нФ
- "OL" отображается, если входная ёмкость $\geq 100,0$ мФ

14. Измерение температуры

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
от -40°C до 100°C	1°C	$\pm(1.0\% + 3)$	1000 В AC/DC
от 100°C до 1000°C	1°C	$\pm(2.0\% + 3)$	
от -40°F до 212°F	1°F	$\pm(1.5\% + 5)$	
от 212°F до 1832°F	1°F	$\pm(2.5\% + 5)$	

- Температура окружающей среды будет отображаться при коротком замыкании
- "OL" отображается при разомкнутой цепи

15. Проверка целостности цепи**Для UT107+:**

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
600 Ом	0.1 Ом	Открытая цепь: сопротивление $\geq 50,0$ Ом, звука нет Подключено: сопротивление $\leq 10,0$ Ом, звучит сигнал	1000 В AC/DC

Для UT105+:

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
400 Ом	0.1 Ом	Открытая цепь: сопротивление $\geq 50,0$ Ом, звука нет Подключено: сопротивление $\leq 10,0$ Ом, звучит сигнал	1000 В AC/DC

- Напряжение холостого хода ≈ 1 В
- Зуммер может сработать или нет при сопротивлении от 10,0 до 50,0 Ом
- Светодиод мигает одновременно со звуковым сигналом

15. Проверка диодов**Для UT107+:**

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
6 В	0.001 В	Напряжение холостого хода: ≈ 3 В; Измерение PN-перехода: Падение напряжения ≤ 3 В; Для кремниевого перехода нормальное значение примерно от 0,5 до 0,8 В	1000 В AC/DC

Для UT105+:

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
4 В	0.001 В	Напряжение холостого хода: ≈ 3 В; Измерение PN-перехода: Падение напряжения ≤ 3 В; Для кремниевого перехода нормальное значение примерно от 0,5 до 0,8 В	1000 В AC/DC

- Если тест нормальный — зуммер издаст короткий звуковой сигнал
- При коротком замыкании — зуммер издаст длительный сигнал и загорится индикатор
- Младший значащий разряд может быть до 5 при коротком замыкании

13. Обслуживание

UT105+/UT107+ — это интеллектуальные высокоточные мультиметры. Пожалуйста, не пытайтесь отремонтировать этот прибор самостоятельно, за исключением случаев, когда это делает квалифицированный специалист, прошедший обучение по проверке характеристик.

1. Общее обслуживание

- Протирайте корпус мультиметра мягкой тканью и слабым моющим средством. Не используйте абразивы и растворители.
- Если прибор работает некорректно — немедленно прекратите использование и отправьте его в сервис.
- Обслуживание и ремонт должны выполнять квалифицированные специалисты.
- Отключайте питание прибора, когда он не используется. При длительном хранении извлекайте батарейки.
- Не храните прибор в условиях высокой влажности, температуры и сильного электромагнитного поля.

2. Замена батареи или предохранителя

- a) Когда на дисплее появляется значок низкого заряда батареи , немедленно замените батарейки для обеспечения точности измерений.

Характеристики батарейки: 2 × 1.5 В AAA (итого 3 В)

- b) Если при измерении тока дисплей не реагирует, проверьте встроенный предохранитель:
- Для предохранителя 600 мА:
Поверните переключатель в режим "МОм"
Замкните клеммы "V" и "mA" через щуп
Если отображается сопротивление около 1 МОм — предохранитель исправен.
В противном случае он поврежден.
 - Для предохранителя 16А:
Поверните переключатель в режим "Ом"
Замкните клеммы "V" и "A" через щуп
Если сопротивление около 0,0 Ом — предохранитель исправен.
В противном случае он поврежден.
Если предохранитель перегорел, замените его на оригинальный с теми же характеристиками.
- c) Характеристики предохранителей:
Диапазон mA: F1 ф 6×32 мм, 600 мА, H, 250 В
Диапазон 20A: F2 ф 6×32 мм, 16 А, H, 250 В

Порядок замены:

- a) Выключите мультиметр и отсоедините щупы
- b) Для замены батареи: открутите винт на крышке батарейного отсека, снимите крышку, замените батареи с учётом полярности
- c) Для замены предохранителя: открутите два винта на задней крышке, снимите её и замените предохранитель

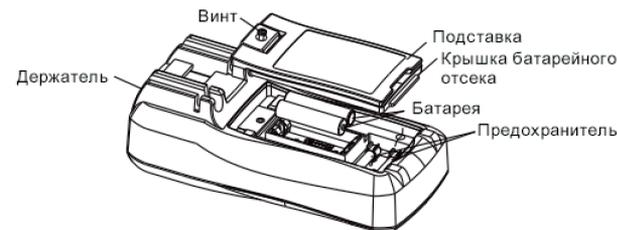


Рисунок 18

Содержание руководства пользователя может быть изменено без предварительного уведомления