

**ЦИФРОВОЙ
МУЛЬТИМЕТР
с дисплеем 3 3/4
разряда**

**РУКОВОДСТВО ПО
ЭКСПЛУАТАЦИИ**



Содержание

Введение.....	3
Проверка при приобретении.....	3
Меры предосторожности.....	5
Краткое описание.....	7
1. Значение символов.....	7
2. Описание передней панели.....	8
3. Кнопки выбора функций.....	9
4. Прочие функции.....	10
Проведение измерений.....	12
1. Измерение напряжения постоянного или переменного тока.....	12
2. Измерение постоянного или переменного тока.....	13
3. Измерение сопротивления.....	14
4. Измерение емкости.....	15
5. Измерение частоты/относительной длительности.....	16
6. Измерение температуры.....	17
7. Проверка диодов.....	18
8. "Прозвонка" цепи.....	19

Характеристики.....	20
1. Основные характеристики.....	20
2. Разрешение и погрешности.....	21
Обслуживание	26
1. Замена батареи.....	26
2. Замена предохранителя	27
3. Прочее.....	27
Использование RS232C.....	28

Введение

Этот мультиметр обладает прекрасными характеристиками, низким энергопотреблением и дисплеем на 3 3/4 разряда (предел показания 4000). Мультиметр спроектирован с высокой степенью интеграции, имеет ручной и автоматический выбор диапазона, все функции и диапазоны защищены для перегрузки. Возможности измерения: напряжение постоянного или переменного тока, постоянный или переменный ток, сопротивление, проверка диодов, "прозвонка" цепи, емкость, частота, относительная длительность импульса и температура

Проверка при приобретении

Распакуйте и извлеките мультиметр. Проверьте комплект поставки на соответствие приведенному ниже перечню. При обнаружении несоответствия или повреждения сообщите об этом дистрибьютору.

- мультиметр 1
- руководство по эксплуатации 1
- комплект щупов (два щупа) 1
- термопара 1
- кабель RS232C 1
- диск CD с программным обеспечением 1

Информация о безопасности

Этот мультиметр разработан в соответствии с требованиями стандарта IEC1010_1 в отношении безопасности электрических измерительных приборов категории по защите от воздействия окружающей среды 2 и категории по перенапряжению КАТ III 1000В.

ВНИМАНИЕ:

Перед использованием этого мультиметра прочитайте раздел " Меры предосторожности " и инструкции с заголовком "ВНИМАНИЕ"!

Меры предосторожности

Получение травмы или летальный исход возможны даже при работе с низким напряжением или малыми токами. Чрезвычайно важно, чтобы Вы ознакомились с приведенными ниже мерами предосторожности перед использованием этого мультиметра. Следуйте за всем правилам безопасности и положениям по эксплуатации проверяемого оборудования.

- ◇ Будьте чрезвычайно осторожны при измерении напряжения выше 20В или тока больше 10мА, при измерении в линиях электропередачи с индуктивными нагрузками, при измерении в линиях электропередачи в условиях грозы.
- ◇ Всегда проверяйте перед каждым использованием Ваш мультиметр и соединительные провода на отсутствие повреждения или неполадок в работе. Не допускается использование мультиметра при обнаружении любых неполадок или неисправностей (обрыв или повреждение изоляции соединительных проводов, повреждение корпуса мультиметра, не работает дисплей и т.п.).
- ◇ Не допускается заземлять себя при проведении электрических измерений, касаться металлических труб, розеток, элементов крепления и т.п., которые могут находиться под потенциалом земли. Обеспечьте изоляцию Вашего тела от земли, используя сухую одежду; резиновую обувь, резиновые коврики или любой надежный изоляционный материал.
- ◇ Не допускается при проведении электрических измерений касаться оголенных проводников, соединителей, наконечников щупов или любых проводников находящихся под напряжением.
- ◇ Не допускается использовать для замены в мультиметре предохранители типа или номинала отличного от указанного, а также использовать вместо предохранителя "жучок". Замену производите только на соответствующий предохранитель. Во избежание электрического шока перед заменой предохранителя отключите соединительные провода или любой источник сигнала.

- ◇ Используйте для замены только батарею соответствующего типа. Во избежание электрического шока перед заменой батареи отключите соединительные провода или любой источник сигнала.
- ◇ Не допускается использовать мультиметр в среде взрывоопасных газов, дыма, паров или загрязнений.
- ◇ При измерении напряжения, которое может превысить предельно допустимое для мультиметра, Вы подвергаете себя опасности электрического шока и можете повредить прибор. Предельно допустимое напряжение для мультиметра указано на его передней панели.
- ◇ Не допускается подавать на вход COM прибора напряжение относительно земли 1000В для постоянного или 700В для переменного тока.
- ◇ Не допускается касаться щупами любого источника напряжения, если соединительные провода подключены к гнездам мультиметра для измерения тока.
- ◇ Перед проверкой на наличие напряжения или тока удостоверьтесь в правильном функционировании выбранного диапазона напряжения или тока. Чтобы убедиться в отсутствии напряжения или тока, измерьте напряжение или ток у известного источника.
- ◇ Производить калибровку и обслуживание мультиметра допускается только обученному специалисту в присутствии еще одного человека способного оказать первую медицинскую помощь и владеющего техникой реанимации.

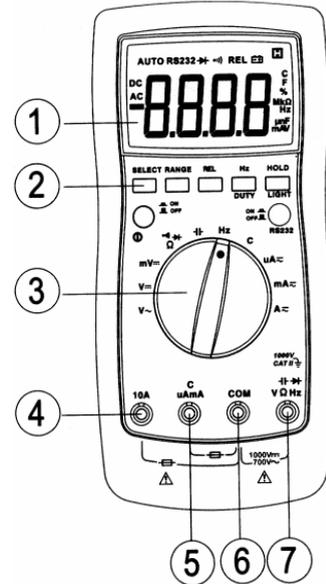
Краткое описание

1. Значение символов

	ВНИМАНИЕ!		разряжена батарея
	ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!		плавкий предохранитель
	земляной потенциал		соответствует европейским нормам безопасности.
	переменный ток (AC)		двойная изоляция
	постоянный ток (DC)		

2. Описание передней панели

- ① ЖК-дисплей
- ② Кнопки выбора функций
- ③ Поворотный переключатель выбора функций измерения
- ④ Входное гнездо 10A: вход прибора для положительного сигнала при измерении тока в диапазоне $0 \div 10A$ и подключения красного соединительного провода
- ⑤ Входное гнездо $\mu A/mA/^\circ C$: вход прибора для положительного сигнала при измерении тока в диапазоне $0 \div 400mA$ или температуры и подключения красного соединительного провода
- ⑥ Входное гнездо COM: общий вход прибора для отрицательного сигнала при всех режимах измерений и подключения черного соединительного провода
- ⑦ Входное гнездо Hz/V/ Ω : вход прибора для положительного сигнала при измерении напряжения, сопротивления, частоты, относительной длительности импульса, емкости, проверки диодов или "прозвонка" цепи



3. Кнопки выбора функций

Кнопка SELECT (выбор режима): используется для выбора доступных функций при данном положении поворотного переключателя.

Кнопка RANGE (авто/ручной выбор диапазона): используется для переключения режимов автоматического или ручного выбора диапазона. После включения прибора устанавливается режим автоматического выбора. При однократном нажатии на эту кнопку включается режим ручного выбора диапазона. При режиме ручного выбора каждое нажатие на эту кнопку увеличивает текущий диапазон на один шаг. При максимальном диапазоне нажатие на эту кнопку включает наиболее чувствительный диапазон измерения. При нажатии на кнопку дольше 2 секунд включается режим автоматического выбора диапазона.

Кнопка REL (относительные измерения): используется для включения режима относительного измерения. Не действует при режимах измерения частоты/относительной длительности, проверка диодов и "прозвонка" цепи.

Кнопка Hz/DUTY (частота, относительная длительность): используется для выбора измерения частоты или относительной длительности импульса. Кнопка циклического выбора. При положении поворотного переключателя Hz/Duty эта кнопка переключает режимы измерения частоты и относительной длительности импульса;

при измерении напряжения эта кнопка циклически переключает режимы измерения напряжение/частота/относительная длительность/напряжение; при измерении тока эта кнопка циклически переключает режимы измерения ток/частота/относительная длительность/ток.

Кнопка HOLD/LIGHT (фиксация показания/подсветка): кратковременное нажатие на эту кнопку фиксирует на дисплее текущее показание, повторное нажатие возвращает прибор в обычный режим измерения. При нажатии на кнопку дольше 2 секунд включается подсветка дисплея, повторное нажатие на кнопку дольше 2 секунд выключает подсветку.

Кнопка POWER: используется для включения или выключения прибора.

Кнопка RS232: используется для включения или выключения вывода данных через последовательный порт RS232.

4. Прочие функции

Автовыключение питания: в процессе измерения при отсутствии манипуляций с кнопками и поворотным переключателем прибора в течение около 30 минут произойдет автовыключение питания (ждущий режим). Для возврата прибора в обычное рабочее состояние нажмите на любую кнопку или измените положение поворотного переключателя. В режиме использования порта RS232 автовыключение питания не происходит.

Зуммер: нажатие любой кнопки или изменение положения поворотного переключателя сопровождается звуковым сигналом (продолжительность 0.25~1 секунды). В режиме "прозвонка" цепи сопротивление ниже 50 Ом индицируется непрерывным звуковым сигналом.

Последовательный порт вывода данных: этот мультиметр позволяет передавать результаты измерения в компьютер через последовательный порт RS232 для регистрации, анализа, обработки и печати.

Проведение измерений

1. Измерение напряжения постоянного или переменного тока

- а) Установите поворотный переключатель в положение **ACV** или **DCV**.
- б) Вставьте щекеры черного и красного щупов соответственно в гнезда **COM** и **VΩHz**.
- в) Подключите щупы параллельно к выводам исследуемой цепи. Не допускается касание любых электрических проводников.
- г) Нажмите однократно на кнопку Hz/Duty для измерения частоты; нажмите на кнопку Hz/Duty еще раз для измерения относительной длительности импульса; нажмите на кнопку Hz/Duty в третий раз для возврата к измерению напряжения.
- д) Прочитайте на дисплее показание результата измерения.



ВНИМАНИЕ:

- Не допускается измерение напряжения выше **1000В** для постоянного или **700В** для переменного тока.
- Остерегайтесь электрического шока при измерении высокого напряжения.
- После завершения измерения отключите щупы от исследуемой цепи.

2. Измерение постоянного или переменного тока

- а) Установите поворотный переключатель в положение μA , mA или **A**. После включения прибора устанавливается режим измерения постоянного тока, нажмите на кнопку **SELECT** для выбора режима измерения переменного тока.
- б) Вставьте щуперы черного и красного щупов соответственно в гнезда **COM** и μAmA или **A**.
- в) Подключите щупы последовательно в разрыв исследуемой цепи. Не допускается касание любых электрических проводников.
- г) Нажмите однократно на кнопку Hz/Duty для измерения частоты; нажмите на кнопку Hz/Duty еще раз для измерения относительной длительности импульса; нажмите на кнопку Hz/Duty в третий раз для возврата к измерению тока.
- д) Прочитайте на дисплее показание результата измерения.



ВНИМАНИЕ:

- Превышение тока 10A для диапазона 10A и 400mA для диапазонов μA или mA приведет к выходу из строя плавких предохранителей.
- Продолжительность измерения большого тока должна быть меньше 10 секунд с последующим интервалом между измерениями не менее 15 минут.
- После завершения измерения отключите щупы от исследуемой цепи.

3. Измерение сопротивления

- а) Установите поворотный переключатель в положение Ω .
- б) Вставьте щетки черного и красного щупов соответственно в гнезда **COM** и **V Ω Hz**.
- в) Подключите щупы параллельно к выводам исследуемой цепи. Не допускается касание любых электрических проводников.
- г) Прочитайте на дисплее показание результата измерения.



ВНИМАНИЕ:

- **Перед измерением сопротивления непосредственно в схеме убедитесь, что питание схемы выключено, и все конденсаторы полностью разряжены.**
- **При измерении сопротивления более 1МОм может потребоваться несколько секунд для получения стабильного показания. Это нормально при измерении большого сопротивления.**
- **Наличие любого внешнего напряжения на входах прибора приведет к ошибке измерения и может повредить мультиметр при превышении предела защиты 250В.**
- **После завершения измерения отключите щупы от измеряемого объекта.**

4. Измерение емкости

- а) Установите поворотный переключатель в положение измерения емкости.
- б) Вставьте щуперы черного и красного щупов соответственно в гнезда **COM** и **VΩHz**.
- в) Подключите щупы параллельно к выводам исследуемой цепи. Не допускается касание любых электрических проводников.
- г) Прочитайте на дисплее показание результата измерения.



ВНИМАНИЕ:

- **Перед измерением емкости непосредственно в схеме убедитесь, что питание схемы выключено.**
- **Перед измерением емкости убедитесь, что измеряемый конденсатор полностью разряжен.**
- **После завершения измерения отключите щупы от измеряемого объекта.**

5. Измерение частоты/относительной длительности

- а) Установите поворотный переключатель в положение **Hz**.
- б) Вставьте щуперы черного и красного щупов соответственно в гнезда **COM** и **VΩHz**.
- в) Подключите щупы параллельно к выводам исследуемой цепи. Не допускается касание любых электрических проводников.
- г) В режиме измерения частоты нажмите на кнопку Hz/Duty для перехода к измерению относительной длительности импульса; повторное нажатие на эту кнопку вернет режим измерения частоты.
- д) Прочитайте на дисплее показание результата измерения.



ВНИМАНИЕ:

- **Убедитесь, что амплитуда напряжения входного сигнала не превышает предельное значение для входа (60В).**
- **После завершения измерения отключите щупы от исследуемой цепи.**

6. Измерение температуры

- а) Установите поворотный переключатель в положение измерения температуры.
- б) Вставьте штекеры термодпары в гнезда **COM** и **μ AmA**.
- в) Прижмите рабочий конец термодпары к исследуемому объекту.
- г) Прочитайте на дисплее показание результата измерения.



ВНИМАНИЕ:

- Если термодпара не подключена, мультиметр будет показывать температуру внутри прибора.
- Не допускается подача на входы мультиметра любого другого сигнала.

7. Проверка диодов

- а) Установите поворотный переключатель в положение Ω .
- б) Вставьте щетки черного и красного щупов соответственно в гнезда **COM** и **V Ω Hz**; нажатием кнопки **SELECT** выберите режим проверки диодов.
- в) Подключите щупы параллельно к выводам проверяемого диода.
- г) Прочитайте на дисплее показание результата измерения.



ВНИМАНИЕ:

- При обратном смещении диода или разрыве цепи мультиметр покажет "OL".
- Перед проверкой диода в схеме убедитесь, что все источники питания отключены, и все конденсаторы полностью разряжены.
- После завершения измерения отключите щупы от проверяемого объекта.

8. "Прозвонка" цепи

- а) Установите поворотный переключатель в положение Ω .
- б) Вставьте щекеры черного и красного щупов соответственно в гнезда **COM** и **V Ω Hz**; нажатием кнопки **SELECT** выберите режим "прозвонка" цепи.
- в) Подключите щупы параллельно к выводам исследуемого сопротивления или цепи; если сопротивление проверяемой цепи менее 50 Ом, мультиметр подаст звуковой сигнал.

Характеристики

1. Основные характеристики

Максимальное напряжение между входными гнездами и землей: 1000В для постоянного или 700В_{эфф.} для переменного тока.

Дисплей: макс. показание 3999, автоматическая индикация полярности.

Индикация перегрузки: "0L".

Индикация разряженной батареи: "".

Скорость обновления показания: около 3 раз в секунду.

Режим фиксации показания: есть.

Подсветка дисплея: есть.

Питание: батарея 9В тип: IEC6F22 или JIS006P.

Рабочая температура: 0~40°C

Температура хранения: -10~50°C

Относительная влажность: 20~80%

Соответствие по безопасности: IEC1010_1.1000V CAT. III

Габаритные размеры: 195X92X43 мм.

Масса: около 380г

2. Разрешение и погрешности

Погрешность определяется как $\pm(\%$ от показания + число значений единицы младшего разряда: D)

Условия определения электрических характеристик прибора: температура $23\pm 5^\circ\text{C}$ и относительная влажность $<80\%$.

Заявленные характеристики гарантируются в течение одного года после поверки

а) Напряжение постоянного тока

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400мВ	0.1мВ	$\pm (0.5\%+3)$
4В	0.001В	
40В	0.01В	
400В	0.1В	
1000В	1В	$\pm (0.8\%+3)$

Входной импеданс: 10Мом

Защита от перегрузки: 1000В постоянного или 700В переменного тока

б) Напряжение переменного тока

Диапазон	Разрешение	Погрешность
4В	0.001В	± (0.8%+3)
40В	0.01В	
400В	0.1В	
700В	1В	± (1.2%+3)

Входной импеданс: 10Мом

Защита от перегрузки: 1000В постоянного или 700В переменного тока

Диапазон частот: 40~400Гц

в) Постоянный ток

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400мкА	0.1мкА	± (1.2%+3)
4000мкА	1мкА	
40мА	0.01мА	
400мА	0.1мА	
10А	0.01А	± (2.0%+3)

Защита от перегрузки: $\mu\text{A}/\text{mA}$ ---- плавкий предохранитель 0.5А/250В

А ---- плавкий предохранитель 10А/250В

г) Переменный ток

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400мкА	0.1мкА	± (1.5%+3)
4000мкА	1мкА	
40мА	0.01мА	
400мА	0.1мА	
10А	0.01А	± (3.0%+3)

Защита от перегрузки: $\mu\text{A}/\text{mA}$ ---- плавкий предохранитель 0.5А/250В
А ---- плавкий предохранитель 10А/250В

Диапазон частот: 40~400Гц

д) Сопротивление

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400 Ом	0.1 Ом	± (1.0%+3)
4кОм	1 Ом	
40кОм	10 Ом	
400кОм	100 Ом	
4МОм	1 кОм	
40МОм	10 кОм	± (2.0%+3)

Защита от перегрузки: 1000В_{пик}

Напряжение разомкнутой цепи: 0.45В.

е) Емкость

Диапазон	Разрешение	Погрешность
50нФ	10пФ	$\pm (5\%+10)$ <10нФ: $\pm (5\%+50)$
500нФ	100пФ	$\pm (3\%+3)$
5нФ	1нФ	
50мкФ	10нФ	
100мкФ	100нФ	

Защита от перегрузки: 1000В_{пик}

ж) Частота и относительная длительность импульса

Диапазон	Разрешение	Погрешность
5Гц~50кГц		$\pm (0.2\%+3)$
50кГц~5МГц		не регламентируется
0.1~99.9%	0.01%	не регламентируется

Защита от перегрузки: 1000В_{пик}

Чувствительность: 500мВ_{эфф.}

з) Температура

Диапазон	Разрешение	Погрешность
-20~400°C	0.1°C	± (3%+2°C)
400~1000°C	1°C	

Защита от перегрузки: плавкий предохранитель 0.5A/250В

и) Проверка диодов и "прозвонка" цепи

Режим	Разрешение	Примечание
проверка диодов	1мВ	0.5-0.8В
"прозвонка" цепи	0.1 Ом	≤50 Ом

Защита от перегрузки: 1000В_{пик}

Обслуживание

1. Замена батареи

При появлении на дисплее индикатора "", для нормальной работы прибора необходимо заменить батарею питания.

Ниже описана процедура замены батареи питания:

- а) Выключите питание прибора. Отключите соединительные провода от любых цепей находящихся под напряжением, затем отключите их от мультиметра.
- б) Выверните два винта фиксации крышки батарейного отсека и снимите её.
- в) Замените истощенную батарею новой (9В, тип: IEC6F22, JIS006P или NEDA1604).
- г) Не допускается эксплуатация мультиметра без или с не полностью зафиксированной крышкой батарейного отсека.

2. Замена предохранителя

Ниже описана процедура замены плавкого предохранителя:

- а) Выключите питание прибора. Отключите соединительные провода от любых цепей находящихся под напряжением, затем отключите их от мультиметра.
- б) Выверните два винта фиксации крышки батарейного отсека и снимите её.
- в) Удалите сгоревший плавкий предохранитель и замените его плавким предохранителем того же типа и номинала. Проверьте надежность установки нового предохранителя в гнездах держателя.
- г) Для диапазона mA используется плавкий быстродействующий керамический предохранитель F0.5A/250V Ø6.3X32. Для диапазона A используется плавкий быстродействующий керамический предохранитель F10A/250V Ø6.3X32.
- д) Не допускается эксплуатация мультиметра без или с не полностью зафиксированной крышкой батарейного отсека.

3. Прочее

- а) Не допускается попадание на мультиметр абразивных материалов и растворителей; допускается использовать для чистки только ткань, увлажненную раствором мягкого моющего средства.
- б) При обнаружении любых неполадок в работе прибора немедленно прекратите его эксплуатацию, и полностью проверьте мультиметр.

Использование RS232C

Этот мультиметр позволяет передавать результаты измерения в компьютер через последовательный порт RS232. Для этого Вам необходимо установить в компьютер специальное программное обеспечение, позволяющее получать результаты измерения для регистрации, анализа, обработки и печати.