



31

3. Характеристики

Экран	2.8-дюймовый цветной HD-экран
Разрешение	320*240
Питание	USB Type-C (5 В/1 А)
Батарея	литиевая батарея емкостью 3000 мАч
Основные функции	Осциллограф, Генератор сигналов, Мультиметр (подробнее см. функциональные параметры)
Время работы	6 часов (лабораторный теоретический максимум)
Размеры продукта	167 x 89 x 35 мм
Масса	300 г

4. Управление. Кнопки и функции.

1.1 Осциллограф – основные инструкции по эксплуатации

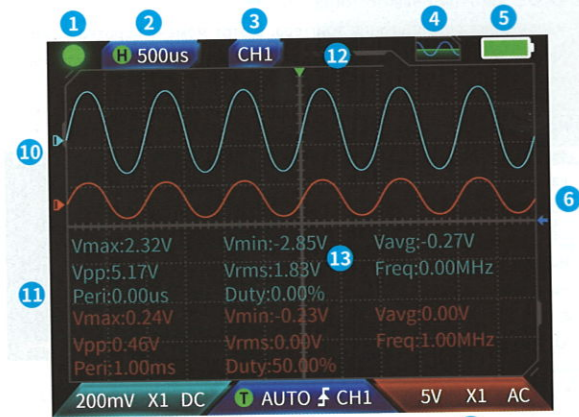
Кнопка	Операция	Функция
	Короткое нажатие	Включение/выключение питания
MENU	Короткое нажатие	Домашний экран (экран выбора функции)
CH1	Короткое нажатие	Если в данный момент это CH1: настройка CH1 Если в данный момент это CH2: переключение на CH1
CH2	Короткое нажатие	Если в данный момент это CH1: настройка CH1 Если в данный момент это CH2: переключение на CH2

32



Кнопка	Операция	Функция
AUTO	Короткое нажатие	АВТО
	Длительное нажатие	Коррекция базовой линии
▶▶	Короткое нажатие	Захват сигнала
	Длительное нажатие	Центровка 50%
SAVE	Короткое нажатие	Сохранить снимок
	Длительное нажатие	Включение сетки
MOVE	Короткое нажатие	Движение формы волны
	Длительное нажатие	Быстрый доступ к осциллографу
CURSOR	Короткое нажатие	Триггерное движение
	Длительное нажатие	Быстрый доступ к генератору сигналов
TRIGGER	Короткое нажатие	Настройки триггера
	Длительное нажатие	Быстрый доступ к мультиметру
PRM	Короткое нажатие	Выбор параметров
	Длительное нажатие	Показать параметры измерения/ Скрыть параметры измерения

※Процесс базовой калибровки занимает много времени, поэтому проявите терпение и не эксплуатируйте оборудование во время процесса калибровки. Если оборудование случайно включилось и калибровка была прервана, выполните повторную калибровку. Для базовой калибровки необходимо снять датчик.

1.2 Осциллограф — описание интерфейса

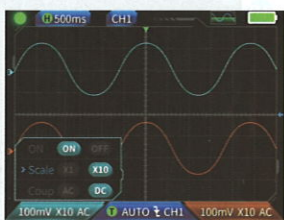


- ① **Индикация паузы в работе:** нажмите кнопку , чтобы зафиксировать сигнал на экране , а затем нажмите кнопку получения сигнала еще раз, чтобы запустить .
- ② **Временная развертка:** 50 нс -10 с. На экране осциллографа нажимайте клавиши направления влево и вправо, чтобы настроить временную развертку.
- ③ **Работа с выбранным входом:** Короткое нажатие кнопок **CH1** и **CH2** переключает каналы, позволяет выбрать рабочий канал **CH1** или **CH2**.
- ④ **Интерфейс функционального генератора сигналов:** предусмотрен режимов: ВЫКЛ, синусоидальная волна , прямоугольная волна , треугольная волна , полная волна , полуволна , шумовая волна и постоянный ток .
- ⑤ **Индикатор заряда аккумулятора:** полный и низкий уровень заряда . Когда уровень заряда батареи низкий, всплывающее окно сообщит о низком уровне заряда батареи, и устройство автоматически отключится после окончания обратного отсчета.





⑥ **Уровень триггера:** Коротко нажмите  , чтобы отрегулировать курсор триггера. Появится интерфейс  , указывающий на регулировку напряжения срабатывания триггера. В этот момент коротко нажмите кнопки вверх и вниз на клавишах направления, чтобы отрегулировать триггер.

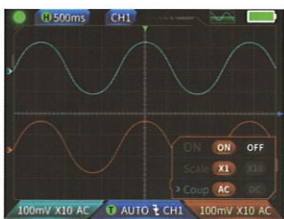
⑦ **Настройка канала CH1**

осциллографа: Когда рабочий канал  используется, короткое нажатие  для переключения  . Когда используется  , короткое нажатие на  вызывает окно для установки множителя (X1, X10) и переключателя (AC, DC) канала 1 осциллографа, как показано на рисунке. На этом этапе нажимайте клавиши направления для настройки вверх, вниз, влево и вправо.



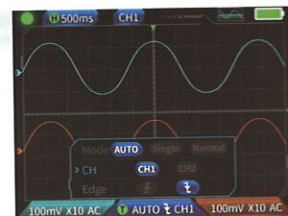
⑧ **Настройка канала CH2**




осциллографа: Когда рабочий канал  используется, короткое нажатие  для переключения  . Когда используется  , короткое нажатие на  вызывает окно для установки множителя (X1, X10) и переключателя (AC, DC) канала 2 осциллографа, как показано на рисунке. На этом этапе нажимайте клавиши направления для настройки вверх, вниз, влево и вправо.








⑨ **Настройка триггера:**

Используется для установки режима триггера, канала триггера и типа триггера. Короткое нажатие  , позволяет открыть настройки, как показано на рисунке. На этом этапе нажмите клавишу направления, чтобы настроить вверх, вниз, влево и вправо.




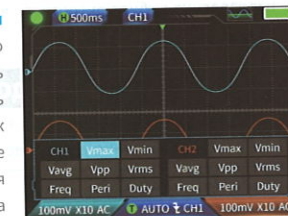
⑩ **Форма сигнала канала 1:** при работе с  коротко нажмите  , чтобы установить форму волны движения, появится интерфейс  , обозначающий движение формы волны, и используйте кнопки вверх и вниз на клавишах направления для перемещения формы волны канала 1.

⑪ **Форма сигнала канала 2:** при работе с  коротко нажмите  , чтобы установить форму волны движения, появится интерфейс  , обозначающий движение формы волны, и используйте кнопки вверх и вниз на клавишах направления для перемещения формы волны канала 2.

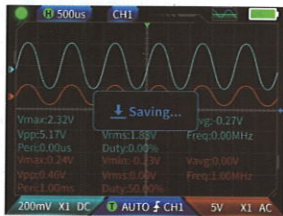
⑫ **Курсоры влево и вправо:** коротко нажмите  , появится интерфейс  , обозначающий движение сигнала, используйте клавиши направления влево и вправо для перемещения курсора.

⑬ **Отображение измерения параметров:**

коротко нажмите  , чтобы открыть всплывающее окно и установить измеряемые параметры, как показано на рисунке. Длительное нажатие  , все измерения производиться не будут, а измеренные параметры не будут отображаться в интерфейсе.



1 Save **screenshot:** коротко нажмите **SAVE**, и появится всплывающее окно **↓ 保存中...** с параметрами сохранения, как показано на изображении справа; Появляется всплывающее окно с подтверждением сохранения **↓ 保存成功** через 2 секунды. На этом этапе сохраняется форма сигнала в виде изображения в формате BMP, имя изображения будет в формате «img_number». Изображение можно просмотреть и удалить на самой машине или передать через USB TYPE-C при подключении к компьютеру.



2 **Посмотреть сохраненных изображений:** Нажмите и удерживайте **SAVE**, чтобы перейти на страницу просмотра сохраненного снимка экрана, и нажмите **▶▶**, чтобы войти в интерфейс снимка экрана сохраненного сигнала, соответствует четырем кнопкам в последовательности **CURSOR TRIGGER PRM**. При выборе нескольких форм сигнала клавиши направления выбирают соответствующую форму сигнала, а кнопка **▶▶** выбирает ее.

⚠ УВЕДОМЛЕНИЕ

Если хранилище заполнено, то перед повторным сохранением необходимо удалить вручную удалить снимки.

Канал	Два рабочих канала
Частота дискретизации	50 МГц
Аналоговая полоса пропускания	10 МГц (двухканальный независимый режим 2x 10МГц)
Память сигнала	32 кб
Сопротивление входа	1 МОм
Диапазон временной развертки	50 нс - 10с
Вертикальная развертка	20 мВ/Дел - 10 В/Дел (×1)
Максимальное измеряемое напряжение	±400 В (×10)
Режим триггера	AUTO/Нормальный/Одиночный
Тип триггера	Нарастающий фронт, спадающий фронт
Режим отображения	YT/Прокрутка
Тип сигнала	AC/DC
Возможность сохранения снимков	Да
Экспорт изображений сигналов	Да

Кнопка	Операция	Функция
	Короткое нажатие	Включение/выключение питания
MENU	Короткое нажатие	Начальный экран (страница выбора функции)
	Короткое нажатие	Остановка сигнала
MOVE	Длительное нажатие	Быстрый доступ к осциллографу
CURSOR	Длительное нажатие	Быстрый доступ к генератору сигналов
TRIGGER	Длительное нажатие	Быстрый доступ к мультиметру



① **Индикация состояния выхода генератора:** если соответствующая настройка формы сигнала не выбрана, нажмите , чтобы включить/выключить форму сигнала, как показано на рисунке. рисунок

② **Индикатор заряда аккумулятора:** полный и низкий заряд При низком уровне заряда батареи во всплывающем окне будет указано, что уровень заряда батареи низкий, и устройство автоматически отключится после окончания обратного отсчета.

③ **Существует 7 типов выбора формы выходного сигнала:** Синусоидальная волна, прямоугольная волна, треугольная волна, полная волна, полуволна, шум и постоянный ток.

④ **Диаграмма формы сигнала.**

⑤ **Параметры для настройки формы сигнала:** синусоидальная волна (частота, рабочий цикл, амплитуда), прямоугольная волна (частота, скважность, амплитуда), треугольная волна (частота, скважность, амплитуда), полная волна (частота, амплитуда), полуволна (частота, амплитуда), шумовая волна (частота, амплитуда), постоянный ток (амплитуда).

Операция: сначала нажмите клавиши направления вверх и вниз, чтобы выбрать форму выходного сигнала, а затем нажмите правую кнопку клавиш направления, чтобы ввести параметры настройки формы сигнала (завершите настройку, отрегулировав клавиши направления)

2.3 Функциональный генератор сигналов – параметры

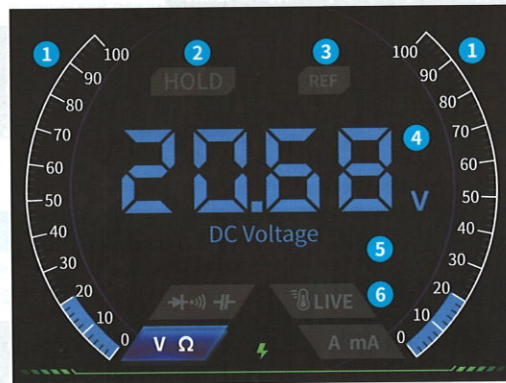
Выход	Один канал
Частота	1 Гц -2 МГц
Амплитуда	0,1-3,3 В

3.1 Цифровой мультиметр — описание клавиш

Кнопка	Операция	Функция
	Короткое нажатие	Power on /OFF
MENU	Короткое нажатие	Home page (function selection page)
AUTO	Короткое нажатие	Automatic measurement
	Короткое нажатие	Data hold
SAVE	Короткое нажатие	Relative measurement
	Короткое нажатие	Voltage/Resistance
	Длительное нажатие	Quick access to the oscilloscope
	Короткое нажатие	Diode Continuity test/capacitance
	Длительное нажатие	Quick access to signal generator




Кнопка	Операция	Функция
TRIGGER	Короткое нажатие	Обнаружение температуры/живой линии
	Длительное нажатие	Быстрый доступ к мультиметру
PRM	Короткое нажатие	Высокий ток/низкий ток

3.2 Цифровой мультиметр — описание интерфейса



- ① Шкала диапазона.
- ② УДЕРЖАНИЕ: сохранение текущих данных. Короткое нажатие для применения удержания показаний.
- ③ REL: относительное измерение, действителен только уровень емкости, короткое нажатие **SAVE** . чтобы вступило в силу.
- ④ Отображение измерений
- ⑤ Конкретный выбранный режим.

⑥ **Режимы:** четыре кнопки, используемые для обозначения режимов, позволяют выбрать один из доступных режимов или переключиться обратно на автоматическое измерение (короткое нажатие **AUTO**):

			
MOVE	CURSOR	TRIGGER	PRM
Напряжение/ сопротивление,	диодный тест, вкл/ выкл/емкость,	температура/ индикатор напряжения	высокий ток/ низкий ток.

⑦ **Индикатор питания.**

3.3 Цифровой мультиметр — подключение

Измерение больших токов: красный тестовый щуп подключается к разъему «10 А», черный тестовый щуп подключается к разъему «COM». Режим – AUTO или «Высокий ток», автоматически определяется переменный или постоянный ток.



Уведомление

Если измеренный ток превышает 10 А, то встроенный предохранитель сгорит. Пожалуйста, предварительно оцените ток перед измерением.

Измерение малых токов: красный тестовый щуп подключается к разъему «mA», черный тестовый щуп подключается к разъему COM. Автоматически определяется переменный или постоянный ток.



Уведомление

Если измеренный ток при подключении к «mA» превышает 1 А, то встроенный предохранитель сгорит. Перед измерением пожалуйста предварительно оцените силу тока. Если вы не уверены, сначала используйте для измерения сильноточный механизм («10 А»).

Автоматическое измерение напряжения, сопротивления, емкости, температуры, диодный тест:

красный тестовый щуп подключается к «VΩHz», черный тестовый стержень подключается к COM, переключитесь на соответствующий режим в соответствии с требуемыми параметрами измерения во время измерения.



Автоматический режим: возможно автоматическое определение только уровней напряжения и сопротивления, а при измерении напряжения автоматически определяется напряжение переменного/постоянного тока.

Диодный тест/непрерывное измерение: При непрерывном измерении (прозвонке), когда значение сопротивления меньше 50 Ом, раздастся звуковой сигнал, и при измерении диода на экране отобразится положительное напряжение смещения. Если полярность тестового провода противоположна полярности диода или диод поврежден, на экране отобразится «OL».

Erkennung spannungsführender Leitung:

Красный тестовый щуп подключите к «VΩHz», коротко нажмите **TRIGGER**, чтобы переключиться в режим детектора «LIVE», и используйте красный тестовый щуп, чтобы обнаружить провод под напряжением. Экран отображается, как показано на рисунке справа.

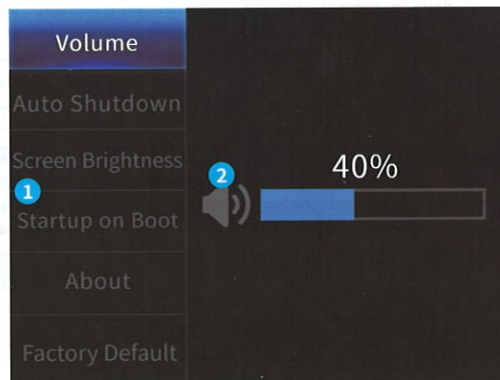


3.4 Параметры

Функция	Диапазон	Точность
Постоянное напряжение	9,999 В/99,99 В/999,9 В	±(0.5%+3)
Напряжение переменного тока	9,999 В/99,99 В/750,0 В	±(1%+3)
Постоянный ток	9999 мкА/99,99 мА/999,9 мА/9,999 А	±(1.2%+3)
Переменный ток	9999 мкА/99,99 мА/999,9 мА/9,999 А	±(1.5%+3)
Сопротивление	9,999 МОм/99,99 кОм/99,99 Ом/999,9 Ом	±(0.5%+3)
	99,99 МОм	±(1.5%+3)
Емкость	999,9 мкФ/99,99 мкФ/9,999 мкФ/ 999,9 нФ/99,99 нФ/9,999 нФ	±(2.0%+5)
	9,999мФ/99,99мФ	±(5.0%+20)
Температура	(-55~1300 °C)/(-67~2372 °F)	±(2.5%+5)
Диодный тест	Да	
Непрерывный тест	Да	
Детектирование напряжения	Да	

45

5. Настройки



① Системные настройки:

Язык Громкость Автоматическое выключение
Яркость экрана Стартовая заставка Тема Заводские предустановки

② Настройки интерфейса:

【Язык】: Английский, русский, португальский, немецкий, японский

【Громкость】: звуковой сигнал нажатия кнопок.

【Автоматическое выключение】: Выкл., 15 минут, 30 минут, 1 час.

【Яркость экрана】: 1-100%

【Запуск】: выключение осциллографа, генератора сигналов и мультиметра. Эта настройка используется для установки того, какой режим будет запускаться автоматически при старте.

【О программе】: Информация о бренде и номере версии прошивки.

【Восстановить заводские настройки】

※ Сначала нажмите клавиши направления, чтобы выбрать соответствующие настройки, а затем нажмите клавиши направления, чтобы ввести параметры для отдельных настроек (завершите настройку, отрегулировав клавиши направления).

46

6. Обновление прошивки

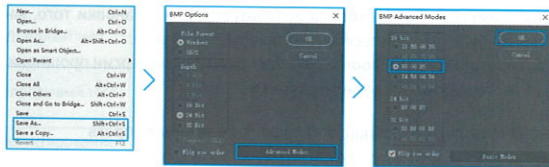
1. Получите последнюю версию прошивки с официального сайта и разархивируйте ее, чтобы загрузить на рабочий стол.
2. Подключите устройство к компьютеру с помощью кабеля для передачи данных USB-A — Type-C, нажмите и удерживайте кнопку **MENU**, а затем нажмите **⏻**, чтобы войти в режим обновления прошивки, и компьютер откроет USB-накопитель;
3. Скопируйте прошивку на USB-накопитель, и после успешной репликации устройство автоматически обновит прошивку.
4. Наблюдайте за процентом обновления. После завершения обновления устройство перезагрузится. Если обновление не удалось, обратитесь за помощью в официальную службу поддержки клиентов.

7. Настройка стартового логотипа.

1. Подготовьте заменяемое изображение интерфейса запуска и импортируйте его в программу.

Загрузка стартового логотипа

1. Во-первых, подготовьте изображение интерфейса запуска. Размер изображения должен быть 320x240 пикселей, формат [. bmp], а имя файла должно быть [logo2c23.bmp].
2. Выберите [Меню]>[Сохранить как] или [Сохранить копию].
3. Войдите в расширенный режим.
4. Выберите [16 бит] [R5 G6 B5] и проверьте последовательность перевернутых строк. И нажмите [OK].



47

2. Включите устройство и подключите его к компьютеру с помощью кабеля для передачи данных USB-A — Type-C.
3. Перетащите подготовленный логотип запуска на USB-накопитель устройства.
4. После завершения операции собственный логотип будет обновлен при следующем запуске компьютера.

Уведомление: Прежде чем менять логотип, внимательно проверьте имя файла, размер пикселя изображения, формат и т. д.

8. Общие методы внутрисхемного тестирования.

1. Измерение напряжения батареи или постоянного тока.

Выбор делителя на щупе

при тестировании электронных схем и приборов выбирайте положение делителя 1x...10x на щупе в соответствии с реальной ситуацией: если вы работаете с напряжениями, ниже 80 В (источники питания, аккумуляторные батареи, слаботочные схемы), то используйте делитель 1x. Если работаете с высоковольтными схемами (сетевые блоки питания, ШИМ, импульсные преобразователи и т.д.), то используйте делитель 10x. И пробник, и осциллограф должны быть установлены для работы с одним и тем же положением делителя.

1. Во-первых, установите осциллограф в режим автоматического запуска (по умолчанию режим автоматического запуска после запуска), который используется для проверки периодических сигналов (напряжение постоянного тока относится к периодическим сигналам).
2. Установите осциллограф на соответствующий режим (по умолчанию после запуска — передача 1X).
3. Установите осциллограф в режим работы по постоянному току.
4. Вставьте щуп и переведите переключатель на рукоятке щупа в соответствующее положение делителя.
5. Убедитесь, что аккумулятор имеет выходное напряжение питания или постоянного напряжения.

48

- ⑥ Подсоедините зажим щупа к отрицательному полюсу батареи или отрицательному полюсу постоянного тока, а затем подключите щуп к аккумулятору или отрицательному полюсу постоянного тока. Подсоедините красный зажим щупа к положительному полюсу.
- ⑦ Нажмите кнопку [AUTO] один раз, и на дисплее отобразится электрический сигнал постоянного тока. Обратите внимание, что напряжение батареи или другие напряжения постоянного тока относятся к сигналам постоянного тока, которые не имеют кривой или формы волны, а только прямую линию со смещением вверх и вниз, а размах VPP и частота F этого сигнала равны 0.

2. Измерение кварцевого генератора

Выбор режима

Когда кварцевый генератор сталкивается с емкостью, колебания легко остановить. Входная емкость зонда 1X достигает 100-300 пФ, а шестерни 10X - около 10-30 пФ, колебания на шестерне 1X легко остановить, поэтому ее необходимо установить в положение 10X, то есть и щуп, и осциллограф должны быть переключены в режим 10X.

- ① Во-первых, установите осциллограф в режим автоматического запуска (по умолчанию режим автоматического запуска после запуска), который используется для проверки периодических сигналов (синусоидальные сигналы резонанса кварцевого генератора относятся к периодическим сигналам).
- ② Установите на осциллографе режим 10X (по умолчанию после запуска режим 1X).
- ③ Настройка осциллографа режима связи по переменному току.
- ④ Вставьте зонд и переведите переключатель на рукоятке зонда в положение 10X.
- ⑤ Убедитесь, что материнская плата кварцевого генератора включена и работает.
- ⑥ Подключите зажим щупа к заземляющему проводу материнской платы кварцевого генератора (отрицательный полюс источника питания), вытащите колпачок щупа, который является кончиком иглы внутри, и коснитесь кончиком иглы одного из контактов кристалла. осциллятор.

- ⑦ Нажмите кнопку [AUTO] один раз, и отобразится форма сигнала тестируемого кварцевого генератора. Если форма сигнала после автоматической настройки слишком мала или слишком велика, вы можете вручную отрегулировать размер сигнала в режиме масштабирования.

3. Измерение сигнала ШИМ МОП-транзистора или IGBT.

Выбор режима

Напряжение сигнала ШИМ для прямого управления МОП-лампами или IGBT обычно находится в пределах 10-20 В, а входной сигнал управления ШИМ также обычно находится в пределах 3-20 В. Максимальное испытательное напряжение для передачи 1X составляет 80 В, поэтому для проверки сигналов ШИМ достаточно использовать режим 1X (и пробник, и осциллограф настроены на режим 1X).

- ① Во-первых, установите осциллограф в режим автоматического запуска (по умолчанию режим автоматического запуска после запуска), который используется для проверки периодических сигналов (ШИМ относится к периодическим сигналам).
- ② Установите осциллограф на режим 1X (по умолчанию после запуска устанавливается режим 1X).
- ③ Установите осциллограф в режим работы по постоянному току.
- ④ Вставьте зонд и переместите переключатель на рукоятке зонда в положение 1X.
- ⑤ Убедитесь, что материнская плата ШИМ в это время имеет выходной сигнал ШИМ.
- ⑥ Подсоедините зажим датчика к полюсу S МОП-транзистора, а датчик к полюсу G МОП-транзистора.
- ⑦ Нажмите кнопку [AUTO] один раз, и будет отображена измеренная форма сигнала ШИМ. Если форма сигнала после автоматической настройки слишком мала или слишком велика, вы можете вручную отрегулировать размер сигнала в режиме масштабирования.

Выбор режима

Выходное напряжение генератора сигналов находится в пределах 30 В, а максимальное испытательное напряжение для передачи 1X составляет 80 В. Поэтому для проверки выходного сигнала генератора сигналов достаточно использовать режим 1X (и пробник, и осциллограф установлены на режим 1X).

- ① Во-первых, установите осциллограф в режим автоматического запуска (по умолчанию режим автоматического запуска после запуска), который используется для проверки периодических сигналов (выходной сигнал генератора сигналов относится к периодическим сигналам).
- ② Установите осциллограф на режим 1X (по умолчанию после запуска устанавливается передача 1X).
- ③ Установите осциллограф в режим работы по постоянному току.
- ④ Вставьте зонд и переместите переключатель на рукоятке зонда в положение 1X.
- ⑤ Убедитесь, что генератор сигналов включен, работает и выдает сигналы.
- ⑥ Подключите зажим щупа к черному зажиму на выходной линии генератора сигналов и подключите щуп к красной выходной линии генератора сигналов.
- ⑦ Нажмите кнопку [AUTO] один раз, и отобразится сигнал, выдаваемый генератором. Если форма сигнала после автоматической настройки слишком мала или слишком велика, вы можете вручную отрегулировать размер сигнала в режиме масштабирования.

Выбор режима

Бытовое электричество обычно имеет напряжение 180–260 В с пиковым напряжением 507–733 В. В некоторых странах напряжение в домашнем электричестве составляет 110 В, а пиковое напряжение составляет 310 В. Максимальное измерение для режима 1X составляет 80 В, а максимальное измерение для режима 10X составляет 800 В (передача 10X выдерживает до 1600 В от пика до пика). Поэтому необходимо установить его на режим 10X, а это означает, что и пробник, и осциллограф должны быть переключены на режим 10X.

- ① Во-первых, установите осциллограф в режим автоматического запуска (по умолчанию режим автоматического запуска после запуска), который используется для проверки периодических сигналов (50 Гц для бытовой техники считается периодическим сигналом).
- ② Установите на осциллографе режим 10X (по умолчанию после запуска передача 1X).
- ③ Установите осциллограф в режим работы по постоянному току.
- ④ Вставьте зонд и переместите переключатель на рукоятке зонда в положение 10X.
- ⑤ Убедитесь, что на проверяемом конце есть бытовая электрическая розетка.
- ⑥ Подсоедините зажим щупа и щуп к двум проводам бытового прибора, не различая положительный и отрицательный полюса.

- Нажмите кнопку [АВТО] один раз, и отобразится форма сигнала бытовой электроэнергии. Если форма сигнала после автоматической настройки слишком мала или слишком велика, вы можете вручную отрегулировать размер сигнала в режиме масштабирования.

6. Измерение пульсаций мощности

Выбор режима

Если выходное напряжение ниже 80 В, установите режим 1X (и пробник, и осциллограф установлены на режим 1X). Если оно находится в пределах 80–800 В, установите режим 10X (и пробник, и осциллограф настроены на одну и ту же режим).

- Во-первых, установите осциллограф в режим автоматического запуска (по умолчанию режим автоматического запуска после запуска), который используется для проверки сигналов цикла.
- Установите осциллограф на соответствующую режим (по умолчанию после запуска — передача 1X).
- Установите осциллограф в режим работы по переменному току.
- Вставьте щуп и переместите переключатель на рукоятке щупа в соответствующее положение передачи.
- Убедитесь, что источник питания включен и на выходе есть напряжение.
- Подключите зажим датчика к отрицательной клемме выходной мощности, подключите датчик к положительной клемме выходной мощности и подождите около 10 секунд, когда желтая линия и желтая стрелка в левом конце периода ожидания.
- Нажмите кнопку [АВТО] один раз, и отобразится пульсация мощности.

7. Измерение выходной мощности инвертора

Выбор режима

Выходное напряжение инвертора аналогично напряжению бытовой электросети, обычно около нескольких сотен вольт, поэтому его необходимо установить на режим 10X (и зонд, и осциллограф настроены на режим 10X).

- Во-первых, установите осциллограф в режим автоматического запуска (по умолчанию режим автоматического запуска после запуска), который используется для проверки периодических сигналов (сигналы, выводимые инвертором, относятся к периодическим сигналам).
- Установите осциллограф на режим 10X (по умолчанию после запуска устанавливается передача 1X).
- Установите осциллограф в режим работы по постоянному току.
- Вставьте зонд и переместите переключатель на рукоятке зонда в положение 10X.
- Убедитесь, что инвертор включен и имеет выходное напряжение.
- Подсоедините зажим щупа и щуп к выходному концу инвертора, не различая положительный и отрицательный полюса.
- Нажмите кнопку [АВТО] один раз, и отобразится сигнал, выдаваемый инвертором. Если форма сигнала после автоматической настройки слишком мала или слишком велика, размер сигнала можно отрегулировать вручную в режиме масштабирования.

8. Усилитель мощности или измерение аудиосигнала

Выбор режима

Выходное напряжение усилителя мощности обычно ниже 40 В, а максимальное испытательное напряжение для передачи 1X составляет 80 В, поэтому достаточно использовать режим 1X (и пробник, и осциллограф настроены на режим 1X).

- Сначала установите осциллограф в режим автоматического запуска (по умолчанию после запуска используется автоматический режим запуска).
- Установите осциллограф на режим 1X (по умолчанию после запуска устанавливается передача 1X).
- Установите осциллограф в режим работы по переменному току.
- Вставьте зонд и переместите переключатель на рукоятке зонда в положение 1X.
- Убедитесь, что усилитель включен, работает и выдает аудиосигнал.
- Подсоедините зажим щупа и щуп к двум выходным клеммам усилителя мощности, не различая положительный и отрицательный полюса.

- ⑦Нажмите кнопку [AUTO] один раз, и отобразится выходной сигнал усилителя мощности. Если форма сигнала после автоматической настройки слишком мала или слишком велика, вы можете вручную отрегулировать размер сигнала в режиме масштабирования.

9. Измерение сигналов автомобильной связи/сигналов шины.

Выбор режима

сигналы связи, используемые в автомобилях, обычно ниже 20 В, а максимальное испытательное напряжение для передачи 1X составляет 80 В. Поэтому для тестирования сигналов автомобильной связи достаточно использовать режим 1X (и датчик, и осциллограф установлены на режим 1X).

- ①Сначала установите осциллограф в нормальный режим запуска (по умолчанию после запуска используется автоматический режим запуска). Режим запуска Norma специально используется для измерения непериодических цифровых сигналов, и если вы используете режим автоматического запуска, вы не сможете захватывать непериодические сигналы.
- ②Установите осциллограф в положение 1X (по умолчанию после запуска — положение 1X).
- ③Установите осциллограф в режим работы по переменному току.
- ④Вставьте зонд и переместите переключатель на рукоятке зонда в положение 1X.
- ⑤Подсоедините зажим датчика и датчик к двум сигнальным проводам линии связи, независимо от того, положительный или отрицательный. Если имеется несколько сигнальных проводов, необходимо заранее определить сигнальные провода или попробовать выбрать два из них несколько раз для проверки.
- ⑥Убедитесь, что в это время на линии связи присутствует сигнал связи.
- ⑦Отрегулируйте вертикальную чувствительность для механизма 50 мВ.
- ⑧Установите временную развертку на 20 мкс.
- ⑨При наличии сигнала связи на линии связи осциллограф захватит его и отобразит на экране. Если его невозможно захватить, необходимо попробовать несколько раз отрегулировать развертку времени (1 мс ~ 6 нс) и напряжение запуска (красная стрелка) для отладки.

10. Измерение приемника инфракрасного дистанционного управления.

Выбор режима

Сигнал инфракрасного пульта дистанционного управления обычно находится в диапазоне от 3 до 5, с максимальным испытательным напряжением 80 В на передаче X. Поэтому для тестирования сигналов автомобильной связи достаточно использовать режим 1X (и пробник, и осциллограф настроены на режим 1X).

- ①Сначала установите осциллограф в нормальный режим запуска (по умолчанию после запуска используется автоматический режим запуска). Режим нормального запуска специально используется для измерения непериодических цифровых сигналов. При использовании «Авто» режим триггера не может захватывать непериодические сигналы, а сигнал инфракрасного пульта дистанционного управления относится к непериодическому цифровому кодирующему сигналу.
- ②Установите осциллограф в положение 1X (по умолчанию после запуска — положение 1X).
- ③Установите осциллограф в режим работы по постоянному току.
- ④Вставьте зонд и переместите переключатель на рукоятке зонда в положение 1X.
- ⑤Подключите зажим датчика к клемме заземления (отрицательный полюс) материнской платы инфракрасного приемника и подключите датчик к контакту данных головки инфракрасного приемника.
- ⑥Установите вертикальную чувствительность на 1 В.
- ⑦Установите временную развертку на 20 мкс.
- ⑧Отрегулируйте положение красной стрелки триггера примерно на 1 большую сетку выше положения желтой стрелки слева.
- ⑨На этом этапе с помощью пульта дистанционного управления отправьте сигнал на инфракрасный приемник, и на осциллографе появится осциллограмма.

Выбор режима

Сигналы датчиков обычно относительно слабые, около нескольких милливольт, и этот небольшой сигнал не может быть непосредственно обнаружен осциллографом. Датчик этого типа имеет на материнской плате усилитель сигнала, который может измерять усиленный сигнал. Можно использовать режим 1X (и пробник, и осциллограф настроены на режим 1X)

- ① Сначала установите осциллограф в режим автоматического запуска (по умолчанию после запуска используется автоматический режим запуска).
- ② Установите осциллограф в положение 1X (по умолчанию после запуска — положение 1X).
- ③ Установите осциллограф в режим работы по постоянному току.
- ④ Вставьте зонд и переведите переключатель на рукоятке зонда в положение 1X.
- ⑤ Подключите зажим щупа к клемме заземления (отрицательный полюс источника питания) материнской платы датчика, найдите выходную клемму секции усиления и подключите щуп к этой выходной клемме.
- ⑥ Отрегулируйте вертикальную чувствительность для механизма 50 мВ.
- ⑦ Переключитесь в режим перемещения клавиатуры и переместите желтую стрелку горизонтально к нижней части сигнала.
- ⑧ Установите развертку 500 мс и войдите в режим медленного сканирования с большой разверткой.
- ⑨ Если желтая сигнальная линия появляется сверху, необходимо уменьшить чувствительность по вертикали, которая составляет 100 мВ, 200 мВ, 500 мВ и т. д. Когда обновленный сигнал справа не находится сверху (обычно посередине), сигнал, полученный этим датчиком, может быть обнаружен в это время.

- При одновременном использовании двух каналов зажимы заземления двух датчиков должны быть соединены вместе. Категорически запрещается подключать заземляющие зажимы двух щупов к разным потенциалам, особенно на клеммах с разными потенциалами или на высокомоощном оборудовании с напряжением 220 В. В противном случае материнская плата осциллографа сгорит, поскольку два канала заземлены вместе, а подключение к разным потенциалам приведет к короткому замыканию внутренних заземляющих проводов материнской платы, как и во всех осциллографах.
- Максимальный допуск для входа BNC осциллографа составляет 400 В, и строго запрещено подавать входное напряжение, превышающее 400 В, под переключатель пробника 1X.
- При зарядке необходимо использовать отдельную зарядную головку. Категорически запрещается использовать источник питания или USB других тестируемых в данный момент устройств, иначе это может вызвать короткое замыкание на провод заземления материнской платы и сжечь материнскую плату во время процесса тестирования.
- Перед использованием продукта проверьте, не повреждена ли изоляция рядом с корпусом и интерфейсом.
- Пожалуйста, держите палец за защитным устройством ручки.
- При измерении проверяемой цепи не прикасайтесь ко всем входным портам.
- Пожалуйста, отсоедините тестовый щуп и цепь перед изменением положения передачи.
- Когда проверяемое напряжение постоянного тока выше 36 В, а напряжение переменного тока выше 25 В, пользователи должны принять меры предосторожности, чтобы избежать поражения электрическим током.
- Когда уровень заряда батареи слишком низкий, появится всплывающее окно с подсказкой. Пожалуйста, заряжайте ее своевременно, чтобы не повлиять на качество измерения.