

Тестирование диодов

△Внимание: Во избежание повреждения прибора, а также тестируемой цепи перед тестированием диодов убедитесь, что питание тестируемой цепи отключено и разряжены все высоковольтные конденсаторы.

Данная измерительная функция предназначена для тестирования диодов, транзисторов и других полупроводниковых устройств. При тестировании диода прибор пропускает ток через полупроводник и измеряет падение напряжения на переходе. Падение напряжения исправного диода должно составлять 0.5 – 0.8 В.

Для тестирования диодов:

1. Подключите красный щуп к терминалу **VΩ**, а черный щуп к терминалу **COM** на лицевой панели прибора.
2. Установите поворотный переключатель функций в положение $\rightarrow \text{D}$.
3. Для получения значения прямого падения напряжения подключите красный щуп к аноду полупроводника, а черный – к катоду. Снимите показания на дисплее.

Примечания:

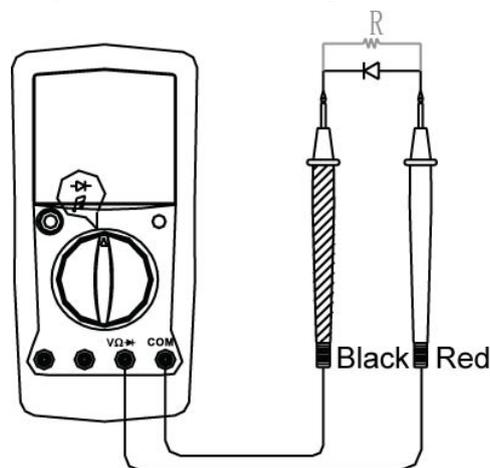
Диод исправен, если значение прямого падения напряжения находится в пределах 0.5 – 0.8 В. Однако, значение обратного падения напряжения может изменяться в зависимости от других паразитных сопротивлений.

Во избежание получения ошибочных результатов измерений следите за правильностью подключения щупов.

Если диод неисправен или нарушена полярность подключения, на дисплее появится индикатор выхода за пределы диапазона «1». Единица измерения прямого падения напряжения – В (Вольты).

Напряжение холостого хода – 3 В.

После завершения измерения диодов отключите измерительные щупы от полупроводника и от входных гнезд прибора.

**Прозвонка цепи на обрыв**

△Внимание: Напряжение на входных терминалах не должно превышать 60В постоянного тока или 30В переменного тока.

Во избежание повреждения прибора, а также тестируемой цепи перед проведением измерений убедитесь, что питание тестируемой цепи отключено и разряжены все высоковольтные конденсаторы.

Для тестирования цепи на обрыв:

1. Подключите красный щуп к терминалу **VΩ**, а черный щуп к терминалу **COM** на лицевой панели прибора.
2. Установите поворотный переключатель функций в положение $\rightarrow \text{♪}$.
3. Подключите измерительные щупы к тестируемой цепи.
4. Если сопротивление цепи более 70 Ом, сигнал зуммера не раздается. На дисплее отображается значение сопротивления.

Примечания:

После завершения тестирования непрерывности цепи отключите измерительные щупы от цепи и от входных гнезд прибора.

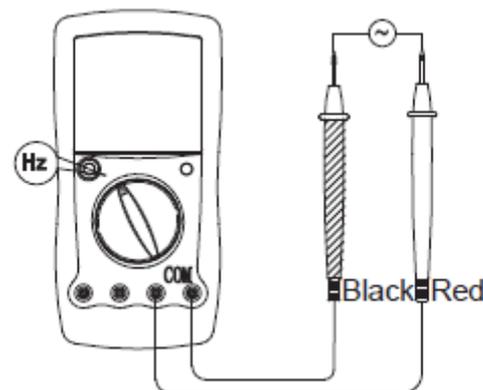
Измерение Частоты

△Внимание: Убедитесь, что при измерении частоты не применяйте напряжения выше, чем 60В постоянного тока и 30В переменного тока.

Измерение частоты имеет 20kHz.

Для проверки частоты, подключить прибор, как показано ниже:

1. Подключите красный щуп к терминалу **VΩ**, а черный щуп к терминалу **COM** на лицевой панели прибора.
2. Установите поворотный переключатель функций в положение
3. Подключите щупы к объекту измерения или щупы подключите к объекту измерения. Измеренное значение отображается на дисплее.



Примечание:

После того как тестирование индуктивности было завершено, удалите многоцелевой разъем или щупы из входного терминала, и удалите многоцелевой разъем или щупы от входного разъема измерителя.

Измерение емкости

△Внимание: Во избежание повреждения прибора, а также тестируемой цепи перед измерением емкости убедитесь, что питание тестируемой цепи отключено и разряжены все высоковольтные конденсаторы.

Для проверки остаточного напряжения конденсаторов используйте функцию измерения постоянного напряжения. Не подавайте на входные терминалы напряжение более 60В постоянного тока или 30В переменного тока.

Диапазоны измерения емкости: 2нФ, 20 нФ, 2 мкФ, 20 мкФ.

Для измерения емкости:

1. Подключите переходник к терминалу $V\Omega$ и к терминалу mA .
2. Установите поворотный переключатель функций в положение F_{CX} , в зависимости от диапазона измерений.
3. Установите тестируемый конденсатор в гнезда переходника. Снимите показания на дисплее.

Примечания:

Если диапазон измерения неизвестен, установите прибор на максимальный диапазон, затем постепенно уменьшайте его, пока не достигнете желаемое значение показания измерения.

Если тестируемый конденсатор закорочен, или его номинальная емкость превышает максимальные рабочие параметры прибора, на дисплее появится индикатор «1».

При измерении больших емкостей прибору может потребоваться некоторое время для вывода результатов на дисплей.

После завершения измерения емкости отключите щупы от тестируемого объекта и входных терминалов прибора.

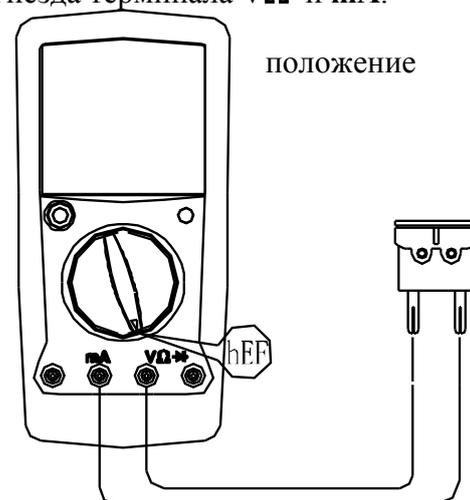
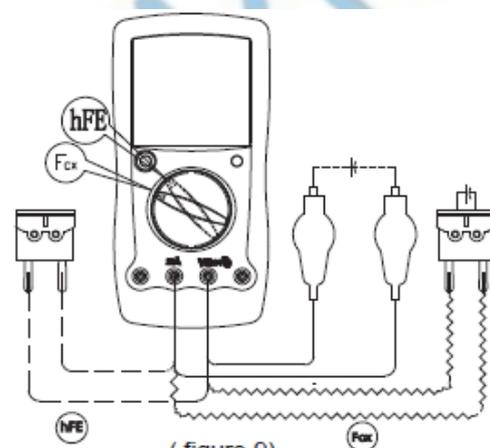
Тестирование транзисторов

⚠Внимание: Не подавайте на входные терминалы напряжение более 60В постоянного тока или 30В переменного тока.

Для тестирования транзисторов:

1. Установите переходник для тестирования транзисторов в гнезда терминала $V\Omega$ и mA .
2. Установите поворотный переключатель функций в положение hFE .
3. Установите NPN или PNP транзистор в гнезда переходника.

Снимите показания на дисплее прибора.



Примечания:

После завершения тестирования транзисторов отсоедините тестируемые компоненты от переходника и удалите переходник из входных гнезд прибора.

Измерение температуры

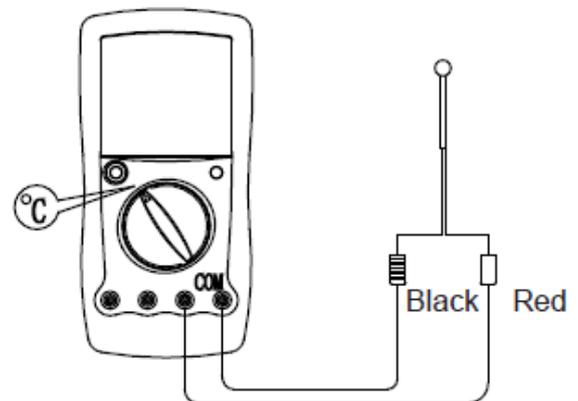
△Внимание: Не подавайте на входные терминалы напряжение более 60В постоянного тока или 30В переменного тока.

Во время тестирования, рабочая температура должна быть в пределах диапазона 18-23°C, в противном случае полученные показания не могут быть правильными, особенно при измерении низких температур.

Диапазон измерения температуры от -40°C ~ 1000°C.

Для измерения температуры, подключить прибор следующим образом:

1. Вставьте "+" и "-" датчики температуры в соответствующие терминалы **V** и **COM**-терминал.
2. Установите поворотный переключатель в положение °C.
3. Поместите наконечник датчика температуры к объекту измерения. Измеренное значение отображается на дисплее.

**Примечания:**

При отсутствии вставленного датчика температуры внутри прибора, на дисплее отображается температура внутри измерителя.

В наборе датчики температуры могут измерять температуру только до 250°C. Для любого измерения температуры выше, стержневой зонд должен использоваться вместо этого.

Когда измерение температуры отключите датчики от тестируемого объекта и входных терминалов прибора.

Режим пониженного энергопотребления (Sleep)

В целях экономии заряда батареи через 15 минут холостой работы прибора питание мультиметра автоматически выключится. Для возврата в режим активных измерений нажмите кнопку **POWER** два раза.

Режим удерживания данных на дисплее (Hold)

△ **Внимание:** Во избежание повреждения прибора не используйте функцию Hold для определения присутствия питания в цепи. Режим Hold не позволяет фиксировать нестабильные и импульсные сигналы.

Для запуска режима:

Нажмите кнопку **HOLD** для включения режима.

Нажмите кнопку **HOLD** для выключения режима.

В режиме Hold на дисплее появится индикатор H.

Спецификация

Общие технические характеристики

Защита входных терминалов	Терминал mA защищен предохранителем 0.5 A/250 B, Ø5x20 мм
Разрешение дисплея	1999
Скорость обновления дисплея	2-3 раза в секунду
Выбор диапазонов измерений	Ручной
Диапазон рабочих температур	0°C...+40°C (32°F~104°F).
Диапазон температур хранения	-10°C...+50°C (14°F~122°F).
Относительная влажность	≤75% при температуре 0°C...+30°C; ≤50% при температуре +30°C...+40°C
Электромагнитная совместимость	в радиочастотных полях 1В/м – точность соответствует указанной + 5% диапазона в радиочастотных полях более 1В/м – точность не указана
Батарея	9В типа NEDA1604, 6F22 или 006P
Индикация разряженной батареи	Индикатор 
Индикация режима Data Hold	Индикатор 
Индикация отрицательной полярности	Автоматическая
Индикация выхода за пределы диапазона	Индикатор «1»

Габаритные размеры	179 x 88 x 39 мм
Вес	Около 380 г (с батареей)
Стандарты безопасности	IEC1010 CATIII 1000V, CATIII 600 V, двойная изоляция
Сертификация	Сертификат Европейского Союза
Высота измерений	2000м (Хранение 10000м)

Спецификация измерений

Указанная точность: $\pm(a\% \text{ от значения} + b \text{ цифр})$. Гарантия точности в течение одного года при рабочей температуре $+23^{\circ}\text{C}$, ± 5 и относительной влажности $<75\%$.

Переменное напряжение

Предел	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
2В	1мВ	$\pm (0,5\%+10)$	1000В постоянного тока
20В	10мВ		
200В	100мВ		
1000В	1В	$\pm (1\%+10)$	

Примечания:

Входной импеданс: около 2 Мом.

Значение напряжения является усредненным эффективным значением синусоидальной волны.

Полоса пропускания 40 Гц – 1 кГц для сигнала менее 500 В, 40 Гц – 400 Гц для сигнала более 500 В.

Постоянное напряжение

Предел	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
200 мВ	0.1 мВ	$\pm (0.5\%+3)$	250В переменного тока
2В	1мВ	$\pm (0.1\%+3)$	1000 В rms
20 В	10 мВ		
200 В	100 мВ		
1000 В	1 В	$\pm (0,15\%+52)$	

Примечания:

Входной импеданс: около 10 МОм.

Постоянный ток

Предел	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
2 мА	0.0001 мА	$\pm (0.5\%+5)$	предохранитель 0.5 А/250 В, Ø5x20мм
200 мА	0.01 мА	$\pm (0.8\%+5)$	
20 А	0.001 А	$\pm (2\%+10)$	-

Примечания:

В диапазоне 20 А рабочий цикл измерений не должен превышать 10 секунд. Интервал между измерениями – не менее 15 минут.

Переменный ток

Предел	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
2 мА	0,001мА	$\pm (0.8\%+10)$	предохранитель 0.5 А/250 В, Ø5x20мм
200 мА	0.01 мА	$\pm (1.2\%+10)$	
20 А	0,001А	$\pm (2.5\%+10)$	-

Примечания:

Полоса пропускания: 40 Гц – 400Гц.

В диапазоне 20 А время измерений не должно превышать 10 секунд. Интервал между измерениями – не менее 15 минут.

Сопротивление

Предел	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
200 Ом	0.01 Ом	$\pm (0.5\%+10)+$ сопротивление замкнутых щупов	250В rms
2 кОм	0,0001 кОм	$\pm (0.3\%+1)$	
20кОм	0,001 кОм		
2 МОм	0,0001 МОм		
200 МОм	0,01 МОм	$\pm (1.0\%+5)$	

Тестирование диодов

Положение переключателя	Разрешение	Защита от перегрузки
	0,1 мВ	250 В переменного тока

Примечания:

Падение напряжения на кремниевом полупроводнике составляет 0.5-0.8 В.

Напряжение холостого хода около 2.8 В.

Тестирование цепи на обрыв

Положение переключателя	Разрешение	Примечания
	0,1 Ом	- Напряжение холостого хода около 2,8 В. - Раздается звуковой сигнал зуммера, если сопротивление цепи менее 70 Ом.

Измерение частоты

Предел	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
20kHz	1kHz	$\pm (1.5\%+5)$	250 В rms

Примечания:

Чувствительность менее 200мВ

Измерение емкости

Предел	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
2нФ	0,0001 нФ	$\pm (3\%+40)$	250 В rms
20 нФ	0,001 нФ		
2мкФ	0,0001мкФ		

20мкФ	0,001мкФ	$\pm (4\%+10)$, показания более 40 мкФ являются ориентировочными	
-------	----------	---	--

Примечания:

Частота тестирования: около 40 Гц - 400 Гц.

Тестирование транзисторов

Положение переключателя	Разрешение	Точность
hFE	1 β	Напряжение коллектор-эмиттер 2,8 В Ток базы 10 мкА

Примечания:

На дисплее значение испытания транзистора (NPN, PNP) ближайший значение hFE (0 ~ 1000 β)

Измерение температуры

Предел	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
-40°C ~ 0°C.	1°C	$\pm (3\%+40)$	250 В rms
0°C ~ 400°C.		$\pm (1\%+30)$	
400°C ~ 1000°C.		$\pm (2\%+50)$	

Уход за прибором

Данный раздел инструкции содержит общую информацию по уходу за прибором, а также инструкции по замене батареи и предохранителей.

△Внимание: Калибровка, ремонт и обслуживание прибора должны осуществляться только квалифицированным персоналом.

Во избежание электрического шока и повреждения мультиметра не допускайте попадания влаги на внутреннюю схему прибора.

Периодически протирайте корпус прибора влажной материей. Не используйте моющие средства, содержащие растворители и химикаты.

Во избежание получения неточных результатов измерений периодически очищайте терминалы на лицевой панели прибора с помощью ватной палочки и мягкого моющего средства.

После завершения работы с прибором отключите питание. Если прибор не будет использоваться в течение долгого времени, удалите батарейки.

Не работайте и не храните прибор в условиях повышенной влажности, высокой температуры, вблизи сильных магнитных полей и взрывоопасных веществ.

Замена предохранителя

△Внимание: Во избежание удара электрическим током и повреждения прибора производите замену перегоревшего предохранителя только на предохранитель соответствующего номинала.

Для замены предохранителя:

1. Выключите питание прибора и удалите измерительные щупы от входных гнезд прибора. Выньте прибор из чехла.
2. Удалите шурупы (3 шт.) на крышке батарейного отсека, откройте батарейный отсек и достаньте батарейную капсулу.
3. Удалите старые предохранители из их держателей.
4. Установите новые предохранители соответствующего номинала 0.5 A/250 В, Ø5x20 мм.
5. Закройте крышку батарейного отсека и зафиксируйте ее винтами.
6. Установите крышку батарейного отсека, завинтите три шурупа.



Как правило, предохранитель редко требует замены. Перегорание предохранителя может произойти в результате неправильной эксплуатации прибора.

Замена батареи

△Внимание: Во избежание получения ошибочных результатов измерений и удара электрическим током при первом появлении на дисплее индикатора разряженной батареи замените элемент питания.

Перед открытием задней крышки прибора убедитесь, что измерительные щупы отключены от входных гнезд прибора.

Для замены батареи:

1. Выключите питание прибора и удалите измерительные щупы от входных гнезд прибора. Выньте прибор из чехла.
3. Удалите шурупы (3 шт.) на задней стороне корпуса прибора, откройте батарейный отсек и достаньте батарейную капсулу.

4. Удалите старую батарею из батарейного отсека.
5. Установите новую батарею 9 В (NEDA1604, 6F22 или 006P).
6. Закройте крышку батарейного отсека и зафиксируйте ее винтами.

СУПЕРРАЙС

