

# Цифровые мультиметры UT-60F/G

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	1
Комплект поставки.....	1
Информация по безопасности.....	1
Правила безопасной работы.....	1
Международные электрические символы.....	2
Схема мультиметра.....	2
Поворотный переключатель.....	2
Функциональные кнопки.....	2
Символы дисплея.....	3
Пределы измерения.....	3
Измерения.....	4
А. Измерение постоянного напряжения.....	4
В. Измерение переменного напряжения.....	4
С. Измерение постоянного и переменного тока.....	4
D. Измерение сопротивления.....	5
E. Проверка диодов.....	5
F. Прозвонка электрических цепей.....	5
G. Измерение емкости.....	6
H. Измерение частоты.....	6
I. UT-60G: Измерение температуры.....	6
Автоотключение.....	7
Основные технические характеристики.....	7
Точностные характеристики.....	7
А. Постоянное напряжение.....	7
В. Переменное напряжение.....	7
С. Постоянный ток.....	8
D. Переменный ток.....	8
E. Сопротивление.....	8
F. Проверка диодов.....	8
G. Прозвонка электрических цепей.....	8
H. Емкость.....	8
I. Частота.....	8
J. Температура.....	8
Техническое обслуживание.....	8
А. Общее обслуживание.....	8
В. Замена батареи питания.....	9
С. Замена предохранителей.....	9
Последовательный порт RS232C.....	9
А. Кабель порта RS232C.....	9
В. Настройки последовательного порта RS232C.....	9
С. Системные требования для установки программного обеспечения интерфейса.....	9

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция по эксплуатации содержит информацию по безопасности и предупреждения. Пожалуйста, внимательно прочитайте соответствующую информацию и строго соблюдайте все **Предупреждения** и **Замечания**.

### Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током или получения травм перед работой с мультиметром внимательно прочтите разделы «Информация по безопасности» и «Правила безопасной работы».

Цифровые мультиметры моделей **UT-60F/UT-60G** (далее «мультиметр») – высоконадежный измерительный прибор современной конструкции с 3¼-разрядным дисплеем и высокой стабильностью измерений. В мультиметре используется большой набор интегральных схем с двойным аналого-цифровым преобразователем в качестве ядра. Прибор оснащен защитой от перегрузок в широком диапазоне.

Мультиметр позволяет измерять переменное и постоянное напряжение, переменный и постоянный ток, сопротивление, емкость, температуру, частоту, параметры диодов, прозванивать электрические цепи и т.д. В целях обеспечения достаточного уровня изоляции в приборе используется улучшенная методика многослойного формования. Кроме того, мультиметр оснащен подсветкой дисплея, что позволяет использовать его в местах с недостаточной освещенностью.

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Откройте упаковку и достаньте мультиметр. Тщательно проверьте наличие всех указанных принадлежностей и отсутствие у них повреждений:

№	Описание	Количество
1	Инструкция по эксплуатации	1 штука
2	Измерительные щупы	1 пара
3	Измерительные зажимы	1 пара
4	Точечная контактная термопара (только в комплекте UT-60G)	1 штука
5	Кабель RS-232C	1 штука
6	Компакт-диск (руководство по установке и программное обеспечение)	1 штука

В случае, если вы обнаружите отсутствие или повреждение какой-либо принадлежности, пожалуйста, немедленно свяжитесь с вашим поставщиком.

## Информация по безопасности

Данный мультиметр соответствует стандартам IEC61010, согласно которым имеет следующие показатели: допустимая степень загрязнения 2, категории перенапряжения III - 1000V, IV - 600V, двойная изоляция.

Категория III: распределительный уровень, стационарное оборудование, с меньшим мгновенным перенапряжением, чем в категории IV

Категория IV: уровень первичных источников, воздушные линии электропередач, кабельные сети.

Используйте мультиметр только в соответствии с инструкцией по эксплуатации, в противном случае возможно нарушение защиты, обеспечиваемой прибором.

В настоящей инструкции **Предупреждения** указывают на ситуацию или действия, которые могут причинить вред пользователю, прибору или обследуемому оборудованию.

**Замечания** содержат информацию, на которую следует обратить особое внимание.


Международные электрические символы, используемые на мультиметре и в инструкции по эксплуатации, расшифровываются на странице 2.

## ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ












### Предупреждение

Во избежание возможного поражения электрическим током или получения травм, а также во избежание повреждения мультиметра или обследуемого оборудования строго придерживайтесь следующих правил:

- Перед использованием мультиметра осмотрите его. Не используйте мультиметр, если он имеет повреждения, или с него снят корпус (или части корпуса). Убедитесь в отсутствии трещин и целостности пластика корпуса. Обратите внимание на изоляцию вокруг разъемов.
- Убедитесь в том, что измерительные щупы не имеют повреждений изоляции или участков оголенного металла. Проверьте, нет ли в щупах обрывов. В случае обнаружения повреждения, перед использованием мультиметра замените их щупами той же модели или с такими же электротехническими характеристиками.
- Не подавайте на выводы прибора или между землей и любым из выводов напряжение, превышающее максимальное, указанное на мультиметре допустимое.
- Во избежание повреждения мультиметра поворотный переключатель должен быть заранее установлен в правильную позицию, переключение предела измерения в процессе измерения не допускается.
- Когда на мультиметр подается эффективное постоянное напряжение выше 60 В или переменное напряжение со среднеквадратичным значением выше 30 В, следует быть особенно осторожным, поскольку возникает опасность поражения электрическим током.
- При проведении измерений правильно выбирайте выводы, режимы работы и пределы измерения.

- Не храните и не используйте мультиметр в местах с повышенной температурой, влажностью, опасностью взрыва или возгорания, сильным магнитным полем. В результате отсыревания характеристики прибора могут ухудшиться.
- При использовании измерительных щупов держите пальцы за защитными приспособлениями.
- Перед измерением сопротивления, тока, емкости, проверкой диодов и наличия обрывов в цепи отключайте напряжение в обследуемых цепях и разряжайте все высоковольтные конденсаторы
- Перед измерением силы тока проверьте плавкие предохранители мультиметра, а перед подсоединением мультиметра к цепи выключите в ней ток.
- Заменяйте батарею, как только появился индикатор разряженной батареи . При пониженном напряжении батареи мультиметр может давать неправильные показания, что может привести к поражению электрическим током или получению травм.
- Перед тем, как открывать корпус мультиметра, отсоедините от него измерительные щупы, термопару, кабель RS232C и выключите мультиметр.
- При обслуживании и ремонте мультиметра используйте сменные части только от модели с тем же номером или с идентичными электрическими характеристиками.
- Во избежание повреждения или выхода мультиметра из строя не допускается внесение изменений по своему усмотрению в электрическую схему прибора.
- Для очистки поверхности мультиметра при обслуживании следует использовать мягкую ткань и мягкодействующее моющее средство. Во избежание коррозии, выхода из строя или повреждения прибора не допустимо применение абразивов и растворителей.
- Мультиметр предназначен для использования в помещении.
- Выключайте мультиметр, когда он не используется. Если прибор не используется в течение длительного времени, выньте из него батарею питания.
- Регулярно проверяйте батарею питания, поскольку в процессе работы батарея может потечь. При обнаружении утечки электролита из батареи, немедленно произведите ее замену. Вытекший электролит может повредить мультиметр.

### Международные электрические символы

	Переменный или постоянный ток
	Постоянный ток (DC)
	Переменный ток (AC)
	Заземление
	Двойная изоляция
	Разряженная батарея питания
	Проверка цепи на наличие обрыва (прозвонка цепи)
	Диод
	Плавкий предохранитель
	Предупреждение. Обратитесь к инструкции по эксплуатации
	Соответствие стандартам Европейского союза

### Схема мультиметра

(см. Рисунок 1)

1. Жидкокристаллический дисплей
2. Функциональные кнопки
3. Поворотный переключатель
4. Гнездо HzVΩ:  
Вход для измерения напряжения, частоты, сопротивления, емкости, проверки диодов и прозвонки электрических цепей.
5. Гнездо COM:  
Гнездо общего провода для всех измерений
6. Модель UT-60F: гнездо  $\mu A$  mA:  
Вход для измерений тока  $\mu A$  (в микроамперах) и mA (в милли-

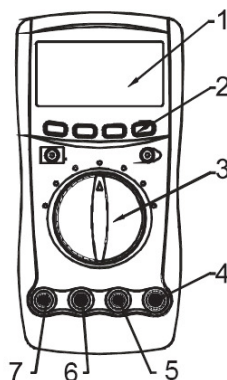


Рисунок 1

амперах).

**Модель UT-60G:** гнездо mA°C:


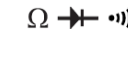






Вход для измерений тока mA (в миллиамперах) и температуры.

### 7. Гнездо 10A:

Вход для измерения тока A (в амперах)



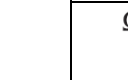
### Поворотный переключатель

В приведенной ниже таблице представлена информация о положениях поворотного переключателя.

Положение переключателя	Функция
	Измерение постоянного и переменного напряжения
	Ω: измерение сопротивления — —: проверка диодов •••••: прозвонка цепей
	Измерение емкости
	Измерение частоты
	Измерение температуры (только UT-60G)
	Измерение постоянного и переменного тока в диапазоне 0,1 мкА – 4,000 мА (только UT-60F)
	<b>Модель UT-60F:</b> Измерение постоянного и переменного тока в диапазоне 0,01 мА – 400,0 мА <b>Модель UT-60G:</b> Измерение постоянного и переменного тока в диапазоне 0,01 мА – 600,0 мА
	Измерение постоянного и переменного тока в диапазоне 10 мА – 10,00 А

### Функциональные кнопки

В приведенной ниже таблице представлена информация о назначении функциональных кнопок.

Кнопка	Режим измерения	Выполняемые действия
	Подсветка дисплея	Нажмите один раз для включения подсветки дисплея. Подсветка отключится автоматически примерно через 60 секунд.
Синяя кнопка		Выполняет переключение между режимами измерения постоянного и переменного напряжения. При этом прибор подает звуковой сигнал. По умолчанию устанавливается режим измерения постоянного напряжения.
		Выполняет переключение между режимами измерения сопротивления, проверки диодов и прозвонки цепей. При этом прибор подает звуковой сигнал. По умолчанию устанавливается режим измерения сопротивления.
	$\mu A$ (UT-60F)	Выполняет переключение между режимами измерения постоянного и переменного тока в диапазоне 0,1 мкА – 4,000 мА. При этом прибор подает звуковой сигнал. По умолчанию устанавливается режим измерения постоянного тока.
	mA	Выполняет переключение между режимами измерения постоянного и переменного тока в диапазоне 0,01 мА – 400,0 мА (модель UT-60F) или 0,01 мА – 600,0 мА (модель UT-60G). При этом прибор подает звуковой сигнал. По умолчанию устанавливается режим измерения постоянного тока.

<b>RANGE</b>	Любое положение переключателя	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите RANGE для перехода к режиму ручного выбора предела измерения. Прибор подает звуковой сигнал.</li> <li>2. Нажмите RANGE для последовательного переключения между пределами измерения, соответствующими текущему режиму измерения. Прибор подает звуковой сигнал.</li> <li>3. Нажмите и удерживайте RANGE более 1 секунды для возвращения в режим автоматического выбора диапазона измерения. Прибор подает звуковой сигнал.</li> </ol>
<b>HOLD</b>	Любое положение переключателя	Нажмите <b>HOLD</b> для включения и выключения функции фиксации показаний в любом режиме измерения. Прибор подает звуковой сигнал.
	Положение OFF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нажмите <b>HOLD</b>  при включении мультиметра, чтобы отобразить все имеющиеся на дисплее символы.</li> <li>• Нажмите <b>HOLD</b>  еще раз для возвращения в нормальный режим работы дисплея.</li> </ul>
<b>POWER</b>	Любое положение переключателя	Включает и выключает мультиметр
<b>RS232C</b>	Любое положение переключателя	Включает и выключает интерфейс последовательного порта, не изменяя исходные установки. Даже при включенном режиме фиксации <b>HOLD</b> , на компьютере будет показываться текущий результат измерения.

Символы дисплея (см. Рисунок 2)

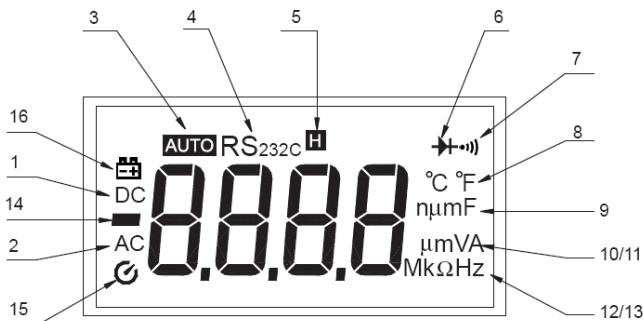


Рисунок 2.

№	Символ	Значение
1	<b>DC</b>	Индикатор постоянного напряжения или тока
2	<b>AC</b>	Индикатор переменного напряжения или тока
3	<b>AUTO</b>	Мультиметр работает в режиме автоматического выбора диапазона измерения, в котором автоматически выбирается диапазон с наилучшим допустимым разрешением.
4	<b>RS232C</b>	Идет передача данных на компьютер
5		Включена функция фиксации данных
6		Проверка диода
7		Подается звуковой сигнал индицирующий отсутствие разрывов при позвонке цепи
8	<b>°C °F</b>	Единица температуры: градус Цельсия / градус Фаренгейта
9	<b>nF, μF, mF</b>	Фарада. Единица емкости <b>nF</b> : нанофарада – $1 \times 10^{-9}$ или 0,000000001 фарады <b>μF</b> : микрофарада – $1 \times 10^{-6}$ или 0,000001 фарады

		<b>mF</b> : миллифарада – $1 \times 10^{-3}$ или 0,001 фарады
10	<b>μA, mA, A</b>	<b>A</b> : ампер – единица силы тока <b>mA</b> : миллиампер – $1 \times 10^{-3}$ или 0,001 ампера <b>μA</b> : микроампер – $1 \times 10^{-6}$ или 0,000001 ампера
11	<b>mV, V</b>	<b>V</b> : вольт, единица напряжения. <b>mV</b> : милливольт, $1 \times 10^{-3}$ или 0,001 вольт
12	<b>Ω, kΩ, MΩ</b>	<b>Ω</b> : ом, единица сопротивления. <b>kΩ</b> : килоом, $1 \times 10^3$ или 1000 Ом. <b>MΩ</b> : мегаом, $1 \times 10^6$ или 1000000 Ом
13	<b>Hz, kHz, MHz</b>	<b>Hz</b> : герц – единица частоты (количество циклов в секунду) <b>kHz</b> : килогерц – $1 \times 10^3$ или 1000 герц <b>MHz</b> : мегагерц – $1 \times 10^6$ или 1000000 герц
14		Отрицательный знак результата измерения
15		Включена функция автоотключения
16		Батарея разряжена <b>⚠ Предупреждение</b> <b>Во избежание получения неверных показаний, которые могут стать причиной поражения электрическим током или получения травмы, заменяйте батарею, как только дисплее появляется индикатор разряженной батареи.</b>
17	<b>OL</b>	Измеренное значение слишком велико для выбранного предела измерения

**Пределы измерения**

Предел измерения определяет максимальное значение, которое может измерить мультиметр. Большинство режимов работы имеют более одного предела измерения. См. раздел «Точностные характеристики».

**А. Выбор предела измерения**

При проведении измерений важно выбрать правильный предел измерения.

- Если предел измерения меньше значения измеряемой величины, на дисплее мультиметра появится символ переполнения **OL**.
- Если предел измерения слишком велик, это не позволит выполнить измерение с максимальной точностью.

**В. Автоматический и ручной выбор предела измерения**

Конструкцией мультиметра предусмотрен как ручной, так и автоматический выбор предела измерения.

- В режиме автоматического выбора предела измерения, мультиметр самостоятельно выбирает оптимальный диапазон по значению измеряемой величины.
- В режиме ручного выбора предела измерения вы можете сами выбрать предел измерения. Это позволяет избежать автоматического переключения предела измерения и зафиксировать определенный предел для всех измерений.

По умолчанию в мультиметре устанавливается автоматический выбор предела в тех режимах измерения, где имеется более одного предела измерения. Когда включен режим автоматического выбора предела, на дисплее отображается символ **AUTO**.

Для включения и выключения режима ручного выбора предела измерения:

1. Нажмите кнопку **RANGE**. Мультиметр переключается в режим ручного выбора предела измерения, символ **AUTO** исчезает с дисплея.

По каждому нажатию **RANGE** происходит переключение на больший предел измерения. После достижения максимального предела, мультиметр переключается на минимальный.

2. Для выхода из режима ручного выбора предела измерения нажмите кнопку **RANGE** и удерживайте ее более 1 секунды. Мультиметр возвращается в режим автоматического выбора предела измерения, на дисплее появляется символ **AUTO**.

**Замечание**

- Если вы вручную меняете предел измерения после перехода в режим фиксации данных (HOLD), мультиметр выходит из этих режимов.

## Измерения

## А. Измерение постоянного напряжения (см. Рисунок 3)

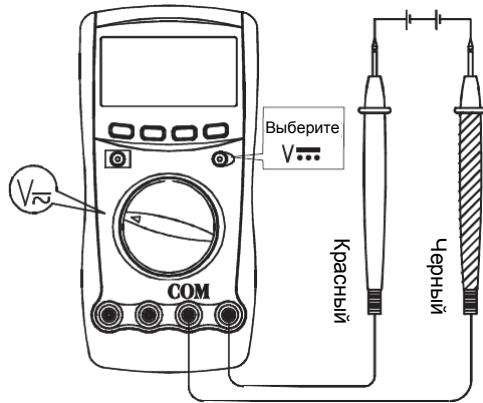


Рисунок 3.

## ⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током или повреждения прибора не пытайтесь измерять постоянное и переменное напряжение выше 1000 В, несмотря на то, что такие показания в принципе могут быть получены.

Пределы измерения постоянного напряжения:

**Модель UT-60F:** 400 мВ, 4 В, 40 В, 400 В и 1000 В

**Модель UT-60G:** 600 мВ, 6 В, 60 В, 600 В и 1000 В

Для измерения постоянного напряжения выполните следующие действия:

1. Вставьте красный измерительный щуп в гнездо **HzVΩ**, а черный щуп – в гнездо **COM**.
2. Установите поворотный переключатель в положение **V⎓**. По умолчанию выбирается режим измерения постоянного напряжения, или же переключитесь на него нажатием **синей кнопки**.
3. Подсоедините щупы к измеряемой цепи. На дисплее появится измеренное значение напряжения.

## Замечания

- На всех пределах измерения входной импеданс мультиметра равен 10 МОм. Эта нагрузка может стать причиной ошибки при измерении цепей с высоким импедансом. Если импеданс цепи меньше или равен 10 кОм, этой ошибкой можно пренебречь (не более 0,1%).
- По завершении измерений постоянного напряжения отсоедините щупы от измеряемой цепи и от мультиметра.

## В. Измерение переменного напряжения (см. Рисунок 4)

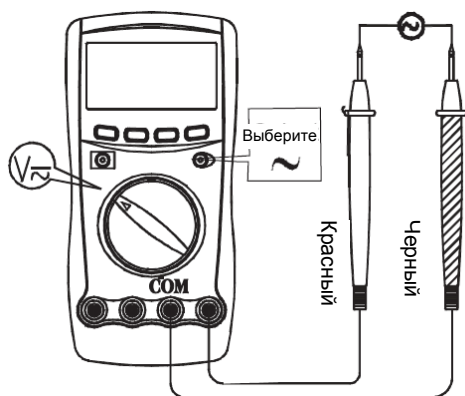


Рисунок 4

## ⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током или повреждения прибора не пытайтесь измерять постоянное и переменное напряжение выше 1000 В, несмотря на то, что такие показания в принципе могут быть получены.

Пределы измерения переменного напряжения:

**Модель UT-60F:** 400 мВ, 4 В, 40 В, 400 В и 1000 В

**Модель UT-60G:** 600 мВ, 6 В, 60 В, 600 В и 1000 В

Для измерения переменного напряжения выполните следующие действия:

1. Вставьте красный измерительный щуп в гнездо **HzVΩ**, а черный щуп – в гнездо **COM**.
2. Установите поворотный переключатель в положение **V~** и нажмите **синюю кнопку** для выбора режима измерения переменного напряжения.
3. Подсоедините щупы к измеряемой цепи. На дисплее появится измеренное значение напряжения.

## Замечания

- На всех пределах измерения входной импеданс мультиметра равен 10 МОм. Эта нагрузка может стать причиной ошибки при измерении цепей с высоким импедансом. Если импеданс цепи меньше или равен 10 кОм, этой ошибкой можно пренебречь (не более 0,1%).
- По завершении измерений переменного напряжения отсоедините щупы от измеряемой цепи и от мультиметра.

## С. Измерение постоянного и переменного тока (см. Рисунок 5)

(см. Рисунок 5)

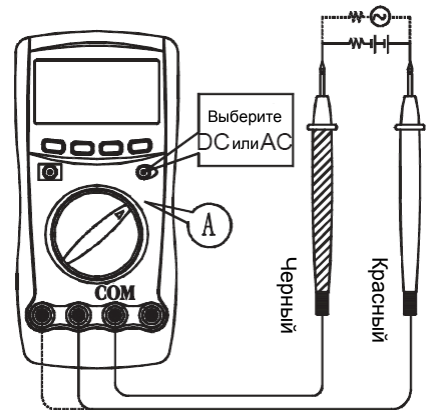


Рисунок 5

## ⚠ Предупреждение

Если в процессе измерений перегорает предохранитель, мультиметр может быть поврежден, а вы можете получить травму.

Во избежание возможного повреждения прибора или обследуемого оборудования, перед началом измерений силы тока проверьте предохранители. Используйте надлежащие щупы, режим работы и диапазон измерений. Никогда не подсоединяйте щупы параллельно какой-либо цепи или элементу, если они вставлены в гнезда для измерения тока.

Если порядок величины измеряемого тока заранее не известен, используйте гнездо **10A** и предел измерения **A~**.

**Модель UT-60F** имеет три положения поворотного переключателя для измерения силы тока:  $\mu A\sim$ , mA и A~.

**Модель UT-60G** имеет два положения поворотного переключателя для измерения силы тока: mA~ и A~.

Для измерения силы тока выполните следующие действия:

1. **Модель UT-60F:** вставьте красный измерительный щуп в гнездо  $\mu A\sim$  или в гнездо **10A**, а черный щуп – в гнездо **COM**.
2. **Модель UT-60G:** вставьте красный измерительный щуп в гнездо mA~ или в гнездо **10A**, а черный щуп – в гнездо **COM**.
3. Установите поворотный переключатель в положение  $\mu A\sim$ , mA и A~. По умолчанию выбирается режим измерения постоянного тока. Для переключения между режимами измерения постоянного и переменного тока нажмите **синюю кнопку**.
3. Подсоедините щупы к измеряемой цепи. На дисплее появится измеренное значение силы тока.



**Замечания**

- В целях безопасности время измерения больших токов не должно превышать 10 секунд, а длительность перерыва между измерениями должно быть более 15 минут.
- По завершении измерений тока отсоедините щупы от измеряемой цепи и от мультиметра.

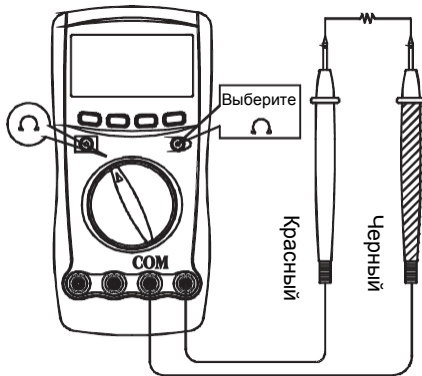
**D. Измерение сопротивления** (см. Рисунок 6)

Рисунок 6

**⚠ Предупреждение**

Во избежание поражения электрическим током, пожалуйста, не проводите измерения под напряжением выше 60 В или переменного напряжения выше 30 В (среднеквадратичное значение)

Во избежание возможного повреждения мультиметра или обследуемого оборудования перед измерением сопротивления отключите ток в обследуемой цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы.

Пределы измерения сопротивления:

**Модель UT-60F:** 400 Ом, 4 кОм, 40 кОм, 400 кОм, 4 МОм, 40 МОм

**Модель UT-60G:** 600 Ом, 6 кОм, 60 кОм, 600 кОм, 6 МОм и 60 МОм

Для измерения сопротивления выполните следующие действия:

1. Вставьте красный измерительный щуп в гнездо **HzVΩ**, а черный измерительный щуп – в гнездо **COM**.
2. Установите поворотный переключатель в положение  $\Omega$   $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$ . По умолчанию выбирается режим измерения сопротивления ( $\Omega$ ), или же переключитесь на него нажатием **синей кнопки**.
3. Подсоедините щупы к объекту измерения. На дисплее появится измеренное значение сопротивления.

**Замечания**

- При измерении малых сопротивлений, сопротивление измерительных щупов может добавить к реальному значению от 0,1 до 0,2 Ом. Для получения точного значения при измерении малых сопротивлений (**UT-60F:** 400 Ом и **UT-60G:** 600 Ом) соедините концы щупов друг с другом, чтобы на дисплее отобразилось общее сопротивление щупов и мультиметра, и запишите полученное значение (назовем его X). Затем используйте уравнение: Измеренное сопротивление (Y) – (X) = точное значение сопротивления.
- При измерениях больших сопротивлений (>1 МОм) для стабилизации полученного значения может потребоваться несколько секунд.
- Если показание дисплея при замкнутых накоротко щупах больше 0,5 Ом, проверьте, хорошо ли вставлены щупы в гнезда, верно ли выбран режим измерений и не включен ли режим фиксации показаний на дисплее.
- Символы **OL**, появившиеся на дисплее, показывают, что измерительная цепь разомкнута или сопротивление резистора выше выбранного предела измерений.
- По умолчанию при измерении сопротивления включен режим автоматического выбора пределов измерения. Если выбран минимальный предел измерения, напряжение в разомкнутой цепи равно примерно 1,20 В. На прочих пределах измерения напряжение в разомкнутой цепи составляет около 0,45 В.
- По окончании измерений сопротивления отсоедините измерительные щупы от обследуемой цепи и затем от мультиметра.

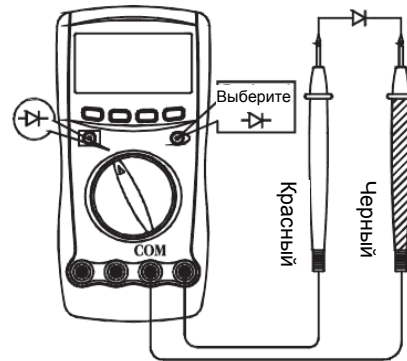
**E. Проверка диодов** (см. Рисунок 7)

Рисунок 7

**⚠ Предупреждение**

Во избежание поражения электрическим током, пожалуйста, не проводите измерения под напряжением выше 60 В или переменного напряжения выше 30 В (среднеквадратичное значение)

Во избежание возможного повреждения мультиметра или обследуемого оборудования перед измерением сопротивления отключите ток в обследуемой цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы.

Данная функция может быть использована для проверки диодов, транзисторов и других полупроводниковых приборов. При проверке диодов через полупроводниковый переход пропускается ток и измеряется падение напряжения на переходе. Для исправного кремниевого перехода это значение находится в пределах от 0,5 В до 0,8 В.

Для проверки диода и выполните следующие действия:

1. Вставьте красный измерительный щуп в гнездо **HzVΩ**, а черный измерительный щуп – в гнездо **COM**.
2. Установите поворотный переключатель в положение  $\Omega$   $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$  и нажмите **синюю кнопку** для переключения в режим проверки диодов  $\rightarrow$ .
3. Для измерения падения напряжения в режиме прямого тока на любом полупроводниковом элементе приложите красный щуп к аноду элемента, а черный щуп – к его катоду. Красный щуп соответствует положительному полюсу, а черный – отрицательному полюсу. Измеренное значение отобразится на дисплее.

**Замечания**

- У исправного диода, включенного в цепь, измеренное падение напряжения в режиме прямого тока должно быть в пределах от 0,5 до 0,8 В. Однако падение напряжения в режиме обратного тока может сильно варьироваться в зависимости от сопротивления прочих проводящих путей между щупами.
- Подсоединяйте измерительные щупы к надлежащим гнездам, согласно приведенному выше описанию.
- Символы **OL**, появившиеся на дисплее, показывают, что измерительная цепь разомкнута или перепутана полярность при подсоединении щупов.
- В режиме проверки диодов прямое падение напряжения показывается в вольтах (В), с положительным знаком.
- Проверка диодов выполняется только в режиме автоматического выбора предела измерения. Напряжение в разомкнутой цепи составляет приблизительно 3 В.
- По окончании проверки цепи отсоедините измерительные щупы от обследуемой цепи и затем от мультиметра.

**F. Прозвонка электрических цепей** (см. Рисунок 8)**⚠ Предупреждение**

Во избежание поражения электрическим током, пожалуйста, не проводите измерения под напряжением выше 60 В или переменного напряжения выше 30 В (среднеквадратичное значение)

Во избежание возможного повреждения мультиметра или обследуемого оборудования перед измерением сопротивления отключите ток в обследуемой цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы.

Для прозвонки цепи выполните следующие действия:

1. Вставьте красный измерительный щуп в гнездо **HzVΩ**, а черный измерительный щуп – в гнездо **COM**.
2. Установите поворотный переключатель в положение  $\Omega$   $\rightarrow$   $\rightarrow$  и нажмите **синюю кнопку** для переключения в режим прозвонки электрических цепей  $\rightarrow$   $\rightarrow$ ).
3. Мультиметр подает непрерывный звуковой сигнал, если сопротивление цепи менее 70 Ом. Одновременно на дисплее отображается сопротивление обследуемой цепи.

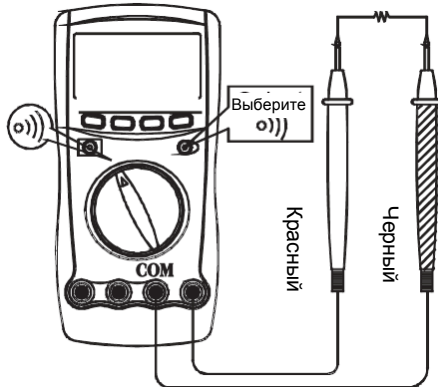


Рисунок 8

**Замечания**

- Символы **OL**, появившиеся на дисплее, показывают, что цепь разомкнута.
- Предел измерения, используемый при прозвонке цепей, фиксирован:  
**UT-60F** – 400 Ом.  
**UT-60G** – 600 Ом.  
При прозвонке напряжение в разомкнутой цепи составляет приблизительно 1,2 В.
- По окончании прозвонки цепи отсоедините измерительные щупы от обследуемой цепи и затем от мультиметра.

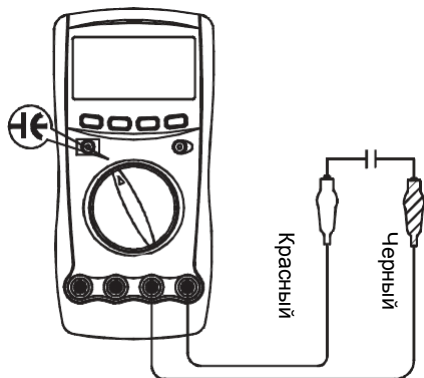
**G. Измерение емкости** (см. Рисунок 9)

Рисунок 9

**⚠ Предупреждение**

Во избежание поражения электрическим током, пожалуйста, не проводите измерения под напряжением выше 60 В или переменного напряжения выше 30 В (среднеквадратичное значение)

Во избежание возможного повреждения мультиметра или обследуемого оборудования перед измерением сопротивления отключите ток в обследуемой цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы.

Используйте функцию измерения постоянного напряжения, чтобы удостовериться, что конденсатор разряжен.

Пределы измерения емкости:

**Модель UT-60F:** 4 нФ, 400 нФ, 4 мкФ, 40 мкФ, 400 мкФ и 4 мФ.

**Модель UT-60G:** 6 нФ, 600 нФ, 6 мкФ, 60 мкФ, 600 мкФ и 6 мФ.

Для измерения емкости выполните следующие действия:

1. Вставьте красный измерительный щуп или красный измерительный зажим в гнездо **HzVΩ**, а черный измерительный щуп или черный зажим – в гнездо **COM**.
2. Установите поворотный переключатель в положение **F**.
3. Подсоедините измерительные щупы или зажимы к объекту измерения. Измеренное значение отобразится на дисплее.

**Замечания**

- При измерении емкости полярного конденсатора подсоедините красный измерительный щуп или красный зажим к аноду, а черный щуп или черный зажим – к катоду.
- Для уменьшения влияния паразитной емкости измерительных щупов они должны быть как можно короче. Кроме того, источниками дополнительной ошибки при измерении емкости могут послужить остаточное напряжение, изолированное сопротивление и диэлектрическое поглощение конденсатора.
- Символы **OL**, появившиеся на дисплее, показывают, что обследуемый конденсатор замкнут накоротко, или его емкость превышает выбранный предел измерений.
- Для измерения емкости конденсаторов большой емкости требуется некоторое время. В диапазоне измерения миллифарад длительность измерения составляет около 15 секунд.
- По окончании измерения емкости отсоедините измерительные щупы от обследуемой цепи и затем от мультиметра.

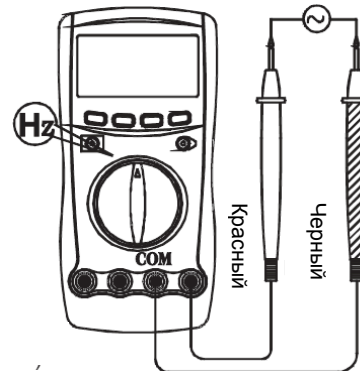
**H. Измерение частоты** (см. Рисунок 10)

Рисунок 10

**⚠ Предупреждение**

Во избежание поражения электрическим током, пожалуйста, не проводите измерения под напряжением выше 60 В или переменного напряжения выше 30 В (среднеквадратичное значение)

Пределы измерения частоты:

**Модель UT-60F:** 4 кГц, 40 кГц, 400 кГц, 4 МГц и 40 МГц.

**Модель UT-60G:** 6 кГц, 60 кГц, 600 кГц, 6 МГц и 60 МГц.

Для измерения частоты выполните следующие действия:

1. Вставьте красный измерительный щуп в гнездо **HzVΩ**, а черный измерительный щуп – в гнездо **COM**.
2. Установите поворотный переключатель в положение **Hz**.
3. Подсоедините измерительные щупы к объекту измерения. Измеренное значение отобразится на дисплее

**Замечания**

- При измерениях частоты сигнала с амплитудой в пределах 30 В (среднеквадратичное значение) следуйте описанной выше процедуре.
- При измерениях частоты сигнала с амплитудой более 30 В (среднеквадратичное значение), получение показания может быть затруднено флуктуациями в цепи защиты от перегрузки.
- Измерительные щупы обладают распределенной емкостью, которая ослабляет сигнал сильнее на более высоких частотах. Поэтому при измерении сигналов с частотой более 1 МГц рекомендуется использовать как можно более короткие провода.
- По окончании измерения частоты отсоедините измерительные щупы от обследуемой цепи и затем от мультиметра.

**I. Модель UT-60G: измерение температуры**

(см. Рисунок 11)

**⚠ Предупреждение**

Во избежание поражения электрическим током, пожалуйста, не проводите измерения под напряжением выше 60 В или переменного напряжения выше 30 В (среднеквадратичное значение)

Диапазон измерения температуры: -40°C – 1000°C.

Для измерения температуры выполните следующие действия:

1. Вставьте красный вывод термопары в гнездо mA°C, а черный вывод термопары – в гнездо COM.
2. Установите поворотный переключатель в положение °C.
3. Приложите конец термопары к измеряемому объекту. На дисплее появится измеренная температура.

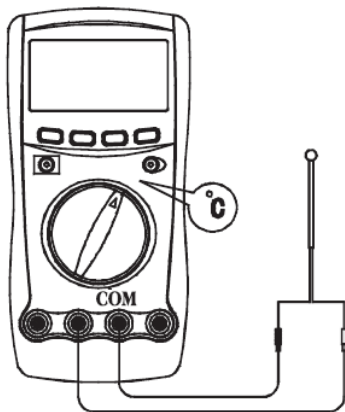


Рисунок 11.

**Замечания**

- Если термопара не подсоединена, мультиметр автоматически показывает свою внутреннюю температуру.
- Входящая в комплект термопара может использоваться только для измерения температур ниже 250°C. Для измерения более высоких температур нужно использовать термопару другого типа.
- По окончании измерения температуры удалите термопару от обследуемого объекта и отсоедините ее от гнезд мультиметра.

**Автоотключение**

В целях экономии ресурса батареи мультиметр автоматически отключается если вы не переключаете поворотный переключатель и не нажимаете на кнопки около 10 минут.

После автоотключения мультиметр можно включить переключением поворотного переключателя или нажатием любой кнопки кроме **желтой кнопки**.

При автоотключении мультиметр находится в режим фиксации показаний и если он включается нажатием любой кнопки кроме **желтой кнопки**, на дисплее появляется результат последнего измерения. Из режима удержания можно выйти, нажав кнопку **HOLD**.

Если мультиметр включен переключением поворотного переключателя, все показания стираются. Мультиметр будет действовать согласно выбранной переключателем функции.

В режиме передачи данных через последовательный порт RS232C, функция автоотключения не активна.

**Основные технические характеристики**

- Максимальное допустимое напряжение между любым выводом и землей :1000 В
- ⚠ Защита по току на входе **µAmA**, модель **UT-60F** :0,5A, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель Ø5x20 мм
- ⚠ Защита по току на входе **mA°C**, модель **UT-60G** :1 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель Ø5x20 мм
- ⚠ Защита по току на входе **10A** :10 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель Ø5x20 мм

- Максимальное Показание дисплея : модель **UT-60F**: 3999 модель **UT-60G**: 5999
- Режимы автоматического и ручного выбора предела измерения
- Температура : работы 0°C – 40°C (32°F – 104°C) : хранения -10°C – 50°C (14°F – 122°C)
- Скорость измерения : данные обновляются 3 раза в секунду
- Отрицательный знак Показания : отображается символ **—**
- Переполнение : отображается символ **OL**
- Фиксация результата на дисплее : отображается символ **■**
- Тип батареи : одна батарея на 9 В типов NEDA 1604, или 6F22, или 006P
- Разряженная батарея : отображается символ **⚡**
- Размеры (В x Ш x Д) : 177 мм x 85 мм x 40 мм
- Масса : около 312 г (с учетом батареи)
- Безопасность / соответствие стандартам : IEC61010, допустимая степень загрязнения 2, категории перенапряжения III - 1000В, IV - 600В, двойная изоляция
- Сертификация : **CE**

**Точностные характеристики**

Точность указывается как ±(% от показания + количество единиц младшего разряда), гарантирована в течение 1 года.

Рабочая температура: 18°C–28°C

Относительная влажность: ≤ 75%

Температурный коэффициент: 0,1x(заявленная точность)/1°C

**А. Постоянное напряжение**

Предел измерения		Разрешение	Погрешность
UT-60F	UT-60G		
400,0 мВ	600,0 мВ	0,1 мВ	±(0,5%+5)
4,000 В	6,000 В	1 мВ	
40,00 В	60,00 В	10 мВ	
400,0 В	600,0 В	100 мВ	±(0,5%+3)
1000 В	1000 В	1 В	

**Замечания**

- Защита от перегрузки: 1000 В
- Входной импеданс: ≥10 МОм

**В. Переменное напряжение**

Предел измерения		Разрешение	Погрешность
UT-60F	UT-60G		
400,0 мВ	600,0 мВ	0,1 мВ	40-100 Гц: ±(1,2%+3)
4,000 В	6,000 В	1 мВ	
40,00 В	60,00 В	10 мВ	
400,0 В	600,0 В	100 мВ	1-10 кГц: ±(2%+2) 10-20 кГц: ±(4%+3) 10-20 кГц: ±(4%+5)
1000 В	1000 В	1 В	

**Замечания**

- Защита от перегрузки: 1000 В
- Входной импеданс: ≥10 МОм
- Отображается эффективное значение для синусоидального сигнала (средний отклик)
- Частотная характеристика:  
< 40 В: 40 Гц – 20 кГц, - 3 дБ, возможны измерения до 100 кГц  
≥ 40 В: 40 Гц – 1 кГц, - 3 дБ, возможны измерения до 30 кГц

**С. Постоянный ток**

Предел измерения		Разрешение	Погрешность
UT-60F	UT-60G		
400,0 мкА	-----	0,1 мкА	±(1%+2)
4000 мкА	-----	1 мкА	
40,00 мА	60,00 мА	10 мкА	±(1,2%+3)
400,0 мА	600,0 мА	100 мкА	
10,00 А	10,00 А	1 мА	±(1,5%+5)

**Замечания**

- **Защита от перегрузки:**  
**Модель UT-60F, на пределах измерения от 400,0 мкА до 400,0 мА:**

0,5 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель Ø5x20 мм

**Модель UT-60F, на пределе измерения 10,00 А:**

10 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель Ø5x20 мм

**Модель UT-60G, на пределах измерения от 60,00 мкА до 600,0 мА:**

1 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель Ø5x20 мм

**Модель UT-60G, на пределе измерения 10,00 А:**

10 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель Ø5x20 мм

- **Работа на пределе измерения 10,00 А:**  
 Длительность непрерывных измерений ≤ 10 секунд, перерыв между двумя измерениями – более 15 минут.

**D. Переменный ток**

Предел измерения		Разрешение	Погрешность
UT-60F	UT-60G		
400,0 мкА	-----	0,1 мкА	±(1,5%+5)
4000 мкА	-----	1 мкА	±(2%+5)
40,00 мА	60,00 мА	10 мкА	
400,0 мА	600,0 мА	100 мкА	
10,00 А	10,00 А	10 мА	±(2,5%+5)

**Замечания**

- **Защита от перегрузки:**  
**Модель UT-60F, на пределах измерения от 400,0 мкА до 400,0 мА:**  
 0,5 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель Ø5x20 мм  
**Модель UT-60F, на пределе измерения 10,00 А:**  
 10 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель Ø5x20 мм  
**Модель UT-60G, на пределах измерения от 60,00 мкА до 600,0 мА:**  
 1 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель Ø5x20 мм  
**Модель UT-60G, на пределе измерения 10,00 А:**  
 10 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель Ø5x20 мм
- **Работа на пределе измерения 10,00 А:**  
 Длительность непрерывных измерений ≤ 10 секунд, перерыв между двумя измерениями – более 15 минут.
- Частотный диапазон: 40 Гц – 1 кГц

**E. Сопротивление**

Предел измерения		Разрешение	Погрешность	Замечания
UT-60F	UT-60G			
400,0 Ом	600,0 Ом	0,1 Ом	±(1,2%+2)	Напряжение в разомкнутой цепи около 1,20 В
4,000 кОм	6,000 кОм	1 Ом	±(1%+2)	
40,00 кОм	60,00 кОм	10 Ом		
400,0 кОм	600,0 кОм	100 Ом		
4,000 МОм	6,000 МОм	1 кОм	±(1,2%+2)	Напряжение в разомкнутой цепи около 0,45 В
40,00 МОм	60,00 МОм	10 кОм	±(1,5%+2)	

**F. Проверка диодов**

Предел измерения	Разрешение	Защита от перегрузки
→	10 мВ	600 В

**Замечания**

- Напряжение в разомкнутой цепи около 3 В.
- На дисплее отображается падение напряжения в режиме прямого тока приблизительно 0,5–0,8 В.

**G. Прозвонка электрических цепей**

Предел измерения	Разрешение	Защита от перегрузки
•))	1 Ом	600 В

**Замечания**

- Напряжение в разомкнутой цепи около 1,2 В.

**H. Емкость**

Предел измерения		Разрешение	Погрешность	Защита от перегрузки
UT-60F	UT-60G			
4,000 нФ	6,000 нФ	1 пФ	±(4%+10)	600 В
40,00 нФ	60,00 нФ	10 пФ		
400,0 нФ	600,0 нФ	100 пФ		
4,000 мкФ	6,000 мкФ	1 нФ	±(4%+3)	
40,00 мкФ	60,00 мкФ	10 нФ		
400,0 мкФ	600,0 мкФ	100 нФ		
4,000 мФ	6,000 мФ	1 мкФ	±(5%+10)	

**I. Частота**

Предел измерения		Разрешение	Погрешность
UT-60F	UT-60G		
4,000 кГц	6,000 кГц	1 Гц	±(0,05%+1)
40,00 кГц	60,00 кГц	10 Гц	
400,0 кГц	600,0 кГц	100 Гц	
4,000 МГц	6,000 МГц	1 кГц	
40,00 МГц	60,00 МГц	10 кГц	

**Замечания**

- Защита от перегрузки: 6000 В
- Входная чувствительность:  
 При < 1 МГц: ≤ 300 мВ (среднеквадратичное значение)  
 При ≥ 1 МГц: ≤ 600 мВ (среднеквадратичное значение)
- Максимальный входной сигнал: 30 В (среднеквадратичное значение)

**J. Температура (модель UT-60G)**

Предел измерения	Разрешение	Погрешность	Защита от перегрузки
-40 – 1000°C	1°C	-40 – 0°C: ±(3%+4)	1 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель Ø5x20 мм
		-0 – 400°C: ±(1%+3)	
		400 – 1000°C: ±(2%+10)	

**Техническое обслуживание**

В этой главе дается основная информация по техническому обслуживанию мультиметра, включая инструкцию по замене батареи и предохранителей.

**⚠ Предупреждение**

Не пытайтесь ремонтировать или обслуживать Ваш мультиметр, если вы не обладаете соответствующей квалификацией и не имеете информации по калибровке, тестированию и обслуживанию прибора.

Во избежание поражения электрическим током и повреждения мультиметра не допускайте попадания воды внутрь корпуса прибора.


**A. Общее обслуживание**

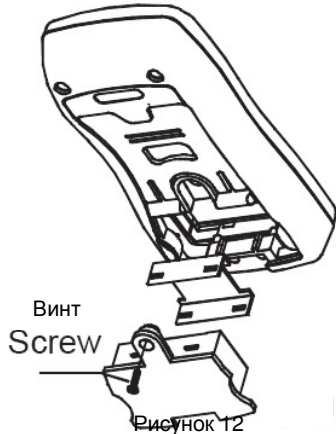
- Периодически протирайте корпус влажной тканью с мягкодействующим моющим средством. Не используйте абразивов или растворителей.



- Прочищайте гнезда выводов ватным тампоном с моющим средством, поскольку грязь или влага могут повлиять на показания прибора.
- Выключайте мультиметр, когда он не используется
- Вытаскивайте батарею всякий раз, когда прибор не используется в течение долгого времени.
- Не используйте и не храните мультиметр в местах с повышенной влажностью, температурой, опасностью взрыва или возгорания, сильным магнитным полем.

**В. Замена батареи питания** (см. Рисунок 12)

**⚠ Предупреждение**  
 Во избежание получения неверных показаний, которые могут стать причиной поражения электрическим током или получения травмы, заменяйте батарею, как только дисплее появляется индикатор разряженной батареи «».



Для замены батареи:

- Нажмите на кнопку **POWER** для выключения мультиметра и отсоедините от его гнезд все подключения.
- Выверните винт крепления батарейного отсека и выньте батарейный отсек из корпуса.
- Достаньте старую батарею из батарейного отсека.
- Замените старую батарею новой батареей на 9 В (типов NEDA1604, 6F22 или 006P).
- Вставьте батарейный отсек обратно в корпус и заверните винт.

**С. Замена предохранителей** (см. Рисунок 13)

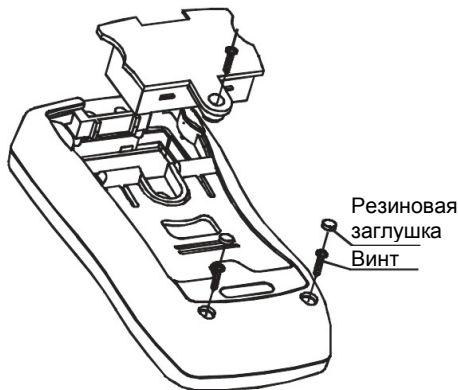


Рисунок 13

**⚠ Предупреждение**

Во избежание поражения электрическим током или дуговым пробоем, получения травм или повреждения мультиметра, используйте **ТОЛЬКО** установленные техническими требованиями предохранители в соответствии с изложенной ниже процедурой.

Для замены предохранителей:

- Нажмите на кнопку **POWER** для выключения мультиметра и отсоедините от его гнезд все подключения.
- Выверните винт крепления батарейного отсека и выньте батарейный отсек из корпуса.
- Снимите две резиновые заглушки, выверните два винта из задней части корпуса и отделите заднюю часть корпуса от передней.
- Удалите перегоревший предохранитель, аккуратно поддев и освободив один из его концов и затем вытащив предохранитель из держателя.
- Вставьте новый предохранитель **ТОЛЬКО** того же типа и с

техническими характеристиками, приведенными ниже, и удостоверьтесь, что он надежно зафиксирован держателем.

**Модель UT-60F:**

Предохранитель 1: 0,5 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель, 5x20 мм.  
 Предохранитель 2: 10 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель, 5x20 мм.

**Модель UT-60G:**

Предохранитель 1: 1 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель, 5x20 мм.  
 Предохранитель 2: 10 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель, 5x20 мм.

- Вставьте батарейный отсек обратно в заднюю часть корпуса и заверните винт.
- Соедините заднюю и переднюю части корпуса, вверните два винта и вставьте две резиновые заглушки.

Нужда в замене предохранителей возникает редко. Перегорание предохранителей всегда является результатом неправильных действий при работе с прибором.

**Последовательный порт RS232C**

**А. Кабель порта RS232C**

Мультиметр		Компьютер		
9-контактный разъем типа D-sub (вилочная часть)	-----	9-контактный разъем типа D-sub (розеточная часть)	25-контактный разъем типа D-sub (розеточная часть)	Наименование контакта
2	-----	2	3	RX
3	-----	3	2	TX
4	-----	4	20	DTR
5	-----	5	7	GND
6	-----	6	6	DSR
7	-----	7	4	RTS
8	-----	8	5	CTS

**В. Настройки последовательного порта RS232C**

По умолчанию последовательный порт RS232C имеет следующие настройки:

Скорость передачи данных	19230 бод
Стартовый бит	1 (всегда 0)
Стоповый бит	1 (всегда 1)
Биты данных	7
Четность	1 (нечетный)

**С. Системные требования для установки программного обеспечения интерфейса**

- Для использования программы интерфейса вам требуется аппаратное и программное обеспечение:
- Персональный компьютер IBM PC с процессором 80486 или более мощным и монитором, обеспечивающим разрешение 640x480 или выше.
- Операционная система Microsoft Windows 98 или более поздние версии
- Оперативная память – не меньше 8 Мб
- Свободное дисковое пространство – не меньше 8 Мб
- Возможность доступа к локальному или сетевому приводу компакт-дисков.
- Свободный последовательный порт
- Мышь или другое позиционирующее устройство, поддерживаемое системой Windows

За инструкцией по установке и работе с программой интерфейса, пожалуйста, обратитесь к компакт-диск «Руководство по установке и программное обеспечение интерфейса».

**\*\* КОНЕЦ \*\***

В настоящую инструкцию могут быть внесены изменения без уведомления

© Copyright 2001 Uni-Trend Group Limited.  
 Все права защищены.