

Цифровой аудио-интерфейс BlackHawk

BlackHawk представляет собой цифровой аудио-интерфейс с широким набором входов: USB Audio class 2.0; AES3/SPDIF и AUX I2S.

Устройство тактируется от генераторов мастерклока ЦАП, частота которых кратна частотным сеткам 44.1кГц и 48.0кГц, с логикой их переключения по внешнему сигналу, а так же имеет возможность установки на плату генераторов, это создает возможность тактировать ЦАП, не имеющий собственных генераторов. Фото устройства с возможностью установки генераторов на плату интерфейса расположено на последней странице.

BlackHawk может принимать данные с входов:

- USB Audio class 2.0: в формате PCM 16-32бита 44.1-384.0кГц, в формате DSD64, DSD128, DSD256 и DSD512
- AES3/SPDIF в формате PCM 16-24бита 44.1-192.0кГц
- AUX I2S (в режиме master): в формате PCM 16-32бита 44.1-384.0кГц, в формате DSD64, DSD128, DSD256 и **DSD512 (Хочется особенно подчеркнуть, что данное устройство воспроизводит поток DSD512 при использовании генераторов 512FS).**

Интерфейс может выводить в ЦАП по шине I2S потоки PCM и DSD в режимах STEREO, DUAL MONO и NOS DAC.

Интерфейс оснащён гальванической развязкой от ЦАП всех линий шины I2S с ёмкостью барьера 2пФ и гальванической развязкой всех сигналов управления (ILD207T).

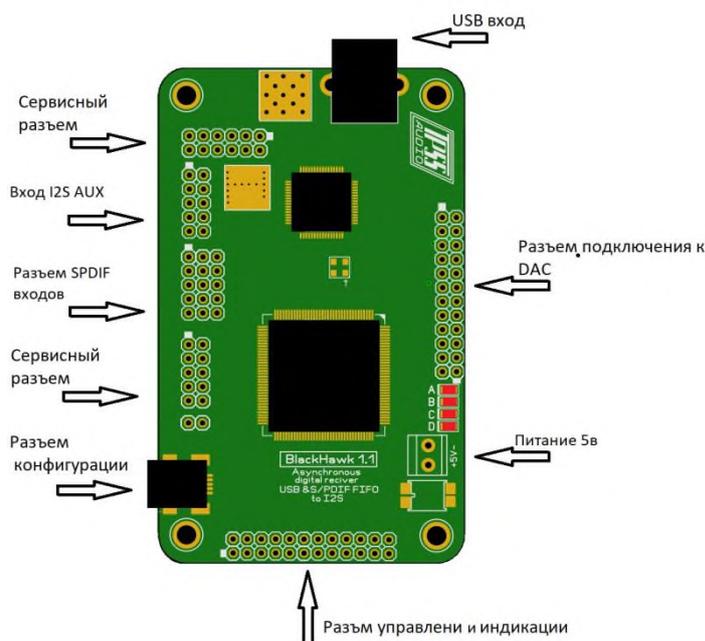
Электропитание.

Электропитание **BlackHawk** осуществляется от стабилизированного источника питания 5в.

Ток потребления при работе от USB входа, с подключенным одним SPDIF входом и одним оптическим входом -500мА,

Ток потребления при работе от USB входа с подключенным дисплеем, одним SPDIF входом и одним оптическим входом -615мА.

Разъемы:



ВХОД USB Audio class 2.0

USB приемник аудио-интерфейса «**BlackHawk**» построен на микроконтроллере семейства XMOS XUF-208. Для работы с ОС Windows 7/8/Vista/10 — 32-х и 64-х битные версии необходима установка драйвера. Для работы с ОС MacOS и Linux устройство работает без драйверов, так как представляет собой устройство стандарта USB Audio Class 2.0.

USB 2.0 вход устройства, обеспечивает прием цифровых аудиоданных из ПК (или любого другого устройства с поддержкой UAC2.0) и передает данные по шине I2S на ЦАП. Приемник тактируется от генераторов цап на 512Fs (22.579мГц и 24.576мГц)

ВХОДЫ S/PDIF

BlackHawk: имеет возможность подключения до пяти входов AES3/SPDIF с входящими уровнями TTL 3,3V. Декодирование потока осуществляется внутри FPGA через буфер FIFO по принципу первый вошел - первый ушел. Буфер спроектирован таким образом, что полностью устраняет влияния высокого «джиттера» возникающего в результате передачи сигнала в формате SPDIF по средствам TOSLINK или COAXIAL, а так же во время восстановления тактового сигнала на приемной стороне при помощи фазовой автоподстройки частоты (PLL). Из-за различия тактовых генераторов, (а точнее их разной точности PPM) для компенсации разности частот входящего и исходящего сигнала и предназначен буфер FIFO. В случае переполнения буфера, что маловероятно при наличии пауз между треками из-за его относительно большего объема, включится наш собственный разработанный программный алгоритм отбавления или прибавления семплов в зависимости от необходимости. Данный приемник с буфером FIFO обеспечил отличный результат при приеме сигналов AES3/SPDIF, что дало отличный результат при прослушивании музыкального материала.

Сами входы S/PDIF (TOSLINK, XLR 110Ом, RCA 75Ом) реализованы на отдельных платах. Подключение плат входов осуществляется трехпроводным шлейфом.



Оптический вход TOSLINK выполнен на основе приёмника PLR135/T9 от Everlight. Поддерживает частоту цифрового потока до 16Mb/s (частоты дискретизации звуковых данных 44,1-192,0кГц).

Вход RCA выполнен по схеме преобразователя LVDS-TTL. Имеют дополнительную гальваническую развязку от источника - импульсным трансформатором типа PE-65612NL. Поддерживают частоту цифрового потока до 16Mb/s (частоты дискретизации звуковых данных 44,1-192,0кГц)

ВХОД AUX I2S

I2S AUX вход предназначен для подключения дополнительных внешних цифровых интерфейсов по шине I2S .

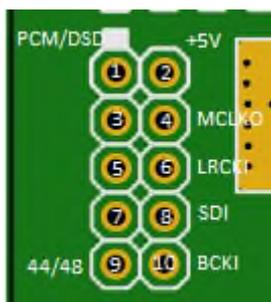
Данные PCM должны быть в формате I2S Philips с 64-мя тактами BCLK на период LRCK.

I2S AUX вход работает только в режиме MASTER. Сигнал MCLK выводится на внешнее устройство с лог. уровнем 3,3V TTL и частотой генераторов кратной 512Fs.

I2S AUX вход может принимать потоки PCM 16-32 бита, 44,1-384,0кГц, а также DSD64, DSD128, DSD256 и DSD512.

Данные PCM должны быть в формате I2S Philips с 64-мя тактами BCLK на период LRCK.

I2S сигналы должны иметь логические уровни 3,3V TTL.



1	PCM=0 DSD=1
2	+5V OUT
3	GND
4	MCLK out
5	GND
6	LRCK in
7	GND
8	SDATA in
9	x44=0 / x48=1
10	BCLK in

Разъем подключения к DAC.

Выход предназначен для подключения к ЦАП. Имеет гальваническую развязку по всем линиям данных (Si8661 - 1 канал на вход, 5 каналов на выход, ёмкость барьера 2пФ), а линии управления развязаны оптопарами (ILD207T).

BlackHawk может быть сконфигурирован в режимы вывода данных STEREO, DUAL MONO и NOS DAC:



1	OUT11 конфигурируемый выход управления	2	Vin- питание гальванической развязки 3.3V со стороны цап
3	GND_DAC –земля цап	4	MCLK in вход мастерклока от ЦАП
5	GND_DAC –земля цап	6	LRCK out ,DSD_R out ,LE out NOS DAC
7	GND_DAC –земля цап	8	SDATA out, DSD_L out, DATA_L out NOS DAC, DATA_L out STEREO
9	GND_DAC –земля цап	10	BCK out, DSD_BCK out
11	GND_DAC –земля цап	12	DATA_R out NOS DAC
13	GND_DAC –земля цап	14	DATA_R out STEREO
15	GND_DAC –земля цап	16	OUT9 конфигурируемый выход управления
17	GND_DAC –земля цап	18	OUT7 конфигурируемый выход управления
19	GND_DAC –земля цап	20	OUT5 конфигурируемый выход управления
21	GND_DAC –земля цап	22	OUT3 конфигурируемый выход управления
23	GND_DAC –земля цап	24	OUT1 конфигурируемый выход управления

Выходы данных соответствуют логическим уровням TTL напряжения питания гальванической развязки со стороны ЦАП.

Конфигурируемые выходы управления представляют собой открытые коллекторы оптопар и должны быть подтянуты в ЦАП к напряжению питания резисторами 4.7-15кОм. Функциональное назначение и логика работы задаются в конфигураторе.

Формат данных (выравнивание данных) PCM в режимах STEREO и DUAL MONO может быть: I2S Philips, 16RJ, 24RJ и LJ.

Формат данных в режиме NOS DAC может быть 16, 18, 20 и 24бита. HALF/FULL BITCLOCK MODE. STOP/Continuous.

Разъем индикации и управления.

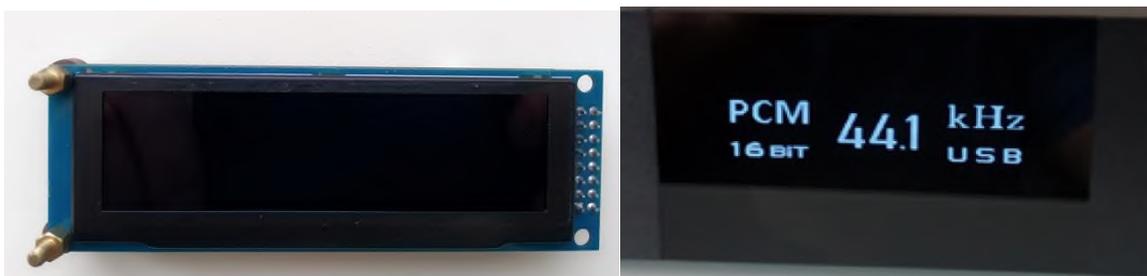


BlackHawk поддерживает три вида индикации .

1. OLED дисплей 3.2 дюйма.
2. OLED дисплей 5.5 дюйма.
- 3.Индикация на светодиодах.

Выбор индикации осуществляется в конфигураторе. В зависимости от выбранной индикации меняется назначение контактов.

Описание контактов для OLED дисплея.



- 1 - питание модуля индикации +5В;
- 2 - GND
- 3 - тип потока: PCM=0, DSD=1;
- 4 - NC
- 6 - 16 бит=1;
- 8 - 24 бит=1;
- 10 - 32 бита=1;
- 9, 7, 5 - частота дискретизации в двоичном представлении:

000-44,1кГц/DSD64 100-176,4кГц/DSD256
001-48,0кГц/DSD64` 101-192,0кГц/DSD256`
010-88,2кГц/DSD128 110-352,8кГц/DSD512
011-96,0кГц/DSD128` 111-384,0кГц/DSD512

- 11-GND;
- 12 +5в ;
- 13-Принимает лог 0 при выбранном USB входе ;
- 14- Принимает лог 0 при выбранном AUX входе;
- 15- Принимает лог 0 при выбранном SPDIF_1 входе;
- 16- Принимает лог 0 при выбранном SPDIF_2 входе;
- 17- Принимает лог 0 при выбранном SPDIF_3 входе;
- 18- Принимает лог 0 при выбранном SPDIF_4 входе;
- 19- Принимает лог 0 при выбранном SPDIF_5 входе;
- 20 -Вход энкодера А;
- 21-NC;
- 22-Вход энкодера В;
- 23-NC;
- 24-GND;

Описание индикации на светодиодах



- 1 - питание модуля индикации +5В;
- 2 - GND;
- 3 -принимает лог 0 при x8Fs ;
- 4 -принимает лог 0 при PCM потоке;
- 5- принимает лог 0 при DSD потоке;
- 6 - принимает лог 0 при частоте семплов 44.1кГц;
- 7 - принимает лог 0 при x1Fs;
- 8- принимает лог 0 при частоте семплов 48кГц;
- 9- принимает лог 0 при x4Fs;
- 10 - принимает лог 0 при x4Fs
- 11-GND;
- 12 +5в;
- 13-Принимает лог 0 при выбранном USB входе ;
- 14- Принимает лог 0 при выбранном AUX входе;
- 15- Принимает лог 0 при выбранном SPDIF_1 входе;
- 16- Принимает лог 0 при выбранном SPDIF_2 входе;
- 17- Принимает лог 0 при выбранном SPDIF_3 входе;
- 18- Принимает лог 0 при выбранном SPDIF_4 входе;
- 19- Принимает лог 0 при выбранном SPDIF_5 входе;
- 20 -Вход энкодера А;
- 21-NC;
- 22-Вход энкодера В;
- 23-NC;
- 24-GND;

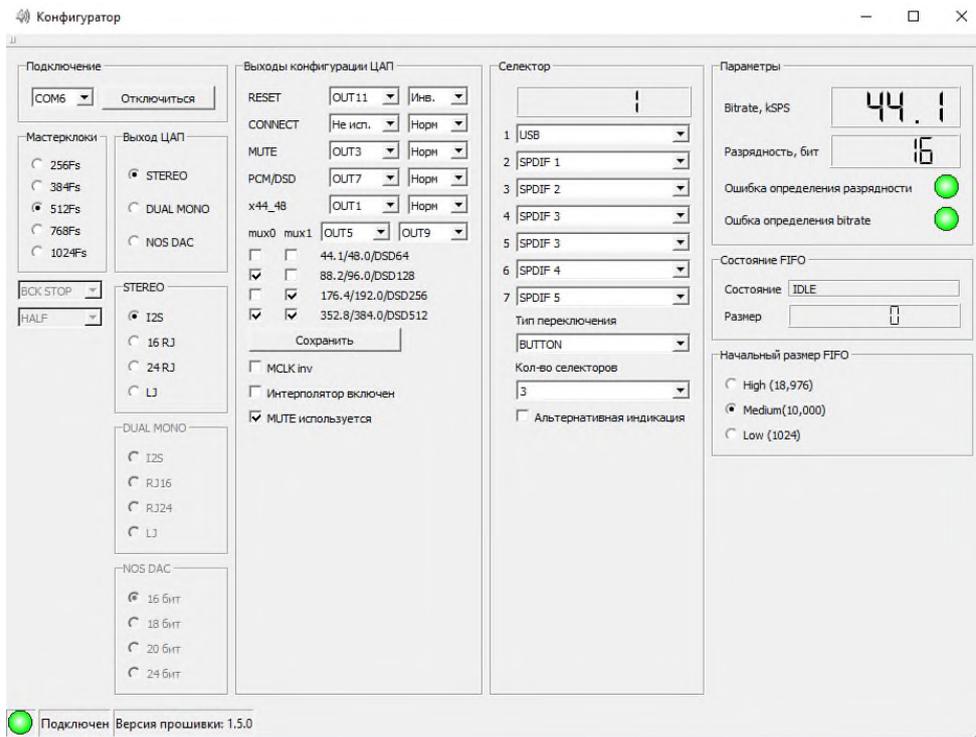
Вход конфигурирования (mini USB)

При первом подключении BlackHawk к ПК для конфигурирования необходимо установить драйвер.

После установки драйвера будет обнаружен виртуальный COM порт, номер которого нужно будет указать в утилите конфигуратора.

Конфигуратор.

Данная программа была разработана таким образом, чтобы пользователь даже с небольшими познаниями в данной сфере мог интуитивно разобраться в настройках без привлечения квалифицированного специалиста. Уникальность данного конфигуратора заключается в том, что он способен менять конфигурацию на «лету» не выключая и не перезагружая устройство, чем не могут похвастаться большинство подобных устройств. Благодаря этому конфигуратору облегчается задача для разработчика, да и для пользователя, поскольку он видит, что происходит с устройством в реальном времени. Устанавливается на ПК как отдельное приложение.



Габаритные размеры

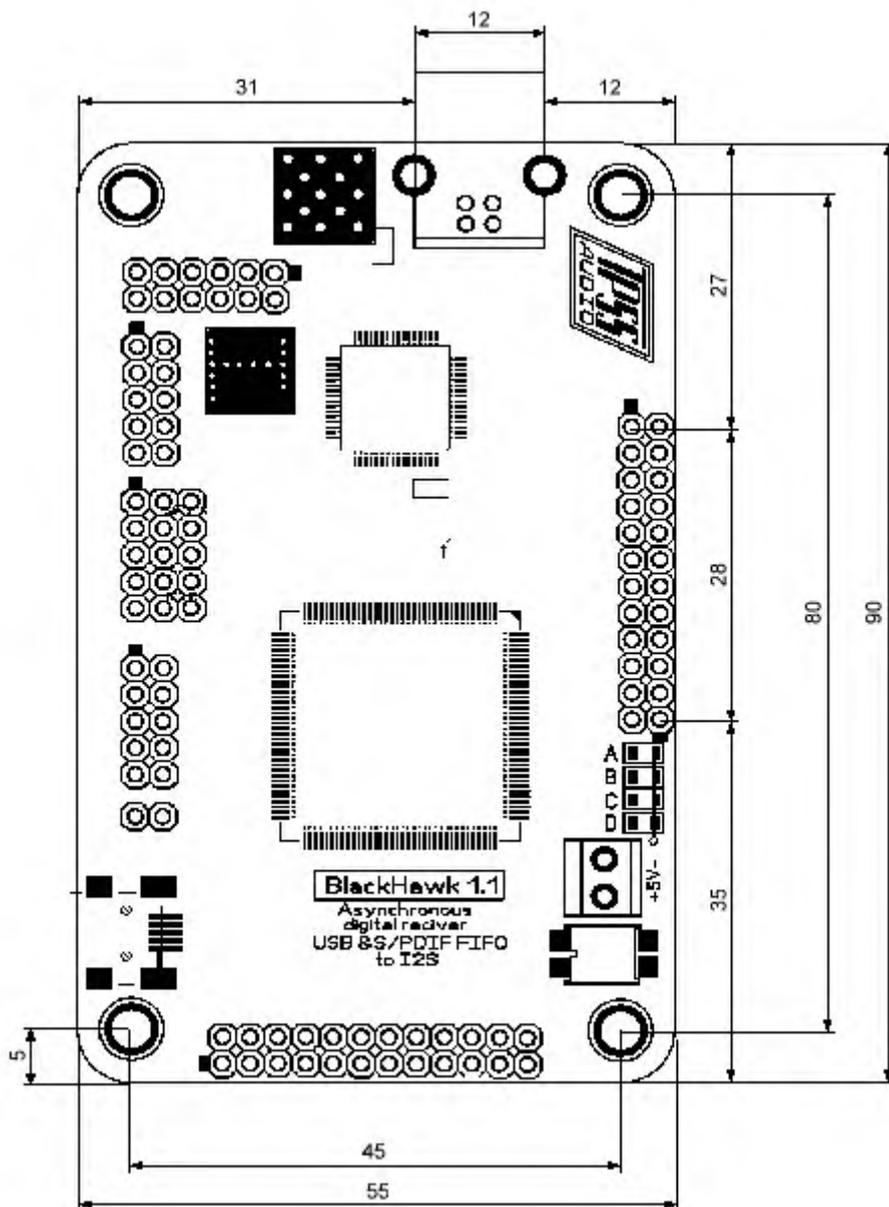


Фото аудио-интерфейса с возможностью установки генераторов.

