

# ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР

## МУ-61, МУ-62, МУ-63, МУ-64

### 1 ИНФОРМАЦИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ

Данный мультиметр изготовлен и испытан в соответствии с IEC-1010 с категорией защиты по перегрузке по напряжению CAT II и 2-й категории по защите от воздействия окружающей среды.

Для безопасной и надежной работы прибора следуйте всем инструкциям по безопасности.

#### 1.1. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ





- \* При работе с прибором пользователь должен соблюдать все правила безопасности, а именно:
  - Защищаться от опасности поражения электрическим током.
  - Беречь прибор от неправильного включения
- \* Полное соответствие со стандартами безопасности может быть гарантировано только при использовании поставляемых в комплекте щупов. При необходимости они могут быть заменены аналогичными с тем же диапазоном измерений. Щупы должны быть в хорошем состоянии.

#### 1.2. ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

- Никогда не превышайте максимально допустимых значений входных сигналов, указанных в спецификации для каждого диапазона измерений.
- Не касайтесь открытых гнезд мультиметра, когда он подключен к измеряемой схеме.
- Если порядок измеряемой величины заранее не известен установите переключатель диапазонов на максимальное значение.
- Всегда отключайте щупы от измеряемой схемы при смене функции работы прибора.
- При проведении измерений в телевизорах или импульсных блоках питания всегда помните, что там могут присутствовать высоковольтные импульсы напряжения, которые могут вывести прибор из строя.
- Никогда не проводите измерение величины сопротивлений во включенных схемах.
- Никогда не измеряйте емкость конденсаторов, не убедившись, что они полностью разряжены.
- Будьте всегда осторожны при работе с напряжениями более 60 V пост. или 30 V перем. При проведении измерений держите пальцы за защитной кромкой щупов.

#### 1.3. СИМВОЛЫ

Символы, используемые в этом руководстве и на самом приборе, имеют следующие значения:

-  Указывает оператору на необходимость ознакомления с соответствующим разделом настоящей инструкции
-  Указывает на разъемы, на которых могут присутствовать опасные напряжения
-  заземление
-  двойная изоляция (защита по классу II)

#### 1.4. УХОД ЗА ПРИБОРОМ

- Перед снятием задней крышки отсоедините щупы от источников электрического напряжения.
- Для защиты от короткого замыкания заменяйте сгоревший предохранитель только аналогичным по току и напряжению: 200 mA/250 V.
- При появлении неисправности или аномалий в работе прибор не может далее использоваться и подлежит проверке.
- Никогда не пользуйтесь мультиметром при снятой или незакрепленной задней крышке.
- Не используйте абразивов и растворителей при уходе за прибором, только мягкие моющие средства.

#### 2. ОПИСАНИЕ

Настоящий прибор является одним из серии портативных профессиональных измерительных инструментов, способных выполнять следующие функции:

- измерение постоянного и переменного напряжения
- измерение постоянного и переменного тока
- измерение сопротивлений
- измерение емкости конденсаторов
- диодный и транзисторный тесты
- звуковая прозвонка
- Некоторые модели также обеспечивают следующие функции:
  - измерение температуры
  - измерение частоты

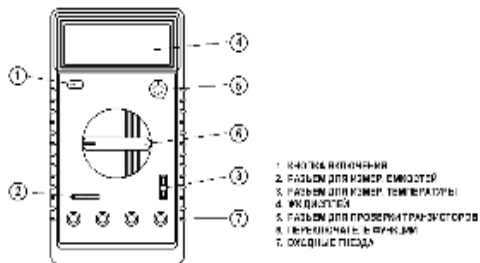
#### 2.1 СЕЛЕКТОР ВЫБОРА ФУНКЦИЙ И ПРЕДЕЛОВ

Селектор обеспечивает выбор 32 функций и пределов измерений. Обеспечивается вращением переключателя.


#### 2.2 КНОПКА ВКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ

Используется для включения и выключения мультиметра. Для продления срока службы батареи предусмотрено автоматическое выключение питания. Прибор автоматически отключается, по истечении 40 мин. Для включения его снова необходимо нажать кнопку, выключив прибор, а затем нажать ее еще раз для включения мультиметра.

#### 2.3 ВХОДНЫЕ ГНЕЗДА



Мультиметр имеет четыре входных гнезда, защищенных от перегрузки превышающей указанные пределы. Во время работы установите черный щуп в гнездо "COM", а красный в гнездо, соответствующее данному режиму измерения.

Функция	Гнездо для красного провода	Входные пределы
200 mV=	v Ω Hz	250V пост. или перем. эфф
V= и V~	v Ω Hz	1000V пост. или 700Vпер.(синус)
Hz	v Ω Hz	250V пост. или перем.
Ω	v Ω Hz	250V пост. или перем.
	v Ω Hz	250V пост. или перем.
	mA	200 mA пост. или перем
mA= и mA~	A	10 A пост. или перем
20 A= и 20 A~		20A 15 секунд максимум

**3. ИНСТРУКЦИЯ ПО РАБОТЕ С ПРИБОРОМ****3.1 ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ**

1. Соедините черный щуп с гнездом "COM" а красный с гнездом "V Ω Hz" прибора.
2. Поворотным переключателем выберите желаемый предел измерения  $V =$  или  $V -$  и подсоедините щупы к источнику напряжения или исследуемой нагрузке. Прочтите показания на дисплее. При измерении постоянного напряжения индикатор покажет полярность сигнала на красном щупе.
3. Если дисплей показывает "1", это указывает на перегрузку и необходимость выбрать больший предел измерения.

**3.2 ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА**

1. Соедините черный щуп с гнездом "COM" а красный с гнездом "mA" прибора для токов не более 200 mA. Для токов до 20 A переключите красный щуп прибора на гнездо "A".
2. Поворотным переключателем выберите желаемый предел измерения A= или A- и подсоедините щупы последовательно с исследуемой нагрузкой. Прочтите показания на дисплее. При измерении постоянного тока индикатор покажет полярность сигнала на красном щупе.
3. Если дисплей показывает "1", это указывает на перегрузку и необходимость выбрать больший предел измерения.

**3.3 ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ**

1. Соедините черный щуп с гнездом "COM" а красный с гнездом "V Ω Hz" прибора.
2. Установите поворотный переключатель в положение KHz и подсоедините щупы к источнику сигнала или исследуемой нагрузке.

**Замечание:**

1. При входном сигнале свыше 10 В эфф. считывание возможно, но точность не гарантируется.
2. При малых входных сигналах в условиях сильных внешних шумов предпочтительнее использовать экранированный кабель.

**3.4 ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЙ**

1. Соедините черный щуп с гнездом "COM" а красный с гнездом "V Ω Hz" прибора ( полярность красного будет "+" ).
2. Поворотным переключателем выберите желаемый предел измерения Ω и подсоедините щупы к исследуемой нагрузке.

**Замечание:**

1. Если измеряемое сопротивление превышает максимальное значение выбранного предела измерения или вход не подсоединен к сопротивлению дисплей покажет "1".
2. При измерении величины сопротивления, находящегося в схеме убедитесь, что схема выключена и конденсаторы полностью разряжены.
3. При измерениях свыше 1 МОм прибор может устанавливать показания в течение нескольких секунд. Это является нормальным при измерении больших сопротивлений.
4. На диапазоне 200 МОм при замыкании щупов накоротко дисплей покажет 10 единиц. Это значение должно быть вычтено из полученного результата при измерении сопротивления на этом пределе. Например, при измерении сопротивления в 100 МОм дисплей покажет 101,0 и правильное значение будет  $101,0 - 1,0 = 100,0$  МОм.

**3.5 ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ КОНДЕНСАТОРОВ**

1. Установите поворотный переключатель на желаемый предел измерения емкости F.
2. Перед установкой конденсатора в разъем для конденсаторов убедитесь, что конденсатор полностью разряжен.
3. При измерении емкости конденсатора с короткими

выводами установите в разъем для конденсаторов переходной адаптер.

**ВНИМАНИЕ**

Для того, чтобы избежать поражения электрическим током выньте переходной адаптер, приступая к измерению других параметров.


**3.6 ПРОВЕРКА ДИОДОВ**

1. Соедините черный щуп с гнездом "COM" а красный с гнездом "V Ω Hz" прибора ( полярность красного будет "+" ).
2. Установите переключатель функций в положение  $\rightarrow$  и соедините красный щуп с анодом, а черный щуп с катодом измеряемого диода. Дисплей покажет приблизительное прямое падение напряжение на диоде. При обратном подключении щупов к диоду дисплей покажет "1".

**3.7 ПРОВЕРКА ТРАНЗИСТОРОВ**

1. Установите поворотный переключатель в положение hFE.
2. Определите, какого типа проводимости, PNP или NPN проверяемый транзистор и определите местоположение его эмиттера, коллектора и базы. Установите выводы транзистора в соответствующие гнезда разъема на приборе.
3. Дисплей покажет приблизительный коэффициент hFE транзистора при токе базы 10 μA и напряжении коллектор-эмиттер 3,2 В.

**3.8 ПРОЗВОНКА СОЕДИНЕНИЙ**

1. Соедините черный щуп с гнездом "COM" а красный с гнездом "V Ω Hz" прибора ( полярность красного будет "+" ).
2. Установите переключатель функций в положение  и подсоедините щупы прибора к двум точкам проверяемой цепи. Если существует электрический контакт между этими двумя точками ( то есть сопротивление менее 50 Ом ) прозвучит сигнал зуммера.

**3.9 ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ**

1. Установите переключатель функций в положение TEMP и дисплей покажет температуру окружающей среды.
2. Установите в разъем для измерения температуры на передней панели прибора термопару K-типа и соедините пробник термопары с измеряемым объектом. Прочитайте показания на дисплее.



**ВНИМАНИЕ:** Для того, чтобы избежать поражения электрическим током выньте термопару, приступая к измерению других параметров.

**4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Указанная точность гарантируется в течение 1 года со дня проведения калибровки при температуре 18°C - 28°C и относительной влажности не более 80%.

**4.1 ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ**

Максимальное напряжение между гнездами и землей	1000 В пост. или 700 В эфф. пер. (синус)
Плавкий предохранитель	200mA/250V (вход A без предопр.)
Дисплей	ЖК 1999 обновление 2-3 раза/сек.
Метод измерения	АЦП с двойным интегрированием
Индикация перегрузки	Символ "1"
Индикация полярности	"-" при отрицательной полярности
Диапазон рабочих температур	0°C ... 40°C

Диапазон температур хранения	-10°C ... 50°C
Индикация разряда батарей	Знак  на дисплее
Размер	31,5мм x 91мм x 189мм
Вес	310 г

#### 4.2. ПОСТОЯННОЕ НАПЯЖЕНИЕ

Диапазон	Разрешающая способность	Погрешность
200 mV	0,1 mV	± (0,5% ± 1D)
2 V	1 mV	± (0,5% ± 1D)
20 V	10 mV	± (0,5% ± 1D)
200 V	0.1 V	± (0,5% ± 1D)
1000 V	1 V	± (0,8% ± 2D)

Входное сопротивление: 10 МОм.

#### 4.3 ПЕРЕМЕННОЕ НАПЯЖЕНИЕ

Диапазон	Разрешающая способность	Погрешность
200 mV	0,1 mV	± (1,2% ± 3D)
2 V	1 mV	± (0,8% ± 3D)
20 V	10 mV	± (0,8% ± 3D)
200 V	0.1 V	± (0,8% ± 3D)
1000 V	1 V	± (1,2% ± 3D)

Входной импеданс: 10МОм.

Диапазон рабочих частот: 40 - 400 Гц

Измерение: калиброванное в эффективном значении переменного напряжения синусоидальной формы.

#### 4.4 ПОСТОЯННЫЙ ТОК

Диапазон	Разрешающая способность	Погрешность	Падение напр. при измерении
2 mA	1µA	± (0,8% ± 1D)	110 mV/mA
2 mA	10 µA	± (0,8% ± 1D)	15 mV/mA
200 mA	0.1 mA	± (1,5% ± 1D)	5 mV/mA
10 A	10 mA	± (2,0% ± 5D)	0.03 mV/mA

#### 4.5. ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК

Диапазон	Разрешающая способность	Погрешность	Падение напр. при измерении
2 mA	1µA	± (1,0% ± 3D)	110 mV/mA
2 mA	10 µA	± (1,0% ± 3D)	15 mV/mA
200 mA	0.1 mA	± (1,8% ± 3D)	5 mV/mA
10 A	10 mA	± (3,0% ± 7D)	0.03 mV/mA

Диапазон рабочих частот: 40 - 400 Гц

Измерение: калиброванное в эффективном значении переменного напряжения синусоидальной формы.

#### 4.6. ЧАСТОТА

Диапазон	Разрешение	Погрешность
2 КГц	1 Гц	+ 2.0% + 5 D
20 КГц	10 Гц	+ 1.5% + 5 D

Чувствительность: 200 мВ эфф. но не более 10 В эфф.

#### 4.7. СОПРОТИВЛЕНИЕ

Диапазон	Разрешающая способность	Точность
200 Ом	0.1 Ом	+ 0.8% + 3 D
2 КОм	1 Ом	+ 0.8% + 1 D
20 КОм	10 Ом	+ 0.8% + 1 D
200 КОм	100 Ом	+ 0.8% + 1 D
2 МОм	1 КОм	+ 0.8% + 1 D
20 МОм	10 КОм	+ 1.0% + 2 D
200 МОм	100 КОм	+ 5.0% (- 10 единиц ) + 10 D

Замечание: На диапазоне 200 МОм при замкнутых накоротко щупах дисплей показывает 1 МОм, это значение необходимо вычесть из полученного результата

#### 4.8. ТЕМПЕРАТУРА

Диапазон	Разрешение	Погрешность		
		-20°C ... 0°C	0°C ... 400°C	400°C ... 1000 °C
-20°C ... 1000°C	1°C	± 5.0% ± 4 D	±1.0% ± 3 D	± 2.0%

#### 4.9. ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ

Диапазон	Разрешение	Погрешность
2 nF	1 pF	± 4.0% ± 3 D
200 nF	10 pF	± 4.0% ± 3 D
200 nF	0.1 nF	± 4.0% ± 3 D
2 µF	1 nF	± 4.0% ± 3 D
20 µF	10 nF	± 4.0% ± 3 D

#### 5. ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

##### 5.1 ПОСТАВЛЯЕМЫЕ С МУЛЬТИМЕТРОМ


Щупы	HYTL - 060
Батарея	9 V
Инструкция по эксплуатации	HYS004226
Защитный кожух	HYNT - 060

##### 5.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Термопара "К" типа HYTP - 105

- Использование защитного кожуха. Кожух используется для защиты мультиметра и для удобства измерений, имеет две подставки. На рисунке показано как использовать кожух для
- Установки мультиметра при стандартном угле наклона.
  - Установки мультиметра при уменьшенном угле наклона.
  - Подвески мультиметра на стену при помощи малой подставки.
  - Крепления щупов

#### 6. ЗАМЕНА БАТАРЕИ И ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ

Если на дисплее "загорелся" значок  это указывает на то, что необходимо заменить батарею. Откройте винты и откройте заднюю крышку, замените разряженную батарею новой.

Предохранитель редко нуждается в замене и выгорает почти всегда в результате ошибки оператора. Откройте крышку как описано выше и замените сгоревший предохранитель новым таким же по размеру и по электрическим параметрам.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Для того чтобы избежать поражения электрическим током, перед тем, как снять заднюю крышку убедитесь, что щупы отсоединены от измеряемой схемы.

Чтобы избежать риска возгорания прибора заменяйте предохранитель только аналогичным быстроплавким: 200 mA / 250 V.