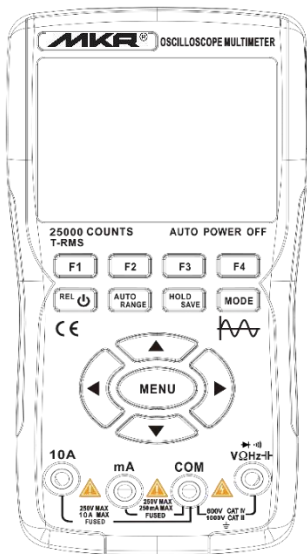




Руководство пользователя

Мультиметр-Осциллограф МК-02



Все права защищены; нарушители будут привлечены к ответственности. Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

Ограниченная гарантия и объем прав и обязанностей

На данное изделие распространяется гарантия сроком на 6 месяцев с момента покупки.

Данная гарантия не распространяется на перегоревшие предохранители, повреждения общих принадлежностей, а также повреждения, вызванные несчастными случаями, небрежными или неправильным обращением, внесением изменений, загрязнением и нарушениями требований к условиям эксплуатации.

Примечание: Если во время использования устройство зависает или происходит сбой системы, пожалуйста, перезагрузите его.

Содержание

Заголовок

Страница

Обзор	1
Инструкции по технике безопасности	1
Основной интерфейс	3
Основной интерфейс режима работы осциллографа	4
Кнопки на панели управления	7
Интерфейс "MENU"	8
Введение в функции осциллографа	9
Измерения с помощью щупа	9
Безопасность	9
Ручная компенсация	9
Настройка затухания щупа	10
Настройки канала	11
Автоматическая настройка	12
Вертикальная система	13
Горизонтальная система	13
Пусковая система (триггер)	14
Измерение	15
Режим отображения XY	16
Длительность послесвечения	16
Форматирование	16
Время подсветки	16
Курсорное измерение	17
Как сохранять и просматривать измеренные сигналы	18
Режимы работы	19
Яркость подсветки	19

Калибровка базовой линии	19
Настройки формы выходного сигнала генератора сигналов	20
Введение в функции мультиметра.....	22
Экран ЖК-дисплея.....	22
Входные порты мультиметра	24
Методы измерения	25
Измерение напряжения переменного и постоянного тока	25
Измерение переменного и постоянного тока	25
Измерение сопротивления.....	26
Измерение непрерывности	26
Измерение диодов.....	27
Измерение емкости	27
Дополнительные функции мультиметра	28
Техническое обслуживание и обращение.....	29
Очистка изделия	29
Зарядка батареи.....	29
Хранение батареи	30
Замена предохранителя	30
Технические характеристики	31
Общие механические характеристики окружающей среды	31
Технические характеристики мультиметра	32
Технические характеристики осциллографа	35

Обзор

Данный портативный осциллограф изготовлен методом двойного литья под давлением и отличается внешним видом, компактными размерами, удобством переноски и удобством управления. Кнопки панели управления обладают подробным и понятным интерфейсом меню. Прибор оснащен 3,5-дюймовым цветным IPS-дисплеем с полным углом обзора и рассчитан на 25 000 отсчетов. Данный прибор объединяет функции осциллографа, генератора сигналов и мультиметра в одном устройстве "три в одном". Благодаря превосходной производительности и мощным функциональным возможностям он может использоваться для различных измерений, отвечая широкому спектру требований пользователей к измерениям.

Инструкции по технике безопасности

Во избежание поражения электрическим током, пожара и травм, пожалуйста, внимательно изучите меры предосторожности перед использованием. Используйте изделие только по назначению, так как использование устройства не по назначению может повредить его функцию самозащиты.

Перед использованием изделия проверьте корпус на наличие трещин или повреждений пластика. Внимательно осмотрите изоляцию возле входных отверстий. Для обеспечения точности измерений следуйте инструкциям данного руководства пользователя, используйте соответствующие входные порты и устанавливайте диапазон в соответствии с указаниями данного руководства пользователя.

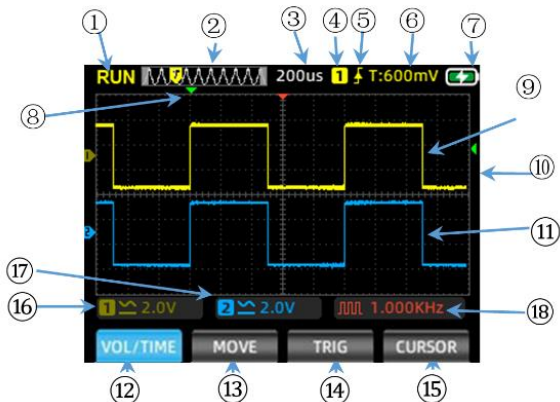
Не используйте данное изделие вблизи взрывоопасных газов и паров или во влажной среде. Держите пальцы за защитными барьерами на измерительных щупах.

- Когда данный прибор подключён к тестируемой цепи, не прикасайтесь к неиспользуемому входному разъёму. Перед изменением диапазона измерений отсоедините измерительные щупы и разомкните цепь.
- Если измеряемое напряжение постоянного тока превышает 36 В или напряжение переменного тока превышает 25 В, это может причинить серьёзный вред человеческому организму; пользователи должны быть осторожны, чтобы избежать поражения электрическим током.
- Выберите соответствующий диапазон испытаний и шкалу, чтобы предотвратить повреждение прибора или травму персонала.
- Не используйте этот прибор с открытой передней или задней панелью.
- Низкое напряжение батареи может повлиять на точность результатов измерений; пожалуйста, своевременно заряжайте батарею.
- Линия заземления между двумя каналами одинакова, и во время измерений зажим заземления всегда заземлен или подключен к одному и тому же потенциалу.
- **Потенциал провода заземления щупа равен потенциалу "земли". При подключении USB-кабеля для зарядки запрещается допускать контакт заземляющего провода щупа с высоким напряжением, так как это может привести к повреждению изделия или травме.**
- **При использовании осциллографа для измерения напряжения выше (25 В переменного тока или 36 В постоянного тока) убедитесь, что защитная крышка USB устройства надежно закрыта, чтобы предотвратить контакт человека с открытыми металлическими частями, так как это может привести к травме.**

Основной интерфейс



Основной интерфейс режима работы осциллографа



1	Отображение рабочего состояния	RUN: Выполнение автоматического сбора осциллограмм WAIT: Стандартный режим запуска, мигает в ожидании сигнала запуска T.D: Данные захваченных осциллограмм STOP: Блокировка текущей формы волны, захват остановлен
2	Временная развертка	Отображение текущего базового положения по времени в пределах объема памяти
3	Шкала временной развертки	Отображение текущего установленного значения шкалы временной развертки по горизонтали
4	Триггер (пуск)	Канал запуска: 1 для CH1, 2 для CH2

5	Режим запуска	Отображение текущего режима запуска в виде нарастающего или ниспадающего фронта сигнала
6	Уровень	Отображение текущего установленного значения напряжения триггера
7	Уровень заряда батареи	Отображение текущего состояния батареи и статуса зарядки.
8	Горизонтальный триггер	Отображение горизонтального базового положения текущего триггера по времени.
9	Канал 1 (CH1)	Форма сигнала CH1 показана желтым цветом.
10	Вертикальный триггер	Отображение текущего положения вертикального напряжения запускаящего импульса.
11	Канал 2 (CH2)	Форма сигнала CH2 показана синим цветом.
12	Меню напряжения / временной развертки (VOL/TIME)	В этом меню можно настроить напряжение канала и временную развертку следующим образом: Нажмите F1 для переключения каналов; цвет меню будет указывать на настройку цвета текущего канала. Нажмите стрелку вверх, чтобы увеличить амплитуду напряжения, и стрелку вниз, чтобы уменьшить ее. Нажмите стрелку влево, чтобы уменьшить значение шкалы времени, и стрелку вправо, чтобы увеличить его.
13	Перемещение осциллограммы (MOVE)	Нажмите клавишу F1 для переключения каналов; цвет меню будет указывать на настройку цвета текущего канала. Используйте кнопки со стрелками для регулировки положения формы сигнала.

14	Курсор триггера (TRIGGER)	Используйте кнопки "вверх/вниз" для регулировки вертикального положения курсора и кнопки "влево/вправо" для регулировки горизонтального положения курсора.
15	Курсор измерения	Используйте эту кнопку для выбора и настройки оси курсора.
16	Напряжение CH1	Отображение режима сопряжения и шкалы напряжения канала 1.
17	Напряжение CH2	Отображение режима сопряжения и шкалы напряжения канала 2.
18	Состояние генератора сигналов	Отображение соответствующего символа формы волны и параметров настройки частоты в соответствии с текущим состоянием выходного сигнала генератора сигналов, включая прямоугольную волну, импульсную волну, синусоиду и треугольную волну.

Кнопки на панели управления



-  Кнопки F1-F4: Соответствуют четырем функциям меню, отображаемым на экране; нажатием кнопок можно выбрать соответствующую функцию.
-  **Кнопка питания:** Нажмите и удерживайте кнопку питания в течение 2 секунд для включения и выключения; в режиме мультиметра нажмите кнопку питания, чтобы перейти в режим измерения соответственного значения (REL).
-  **Кнопка AUTO/RANGE:** В интерфейсе осциллографа короткое нажатие этой кнопки служит для автоматического сбора осциллограмм измерений; в интерфейсе мультиметра короткое нажатие позволяет переключаться между автоматической и ручной установкой диапазона.
-  **Кнопка HOLD/SAVE:** В интерфейсе осциллографа короткое нажатие этой кнопки позволяет переключать функции STOP/RUN, а длительное нажатие - сохранять данные осциллограмм измерений; в интерфейсе мультиметра короткое нажатие этой кнопки позволяет сохранять / отменять сохранение данных.
-  **Кнопка MODE:** Используйте эту кнопку для переключения между режимами осциллографа и мультиметра.



Кнопки со стрелками: Кнопки со стрелками вверх, вниз, влево и вправо используются для пошаговой настройки соответствующих параметров, перемещения курсора и навигации по пунктам меню.

-  **Кнопка MENU:** При нажатии этой кнопки на экране появляется меню системных функций, включающее три страницы, по которым можно перемещаться с помощью кнопок со стрелками влево и вправо.

Интерфейс "MENU"

- Главное меню



- Первая страница меню "Настройки канала"



- Вторая страница меню "Настройки триггера"



- Третья страница меню "Вспомогательные функции"



- Четвертая страница меню "Вспомогательные функции"



- Пятая страница меню "Расширенные функции"



- Шестая страница меню "Расширенные функции"



Примечание: Приведенные ниже описания интерфейса меню сокращены следующим образом: Главное меню, Страница 1 меню, Страница 2 меню, Страница 3 меню, Страница 4 меню, Страница 5 меню, Страница 6 меню.

Введение в функции осциллографа

● Измерения с помощью щупа

➤ Безопасность:

Во избежание поражения электрическим током при использовании щупа следите за тем, чтобы ваши пальцы находились за предохранительным кольцом на корпусе щупа. Не прикасайтесь к металлическим деталям в верхней части щупа, когда он подключен к источнику высокого напряжения. Измеряемое напряжение не должно превышать значения, указанные в технических характеристиках щупа (максимум 150 В для диапазона 1X, максимум 300 В для диапазона 10X), так как это может привести к повреждению прибора.



➤ Компенсация щупа вручную

При первом подключении щупа к осциллографу для тестирования рекомендуется проверить компенсацию следующим образом. Некомпенсированные щупы или щупы с отклонениями компенсации могут стать причиной ошибок измерения. Чтобы настроить компенсацию щупа, пожалуйста, выполните следующие действия:

1. Включите питание и подключите щуп к разъему ввода сигнала, подав на него сигнал прямоугольной волны 4 В/1 КГц.
2. После подключения нажмите клавишу AUTO на панели и проверьте состояние отображения формы сигнала.



Нормальная компенсация



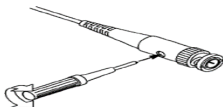
Сверхкомпенсация



Недостаточная

Введение в функции осциллографа

3. Если необходимо выполнить регулировку, вы можете отрегулировать ёмкость щупа, чтобы изменить состояние компенсации; инструментом регулировки является дополнительный регулировочный штифт, входящий в комплект щупа, или соответствующий регулировочный штифт с немагнитической ручкой. Способ настройки, как показано на рисунке ниже



➤ Настройка затухания щупа

Настройка коэффициента затухания щупа влияет на показания сигнала по вертикальной шкале. Убедитесь, что кратность переключателя коэффициента затухания на щупе совпадает с кратностью параметра затухания щупа в системных настройках осциллографа. Если кратность переключателя установлена в диапазоне X1, то кратность осциллографа должна быть установлена в диапазоне X1, а если кратность переключателя установлена в диапазоне X10, то кратность осциллографа должна быть установлена в диапазоне X10.

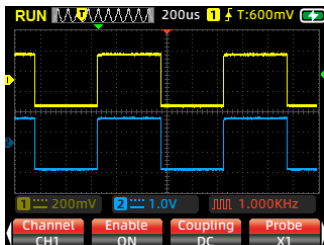
Примечания: Когда щуп установлен в положение у1, щуп с характеристикой 6M2/X1 ограничивает полосу пропускания осциллографа до 6 мм на входе. Чтобы использовать полный диапазон осциллографа, обязательно установите переключатель в положение 10 или используйте щуп с более широкими техническими характеристиками.



Введение в функции осциллографа

● Настройки канала

Нажмите кнопку MENU, чтобы открыть первую страницу меню настроек канала



1. Используйте F1 для переключения между CH1 и CH2, чтобы выбрать канал, который необходимо настроить.
2. Используйте F2 для переключения между открытым и закрытым режимами. Если экран открыт, на нем отображается форма волны текущего канала, если закрыт – форма волны текущего канала не отображается.
3. Используйте кнопку F3, чтобы выбрать режим сопряжения для канала: постоянный или переменный ток.
4. Используйте F4 для настройки значения затухания щупа между X1 и X10. Значение должно соответствовать значению переключателя коэффициента затухания на щупе осциллографа; настройте осциллограф на X1, если переключатель установлен на X1, и на X10, если переключатель установлен на X10.

● Автоматическая настройка

Если в процессе измерения вы столкнулись с неопределенными формами сигналов или хотите избежать утомительных ручных настроек, используйте клавишу AUTO. Осциллограф автоматически определит тип сигнала (синусоидальный или прямоугольный) и настроит режим управления для точного отображения формы входного сигнала.

Введение в функции осциллографа

● Вертикальная система

Вертикальная система может использоваться для установки амплитуды напряжения, размера шкалы и положения осциллограммы.

Настройка вертикальной шкалы напряжения: Нажмите клавишу F1 на главном интерфейсе осциллографа, чтобы выбрать меню "Напряжение/временная развертка". Используйте верхнюю кнопку направления на панели для увеличения уставки напряжения, а нижнюю кнопку направления - для уменьшения уставки напряжения.

Настройка затухания щупа для X1: Диапазон регулировки от 20 мВ/дел до 10 В/дел

Настройка затухания щупа для X10: Диапазон регулировки от 200 мВ/дел до 100 В/дел

Вертикальное положение: Нажмите клавишу F2 в главном интерфейсе, чтобы выбрать меню "Перемещение осциллограммы". Используйте верхнюю кнопку направления для перемещения позиции осциллограммы вверх и нижнюю кнопку направления для перемещения вниз.

● Горизонтальная система

Нажмите клавишу F1 в главном интерфейсе, чтобы выбрать меню "Напряжение/временная развертка".

1. Горизонтальная шкала: Используйте кнопки направления "влево" и "вправо" для изменения горизонтальной шкалы (временной развертки). При изменении горизонтального масштаба форма волны будет увеличиваться или уменьшаться относительно центра экрана. Кнопка направления "вправо" уменьшает значение времени, а кнопка направления "влево" увеличивает его.

2. Горизонтальное положение: Выберите меню "Перемещение осциллограммы", используйте клавиши направления "влево" и "вправо" для перемещения осциллограммы влево или вправо. Нажмите и удерживайте кнопку MENU, чтобы вернуть горизонтальный курсор в центральное положение (временная развертка на отметке 0).

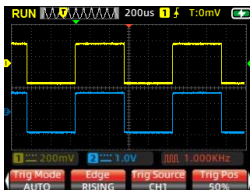
Введение в функции осциллографа

3. Режим прокрутки: Если для горизонтальной временной развертки установлено значение 200 ms/div (мс/дел), осциллограф автоматически переходит в режим прокрутки. В режиме прокрутки настройки запуска и горизонтального положения не контролируются; осциллограмма прокручивается слева направо. Режим прокрутки подходит для низкоскоростных сигналов и позволяет длительное время наблюдать за изменениями формы сигнала в соответствии с потребностями измерения.

● Пусковая система (триггер)

При измерениях с помощью осциллографа часто возникает необходимость наблюдать и анализировать формы сигналов, которые имеют специфические или заметные различия (непрерывные или мгновенные). Добиться этого можно с помощью настройки пусковой системы. Когда полученный сигнал удовлетворяет заданным условиям, система автоматически захватывает и отображает на экране текущую форму волны.

Нажмите кнопку MENU,
а затем кнопку
направления
"вправо", чтобы
войти в меню
пусковой системы на
второй странице



Настройка курсора триггера:

Нажмите клавишу F3 в главном интерфейсе, чтобы выбрать меню "Курсор триггера". Используйте кнопки направления "влево" и "вправо" для настройки горизонтального положения курсора триггера и кнопки направления "вверх" и "вниз" для настройки вертикального положения курсора триггера. Во время настройки значение уровня триггера в правом верхнем углу экрана будет меняться соответствующим образом (значение уровня триггера относится к горизонтальному базовому положению).

Настройка режима запуска:

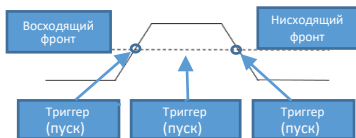
Во втором меню нажмите F1, чтобы выбрать режим запуска.

Введение в функции осциллографа

1. Auto (Авто): Автоматический запуск позволяет непрерывно обновлять запись осциллограммы в реальном времени, без приостановки осциллограммы.
2. Normal (Нормальный): Когда амплитуда захваченного сигнала достигает заданного уровня, триггерная система фиксирует и удерживает форму волны на экране. Осциллограф продолжает непрерывную съемку, обновляя осциллограмму на экране при каждом запуске, обеспечивая непрерывность запуска.
3. Single (Одиночный): Когда амплитуда захваченного сигнала достигает заданного уровня, триггерная система фиксирует и удерживает осциллограмму на экране. Сбор осциллограмм завершен, и осциллограф переходит в состояние STOP (Завершение), прекращая сбор сигналов. Для повторного запуска нажмите HOLD, чтобы отменить STOP и перейти в состояние ожидания триггера.

Фронт сигнала запуска:

В меню на второй странице нажмите F2, чтобы выбрать фронт сигнала запуска и настроить его: восходящий/нисходящий.



Триггер с нарастающим фронтом: Триггерная система распознает процесс увеличения амплитуды сигнала. Когда амплитуда достигает значения триггера, триггер активируется.

Триггер с падающим фронтом: Триггерная система распознает процесс снижения амплитуды сигнала. Когда амплитуда достигает значения триггера, триггер активируется.

Настройка источника триггера:

В зависимости от потребностей измерения нажмите F3, чтобы выбрать источник триггера, выбирая между CH1 и CH2.

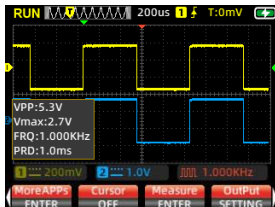
Положение курсора триггера:

Нажмите F4, чтобы автоматически установить положение курсора в среднюю позицию 50%.

Введение в функции осциллографа

● Измерение:

Нажмите кнопку MENU, а затем – кнопку направления "вправо", чтобы войти в меню шестой страницы

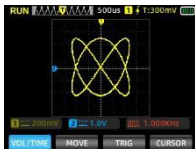


- Автоматическое измерение: При измерении неизвестной формы сигнала нажмите кнопку AUTO, и измерительная система автоматически распознает и настроит амплитуду сигнала и временную развертку. На экране отобразится соответствующая форма сигнала.
- Измерение вручную: Вручную задайте такие параметры, как прогнозируемое напряжение формы сигнала, временная развертка, положение курсора, триггер, режим сопряжения и затухание щупа. Подключите измерительную цепь к щупу осциллографа, чтобы наблюдать форму сигнала и соответствующие измеренные значения.
- Цифровой дисплей: Нажмите F3, чтобы отобразить на экране соответствующие цифровые параметры. Измеряемые значения включают в себя пиковое значение, максимальное значение, минимальное значение, среднеквадратичное значение, частоту, рабочий цикл, период и показания частотомера - всего 8 групп значений. В связи с небольшим пространством экрана, CH1 и CH2 могут отображать до 4 групп значений для каждого. Вы можете выбрать необходимые значения в соответствии с потребностями измерений, нажать F4 для выхода после завершения выбора, и на экране появятся выбранные значения измерений.

Введение в функции осциллографа

● Режим отображения XY:

Перейдите на пятую страницу меню расширенных функций и нажмите F1, чтобы выбрать режим отображения X-Y. При этом происходит переключение на вертикальное отображение CH1 и CH2. Основываясь на соотношении частот и разности фаз измеренных сигналов каналов 1 и 2 (CH1 и CH2), он генерирует различные формы и изменения в фигурах Лиссажу.



● Длительность послесвечения:

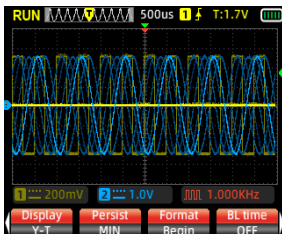
Перейдите на пятую страницу меню расширенных функций и нажмите F2, чтобы выбрать длительность послесвечения. Отрегулируйте время послесвечения в соответствии с целями измерения: минимальное, 500 мс, 1 с, 10 с, неограниченное.

● Форматирование:

Перейдите на пятую страницу меню расширенных функций и нажмите F3 для форматирования. После завершения этого процесса сохраненные изображения осциллограмм будут очищены.

● Время подсветки:

Перейдите на пятую страницу меню расширенных функций и нажмите F4, чтобы установить время выключения подсветки: 30 секунд, 60 секунд, 120 секунд, отключено (неограниченное).

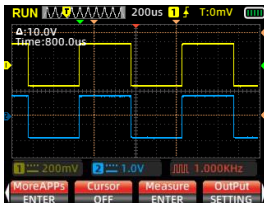


Введение в функции осциллографа

● Курсор измерения:

Как правило, в процессе измерения формы волны возникает необходимость захвата определенного участка формы волны для отдельного измерения его амплитуды или времени. Для этого используется функция измерения курсора.

Нажмите кнопку MENU, затем нажмите кнопку со стрелкой вправо, чтобы перейти на шестую страницу меню расширенных функций



Выбрав меню "Курсор измерения", вы можете выбрать горизонтальный курсор, вертикальный курсор или горизонтальный + вертикальный курсор. После открытия оси курсора в левом верхнем углу экрана будут отображаться числовые значения.

Горизонтальный курсор измерения: Откройте горизонтальную ось курсора, вернитесь в главное меню, нажмите кнопку "Курсор измерения" (Measurement Cursor), выберите верхнюю и нижнюю оси курсора для перемещения и считайте значение напряжения между двумя осями курсора.

Вертикальный курсор измерения: Откройте вертикальную ось курсора, вернитесь в главное меню, нажмите кнопку "Курсор измерения", выберите левую и правую оси курсора для перемещения и считайте значение времени между двумя осями курсора.

Горизонтальный и вертикальный курсор: Откройте одновременно горизонтальную и вертикальную оси курсора, вернитесь в главное меню, нажмите кнопку "Курсор измерения", выберите верхнюю, нижнюю, левую и правую оси курсора для перемещения и считайте значения между верхним и нижним, а также левым и правым курсорами.

Введение в функции осциллографа

● Как сохранить результаты измерений формы сигнала:

Чтобы сохранить результаты измерений, нажмите и удерживайте кнопку [Save] в течение 2 секунд. Отпустите кнопку, когда на экране появится надпись "Save" (Сохранить). Осциллограф автоматически сохранит текущие данные измеренных осциллограмм, последовательно пронумеровав их, и сохранит их в памяти в виде изображений.

● Как просматривать и извлекать сохраненные осциллограммы:

1. Перейдите в шестое меню, нажмите F1, чтобы войти в расширенные функции. На экране отобразятся сохраненные изображения осциллограмм.
2. Используйте кнопки со стрелками (вверх, вниз, влево, вправо) для навигации и выбора осциллограммы, которую вы хотите просмотреть.
3. Нажмите кнопку [MENU], чтобы выбрать и открыть выбранное изображение.
4. Используйте F3, чтобы удалить изображение.

● Чтобы получить доступ к сохраненным осциллограммам на компьютере:

1. Войдите в третье меню, нажмите F3, чтобы перейти в режим сохранения данных.
2. Подключите осциллограф к компьютеру с помощью кабеля для передачи данных TYPE-C.
3. Нажмите кнопку "USB Disk" на компьютере и откройте папку "pic", чтобы просмотреть сохраненные осциллограммы.
4. Кроме того, можно загрузить осциллограммы на компьютер, чтобы удобнее их организовать и проанализировать.

Нажмите кнопку [F2], чтобы вернуться в интерфейс измерений.

- **Настройка языка:** Войдите в третье меню, нажмите F4 и выберите упрощенный китайский или английский язык в качестве языка осциллографа в зависимости от личных предпочтений.
- **Автоматическое выключение:** Войдите в четвертое меню, нажмите F1, чтобы выбрать время автоматического выключения. В зависимости от частоты использования выберите 1 минуту, 10 минут, 30 минут, 60 минут, 120 минут или выключите (неограниченное время). Для кратковременного использования установите автоматическое отключение через 15 или 30 минут; для длительного использования установите 120 минут или без ограничений.
- **Сбросить настройки:** Войдите в третье меню, нажмите клавишу F2. На экране отобразится подсказка. Нажмите кнопку [MENU], чтобы перезагрузить систему и восстановить заводские настройки.

Введение в функции осциллографа

● Режим работы:

Осциллограф оснащен двумя режимами работы: нормальным режимом и высокоскоростным режимом. Войдите в четвертое меню, для переключения между режимами используйте F3. В зависимости от измеряемого сигнала, если входной сигнал составляет менее 30 МГц, рекомендуется использовать обычный режим. Если частота измерительного сигнала превышает 30 МГц, рекомендуется переключиться в высокоскоростной режим.

Нормальный режим: Максимальная частота дискретизации 200MSa/s, Максимальная полоса пропускания измерений 30МГц; Низкое энергопотребление, более энергоэффективный.

Высокоскоростной режим: Максимальная частота дискретизации 280MSa/s, максимальная полоса пропускания измерений 50 МГц; Более высокое энергопотребление.

● Яркость подсветки:

Войдите в четвертое меню, нажмите клавишу F2, чтобы отрегулировать яркость подсветки экрана. Уровни яркости могут быть установлены на 30%, 50%, 80% и 100%. Для внутреннего освещения рекомендуется установить яркость на 30 % или настроить ее в соответствии с уровнем комфорта в различных условиях использования.

● Калибровка базовой линии:

Прибор откалиброван на заводе на 100%. Однако при наличии смещения базовой линии вследствие значительных отклонений температуры окружающей среды или длительного неиспользования можно выполнить калибровку базовой линии.

1. Войдите в третье меню, нажмите клавишу F1, и на экране появится запрос "Извлеките вилку из розетки и нажмите MENU, чтобы начать калибровку".
2. Нажмите кнопку MENU, чтобы начать калибровку. Во время калибровки, пожалуйста, обратите внимание на следующее:
 - а) Не подключайте щуп или входной сигнал во время калибровки, так как это может привести к нарушению калибровки или повреждению прибора.
 - б) Не выполняйте других операций во время процесса калибровки. Дождитесь окончания калибровки.

Введение в функции генератора сигналов

- Настройка формы выходного сигнала генератора сигналов:

Перейдите в меню шестой страницы и нажмите F4 для настройки выходного сигнала. На экране отобразится окно настроек выходного сигнала.

1. Окно настроек сигнала содержит четыре группы настроек. Цвет границы поля настройки становится красным, сигнализируя о том, что на данный момент поле выбрано для настройки. Используйте кнопки со стрелками вверх и вниз, чтобы изменить выбранное поле. При выделении цвет границы становится желтым, используйте кнопки со стрелками влево и вправо для изменения параметров выбранного поля.

2. Первое поле предназначено для настройки типа выходного сигнала, второе поле предназначено для настройки частоты, третье поле предназначено для настройки амплитуды, а четвертое поле предназначено для настройки рабочего цикла.

3. После выбора нужного поля для настройки нажмите клавишу MENU для подтверждения. Цвет границы выбранного поля становится желтым. Используйте кнопки со стрелками влево и вправо, чтобы задать тип выходного сигнала или параметры для выбранного поля. После настройки параметров поля еще раз нажмите клавишу MENU для подтверждения. Цвет границы станет красным. С помощью кнопки со стрелкой вниз перейдите к следующей группе настроек и повторите процесс аналогичным образом.

4. После завершения настройки всех параметров нажмите F4, чтобы выйти из окна настройки. Символ формы сигнала и заданная частота отобразятся в правом нижнем углу экрана.

5. Подключите щуп осциллографа к порту вывода сигнала и начните измерение.



Примечание: В текущем режиме, когда выходной сигнал имеет форму импульсной, синусоидальной или пилообразной волны, максимальная временная база измерения осциллографа ограничена 100 мс. Если перейти к сбросу настроек временной развертки, на выходе сигнала будет установлена прямоугольная волна.

● Режим генератора сигналов. Выходной сигнал

Войдите в меню шестой страницы, нажмите F1, чтобы перейти к расширенным функциям. На этом этапе на экране отображаются параметры просмотра изображений и схемы вывода сигнала. Выберите выходной сигнал, затем нажмите кнопку MENU, чтобы войти в интерфейс настроек выходного сигнала генератора сигналов.



1. С помощью кнопок со стрелками вверх и вниз выберите форму выходного сигнала: синусоидальная, прямоугольная, треугольная, полуволновая, полноволновая или пилообразная. В окне на экране будет отображаться соответствующая форма волны.
2. Используйте кнопки со стрелками вверх и вниз для переключения единиц измерения частоты между 1 Гц и 1 КГц.
3. Нажмите кнопку F1, чтобы увеличить значение настройки частоты. Короткое нажатие F1 приводит к однократному увеличению значения частоты, а длительное - к непрерывному изменению.
4. Нажмите F2, чтобы уменьшить значение настройки частоты. Короткое нажатие кнопки F2 приводит к однократному уменьшению значения частоты, а длительное нажатие - к непрерывному изменению.
5. Нажмите кнопку F3, чтобы увеличить значение настройки рабочего цикла. При коротком нажатии F3 происходит однократное увеличение значения рабочего цикла, а при длительном - непрерывное изменение.
6. Нажмите кнопку F4, чтобы уменьшить значение настройки рабочего цикла. При коротком нажатии F4 происходит однократное уменьшение значения рабочего цикла, при длительном нажатии - непрерывное изменение.
7. Нажмите кнопку MENU, затем используйте переключатель ON/OFF в правом верхнем углу экрана, чтобы включить или выключить вывод сигнала.
8. Чтобы вернуться к интерфейсу осциллографа, нажмите клавишу MODE для выхода.

Введение в режим мультиметра

ЖК-дисплей

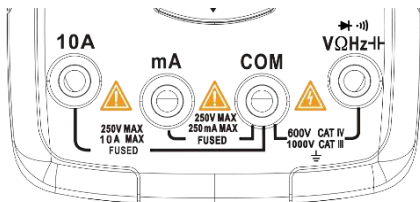
(переход к режиму осуществляется при помощи кнопки **MODE**)



①	HOLD	С помощью кнопки HOLD на панели можно заморозить текущие отображаемые данные.
②	Уровень заряда батареи	Отображает текущее состояние уровня заряда батареи и индикацию зарядки.
③	Аналоговый указатель	Аналоговый указатель циферблата меняет положение в соответствии с данными измерений на основном дисплее, указывая на соответствующее положение шкалы.
④	Отображение символов	Отображение символа соответствующего типа измерения тока, включая символы переменного тока, постоянного тока, сопротивления, емкости, диода и зуммера.
⑤	Отрицательный знак	При появлении отрицательного значения на экране отобразится окно с отрицательным знаком.

⑥	Главный экран	Отображает значение измерения мультиметра, максимальное отображение - 25 000 отсчетов.
⑦	Символ единицы измерения	Отображает символ единицы измерения измеренных данных.
⑧	Режим тестирования	Автоматический диапазон (AUTO): Мультиметр автоматически выбирает соответствующий диапазон тестирования. Измерение вручную (MANU): Нажмите кнопку RANGE, чтобы вручную выбрать и переключиться на заданный диапазон тестирования.
⑨	Max:	Отображает максимальное значение во время измерения.
⑩	AVG:	Отображает среднее значение во время измерения.
⑪	Min: Гц:	При измерении напряжения постоянного тока, сопротивления и емкости отображается минимальное значение (Min). При измерении напряжения переменного тока и силы переменного тока отображается частота (Гц) сигнала переменного тока.
⑫	Диапазон напряжений	Нажмите F1, чтобы выбрать диапазон измерения напряжения, затем снова нажмите F1, чтобы переключиться между режимами переменного и постоянного тока.
⑬	Диапазон измерения сопротивления, емкости, диодов, непрерывности	Нажмите F2, чтобы войти в диапазон измерения сопротивления. В диапазоне измерения сопротивления нажмите кнопку F2, чтобы перейти к диапазону измерения непрерывности. В диапазоне измерения непрерывности нажмите кнопку F2, чтобы перейти к диапазону измерения диодов. В диапазоне измерения диодов нажмите кнопку F2, чтобы перейти к диапазону измерения емкости.
⑭	Диапазон измерения тока	Нажмите кнопку F3, чтобы переключиться на диапазон измерения тока.
⑮	Диапазон милливольт	В интерфейсе измерения тока в исходном меню F4 отображается диапазон mA.

Входной разъем мультиметра



10A	Входной порт для измерения тока ($\leq 9,999A$)
mA	Входной порт для измерения тока ($\leq 250\text{ mA}$)
COM-порт	Общий (обратный) порт для всех измерений
VΩHz	Входной порт для следующих измерений: Напряжение переменного/постоянного тока Сопротивление Емкость Частота Непрерывность Диод

Метод измерения

Измерение напряжения переменного и постоянного тока

1. Подключите черный щуп к COM-порту, а красный щуп - к разъему VΩHz.
2. При измерении напряжения менее 250 мВ нажмите клавишу F4 один раз, чтобы установить диапазон милливольт, или нажмите дважды, чтобы установить диапазон милливольт переменного тока. Если измеряемое напряжение превышает 250 мВ, нажмите кнопку F1 один раз, чтобы войти в диапазон измерения напряжения постоянного тока, или нажмите дважды, чтобы войти в диапазон измерения напряжения переменного тока.
3. Используйте наконечники щупов для контакта с нужными контрольными точками в цепи.
4. На экране отобразится значение напряжения.

- Измеренное напряжение не должно превышать номинальное максимальное значение, так как это может привести к повреждению прибора и поставить под угрозу личную безопасность. При измерении высоковольтных цепей важно избегать прямого контакта с высоковольтными компонентами.

Измерение переменного и постоянного тока

1. Подключите черный щуп к COM-порту, а красный - к разъему 10A или mA (выберите в зависимости от максимального тестового значения двух разъемов и предполагаемого значения измеряемого тока); нажмите кнопку F3 на панели для перехода в меню измерения тока; после входа в меню измерения тока нажмите кнопку F4, соответствующую току mA.
2. Нажмите соответствующую кнопку меню еще раз для переключения между режимами постоянного и переменного тока.

3. Отключите тестируемую цепь и последовательно подсоедините щупы мультиметра к цепи перед восстановлением питания. Текущее значение отобразится на экране.

- Измеряемый ток не должен превышать номинальное максимальное значение теста, чтобы не повредить прибор и не поставить под угрозу личную безопасность. Если величина измеряемого тока неизвестна, выполните предварительную проверку на разъеме A, а затем выберите тестовый порт и диапазон, основываясь на отображаемом значении. Категорически запрещается подавать напряжение в этом режиме.

Измерение сопротивления

1. Подключите черный щуп к COM-порту, а красный щуп - к разъему VΩHz.
2. Нажмите F2, чтобы перейти в режим измерения сопротивления.
3. Закрепите наконечники щупов в нужной точке тестирования цепи.
4. Значение сопротивления отобразится на экране.

- Перед измерением сопротивления убедитесь, что все источники питания в тестируемой цепи выключены, а все конденсаторы полностью разряжены.
- Категорически запрещается подавать напряжение в этом режиме.

Измерение непрерывности

1. Подключите черный тестовый провод к COM-порту, а красный - к разъему VΩHz.
2. Переключитесь в режим измерения непрерывности, нажав кнопку F2, если вы находитесь в диапазоне измерения сопротивления.
3. Подсоедините тестовые провода к двум точкам тестируемой цепи; если раздастся встроенный звуковой сигнал, это указывает на короткое замыкание.

Проверка работы диода

1. В режиме измерения непрерывности нажмите F2, чтобы перейти в режим проверки диодов. 2. Подключите красный тестовый провод к положительному выводу тестируемого диода, а черный - к отрицательному. Значение прямого напряжения отобразится на экране. Если полярность тестового провода изменена или диод неисправен, на экране отобразится "OL".

- Запрещается подавать напряжение в режимах измерения непрерывности и проверки диодов:
- Категорически запрещается подавать напряжение в режимах измерения непрерывности и проверки диодов.
- Перед тестированием отключите источник питания схемы и разрядите все высоковольтные конденсаторы.

Измерение емкости

1. Подключите черный щуп к СОМ-порту, а красный щуп – к разъему VΩHz.
2. В режиме проверки диода нажмите кнопку F2 один раз, чтобы перейти в режим измерения емкости.
3. Подключите красный щуп к положительному полюсу конденсатора, а черный щуп - к отрицательному.
4. Как только показания стабилизируются, считайте значение емкости, отображаемое на экране.

- Перед тестированием отключите питание цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы.

Расширенные функции мультиметра



Находясь в режиме мультиметра, нажмите кнопку MENU, и на экране появится меню расширенных функций:

F1: Переключение языка между китайским и английским.

F2: Установка времени автоотключения на 1 минуту, 10 минут, 30 минут, 60 минут, 120 минут или выкл. (без ограничения времени автоотключения).

F3: Настройка яркости подсветки экрана на 30%, 50%, 80% или 100%.

F4: Открыть/закрыть меню вывода последовательного порта. Если выход последовательного порта открыт, подключите компьютер к выходному порту генератора сигналов (выходной конец последовательного порта). Установите скорость передачи данных по последовательному порту на 115200. При успешном подключении мультиметр обновит и отправит данные измерений на компьютер в режиме реального времени со скоростью 3 раза в секунду. Это позволяет осуществлять мониторинг в режиме реального времени и сохранять результаты анализа измеренных значений.

Примечание: Поскольку заземление выходного разъема COM-порта совпадает с заземлением щупа осциллографа, не используйте щуп для одновременного измерения формы сигналов цепи при подключении компьютера к COM-порту, так как существует риск повреждения оборудования.

Техническое обслуживание и обращение

Не пытайтесь ремонтировать этот прибор или изменять его конструкцию, за исключением замены батарей и предохранителей, если вы не обладаете необходимой квалификацией и не получили соответствующих инструкций по калибровке, проверке работоспособности и техническому обслуживанию.

Очистка изделия

Для очистки корпуса используйте влажную ткань и мягкое моющее средство. Не используйте агрессивные чистящие средства или средства на основе растворителей. Пыль или влага на тестовых портах могут повлиять на точность показаний.

***Перед чисткой изделия отключите все входные сигналы.**

Зарядка батареи

Если в правом верхнем углу экрана отображается значок батареи , то требуется срочная зарядка.

Выполните следующие действия:

1. Подключите кабель для передачи данных TYPE-C к выходному адаптеру постоянного тока 5 В для зарядки.
2. Подключите кабель для передачи данных TYPE-C к USB-порту компьютера для зарядки.
3. Во время зарядки на экране отображается символ .
4. При полной зарядке на экране отображается соответствующий символ .
5. Во время процесса зарядки прибора загорится встроенная красная лампочка  на кнопке питания. Когда батарея будет полностью заряжена, красный индикатор погаснет.

Хранение батареи

Если прибор не используется в течение длительного периода (например, более 6 месяцев), его следует зарядить на 50-70% и хранить в сухом прохладном месте. Если на литиевой батарее появились признаки ржавчины, утечки, вздутия и т.д., ее следует немедленно извлечь и утилизировать.

Замена батареи

Литиевую батарею в приборе можно перезаряжать многократно, но она по-прежнему является расходным материалом. Если заметите значительное сокращение времени работы в режиме ожидания, замените его литиевой батареей той же модели 18650. Способ замены приведен в инструкции по замене предохранителя. Примечание: При установке батареи обратите внимание на правильную полярность.

Замена предохранителя

Если предохранитель перегорел или вышел из строя, выполните следующие действия, чтобы заменить его:

1. Перед заменой предохранителя отсоедините измерительные провода и выключите прибор.
2. Открутите четыре винта на задней крышке устройства, и снимите заднюю крышку.
3. Извлеките старый предохранитель и замените его новым той же модели.
4. Установите заднюю крышку на место и затяните винты.

Технические характеристики

<i>Общие технические характеристики мультиметра</i>	
Дисплей (IPS)	25000 отсчетов
Режим	Авто/Вручную
Материал	АБС+ТПЭ
Частота дискретизации	3 раза в секунду
Истинное среднеквадр.знач.	√
Хранение данных	√
Подсветка экрана	√
Индикатор низкого уровня батареи	√
Автоматическое отключение	√

<i>Механические технические характеристики</i>	
Размеры	177*89*40мм
Вес	380г
Тип батареи	батарея 18650 * 1
Гарантия	6 месяцев

<i>Экологические характеристики</i>		
Рабочая среда	Температура	0~40°C
	Влажность	<75%
Условия хранения	Температура	-20~60°C
	Влажность	<80%

Технические характеристики мультиметра

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
Напряжение постоянного тока(V)	2.5000V	0.0001V	±(0.5%+3)
	25.000V	0.001V	
	250.00V	0.01V	
	1000.0V	0.1V	
Напряжение постоянного тока (mV)	25.000mV	0.001mV	
	250.00mV	0.01mV	
Напряжение переменного тока(V)	2.5000V	0.0001V	±(0.5%+3)
	25.000V	0.001V	
	250.00V	0.01V	
	750.0V	0.1V	
Напряжение переменного тока (mV)	25.000mV	0.001mV	
	250.00mV	0.01mV	
*Частотная характеристика переменного тока: 40 Гц-1 кГц			

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
Постоянный ток (А/мА)	2.5000А	0.0001А	±(0.5%+3)
	10.000А	0.001А	
Постоянный ток (мкА/мА)	25.000mA	0.001mA	±(0.5%+3)
	250.00mA	0.01mA	
Переменный ток (А)	2.5000А	0.0001А	±(0.8%+3)
	10.000А	0.001А	
Переменный ток (µА /mA)	25.000mA	0.001mA	±(0.8%+3)
	250.00mA	0.01mA	
Частотная характеристика переменного тока: 40 Гц-1 кГц			
Сопротивление	250.00Ω	0.01Ω	±(0.5%+3)
	2.5000kΩ	0.0001kΩ	±(0.2%+3)
	25.000kΩ	0.001kΩ	
	250.00kΩ	0.01kΩ	
	2.5000MΩ	0.0001MΩ	
	25.000MΩ	00.001MΩ	±(1%+3)
	250.0MΩ	0.1MΩ	±(5.0%+5)

Функция	Диапазон	Разрешение	Точность
Емкость	9.999nF	0.001nF	±(5.0%+20)
	99.99nF	0.01nF	±(2.0%+5)
	999.9nF	0.1nF	
	9.999µF	0.001µF	
	99.99µF	0.01µF	
	999.9µF	0.1µF	
	9.999mF	0.001mF	±(5.0%+5)
	99.99mF	0.01mF	
Частота (измеряется только до 100 кГц при настройке ACV)	99.99Hz	0.01Hz	±(0.1%+2)
	999.9Hz	0.1Hz	
	9.999kHz	0.001kHz	
	99.99kHz	0.01kHz	
	999.9kHz	0.1kHz	
Диод	V		
Обрыв цепи	V		

Технические характеристики осциллографа

Характеристики		Описание
Пропускная способность	50 МГц	Двухканальный
Отбор проб	Способ отбора проб	Выборка в реальном времени
	Частота дискретизации	200MSa/s / 280MSa/s
Каналы	2	Двухканальный
Ввод	Входная муфта	Постоянный ток, переменный ток
	Входное сопротивление	1 МОМ, при 16 пф
	Затухание	X1, X10
	Максимальное входное напряжение	Диапазон X1 <150 В, диапазон X10 <300 В (пик постоянного + переменного тока)
Горизонтально	Диапазон скоростей	1.5Sa/s - 280MSa/s
	Интерполяция	(sinx)x
	Диапазон развертки	10нс/дел - 20с/дел
	Временная развертка	Точность 20 ppm
	Длина записи	До 128 Кбайт
Вертикально	Чувствительность	20 мВ/дел - 10 В/дел
	Диапазон смещения	4 сетки (положительная и отрицательная)
	Аналоговая полоса пропускания	50 МГц
	Низкочастотный	Более 10 Гц
	Время нарастания	Менее 10 нс
	Точность усиления по постоянному току	±3%
Измерение	Автоматическое измерение	Период, частота, пиковое значение, максимальное значение, минимальное значение, среднеквадратичное значение, рабочий цикл, количество импульсов
Триггер (пуск)	Режим запуска	Автоматический, обычный, однократный
	Фронт сигнала запуска	Восходящий фронт, нисходящий фронт
Выход генератора сигналов		Синусоидальная волна, прямоугольная волна, пилообразная волна, полуволна, полная волна

Режимы работы	Нормальный режим 200MSa/s, высокоскоростной режим 280MSa/s
Режимы отображения	YT, XY, Roll
Режим длительности послесвечения	Минимум, 500 мс, 1 С, 10 С, бесконечно

Уважаемые покупатели!

Благодарим Вас за выбор нашей продукции.

Если у Вас возникли сложности с использованием прибора или его комплектностью - пожалуйста, обратитесь к нам. Мы всегда на связи в Telegram и готовы ответить на любые ваши вопросы.

