

Осциллограф OWON Серия MSO

Модели:

- MSO7062TD
- MSO7102TD
- MSO8102T
- MSO8202T



Инструкция по эксплуатации

Содержание

1 Знакомство с передней панелью и интерфейсом пользователя.....	3
1.1 Передняя панель.....	3
1.2 Область управления (Клавиши и ручка)	4
1.3 Введение в интерфейс пользователя.....	5
1.4 Как провести проверку функций	7
1.5 Как выполнить автоматическую калибровку	8
2 Введение в вертикальную систему	8
3 Введение в горизонтальную систему.....	9
4 Введение в систему триггера	9
5 Логический анализатор.....	10
5.1 Введение в интерфейс пользователя.....	11
5.2 Как получать данные	12
5.3 Как наблюдать и анализировать данные	12
5.4 Системы отображения.....	13
5.5 Система триггера.....	14
5.6 Система порогового напряжения	15
5.7 Система отбора проб	16

1 Знакомство с передней панелью и интерфейсом пользователя

Когда вы получаете новый осциллограф, сначала следует ознакомиться с его передней панелью, и осциллограф серии MSO не является исключением. В этой главе приводится простое описание работы и функций передней панели осциллографа серии MSO, что позволит вам быстро освоиться с его использованием. Приборы серии MSO предлагают простую переднюю панель с четкими функциями для выполнения базовых операций, включая ручки и кнопки. Ручки имеют функции, аналогичные другим осциллографам. Пять кнопок в колонке с правой стороны экрана отображения — это кнопки выбора меню (обозначенные как F1 до F5 сверху вниз соответственно), с помощью которых можно настроить различные параметры текущего меню. Другие кнопки — это функциональные кнопки, с помощью которых можно войти в функциональное меню или получить доступ к конкретному функциональному приложению напрямую.

1.1 Передняя панель



1. Включение/выключение питания
2. Область отображения
3. Область управления (клавиши и ручка)
4. Разъем USB
5. Разъем входящего сигнала LA (Логического анализатора)
6. Разъем входящего сигнала DSO (Цифрового запоминающего осциллографа)
7. Выход измерительного сигнала
8. Индикатор питания и зарядки: Зеленый свет указывает на питание от сети и полностью заряженную батарею; желтый свет указывает на зарядку.

1.2 Область управления (Клавиши и ручка)



1. Настройка опций меню: F1~F5

2. Переключатель: Переключатель включает две кнопки и одну ручку. Нажмите "OSC/LA", чтобы переключиться между режимами DSO (Цифрового запоминающего осциллографа) и LA (Логического анализатора). Для режима DSO ручка "cursor (указатель)" и кнопка "info (данные)" неактивны. Однако ручка "cursor" используется для увеличения или уменьшения волны после выполнения FFT (Быстрое преобразование Фурье), когда режим установлен на FFT. Для режима LA ручка "cursor" регулирует текущую позицию указателя, а кнопка "info" загружает информацию о настройках для полученной и текущей волны.

3. Область функциональных клавиш

Для режима DSO 0~5 клавиши бездействуют, а 6~F находятся в другом функциональном меню DSO.

Для режима LA кнопки 3, 4, 5, 6, 7 относятся к фигурам, а другие кнопки — к цифровым или функциональным меню.

4. Область вертикального управления

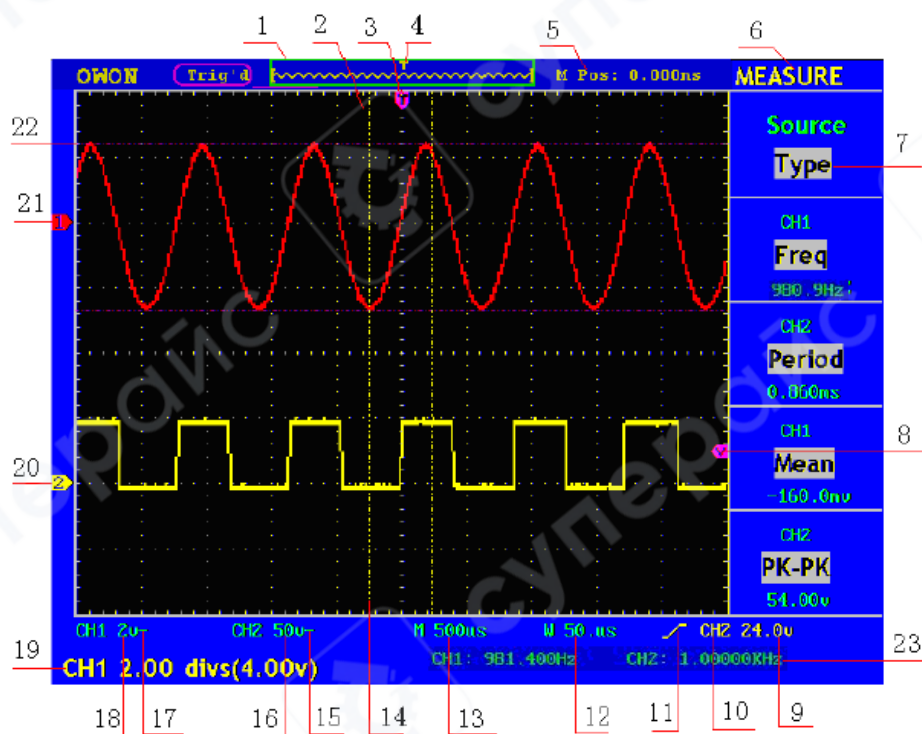
Она включает 3 клавиши и 4 ручки. Для режима DSO: кнопки "CH1 menu (меню канала 1)" и "CH2 menu (меню канала 2)" соответствуют меню настроек для каналов 1 и 2, кнопка "Wave Math" относится к математическому меню, которое включает шесть видов операций: канал 1-канал 2, канал 2-канал1, канал 1+канал 2, канал 1*канал 2, канал 1/канал 2 и FFT. Две ручки "Vertical position(Вертикальное положение)" управляют вертикальным положением канала 1 и канала 2, а две ручки "Volts/Div (вольт/деление)" управляют шкалой напряжения каналов 1 и 2.

Для режима LA кнопки "CH1 menu", "CH2 menu", "Wave math" и ручка "CH2 Volts/Div" неактивны. Кнопки "CH1 Vertical" и "CH2 Vertical" регулируют позицию M1 и M2 в меню курсора, когда отображение курсора установлено на "CH1 Volts/Div".

5. Область горизонтального управления с 2 ручками и 1 клавишей. Для режима DSO ручка "Horizontal position (горизонтальное положение)" управляет позицией триггера, ручка "Volts/Div" управляет временной базой, кнопка "Horizontal menu (горизонтальное меню)" относится к меню настройки горизонтальной системы. Для режима LA кнопка "Horizontal menu" неактивна. Ручка "Horizontal position" быстро регулирует текущее значение отображаемой позиции, а ручка "Sec/Div (скорость развертки)" регулирует разрешение отображаемого значения.

6. Область управления триггером с 4 кнопками и 1 ручкой. Для режима DSO ручка "Trig adjust (настройка триггера)" используется для настройки напряжения триггера. Остальные четыре кнопки относятся к настройке системы триггера. Для режима LA кнопка "Force trig (триггер срабатывания)" неактивна. Кнопка "Trig menu (меню триггера)" относится к управлению меню триггера, ручка "Trig adjust" регулирует позицию триггера в памяти, кнопка "SET 50% (установка 50%)" устанавливает позицию триггера на 50%, а кнопка "SET Zero (установка нулевого значения)" устанавливает позицию триггера на 0.

1.3 Введение в интерфейс пользователя



1. Состояние триггера указывает следующую информацию:

Auto: Осциллограф работает в автоматическом режиме и собирает форму волны в неактивном состоянии триггера.

Trig' d: Осциллограф обнаружил сигнал триггера и собирает информацию после триггера.

Ready: Все предварительно захваченные данные собраны, и осциллограф готов к принятию триггера.

Scan: Осциллограф непрерывно захватывает и отображает данные формы волны в режиме сканирования.

Stop: Осциллограф остановил захват данных формы волны.

2. Область просмотра формы сигнала.
3. Фиолетовый указатель показывает горизонтальную позицию триггера, которую можно отрегулировать с помощью ручки управления горизонтальным положением
4. Указатель показывает позицию триггера во внутренней памяти.
5. Этот показатель отображает отклонение времени между горизонтальной позицией триггера и центральной линией окна, где центр окна считается нулевым значением.
6. Отображает текущее функциональное меню.
7. Отображает параметры операций текущего функционального меню, которые изменяются в зависимости от функциональных меню.
8. Фиолетовый указатель показывает позицию уровня триггера.
9. Индикатор отображает значение уровня триггера.
10. Индикатор отображает источник триггера.
11. Показывает выбранный тип триггера:



Триггер по восходящему фронту



Триггер по нисходящему фронту



Синхронизация по видеолинии



Синхронизация по видеополю

12. Индикатор отображает установленное значение временной базы окна.
13. Индикатор отображает установленное значение основной временной базы.
14. Две желтые пунктирные линии обозначают размеры увеличенного окна просмотра.
15. Иконка указывает на режим связи канала CH2.
"—" Указывает на прямое соединение.
"~" Указывает на переменное соединение.
"⊥" Указывает на заземление.
16. Индикатор отображает вертикальный коэффициент масштабирования (вольт/деление) канала CH2.
17. Иконка указывает на режим связи канала CH1:
Иконка "—" Указывает на прямое соединение.
Иконка "~" указывает на переменное соединение.
Иконка "⊥" указывает на заземление.
18. Индикатор отображает вертикальный коэффициент масштабирования (вольт/деление) канала CH1.
19. Индикатор отображает нулевые точки каналов CH1 или CH2.

20. Желтый указатель показывает нулевую точку (точку отсчета) формы сигнала канала CH2. Если указатель не отображается, это означает, что канал не активирован.

21. Красный указатель показывает нулевую точку (точку отсчета) формы сигнала канала CH1. Если указатель не отображается, это означает, что канал не активирован.

22. Позиции двух фиолетовых пунктирных линий для измерений.

23. Индикатор отображает частоту двух каналов. Это шестизначный частотомер с диапазоном измерений от 2 Гц до полной полосы пропускания. При триггерном режиме по фронту это одноканальный частотомер, и он может измерять частоту только триггерного канала. При режиме переменного триггера это двухканальный частотомер, и он может измерять частоту двух каналов.

1.4 Как провести проверку функций

Для быстрой проверки функций и проверки нормальной работы прибора выполните следующие шаги:

1. Подключите прибор к источнику питания и нажмите кнопку включения питания.

Прибор выполнит все самопроверочные процедуры и покажет сообщение "Press any Key Enter system (нажмите любую клавишу, для входа в систему)". Нажмите клавишу "8 UTILITY (служебная программа)", чтобы войти в меню "FUNCTION (функция)", и нажмите клавишу F2 для вызова функции "Recall Factory (сброс настроек)". Значение коэффициента затухания по умолчанию в меню установлено на 10X.

2. Установите переключатель на щупе осциллографа на 10X и подключите к каналу CH1 осциллографа. Совместите разъем щупа с разъемом BNC канала CH1 и затяните щуп повернув его вправо. Подключите щуп и зажим заземления к разъему компенсатора щупа.

3. Нажмите кнопку "7(AUTOSET) (автоматическая установка)". Через несколько секунд на экране появится прямоугольная волна частотой 1 кГц и амплитудой 5В от пика до пика (см. ниже).



Проверьте CH2, повторив шаги 2 и 3.

1.5 Как выполнить автоматическую калибровку

Программа автоматической калибровки позволяет осциллографу быстро достичь оптимального состояния для получения наиболее точных измерений. Вы можете запускать эту программу в любое время, но если изменение температуры окружающей среды достигает или превышает 5°C, программа должна быть выполнена.

Для выполнения автоматической калибровки все щупы и провода должны быть отключены от входных разъемов. Затем необходимо нажать клавишу "8 UTILITY", чтобы вызвать меню FUNCTION; нажать клавишу F3 для выбора опции "Do Self Cal (выполнить самостоятельную калибровку)"; и, запустить программу после подтверждения, что все готово.

2 Введение в вертикальную систему

Как показано на рисунке ниже, в области ВЕРТИКАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ расположены клавиши и ручки. Следующие практические действия помогут вам постепенно освоиться с настройками вертикального управления.



1. Используйте ручку "VERTICAL POSITION" для отображения сигнала в центре окна формы волны. Ручка "VERTICAL POSITION" регулирует вертикальное положение отображения сигнала. Когда ручка "VERTICAL POSITION" поворачивается, указатель нулевой точки канала перемещается вверх и вниз следуя за формой сигнала.

Навыки измерения

Если канал находится в режиме постоянного тока (DC), вы можете быстро измерить постоянную составляющую сигнала, наблюдая разницу между формой сигнала и уровнем заземления сигнала.

Если канал находится в режиме переменного тока (AC), постоянная составляющая будет удалена с помощью фильтрации. Этот режим помогает вам отображать переменную составляющую сигнала с более высокой чувствительностью.

2. Измените вертикальные настройки и наблюдайте за изменением информации о состоянии. С помощью информации, отображаемой в строке состояния в нижней части окна формы сигнала, вы можете определить любые изменения вертикального коэффициента масштабирования канала.

- Поверните ручку "VOLTS/DIV" и измените "Vertical Scale Factor(вертикальный коэффициент масштабирования)", вы заметите, что масштаб канала, указанный в строке состояния, изменился соответственно.
- Нажмите клавиши "CH1 MENU", "CH2 MENU" и "MATH MENU", и на экране отобразятся меню операций, символы, формы сигнала и информация о масштабе канала.

3 Введение в горизонтальную систему

Как показано на рисунке ниже, в области ГОРИЗОНТАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ расположены клавиша и две ручки. Следующие практические действия помогут вам постепенно освоиться с настройкой горизонтальной временной базы.



1. Используйте ручку "SEC/DIV" для изменения настройки горизонтальной временной базы и наблюдайте за изменением информации о состоянии. Поверните ручку "SEC/DIV" для изменения горизонтальной временной базы, и вы заметите, что отображение "Horizontal Time Base (горизонтальной временной базы)" в строке состояния изменяется соответственно. Скорость горизонтального сканирования изменится

от 2 нс до 100 с в последовательности 1-2-5 ----- MSO7062TD,7102TD,8102T;

от 1 нс до 100 с в последовательности 1-2-5 ----- MSO8202T.

2. Используйте ручку "HORIZONTAL POSITION" для регулировки горизонтального положения сигнала в окне формы сигнала. Ручка "HORIZONTAL POSITION" используется для управления смещением триггера сигнала или для других специальных приложений. Если она применяется для смещения триггера, можно наблюдать, что форма сигнала перемещается горизонтально при повороте ручки "Horizontal Position".

3. Нажав клавишу "HORIZONTAL MENU", вы можете настроить и активировать расширение окна.

4 Введение в систему триггера

Как показано на рисунке ниже, в области УПРАВЛЕНИЯ ТРИГГЕРОМ расположены ручка и четыре клавиши. Следующие практические действия помогут вам постепенно освоиться с настройкой системы триггера.



1. Нажмите кнопку "TRIG MENU", чтобы вызвать меню триггера. Используя 5 кнопок выбора меню, вы можете изменить настройки триггера.

2. Используйте ручку "LEVEL (уровень)" для изменения настройки уровня триггера. Повернув ручку "LEVEL", вы заметите, что индикатор триггера на экране движется вверх и вниз вместе с поворотом ручки. При перемещении индикатора триггера можно наблюдать изменение отображаемого значения уровня триггера.

3. Нажмите кнопку "SET TO 50%", чтобы установить уровень триггера на вертикальную середину амплитуды сигнала триггера.

4. Нажмите кнопку "FORCE TRIG (триггер срабатывания)", чтобы принудительно сгенерировать сигнал триггера, что в основном применяется в режимах "Normal (обычный)" и "Single (одиночный)".

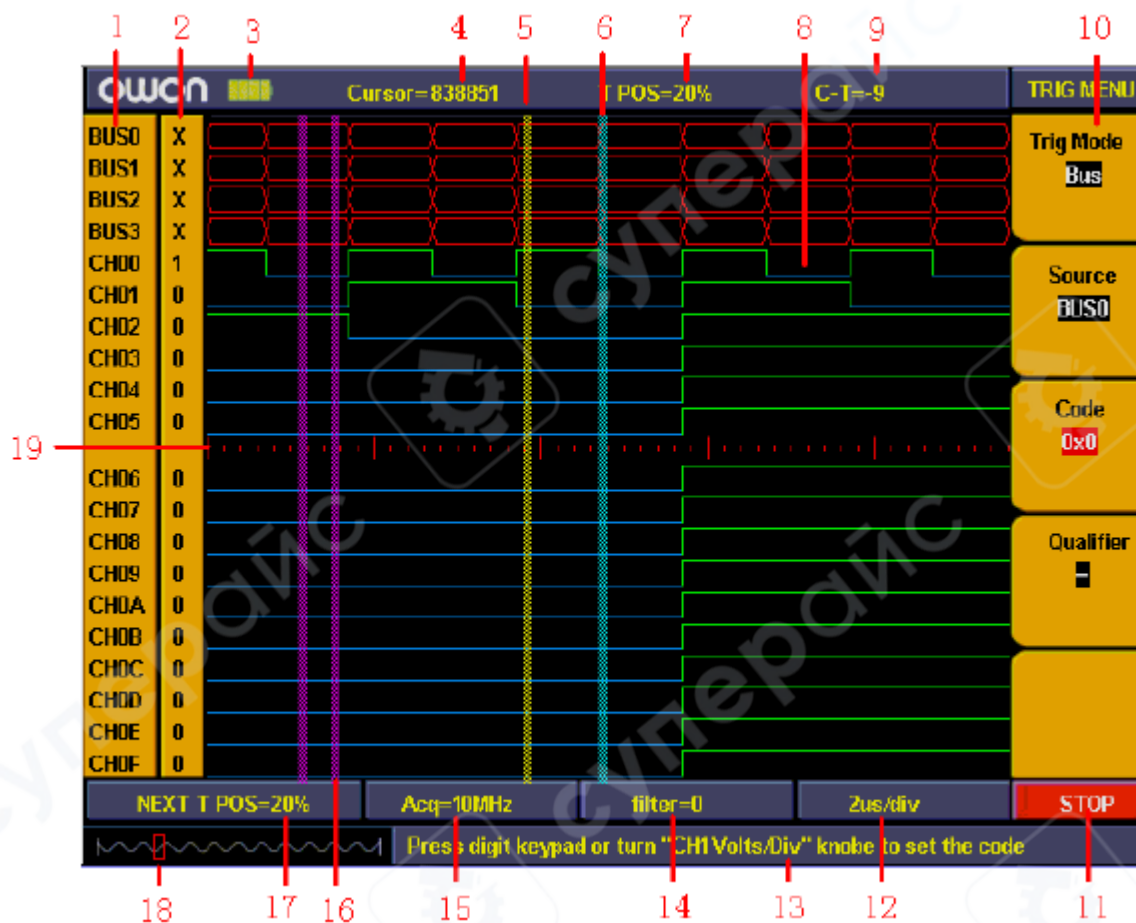
5. Кнопка "SET TO ZERO" используется для сброса горизонтального положения триггера.

5 Логический анализатор

Подключение логического анализатора

Вставьте 50-контактный разъем модуля OL16 LA в разъем входящего сигнала (логического анализатора) на передней панели и закрепите двумя винтами. Затем подключите 16-канальный зажим OL-16 LA к целевому сигналу и подготовьтесь к измерению.

5.1 Введение в интерфейс пользователя



1. Индикация канала и шины: отображение текущего рабочего канала и шины.
2. Индикация двоичного значения канала: отображение значения в двоичной системе для позиции канала в текущем курсоре.
3. Индикатор заряда батареи: отображает заряд батареи при наличии батареи внутри.
4. Индикация в десятичной системе указывает положение текущего курсора в области хранения.
5. Желтая линия указывает на текущий курсор.
6. Синяя линия: указывает текущую позицию триггера.
7. Процентное значение: указывает текущую позицию триггера в области хранения.
8. Индикация данных выборки: красный для шины, синий и зеленый для "0" и "1" в данных каждого канала
9. Значение в десятичной системе указывает положение текущего курсора относительно текущего триггера.
10. Параметры работы отображают текущее функциональное меню; различные функциональные меню имеют различные отображения.
11. Индикатор состояния выборки: "RUN (работает)" для выборки и ожидания триггера, "TRIG (триггер)" для обнаружения триггера и ожидания завершения выборки, "STOP (остановка)" для завершения выборки.
12. Индикатор отображает текущее значение временной базы.

13. Информационные окна: различная информация отображается в зависимости от операции.

14. Значение отображает текущую настройку модуля фильтра.

15. Значение отображает текущую настройку частоты дискретизации.

16. Две фиолетовые линии cursor 1 и cursor 2 при измерении указателя.

17. Процентное значение указывает положение триггера для следующего отбора проб в области хранения.

18. Красным прямоугольником указано текущее положение данных выборки в области хранения.


19. Красная линия шкалы показывает ширину временной базы в области отображения данных выборки и в целом 4,8 деления. Ширина между двумя длинными линиями шкалы составляет 1 деление, а между короткими линиями шкалы - 0,1 деления.

5.2 Как получать данные

Когда вы начинаете процесс захвата, логический анализатор начинает выборку данных с щупов. Каждый раз, когда происходит тактовый сигнал, данные будут выборочно захвачены.

Затем выборочные данные отправляются в блок функции триггера и сохраняются в основной памяти. Программа триггера проверяет конкретные события в выборочных данных и выполняет определенные действия. Программа триггера может проверять события такие как фронт нарастающего сигнала, значения данных и диапазоны данных и т.д. Модуль логического анализатора позволяет использовать счетчик задержки после триггера, когда триггер достигает указанного значения, и позволяет заполнить часть памяти для захвата после триггера, прежде чем захват данных прекратится.

Нажмите "F", чтобы войти в режим захвата данных после настройки триггера и выборки. В этом режиме статус отображается как "RUN", и меняется на "TRIG" при обнаружении сигнала триггера, а затем на "STOP" после завершения захвата данных. Затем вы можете начать анализ данных. Захват данных можно остановить, снова нажав клавишу "F" в процессе.

 **Примечание:** Когда статус отображается как "RUN" или "TRIG" во время процесса захвата данных, только клавиша "F" активна, остальные клавиши и ручки неактивны. Только когда статус отображается как "STOP", остальные операции становятся доступными.

5.3 Как наблюдать и анализировать данные

Следуйте этим шагам, чтобы наблюдать и анализировать текущие захваченные данные:

1. Поверните ручку "Sec/Div", чтобы настроить продолжительность времени для отображения данных в каждом делении (для настройки разрешения отображаемых данных).

2. Поверните ручку "Cursor", чтобы увидеть больше деталей данных на текущей позиции указателя. Двоичное значение данных на текущей позиции указателя отображается в области двоичной системы, и при включении меню измерения значение шины для текущей позиции указателя будет отображаться в окне измерений.

3. Поверните ручку "Horizontal Position", чтобы быстро переместить отображаемые данные влево/вправо в области хранения

Мы используем простой пример измерения для объяснения основных настроек для измерения логического анализатора. Нам нужно измерить сигнал в трех каналах: сигнал включения, тактовый сигнал и данные. Тактовый сигнал активен, когда сигнал включения

низкий, частота тактового сигнала составляет 1 МГц, ширина данных — 32 бита, каждый такт соответствует одному значению данных. Напряжение сигнала составляет 3,3 В.

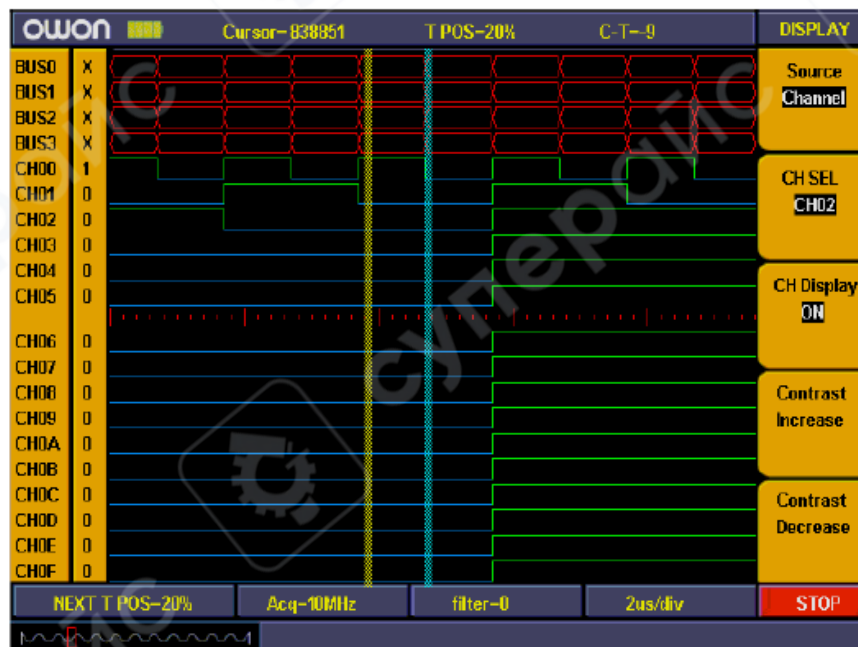
5.4 Системы отображения

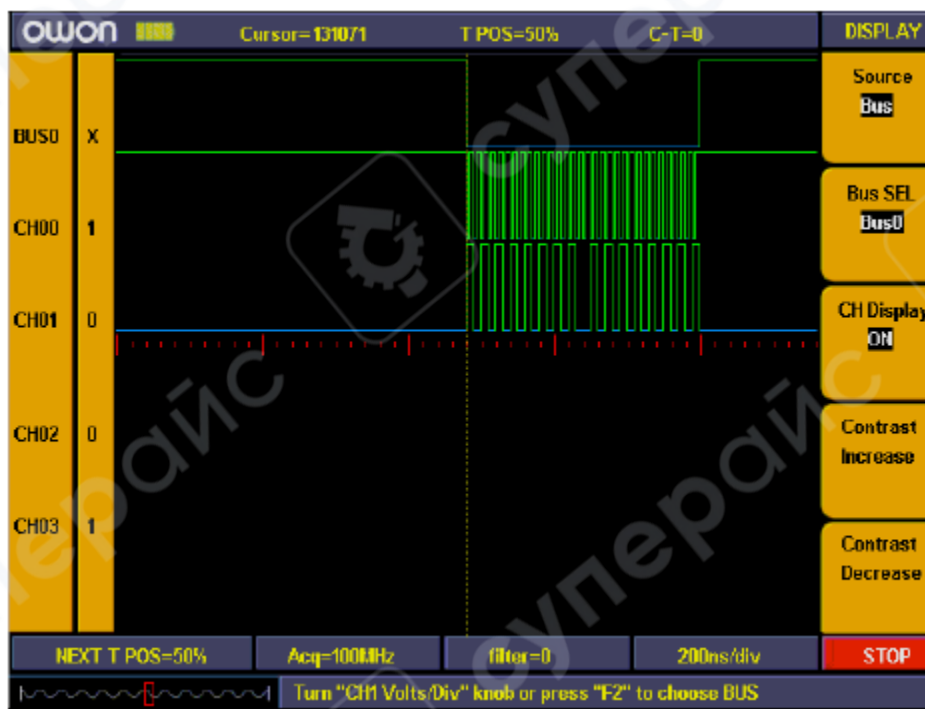
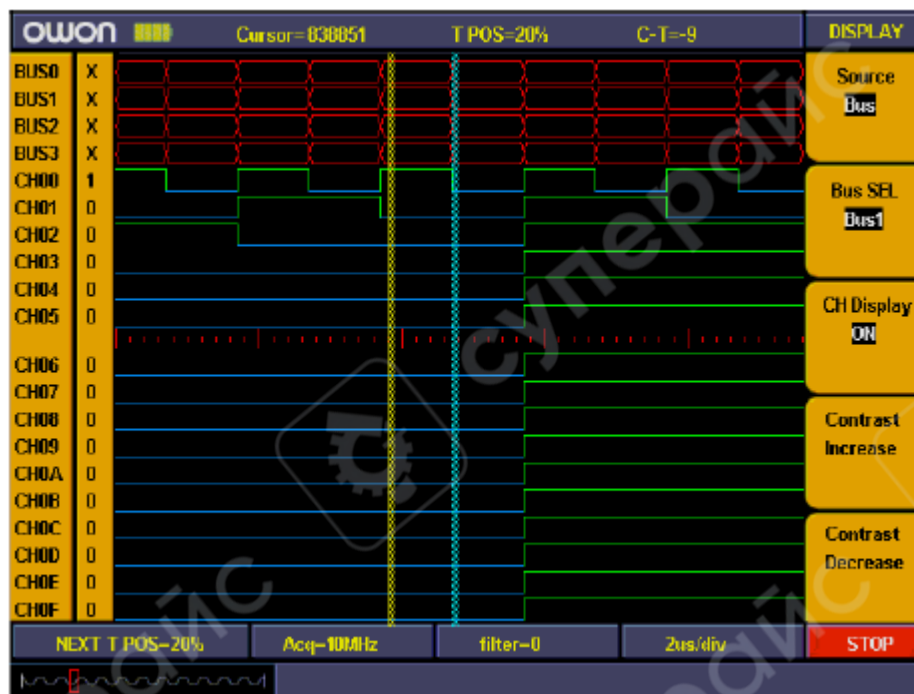
Поскольку мы измеряем три сигнала, нам нужно только три канала. Остальные каналы и шины могут быть выключены. Таким образом, разрешение отображения используемого канала будет увеличено.

Система отображения в основном предназначена для включения/выключения измерительных каналов. Мы используем CH00, CH01 и CH02 в качестве измерительных каналов, соответствующих сигналам включения, тактовому сигналу и данным соответственно. Остальные каналы и шины выключены.

1. Нажмите "A (DISPLAY)", чтобы открыть меню отображения.
2. Нажмите "F1", пока источники сигналов не отобразятся как "Channel".
3. Нажмите "F2" или поверните ручку "CH1 Volts/Div", пока номер канала не отобразится как "CH00".
4. Нажмите "F3" и установите источники сигналов в состояние "ON (включено)". Повторите операции шагов 3 и 4, чтобы установить CH01 и CH02 в состояние "ON", а CH03-CH0F — в состояние "OFF (выключено)". Смотрите первый рисунок.
5. Нажмите "F1", пока источники не отобразятся как "BUS (шина)".
6. Нажмите "F2", пока номер шины не отобразится как "BUS0".
7. Нажмите "F3" и установите источники сигналов в состояние "OFF". Повторите операции шагов 6 и 7, чтобы установить BUS1, BUS2 и BUS3 все в состояние "OFF". Смотрите второй рисунок.

Теперь на экране отображаются только CH00, CH01 и CH02, остальные каналы и шины выключены. Смотрите третий рисунок.





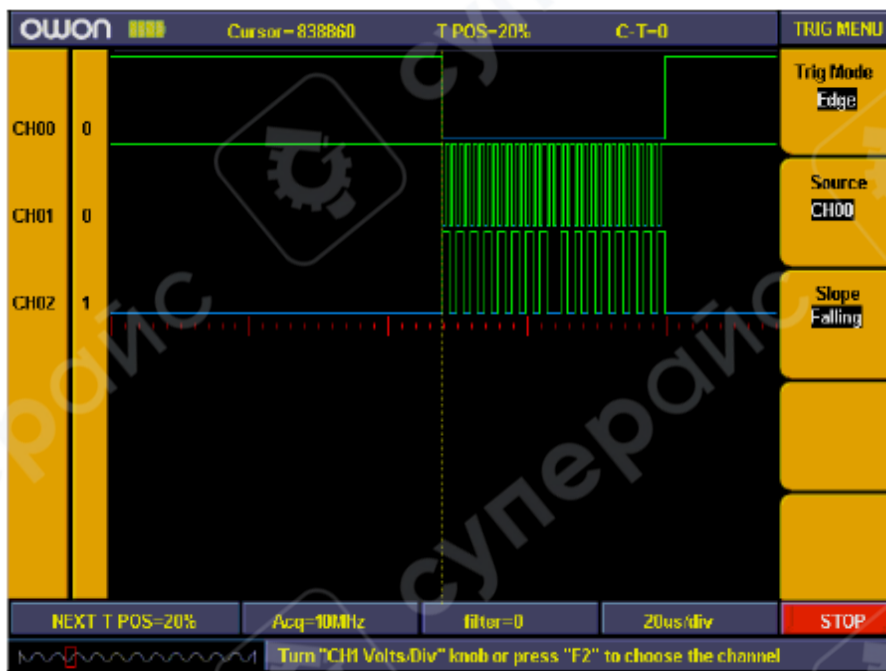
5.5 Система триггера

Логический анализатор работает аналогично осциллографу и требует триггера для синхронизации данных. Система триггера в основном предназначена для настройки источников триггера, режима триггера и позиции триггера. Мы делаем CH00 источником триггера, режим триггера — фронт нарастающего сигнала, а позиция триггера — 50%. Шаги настройки системы триггера следующие:

1. Нажмите "Trig menu", чтобы открыть меню триггера.

2. Нажмите "F1", пока режим триггера не отобразится как "Edge (граница)".
3. Нажмите "F2" или поверните ручку "CH1 Volts/Div", пока источники триггера не отобразятся как "CH00".
4. Нажмите "F3", пока тип триггера не отобразится как "Falling (нисходящий)".
5. Поверните ручку "Trigger adjust" или нажмите "SET 50%", пока окно "NEXT T POS (следующая позиция триггера)" не отобразится как "50%".

Таким образом, настройка системы триггера завершена (см. рисунок ниже).



5.6 Система порогового напряжения

Система порогового напряжения предназначена для установки высокого/низкого порога триггерного напряжения. Система уже фиксирует настройки для нормального логического напряжения, такого как CMOS, LVCMOS и т.д. Вы также можете установить любое триггерное напряжение с помощью пользовательской настройки.

Напряжение сигнала составляет 3,3 В, и мы устанавливаем пороговое напряжение как "LVCMOS 3.3/1.7V" следующими шагами:

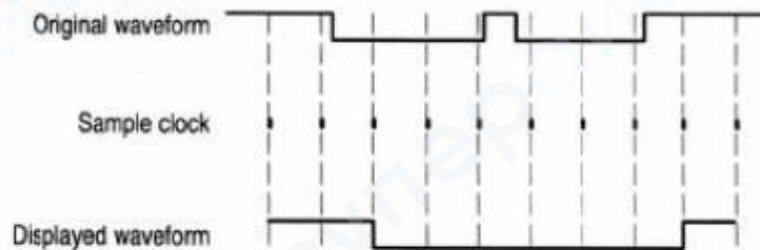
1. Нажмите клавишу "1 (Threshold) (порог)", чтобы открыть меню.
2. Нажмите клавишу "F1", пока канал не отобразится как "CH00~CH03".
3. Нажмите клавишу "F2", пока пороговое значение не отобразится как "LVCMOS 3.3/1.7V". Таким образом, настройка порогового напряжения завершена (см. рисунок ниже).



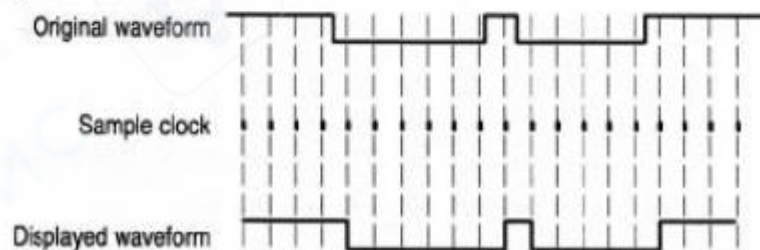
5.7 Система отбора проб

Точность формы сигнала, возвращаемой на основе выборочных данных, зависит от частоты дискретизации для измеряемых сигналов. Форма сигнала, отображаемая в логическом анализаторе, основывается на сохраненных в памяти выборочных сигналах. Записанные данные будут отображаться с ошибками, если частота дискретизации слишком низкая. Следующие рисунки объясняют, как частота выборки влияет на форму сигнала, записанную в логическом анализаторе.

Example 1: Slow clock



Example 2: Fast clock



Существует важный компромисс между разрешением записанного сигнала и его продолжительностью (относительно времени). Глубина памяти выборки логического анализатора фиксирована, и при увеличении частоты дискретизации разрешение улучшится соответственно, но это снизит продолжительность захвата сигнала. Иными словами, если частота дискретизации быстрее, продолжительность записанного сигнала уменьшится, но разрешение станет лучше.

Система отбора проб может устанавливать разностную частоту дискретизации и глубину хранения.

Мы используем частоту выборки в 10 раз больше для измерения частоты сигнала в 1 МГц, а глубину хранения устанавливаем на "Normal (обычная)". Шаги настройки системы выборки следующие:

1. Нажмите "E (ACQUIRE) (получение)", чтобы открыть меню.
2. Нажмите "F1" или поверните ручку "CH1 Volts/div", пока настройка частоты выборки не отобразится как "10M".
3. Нажмите "F2", пока глубина хранения не отобразится как "General (основная)". Таким образом, настройка системы выборки завершена (см. рисунок).

Затем нажмите "F" и начните выборку данных. После завершения выборки на дисплее отобразится изображение, как на рисунке ниже.

