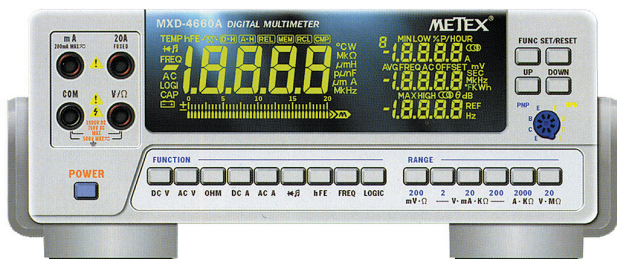


ЦИФРОВОЙ НАСТОЛЬНЫЙ МУЛЬТИМЕТР MXD-4660A

Инструкция по эксплуатации



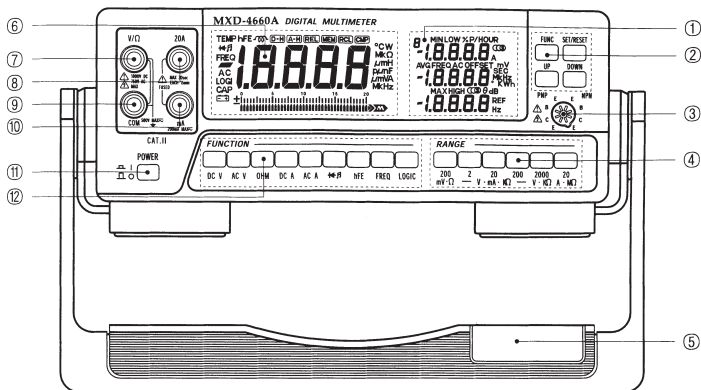
METEX
INSTRUMENTS



СОДЕРЖАНИЕ

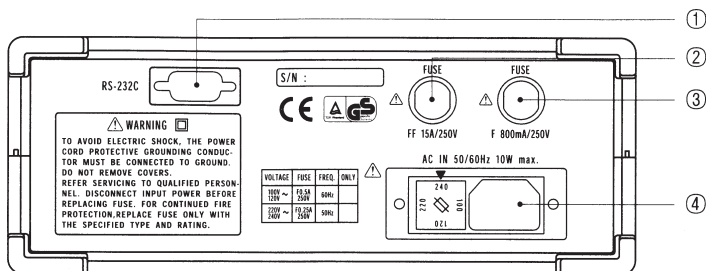
ИНФОРМАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ	3
Символы безопасности	3
Условия эксплуатации	5
ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	6
Сетевой кабель	6
Напряжение питания	6
Работа с измерительными щупами.....	6
РАБОТА С ПРИБОРОМ	8
Кнопки прибора	8
Входные терминалы	10
Цифровой и аналоговый дисплей	11
Работа с дополнительными функциями	12
ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ.....	18
Измерение постоянного напряжения	18
Измерение переменного напряжения	19
Измерение постоянного/переменного тока	21
Тестирование транзисторов	22
Измерение постоянного тока	22
Тестирование логических уровней	24
Измерение частоты.....	25
Тестирование диодов	26
Измерение сопротивления.....	28
ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПК.....	30
Подключение прибора к компьютеру.....	30
Работа с программным обеспечением	30
Общая техническая информация.....	30
Создание индивидуальных программ.....	31
УХОД ЗА ПРИБОРОМ.....	32
Замена предохранителя.....	32
Общие рекомендации по уходу за прибором	33
СПЕЦИФИКАЦИЯ	34
Общие технические характеристики	34
Спецификация	34

ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ ПРИБОРА



1. Область дополнительных дисплеев
2. Кнопка **FUNC**
3. Гнездо для тестирования транзисторов
4. Кнопки диапазонов измерений
5. Подставка
6. Основной ЖК дисплей
7. Входной терминал **V/Ω**
8. Входной терминал **20A**
9. Входной терминал **COM**
10. Входной терминал **mA**
11. Кнопка **POWER**
12. Кнопки режимов измерений

ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ ПРИБОРА



1. Разъем кабеля RS232C
2. Гнездо предохранителя 15 A/250 В
3. Гнездо предохранителя 800 мА/250 В
4. Гнездо питания

ИНФОРМАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Сертификация по безопасности

Данный измерительный прибор соответствует стандарту IEC1010-1/EN61010-1, часть 1, т.е. предназначен для проведения измерительных работ электронного оборудования, а также для лабораторного использования в соответствии с категорией безопасности класса II, категория по перенапряжению II.

Данная инструкция по эксплуатации содержит обязательные условия, которые необходимо соблюдать для безопасной работы с прибором.

Символы безопасности

На лицевой панели прибора и в данной инструкции используются следующие условные символы:

20A



Максимальный ток для данного терминала – 20 А пост./перем. Терминал имеет защиту плавким предохранителем 250 В/15 А. При измерении высоких токов время измерения не должно превышать 30 секунд, а интервал между измерениями не должен быть менее 15 минут.

mA



Максимальный ток для данного терминала – 200 мА пост./перем. Терминал имеет защиту плавким предохранителем 800 мА/250 В.

500V MAX 


Во избежание электрического шока, а также повреждения прибора не подключайте общий терминал COM к источнику напряжения более 500 В по отношению к земле.

1000V DC
750V AC
MAX

Максимальный уровень тестируемого напряжения – 1000 В пост. или 750 В перем. тока.



Будьте осторожны при работе с высоким напряжением. Не дотрагивайтесь до металлических контактов измерительных щупов и рабочих терминалов. Обратитесь к инструкции.



Постоянный/переменный ток.



Защита класса II, двойная изоляция.

САТ II Категория защиты по перенапряжению II.

Требования по безопасности

- Во избежание электрического шока и повреждения прибора не измеряйте напряжение, превышающее 1000 В пост. тока или 750 В перем. тока.
- Чтобы избежать повреждения прибора и возможных травм не превышайте на входных терминалах значений, приведенных в таблице 1.
- Во избежание повреждения прибора перед изменением положения поворотного переключателя функций или выбором нового диапазона отключите измерительные щупы от тестируемой цепи.
- Будьте внимательны при работе с напряжением более 35 В пост. тока / 25 В перем. тока.
- Диапазон 20 А защищен предохранителем. Во избежание возможных повреждений прибора используйте мультиметр только для тестирования цепей, имеющих защиту плавким предохранителем на 20 А или ОЗУ до 20 А или 4000 ВА.
- Не подключайте напряжение одновременно к терминалам **20A** или **mA** и **COM**.
- Храните прибор и щупы вдали от влаги.
- Перед работой с прибором убедитесь, что измерительные щупы находятся в исправном состоянии.

Таблица 1. Входные пределы.

Функция	Терминал	Макс. значение на входе
V DC	V/ Ω + COM	1000 В пост. тока
V AC	V/ Ω + COM	750 В перем. тока
Ohm	V/ Ω + COM	250 В пост./перем. тока
mA DC/AC	mA + COM	200 mA пост./перем. тока
20A DC/AC	20A + COM	20A пост./перем. тока
	V/ Ω + COM	250 В пост./перем. тока
FREQ	V/ Ω + COM	250 В пост./перем. тока
LOGIC	V/ Ω + COM	250 В пост./перем. тока

Условия эксплуатации

Точность и исправная работа прибора гарантированы при соблюдении следующих условий проведения измерений:

- эксплуатации во внутренних помещениях;
- на высоте до 2000 м;
- температуре +5...+40°C;
- максимальной относительной влажности 80% при температуре до 31°C и уменьшении относительной влажности до 50% при температуре 40°C;
- колебаниях сетевого напряжения питания +10% от номинального значения;
- напряжение переходных процессов должно соответствовать категории II.

ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Сетевой кабель

Прилагаемый сетевой кабель имеет розетку (3 контакта) и вилку и подсоединяется к гнезду на задней панели прибора. Подключайте силовой кабель только к заземленной розетке.

Напряжение питания

Питание мультиметра осуществляется от сети 220 В (240В)/50 Гц, $\pm 10\%$.

Потребляемая мощность 10 Вт.

Работа с подставкой

Настольный мультиметр имеет 4 резиновые ножки и может быть установлен на рабочем столе на высоте 30 см посредством подставки. Кроме того, пластиковый держатель предназначен для выбора оптимального угла наклона прибора для удобства считывания показаний.

Работа с измерительными щупами

Для проведения измерений используйте только те щупы, которые входят в комплект к прибору (тип 800-5002). Щупы предназначены для работы с напряжением до 1000 В.

Внимание:

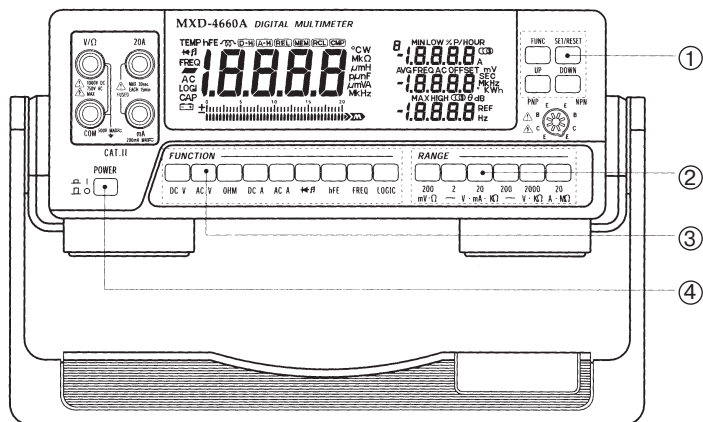
- *Несмотря на то, что щупы предназначены для работы с напряжением до 1200 В, максимальное значение входного напряжения для данного мультиметра не должно превышать 1000 В пост. тока или 750 В переменного тока. Превышение этих входных пределов может повредить измерительный прибор или привести к травме. Будьте особо внимательны при работе с высоким напряжением.*

- *Никогда не подключайте один контакт щупа к терминалу СОМ, а другой к источнику напряжения, содержащему более 500 В по отношению к земле. Это может привести к серьезным повреждениям.*

РАБОТА С ПРИБОРОМ

Для того чтобы убедиться в исправности прибора:

1. Нажмите кнопку **POWER** для включения питания прибора.
2. Для выбора измерительной функции нажмите одну из кнопок группы **FUNCTION** (кнопки первой группы).
3. Нажмите кнопку **RANGE** для выбора диапазона измерений (кнопки второй группы).
4. Для выбора дополнительных измерительных функций используйте кнопки третьей группы.



1. Кнопки выбора и настройки дополнительных функций (третья группа кнопок)
2. Кнопки выбора диапа. измерений (вторая группа кнопок)
3. Кнопки выбора режимов измерений (первая группа кнопок)
4. Кнопка вкл./выкл.

РАБОТА С ПРИБОРОМ

Кнопки прибора


Данный раздел посвящен описанию кнопок прибора, расположенных на его лицевой панели. Они используются в сочетании с определенным диапазоном и режимом измерений. На дисплее прибора появится соответствующий индикатор рабочего режима измерения.

POWER

 **POWER** Нажмите кнопку **POWER** для включения и выключения питания прибора.

FUNCTION (первая группа кнопок)

Кнопки первой группы используются для выбора режима измерений:

- DC V** Режим измерения пост. напряж. (200 мВ – 1000 В)
- AC V** Режим измерения перем. напряж. (200 мВ – 750 В)
- OHM** Режим измерения сопротивления (200 Ом – 20 МОм)
- DC A** Режим измерения постоянного тока (2 мА – 20 А)
- AC A** Режим измерения переменного тока (2 мА – 20 А)
-  Режим тестирования диодов и прозвона цепи на обрыв
- hFE** Режим тестирования транзисторов
- FREQ** Режим измерения частоты (20 кГц – 20 МГц)
- LOGIC** Режим тестирования логики (High, Low, ---)

RANGE (вторая группа кнопок)

Кнопки второй группы используются для выбора диапазона измерений.

Таблица 2. Диапазоны измерений.

Кнопка	200	2	20	200	2000	20
DC V	200 мВ	2 В	20 В	200 В	1000 В	-
AC V	200 мВ	2 В	20 В	200 В	750 В	-
OHM	200 Ом	2 кОм	20 кОм	200 кОм	2 МОм	20 МОм
DC A	-	2 мА	20 мА	200 мА	-	20 А
AC A	-	2 мА	20 мА	200 мА	-	20 А
	-	-	-	-	-	-
hFE	-	-	-	-	-	-
FREQ	-	-	-	-	-	-
LOGIC	-	-	-	-	-	-

Кнопки третьей группы

FUNC

Кнопка **FUNC** используется для выбора дополнительного режима измерений. На дисплее прибора появятся соответствующие индикаторы выбранного режима:

D-H → A-H → REL → MEM → RCL → CMP

SET/RESET

Кнопка **SET/RESET** используется для запуска (или выхода из) выбранного посредством кнопки **FUNC** дополнительного режима измерений.

UP/DOWN

Данные кнопки предназначены для выбора полярности, опорного значения и номера ячейки памяти в режимах **REL** и **CMP**.

Входные терминалы

20A

Данный терминал используется для измерения тока (постоянного и переменного) до 20 А, если в группе кнопок **FUNCTION** выбраны кнопки **DC A** или **AC A** и посредством кнопок **RANGE** установлен диапазон 20 А.

mA

Данный терминал используется для измерения тока (постоянного и переменного) в диапазонах 2 мА, 20 мА и 200 мА, если в группе кнопок **FUNCTION** выбраны кнопки **DC A** или **AC A** и посредством кнопок **RANGE** установлен диапазон 2 мА, 20 мА или 200 мА соответственно.

COM

Данный терминал используется для всех видов измерений.

V/ Ω

Этот терминал используется для измерений напряжения, сопротивления, частоты, тестирования диодов и цепи на обрыв, а также логического теста.

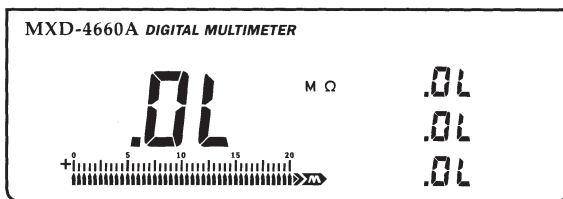
hFE



Установите выводы базы, коллектора и эмиттера в соответствующие терминалы гнезда для тестирования транзисторов. Следите за маркировкой терминалов гнезда!

Цифровой и аналоговый дисплеи

Цифровой дисплей



Максимальное значение цифрового дисплея – 19999. Также, на дисплее автоматически указывается полярность и десятичная точка.

Линейная шкала



Линейная шкала состоит из 43 сегментов, загорающих слева направо по мере нарастания нагрузки на входе. Линейная шкала во многом напоминает стрелку мультиметра, но лишена ее основного недостатка - возможного механического зашкаливания.

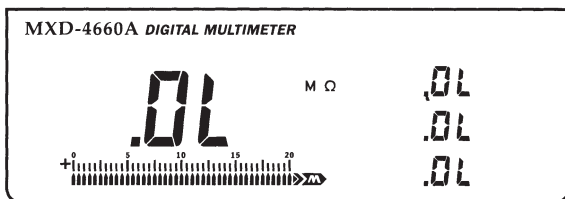
Если входное значение равно или превышает 20000 единиц в соответствии с выбранным диапазоном единиц измерений, на дисплее прибора появится индикатор выхода за пределы диапазона OL, загорится полная линейная шкала и раздастся звуковой сигнал зуммера.

Аналоговая шкала



Аналоговая шкала представляет абсолютные результаты измерений.

Индикатор выхода за пределы диапазона OL

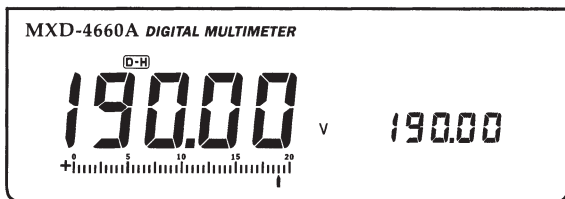


Если входная нагрузка превышает максимально допустимое значение для данного диапазона измерений, на дисплее прибора появится индикатор выхода за пределы диапазона OL, загорится полная линейная шкала и раздастся сигнал зуммера.

Работа с дополнительными функциями

Следующий раздел описывает дополнительные измерительные возможности настольного мультиметра MXD-4660A.

Режим D-H

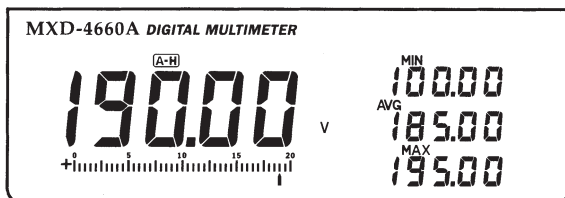


Режим **Data Hold** позволяет удерживать результаты текущих измерений на дополнительном суб-дисплее. Для выбора данной функции нажмите несколько раз кнопку **FUNC**, пока в верхней части дисплея не появится индикатор **D-H**.

Для запуска функции нажмите кнопку **SET/RESET**. На основном дисплее результаты измерений будут непрерывно обновляться.

Для выхода из функции **Data Hold** нажмите кнопку **FUNC** или удерживайте нажатой около 2 секунд кнопку **SET/RESET**.

Режим A-H

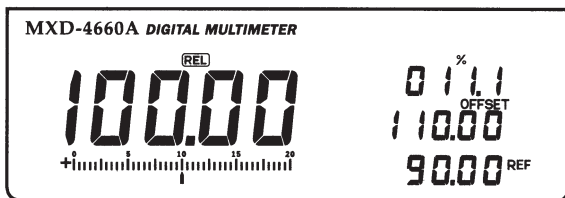


Дополнительный режим **Auto Hold** позволяет измерять максимальное (MAX), минимальное (MIN) и среднее (AVG) значения, зафиксированные за определенный период проведения измерений. Данные значения отображаются на дополнительных дисплеях прибора. Среднее значение рассчитывается с момента запуска функции **Auto Hold**.

Для выбора дополнительного режима **Auto Hold** нажмите несколько раз кнопку **FUNC**, пока в верхней части дисплея не появится индикатор **A-H**. Нажмите кнопку **SET/RESET**.


Для выхода из режима нажмите кнопку **FUNC** или удерживайте нажатой около 2 секунд кнопку **SET/RESET**.

Режим REL

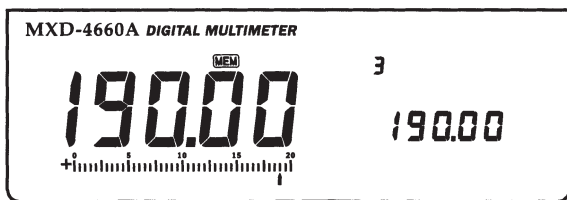


В режиме измерения относительных значений **REL** дисплей показывает разницу между сохраненным значением и текущим измерением. Например, при установке опорного значения напряжения можно измерять разницу между результатами измерений и опорным значением.

Для запуска функции:

1. Нажмите несколько раз кнопку **FUNC**, пока в верхней части дисплея не появится индикатор **REL**.
2. Используя кнопки **UP** и **DOWN**, выберите полярность опорного значения (при выборе отрицательной полярности на дисплее появится индикатор ).
3. Используя кнопки **UP** и **DOWN**, введите первую цифру опорного значения (первой цифрой может быть 1 или 0, ноль как первая цифра на дисплей не выводится). Нажмите кнопку **SET/RESET**.
4. Повторите пункт 3 для ввода остальных цифр опорного значения (от 0 до 9).
5. После ввода последней цифры опорного значения прибор автоматически запустит функцию **REL**. На основном дисплее будут отображаться результаты текущих измерений, на верхнем дополнительном дисплее будет показано значение отклонения в процентах ($\% = \text{отклонение} / \text{опорное значение} \times 100$), на среднем дополнительном дисплее – разница между измеренным и опорным значениями, а на нижнем дополнительном дисплее – само опорное значение.

Режим MEM



Данный измерительный прибор позволяет сохранять в память до 10 результатов измерений.

Для сохранения значений в память прибора:

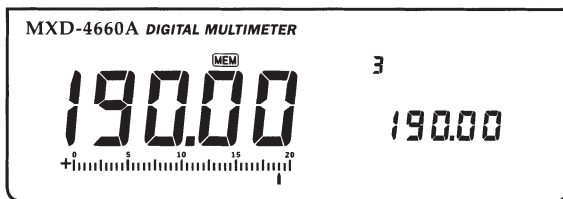
1. Нажмите несколько раз кнопку **FUNC**, пока в верхней части дисплея не появится индикатор **MEM**.
2. На дисплее загорится индикатор номера ячейки памяти.

Используя кнопки **UP** и **DOWN**, выберите номер ячейки, куда необходимо сохранить текущее значение.

3. В процессе проведения измерений нажмите кнопку **SET/RESET** для сохранения в память текущего результата измерений. Сохраненное значение будет отображено на дополнительном дисплее.
4. Для выхода из режима **MEM** нажмите кнопку **FUNC** или удерживайте нажатой около 2 секунд кнопку **SET/RESET**.

Примечание: Если выбранная ячейка памяти уже содержала ранее сохраненное значение, при введении нового значения предыдущее автоматически сотрется.

Режим RCL

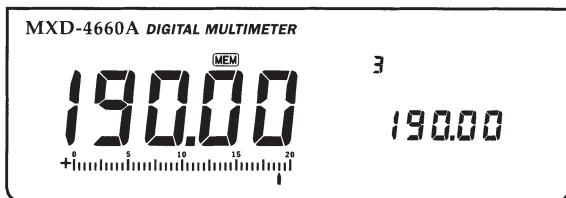


Для вывода на дисплей прибора ранее сохраненных значений:

1. Нажмите несколько раз кнопку **FUNC**, пока в верхней части дисплея не появится индикатор **RCL**.
2. На дисплее загорится индикатор номера ячейки памяти. Используя кнопки **UP** и **DOWN**, выберите требуемый номер ячейки памяти.
3. Нажмите кнопку **SET/RESET** для вывода на экран значения выбранной ячейки.

Примечание: В режиме RCL активными являются все три дополнительных дисплея. На верхнем дисплее будет отображаться значение выбранной ячейки памяти, на среднем и нижнем дисплеях – значения последующих ячеек.


Режим CMP



Дополнительный режим измерений в заданных пределах позволяет устанавливать крайние пределы и сравнивать результаты измерений с установленными максимальным и минимальным значениями.

Если текущее значение измерений ниже минимального заданного предела, на дополнительном дисплее появится индикатор **LOW**. Если текущее значение измерений выше максимального заданного предела, на дополнительном дисплее появится индикатор **HIGH**. Если измеренное значение находится в заданном интервале между минимальным и максимальным значениями, на дисплее появится индикатор **PASS**.

Для запуска функции:

1. Нажмите несколько раз кнопку **FUNC**, пока в верхней части дисплея не появится индикатор **CMP**.
2. Используя кнопки **UP** и **DOWN**, выберите полярность значения нижнего предела измерений (при выборе отрицательной полярности на дисплее прибора появится индикатор ). Нажмите кнопку **SET/RESET**.
3. Используя кнопки **UP** и **DOWN**, введите первую цифру значения нижнего предела (первой цифрой может быть 1 или 0, ноль как первая цифра на дисплей не выводится). Нажмите кнопку **SET/RESET**. Повторите данный пункт для выбора остальных цифр значения.
4. Повторите пункты 2 и 3 для установки значения верхнего предела измерений.
5. После установки верхнего и нижнего пределов измерений

прибор автоматически запустит функцию **CMP**. На основном будут обновляться результаты текущих измерений, нижнее и верхнее значение пределов будет показано на верхнем и нижнем дополнительных дисплеях соответственно, а результат сравнения будет отображаться на среднем дополнительном дисплее.

6. Нажмите кнопку **SET/RESET** для выхода из данного режима.

ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

Этот раздел содержит инструкции и некоторые полезные замечания по проведению различных видов измерений.

Измерение постоянного напряжения


Внимание: Не пытайтесь измерять напряжение более 1000 В пост. тока. Это может привести к повреждению прибора, а также к угрозе поражения электрическим током.

Не дотрагивайтесь до тестируемой цепи или компонентов цепи при измерении напряжения более 25 В эфф. перем. тока или 35 В пост. тока.

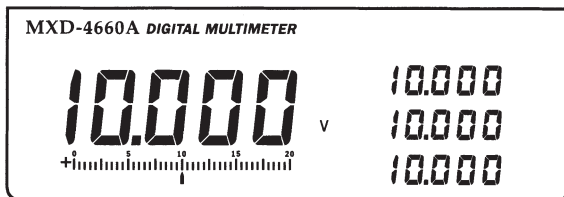
Для измерения постоянного напряжения:

1. Нажмите кнопку **DC V** в группе кнопок **FUNCTION**.
2. Используя кнопки группы **RANGE**, выберите требуемый диапазон измерений. Если примерный уровень тестируемого напряжения не известен, установите максимальный диапазон для измерения напряжений и постепенно уменьшайте диапазон для получения более точных результатов.
3. Подключите черный измерительный щуп к терминалу **COM** и красный щуп к терминалу **V/Ω**.
4. Подключите измерительные щупы к источнику тестируемого напряжения.

Примечания:

- Если тестируемое напряжение отрицательное, в левой части дисплея появится индикатор .
- Для получения более точных результатов измерений выберите самый минимальный диапазон измерений, при котором на дисплее не появляется индикатор выхода за пределы диапазона.
- Входной импеданс: 10 МОм.
- В режиме измерения постоянного напряжения результат измерений будет представлен на основном дисплее. На

верхнем вспомогательном дисплее будет зафиксировано значение, измеренное на 1 секунду ранее основного значения, на центральном вспомогательном дисплее – на 2 секунды ранее и на нижнем - 3 секунды ранее.



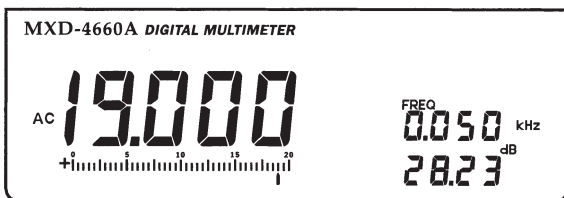
Измерение переменного напряжения

Внимание: Не пытайтесь измерять напряжение более 750 В пост. тока. Это может привести к повреждению прибора, а также к угрозе поражения электрическим током.

Не дотрагивайтесь до тестируемой цепи или компонентов цепи при измерении напряжения более 25 В эфф. перем. тока или 35 В пост. тока.

Для измерения переменного напряжения:

1. Нажмите кнопку **AC V** в группе кнопок **FUNCTION**. На дисплее прибора появится индикатор **AC**.
2. Используя кнопки группы **RANGE**, выберите требуемый диапазон измерений. Если примерный уровень тестируемого напряжения не известен, установите максимальный диапазон для измерения напряжения и постепенно уменьшайте диапазон для получения более точных результатов.
3. Подключите черный измерительный щуп к терминалу **COM** и красный щуп к терминалу **V/Ω**.
4. Подключите измерительные щупы к источнику тестируемого напряжения.



Примечания:

- В зависимости от тестируемого источника переменного напряжения, на центральном вспомогательном дисплее будет отображено значение частоты, а на нижнем дисплее – значение dB(m).
- Значение dBm является логарифмическим коэффициентом отношения входного напряжения к стандартно заданному значению:

Входное напряжение	дБ
0.075 мВ	-60 дБ
109 мВ	-17 дБ
1.94 В	8 дБ
19.40 В	28 дБ

- Входной импеданс: 10 МОм/10 пФ.
- Частотный диапазон: 40 Гц – 10 кГц.
- Благодаря высокой чувствительности входных терминалов мультиметр может показывать некое малое значение, если прибор не подключен к объекту измерений. Это является нормой, результаты измерений появятся на дисплее при подключении щупов к тестируемой цепи.


Измерение постоянного/переменного тока

Внимание: Во избежание удара электрическим током никогда не проводите измерения тока в цепи с напряжением более 250 В постоянного или переменного тока. Это может повредить прибор. Терминал 20 А защищен предохранителем. Никогда не измеряйте ток, превышающий 20 А. При измерении больших токов время измерения не должно превышать 30 секунд, интервал между измерениями должен составлять не менее 15 минут.

Для измерения тока:

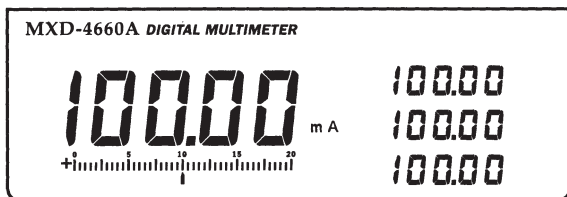
1. Нажмите кнопку **ACA** или **DCA** в группе кнопок **FUNCTION**. При выборе режима измерения переменного тока на дисплее прибора появится индикатор **AC**.
2. Подключите черный измерительный щуп к терминалу **COM** и красный щуп к терминалу **mA** или **20A**.
3. Подключите измерительные щупы последовательно к объекту измерений.

Примечания:

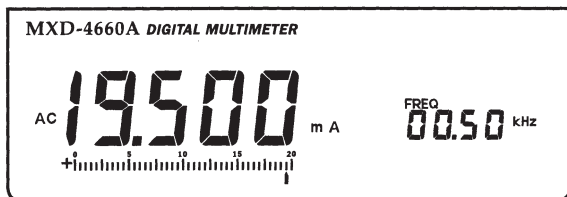
- Если не известна примерная величина измеряемого тока, для проведения первичных измерений используйте терминал 20А. Используйте входной терминал mA для измерения токов до 200 мА.
- При измерении тока внутренние резисторы мультиметра создают паразитное напряжение на терминалах прибора. Значение такого падения напряжения очень незначительно, но, тем не менее, оно может повлиять на точность измерений.
- В режиме измерения постоянного тока на дисплее появится индикатор  для индикации отрицательной полярности.
- В режиме измерения постоянного тока на основном дисплее будет представлено текущее значение измерений, на верхнем дополнительном дисплее – значение, зафиксированное на секунду ранее основного дисплея, на

центральном дополнительном дисплее – значение, зафиксированное на 2 секунды ранее основного дисплея, на нижнем дополнительном дисплее – значение, зафиксированное на 3 секунды ранее основного дисплея.

- При измерении переменного тока, на основном дисплее прибора будет представлено текущее значение измерений, на центральном дополнительном дисплее – значение частоты (40 Гц – 10 кГц).



Измерение постоянного тока



Измерение переменного тока

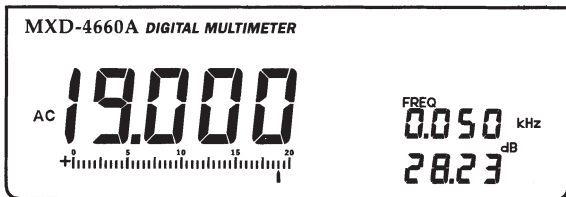
Тестирование транзисторов

Внимание: Гнездо для тестирования транзисторов не защищено от перегрузок. Использование дополнительных адаптеров, установленных в транзисторное гнездо, может повредить прибор.

Для определения hFE значения транзистора:

1. Нажмите кнопку **hFE** в группе кнопок **FUNCTION**.
2. Подключите выводы базы, коллектора и эмиттера в соот-

ветствующие терминалы гнезда для тестирования транзисторов. Снимите показания на дисплее.



Примечания:

- Некоторые транзисторы Дарлингтона содержат внутреннее сопротивление база-эмиттер. Т.к. прибор рассчитывает значение hFE , наличие любых внутренних сопротивлений может привести к ошибочным результатам измерений.
- Значение hFE транзистора не может быть измерено, если он подключен к цепи.
- Данный прибор не предназначен для измерений hFE значений FET и других не биполярных транзисторов.
- Данный мультиметр не предназначен для тестирования мощных высоковольтных транзисторов. Кроме того, нестандартные контакты корпусов мощных транзисторов могут повредить измерительное гнездо прибора.
- При тестировании транзисторов на основном дисплее прибора представлено значение hFE транзистора, на верхнем дополнительном дисплее – значение, зафиксированное на секунду ранее основного дисплея, на центральном дополнительном дисплее – значение, зафиксированное на 2 секунды ранее основного дисплея, на нижнем дополнительном дисплее – значение, зафиксированное на 3 секунды ранее основного дисплея.

Тестирование логических уровней

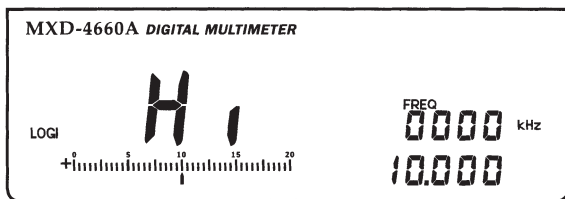
Данный режим измерений предназначен для тестирования логического уровня отдельных участков цепи.

Для тестирования логических уровней:

1. Нажмите кнопку **LOGIC** в группе кнопок **FUNCTION**. На дисплее появится индикатор **rdy**.
2. Подключите измерительные щупы к входным терминалам **COM** и **V/Ω**.
3. Подключите черный щуп к земле цепи и красный щуп к рабочему участку цепи (V+). Нажмите кнопку **SET/RESET**.
4. Не меняя подключения черного щупа, подключите красный щуп к другому участку цепи. На дисплее прибора появится значение логического уровня:
 - Индикатор **Hi** (высокий уровень) указывает на то, что текущее значение превышает предыдущее более чем на 70%.
 - Индикатор **Lo** (низкий уровень) указывает на то, что текущее значение ниже предыдущего более чем на 30%.
 - Индикатор **---** указывает на то, что текущий результат измерений находится между сохраненными значениями.

Примечания:

- В режиме тестирования логики кнопка **FUNC** не доступна.
- Макс. напряжение в режиме тестирования логики – 19.999 В. Не превышайте данного максимального значения.
- В режиме тестирования логики на центральном дополнительном дисплее будет отображено значение частоты, а на нижнем дополнительном дисплее – значение постоянного напряжения.



Измерение частоты

Внимание: Во избежание повреждения прибора и удара электрическим током не измеряйте частоту сигнала, превышающего 250 В перем. эфф. тока.

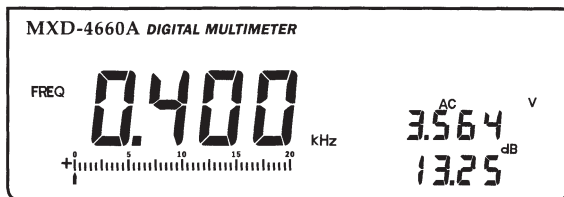
Для измерения частоты сигнала:

1. Нажмите кнопку **FREQ** в группе кнопок **FUNCTION**.
2. Подключите черный щуп к терминалу **COM** и красный щуп к терминалу **V/Ω**.
3. Подключите измерительные щупы к источнику тестируемой частоты. Прибор автоматически выберет диапазон измерений до 20 МГц.

Внимание: Если щупы подключены к источнику переменного тока, не нажимайте кнопки группы **RANGE**. Это может привести к повреждению внутренней схемы прибора и создать угрозу поражения электрическим током.

Примечания:


- Для получения более точных результатов измерений используйте **BNC** кабель.
- В режиме измерения частоты на центральном дополнительном дисплее будет отображено значение переменного напряжения (макс. 19.999 В), на нижнем дополнительном дисплее – значение **dBm**. Точность переменного напряжения гарантирована при полной шкале.
- Входная чувствительность: 1 Гц – 1 МГц: 150 мВ эфф. 1 МГц – 20 МГц: 300 мВ эфф.



Тестирование диодов

Данная измерительная функция позволяет тестировать диоды и другие полупроводники. В дополнении к этому, дисплей показывает значение прямого напряжения диода. Такая опция может быть использована для подбора диодов с аналогичными параметрами.

Для тестирования диодов:

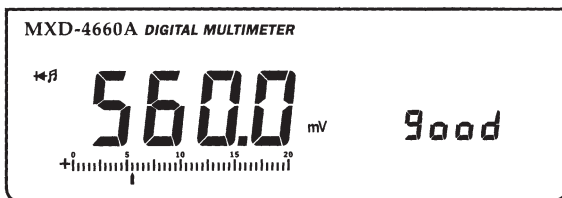
1. Нажмите кнопку  в группе кнопок **FUNCTION**.
2. Подключите черный щуп к терминалу **COM** и красный щуп к терминалу **V/Ω**.
3. Подсоедините щупы к тестируемому диоду и снимите показания на дисплее.

Примечания:

- Значение прямого падения напряжения для германиевого диода составляет 1.25 В пригл., для кремниевого диода – 0.7 В.
- Если значение прямого падения напряжения превышает 2.0 В, на дисплее появится индикатор **OL**.
- Мультиметр может быть использован для тестирования светодиодов (с низким током потребления). Если светодиод имеет рабочее напряжение более 2.0 В, прибор покажет его неисправность.
- В режиме тестирования диодов на центральном дополнительном дисплее могут появляться следующие индикаторы:
Индикатор **OPEN**, если на центральном дисплее отображается индикатор **OL**.

Индикатор **Good**, если на центральном дисплее отображено значение от 0400.00 мВ до 1999.9 мВ.

Индикатор **Bad**, если на центральном дисплее отображено значение от 0000.0 мВ до 0399.9 мВ.




Тестирование цепи на обрыв

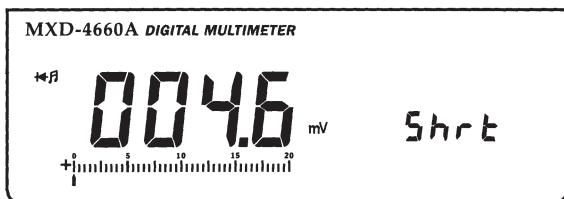
Посредством данной функции можно тестировать электрические цепи, предохранители, провода.

Внимание: Не проводите прозвон цепи, находящейся под напряжением.

Для прозвона цепи на обрыв:

1. Нажмите кнопку  в группе кнопок **FUNCTION**.
2. Подключите черный щуп к терминалу **COM** и красный щуп к терминалу **V/Ω**.
3. Выключите питание тестируемой цепи.
4. Подключите щупы к тестируемому объекту.

Примечания: Если сопротивление цепи менее 30 Ом, раздастся звуковой сигнал зуммера, на центральном дополнительном дисплее появится индикатор **Shrt**.



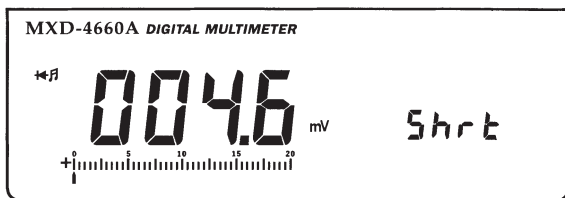
Измерение сопротивления

Внимание: *Никогда не подключайте измерительные щупы к источнику напряжения, если выбран режим измерения сопротивления и щупы подключены к терминалу V/Ω .*

Перед проведением измерений убедитесь, что питание тестируемой цепи отключено и удалены батарейки из измеряемых устройств и приборов. Перед проведением измерений сопротивления все конденсаторы должны быть полностью разряжены.

Для измерения сопротивления:

1. Нажмите кнопку **OHM** в группе кнопок **FUNCTION**.
2. Подключите черный щуп к терминалу **COM** и красный щуп к терминалу **V/ Ω** .
3. Подключите измерительные щупы к объекту тестирования.



Примечания:

- При проведении измерений малых сопротивлений в диапазоне 200 Ом на точность результатов может повлиять собственное сопротивление щупов. Обычно погрешность составляет 1 Ом (± 0.2) для стандартной пары щупов. Для определения точного значения погрешности закоротите щупы и снимите показания сопротивления на дисплее.
- При измерении сопротивления большое значение имеет качество соединения щупов и тестируемого устройства. Наличие масел, грязи, пыли, остатков припоя и других

инородных материалов может значительно повлиять на результаты измерений.

- *Если измеряемое сопротивление превышает максимально допустимое значение, на дисплее появится индикатор OL и загорится полная линейная шкала.*
- *При измерении сопротивлений более 2 МОм значения на дисплее будут стабилизироваться в течение нескольких секунд. Это является нормой для измерений больших сопротивлений.*
- *В режиме измерения сопротивления на основном дисплее будет представлено текущее значение измерений, на верхнем дополнительном дисплее – значение, зафиксированное на секунду ранее основного дисплея, на центральном дополнительном дисплее – значение, зафиксированное на 2 секунды ранее основного дисплея, на нижнем дополнительном дисплее – значение, зафиксированное на 3 секунды ранее основного дисплея.*

ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПК

Подключение прибора к компьютеру

Для подключения мультиметра к ПК:

1. Подключите кабель RS-232C к соответствующему разъему прибора и последовательному порту ПК.
2. Нажмите кнопку **POWER** для включения питания прибора.
3. Включите ПК.

Работа с программным обеспечением

В комплекте с прибором поставляется программа для записи и воспроизведения показаний мультиметра. Программа называется BenchView.

Требования к системе: операционная система Windows 3.1 и выше, монитор VGA.

Для инсталляции программного обеспечения:

1. Включите компьютер и запустите Windows.
2. Вставьте приложенную дискету в дисковод компьютера.
3. Из Program Manager вызовите меню FILE-RUN. В операционной системе Windows 95 выберите START-RUN.
4. При необходимости введите:
a: \scope\setup <ENTER>, если дискета установлена в дисковод A.
5. Для завершения инсталляции следуйте инструкциям на экране.
6. Для запуска программы два раза щелкните мышью по иконке BENCHVIEW. Для получения дополнительных сведений обратитесь к файлу README.

Общая техническая информация

1. Скорость передачи: 9600 бод
2. Кодирование: 7 бит
3. Четность: Отсутствует
4. Стоповые биты: 2

Создание индивидуальных программ

Следующая программа является примером программы BASIC для получения единичного показания прибора:

```
10 OPEN "COM1: 9600, N, 7, 2, RS, CS, DS, CD" AS#2
20 PRINT #2, "D"
30 IN$=INPUTS(4*14,#2)
40 PRINT IN$
50 CLOSE #2
```

Формат данных

Данные состоят из фреймов по 14 байт. Фреймы устанавливаются следующим образом:

Байт	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	
Пример 1	D	C	-	1	.	9	9	9	9				V	CR	1-ый фрейм
			-	1	.	9	9	9	9					CR	2-ой фрейм
			-	1	.	9	9	9	9					CR	3-ий фрейм
			-	1	.	9	9	9	9					CR	4-ый фрейм
Байт	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	
Пример 2	A	C	0	2	9	.	8	0				m	V	CR	1-ый фрейм
														CR	2-ой фрейм
	F	R		0	0	.	0	6	0	K	H	z		CR	3-ий фрейм
	d	B	-	0	0	2	8	.	4					CR	4-ый фрейм

УХОД ЗА ПРИБОРОМ

Данный мультиметр является точным прецизионным электрическим прибором. Не изменяйте внутреннюю схему прибора! Перед открытием задней крышки прибора убедитесь, что питание мультиметра выключено и измерительные щупы отсоединены от входных гнезд прибора.

Замена предохранителя

Внимание: Новый предохранитель должен иметь соответствующие номинальные напряжение и ток.

Сетевой предохранитель

Напряжение сети	Предохранитель	Потребляемая мощность
110 В/120 В, 60 Гц	0.5 А/250 В	10 Вт
220 В/240 В, 50 Гц	0,25 А/250 В	10 Вт

Предохранители терминалов 20А и mA

Терминал	Предохранитель
20А	15 А/250 В
mA	0,8 А/250 В

Для замены предохранителя:

1. Нажмите кнопку **POWER** для выключения питания прибора, отсоедините измерительные щупы от входных гнезд прибора.
2. Удалите перегоревший предохранитель из держателя.
3. Установите новый предохранитель в держатель.



Общие рекомендации по уходу за прибором

Данный измерительный прибор является прецизионным электрическим прибором. Любые ремонтные операции, кроме замены предохранителя и батареи, должны осуществляться квалифицированным персоналом.

- Храните прибор в сухом месте. При первом попадании влаги на прибор вытрите его сухим материалом. Влага может вызвать коррозию металлических контактов прибора.
- Работайте и храните прибор в нормальных температурных условиях. Чрезмерно высокая или низкая температура может сократить срок эксплуатации мультиметра, повредить его пластиковые части и батарейку.
- Будьте осторожны при эксплуатации прибора. Его падение может повредить внутреннюю схему и вызвать нарушения в работе мультиметра.
- Не подвергайте прибор воздействию пыли и грязи, это может привести к сокращению срока службы мультиметра.
- Для очистки прибора используйте влажную матерью. Не используйте моющие средства, содержащие растворители и химикаты.

Запрещается нарушать и модифицировать внутреннюю схему прибора!

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Общие технические характеристики

ЖК дисплей	Макс. значение 19999 (4½ разряда) с автоматич. индикацией полярности
Максимальный входной ток	20 А перем./пост.
Скорость измерений	1-2 измерения в секунду
Рабочая температура	0°C ...+40°C
Температура хранения	-10°C ...+50°C
Температура гарантированной точности	+23°C ±5°C
Размеры	213 x 83 x 260 мм
Вес	2 кг приibl.
Источник питания	110 В/120 В ±10%, 60 Гц или 220 В/240 В ±10%, 50 Гц
Максимальная мощность потребления	10 Вт

Спецификация

ФУНКЦИЯ	ДИАПАЗОН	ТОЧНОСТЬ	РАЗРЕШЕНИЕ
Постоянное напряжение	200 мВ	±0,05% ±3	10 мкВ
	2 В		100 мкВ
	20 В		1 мВ
	200 В		10 мВ
	1000 В		±0,1% ±5
Переменное напряжение	200 мВ	±0,8% ±10 (40 Гц – 1 кГц) ±2,5% ±10 (1 кГц – 10 кГц)	10 мкВ
	2 В		100 мкВ
	20 В		1 мВ
	200 В		10 мВ
	750 В		±0,8% ±10
Постоянный ток	2 мА	±0,3% ±3	100 нА
	20 мА		1 мкА
	200 мА		10 мкА
	20 А		1 мА
Переменный ток	2 мА	±1,5% ±10 (40 Гц – 1 кГц) ±2,5% ±10 (1 кГц – 10 кГц) ±1,5% ±15 (40 Гц – 1 кГц)	100 нА
	20 мА		1 мкА
	200 мА		10 мкА
	20 А		1 мА

Сопротивление	200 Ом	$\pm 0,2\% \pm 5$	0.01 Ом
	2 кОм		0.1 Ом
	20 кОм	$\pm 0,15\% \pm 3$	1 Ом
	200 кОм		10 Ом
	2 МОм		100 Ом
	20 МОм		1 кОм
		$\pm 0,5\% \pm 5$	

ФУНКЦИЯ	ДИАПАЗОН	ТОЧНОСТЬ	РАЗРЕШЕНИЕ
Частота	20 кГц	$\pm 0,1\% \pm 2$	1 Гц
	200 кГц		10 Гц
	2 МГц		100 Гц
	20 МГц		1 кГц
	20 В перем. тока (полная шкала)	$\pm 0,8\% \pm 10$ (40 Гц – 1 кГц) $\pm 2,5\% \pm 10$ (1 кГц – 10 кГц)	1 мВ
Логика	20 В пост. тока	$\pm 0,05\% \pm 3$	1 В
	FREQUENCY	$\pm 0,1\% \pm 2$	
Тестирование диодов	Ток тестирования около 1.0 мА макс.		
Прозвон цепи на обрыв	Звуковой сигнал зуммера при сопротивлении цепи менее 30 Ом		
Тестирование транзисторов	Макс. ток тестирования 1000 мкА		