





ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР МУ-60

Инструкция по эксплуатации

ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

- Не превышайте максимально допустимого значения измерения, указанного в спецификации для каждого диапазона измерений.
- Если прибор соединен с тестируемой цепью, не дотрагивайтесь до терминалов.
- Если величина измерений не известна, установите переключатель диапазонов на максимальное значение.
- Перед изменением положения переключателя диапазонов, отсоедините щупы от цепи.
- При проведении измерений в цепях телевизионных систем или силовых цепях помните, что могут возникнуть импульсы высокого напряжения, который могут повредить прибор.
- Перед измерением сопротивления убедитесь, что тестируемая цепь полностью отключена от питания.
- Перед измерением емкости убедитесь, что конденсаторы полностью разряжены.
- Будьте осторожны при работе с напряжениями, превышающими 60 В постоянного и 30 В переменного тока. Не дотрагивайтесь до металлических частей щупов.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	Обратитесь к инструкции
	Опасное напряжение
	Земля
	Двойная изоляция (Защита класса II)

УХОД ЗА ПРИБОРОМ

- Перед тем, как открыть заднюю крышку прибора, отсоедините щупы от всех источников электропитания.
- Для обеспечения надежной защиты используйте только предохранители соответствующего номинала (F 200 мА/250 В)
- В случае нарушений работы прибора его следует выключить и проверить.
- Не допускается использование прибора при открытой задней крышке
- Для ухода за мультиметром используйте влажную тряпку, смоченную слабым моющим средством, не применяйте абразивных материалов или растворителей.

ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

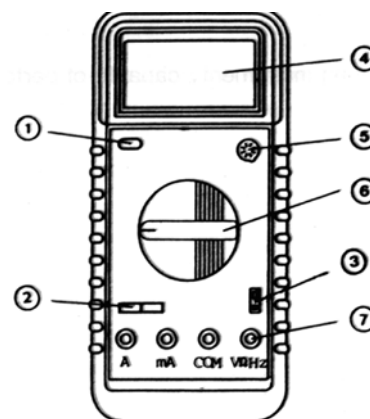
Мультиметр является профессиональным измерительным прибором и предназначен для измерений:

- постоянного и переменного напряжения
- постоянного и переменного тока
- сопротивления
- емкости
- тестирования диодов и транзисторов
- прозвонка цепи на обрыв

В некоторых моделях доступны функции измерения частоты и температуры.

ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ ПРИБОРА

1. Выключатель питания
2. Гнездо для измерения емкости
3. Гнездо для измерения температуры
4. ЖК дисплей
5. Гнездо для тестирования транзисторов
6. Поворотный переключатель
7. Входные терминалы




Поворотный переключатель имеет 32 диапазона переключений и предназначен для выбора типа и диапазона измерений.

Выключатель питания предназначен для включения и выключения питания. Если прибор не используется в течение 40 минут, питание мультиметра автоматически выключается. Для включения прибора отожмите кнопку питания и нажмите ее снова.

Прибор имеет четыре *входных терминала*, защищенные от перегрузки в указанных пределах измерений. Подключайте черный щуп к разьему COM и красный щуп в зависимости от выбранного типа измерений (см. таблицу пределов измерений).

Таблица пределов измерений

Функция	Терминал для подключения красного щупа	Входной предел
200 мВ $\overline{\text{---}}$	Терминал V Ω Hz	250 В пост. или среднеквадр.тока

$V \overline{\sim}$ и $V \sim$	Терминал V Ω Hz	1000 В. пост. или 750 перем. тока (синус)
Hz	Терминал V Ω Hz	250 В пост. или среднеквадр.тока
Ω	Терминал V Ω Hz	250 В пост. или среднеквадр.тока
	Терминал V Ω Hz	250 В пост. или среднеквадр.тока
mA $\overline{\sim}$ и mA \sim	mA	200 mA пост. или среднеквадр.тока
20A $\overline{\sim}$ и 20A \sim	A	10 A пост. или среднеквадр.тока
		20 A в течение 15 сек. макс.

ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ



Измерение напряжения

1. Подключите черный щуп к гнезду COM, а красный - к гнезду V/ Ω
2. Установите поворотный переключатель функций в положение V $\overline{\sim}$ или V \sim , выберите необходимый диапазон измерений и соедините щупы с источником измерений параллельно. На дисплее появится значение измеряемой величины. При измерении постоянного напряжения появится так же знак полярности красного щупа.
3. Индикатор "1" в углу дисплея означает, что превышен диапазон измерений. Установите переключатель функций на больший диапазон.





Измерение тока

1. Подключите черный щуп к гнезду COM, а красный - к гнезду mA, если измеряемое значение находится в диапазоне до 200 mA. Для измерения токов до 20 A установите красный щуп в гнездо A.
2. Установите поворотный переключатель функций в положение A $\overline{\sim}$ или A \sim , выберите необходимый диапазон измерений и соедините щупы последовательно к нагрузке. На дисплее появится измеряемое значение. При измерении постоянного тока на дисплее автоматически отображается знак полярности красного щупа.
3. Индикатор "1" в угле дисплея означает, что превышен диапазон измерений. Установите переключатель функций на больший диапазон.


Измерение частоты

1. Подключите черный щуп к гнезду COM и красный щуп к гнезду V/ Ω .
 2. Установите поворотный переключатель на kHz диапазон и подключите щупы параллельно к нагрузке.
-  Если входное напряжение превышает 10 В среднеквадр., прибор может считывать показания, но их точность не гарантирована.
-  Используйте экранированный кабель для измерения слабых сигналов в шумной среде.


Измерение сопротивления

1. Подключите черный щуп к гнезду COM и красный щуп к гнезду V/ Ω (полярность красного щупа положительная)
 2. Установите поворотный переключатель функций в положение Ω , выберите требуемый диапазон и соедините щупы с измеряемым сопротивлением.
-  Если измеряемое сопротивление превышает максимально допустимое для выбранного диапазона, на дисплее появится индикатор выхода за пределы диапазона «1».
-  При измерении внутрисхемного сопротивления убедитесь, что тестируемая цепь полностью отключена от питания и конденсаторы разряжены.
-  При измерении сопротивлений свыше 1 МОм прибору может потребоваться несколько секунд для стабилизации показаний. Это нормальное явление при измерении больших сопротивлений.
-  В диапазоне 200МОм при замкнутых щупах дисплей выведет значение до 10. Данное значение следует вычесть из результатов измерений. Например, при измерении сопротивления 100МОм, дисплей выведет значение 101.0 и результат измерений составит 101.0 – 1.0 = 100.0 МОм

Измерение емкости

1. Установите поворотный переключатель в соответствующее положение.
 2. Перед установкой конденсатора в разъем для тестирования убедитесь, что конденсатор полностью разряжен.
 3. При измерении емкости конденсаторов с короткими выводами используйте соответствующий адаптер. Установите адаптер к гнезду для тестирования емкости на лицевой панели для проведения измерений.
-  Во избежание удара электрическим током перед сменой положения переключателя функций убедитесь, что адаптер для конденсатора удален из гнезда.


Тестирование диода

1. Подключите черный щуп к гнезду COM и красный к гнезду V/ Ω . Полярность красного щупа положительная.
2. Установите поворотный переключатель в положение  и подключите красный щуп к аноду и черный щуп к катоду тестируемого диода. Прибор покажет приблизительное прямое напряжение диода. При обратном подключении дисплей выведет значение «1».

Тестирование транзисторов


1. Установите переключатель функций в положение hFE.
2. Определите тип транзистора NPN или PNP и определите положение выводов эмиттера, коллектора и базы. Вставьте выводы в гнездо для тестирования транзистора на передней панели прибора.
3. На дисплее появится примерное значение hFE транзистора при токе базы 10 мкА и напряжении коллектора-эмиттера 3.2 В

Прозвонка цепи на обрыв

1. Подключите черный щуп к гнезду COM и красный к гнезду V/ Ω (полярность красного щупа положительная).
2. Установите переключатель функций в положение  и соедините щупы с двумя точками тестируемой цепи. Если цепь непрерывна (т.е. если сопротивление менее 50 Ом), раздастся сигнал встроенного зуммера.

Измерение температуры

1. Установите поворотный переключатель функций в положение TEMP, на дисплее появится температура окружающей среды.
2. Установите термопару типа К в гнездо для измерения температуры на лицевой части прибора и соедините термопару с объектом для измерений. Снимите показания с дисплея.

 Во избежание электрического удара при смене положения поворотного переключателя убедитесь, что термопара удалена из гнезда температуры.

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Точность указана для одного года работы при температуре 18°C - 28°C и относительной влажности до 80%.

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальное напряжение терминал - земля

1000 В пост. или 750 В среднечв. (синус)

Защита предохранителем

Диапазон mA: F 200mA/250B (A без предохран.)

Источник питания

батарея 9В (Neda 1604, 6F22)

Дисплей

ЖК дисплей, макс.зн.1999, обновление каждые 2-3/сек

Метод измерения

АЦП с двойным преобразованием, A/D конвертер

Индикация выхода за пределы измерений

"1"

Индикация полярности

Знак "-" для отрицательной полярности

Индикация севшей батарейки



Рабочая температура

0°C... + 40°C

Температура хранения

-10°C...+ 50°C

Размеры

91 x 189 x 31.5 мм

Вес

310 гр (с батареей)

ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Диапазон	Разрешение	Точность
200 мВ	0.1 мВ	$\pm 0.5\% \pm 1$
2 В	1 мВ	$\pm 0.5\% \pm 1$
20 В	10 мВ	$\pm 0.5\% \pm 1$
200 В	0.1 В	$\pm 0.5\% \pm 1$
1000 В	1 В	$\pm 0.8\% \pm 2$

Входной импеданс: 10 МОм.

ПЕРЕМЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Диапазон	Разрешение	Точность
200 мВ	0.1 мВ	$\pm 1.2\% \pm 3$
2 В	1 мВ	$\pm 0.8\% \pm 3$
20 В	10 мВ	$\pm 0.8\% \pm 3$
200 В	0.1 В	$\pm 0.8\% \pm 3$
700 В	1 В	$\pm 1.2\% \pm 3$

Входной импеданс: 10 МОм.

Диапазон входных частот: 40 Гц - 400 Гц.

Значение: среднее, калиброванное исходя из синусоидальной формы входного сигнала.

ПОСТОЯННЫЙ ТОК

Диапазон	Разрешение	Точность	Падение напряжения
20 мА	1 мкА	$\pm 0.8\% \pm 1$	110 мВ/мА
20 мА	10 мкА	$\pm 0.8\% \pm 1$	15 мВ/мА
200 мА	0.1 мА	$\pm 1.5\% \pm 1$	5.0 мВ/мА
10 А	10 мА	$\pm 2.0\% \pm 5$	0.03 В/А

ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК

Диапазон	Разрешение	Точность	Падение напряжения
2 мА	1 мкА	$\pm 1.0\% \pm 3$	100 мВ/мА
20 мА	10 мкА	$\pm 1.0\% \pm 3$	15 мВ/мА
200 мА	0.1 мА	$\pm 1.8\% \pm 3$	5.0 мВ/мА
10 А	10 мА	$\pm 3.0\% \pm 7$	0.03 В/А

Диапазон входных частот: 40 Гц - 400 Гц

Значение: среднее, калиброванное исходя из синусоидальной формы входного сигнала.

СОПРОТИВЛЕНИЕ

Диапазон	Разрешение	Точность
200 Ом	0.1 Ом	$\pm 0.8\% \pm 3$
2 кОм	1 Ом	$\pm 0.8\% \pm 1$
20 кОм	10 Ом	$\pm 0.8\% \pm 1$
200 кОм	100 Ом	$\pm 0.8\% \pm 1$
2 МОм	1 кОм	$\pm 0.8\% \pm 1$
20 МОм	10 кОм	$\pm 1.0\% \pm 2$
200 МОм	100 кОм	$\pm 5\%$ (показание-10) ± 10

Примечание: при работе в диапазоне 200 МОм, если закоротить щупы, на дисплее появится значение "1 МОм". Его нужно вычесть из полученного результата измерений.

ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ

Диапазон	Разрешение	Точность
2 кГц	1 Гц	$\pm 2.0\% \pm 5$
20 кГц	10 Гц	$\pm 1.5\% \pm 5$

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

Диапазон	Разрешение	Точность		
		-20°C..0°C	0°C..+400°C	+400°C..1000°C
-20°C...+1000°C	1 °C	$\pm 5.0\% \pm 4$	$\pm 1.0\% \pm 3$	$\pm 2.0\%$

ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ

Диапазон	Разрешение	Точность
2 нФ	1 пФ	$\pm 4.0\% \pm 3$
20 нФ	10 пФ	$\pm 4.0\% \pm 3$
200 нФ	0.1 пФ	$\pm 4.0\% \pm 3$
20 мкФ	1 пФ	$\pm 4.0\% \pm 3$
20 мкФ	10 пФ	$\pm 4.0\% \pm 3$


КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:


- щупы (1500 В, 10 А)
- батарейка (9 В, типа NEDA1604, 6F22)
- инструкция на русском и английском языках
- подставка для прибора
- адаптер для тестирования емкости


Подставка используется для удобства работы с прибором, имеет откидной и выдвижной держатели для установки удобного угла наклона и крепления подставки на стену. Кроме того, подставка может быть использована для фиксации измерительных щупов.

ЗАМЕНА БАТАРЕЙКИ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ

Если на дисплее появляется знак , батарейка подлежит замене. Отвинтите винты на задней крышке прибора и замените батарейку.

Предохранитель редко выходит из строя, это может произойти по причине некорректной работы с прибором. В случае выхода из строя предохранителя, также откройте заднюю крышку прибора, выньте плату и замените предохранитель на новый предохранитель соответствующего номинала.

 Перед тем, как открыть крышку, убедитесь, что щупы отсоединены от измеряемой цепи.

 В целях безопасности производите замену предохранителя на новый соответствующего номинала: F: 200 мА/250 В.