

## Логический анализатор Sipeed SLogic Combo 8



Инструкция по эксплуатации

## Содержание

1 Введение.....	3
2 Основные операции .....	3
2.1 Функции кнопки .....	3
2.2 Цвет и функции индикатора.....	3
2.3 Информация о панели.....	4
3 Использование в качестве логического анализатора.....	4
3.1 Активация функции логического анализатора.....	4
3.2 Начало работы .....	5
3.2.1 Быстрый старт .....	5
3.2.2 Детальная конфигурация .....	10
3.2.3 Отладка форм сигналов.....	12
3.2.4 Меры предосторожности.....	18
4 Использование CKLink .....	18
4.1 Активация функции CKLink.....	19
4.2 Начало работы .....	19
4.2.1. Распиновка .....	19
4.2.2. Инструкции .....	19
5 Использование DAPLink.....	20
5.1. Активация функции DAPLink# .....	21
5.2. Начало работы .....	21
6 Использование в качестве последовательного модуля .....	23
6.1 Активация функции последовательного модуля .....	23
6.2 Начало работы .....	24
7. Обновление прошивки.....	30
7.1. Скачивание инструмента и прошивки .....	30
7.2. Настройка инструмента.....	30
7.3. Настройка устройства .....	32
7.4. Запись прошивки .....	32

## 1 Введение

SLogic Combo 8 — это инструмент для разработки, который объединяет функции логического анализатора, отладчика CKLink, отладчика DAP-Link и USB2UART, переключаемые произвольно с помощью кнопок.



## 2 Основные операции

SLogic Combo 8 имеет четыре функции (SLogic, CKLink Debugger, DAP-Link Debugger, USB2UART). Этот документ предназначен для того, чтобы помочь вам выбрать нужную функцию.

### 2.1 Функции кнопки

После включения питания нажмите кнопку, чтобы переключить функцию. При успешном переключении вы увидите изменение индикатора.



(Вверх: Красная рамка указывает положение кнопки переключения функций)

**Примечание:** При переключении функций не нажимайте кнопку чаще, чем раз в 100 мс, иначе это может привести к тому, что модуль перейдет в режим загрузки, и индикатор перестанет изменяться. Если вы столкнулись с этой ситуацией, попробуйте перезапустить питание.

### 2.2 Цвет и функции индикатора

Каждая функция соответствует определенному цвету, и вы можете определить текущую активную функцию по цвету индикатора.

Таблица цветов индикатора и функций

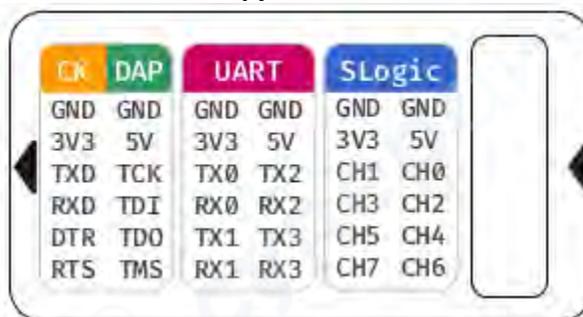
Функция	SLogic	DAPLink	USB2UART	CKLink
Цвет индикатора	Синий	Зеленый	Красный	Желтый

### 2.3 Информация о панели

Вы можете проверить текущую функцию и соответствующую последовательность проводов, используя информацию на панели:

- Левая сторона отображает последовательность проводов для CKLink (Желтый) и DAPLink (Зеленый), так как их последовательности схожи.
- Центральная часть отображает последовательность проводов для UART (Красный).
- Правая сторона отображает последовательность проводов для SLogic (Синий).

Диаграмма соответствия цвета, функции и последовательности проводов



**Пример:**

- Если вы хотите использовать функцию SLogic, нажмите кнопку, чтобы переключить индикатор на синий цвет. Это активирует функцию SLogic, и вы найдете последовательность выводов для SLogic под синим шрифтом на панели.
- Если вы хотите использовать функцию UART, нажмите кнопку, чтобы переключить индикатор на красный цвет. Это активирует функцию UART, и вы найдете последовательность выводов для UART под красным шрифтом на панели.

Теперь вы можете выбрать нужную функцию и перейти к следующему шагу!

## 3 Использование в качестве логического анализатора

### 3.1 Активация функции логического анализатора

Нажмите кнопку, чтобы переключить индикатор на синий цвет, как показано ниже:



**Для проверки включения функции SLogic:**

- В среде Windows откройте диспетчер устройств.
- В среде Linux используйте команду `lsusb`, чтобы найти устройство "USB TO LA".

### 3.2 Начало работы

**Важное примечание:**

- Максимальная пропускная способность передачи SLogic Combo 8 в среде Linux составляет **320 Мбит/с**. Типовая конфигурация: **80M@4CH** или **40M@8CH**.
- Максимальная пропускная способность передачи SLogic Combo 8 в среде Windows составляет **160 Мбит/с**. Типовая конфигурация: **80M@2CH** или **40M@4CH**.
- Если соединение разрывается во время запуска ПО на хост-компьютере, перед выполнением других операций необходимо повторно сканировать и подключить устройство. В противном случае это может привести к сбоям в работе программного обеспечения.

#### 3.2.1 Быстрый старт

##### 1) Подключение выводов



На диаграмме выше показана распиновка для 8 каналов SLogic. Подключите тестовые точки сигнала целевого устройства к любому доступному порту CH на SLogic. Убедитесь, что заземление целевого устройства соединено с заземлением SLogic.

**Примечание:** Линия GND на SLogic должна быть как можно ближе к точке измерения. Даже дополнительный 1 см уменьшения расстояния может повысить качество сигнала.

##### 2). Загрузка и запуск программного обеспечения

**Примечание:** Используется специальная версия **PulseView**, модифицированная компанией Sipeed. Вероятно, внутри находится изменённая версия **sigrok-cli**. Код модифицированной версии не предоставляется, хотя обе программы лицензированы по GPL v3.

### Загрузка PulseView

Ссылка для скачивания:

[https://dl.sipeed.com/shareURL/SLogic/SLogic\\_combo\\_8/4\\_application/PulseView](https://dl.sipeed.com/shareURL/SLogic/SLogic_combo_8/4_application/PulseView)

PulseView используется для наблюдения цифровых сигналов и их декодирования.

- Для Windows скачивайте файлы с расширением .exe.
- Для Linux скачивайте файлы с расширением .ApplImage.
- Рекомендуется загружать последнюю версию с наиболее актуальной датой.

**Примечание:** Название файла может выглядеть так: PulseView-xxxx-230811-xxx.ApplImage, где дата — **11/08/2023**. Правила именования аналогичны для других программ.

#### Среда Linux:

1. После загрузки перейдите в каталог, где находится программа.
2. Откройте терминал (Ctrl+Alt+T).
3. Используйте команды для предоставления прав на выполнение и запуска программы:

```
chmod +x PulseView-x86_64-032323-1101.ApplImage
sudo ./PulseView-x86_64-032323-1101.ApplImage
```

#### Среда Windows:

1. После загрузки нажмите на файл .exe, чтобы начать установку.
2. Следуйте инструкциям мастера установки, нажимая "Next".
3. После завершения установки вы найдете ярлык программы в меню. Дважды щелкните по нему для запуска.

#### Примечание:

- В Linux максимальная частота выборки: **80М для 4 каналов и 40М для 8 каналов**.
- В Windows из-за ограничений USB-стабильности максимальная частота: **80М для 2 каналов и 20М для 8 каналов**.

#### Среда MacOS:

#### Примечание:

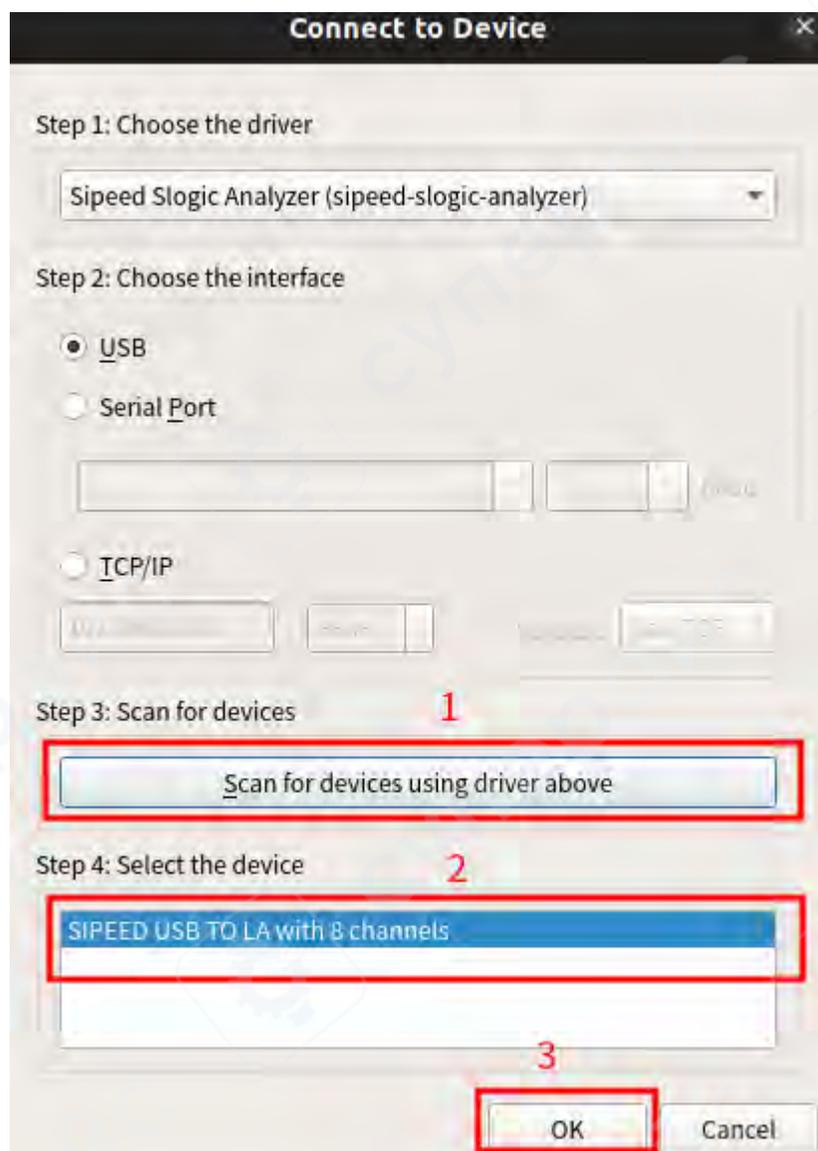
MacOS не поддерживается. Код прошивки закрыт, а API к Combo-8 не задокументирован, поэтому создать версию для Mac невозможно.

### 3) Сканирование SLogic и подключение

При первом запуске подключение выполняется автоматически, или можно подключить SLogic вручную.

#### Шаги для ручного подключения:

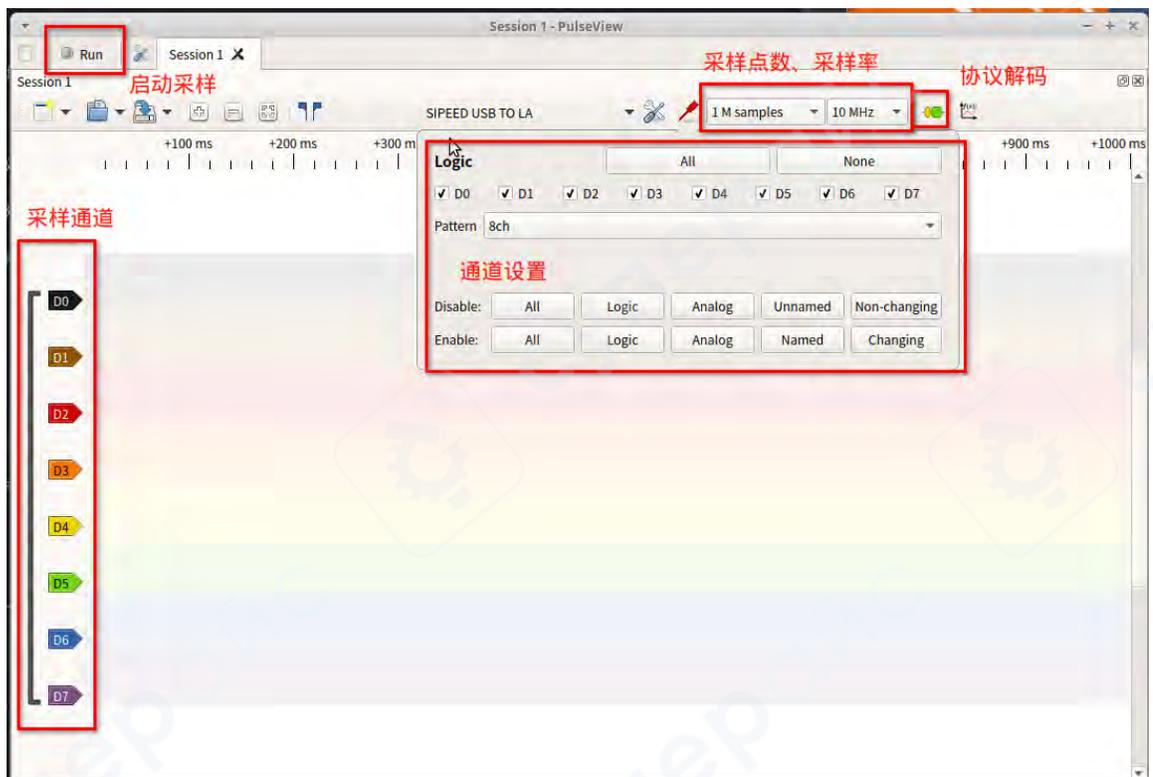
1. Нажмите "Scan for devices xxx", чтобы найти устройства.
2. Выберите "SIPEED USB TO LA xxx" и нажмите **OK**, чтобы подключиться.



#### 4) Подготовка к выборке

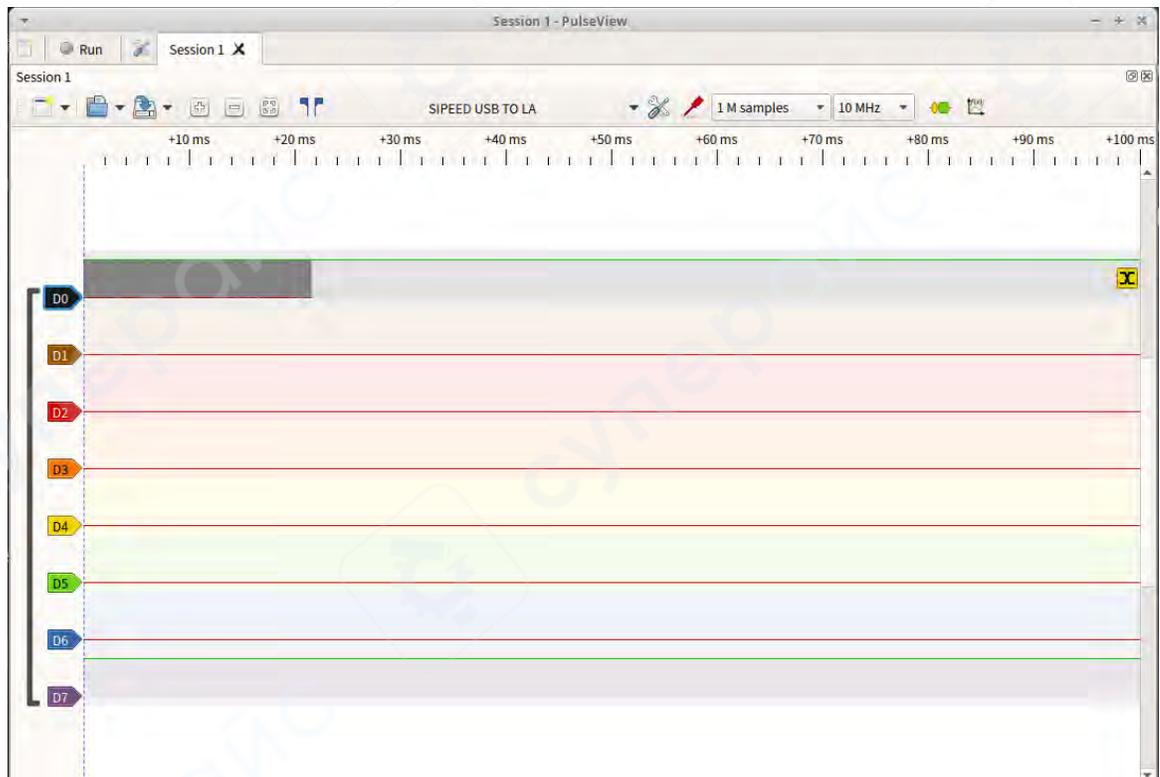
##### Установка параметров выборки:

- В примере ниже выбрано 8 каналов, 1М выборок и частота выборки 10 МГц.
- Время выборки:  $1\text{M} / 10\text{ МГц} = 0.1\text{ секунды}$ .



### 5) Начало выборки

Нажмите кнопку **Run**, чтобы начать процесс.



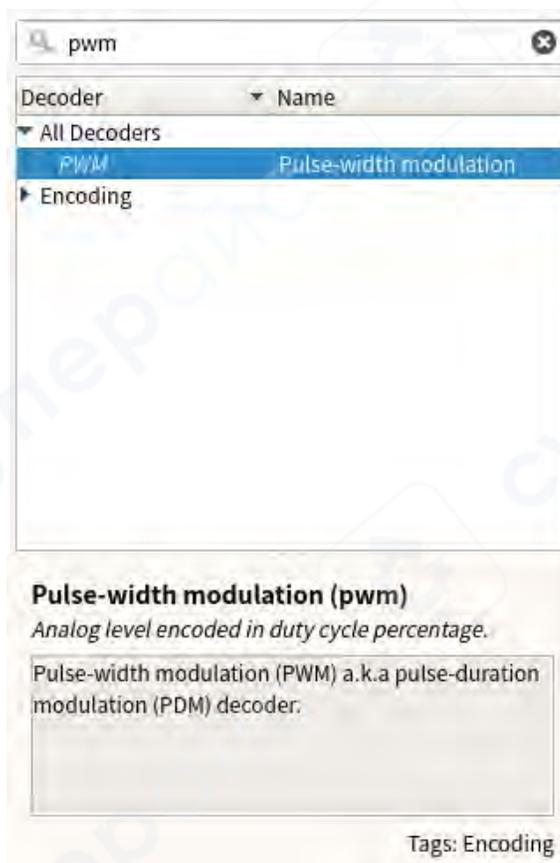
**Примечание:** Если канал D7 не используется, во время выборки можно заметить инверсию уровня на этом канале. Это нормально и не влияет на работу.

## б) Анализ результата выборки

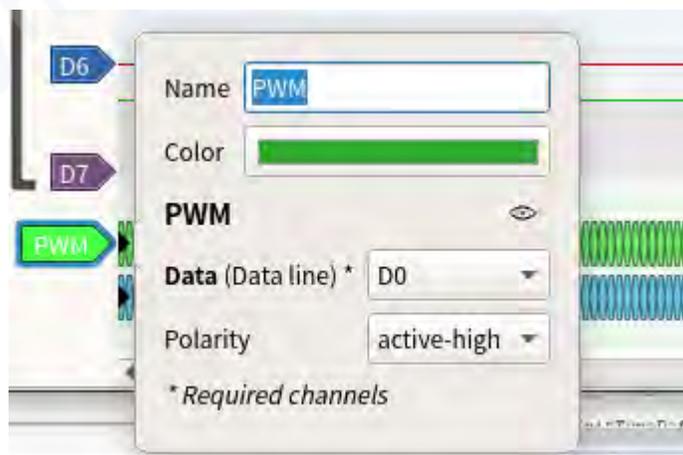
1. Откройте функции анализа протокола:



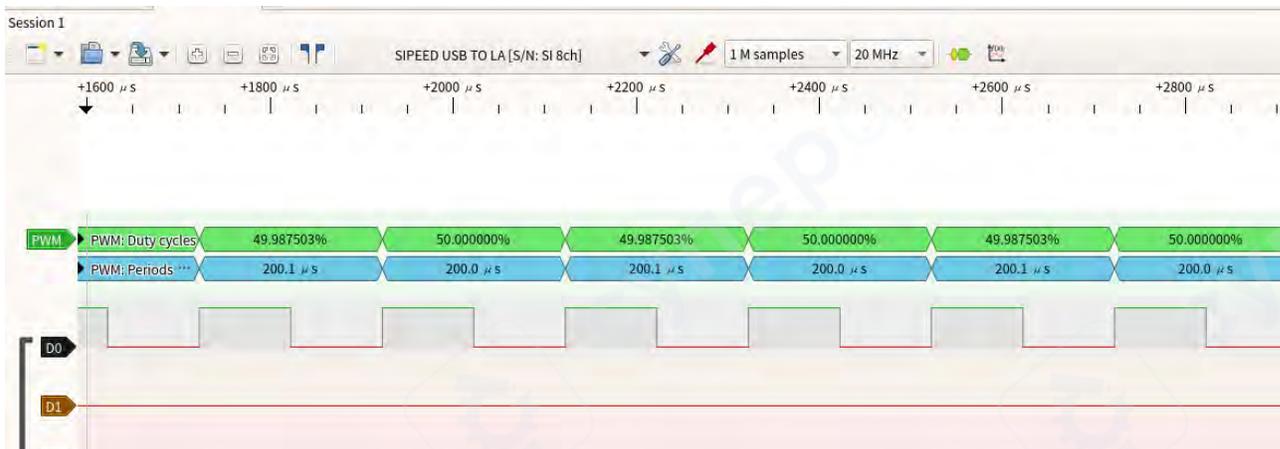
2. Выберите целевой протокол.



3. Настройте параметры протокола.



#### 4. Наблюдайте результаты анализа.



На основании результатов анализа можно начать отладку.

### 3.2.2 Детальная конфигурация

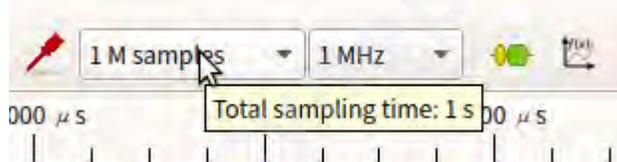
#### 1) Параметры выборки

Параметры выборки включают количество выборок, частоту выборки и время выборки.

- **Количество выборок (Sample Count):** Выберите подходящее значение в зависимости от ваших требований.
- **Частота выборки (Sampling Frequency):** Рекомендуется выбирать частоту, превышающую частоту тестируемого сигнала минимум в 10 раз (следует придерживаться теоремы Найквиста).
- **Время выборки (Sampling Time):** Рассчитывается на основе количества выборок и частоты выборки по формуле:

$$\text{Время (секунды)} = \frac{\text{Количество выборок}}{\text{Частота выборки}}$$

Например, при 1М выборок и частоте выборки 1 МГц время выборки составит 1 секунду.



После установки количества выборок и частоты выборки при наведении курсора мыши на поле выбора количества выборок будет отображено рассчитанное время выборки для текущих параметров.

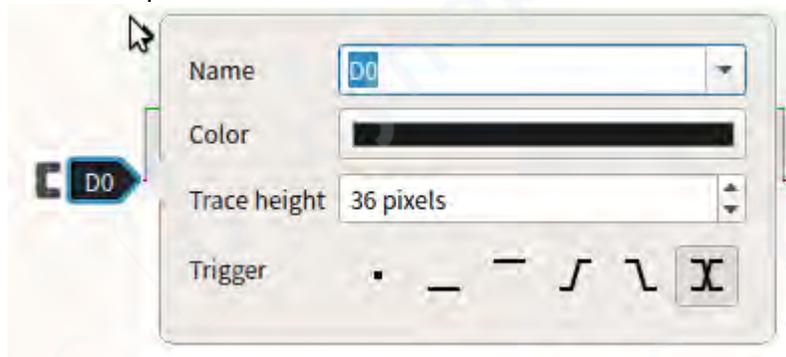
#### 2) Параметры каналов

Нажмите на метку канала, чтобы настроить его параметры. Параметры канала включают:

- **Название метки (Label Name):** Установите название, отражающее смысл выборки сигнала, чтобы облегчить различие между несколькими сигналами.

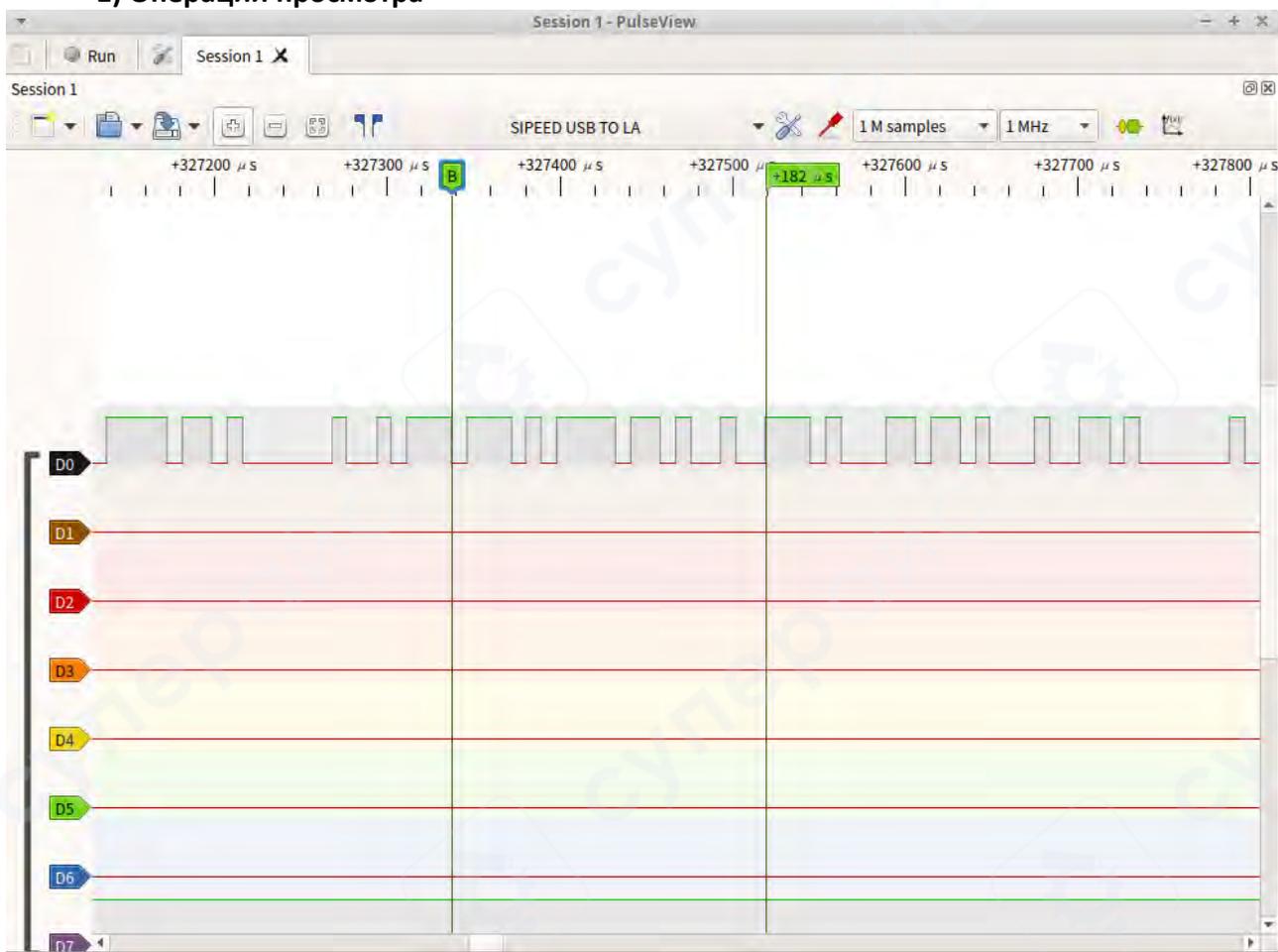
- **Цвет метки (Label Color):** Установите цвет по личным предпочтениям для различения сигналов при выборке нескольких каналов.
- **Ширина окна отображения формы сигнала (Channel Waveform Display Window Width):** Настраивается в пикселях в зависимости от амплитуды сигнала. При значительных изменениях амплитуды увеличение этого параметра поможет наблюдать изменения более отчетливо.
- **Режим триггера сигнала (Signal Triggering Mode):** Выберите один из следующих режимов:
  - Прямая выборка (Direct Sample)
  - Триггер по высокому уровню (High Level Trigger)
  - Триггер по низкому уровню (Low Level Trigger)
  - Триггер по спаду (Falling Edge Trigger)
  - Триггер по фронту (Rising Edge Trigger)
  - Триггер по изменению уровня (Edge Trigger)

**Примечание:** Перед началом выборки может присутствовать множество нерелевантных сигналов. Установка режима триггера на основе особенностей сигнала позволяет эффективно отфильтровывать нерелевантные сигналы, что повышает эффективность и точность выборки.



### 3.2.3 Отладка форм сигналов

#### 1) Операции просмотра



С помощью операций просмотра можно детально наблюдать формы сигналов.

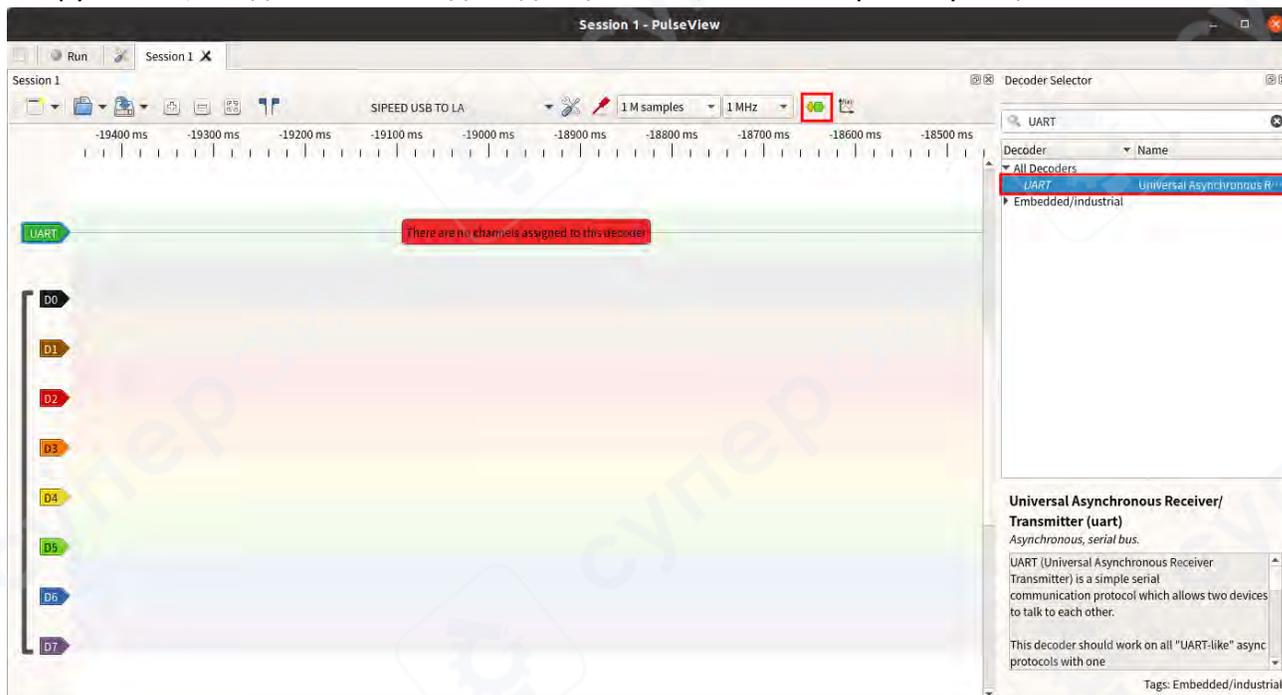
- **Масштабирование формы сигнала:** Используйте колесо прокрутки мыши (среднюю кнопку) для увеличения или уменьшения масштаба.
- **Перетаскивание формы сигнала:** Удерживайте левую кнопку мыши, чтобы перетаскивать область отображения сигналов горизонтально или вертикально.
- **Масштабирование области:** Дважды щелкните на определенной области для увеличения её отображения.
- **Прокрутка каналов:** В области отображения сигналов используйте комбинацию Ctrl + колесо прокрутки мыши для быстрого перемещения между каналами вверх и вниз.
- **Измерение времени:** Щелкните правой кнопкой мыши в нужной позиции и выберите "Create Marker Here", чтобы создать маркер. Программа автоматически вычислит и отобразит временной интервал между двумя маркерами на временной оси.
- **Изменение порядка каналов:** Перетащите метку канала, чтобы изменить его порядок в списке.

#### 2) Декодирование протоколов

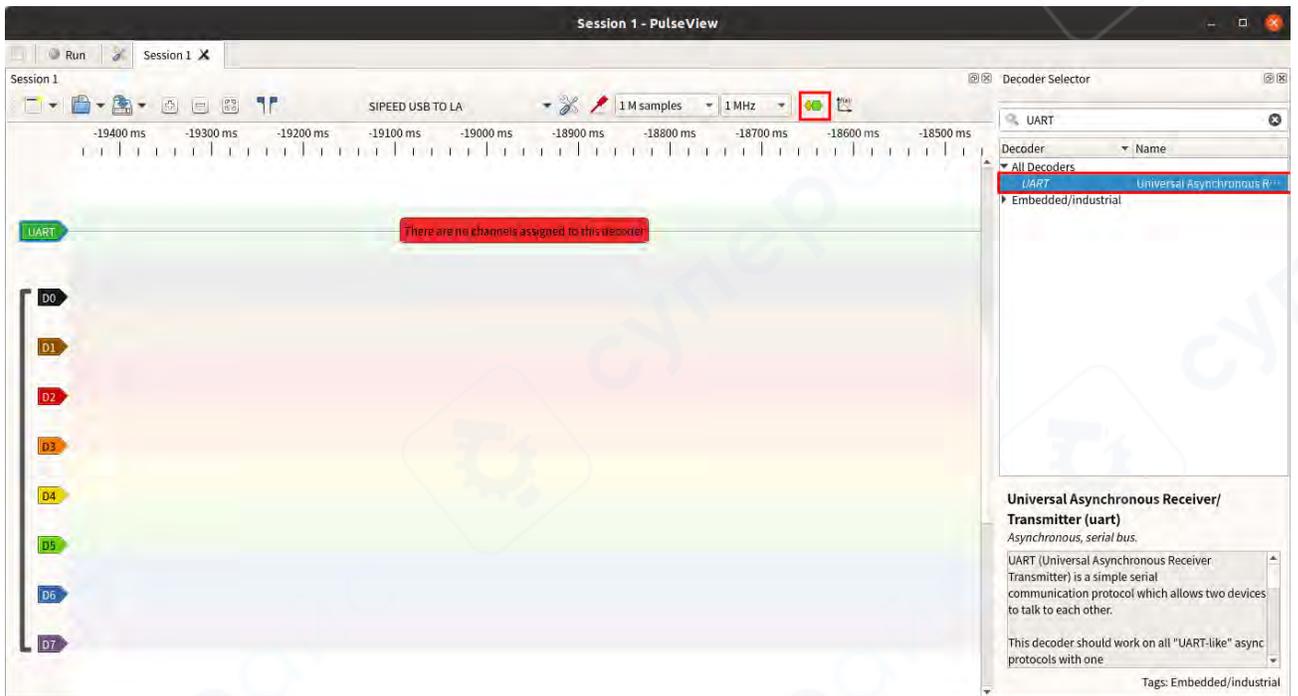
После захвата необходимых данных декодирование протоколов позволяет эффективно их анализировать. Ниже приведены шаги для декодирования некоторых распространенных протоколов.

### Декодирование данных протокола UART

1. Подключите вывод TX UART к каналу D0.
2. Щелкните на значок с желтой и синей формой сигнала на верхней панели инструментов, найдите "UART" и дважды щелкните, чтобы выбрать эту опцию.

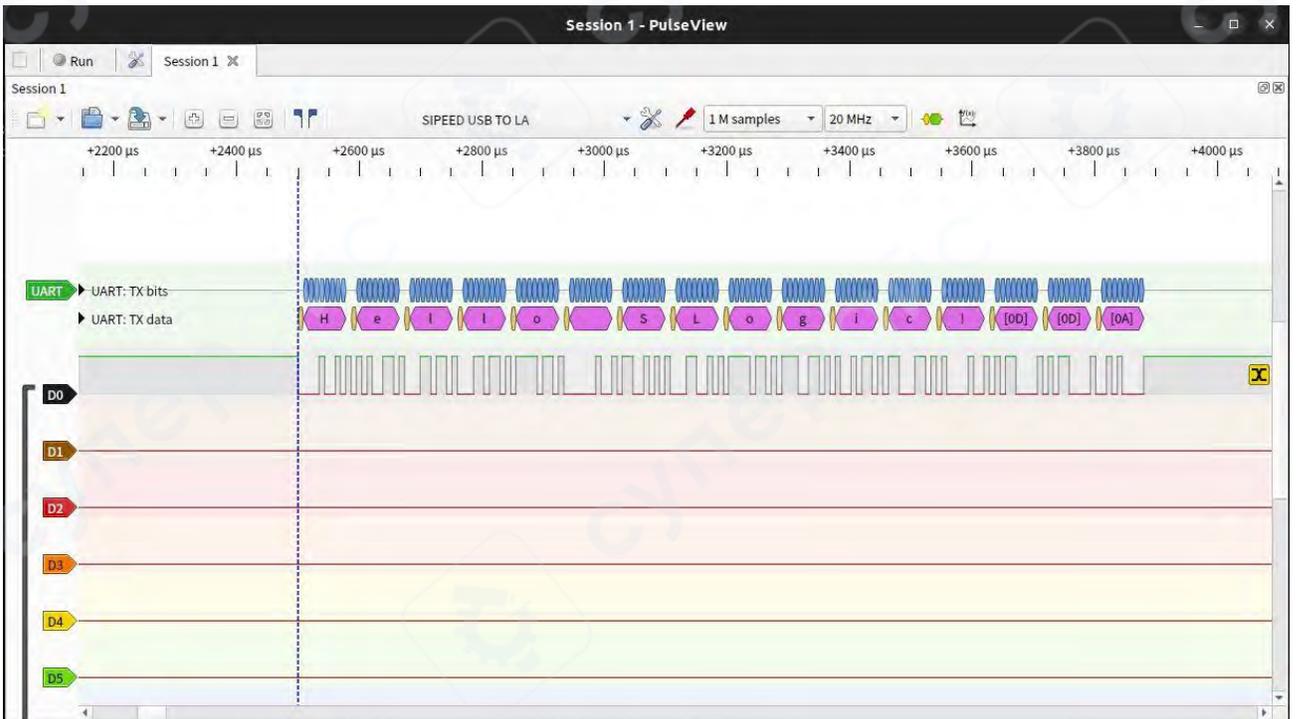


3. В окне отображения форм сигналов нажмите на метку протокола вновь добавленного канала UART.
4. Установите параметры:
  - Канал, соответствующий TX,
  - Формат данных,
  - Скорость передачи (baud rate),
  - Порядок байтов.



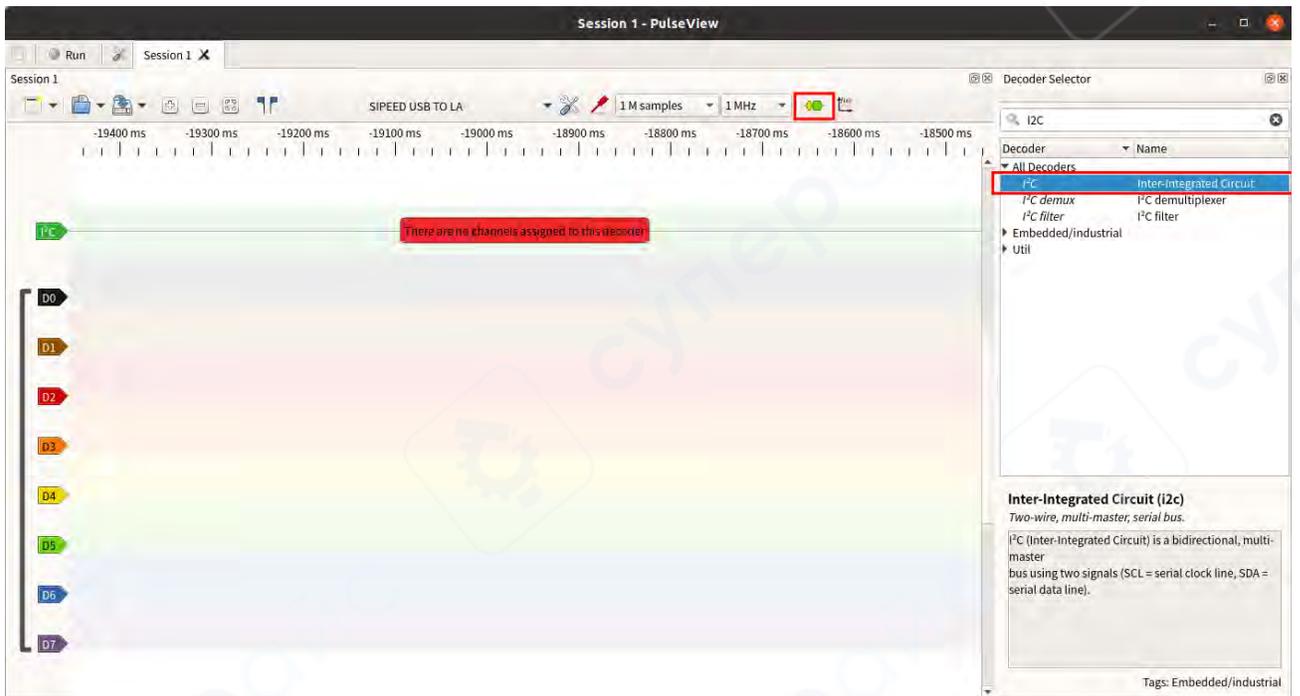
5. Захватите данные — декодированный результат будет отображен.

**Пример:** Передача данных через TX UART: "Hello SLogic!" (формат данных ASCII, скорость передачи 115200, порядок байтов Little-endian).



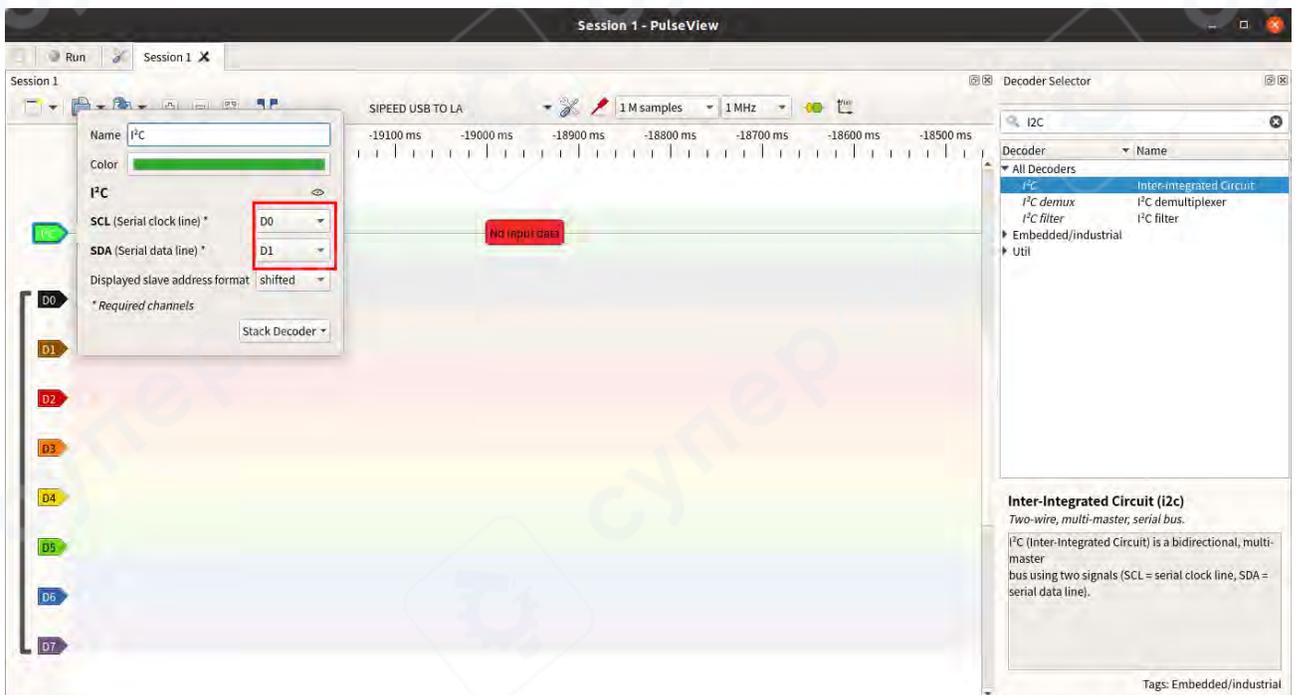
### Декодирование данных протокола I2C

1. Подключите выводы **SCL** и **SDA** I2C к каналам **D0** и **D1** соответственно.
2. Щелкните на значок с желтой и синей формой сигнала на верхней панели инструментов, найдите "I2C" и дважды щелкните, чтобы выбрать эту опцию.



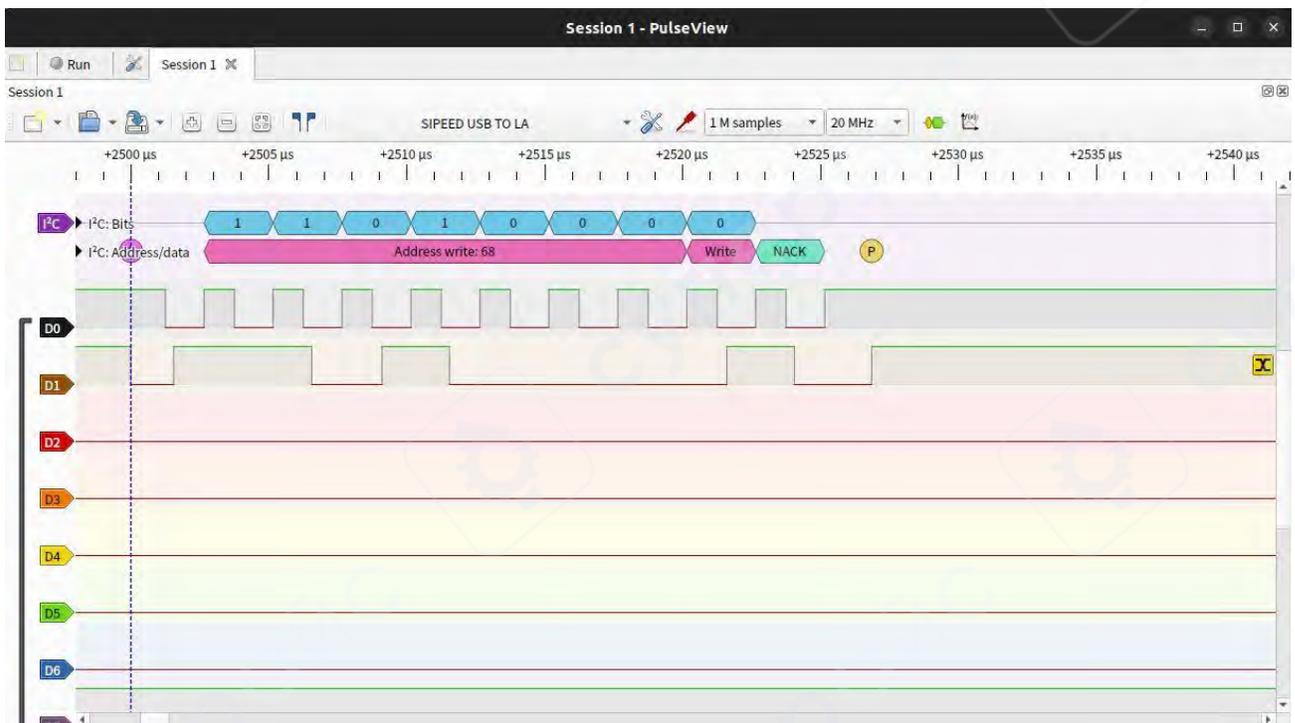
3. Нажмите на метку протокола вновь добавленного канала I2C в окне отображения форм сигналов.

- Установите параметры: Соответствие каналов SCL и SDA.



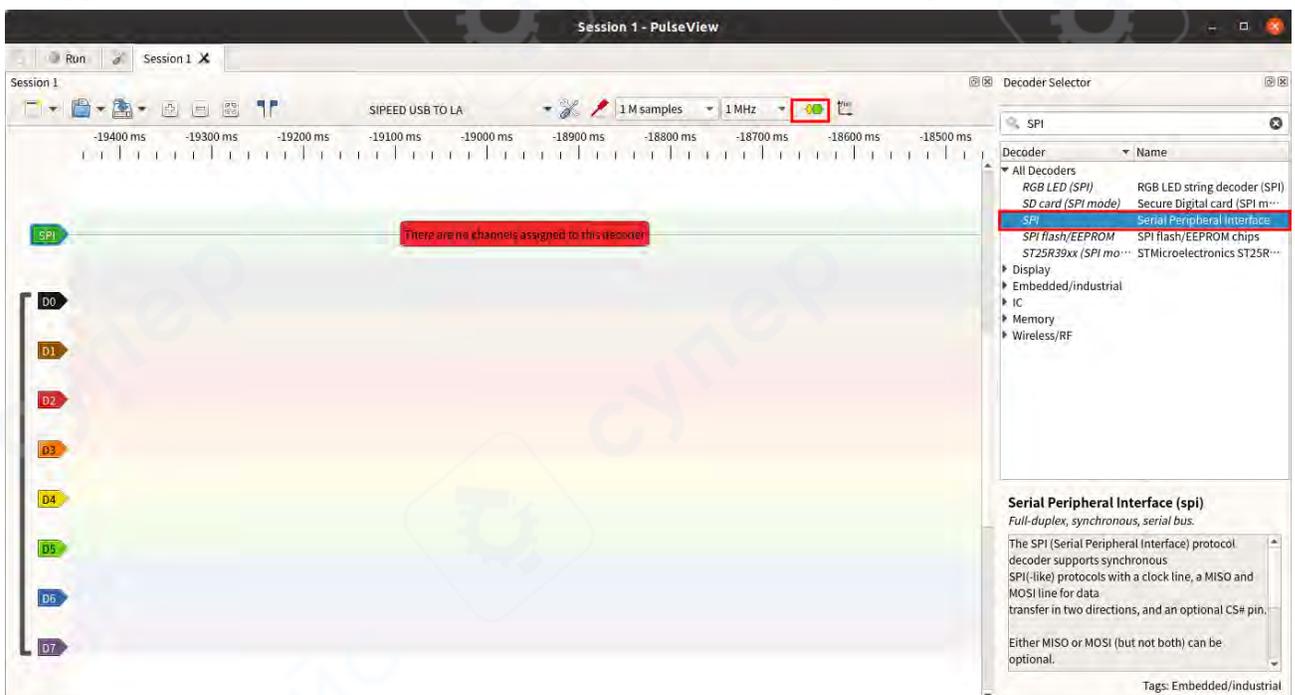
4. Захватите данные — декодированный результат будет отображен.

**Пример:** Передача данных I2C: 0x68.



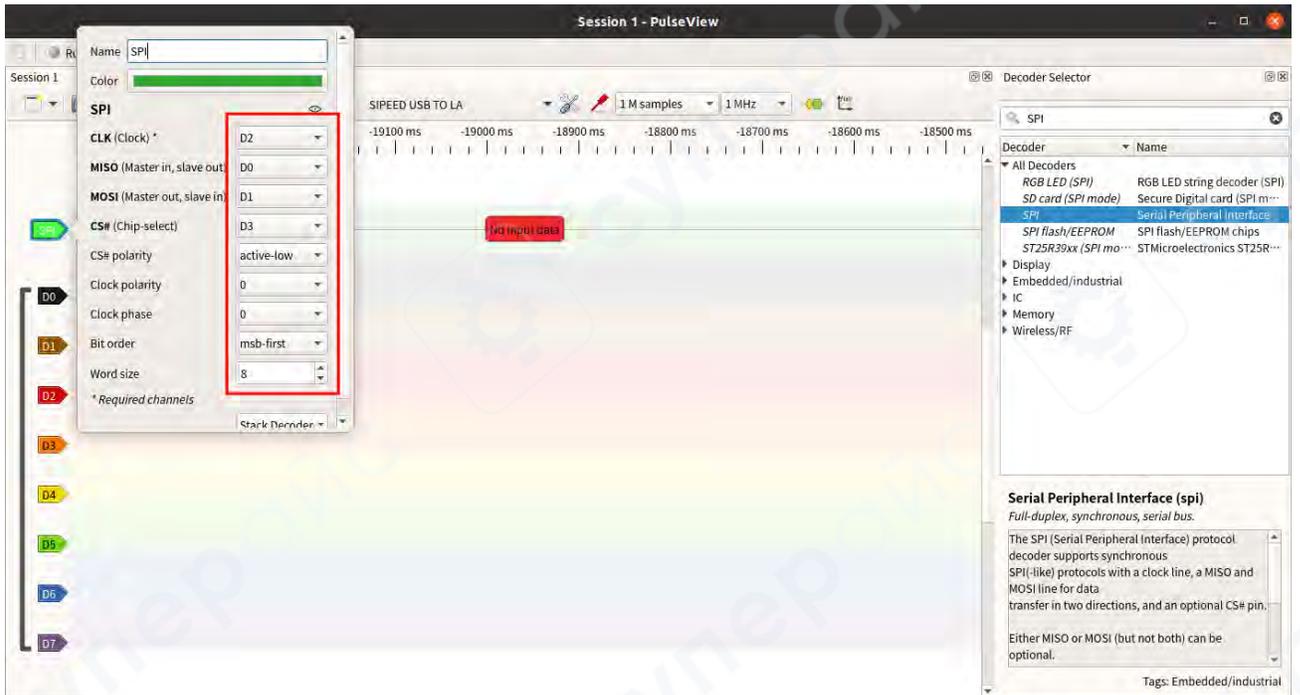
### Декодирование данных протокола SPI

1. Подключите выводы **MISO**, **MOSI**, **CLK** и **CS** SPI к каналам **D0**, **D1**, **D2** и **D3** соответственно.
2. Щелкните на значок с желтой и синей формой сигнала на верхней панели инструментов, найдите "SPI" и дважды щелкните, чтобы выбрать эту опцию.



3. Нажмите на метку протокола вновь добавленного канала SPI в окне отображения форм сигналов.

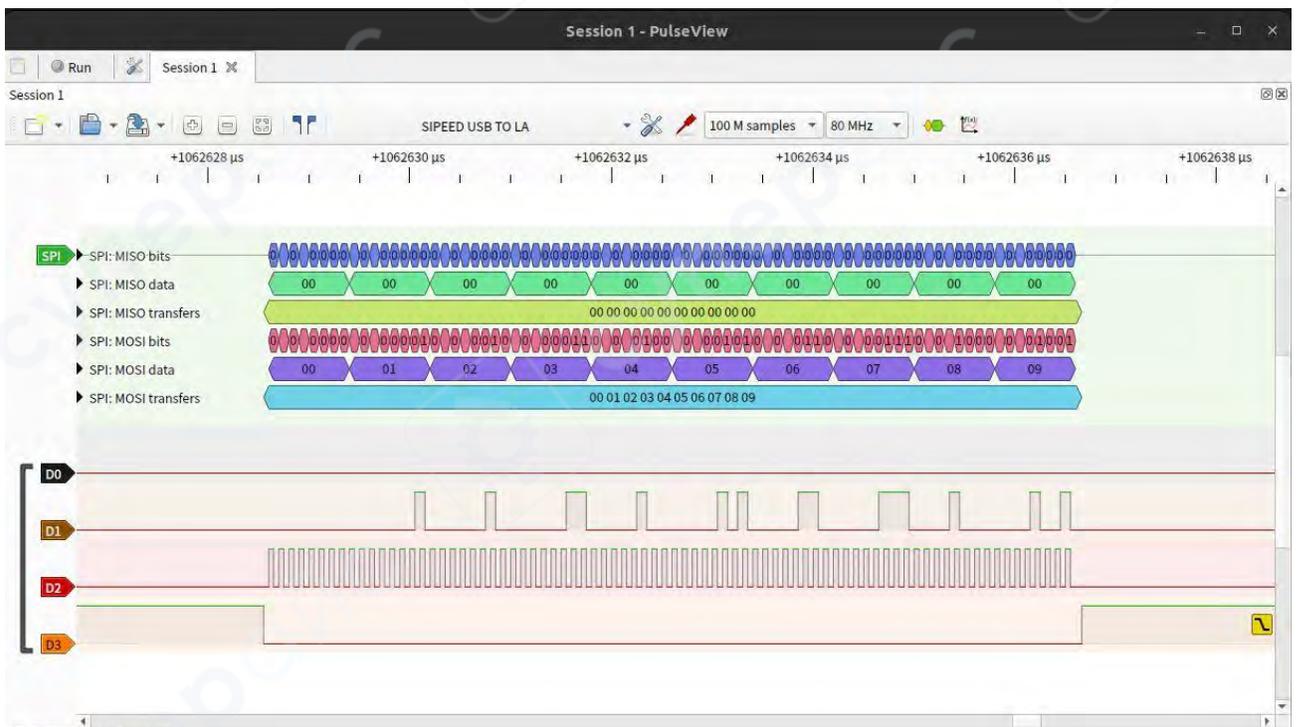
4. Установите параметры:
  - Соответствие каналов CLK, MISO, MOSI и CS,
  - Активный уровень сигнала выбора чипа (CS).



5. Захватите данные — декодированный результат будет отображен.

**Пример:**

- Передача данных SPI: 0x00~0x09 (тактовая частота 10 МГц, низкий активный уровень CS).



- Передача данных SPI: 0x00~0x09 (тактовая частота 26 МГц, низкий активный уровень CS).



### 3.2.4 Меры предосторожности

При подключении логического анализатора к исследуемой системе обратите внимание на следующие меры предосторожности:

1. **Общий потенциал заземления:** Логический анализатор имеет общий потенциал заземления с компьютером. Если исследуемая система является высоковольтной, обязательно используйте **USB-изолятор** для электрической изоляции. В противном случае существует риск повреждения логического анализатора или компьютера.

2. **Канал заземления (GND):**  
Канал GND должен быть надежно подключен к заземлению исследуемой системы. Длина проводника GND должна быть минимальной.

3. **Сигнальные каналы:**  
Сигнальные каналы должны быть плотно и надежно подключены к тестовым точкам исследуемой системы. Избегайте "случайных" подключений, которые могут вызвать помехи.

4. **Неправильное подключение проводов:** Неправильное подключение может привести к появлению помех (глитчей), которые затруднят корректный анализ данных программным обеспечением.

## 4 Использование CKLink

SLogic Combo 8 оснащен высокоскоростной функцией CK-Link, которая превосходит по скорости CK-Link Lite и почти достигает уровня CK-Link Pro. Это делает его отличным инструментом для отладки чипов RISC-V. В этом режиме также доступен высокоскоростной последовательный порт (до 20 Мбит/с).

## 4.1 Активация функции CKLink

Нажмите кнопку переключения, чтобы установить индикатор на **желтый цвет**.



**Для проверки активации функции CKLink:**

- В среде Windows откройте диспетчер устройств.
- В среде Linux используйте команду `lsusb`, чтобы найти устройство "CKLink HS".

## 4.2 Начало работы

### 4.2.1. Распиновка

CKLink и DAPLink имеют схожую распиновку, поэтому они отображены на одной схеме. Игнорируйте обозначения "DAP".



- Слева (выводы TXD, RXD, DTR, RTS): используются как интерфейс UART.
- Справа (выводы TCK, TDI, TDO, TMS): используются для отладки CKLink.

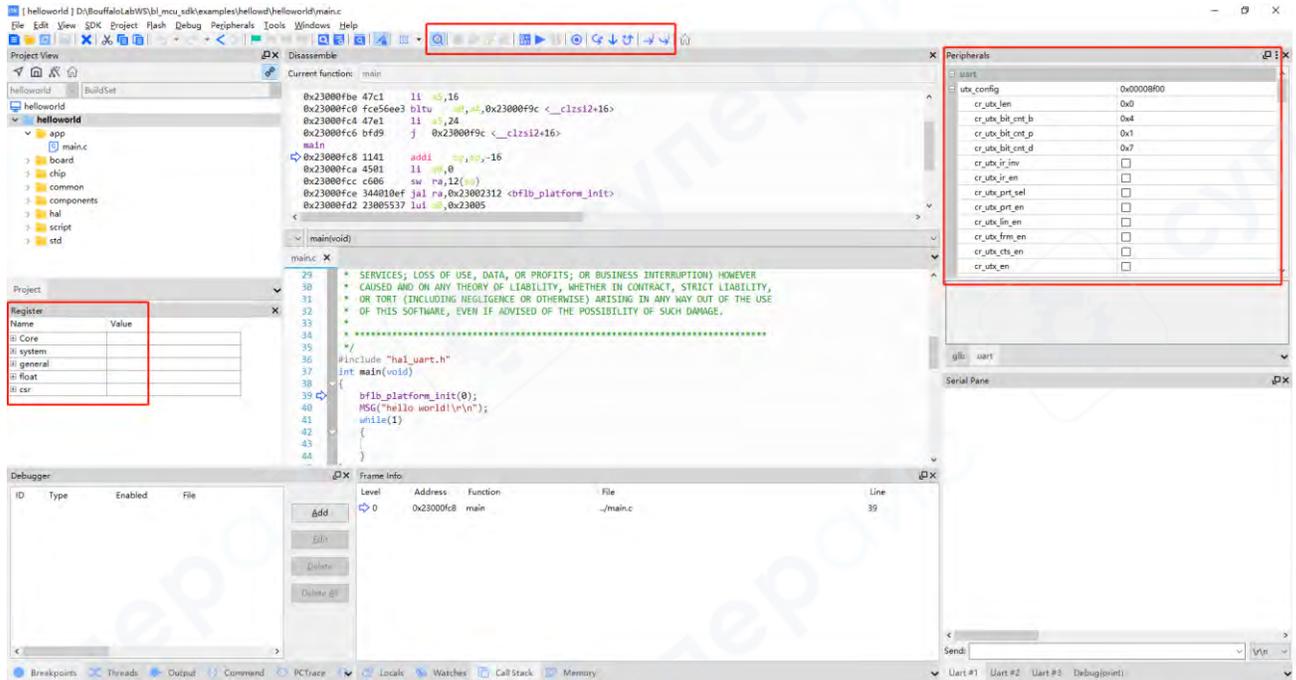
**Примечание:** В режиме CKLink устройство поддерживает одновременную работу одного интерфейса CKLink и одного интерфейса UART.

### 4.2.2. Инструкции

#### 1) Отладка с использованием CDK

1. Нажмите кнопку **Start/Stop Debugger** на панели инструментов, чтобы войти в интерфейс отладки.

Пример интерфейса:



- На **левой стороне** в окне **Register** отображаются данные внутренних регистров процессора.

- На **правой стороне** в панели **Peripherals** вы можете просматривать данные периферийных регистров.

2. Выберите периферию для просмотра через меню **Peripherals -> System Viewer**.

3. На панели инструментов доступны кнопки для:

- Установки точек останова,
- Пошагового выполнения инструкций,
- Полного выполнения программы.

**Примечание:** Все операции имеют соответствующие горячие клавиши и методы быстрой настройки. Для подробной информации обратитесь к документации CDK.

**Пример выполнения:** Нажмите кнопку **Single-step run** для пошагового выполнения кода. Курсор переместится на следующую строку кода, а в панели последовательного порта появится вывод: **"Hello World!"**

## 5 Использование DAPLink

SLogic Combo 8 поддерживает высокоскоростную функцию DAP-Link, которая подходит для работы с различными микросхемами, особенно для отладки чипов STM32 с использованием IDE на Windows.



### 5.1. Активация функции DAPLink#

Нажмите кнопку переключения, чтобы установить индикатор на **зеленый цвет**.

#### Для проверки активации функции DAPLink:

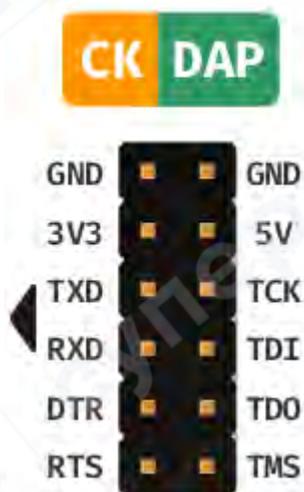
- В среде Windows откройте диспетчер устройств.
- В среде Linux используйте команду `lsusb`, чтобы найти устройство "RV CMSIS-DAP".

### 5.2. Начало работы

Пример: использование чипа STM32F103C8T6 с Windows MDK IDE.

#### 1) Распиновка

CKLink и DAPLink имеют схожую распиновку, поэтому они отображены на одной схеме. Игнорируйте обозначения "СК".



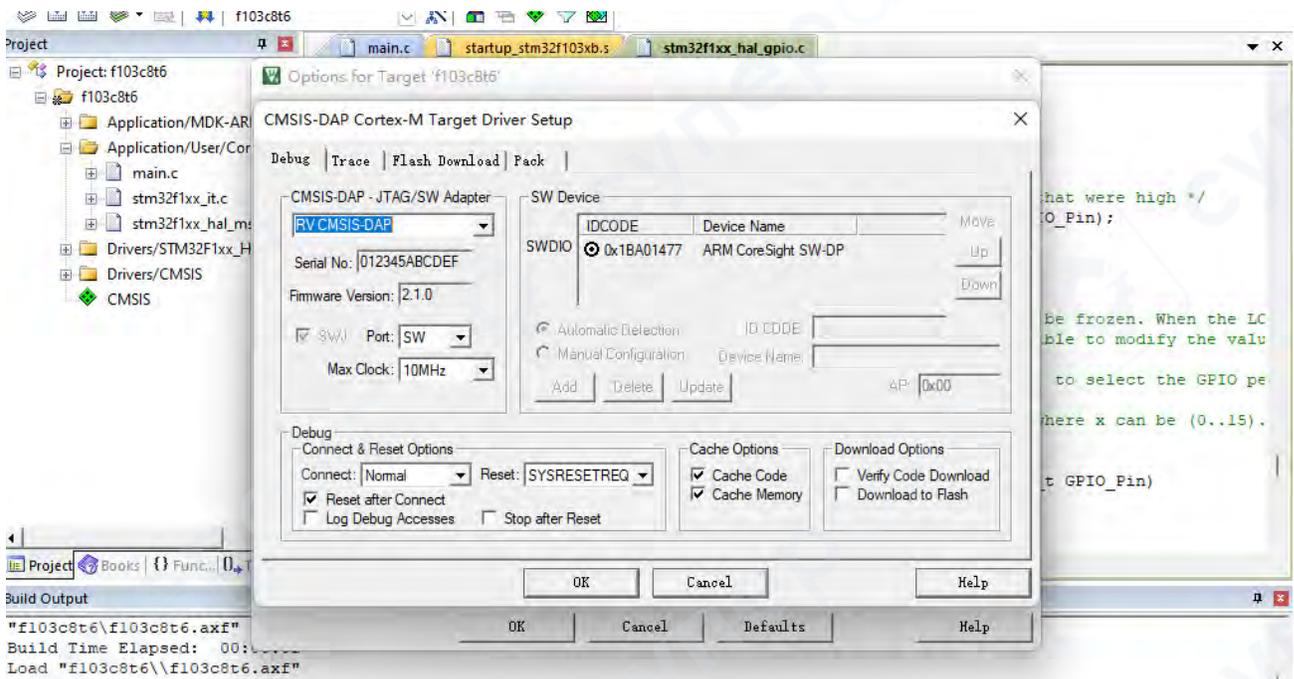
#### Особенности подключения:

- Слева (выводы TXD, RXD, DTR, RTS): используются как интерфейс UART.
- Справа (выводы TCK, TDI, TDO, TMS): используются для отладки DAPLink.

**Примечание:** В режиме DAPLink устройство поддерживает одновременную работу одного интерфейса DAPLink и одного интерфейса UART.

## 2) Подключение DAPLink с использованием MDK

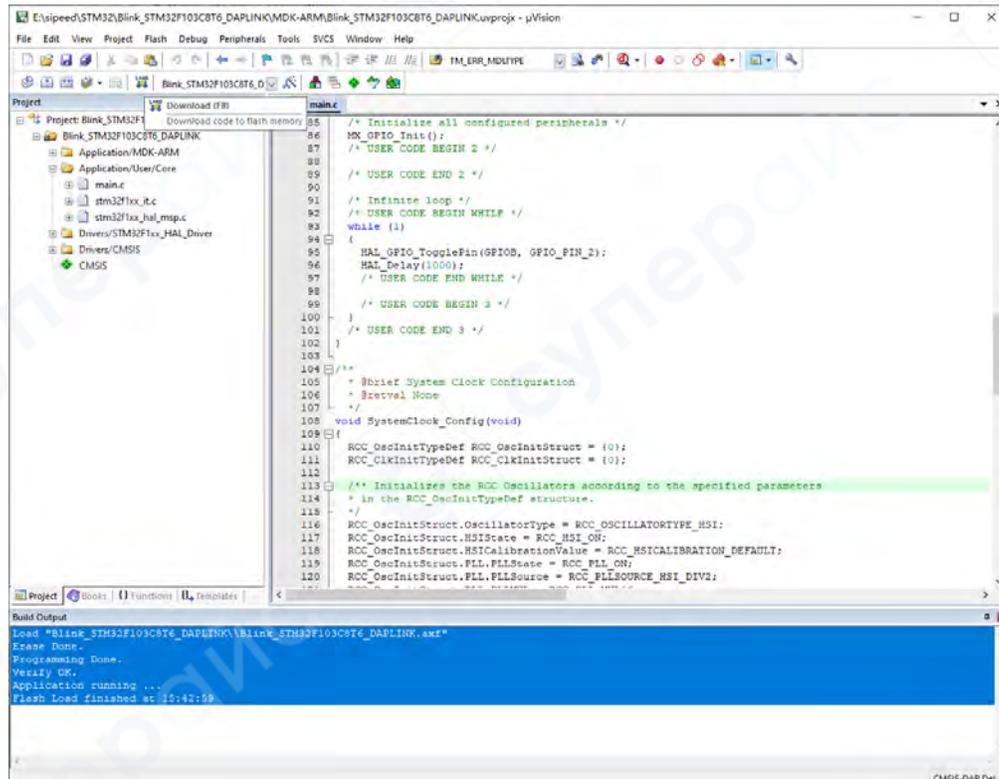
1. Установите опцию сброса **Reset Options** в значение **SYSRESETREQ**.
2. В CMSIS-DAP найдите и выберите устройство **RV CMSIS-DAP**. Пример настройки отладчика в MDK:



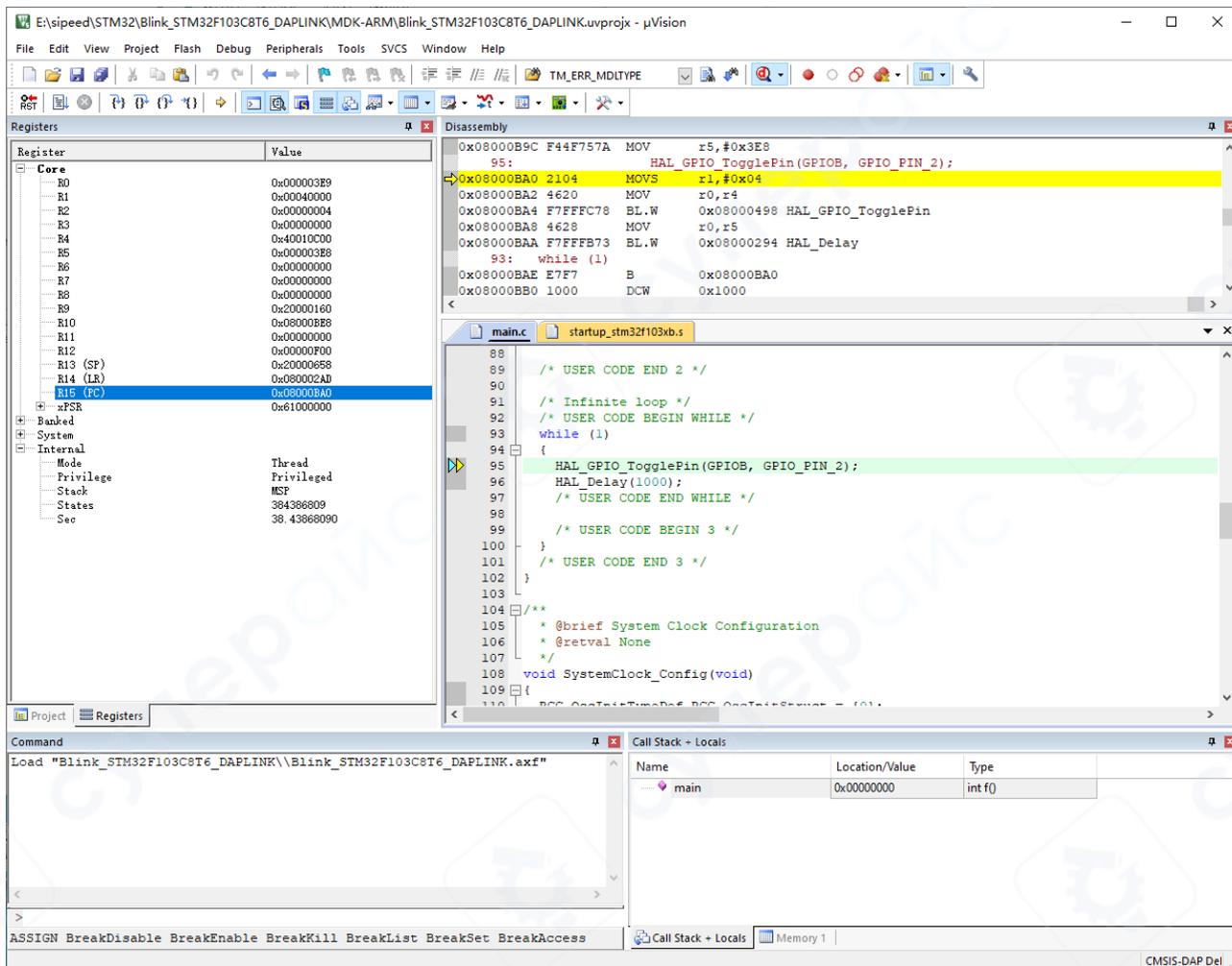
## 3) Загрузка прошивки с использованием MDK

Используйте MDK для загрузки прошивки на устройство.

Пример загрузки



## 4) Отладка прошивки с использованием MDK



The screenshot displays the MDK-ARM IDE interface. The top menu bar includes File, Edit, View, Project, Flash, Debug, Peripherals, Tools, SVCS, Window, and Help. The main workspace is divided into several panes:

- Registers:** A list of registers (R0-R15, sPSR, Banked, System, Internal) with their current values. R15 (PC) is highlighted at 0x08000BA0.
- Disassembly:** Shows assembly instructions with addresses and values. The instruction at 0x08000BA0 is highlighted: `MOV r1, #0x04`.
- Source Code:** Shows the C source code for `startup_stm32f103xb.s`. A `while (1)` loop is visible, containing `HAL_GPIO_TogglePin(GPIOB, GPIO_PIN_2);` and `HAL_Delay(1000);`.
- Command:** Shows the command `Load "Blink_STM32F103C8T6_DAPLINK\Blink_STM32F103C8T6_DAPLINK.axf"`.
- Call Stack + Locals:** Shows the current call stack with the `main` function at location 0x00000000.

## 6 Использование в качестве последовательного модуля

SLogic Combo 8 поддерживает 4 независимых высокоскоростных последовательных порта. Первые два порта на основе UART могут достигать скорости передачи данных до 20 Мбит/с одновременно, а последние два порта достигают до 1 Мбит/с через симуляцию ввода-вывода (IO). Это делает модуль особенно подходящим для массового программирования и тестирования в производственных условиях.

### 6.1 Активация функции последовательного модуля

Нажмите кнопку переключения, чтобы установить индикатор на **красный цвет**.



**Для проверки активации функции:**

- В среде Windows откройте диспетчер устройств.
- В среде Linux используйте команду `lsusb`, чтобы найти устройство "UARTx4 HS".

## 6.2 Начало работы

### 1) Распиновка



На SLogic Com bo 8 доступно 4 последовательных порта:

- **UART0** и **UART1** поддерживают скорость до 20 Мбит/с.
- **UART3** и **UART4** поддерживают скорость до 1 Мбит/с.

**Примечание:**

- Убедитесь, что модуль и тестируемое устройство имеют общий потенциал заземления, чтобы избежать таких проблем, как искажение данных.
- В Windows номера устройств могут быть в случайном порядке. Может потребоваться метод проб и ошибок для определения соответствующего порта.

### 2) Использование в Linux

**Особенности:** В Linux система может распознавать устройство как модем при наличии более одного `ttyACM`, что может временно занимать устройство для отправки AT-команд. Это нормально, проблема проходит через некоторое время.

**Решение:** Добавьте правило `udev` для предотвращения этой проблемы:

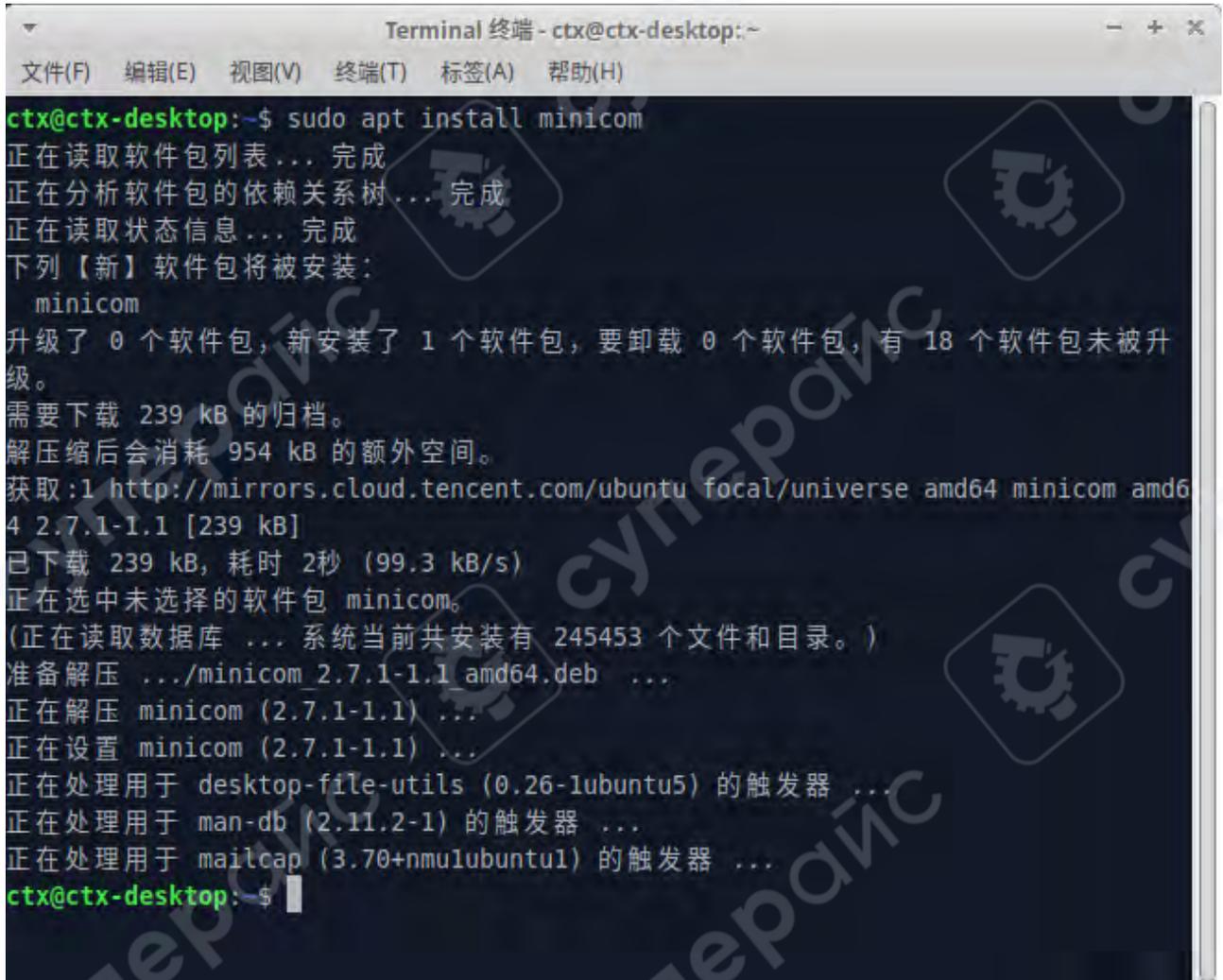
```
Sudo touch /etc/udev/rules.d/49-sipeed.rules
sudo echo "ATTRS{idVendor}==\"359f\", ATTRS{idProduct}==\"3101\",
ENV{ID_MM_DEVICE_IGNORE}=\"1\" > /etc/udev/rules.d/49-sipeed.rules
sudo udevadm control --reload
```

### 3) Передача и прием данных

Для работы в Linux можно использовать такие инструменты, как **picocom** или **minicom**. Установите их с помощью следующих команд:

```
sudo apt install picocom
sudo apt install minicom
```

Например, чтобы использовать minicom с UART0 для связи с тестируемым устройством, откройте терминал Linux с помощью CTRL+ALT+T, введите команды для установки и, если будет запрошено, введите пароль администратора. Дождитесь завершения установки пакета.

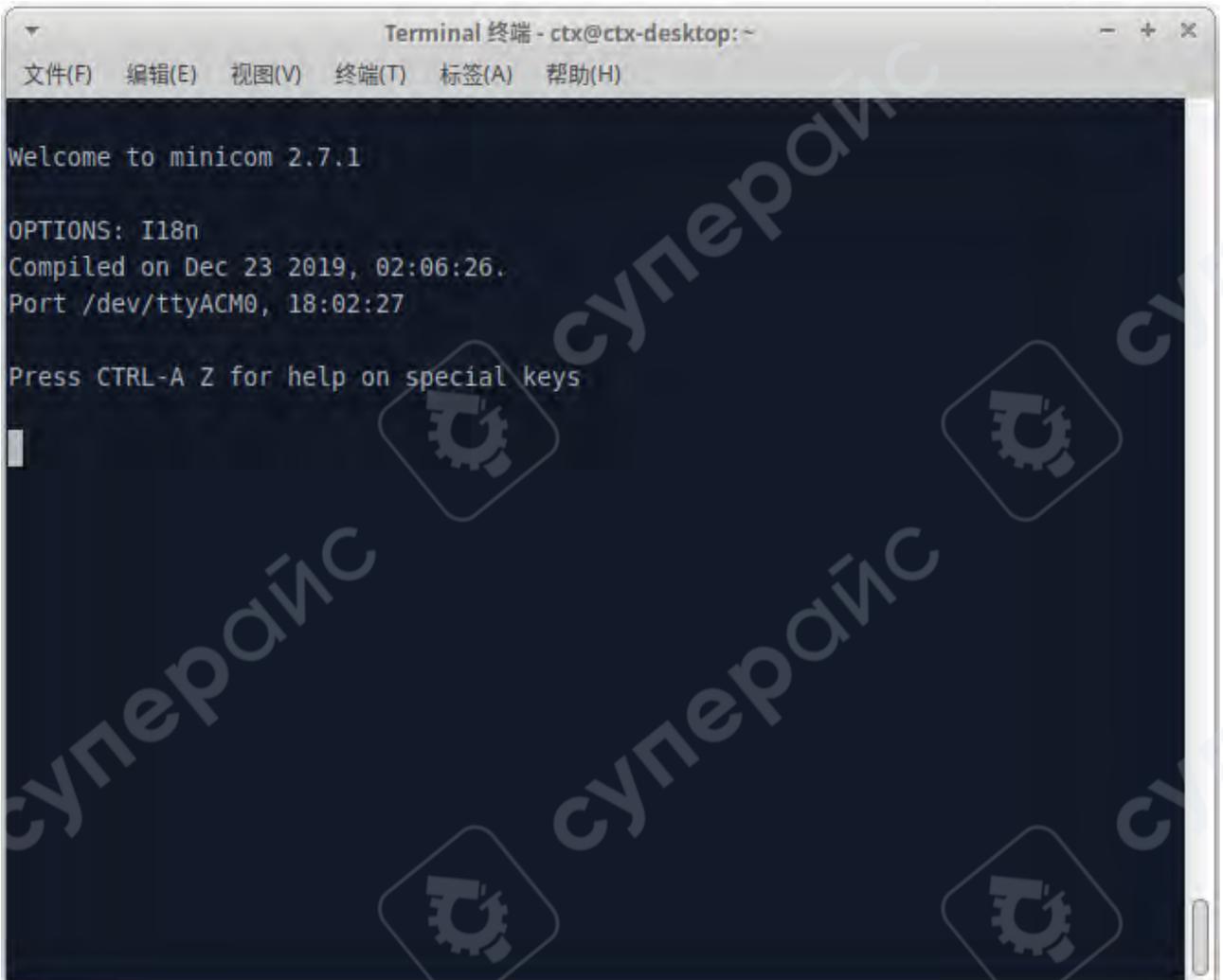


```
Terminal 终端 - ctx@ctx-desktop:~
文件(F) 编辑(E) 视图(V) 终端(T) 标签(A) 帮助(H)
ctx@ctx-desktop:~$ sudo apt install minicom
正在读取软件包列表... 完成
正在分析软件包的依赖关系树... 完成
正在读取状态信息... 完成
下列【新】软件包将被安装：
  minicom
升级了 0 个软件包，新安装了 1 个软件包，要卸载 0 个软件包，有 18 个软件包未被升级。
需要下载 239 kB 的归档。
解压缩后会消耗 954 kB 的额外空间。
获取:1 http://mirrors.cloud.tencent.com/ubuntu focal/universe amd64 minicom amd64 2.7.1-1.1 [239 kB]
已下载 239 kB，耗时 2秒 (99.3 kB/s)
正在选中未选择的软件包 minicom。
(正在读取数据库 ... 系统当前共安装有 245453 个文件和目录。)
准备解压 .../minicom_2.7.1-1.1_amd64.deb ...
正在解压 minicom (2.7.1-1.1) ...
正在设置 minicom (2.7.1-1.1) ...
正在处理用于 desktop-file-utils (0.26-1ubuntu5) 的触发器 ...
正在处理用于 man-db (2.11.2-1) 的触发器 ...
正在处理用于 mailcap (3.70+nmu1ubuntu1) 的触发器 ...
ctx@ctx-desktop:~$
```

После установки выполните связь с тестируемым устройством через UART0. В терминале введите следующую команду:

```
sudo minicom -b 2000000 -D /dev/ttyACM0
```

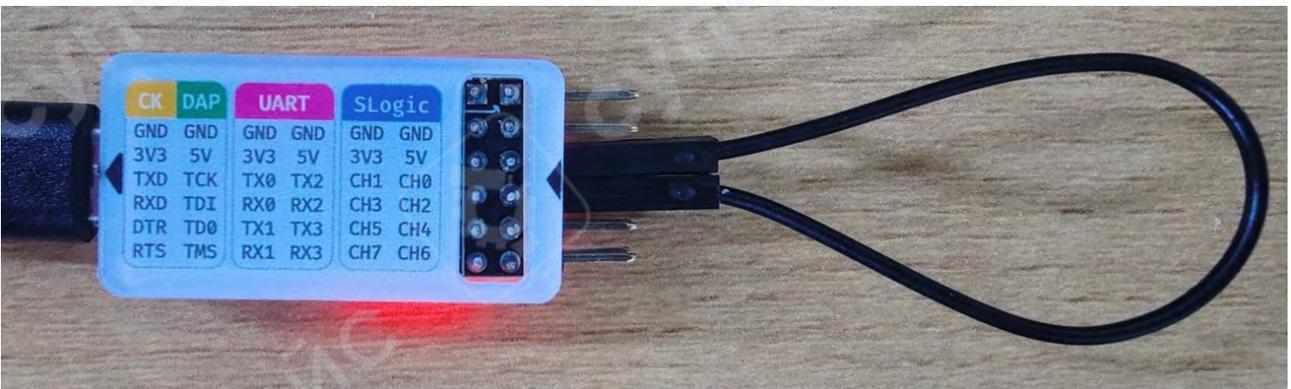
- Параметр -b указывает желаемую скорость передачи данных, которая должна совпадать с настройкой скорости UART тестируемого устройства.
- Параметр -D указывает порт, который необходимо прослушивать.



После ввода команды вы сможете общаться с тестируемым устройством, получать и выводить сообщения в терминале, а также отправлять данные на тестируемое устройство.

### Тестирование обратной петли

Схема подключения последовательного модуля



## 5) Windows#

В операционной системе Windows вы можете использовать такие инструменты, как **SSCOM**, **MobaXterm** и другие, в качестве инструментов последовательной связи. Здесь в качестве примера используется **SSCOM** для демонстрации выполнения тестов последовательной связи.

### 1. Скачивание SSCOM:

Это программное обеспечение является открытым, поэтому выполните поиск в интернете для загрузки.

### 2. После загрузки:

Извлеките и запустите инструмент последовательного порта. Вы увидите следующий интерфейс:



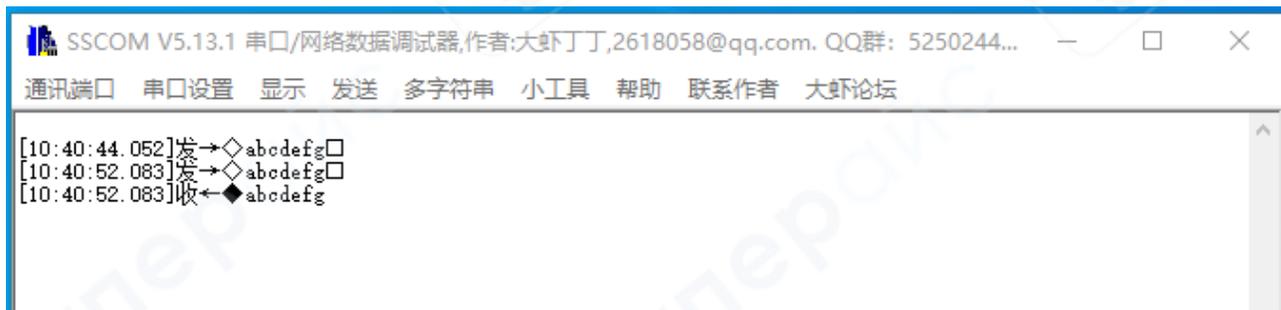
3. Подключите модуль к ПК. Затем откройте диспетчер устройств Windows (сочетание клавиш Win + X + M) и проверьте успешность подключения, чтобы получить информацию о номерах портов.



4. Из-за особенностей Windows системы номера портов могут быть в беспорядочной последовательности. Выполните следующие шаги для тестирования:

- Подключите выходы TX\* и RX\* модуля (\* может быть от 0 до 3).
- Установите скорость передачи данных, например 115200.
- Откройте последовательный порт.
- Поочередно проверьте различные номера устройств, нажмите кнопку "Send" и

проверьте, принимаются ли данные, чтобы подтвердить соответствующий последовательный порт для каждого.



#### Тестирование передачи и приема данных

Используя модуль SLogic 4xUART для тестирования последовательной связи:

- Первые два виртуальных последовательных порта могут достигать максимальной скорости 20 Мбит/с.

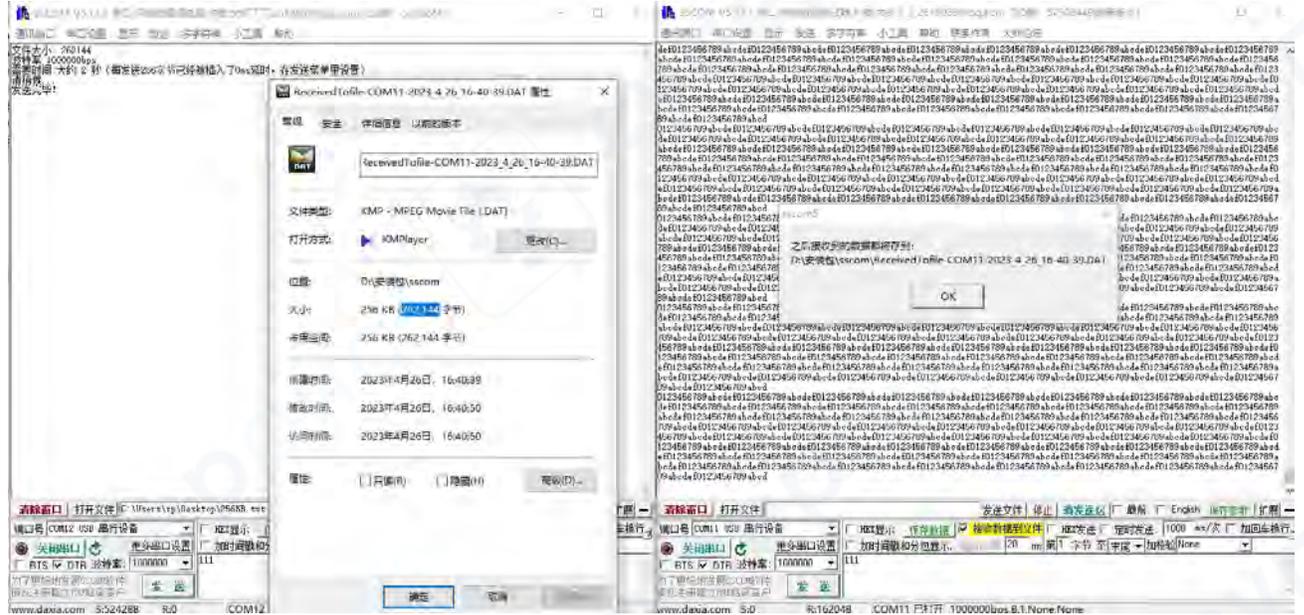
#### Пример теста 1 Мбит/с (256 КБ, 512 КБ):

1. Подключите TX2 и RX3.
2. Запустите два экземпляра SSCOM, подключив их к соответствующим портам.
3. Установите скорость передачи данных: 1 Мбит/с.
4. Создайте текстовый файл размером 256 КБ с повторяющимися символами.

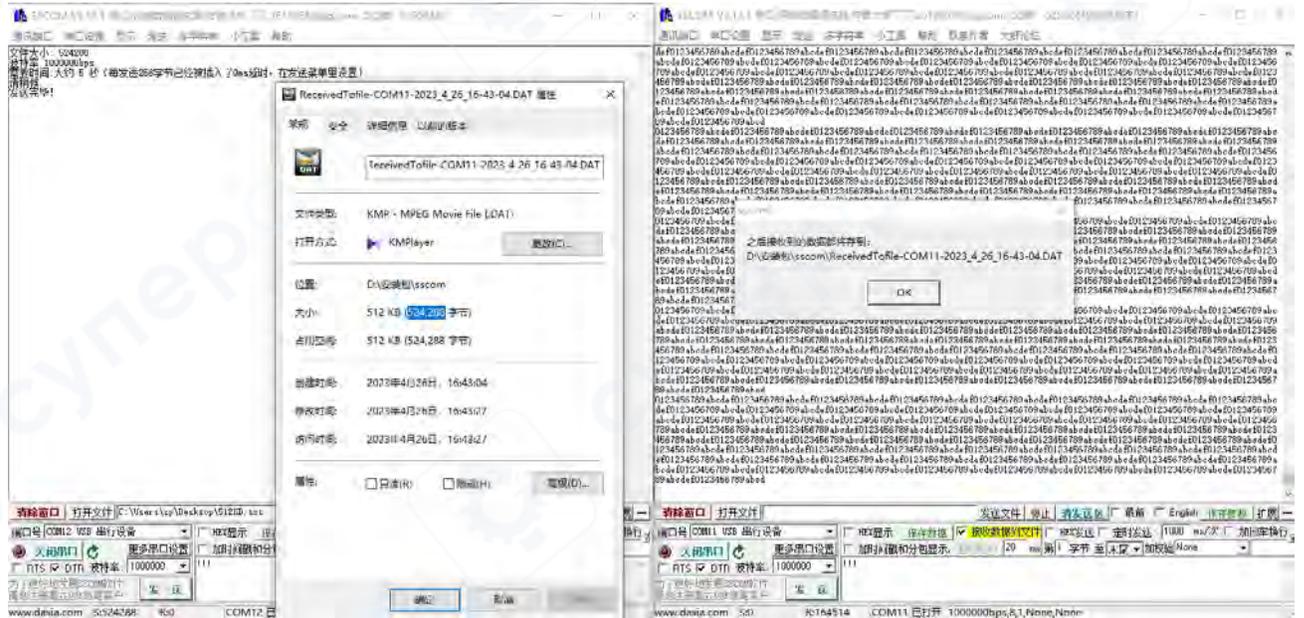
- Используйте функцию отправки файлов в SSCOM, выберите созданный текстовый файл и отправьте его.
- Другой экземпляр SSCOM примет данные и проверит их содержимое.

Результат теста 1 Мбит/с (256 КБ):

Подтвердите успешность теста, проверив размер файла и его содержимое.



Увеличьте размер текстового файла до 512 КБ и повторите тест, чтобы подтвердить успешность отправки и получения данных объемом 512 КБ на скорости 1 Мбит/с.



Тест 20 Мбит/с (256 КБ):

- Подключите выводы TX0 и RX1.

2. Запустите два экземпляра **SSCOM**, подключив их к соответствующим последовательным портам.

3. Установите скорость передачи данных (**baud rate**) на **2000000** и откройте последовательный порт.

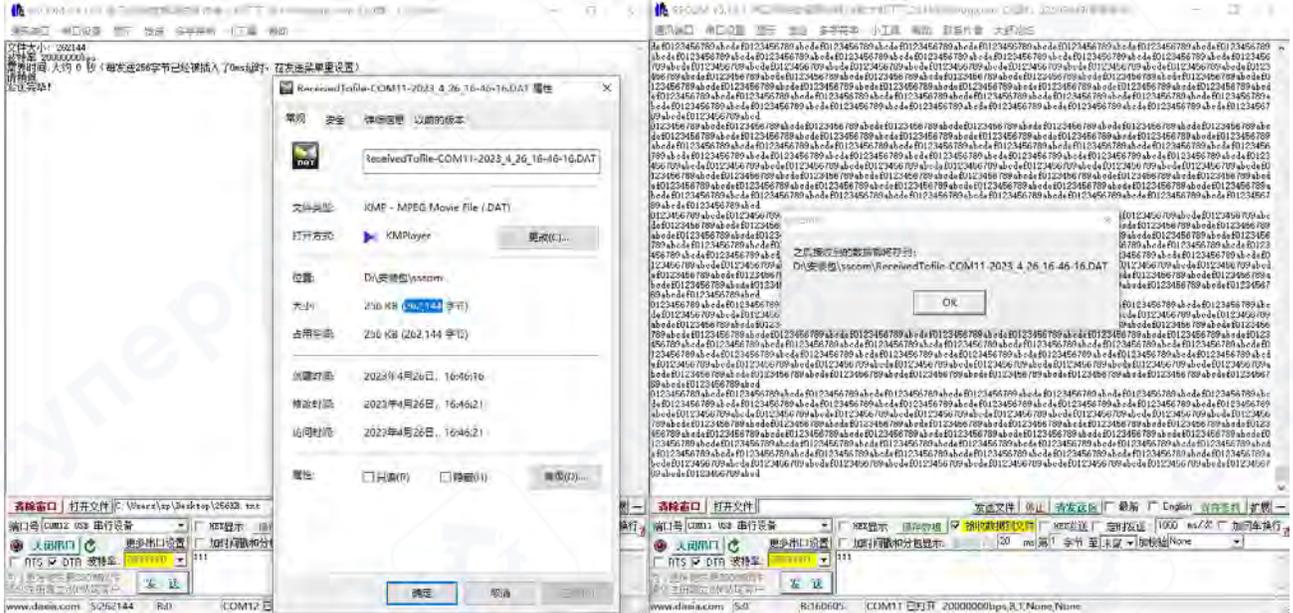
4. Создайте текстовый файл размером **256 КБ** с повторяющимися символами.

5. Используйте функцию отправки файлов в **SSCOM**, выберите созданный текстовый файл и отправьте его.

6. Другой экземпляр **SSCOM** примет данные и проверит содержимое файла.

### Результат теста 20 Мбит/с (256 КБ):

Подтвердите успешность теста, проверив размер файла и его содержимое.



## 7. Обновление прошивки

Ниже приведены шаги для обновления прошивки SLogic Combo 8:

### 7.1. Скачивание инструмента и прошивки

**Инструмент:** [https://dl.sipeed.com/shareURL/SLogic/SLogic\\_combo\\_8/4\\_application/Tools](https://dl.sipeed.com/shareURL/SLogic/SLogic_combo_8/4_application/Tools)

**Прошивка:** [https://dl.sipeed.com/shareURL/SLogic/SLogic\\_combo\\_8/4\\_application/Firmware](https://dl.sipeed.com/shareURL/SLogic/SLogic_combo_8/4_application/Firmware)

Выберите последнюю версию инструмента для записи и прошивки, затем разархивируйте их после загрузки.

**Примечание:** Если прошивка имеет имя `slogic_combo8_pack_202308171404.bin`, дата обозначена как **17/08/2023**. Правила именования аналогичны для других версий прошивки.

### 7.2. Настройка инструмента

#### Запуск инструмента:

- После распаковки файлы для различных систем находятся в корневой папке инструмента.
  - Для пользователей Windows: Дважды щелкните **BLDevCube.exe**, чтобы запустить.
  - Для пользователей Linux: Дважды щелкните **BLDevCube-ubuntu**, чтобы запустить.

- **Примечание:** В Linux необходимо добавить права на выполнение:

```
sudo chmod +x BLDevCube-ubuntu
```

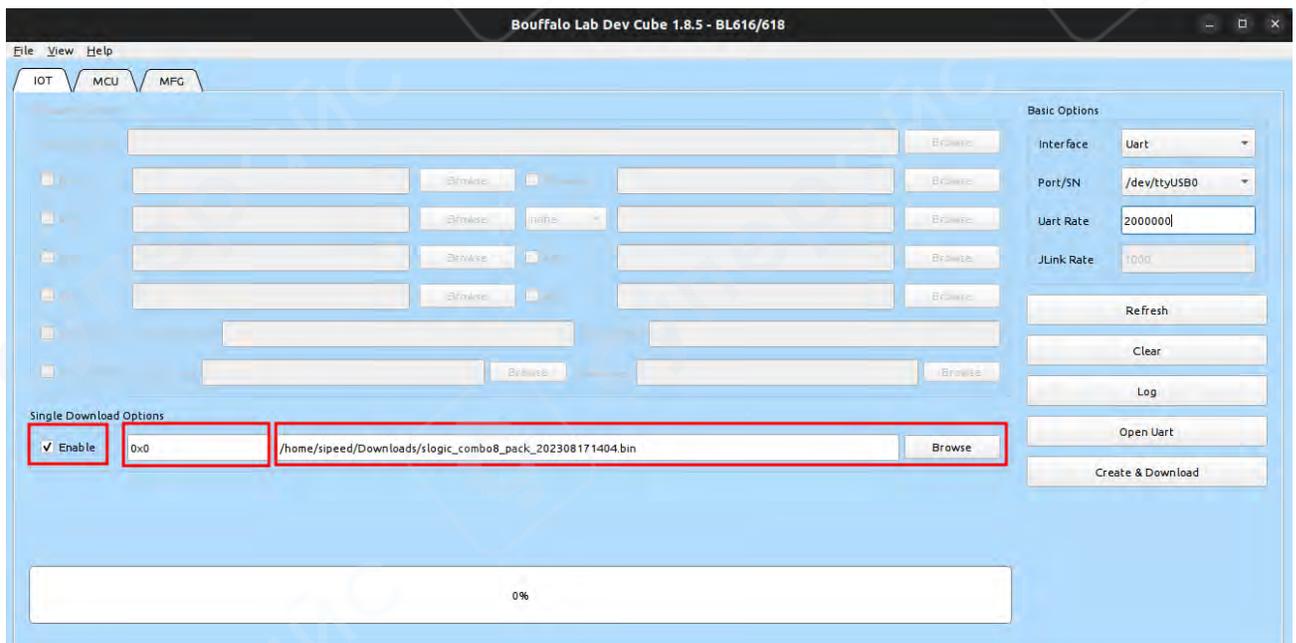
#### Выбор чипа:

- После запуска выберите **BL616/618** и нажмите **Finish**.



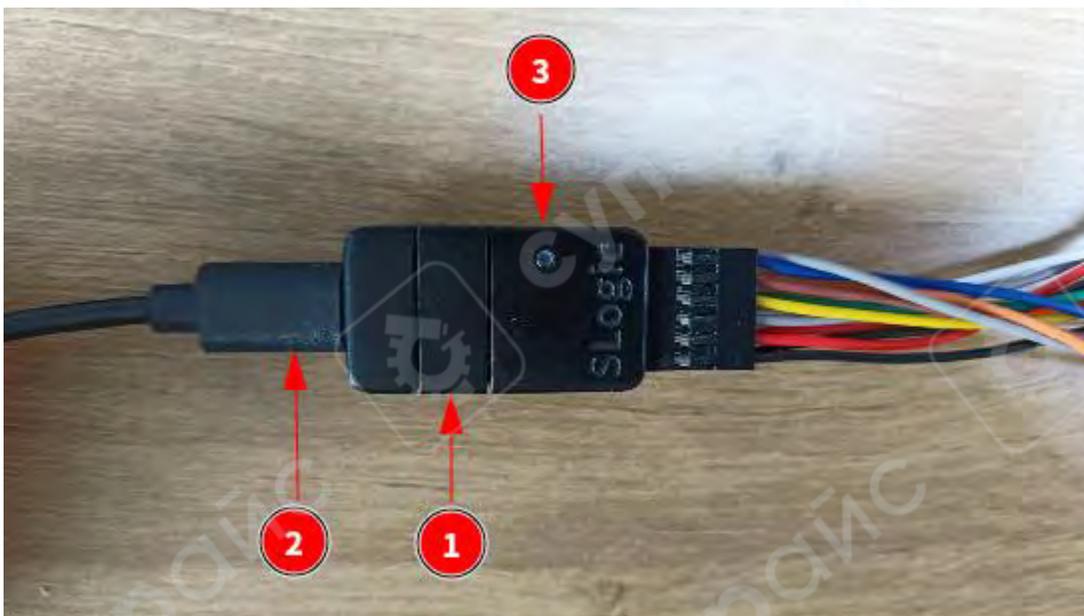
#### Настройка параметров загрузки:

- Включите опцию **Single Download Options**.
- Добавьте загруженную прошивку.



### 7.3. Настройка устройства

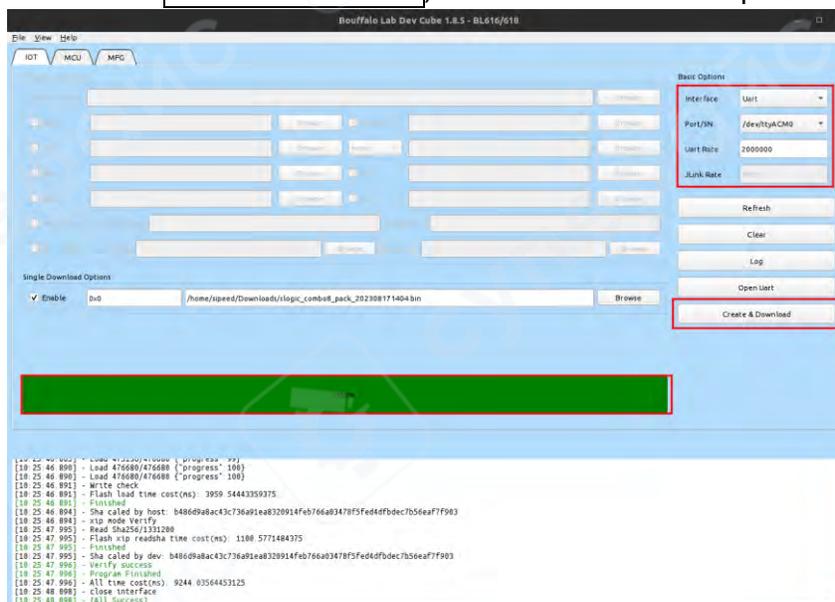
Переведите SLogic Combo 8 в режим записи:



1. Зажмите кнопку и удерживайте.
2. Подайте питание заново.
3. Убедитесь, что индикатор LED выключен — это означает, что операция прошла успешно.

### 7.4. Запись прошивки

1. Настройте параметры последовательного порта и скорость передачи данных (baud rate).
2. Нажмите **Create & Download**, чтобы начать запись прошивки.



**Результат:** После завершения записи индикатор прогресса отобразит зеленую рамку, что означает успешное обновление прошивки.