

# RigExpert<sup>®</sup> TI-5

## Руководство пользователя

### **ВАЖНО:**

*Откройте это руководство перед тем,  
как подключать RigExpert TI-5.*

# Оглавление

Введение .....	3
Описание .....	4
Спецификация .....	5
Передняя и задняя панели .....	6
Инструкция по подключению .....	7
Структурная схема RigExpert TI-5 .....	7
Конфигурирование драйверов .....	8
Настройка программ для работы с RigExpert TI-5 .....	9
Пример настройки для программы MixW 2 .....	10
Пример настройки для программы DigiPan .....	11
Пример настройки для программ MMTTY и DX4WIN .....	11
Пример настройки для программы EchoLink .....	13

## Приложения

А. Изменение уровней входного и выходного сигналов, скорости FSK и других параметров.....	14
В. 25-выводный разъем для подключения трансивера .....	15

# RigExpert TI-5



*RigExpert TI-5 – это электронное устройство, разработанное для работы SSB, CW и цифровыми видами связи с использованием трансивера совместно с персональным компьютером. Раньше для этого были необходимы TNC или звуковая карта и, наряду с большим количеством кабелей, они занимали компьютерную звуковую карту и последовательные порты. В этом теперь нет необходимости – при современных технологиях вполне достаточен единственный USB-порт для того, чтобы соединить с помощью интерфейса RigExpert TI-5 трансивер с компьютером. Никаких других устройств для связи с трансивером не потребуется.*

RigExpert TI-5 включает в себя:

- Аудио-интерфейс трансивера для работы цифровыми видами связи, записи и воспроизведения звука – звуковая карта совместима с любыми радиолюбительскими программами.
- Возможность подключения внешнего микрофона и педали для работы голосовыми видами связи с программами записи/воспроизведения звука.
- CAT (Computer Aided Transceiver) для управления частотой, видом связи и другими функциями трансивера с помощью компьютера, поддержка многочисленных моделей трансиверов.
- Выход FSK-модуляции, дающий кристально чистый RTTY-сигнал.
- Встроенный электронный CW-ключ (с использованием популярного WINKEY-чипа).

## Особенности RigExpert TI-5:

- Совместно с разнообразными программами, работает SSB, CW, PSK31, RTTY, Packet, AMTOR, MFSK, THROB, MT63, Hellschreiber, SSTV и многими другими видами связи. Не требуется TNC-контроллер.
- Совместим с Windows 2000/XP/2003/Vista/7, а также Mac OS и Linux.
- Освобождает звуковую карту компьютера и COM-порты, ранее использовавшиеся для работы цифровыми видами связи.
- Подключение через USB-порт компьютера.
- Единственный 25-выводный разъем для подключения трансивера.
- CAT-интерфейс проверен с трансиверами Icom, Kenwood, Yaesu, Ten-Tec, Elecraft и JRC. Также устройство способно работать с любыми типами трансиверов, которые могут появиться в будущем.
- Трансформаторная развязка аудио входа и выхода сводит к минимуму помехи.
- Экранирующий металлический корпус.
- Подробная документация и техническая поддержка.

RigExpert TI-5 – это устройство для работы SSB, CW и цифровыми видами связи с использованием персонального компьютера с USB-портом. Оно обеспечивает:

- Аудио-интерфейс трансивера

*Аналоговый аудио-интерфейс служит для подключения к аудио-выходу (разъём внешнего динамика или линейный выход) и аудио-входу (разъём микрофона или линейный вход) трансивера. Аудио-интерфейс позволяет работать цифровыми видами связи, записывать и воспроизводить звук; кроме того, выполнять другие полезные функции (например, измерять уровень сигнала из эфира) с использованием компьютера. Уровни входа (два канала) и выхода регулируются потенциометрами на лицевой панели устройства.*

- Входы для подключения микрофона и педали

*Эта функция предназначена для работы голосовыми видами связи. При нажатии на педаль аудио-сигнал с микрофона поступает на трансивер и передается в эфир. Кроме того, этот сигнал вводится в компьютер (через левый канал встроенного аудио-кодека) для записи и последующего воспроизведения. Правый канал также может быть использован для ввода звука (см. Приложение А). Уровень сигнала с микрофона регулируется.*

- CAT-интерфейс для различных моделей трансиверов

*CAT (Computer Aided Transceiver) обеспечивает управление частотой трансивера, видами связи и другими его функциями с помощью компьютерной программы. Обычно CAT-интерфейсы современных трансиверов требуют соединения с последовательным (COM) портом. В RigExpert TI-5, порт CAT-интерфейса видится компьютерной программой как обычный последовательный порт. Кроме того, данные, приходящие от трансивера преобразуются в уровни RS-232 и выходят на дополнительный разъём. В этом случае устройства, управляемые этим сигналом (например, контроллер SteppIR), могут быть подключены напрямую к интерфейсу (см. Приложение А).*

- Выход FSK

*FSK (Frequency Shift Keying) – это популярный метод цифровой передачи текстов по радио, известный как радиотелеграф (RTTY). Многие трансиверы могут работать с FSK-модуляцией, что позволяет сделать сигнал стабильным и кристально чистым. Для FSK-выхода в RigExpert TI-5 предусмотрен отдельный последовательный порт. Скорость и полярность сигналов FSK фиксирована, но, при желании, может быть изменена джамперами (см. Приложение А). Кроме того, этими же джамперами можно включить режим «программного» FSK-выхода через порт PTT/CW/SOFTFSK.*

- Выходы PTT и CW

*Трансиверы имеют входы PTT (Push To Talk) и CW (Continuous Wave), что позволяет управлять приемом/передачей и работать телеграфом, используя внешнее устройство (педаль, обычный телеграфный ключ или манипулятор, TNC или персональный компьютер). В RigExpert TI-5 выходы PTT и CW назначены на линии RTS и DTR отдельного последовательного порта. При помощи джампера (см. Приложение А) можно включить дополнительный выход PTT для подключения внешних устройств (например, усилителя мощности).*

- Вход шумоподавителя

*Некоторые программы, например EchoLink, требуют чтобы интерфейс имел вход шумоподавителя. Это нужно, чтобы знать, не занят ли радиоканал. В RigExpert TI-5 вход шумоподавителя использует линию DCD того же последовательного порта, что используется для выходов CW и PTT.*

- Встроенный электронный CW-ключ для обычного или двоячного манипулятора

*Обычный манипулятор формирует точки или тире в зависимости от направления его отклонения. При использовании двоячного манипулятора его сжатие, кроме того, выдает чередующиеся точки и тире. Скорость передачи CW задается в компьютерной программе или устанавливается встроенным потенциометром. В RigExpert TI-5 в качестве электронного CW-ключа применен популярный WINKEY - микроконтроллер. Для управления ключом предусмотрен отдельный последовательный порт.*

## Функции устройства

- Аудио-интерфейс трансивера для работы цифровыми видами связи, записи и воспроизведение звука
- Входы для подключения микрофона и педали
- CAT-система (Computer Aided Transceiver)
- Выход FSK
- Встроенный электронный телеграфный ключ (WINKEY)

## Соединение с компьютером

- Разъем USB (Universal Serial Bus)
- Питание от порта USB (максимальный ток 100 мА)
- Не требуется внешний источник питания

## Соединение с трансивером

- Единственный 25-выводный разъём для кабеля трансивера
- Поддержка различных моделей трансиверов

## Аудио-интерфейс

- Изолирован от цифровых цепей
- Максимальная амплитуда входа/выхода – 1 В
- Частота дискретизации входа/выхода: 8 – 48 кГц
- 16-битные ЦАП/АЦП
- Уровни сигнала регулируются потенциометрами на лицевой панели и джамперами на печатной плате

## Внешний микрофон и педаль

- Электретный или динамический микрофон
- Уровень сигнала регулируется потенциометром на передней панели и джампером
- Ко входу педали можно подключать цепи типа «сухой контакт» или «открытый коллектор»

## Последовательный CAT-порт

- Скорость: 300-115200 бод
- Электрическая совместимость: RS-232, CI-V, TTL или инверсный TTL (трансиверы Yaesu, Icom, Kenwood, Ten-Tec, Elecraft и JRC)
- Дополнительный выход CAT: уровни RS-232

## Выходы PTT/CW

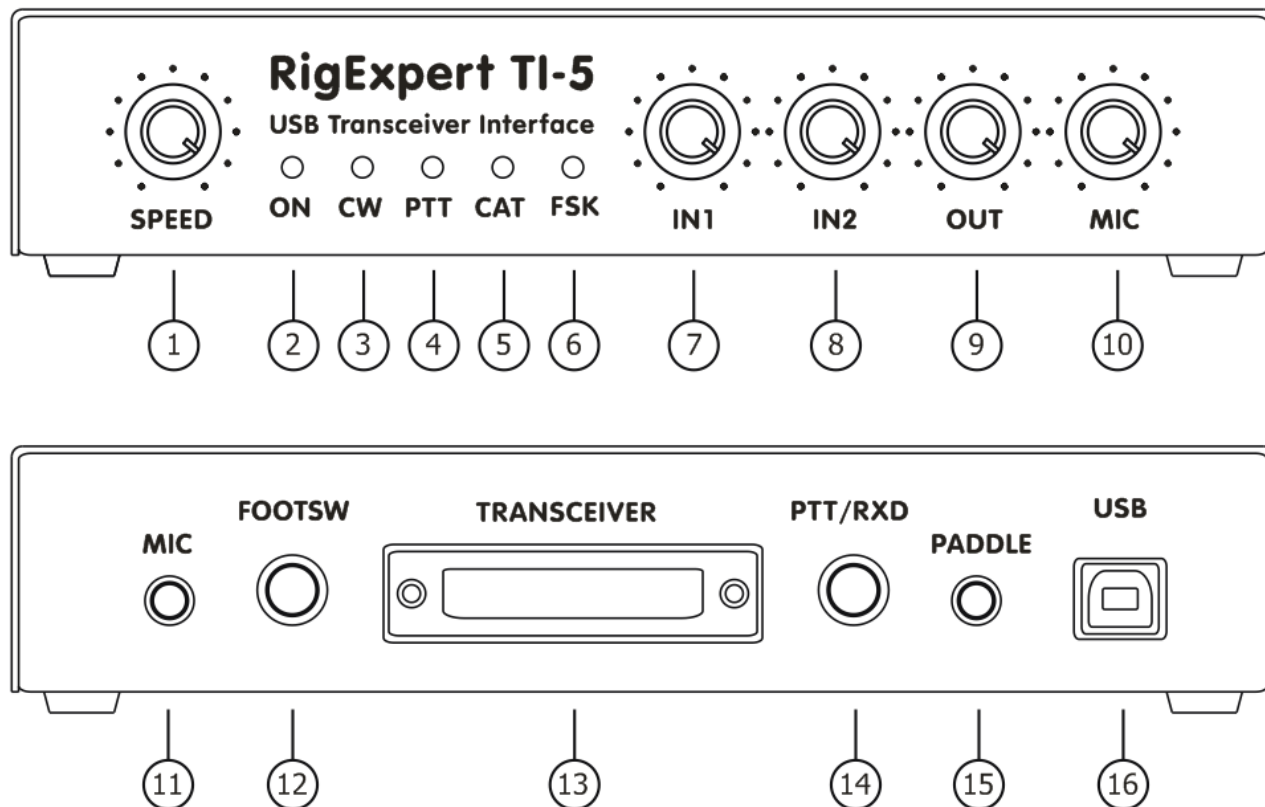
- Выход PTT: открытый коллектор и TTL-уровни
- Выход CW: открытый коллектор
- Максимально допустимый ток – 500 мА
- Дополнительный выход PTT: открытый коллектор, 500 мА

## Выход FSK

- Выход с открытым коллектором
- Скорость устанавливается джамперами на печатной плате (по умолчанию – 45.45 бод)
- Режим «программного» FSK через PTT/CW/SOFTFSK-порт (см. Приложение А)

## Требования к системе

- Настольный компьютер или ноутбук с USB 1.1- или USB 2.0-совместимым портом
- Операционная система Windows 2000/XP/2003/Vista/7, Mac OS или Linux.



## Передняя панель:

1. **SPEED.** Скорость электронного ключа. Этот потенциометр может быть программно отключен.
2. **ON.** Светится, когда RigExpert TI-5 подключен и установлены драйвера устройства.
3. **CW.** Индикация передачи CW-посылок. Загорается в такт посылкам.
4. **PTT.** Указывает, что трансивер находится в режиме передачи.
5. **CAT.** Загорается, когда работает CAT-система трансивера.
6. **FSK.** Светится, когда RigExpert TI-5 передает FSK-данные.
7. **IN1.** Уровень входа, канал 1 (главный приемник).
8. **IN2.** Уровень входа, канал 2 (дополнительный приемник).
9. **OUT.** Уровень выхода (аудио к трансиверу).
10. **MIC.** Уровень сигнала микрофона.

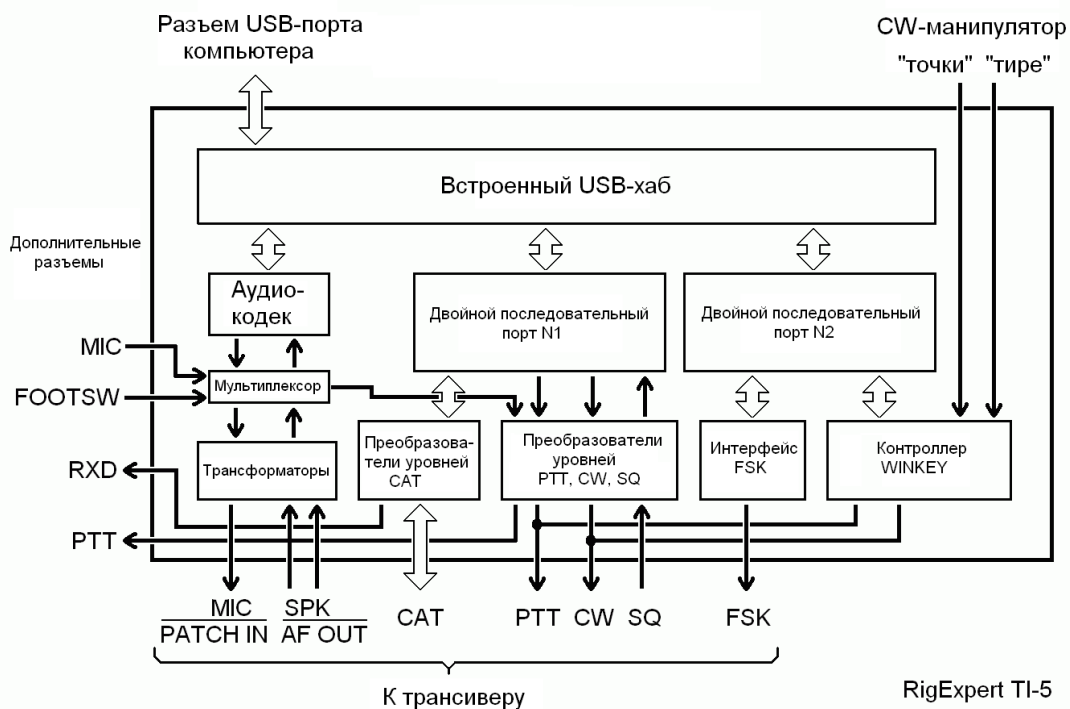
## Задняя панель:

11. **MIC.** Разъем для подключения микрофона (3.5 мм).
12. **FOOTSW.** RCA-гнездо для педали.
13. **TRANSCEIVER.** 25-выводный разъем для подключения кабеля к трансиверу.
14. **PTT/RXD.** Дополнительный выход PTT или выход CAT-системы (см. Приложение А), RCA-гнездо.
15. **PADDLE.** Вход телеграфного манипулятора (3.5 мм).
16. **USB.** Стандартный разъем для подключения к USB-порту компьютера.

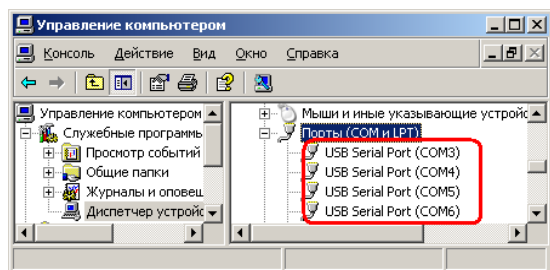
Для подготовки RigExpert TI-5 к работе сделайте следующее:

- 1) Убедитесь, что интерфейс *отключен* как от компьютера, так и от трансивера.
- 2) Для Windows: Вставьте диск «RigExpert TI-5 CD» в привод CD-ROM. Если диск не запускается автоматически, вручную запустите программу *Setup*. После этого все необходимые программы будут скопированы на жесткий диск компьютера. Просмотреть проинсталлированный пакет можно через меню **Пуск – Программы – RigExpert TI-5**. Пользователи Mac OS и Linux могут установить драйвер из папки Drivers на прилагаемом диске или просто скачать свежие обновления для этих операционных систем (в этом случае драйвер установится автоматически).
- 3) Подключите RigExpert TI-5 к USB порту компьютера, используя USB-кабель из комплекта поставки.
- 4) При необходимости поменяйте номера и параметры последовательных портов (смотрите раздел **Конфигурирование драйверов** на следующей странице).
- 5) Подключите RigExpert TI-5 к трансиверу, используя заранее подготовленный кабель для этой модели трансивера. Пожалуйста, *выключите* трансивер перед выполнением этой операции. Помните: неверное подключение кабеля *может повредить* как интерфейс, так и трансивер. Не забудьте также о заземлении как трансивера, так и компьютера.
- 6) Настройте MixW2, DigiPan или другую программу использующую звуковую карту (см. прилагаемые примеры).
- 7) Для получения дополнительной информации смотрите **Приложения** и RigExpert TI-5: [www.rigexpert.com](http://www.rigexpert.com).

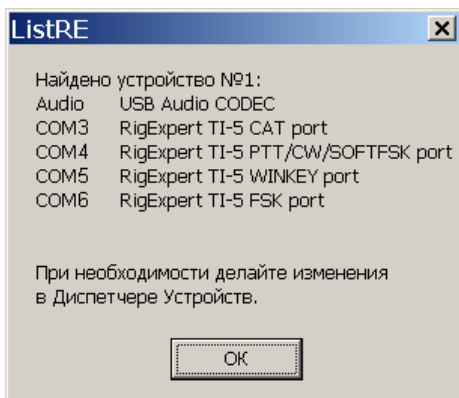
## Структурная схема RigExpert TI-5



1. В результате успешной установки драйверов Вы увидите четыре новых последовательных порта в *Диспетчере устройств* (щелкните правой кнопкой мыши на значке *Мой компьютер* на рабочем столе, выберите *Управление* в меню, выберите *Диспетчер устройств* из списка, далее откройте ветвь *Порты (COM и LPT)* в правой части окна).



2. Для просмотра списка последовательных портов запустите программу ListRE из меню *Пуск – Программы – RigExpert TI-5 – Показать последовательные порты*:



3. Запишите эти номера. Например:

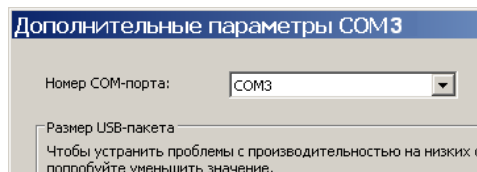
- Порт CAT: COM3**
- Порт PTT/CW/SOFTFSK: COM4**
- Порт WINKEY: COM5**
- Порт FSK: COM6**

Они понадобятся позже для конфигурирования ваших программ.

4. Изменение номеров последовательных портов.

Номера последовательных портов назначаются автоматически во время установки драйверов. Если Вы хотите изменить их, откройте *Диспетчер устройств*, нажмите правой кнопкой мыши одну из строчек из *USB Serial Port (COMxx)*, далее в меню выберите *Свойства*. В окне *Свойства: USB Serial Port (COMxx)* активируйте закладку *Параметры порта*, а затем нажмите кнопку *Дополнительно*.

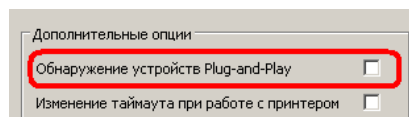
В открывшемся окне *Дополнительные параметры COMx* выберите новое значение *Номера COM-порта*.



Нажмите *ОК*, чтобы принять новые установки и закрыть это окно.

Необходимо выключить и заново включить разъем USB, чтобы новые установки вступили в силу.

Кроме того, для каждого из четырех портов рекомендуется снять галочку *Обнаружение устройств Plug-and-Play* в этом же окне:



Это позволит избежать случая, когда Windows в течение нескольких секунд пытается обнаружить мышшь или другие устройства на этих портах при подключении RigExpert TI-5, не позволяя в это время запускать программы для работы интерфейса.



Обычно нужно сделать всего несколько настроек в программах, после того как устройство RigExpert TI-5 подключено к компьютеру, а его драйверы установлены и настроены (на следующих страницах описаны примеры настройки некоторых программ):

## САТ-система

- В программе выберите соответствующий *САТ-порт*.
- Установите скорость (baud rate), число стоп-битов и четность в соответствие с документацией на трансивер.
- Установки RTS и DTR для САТ-порта несущественны, т.к. RigExpert TI-5 не использует эти линии в САТ-системе.

## Выходы РТТ и СW

- В программе выберите порт *РТТ/СW/SOFTFSK*.
- Установите линию RTS как выход РТТ.
- Установите линию DTR как выход СW.
- Скорость (baudrate), четность (parity) и другие параметры не играют роли.

## Выход FSK

- В программе выберите порт *FSK*.
- Скорость FSK (baudrate) фиксирована на 45.45 бодах (радиолюбительский стандарт). Для ее изменения смотрите Приложение А.

## Электронный ключ WINKEY

- В программе выберите порт *WINKEY*.
- Для настройки скорости телеграфной манипуляции используйте потенциометр на передней панели или установки в программе.

## Аудио вход/выход

- В программе в качестве звукового устройства выберите **USB Audio CODEC**. Некоторые программы могут работать только с так называемой «звуковой картой по умолчанию», которая выбрана в *Панели Управления*, поэтому у них нет возможности выбора. Другие программы используют числовой номер устройства – смотрите документацию на эти программы.
- Настройте уровни входного и выходного сигналов соответствующими потенциометрами на передней панели прибора.
- Проверьте положение движка уровня воспроизведения в регуляторе громкости Windows, а также проверьте, не установлена ли по ошибке галочка «выключить» для выбранного звукового устройства. Обратите внимание, что в программе регулятора громкости Windows отсутствуют органы управления уровнем записи для звукового устройства «USB Audio CODEC».

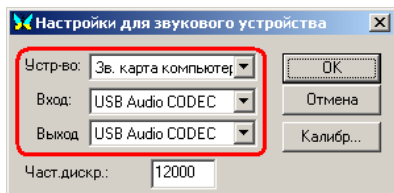
## Важно:

Помните, что в RigExpert TI-5 линии САТ и РТТ/СW расположены в двух различных СОМ-портах, поэтому программа должна использовать для САТ и РТТ/СW отдельные последовательные порты.

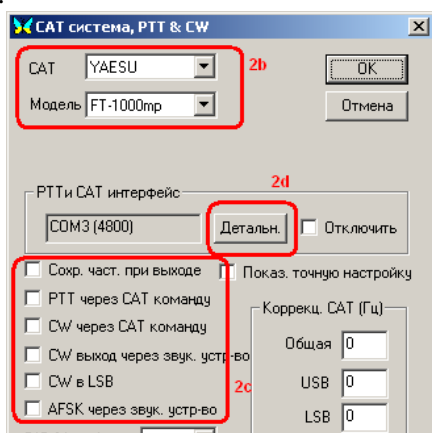
Убедитесь также, что ваш трансивер правильно подключен и в нем сделаны верные установки. Для трансиверов Icom проверьте адрес CI-V (в соответствии с установками в программе). Переключите трансивер Yaesu в режим РКТ, если RigExpert TI-5 подключен к гнезду PACKET трансивера.

Кроме того, убедитесь, что вход телеграфного ключа в вашем трансивере настроен на подключение «вертикального» ключа.

1. Запустите MixW2 и откройте окно **Настройки для звукового устройства** из меню **Конфигурация**. В качестве звукового устройства выберите **USB Audio CODEC** (как для ввода, так и для вывода звука).



2а. Войдите в меню **Конфигурация – Настройки CAT/PTT** для вызова диалогового окна **CAT система, PTT & CW**.



2б. Выберите тип и модель трансивера в соответствующих разделах. (см. рисунок выше).

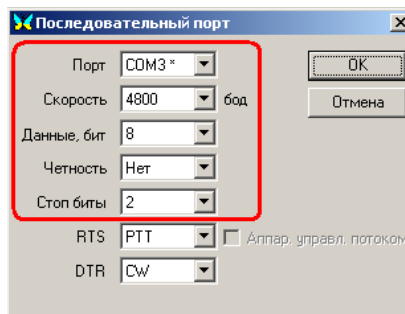
2с. При необходимости сделайте дополнительные установки в соответствии с документацией на программу MixW2:

- Для использования CW-выхода, уберите галочку **CW выход через звук. устр-во**.
- Для использования режима FSK, уберите галочку **AFSK через звук. устр-во**.

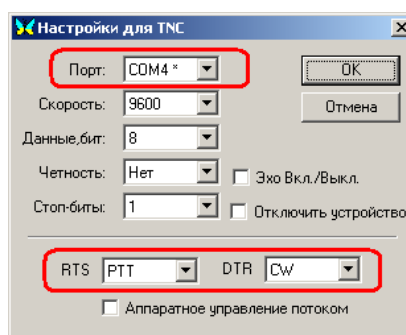
2д. Нажмите кнопку **Детальн.** для настройки последовательного порта.

3. В окне **Последовательный порт** выберите номер порта для **CAT-системы**, затем сделайте необходимые установки параметров этого порта в соответствие с документацией на трансивер. Установки RTS и DTR для RigExpert TI-5 роли не играют.

3. (продолжение)



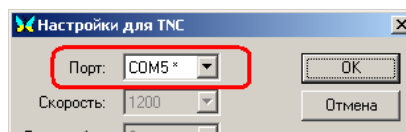
4. Войдите в меню **Конфигурация – Дополнительный PTT порт – Настройки порта**. Выберите номер **PTT/CW/SOFTFSK-порта** и установите линию **RTS** как **PTT**, а **DTR** как **CW**.



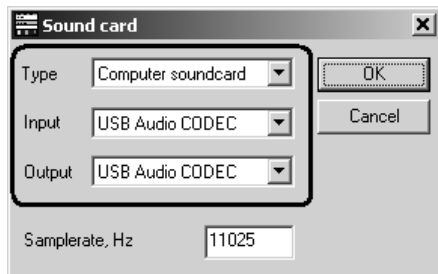
5. Войдите в меню **Конфигурация – FSK порт – Настройки**. Выберите номер **порта FSK** в качестве номера порта. Настройки RTS и DTR не играют роли с RigExpert TI-5.



6. Для настройки порта WINKEY, войдите в меню **Конфигурация – WinKey порт – Настройки**. Выберите соответствующий **WINKEY-порт**.

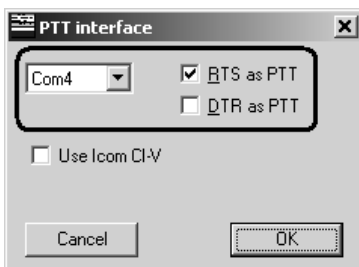


1. Запустите DigiPan и откройте окно *Sound Card* из меню *Configure*.



Выберите *Computer soundcard* в качестве звукового устройства, а также *USB Audio CODEC* для ввода и вывода звука.

2. Войдите в меню *Configure – Serial port* для открытия окна *PTT interface*.



Выберите номер, соответствующий порт **PTT/CW/SOFTFSK** и отметьте *RTS as PTT*.

## Пример настройки для программ MMTTY и DX4WIN

### 1. Настройки входа/выхода звука

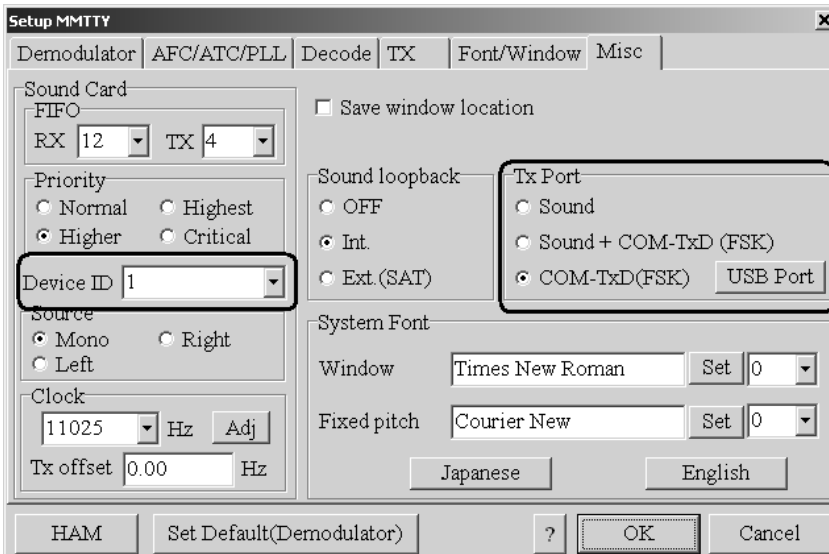
1a. В программе MMTTY зайдите в меню *Options – Setup MMTTY*.

1b. В окне *Setup MMTTY* выберите закладку *Misc*.

1c. Выберите в качестве *Device ID* номер звукового устройства для RigExpert TI-5 (обычно 0 или 1).

1d. Выберите *COM-TxD (FSK)* в качестве *Tx Port*. Эти настройки обеспечат передачу RTTY через FSK порт.

Если Вы предпочитаете вместо FSK использовать звуковую карту, выберите *Sound* в разделе *Tx Port*.

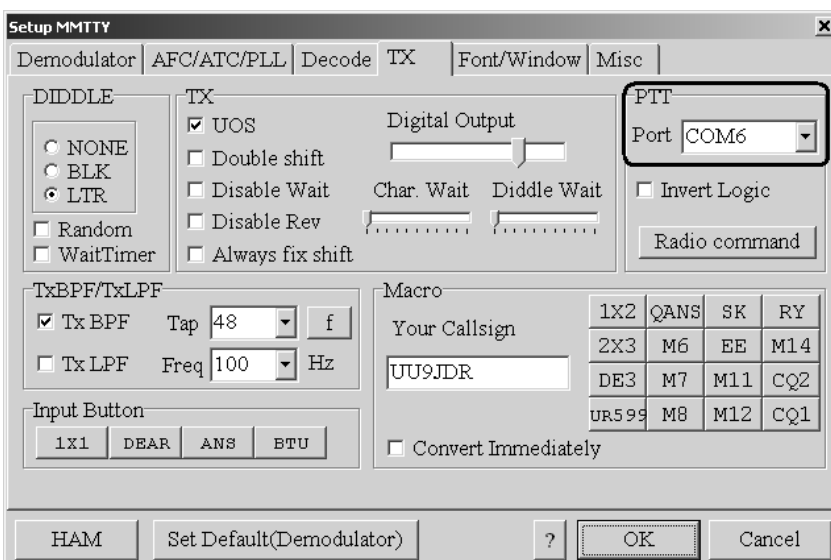


## 2. Установка номера FSK-порта

2а. В окне *Setup MMTTY* выберите закладку *TX*.

2б. В поле *PTT* выберите номер порта **FSK** (см. конфигурирование драйвера).

При использовании режима звуковой карты (т.е. не FSK), в поле *PTT* выберите номер, соответствующий порту **PTT/CW/SOFTFSK**.



## 3. Режим «программного» FSK

Программа MMTTY может быть переключена в режим «программного» FSK в случае проблем с работой FSK в обычном режиме. В описании к программе подробно описано, как настроить этот режим, используя интерфейс EXTFSK. Для этого режима настройте модуль EXTFSK с использованием линии TXD порта **PTT/CW/SOFTFSK** для передачи данных.

## 3. Настройка CAT-системы

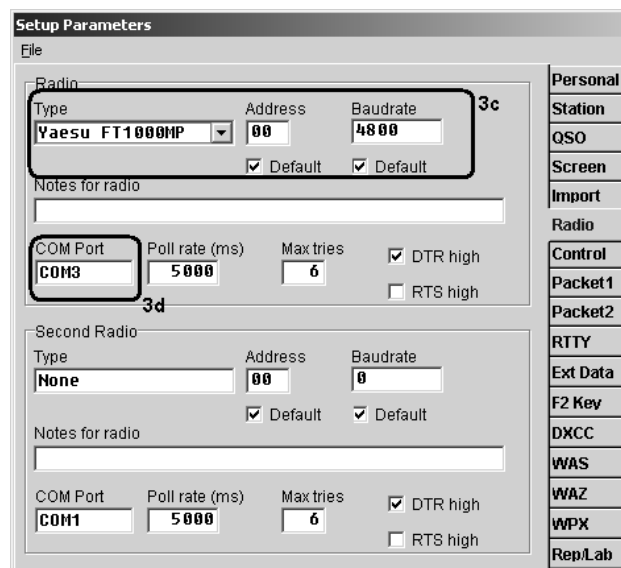
3а. В программе DX4WIN войдите в меню *File – Preferences*.

3б. В диалоге *Setup Parameters*, откройте закладку *Radio*.

3с. В разделе *Radio Type* выберите тип трансивера и его параметры в соответствии с документацией на трансивер.

3д. В разделе *COM Port* выберите **CAT-порт**.

3е. Если необходимо, выполните другие установки в соответствии с документацией программы DX4WIN.

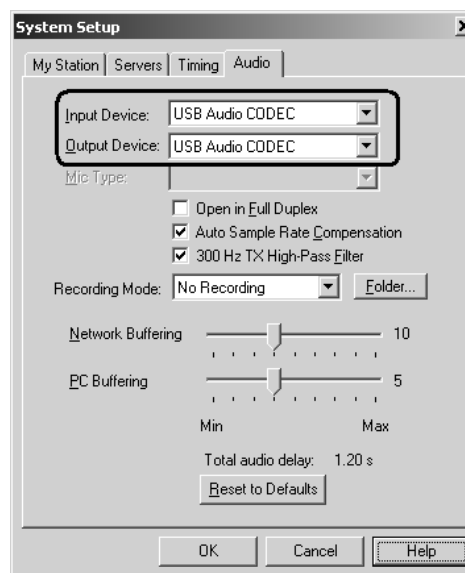


Этот пример описывает использование RigExpert TI-5 в режиме *Sysop*. Для получения дополнительных сведений смотрите документацию на программу EchoLink.

Следует отметить, что схемы кабелей к RigExpert TI-5 не показывают соединения между выходом шумоподавителя трансивера и 5 контактом 25-выводного разъема на задней панели RigExpert TI-5. Вы должны добавить соединение, если хотите использовать шумоподавитель в EchoLink.

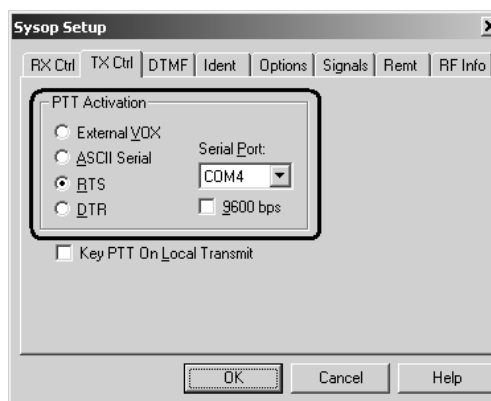
1. Откройте закладку **Audio** в окне System Setup.

Выберите в качестве входного и выходного звукового устройства **USB Audio CODEC**.



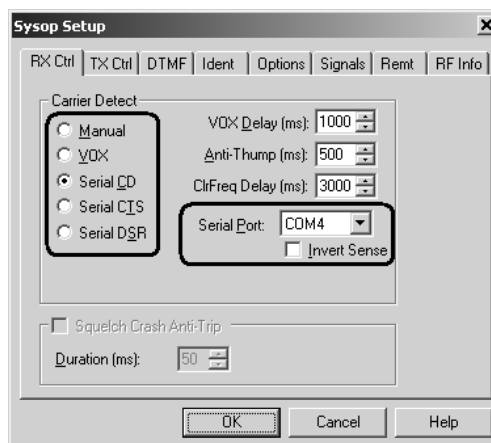
2. Откройте окно *Sysop Setup* и выберите закладку **TX Ctrl**.

В поле **PTT Activation** выберите **RTS**, далее в **Serial Port** выберите номер порта **PTT/CW/SOFTFSK** (см. описание конфигурирования драйвера).



3. В закладке **RX Ctrl** для использования аппаратного детектирования выберите **Serial CD** в поле **Carrier Detect**, далее в поле **Serial Port** выберите порт **PTT/CW/SOFTFSK** (см. описание конфигурирования драйвера). Для некоторых трансиверов необходимо использовать функцию **Invert Sense**.

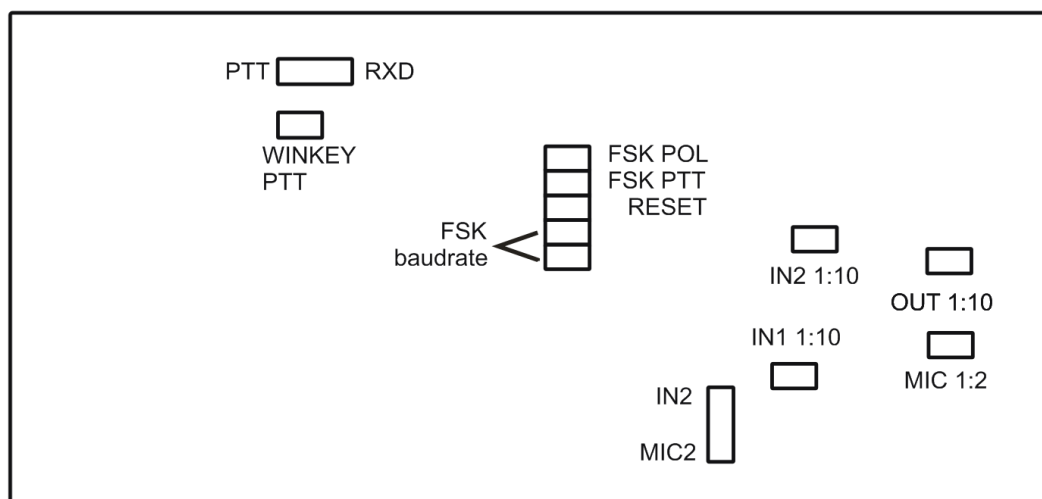
Однако в некоторых случаях лучше воспользоваться функцией **VOX**, не используя выход шумоподавителя трансивера.



## Изменение уровней входного и выходного сигналов, скорости FSK и других параметров

В некоторых случаях может потребоваться изменить усиление аудио-входов или выхода для учета особенностей вашего трансивера, а также сделать другие дополнительные настройки.

Снимите крышку RigExpert TI-5. Найдите соответствующие джамперы и установите их в нужное положение согласно описанию:



*Расположение джамперов на плате RigExpert TI-5*

1. **PTT/RXD**. Левое положение: разъем PTT/RXD используется как дополнительный выход PTT. Правое положение: на разъем PTT/RXD выводятся CAT-данные от трансивера (преобразованные в уровни RS-232).
2. **WINKEY PTT**. Установите этот джампер, чтобы WINKEY-чип управлял входом PTT трансивера.
3. **FSK POL**. Снимите/установите этот джампер для изменения полярности сигнала на FSK-выходе.
4. **FSK PTT**. Установите этот джампер, если хотите, чтобы вход PTT трансивера был активирован при передаче FSK.
5. **RESET**. Не используется.
6. **FSK baudrate**. Эти два джампера в разных комбинациях устанавливаются для скорости передачи 45.45, 75, 100 бод, а также включают режим «программного» FSK. На печатной плате нанесена соответствующая таблица.
7. **IN1 1:10**. Аттенюатор (1:10) левого канала записи звука (основной приемник).
8. **IN2 1:10**. Аттенюатор (1:10) правого канала записи звука (дополнительный приемник).
9. **OUT 1:10**. Аттенюатор (1:10) выхода сигнала на передатчик.
10. **MIC 1:2**. Аттенюатор (1:2) микрофонного усилителя.
11. **IN2/MIC2**. Подключение второго (правого) канала записи. В положении IN2 правый канал подключен к дополнительному приемнику трансивера. В положении MIC2 к правому каналу постоянно подключен микрофон.

Установки по умолчанию:

- WINKEY PTT и FSK PTT – включены
- Аттенюаторы приемников и передатчика – включены
- Джампер IN2/MIC2 находится в положении IN2
- Скорость FSK – 45.45 бод

## 25-выводный разъем для подключения трансивера

Вывод	Цепь	Описание
1	FSK_OC	Выход FSK (RTTY), открытый коллектор
14	FSK_PULLUP	Соединен с +5V через резистор 4.7K
2	DIT	«Точка» от телеграфного манипулятора
15	DAH	«Тире» от телеграфного манипулятора
3	VCC	Выход +5V (питание от шины USB)
16	PTT5V	Выход PTT (передача), 5V–передача, 0V – прием
4	CW_OC	Выход CW (телеграф), открытый коллектор
17	PTT_OC	Выход PTT (передача), открытый коллектор
5	SQ	Вход шумоподавителя, соединен с +5V через резистор 4.7K
18	12V_MAX	Выход +12V (напряжение вырабатывается чипом MAX232)
6	SPK_TRCVR2	Аудио-выход 2 (дополнительный приемник) трансивера
19	RXD_OE	Последовательный вход (5V) – соединить RXD5V с VCC для активации этого входа
7	CIV_IN	Вход CI-V (трансиверы ICOM), подтянут к 12V_TRCVR через 4.7K
20	12V_TRCVR	Соединить с выходом VCC, чтобы работал вход CIV_IN
8	CIV_OUT	Выход CI-V с открытым коллектором (трансиверы ICOM), соединить с CIV_IN
21	CO_PULLUP	Соединен с +5V через резистор 4.7K
9	TXD12V	Последовательный выход, совместимый с RS-232 (уровни ±12V)
22	RXD12V	Последовательный вход, совместимый с RS-232 (уровни ±12V)
10	TXD5V	Последовательный выход с ТТЛ-уровнями (5V)
23	RXD5V	Последовательный вход с ТТЛ-уровнями (5V)
11	GND	Общий провод устройства
24	GND	Общий провод устройства
12	SPK_TRCVR	Аудио-выход 1 (основной) трансивера (динамик)
25	MIC_TRCVR	Аудио-вход трансивера (микрофон)
13	AGND_TRCVR	Общий провод аудио

Схемы кабелей для подключения наиболее популярных трансиверов, а также руководство по самостоятельной разработке кабелей размещены на сайте [www.rigexpert.com](http://www.rigexpert.com).

© ООО «Риг Эксперт Украина», 2010 г.

“RigExpert” является зарегистрированной торговой маркой ООО «Риг Эксперт Украина»