

USB transport

Инструкция по эксплуатации



версия прошивки 0.7

вся информация представленная в этом документе
актуальна для текущей версии прошивки

Содержание.

1. Общие сведения
2. Комплект поставки
3. Основные характеристики
 - 3.1. Габаритные размеры
 - 3.2. Форматы накопителей.
 - 3.3. Форматы воспроизведения.
 - 3.4. Формат вывода (шина I2S).
 - 3.5. Формат ввода/вывода (UART)
 - 3.6. Управление.
 - 3.7. Конфигурирование.
 - 3.8. Питание.
4. Поддержка файлов CUE
5. Подключение
6. Подключение индикатора TIC95/TIC96
7. Подключение ИК приёмника
8. Обновление программного обеспечения
9. Меры предосторожности

ПРИЛОЖЕНИЯ

А – схема блока генераторов которая работает у меня в макете.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

USB Transport предназначен для высококачественного воспроизведения звуковых файлов с цифровых носителей USB Mass Storage. Вывод звуковых данных осуществляется по цифровой шине стандарта I2S. Синхронизация внешняя.

2. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

а) сам USB transport и шлейф I2S длиной 20-25 см.

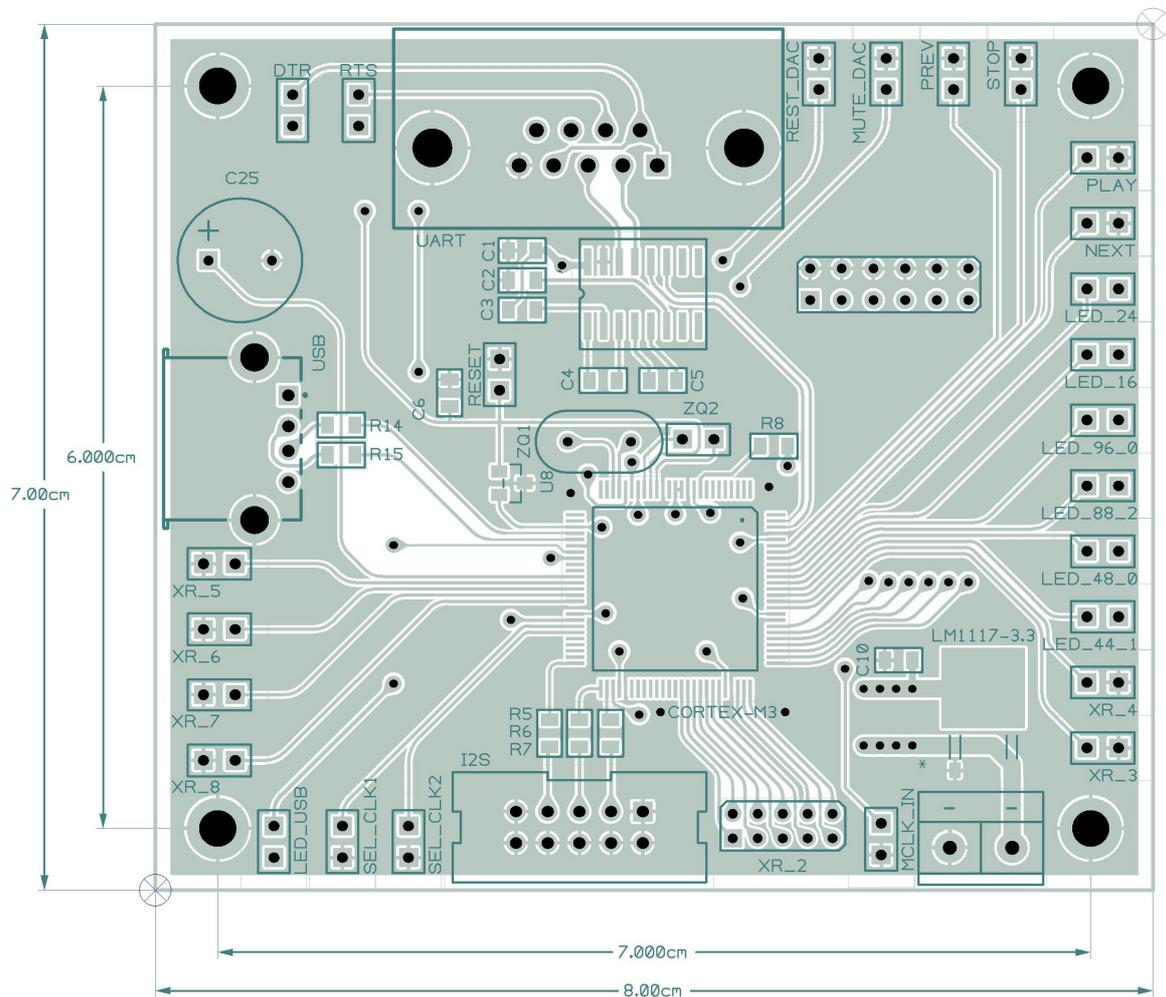


б) один разъём IDC-10MS (BH-10) на плату



3. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



3.2. ФОРМАТЫ НАКОПИТЕЛЕЙ

USB Transport поддерживает накопители класса USB Mass Storage. К классу устройств USB mass-storage относятся устройства, передающие файлы в одном или в двух направлениях. Типичные представители этого класса устройств: жесткие диски и флешки.

Они должны быть отформатированы в файловых системах FAT16 или FAT32. Иметь один логический раздел.

3.3. ФОРМАТЫ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ

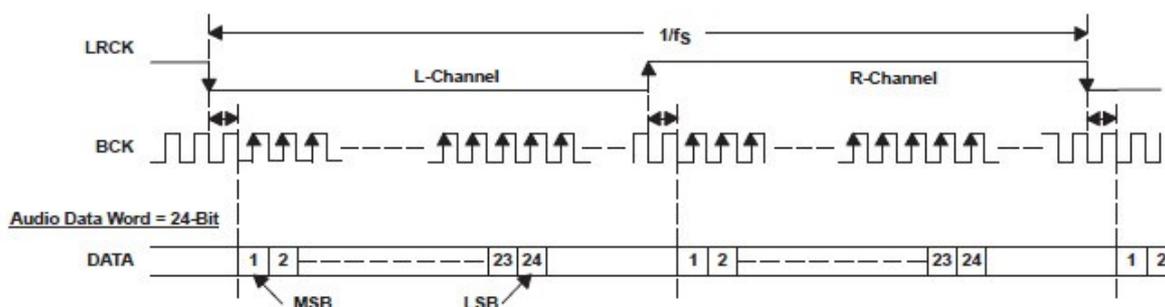
USB transport воспроизводит звуковые файлы следующих форматов:

- WAV 16 бит 44100 Гц
- WAV 16 бит 48000 Гц
- WAV 16 бит 88200 Гц
- WAV 16 бит 96000 Гц
- WAV 24 бит 44100 Гц
- WAV 24 бит 48000 Гц
- WAV 24 бит 88200 Гц
- WAV 24 бит 96000 Гц

3.4. ФОРМАТЫ ВЫВОДА (ШИНА I2S)

USB transport выводит звуковые данные по шине I2S в 64х-кloverных форматах Philips Semiconductors(рис.1(1)) и 16/24RJ(рис.1(2)).

(1) I²S Data Format; L-Channel = LOW, R-Channel = HIGH



(2) Standard Data Format (Right-Justified); L-Channel = HIGH, R-Channel = LOW

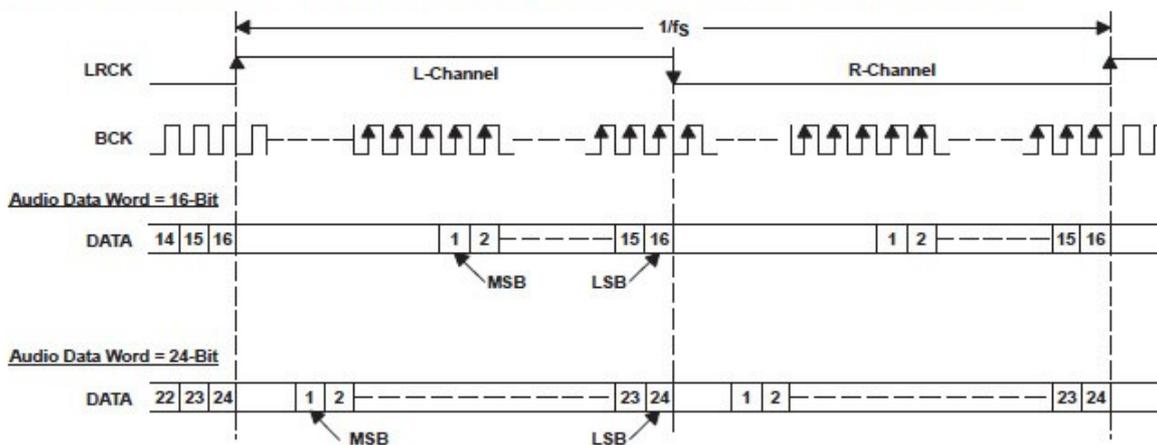


рис.1

При конфигурировании вывода I2S как RJ — при воспроизведении 16 битных файлов автоматом выбирается формат 16RJ, а 24 битных — 24RJ.

Изначально транспорт проектировался для цапов серии rsm1798/1794, поэтому для обеспечения тактирования мастерклоком извне, согласно спецификации I2S и выбранных микросхем ЦАП необходимо было внешнее устройство выдающее сигнал выбора слова WS (рис.2)

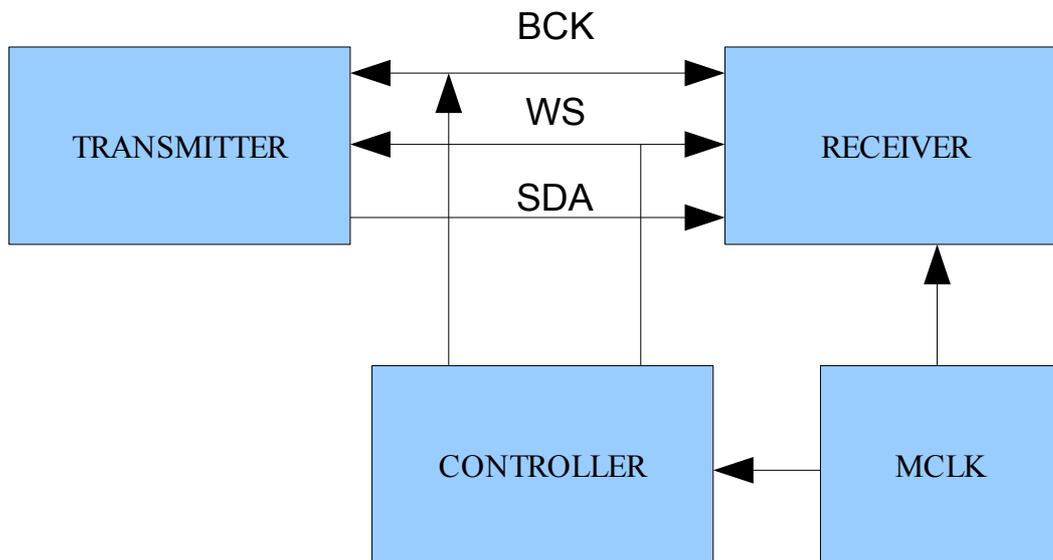


Рис.2

Поэтому была использована недокументированная функция микроконтроллера позволяющая формировать сигнал выбора слова внутри микроконтроллера аппаратным модулем I2S при тактировании его извне. При этом получилась схема изображенная на рис.3

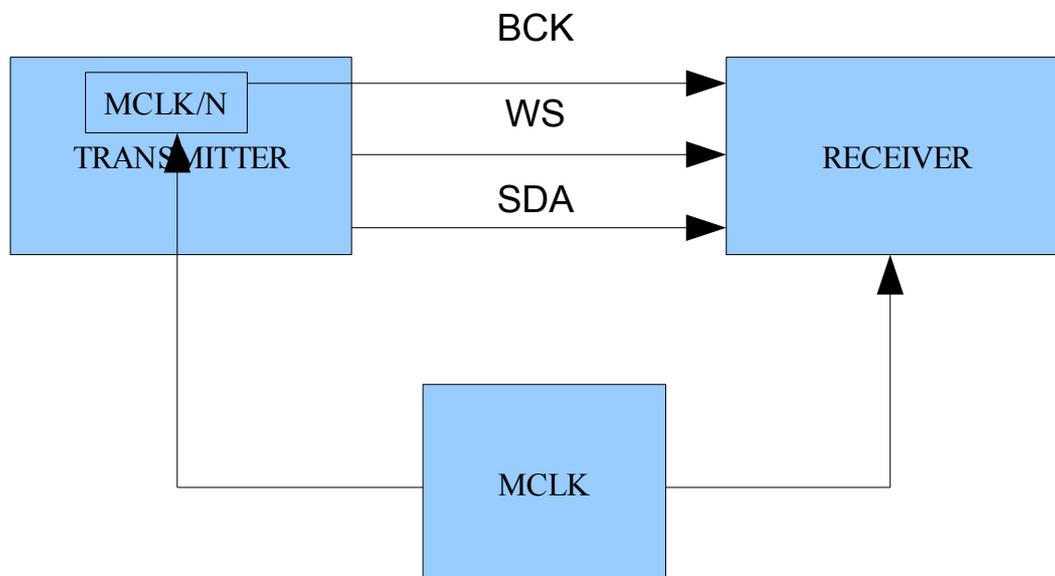


Рис.3

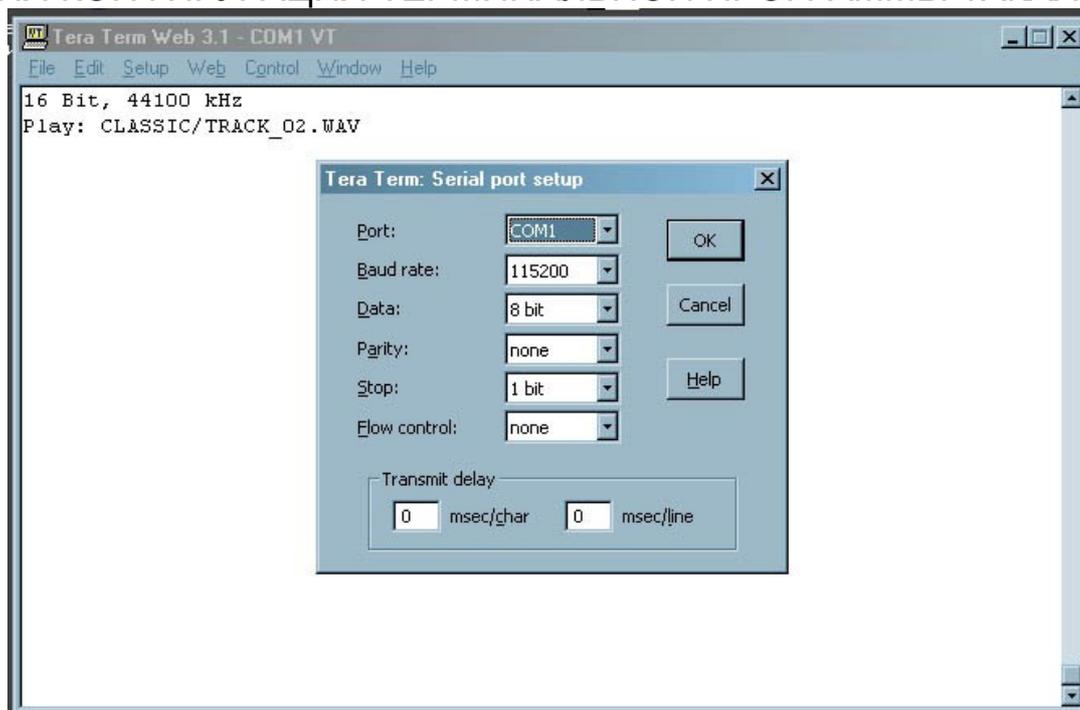
Аппаратному модулю I2S всё равно какой его частотой тактируют, и он исправно управляет данными на шину I2S в соответствии с частотой BCK равной частоте MCLK делённой на коэффициент деления частоты

N. При этом для корректного воспроизведения файлов с разными частотами дискретизации введено понятие CLOCK1 и CLOCK2 для частот кратных 44100 и 48000Гц соответственно.

При воспроизведении файлов с частотой дискретизации кратной 44100 Гц выбирается внешний генератор CLOCK1, а для файлов с частотой дискретизации кратной 48000 Гц выбирается внешний генератор CLOCK2. Предопределение (конфигурирование генераторов см. соотв. пункт) необходимо лишь для вычисления значения N, которое заносится в аппаратный модуль I2S.

3.5. ФОРМАТ ВВОДА/ВЫВОДА (UART)

У МЕНЯ КОНФИГУРАЦИЯ ТЕРМИНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ТАКАЯ:



Вывод сообщений и передача управляющих команд через UART (COM порт) осуществляется в формате текстового компьютерного терминала vt100.

Просмотр этих сообщений возможен при подключении USB transport к компьютерному COM порту нуль-модемным кабелем RS232 со стандартной распиновкой:

2-3-RxD

3-2-TxD

5-5-GND(экран)

Со стороны USB transport: 2-RxD; 3-TxD

Для второй партии транспортов поменялся разъём UART (был DRB9-MA, стал DRB9-FA) на плате, но поскольку сама плата изменениям не подверглась, поэтому изменилась только нумерация контактов:

Со стороны USB transport: 4-RxD; 3-TxD; 1-GND

Для просмотра сообщений необходимо запустить на компьютере любую терминальную программу поддерживающую систему команд vt100 и включенной кодовой страницей Windows 1251 для отображения букв кириллицы.

При воспроизведении в UART дополнительно выводится время воспроизведения файла.

При воспроизведении CUE информация из него и время воспроизведения с начала и время воспроизведения трека.

При выводе в режиме навигации введена некоторая сортировка:

1. Если в текущей директории есть хотя бы один файл CUE, то выводятся сначала папки(если текущая директория корневая), потом файлы CUE

2. Если в текущей директории нет ни одного файла CUE, то выводятся сначала папки(если текущая директория корневая), потом файлы WAV

Изменён режим навигации:

1. Текущая папка отображается сверху (если текущая папка корневая отображается ROOT)

2. Указатель выбранного файла перемещается вверх/вниз по типу как в Тотал командере.

3. Количество отображаемых элементов текущего каталога от 3 до 9(можно изменить см. пункт конфигурационный файл).

Воспроизведение CUE:

```
Tera Term Web 3.1 - COM1 VT
File Edit Setup Web Control Window Help
16 Bit, 44100 kHz
DIR: ROOT
FILE: Parov Stelar - Shine.cue
DISK TITLE: Shine
DISK PERFORMER: Parov Stelar
TRACK TITLE: Come Closer
TRACK PERFORMER: Parov Stelar
DISK TIME: 0:55
TRACK TIME: 0:55
```

```
Tera Term Web 3.1 - COM1 VT
File Edit Setup Web Control Window Help
16 Bit, 44100 kHz
DIR: ROOT
FILE: Parov Stelar - Shine.cue
DISK TITLE: Shine
DISK PERFORMER: Parov Stelar
TRACK TITLE: Tango Muerte
TRACK PERFORMER: Parov Stelar
DISK TIME: 12:05
TRACK TIME: 1:27
```

Воспроизведение WAV:

```
Tera Term Web 3.1 - COM1 VT
File Edit Setup Web Control Window Help
16 Bit, 44100 kHz
DIR: Мумий Тролль
FILE: Шамора.wav
TIME: 2:08
```

```
Tera Term Web 3.1 - COM1 VT
File Edit Setup Web Control Window Help
24 Bit, 96000 kHz
DIR: 1
FILE: Spanish Harlem.wav
TIME: 2:36
```

Навигация:

```
Tera Term Web 3.1 - COM1 VT
File Edit Setup Web Control Window Help
DIR: [Мумий Тролль]
Иди, Я Буду.wav
>Нет Нет Нет.wav
Наркотикам - Нет!.wav
Саундтрек.wav
```

```
Tera Term Web 3.1 - COM1 VT
File Edit Setup Web Control Window Help
DIR: [Peppe Deluxe]
>Just Let Go.wav
Salami Fever.wav
Ask For A Kiss.wav
Girl!.wav
```

3.6. УПРАВЛЕНИЕ.

Управлять девайсом можно как кнопками, так и с клавиатуры компьютера в терминальной программе. Соответствие кнопок в девайсе и кнопок на клавиатуре:

функция	Разъём на плате	Кнопка на клавиатуре
Предыдущая директория	XR_7	1
Предыдущий трек	PREV(короткое нажатие)	2
Перемотка назад	PREV(длительное нажатие)	3
Стоп	STOP	4
Воспроизведение / пауза	PLAY	5
Перемотка вперёд	NEXT(длительное нажатие)	6
Следующий трек	NEXT(короткое нажатие)	7
Следующая директория	XR_8	8
Вход в режим конфигурирования (во время ожидания носителя)	Удержание STOP при включении девайса	9
Извлечение носителя	STOP (длительное нажатие)	0

Для извлечения флешки необходимо удерживать кнопку STOP девайса или нажать на клавиатуре '0'.

Для входа в режим конфигурирования нужно при включении девайса удерживать кнопку STOP или в режиме ожидания накопителя, когда на экране отображается:

Attach USB device

нажать '0' на клавиатуре компьютера в терминальной программе.

При включении устройства если в порт USB вставлен носитель — транспорт сканирует корневой каталог и если в нём обнаруживается файл пригодный для воспроизведения он поступает следующим образом:

1. если конфигурировано Play at once как YES, то немедленно начинает проигрываться.
2. если конфигурировано Play at once как NO, то отображаются первые четыре элемента корневого каталога.

Если носитель не вставлен то в UART отправляется сообщение с

просьбой вставить накопитель:

`Attach USB device`

Воспроизведение можно остановить кнопкой STOP.

Символ **>** обозначает текущий активный элемент каталога.

Элемент заключённый в квадратные скобки **[]** означает папку.

Навигацию по элементам можно осуществлять кнопками NEXT и PREV:

При нажатии на кнопку PLAY:

– если текущий активный элемент это папка, то происходит вход в неё

– если текущий активный элемент это файл, то начинается его воспроизведение и выдаётся сообщение о формате и имени файла:

В режиме воспроизведения возможно перейти к воспроизведению следующего / предыдущего файла кнопками NEXT / PREV. Остановить воспроизведение кнопкой STOP. Поставить на паузу / продолжить воспроизведение кнопкой PLAY.

Осуществлять перемотку по треку длительным удержанием кнопок NEXT, PREV.

При достижении последнего файла в текущей папке, воспроизведение продолжается с первого файла следующей папки, для выхода в корневую папку необходимо в режиме СТОП нажать кнопку STOP ещё раз, при этом корневая папка становится текущей и отображается её содержимое.

В текущая версия прошивки позволяет горячее извлечение носителя в любом режиме (навигации или воспроизведении)

После извлечения накопителя снова появляется сообщение:

`Attach USB device`

И всё начинается снова...

Файлы и папки не имеют ограничения на названия (латинские/русские). Количество файлов и папок в одной папке — 65535.

Поддерживаются длинные имена файлов (в текущей версии до 150 символов).

Имена файлов длиной более 50 символов будут отображаться в короткой версии (8+3)

На накопителе могут находиться и файлы других (неподдерживаемых) форматов (при воспроизведении они будут игнорироваться). Игнорируются также скрытые файлы и папки. Уровень допустимой вложенности 3. Например H:\rock\queen\cd1\album.wav

Расположение файлов с разными поддерживаемыми форматами (16/24 бит и разной частоты дискретизации) не имеет значение.

3.7. КОНФИГУРИРОВАНИЕ.

Конфигурирование осуществляется файлом “config.txt” который должен находиться вместе с прошивкой во время обновления в корневой папке флешки, а также если необходимо изменить конфигурацию. В остальных случаях наличие этого файла не нужно.

Он имеет следующий формат:

```
5 //Клок1 1=5.6488; 2=8.6472; 3=11.2896; 4=16.9344; 5=22.5792; 6=33.8688
4 //Клок2 1=9.216; 2=12.288; 3=18.432; 4=24.576; 5=36.864; 6=49.152
0 //Воспроизведение сразу 0=Не начинать; 1=Начинать
0 //Формат вывода 0=I2S 1=RJ
1 //USB LED 0=Стандартный; 1=Пользовательский
1 //режим чтения Hi-Res (1=ускоренный; 0=обычный)
1 //вариант отображения 6 и 9 (0=американский; 1=европейский)
0 //вывод в UART 0=терминалка на компе 1=форматированный 2=TIC
4 //4..9 - количество строк выводимых в форматированный UART
0 ..зарезервировано
0 ..зарезервировано
```

3.8. ПИТАНИЕ.

Питание устройства должно осуществляться стабилизированным источником напряжения 5 Вольт. Этим напряжением питается, как внутрисхемный стабилизатор 3.3 Вольта, так и USB шина накопителей, поэтому источник должен быть рассчитан на 800 мА.

У меня устройство питается от интегрального стабилизатора напряжения серии 7805 установленном на радиаторе.

ВНИМАНИЕ В УСТРОЙСТВЕ НЕТ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕПОЛЮСОВКИ ПИТАНИЯ СМОТРИТЕ И ПРОВЕРЯЙТЕ КУДА ВЫ ПОДКЛЮЧАЕТЕ ПЛЮС 5 ВОЛЬТ. (см. п. ПОДКЛЮЧЕНИЕ)

4. ПОДДЕРЖКА ФАЙЛОВ CUE.

Начиная с этой версии прошивки USB transport поддерживает файлы разметки CUE.

Причём если в папке присутствует хотябы один файл CUE, то отображаться в этой папке будут только файлы CUE. Если файлов CUE в папке нет, то отображаться будут только файлы WAV.

Файлы CUE могут содержать описание до 30 треков и должны иметь разметку:

```
REM GENRE Electronic
REM DATE 2007
REM DISCID E410A910
REM COMMENT "ExactAudioCopy v0.95b3"
PERFORMER "Parov Stelar"
TITLE "Shine"
FILE "Parov Stelar - Shine.wav" WAVE
  TRACK 01 AUDIO
    TITLE "Come Closer"
    PERFORMER "Parov Stelar"
    ISRC ;Rd^10800004
    INDEX 01 00:00:00
  TRACK 02 AUDIO
    TITLE "Good Bye Emily"
    PERFORMER "Parov Stelar"
    ISRC ;Rd^10800005
    INDEX 01 03:34:31
  и так далее.
```

Этот файл был привязан к "Parov Stelar - Shine.apc" - я заменил расширение в нём на .wav и конвертнул файл APE в WAV фубаром и ВСЁ.

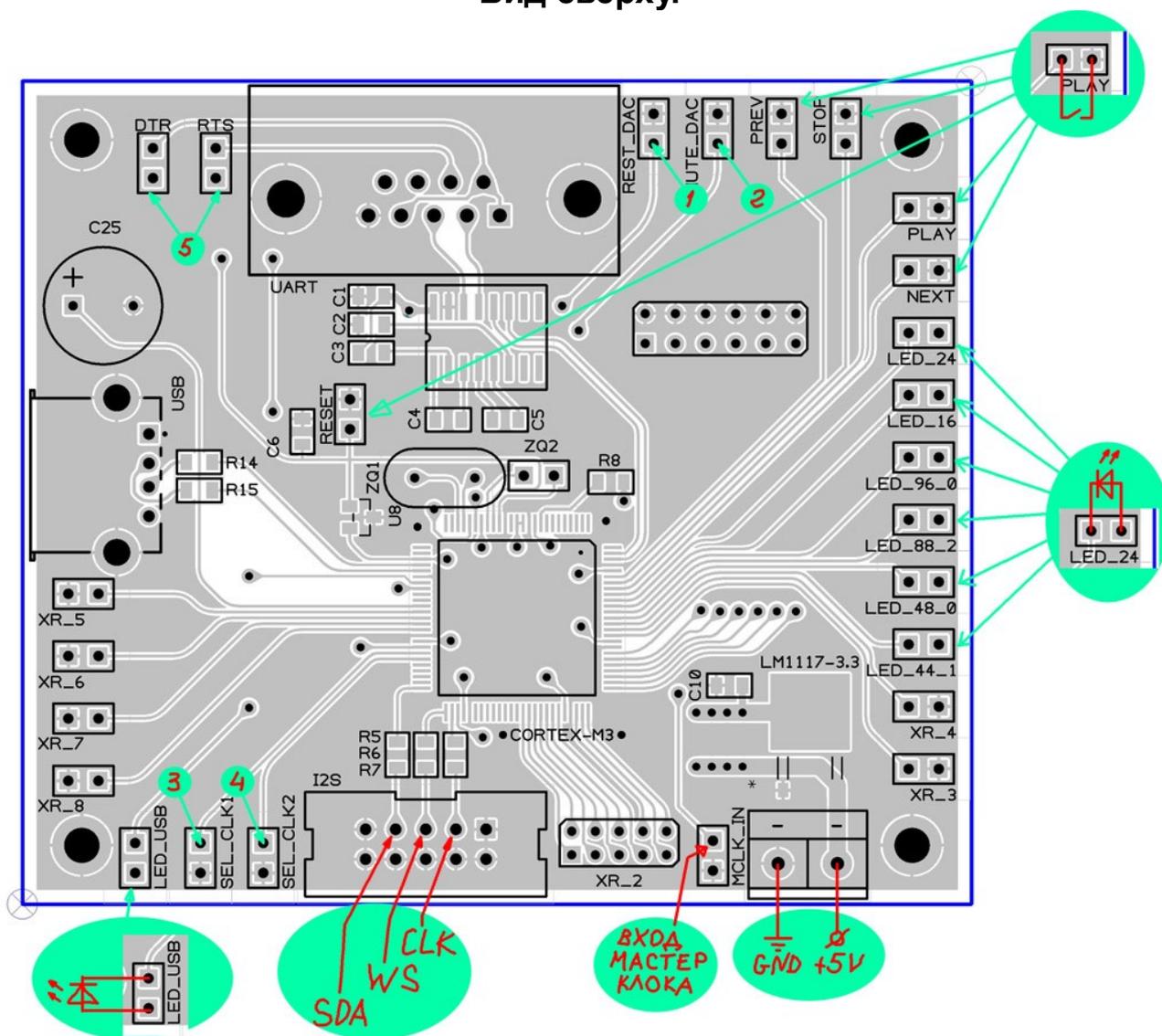
Строки REM и ISRC необязательны и игнорируются. Далее три строки в произвольном порядке (PERFORMER, FILE, TITLE). Далее описания треков в произвольном порядке, но с числом пробелов перед ними как показано в примере. Обязательная строка в описании трека:

```
INDEX 01 MM:SS:FF
```

Файлы CUE и указанные в них файлы WAV должны находится в одной и той же директории на флешке.

5. ПОДКЛЮЧЕНИЕ.

Вид сверху.



Все кнопки (XR_7, XR_8, PREV, STOP, NEXT, PLAY, RESET) с нормально разомкнутыми контактами без фиксации.

Токоограничительные резисторы светодиодов установлены на плате (470 Ом).

Напряжение на светодиоды подаётся - 5В.

Светодиоды следует использовать с током потребления до 20мА.

На разъём питания подаётся 5В стабилизированное напряжение (при токе потребления в пике до 800 мА с подключенным USB-HDD накопителем 160GB)

Вход мастерклока - вход 3.3-5.0 В с генератора тактирующего периферийный модуль I2S контроллера.

Частота мастерклока может быть от 5.6488 МГц до 49.152 МГц.

Выходы I2S (SDA, WS, CLK) - 3.3В

РЕЗИСТОРЫ в цепях I2S и мастерклока R5, R6, R7, R8 - 10 Ом.

Выход 1(REST_DAC) - инверсный выход сигнала сброса для ЦАПа при включении устанавливается в 0, перед первым воспроизведением устанавливается в 1 и удерживается до выключения (или сброса) девайса.

Выход 2(MUTE_DAC) - выход сигнала MUTE. Устанавливается в 1 при в следующих случаях - ПАУЗА, СТОП воспроизведения, СМЕНА ГЕНЕРАТОРА, ПРИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИИ МЕЖДУ ТРЕКАМИ.

Выходы 3(SEL_CLK1) и 4(SEL_CLK2) - инверсные логические уровни (0/3,3В), т.е. при выборе генератора на соответствующий вывод подаётся лог.0

Выходы XR_3 и XR_4 сконфигурированы как открытые коллекторы с подтяжкой через внутренний резистор контроллера к +3.3В. Используются для конфигурирования микросхем rsm1798, rsm1794 в режим I2S/16RJ/24RJ. Подключать к указанным ЦАПам можно напрямую XR_4<>FMT0 XR_3<>FMT1. Состояния в этих режимах:

режим	XR_4	XR_3
I2S	0	0
16RJ	0	1
24RJ	1	1

Джамперы 5 - сервисные. Используются при начальном программировании девайса, а также гарантийном ремонте.

Для связи с компьютером или другим устройством UART используется нуль-модемный кабель RS232 со стандартной распиновкой:

2-3-RxD

3-2-TxD

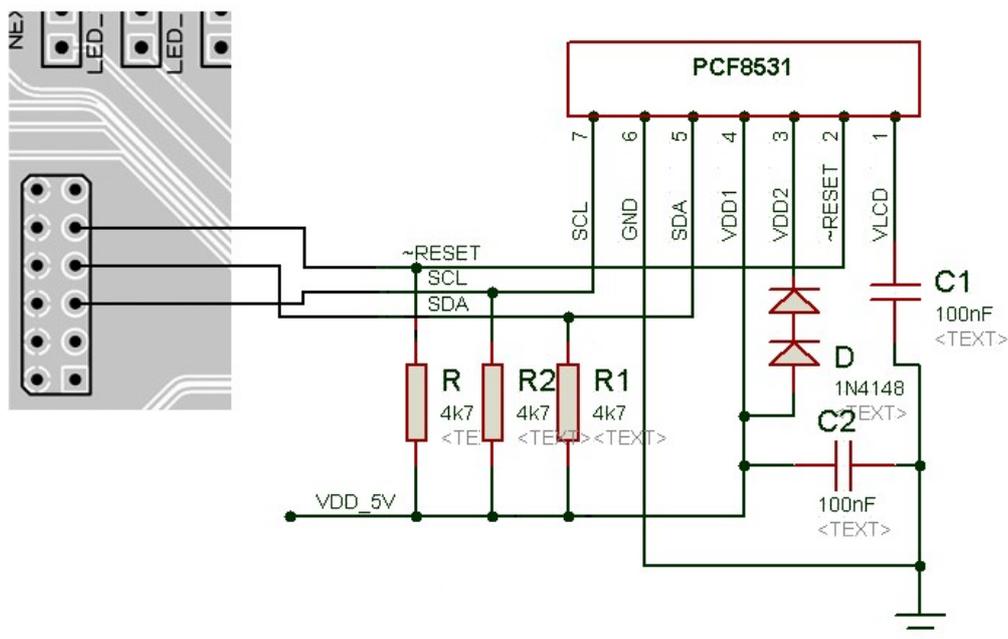
5-5-GND(экран)

Со стороны девайса: 2-RxD; 3-TxD

Для второй партии транспортов поменялся разъём UART (был DRB9-MA, стал DRB9-FA) на плате, но поскольку сама плата изменениям не подверглась, поэтому изменилась только нумерация контактов:

Со стороны USB transport: 4-RxD; 3-TxD; 1-GND

6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИНДИКАТОРА TIC95/TIC96

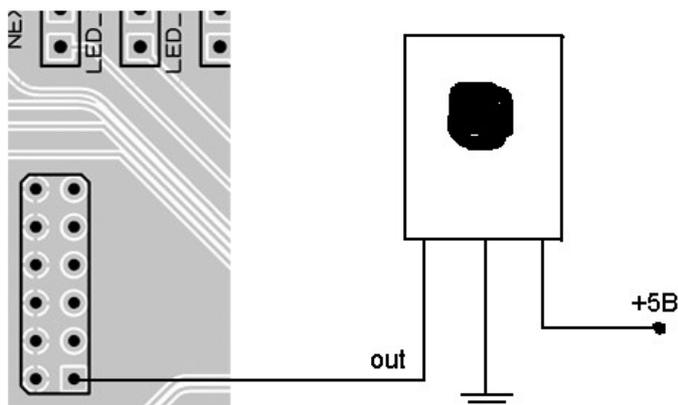


при этом в файле config.txt нужно указать:

```
X //Клок1 1=5.6488; 2=8.6472; 3=11.2896; 4=16.9344; 5=22.5792; 6=33.8688
X //Клок2 1=9.216; 2=12.288; 3=18.432; 4=24.576; 5=36.864; 6=49.152
X //Воспроизведение сразу 0=Не начинать; 1=Начинать
X //Формат вывода 0=I2S 1=RJ
X //USB LED 0=Стандартный; 1=Пользовательский
X //режим чтения Hi-Res (1=ускоренный; 0=обычный)
X //вариант отображения 6 и 9 (0=американский; 1=европейский)
2 //вывод в UART 0=терминалка на компе 1=форматированный 2=TIC
4 //4..9 - количество строк выводимых в форматированный UART
0 ..зарезервировано
0 ..зарезервировано
```

X-требуемые Вам значения

7. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИК ПРИЁМНИКА



В данной версии прошивки поддерживается обучения пультам ДУ работающим в протоколе RC-5.

Для обучения нужно включить транспорт и при невставленном носителе удерживать кнопку СТОП. При этом он переходит в режим обучения командам пульта. Все сообщения от транспорта в этом режиме можно увидеть в терминальной программе или на индикаторе TIS.

Всего нужно обучить транспорт восьми командам. Нажимая их два раза с промежутком в 2-3 секунды:

1. PLAY
2. STOP
3. PREV_TRACK
4. NEXT_TRACK
5. PREV_DIR
6. NEXT_DIR
7. SEEK_BACK
8. SEEK_FORW

После успешного обучения транспорт сохранит их в своей памяти. При обновлении прошивки команды сотрутся из памяти и транспорт нужно будет обучить им снова.

8. ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.

Для обновления встроенного программного обеспечения необходимо:

1. записать на флешку файл `firmware.bin` поставленный мной с другой версией прошивки обязательно вместе с файлом `config.txt`.
2. Отключить от устройства питание.
3. Вставить флешку в USB разъём.
4. Включить питание.
5. Всё. Девайс сам себя перепрошьёт и сотрёт файл прошивки с флешки, а также прочитает и сохранит конфигурацию из файла `config.txt`.

Либо можно сделать так (не отключая питания от устройства):

1. записать на флешку файл `firmware.bin` поставленный мной с другой версией прошивки обязательно вместе с файлом `config.txt`.
2. Вставить флешку в USB разъём.
3. Сделать сброс девайса нажав на кнопку RESET.
4. Всё. Девайс сам себя перепрошьёт и сотрёт файл прошивки с флешки.

Важные замечания:

1. Прошивки закодированы.
2. Девайс защищён от чтения внутренней памяти.
3. Девайс защищён от перезаписи нулевого сектора внутренней памяти.
4. Любая ошибка обновления будет индицироваться светодиодом LED_24. Например если Вы установите атрибут для `firmware.bin` – только для чтения, то девайс не сможет стереть файл с флешки и будет моргать светодиодом LED_24 периодически один раз.

9. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ.

БЕРЕГИТЕ ЭТОТ ДЕВАЙС ОТ СТАТИКИ И ПЕРЕПОЛЮСОВКИ ПИТАНИЯ.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

