

Цифровой интерфейс для трансивера FT817ND

Николай Хлюпин (RA4NAL)

г. Киров

Сотовые телефоны, смартфоны, Интернет, SMS, Skype, Viber... Кто мог себе представить каких-нибудь 20 лет назад (сейчас 2017 г.), что любой человек сможет совершенно свободно общаться с людьми, находящимися в любой точке земного шара. И не только разговаривать, но и видеть собеседника. А сейчас это совершенно естественно и доступно даже для детей.

Однако любительская радиосвязь жива! Десятки тысяч людей во всем мире проводят свое свободное время за трансиверами, получая массу положительных эмоций. Так же, например, как поездка на автомобиле никогда не сможет заменить пешеходную или велосипедную прогулку по лесной тропинке.

К сожалению, подавляющее большинство населения живет, руководствуясь древним инстинктом – непонятно, значит опасно. Поэтому установить в городе антенну на крыше – большая проблема. И не единственная. Ведь сейчас в каждой квартире наберется не менее десятка различных электронных гаджетов. И в большинстве случаев все они понятия не имеют об электромагнитной совместимости.

Поэтому в городских условиях бедному радиолюбителю не стоит рассчитывать на то, что удастся провести хоть сколько-нибудь дальние связи на SSB. Телеграф, разумеется, никто не отменял. Но... не получается освоить, нет времени, способностей, лень и т.д. и т.п.

К счастью, выход есть. Это цифровая связь. Даже на простейшую "веревку" из окна при мощности менее 100 ватт удаются связи с корреспондентами на расстоянии 5000-10000 км. И это в условиях, когда расстояние от антенны до проходящей под окнами линии электропередач 110 киловольт всего около 30 метров!

Компьютер и трансивер есть у каждого радиолюбителя. Остается соединить их между собой. Приобретать фирменный цифровой интерфейс неразумно. Это тот редкий случай, когда намного проще и дешевле сделать его своими руками. В интернет можно найти массу схем и много информации о том, как состыковать компьютер с трансивером. Тем не менее, хочу предложить свой вариант интерфейса для цифровой связи.

Он предназначен для трансивера YAESU FT817ND, но с небольшими доработками подойдет и для любого другого трансивера, который поддерживает протокол CAT через COM порт. Основное достоинство – очень простая схема, и к компьютеру подключается только один USB кабель. Это довольно удобно, особенно при работе из временного QTH.

Все очень просто и доступно для изготовления своими руками. Своего рода конструкция выходного дня. Для изготовления потребуется приобрести USB



звуковую карту, конвертер USB-UART с TTL уровнями на выходе и USB HUB. Я использовал примерно такие (рис. 1).

Звуковую карту и USB-UART с TTL уровнями лучше заказать на Aliexpress. Обратите внимание, чтобы на конвертере кроме RX, TX был выведен сигнал RTS и +5 В. Стоимость этих штук символическая – около 2 USD. А вот HUB разумнее купить в России. Перед покупкой обязательно прочитайте мои рекомендации о выборе USB HUB-а [1]. Еще потребуется несколько резисторов, светодиод, пара диодов, а также разъемы на кабель miniDIN-6, miniDIN-8 и папа с мамой DB9 (рис. 2). Принципиальная схема интерфейса для цифровой связи показана на рис. 3.

Особых пояснений схема не требует, и так все понятно. Разве что дотошные радиолюбители могут усомниться в необходимости диода VD1. Вроде бы с точки зрения здравого смысла он не нужен. Дело в том, что если включить компьютер раньше, чем трансивер, на выводе TXD модуля USB-UART появится напряжение +5 В. Это напряжение дойдет до одного из портов процессора трансивера, но ведь трансивер выключен, питания на процессоре нет. В результате происходит какой-то сбой и трансивер перестает реагировать на кнопку включения. Диод VD1 исключает подобную ситуацию. На работу CAT интерфейса



Рис. 1

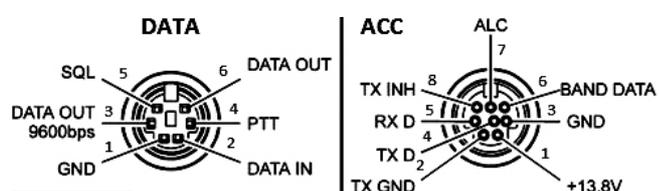


Рис. 2

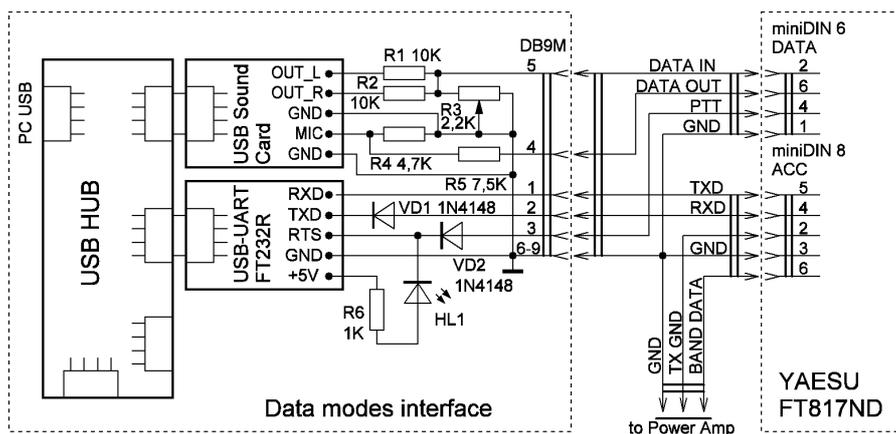


Рис. 3

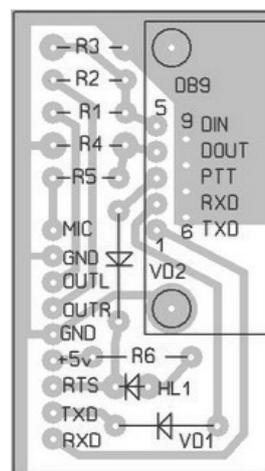


Рис. 4

(по крайней мере на стандартной скорости 4800 бод) он не оказывает влияния, т.к. в схеме трансивера предусмотрен подтягивающий резистор на +5 В.

Переменный резистор R3 позволяет оперативно регулировать уровень сигнала с выхода звуковой карты в режиме передачи. Это удобно для точной установки оптимального значения IMD в режиме PSK. Экранные ползунки обычно делают это гораздо грубее. Использовать переменный резистор для регулировки уровня принимаемого сигнала нет необходимости, программных регуляторов вполне достаточно.

Может также возникнуть вопрос, почему нет гальванической развязки. Потому, что с точки зрения защиты от помех она не нужна. Даже, наоборот, трансформаторы только добавляют помехи, улавливая магнитные поля. Что же касается ВЧ наводок, то они прекрасно пройдут через межобмоточную емкость трансформаторов.

Гальваническая развязка может быть полезна только для обеспечения электробезопасности. Но эта задача решается другим путем. Если в квартире трехпроводная сеть, корпуса трансивера и компьютера соединяются через заземляющие контакты сетевых вилок. А экран кабеля снижения антенны должен быть обязательно заземлен. Если для используемой антенны не нужно радиотехническое заземление, то электротехническое обязательно нужно для любой антенны. Иначе будут проблемы со статикой не только летом, в грозу, но и зимой в снегопад.

Если в квартире двухпроводная сеть, самый простой вариант – это включить сетевые вилки компьютера и трансивера в один удлиннитель с розетками с заземляющим контактом. Этот заземляющий контакт нужно вывести наружу отдельным проводом и подключить к заземлению. Если нет других вариантов, придется использовать водопровод или батарею центрального отопления. Туда же подключаем и оплетку кабеля снижения антенны (а куда еще, ведь до реальной земли метров 20...).

Таким образом, потенциалы всех корпусов и кабеля антенны одинаковы, т.е. равны нулю. Проблем с электробезопасностью нет. Для перестраховки используем

“двойную изоляцию” – коммутируем кабеля при выдернутой сетевой вилке. “Тройная изоляция” – интерфейс USB допускает “горячее подключение”. Думаю, этого вполне достаточно.

Разумеется, антенна должна быть согласована и на оплетке кабеля не должно быть ВЧ напряжения. Но это стандартное требование, которое должно выполняться всегда. Иначе во всем доме не будет работать никакая электроника.

Чертеж печатной платы интерфейса цифровой связи показан на рис. 4. Обратите внимание – вид со стороны установки деталей, при печати в Sprint Layout галочку “зеркально” не ставить! Габариты устройства определяются в первую очередь габаритами HUB-а. Для уменьшения габаритов пластиковый корпус звуковой карты можно снять. Для подключения кабелей я установил на плате стандартный компьютерный разъем DB9. Так удобнее. Но можно подпаять кабеля и непосредственно к плате, что, на мой взгляд, менее удобно.

Также полезно запаять проволочные перемычки минимальной длины между выводами USB разъемов звуковой карты и HUB-а. Дело в том, что качество покрытия дешевых USB разъемов очень низкое, в результате при малейшем сотрясении возникает шорох, который увеличивает и без того высокий уровень эфирных помех. Для платы USB-UART это можно не делать, на ней разъемы почему-то более качественные.

Еще одна деталь. Не ошибитесь при распайке разъемов miniDIN! Расположение контактов на них можно найти во многих источниках, но их нумерация может отличаться. Более того, нигде не сказано, с какой стороны вид на разъемы. Уточняю, на рис. 2 вид на разъемы “мама” со стороны задней стенки трансивера. Или (это то же самое), вид на разъемы “папа”, к которым подпаиваются кабеля со стороны подпайки кабелей. Нумерация контактов разъемов соответствует принципиальной схеме интерфейса цифровой связи.

На принципиальной схеме показано также подключение кабеля для связи с усилителем мощности. Лучше предусмотреть его сразу, т.к. разъемы miniDIN

очень неудобно разбирать и паять. Сигнал TX GND переключает дополнительный усилитель мощности в режим передачи. Это вывод коллектора транзистора. В режиме приема он в высокоимпедансном состоянии, в режиме передачи соединяется с “землей”. Имейте в виду, допустимый ток нагрузки небольшой, для прямого включения реле он недостаточен.

BAND DATA – аналоговый сигнал, который определяется включенным диапазоном. Точные его значения приведены в руководстве по эксплуатации трансивера. Этот сигнал может быть использован для автоматической коммутации П-контуров в усилителе мощности.

На **рис. 5** приведен цифровой интерфейс для FT817ND изнутри. Корпус спаян из фольгированного гетинакса. Как я уже писал, для трансиверов другого типа могут потребоваться некоторые изменения схемы, т.к. схемотехника CAT интерфейса может отличаться. Но общие принципы остаются без изменений.

Установку драйверов описывать не буду. Она стандартная, каких-либо особенностей не имеет. Драйвер для USB звуковой карты есть во всех версиях Windows, он устанавливается автоматически. Драйвер USB-UART нужно будет скачать с сайта производителя микросхемы, установленной в модуле. Его установка также обычно проходит без проблем. Настройка программного обеспечения для цифровых видов связи многократно описана в Интернет, так что на этом я тоже останавливаться не буду. Будут вопросы – Google всегда поможет.

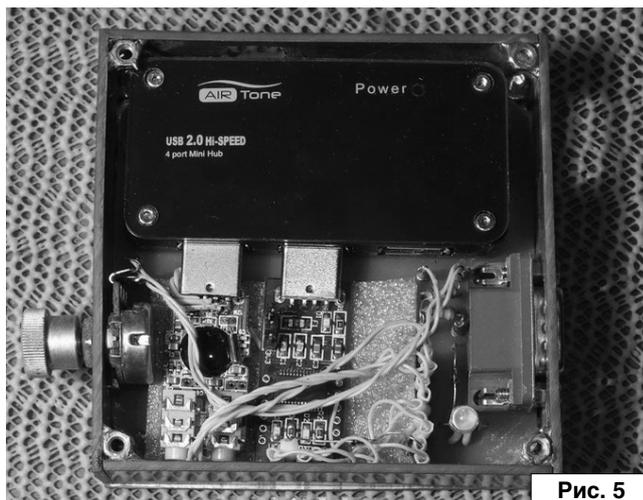


Рис. 5

Этот интерфейс я использую на протяжении уже двух лет. Все работает отлично, проведено много дальних (и не очень) связей, никаких проблем не было.

Ресурсы проекта (файл [dig817shpl.zip](#)) вы можете загрузить с сайта нашего журнала: <http://www.radioliga.com> (раздел “Программы”), с сайта автора по адресам: <http://ra4nal.qrz.ru>, <http://ra4nal.lanstek.ru>



Ссылки

1. Как выбрать USB HUB - http://ra4nal.lanstek.ru/usb_hub.shtml

МИР ЭЛЕКТРОНИКИ: радиоловительские конструкции RA4NAL
<http://ra4nal.qrz.ru>, <http://ra4nal.lanstek.ru>