

## Reflex

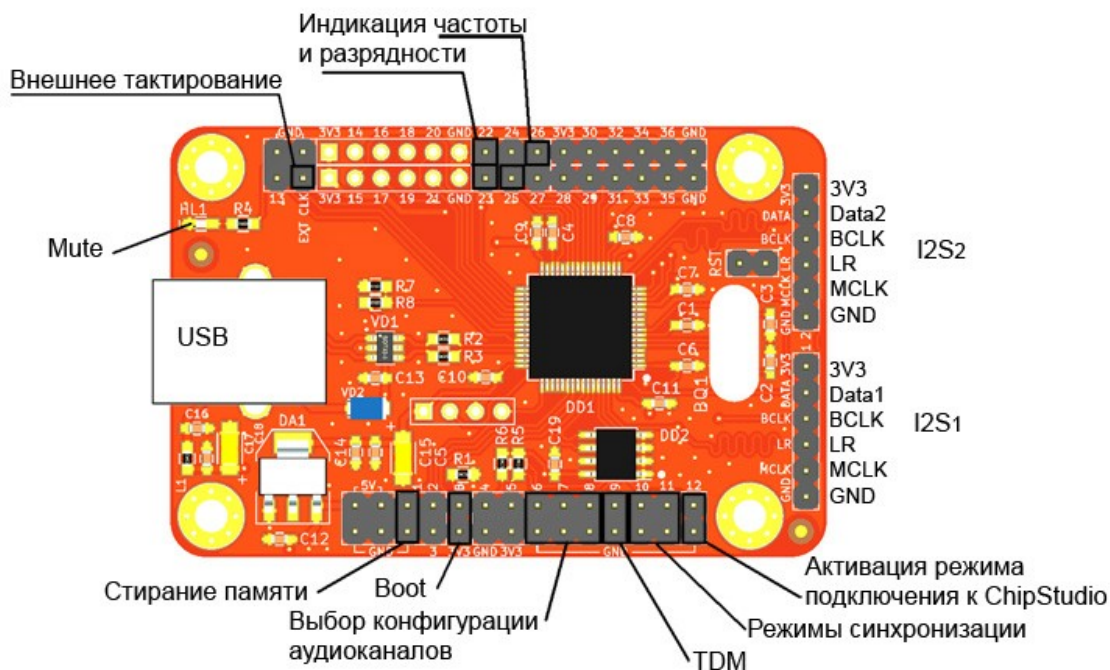
### USB Hi-Res транспорт 32bit/96kHz, 2xI2S, TDM8, SPDIF, STM32F446RC

USB транспорт позволяет воспроизводить файлы с максимальной частотой дискретизации 192 кГц и максимальным разрешением 32 бита в форматах I2S, TDM и SPDIF. Модуль поддерживает многоканальный звук, максимальное количество каналов – 8 в конфигурации 7.1. Устройство определяется как стандартная звуковая карта USB audio class 1, работает с компьютерами MAC, ПК, планшетами, смартфонами под управлением ОС Windows, Linux, Android.

Возможные конфигурации аудиоканалов

Конфигурация аудиоканалов	Разрядность, бит	Частота, кГц						Формат		
		44,1	48	88,2	96	176,4	192	I2S	TDM	SPDIF
2.0	16	+	+	+	+	+	+	+	TDM2	-
	24	+	+	+	+	-	-	+	TDM2	+
	32	-	-	+	+	-	-	+	TDM2	-
3.1	16	+	+	+	+	-	-	+	TDM4	-
	24	+	+	-	-	-	-	+	TDM4	-
4.0	16	+	+	+	+	-	-	+	TDM4	-
	24	+	+	-	-	-	-	+	TDM4	-
7.1	16	+	+	-	-	-	-	-	TDM8	-

### Назначение разъемов



### Выбор конфигурации аудиоканалов

Конфигурация аудиоканалов выбирается установкой джамперов на контакты 6, 7, 8.

Выбор конфигурации аудиоканалов

Конфигурация аудиоканалов	Установка джамперов
2.0	
2.0 - 32 бита	
3.1	
4.0	
7.1	
2.0 SPDIF	

### Формат SPDIF

Когда активирован формат SPDIF, вывод данных осуществляется на контакт DATA первого порта I2S.

### Выбор формата TDM

Выбор формата TDM выполняется установкой джампера на контакт 9. Если джампер не установлен, выходной формат – I2S. Если выбран формат TDM, активен порт 1. В формате TDM по умолчанию сигнал LR - импульс длительностью один такт BCLK. Возможно, чтобы LR представлял собой прямоугольный сигнал с длительностью импульса 50 %, как для I2S. Для этого нужно контакт DATA 2-го порта I2S соединить с GND.



### Режимы синхронизации

Возможны следующие режимы синхронизации:

- ведущий с внутренней синхронизацией
- ведущий с внешней синхронизацией
- ведомый

В режиме «ведущий с внутренней синхронизацией» в качестве источника для генерации сигналов I2S/TDM используется кварцевый резонатор, установленный на плате. В режиме «ведущий с внешней синхронизацией» тактирующий сигнал с частотой  $256 \cdot F_s$  подается на контакт «EXT CLK» модуля. В режиме «ведомый» все тактирующие сигналы генерирует внешнее ведущее устройство.

Режим синхронизации	Установка джамперов	Назначение выводов
ведущий с внутренней синхронизацией		DATA – выход BCLK – выход LR – выход MCLK – выход

		EXT CLK – не используется
ведущий с внешней синхронизацией	<p>10 11</p> 	DATA – выход BCLK – выход LR – выход MCLK – выход, EXT CLK – вход MCLK = EXT CLK
ведомый	<p>10 11</p> 	DATA – выход BCLK – вход LR – вход MCLK – не используется EXT CLK – не используется

### Изменение состояний выходов при изменении частоты и разрядности

При изменении частоты и разрядности в настройках ОС модуль изменяет состояния выходов: 22 и 23 – для разрядности; 25, 26 и 27 – для частоты. Это можно использовать при внешней синхронизации для выбора источника тактирования или для индикации.

Состояние выходов в зависимости от разрядности

Разрядность, бит	Состояния выходов	
	Выход 22	Выход 23
16	0	0
24	0	1
32	1	0

Состояние выходов в зависимости от частоты

Частота, кГц	Состояния выходов		
	Выход 25	Выход 26	Выход 27
44,1	0	0	0
48	0	1	0
88,2	1	0	1
96	1	0	0
176,4	1	1	1
192	1	1	0

### Выбор соотношения BCLK/Fs

По умолчанию соотношение BCLK/Fs зависит от разрядности. При разрядности 16 бит BCLK = 32\*Fs в режиме I2S, в режиме TDM ширина слота равна 16 тактам BCLK. При разрядности 24 и 32 бита BCLK = 64\*Fs в режиме I2S, в режиме TDM ширина слота равна 32 тактам BCLK. Если на модуле установлен джампер на контакт 13, соотношение BCLK/Fs будет фиксированным независимо от разрядности: BCLK = 64\*Fs в режиме I2S, в режиме TDM ширина слота будет равна 32 тактам BCLK.

### Выбор активного фронта (полярности) BCLK

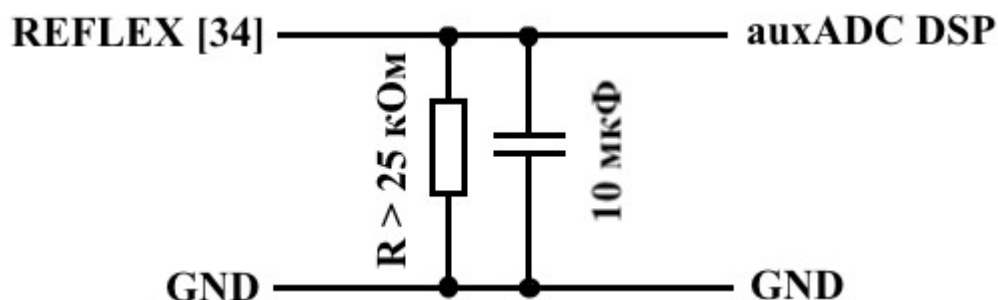
По умолчанию активный фронт BCLK – спадающий (задний). Если на модуле установлен джампер на контакты 3 и GND, активный фронт BCLK – нарастающий (передний).

### Аппаратная регулировка громкости с помощью внешнего DSP

При аппаратной регулировке громкости аудиопоток не изменяется в зависимости от изменений громкости на источнике. Вместо этого модуль преобразует текущий уровень громкости в аналоговый сигнал, который может быть подключен ко входу АЦП DSP для регулировки громкости средствами DSP. Диапазон изменения выходного напряжения

аналогового сигнала: от 0 В до 3,3 В. Напряжение 0 В соответствует минимальной громкости, напряжение 3,3 В — максимальной. Для выбора режима аппаратной регулировки громкости нужно установить джампер на контакты 36 и GND. Аналоговый выход — контакт 34.

Схема подключения



### Светодиод HL1

Светодиод HL1 отображает состояние «MUTE» настроек звука ОС. Если «MUTE» активен, светодиод светится. Если «MUTE» неактивен, светодиод не светится.

### Настройка Reflex в ChipStudio

Для настройки модуля в ChipStudio необходимо установить драйвер «ChipDip USB device». После установки драйвера на модуле нужно установить джампер на контакт 12. Рекомендуется изменить идентификаторы USB\_VID и USB\_PID устройства, иначе после установки драйвера «ChipDip USB device» модуль перестанет определяться как звуковая карта и для восстановления функции звуковой карты драйвер «ChipDip USB device» нужно будет удалить для всех конфигураций Reflex.

Настройки можно стереть. Процедура стирания настроек:

- отключите модуль от ПК
- установите на модуле джампер на контакт 12 и джампер на контакт 1
- запустите ChipStudio и перенесите в поле проекта блок Reflex
- подключите модуль к ПК
- когда стирание настроек завершится, название модуля в блоке подсветится зеленым и отобразится информация о модуле

### Обновление ПО

Обновление ПО модуля выполняется с помощью программы «DfuSe», доступной для скачивания на сайте компании ST ([DfuSe](http://www.st.com)). Для обновления ПО на модуле нужно установить джампер на контакт «B» и соединить контакт «DATA» второго порта I2S с контактом «GND».

- 1) Запустите программу «DfuSe».
- 2) Подключите к ПК модуль с предварительно установленными джамперами.
- 3) В «DfuSe» в списке «Available DFU Devices» должно отображаться устройств «STM Device in DFU Mode». Если в списке «Available DFU Devices» устройство «STM Device in DFU Mode» не отображается, нужно установить драйвер. Драйвер находится в папке с установленной программой «DfuSe», например, C:\Program Files (x86)\STMicroelectronics\Software\DfuSe v3.0.6\Bin\Driver\.
- 4) Установите галочку «Verify after download».
- 5) Нажмите кнопку «Choose» и выберите файл прошивки.
- 6) Нажмите кнопку «Upgrade». В появившемся окне нажмите «Да». Начнется обновление ПО модуля.
- 7) После окончания обновления ПО отключите модуль от ПК, снимите установленные джамперы. Модуль готов к работе.

