



DI-03

**Универсальный цифровой интерфейс
(автоматический бенд-декодер
USB интерфейс, AUDIO кодек)**



Техническое описание 2013

Руководство пользователя

User manual

2013

Функциональные возможности

- Подключение к компьютеру единственным USB кабелем
- Питание от сети переменного тока 220в
- Внутреннее выходное напряжение 12в (500мА)
- Возможна подача любого внешнего напряжения для управления внешними устройствами
- Два порта по 9 выходов для подключения внешних устройств
- Возможность установки выходного уровня «+» или GND (перемычками)
- Простота в управлении – всего две кнопки для переключения режимов и диапазонов
- Наличие дополнительного COM порта для любого применения
- Система CAT работает с трансивером под управлением любой ЛОГ-программы
- Система CAT работает с трансивером автономно, без компьютера
- Скорость обмена CAT 4800 или 9600
- Переключается в режим ручного переключения диапазонов одним нажатием
- Поддерживает протоколы обмена IF-232, FIF-232, RS-232, CI-V, BandData, ICOM-Voltage
- Работает с большинством выпускаемых современных трансиверов
- Имеет встроенный USB-интерфейс PortMaster – управление трансивером CW, PTT, FSK
- Декодировка 9 любительских диапазонов
- Декодировка SSB и CW участков с дополнительной индикацией и дополнительным выходом для управления каким-либо устройством
- Возможность изменения границ SSB и CW любого диапазона самим пользователем
- Возможность объединения диапазонов для подключения антенн типа Трайбендер или других, питающихся по одному кабелю
- Предусмотрена установка звуковой платы USB AUDIO CODEC для работы цифровыми видами связи – RTTY, PSK, BPSK и любые другие (поставляется как опция)
- Входы и выходы звуковой платы имеют гальваническую развязку
- Имеется регулировка уровня принимаемого сигнала (звука) на передней панели

ОГЛАВЛЕНИЕ:

1. **Общее описание устройства**
2. **Описание передней панели**
3. **Описание разъемов на задней панели**
4. **Подключение к компьютеру, определение портов**
5. **Установка скорости обмена CAT системы**
6. **Переключение в режим «Ручное управление»**
7. **Подключение к трансиверу, установка перемычек**
8. **Работа с трансивером без компьютера**
9. **Подключение внешних устройств – коммутаторов и других устройств**
10. **Использование многодиапазонных антенн с одним кабелем**
11. **Изменение границ SSB – CW участков и адреса ICOM**
12. **Установка звуковой платы и подключение звука**

1 Общее описание устройства

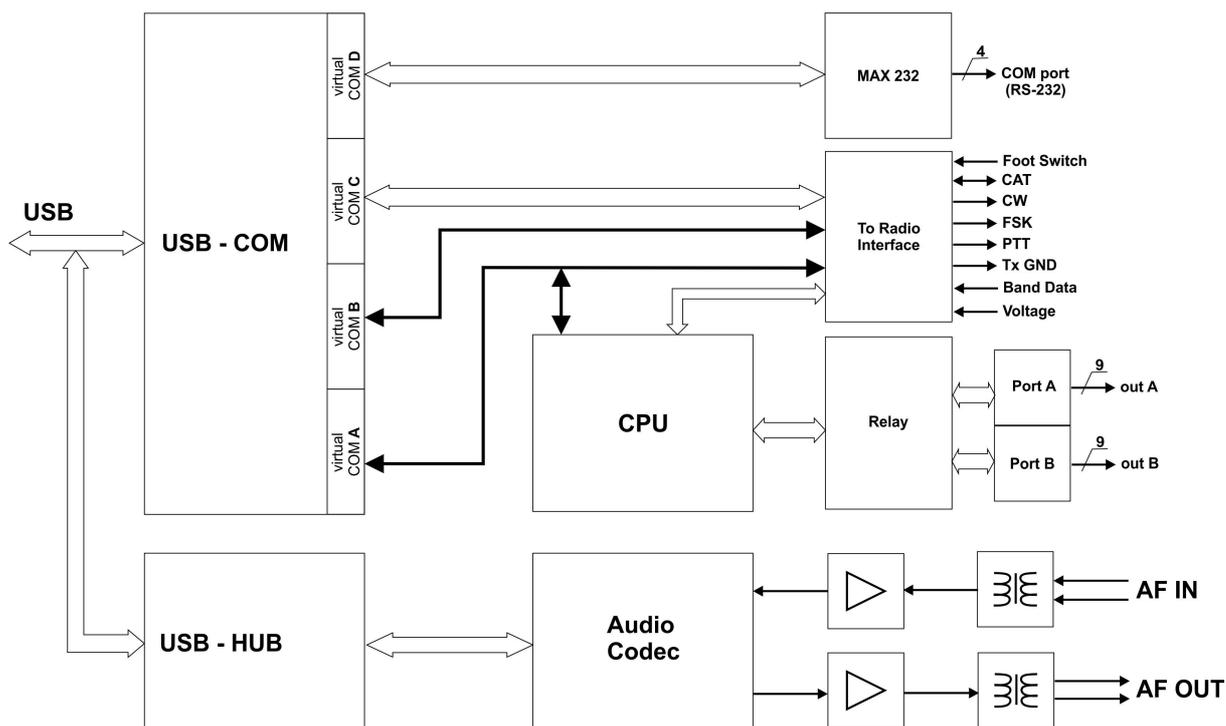


Рис.1

Структурная схема устройства представлена на рис.1 и состоит из нескольких узлов:

- Интерфейс USB-COM
- Микропроцессорный узел CPU
- Узел AudioCodec

Компьютер подключается через **интерфейсный USB-COM узел**, который представляет из себя преобразователь USB в четыре виртуальных COM порта. Этот узел выполнен на чипе фирмы FTDI FT4232. Первый COM порт предназначен для CAT интерфейса. Два следующих COM порта задействованы для управления трансивером: это сигналы манипуляции CW, FSK и включение на передачу PTT. Выходы этих сигналов через транзисторные ключи с открытым коллектором подаются на разъем «To Radio», размещенный на задней панели устройства. И последний, четвертый COM порт, через преобразователь UART-RS232 выведен на разъем «COM Port». К этому порту пользователь может подключать любое устройство, требующее соединения по COM порту. Определение номеров портов, а также их переназначение делается через пункт «диспетчер устройств» стандартной программы «Управления компьютером» любой версии WINDOWS.

Для облегчения настройки при подключении и определения, какой из виртуальных портов отвечает за CAT, а какой за PTT, CW и FSK мы специально для этого разработали программу – «COMINFO» (с) ЭНДИС. Подключите устройство и затем запустите эту программу. Она выдаст полную информацию: номера портов и какой порт за что он отвечает. Подключение к компьютеру см. п.4.

Микропроцессорный узел выполнен на 8-миразрядном микроконтроллере фирмы STMicroelectronics. Это основной узел устройства, который самостоятельно реализует CAT протоколы большинства распространенных трансиверов. Микроконтроллер через UART осуществляет обмен с трансивером, производит декодировку диапазонов и выдает сигналы для

управления внешними устройствами (антенные коммутаторы, фильтры и т.д.), подключенными к разъему «OUTPUT». Таким образом, DI-03 является самостоятельным и автономным устройством, не требующим компьютера или компьютерной программы для декодировки диапазонов. Настройка этого узла описана в п.5. Подключение устройств описано в п.8.

Узел AudioCodec - плата, выпускается отдельно как опция и устанавливается сверху на основную плату. При подключении, через USB-HAB установленный на ней, компьютер видит этот узел как USB AudioCodec. Подавая звуковой сигнал с трансивера через разъем «AUDIO», вы можете работать цифровыми видами связи, такими как RTTY, BPSK и другими, не используя звуковую плату компьютера. Звук преобразуется в цифровой поток и подается в компьютер все по тому же единственному USB кабелю. На передней панели находится регулятор уровня звука по приему. Более подробно об установке платы см. п.12

2 Описание передней панели

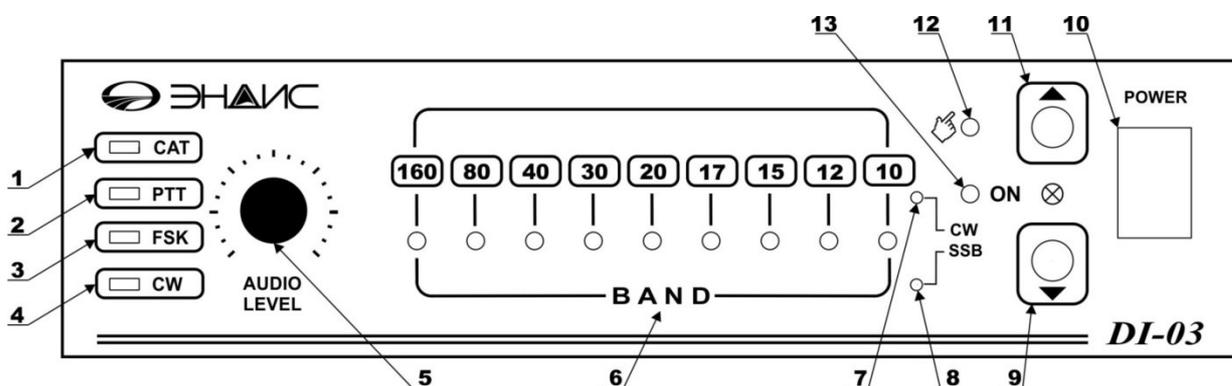


Рис.2

1. CAT - Светодиодный индикатор работы системы CAT
2. PTT - Светодиодный индикатор включения передатчика
3. FSK - Светодиодный индикатор манипуляции передатчика FSK
4. CW - Светодиодный индикатор работы передатчика в режиме телеграфа
5. AUDIO LEVEL – ручка регулировка уровня звука
6. BAND - Светодиодные индикаторы выбранного диапазона
7. CW - Светодиодный индикатор телеграфного участка выбранного диапазона
8. SSB - Светодиодный индикатор телефонного участка выбранного диапазона
9. Кнопка DWN – переключение диапазона от 10м к 160м в ручном режиме (вниз по частоте)
10. POWER – переключатель включение/выключение устройства
11. Кнопка UP – переключение диапазона от 160м к 10м в ручном режиме (вверх по частоте)
12. Светодиодный индикатор ручного режима работы
13. ON - Светодиодный индикатор включения питания

3. Описание разъемов на задней панели.

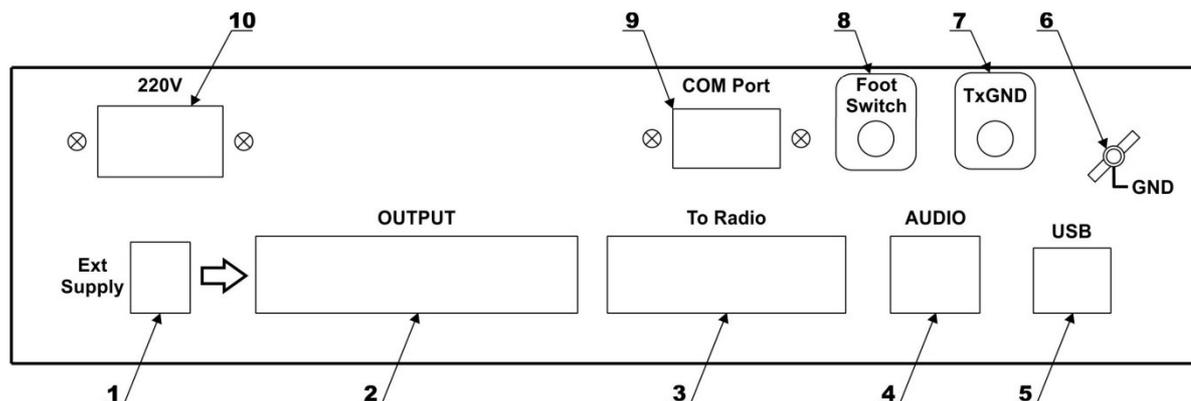


Рис.3

1. Ext Supply – разъем подачи питания для внешних устройств
2. OUTPUT – выходной разъем для подключения устройств управления, 2 порта
3. To Radio – разъем для подключения сигналов управления трансивера
4. AUDIO – (вход/выход) разъем подачи звука для цифровых видов связи.
5. USB – разъем для подключения к компьютеру кабелем USB A – USB B
6. GND – клемма заземления
7. TxGND – разъем включения передатчика усилителя мощности TXGND
8. Foot Switch – разъем для подключения Педали
9. COM Port – последовательный порт с уровнями RS-232
10. 220v – разъем питания сети 220 вольт

4 Подключение к компьютеру, определение портов

Устройство DI-03 физически устанавливается между компьютером и трансивером. Когда вы запускаете какую либо ЛОГ- программу (N1MM, Writelog, Logger32, TR4W или любую другую) то программа работает с COM портами, которые вы должны установить в самой программе при настройке. Подключение к компьютеру осуществляется только одним USB кабелем – «**USB A – USB B**». Перед установкой вам необходимо позаботиться об установке драйвера, который находится на CD-диске, прилагаемом к комплекту поставки (обновления для инсталляции драйвера для микросхемы FT4232 находятся на сайте производителя по адресу <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>) Порядок установки и подключения к компьютеру следующий:

- Достаньте USB кабель и устройство DI-03 из упаковки.
- Вставьте CD диск в дисковод компьютера.
- Подключите USB кабель сначала к компьютеру, а затем второй разъем к DI-03 (подключать устройство к сети 220 в в данный момент необязательно, питание +5 в поступает по кабелю USB)
- ОС WINDOWS определит наличие нового устройства и произведет установку драйверов. При подключении компьютер определяет четыре виртуальных последовательных порта и нумерует их изначально как порты A,B,C и D, а затем присваивает каждому из этих портов соответствующий номер свободного COM порта.

Внимание !

Порт А – порт для подключения CAT интерфейса.

Порт В– сигналы управления PTT (RTS) и CW(DTR).

Порт С – сигналы управления FSK (TxD) и (PTT – DTR).

Порт D – COM port для подключения любых периферийных устройств по COM порту

Для облегчения настройки при подключении и определения, какой из виртуальных портов отвечает за CAT, а какой за PTT, CW и FSK мы специально разработали программу – «COMINFO» (с) ЭНДИС. После того как был установлен драйвер, запустите эту программу - она покажет номер порта и за что он отвечает. Заметим, что если номера портов имеют нумерацию более 10 и выше, то для работы с компьютерными Логами, вам придется вручную переименовать номера портов. Это также делается через «диспетчер устройств» стандартной программы «Управления компьютером» в разделе «Свойства» каждого отдельно COM порта.

Внимание !

Старайтесь подключать устройство DI-03 к одному и тому же USB разъему на корпусе компьютера. В этом случае при очередном включении устройства, драйвер будет присваивать виртуальным портам одни и те же номера. Иначе, при подключении к другому USB разъему, драйвер определит это как новое устройство и присвоит новые номера всем виртуальным портам, что потребует снова настраивать вашу Лог программу.

CAT-интерфейс

CAT-интерфейсы трансиверов обычно требуют подсоединения к последовательному порту. В DI-03 для этого выделен отдельный виртуальный последовательный COM порт: порт А, позволяющий подключать трансивера с различными CAT интерфейсами – RS-232, CI-V, IF-232, FIF-232 (применяются в самых распространенных аппаратах). Выбор необходимого CAT интерфейса осуществляется с помощью переключателей на плате устройства. Все переключатели подписаны на печатной плате, подключение к трансиверу описано ниже.

РТТ и CW

Сигналы управления РТТ (приемом/передачей) и CW (телеграф) трансивера. Для этого в устройстве выделен отдельный виртуальный последовательный порт - порт В. Сигналы управления РТТ и CW назначены общепринято - на линии «RTS» и «DTR» этого порта, и подаются на разъем «To Radio», размещенный на задней панели устройства. Эти сигналы имеют выходы с открытым коллектором.

FSK

Для работы телетайпом RTTY в DI-03 имеется выходной сигнал FSK (Frequency Shift Keying). Для этого сигнала используется отдельный виртуальный последовательный порт С. Передаваемые данные назначены на линию сигнала «TX» этого порта. Выходной сигнал имеет выход с открытым коллектором. В момент начала передачи данных включается и сигнал РТТ.

COM порт - Дополнительный последовательный порт (RS-232)

В устройстве DI-03 имеется отдельный виртуальный последовательный порт (с сигналами TXD/RXD/RTS/CTS) порт D, который выведен на 9-пиновый разъем (папа) на задней панели устройства. Этот порт вы можете использовать по вашему усмотрению. Сюда можно подключить любое устройство, которое требует стандартного COM порта с уровнями сигналов стандарта RS-232.

Разъем для подключения трансивера

Трансивер подключается к устройству DI-03 через разъем «To Radio». Описание выводов этого разъема приведено на рисунке ниже:

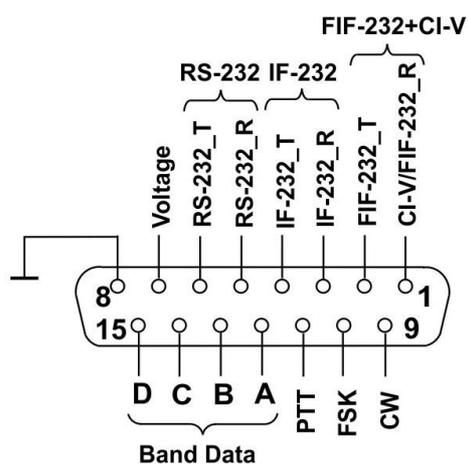


рис. 4

Расположение выводов на разъеме ToRadio

5 Установка скорости обмена CAT системы

Устройство DI-03 может на работать на двух скоростях обмена 4800 б/сек и 9600 б/сек. Установка скорости обмена осуществляется с помощью переключки на основной плате обозначенной как «4800/9600» (См. фото рис. 4). Если закорачивающая перемычка не стоит – это скорость 9600, если стоит – 4800. После установки или удаления перемычки – требуется перезагрузка: просто выключите и через 3-5 сек включите устройство снова.



Рис. 5

Внимание !

В целях безопасности установку и удаление перемычек осуществляйте только при выключенном питании и отключенном от устройства кабеле питания 220в

6. Переключение в режим «Ручное управление»

Вы можете переключить декодер диапазонов из автоматического в режим **«ручное управление»**. Т.е. переключать диапазоны, а соответственно и подключенные к DI-03 устройства (антенны и др.) вручную. Для этого вам надо нажать на кнопку  (см. рис. 2) дольше, чем 0,5 секунд и, услышав двойной сигнал «ПИК», отпустите кнопку. Теперь, нажимая на кнопки  или , вы можете переключать диапазоны вверх или вниз. В этом режиме случае система CAT отключается, горит индикатор ручного режима работы «Рука».



Рис. 6

Для возврата в автоматический режим декодировки – надо вновь нажать на кнопку  дольше, чем 0,5 секунд и, услышав двойной сигнал «ПИК», отпустить. Теперь система CAT восстановит свою работу. Индикатор «Рука» погаснет.

7. Подключение к трансиверу, установка перемычек

Для того, чтобы устройство производило декодировку диапазонов, прежде всего нужно установить тип аппарата, с которым оно будет работать, и протокол обмена. Для этого проделайте следующее:

- Выключите устройство и отсоедините все разъемы, кроме 220 в.
- Удерживая кнопку , включите устройство.
- При включении вы услышите двойное «ПИК», и на передней панели загорится светодиод – 160м см. рисунок 7



рис. 7

- Нажимая на кнопку UP, светодиодный индикатор диапазона будет последовательно загораться, перемещаясь вправо от индикатора 160м к индикатору 15м, затем возвращаясь вновь к индикатору 160м и так по кругу. Остановитесь на индикаторе в соответствии с приведенной ниже таблицей:

Индикатор 160м – все трансиверы ICOM, протокол CI-V (Все аппараты ICOM)
Индикатор 80м – все трансивера ICOM, используется сигнал Voltage
Индикатор 40м – трансивера YAESU и другие, где используются сигналы Band Data
Индикатор 30м – трансивера YAESU, интерфейс RS-232 для FT2000 и выше
Индикатор 20м – трансивера YAESU, протокол FIF-232 для FT-857, 897, FT-100, 736, 747, 757GXII, 767, 817, 840, 857, 890, 897, 900, 980, 990
Индикатор 17м – все трансивера KENWOOD с протоколом IF-232 (TS- 140, 440, 450, 680, 690, 711, 790, 811, 8506 940, 950). Для трансивера TS-590S и для Elecraft K3 используется этот же протокол, но установите перемычки для интерфейс RS-232.
Индикатор 15м – протокол для трансивера YAESU FT-1000MP, Mark V с интерфейсом RS-232

Теперь нажмите на кнопку  : услышите двойное «ПИК» - подтверждение записи в память устройства, выбранного вами трансивера и протокола обмена. После этого выключите устройство. **Обратитесь к руководству на трансивер, если вы не знаете, какой протокол используется для системы CAT в вашем аппарате. Наиболее распространенные аппараты указаны в данном описании.**

Далее вам нужно установить перемычки на плате в соответствии с выбранным вами трансивером. Отключите DI-03 от сети 220в. Откройте крышку, выкрутив 4 винта – по два с каждой стороны корпуса.

Установите перемычки как показано на рисунках ниже.

7.1. Подключение любого трансивера ICOM для работы по протоколу CI-V.

Для этого установите перемычки на посадочные места FIF232T и FIF232R, а также на посадочное место CI-V как показано на рис. 8. Не забудьте при этом, что Вам также надо установить скорость обмена и адрес вашего ICOM трансивера. Для установки адреса ICOM обратитесь к мануалу вашего аппарата и к п. 12 настоящего описания.

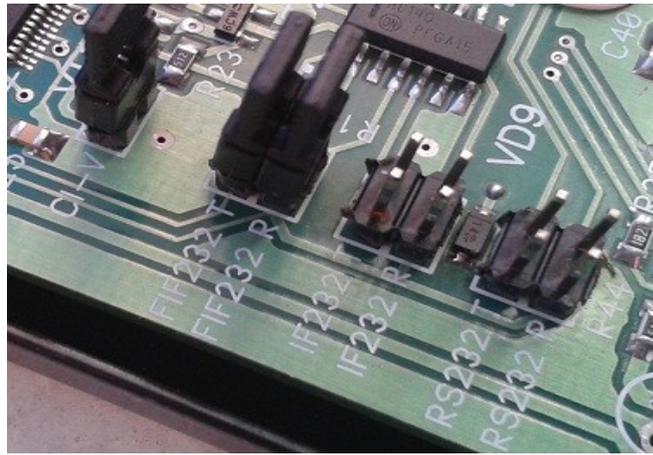


рис. 8

7.2 Подключение трансиверов для работы по протоколу RS-232.

Для этого установите переключки на посадочные места RS232T и RS232R как показано на рис. 9

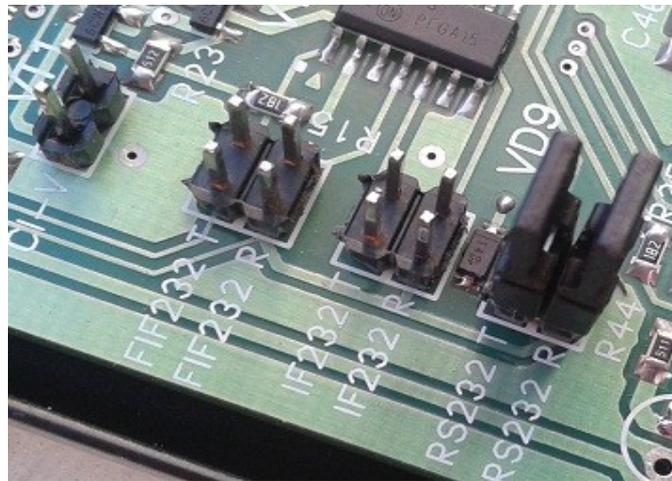


рис. 9

7.3 Подключение трансиверов для работы по протоколу IF232.

Для этого установите переключки на посадочные места FIF232T и FIF232R как показано на рис. 10

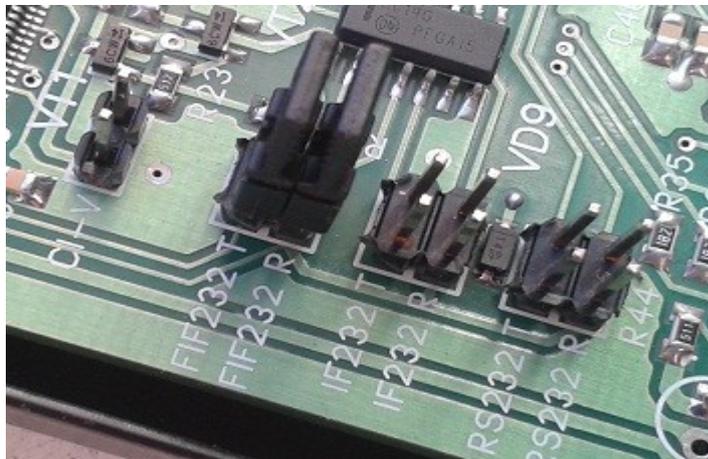


рис. 10

7.4 Подключение трансиверов для работы по протоколу IF-232

Для этого установите переключки на посадочные места IF232T и IF232R как показано на рис. 11

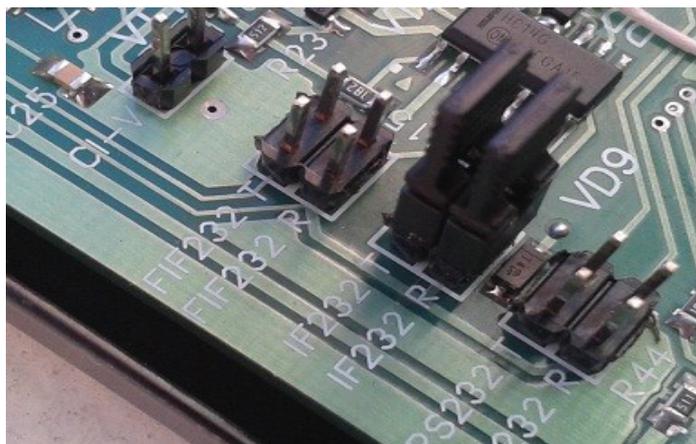


рис. 11

6.5 Сигналы **Band DATA** и **Voltage** не являются сигналами CAT системы, поэтому для их декодировки достаточно просто установить соответствующий режим (см. таблицу выше).

8. Работа с трансивером без компьютера

Устройство DI-03 является полностью автономным и работает с трансивером независимо от того, подключен компьютер или нет. Программа микроконтроллера постоянно отслеживает наличие обмена между компьютером и трансивером. И если этого обмена нет, то начинается самостоятельный обмен между DI-03 и трансивером в соответствии с CAT протоколом конкретного подключенного типа трансивера. По сути DI-03 запрашивает у трансивера значение рабочей частоты (VFO-A), которую он потом декодирует в управляющий сигнал соответствующего диапазона. Этим сигналом включается светодиодный индикатор на передней панели и реле этого диапазона.

9. Подключения внешних устройств – коммутаторов и других устройств

Внешние устройства подключаются к выходному разъему OUTPUT (25 контактов). На контакты этого разъема выведены два порта **Port A** и **Port B** для подключения каких либо устройств – коммутаторы антенн, фильтры, выходной каскад и другие устройства. Описание выводов этого разъема приведено на рисунке ниже:

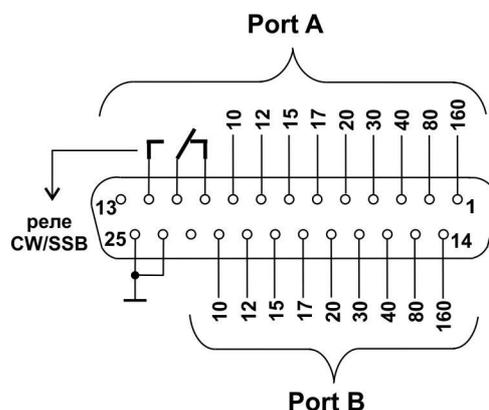


рис. 12

Расположение выводов на разъеме OUTPUT

Выходные контакты **Port A** по умолчанию заземлены. А при выборе соответствующего диапазона на выход подается напряжение питания, которое выбирается установкой переключки **J1**. Это или +12в от внутреннего источника, или любое другое напряжение **Uext** от внешнего источника, которое подается на разъем **Ext Supply** расположенный на задней панели устройства (см. п.3). Приведенная ниже схема поясняет принцип работы порта **Port A** На случай короткого замыкания выходного напряжения предусмотрен самовосстанавливающийся предохранитель F2.

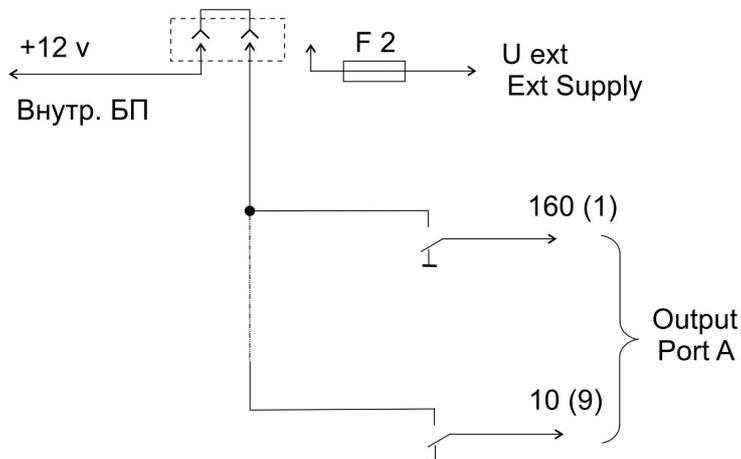


рис.13

Схема работы Port A

Выходы Port B настраиваются более гибко. По умолчанию они могут быть или заземлены или на них может быть подано одно из выбранных напряжений +5в, +12в или напряжение Uext от внешнего источника. Какой сигнал контакта реле будет на земле, а на какой будет подано напряжение, выбирается переключками J15 и J16. Приведенная ниже схема поясняет принцип работы порта Port B. На случай короткого замыкания выходного напряжения предусмотрен самовосстанавливающийся предохранитель F3.

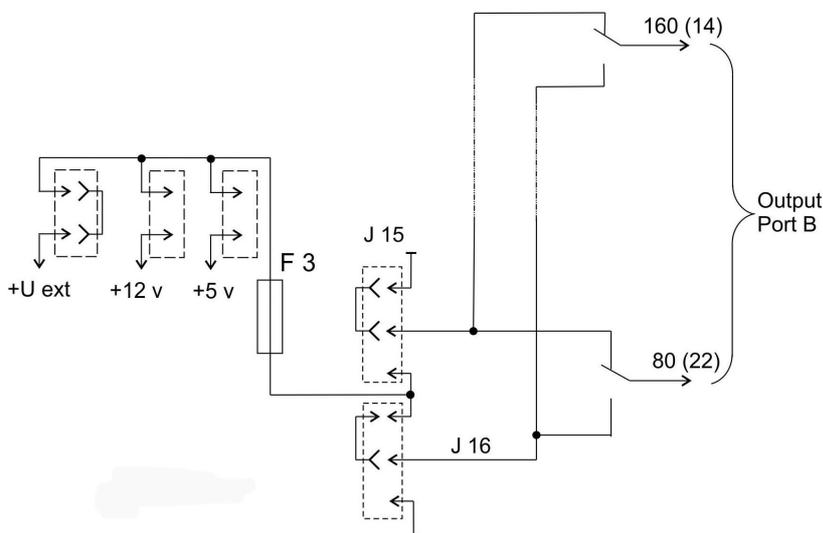


рис.14

Схема работы Port B

На рисунке ниже показано расположение переключателей на плате устройства DI-03.

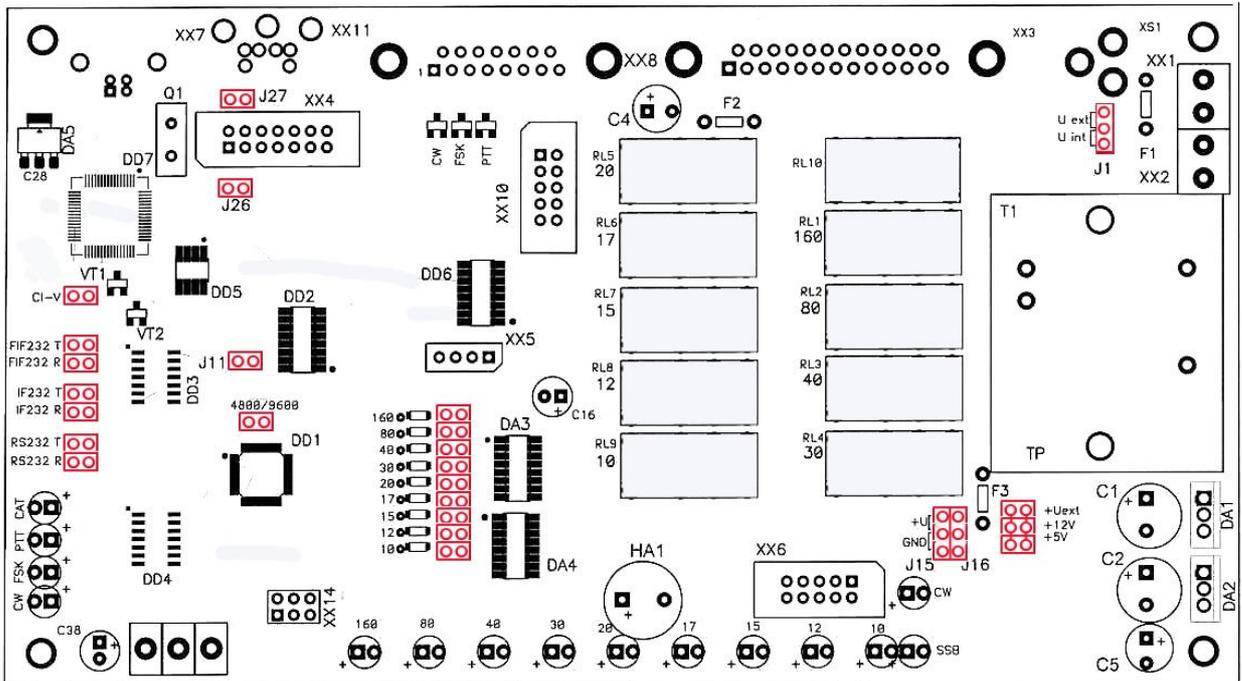


Рис. 15 Схема переключателей на плате.

10. Использование многодиапазонных антенн с одним кабелем

Часто в распоряжении радиолюбителя имеются многодиапазонные антенны, которые питаются по одному коаксиальному кабелю. Разумеется, в этом случае коммутатор антенн не должен переключаться при переходе с одного диапазона на другой, а индикатор диапазона должен индцировать диапазон, на котором ведется в данный момент работа. Для этого в нашем устройстве DI-03 предусмотрена функция объединения. На печатной плате размещен целый ряд переключателей, обозначенных цифрами диапазонов от 160, 80 10. Это простая схема монтажного элемента ИЛИ.

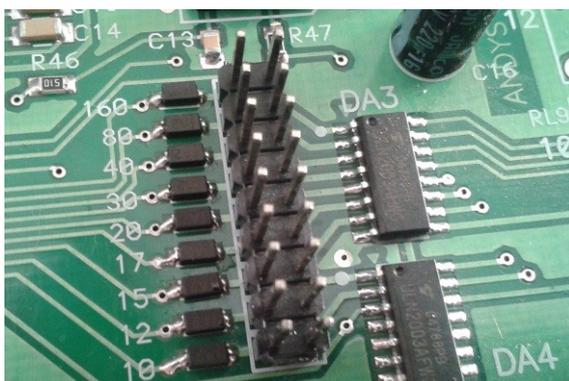


рис. 16

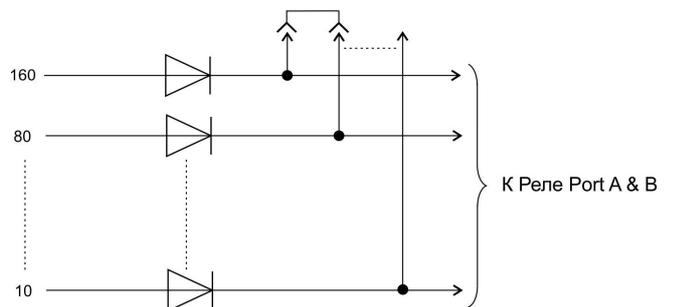


рис. 17

К примеру, у вас имеется антенна In-V(несколько диполей) на диапазоны 160, 80 и 40 метров, которая питается одним кабелем. Для того, чтобы коммутатор антенн не переключался, поставьте переключки между контактами 160 и 80, и между 80 и 40, как показано на рисунке. Антенну подключите к вашему коммутатору антенн, а само реле, к которому подключена антенна, вы можете управлять любым из сигналов - 160 или 80 или 40 с разъема OUTPUT любого порта.

Если у вас антенна типа трайбендер на 10-15-20 метров, то вам соответственно надо соединить вместе контакты 10,15,20. При этом используйте перемычки, сделанные из провода и отдельных разъемов.

12. Изменение границ SSB – CW участков и изменение адреса аппаратов ICOM

В устройстве DI-03 имеется функция индикации телеграфного (**CW**) или телефонного участка (**SSB**) диапазона. Эти светодиодный индикаторы хорошо видно на фото рис. 6 или на фото обложки данного описания. Вместе с индикацией включается или выключается реле специально предназначенное для этих целей. Контакты этого реле выведены на разъем OUTPUT. Номера этих контактов приведены на рис 12. Вы можете использовать эти контакты по своему усмотрению, для переключения антенн, фильтров, переключения настройки PA или чего либо другого, требующего переключения именно от значения частоты на которой вы работаете. Граница между CW и SSB участками изначально установлена в соответствии с общепринятым делением на телефонные и телеграфные участки. Но возможно, конкретно для Вашего для использования, значение этой границы не подходит. Вы можете самостоятельно изменить её.

Для изменения частоты – границы между SSB – CW участками проделайте следующие операции:

- Выключите устройство и отсоедините все разъемы, кроме USB.
- Откройте крышку и установите перемычки на штырьки RS232T и RS232R, а также установите перемычку на штырьки J11, около микросхемы DD2. См. Рис. 18

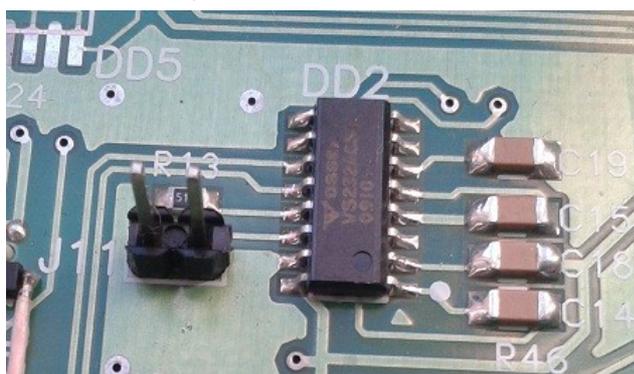


рис. 18

- Установите скорость обмена 9600 перемычкой - «4800/9600» (удалите закорачивающую перемычку)



рис.19

- Удерживая кнопку , включите устройство.
- При включении вы услышите двойное «ПИК» и на передней панели загорятся два светодиода – 160 и 80.
- В вашем компьютере определите через «диспетчер устройств» Virtual COM port A – он же CAT порт.

Теперь вам надо запустить любую терминальную программу на вашем компьютере – Гипертерминал, Term и др. Установите скорость обмена и данные - 9600, 8, N, 1 и сделайте соединение с устройством.

Все вводимые данные должны обязательно заканчиваться знаком «;»



Все вводимые символы – латинский алфавит.

Изменение частоты CW/SSB

Для ввода нового значения границы между CW и SSB вводите данные в следующем формате:

Vx>XXXX; <enter>

Где V – латинская буква V, x – номер диапазона по порядку:

V1 – это 160м, **V2** – это 80м, **V3**– 40м, **V4** – 30м, **V5** – 20м, **V6** – 17м, **V7** – 15м, **V8** – 12м, **V9** – 10м, XXXXX – это значения частоты в кГц, округленное до 10-ков кГц.

Например: V1>1840; V3>7040; V5>14100; V9>28300;

В ответ получите подтверждение **OK**;

Или, если что-то неправильно, вы получите сообщение – **Er**; т.е. ошибка ввода.

По умолчанию в памяти записаны следующие границы между CW и SBB участками:

160	1840 кГц
80	3600 кГц
40	7040 кГц
30	- всегда CW
20	14100 кГц
17	18100 кГц
21	21150 кГц
12	24930 кГц
10	28200 кГц

Изменение адреса аппарата ICOM

Для ввода нового значения адреса вводите данные в следующем формате:

A>XX; <enter>

Где A – символ, означающий, что передается адрес, латинская буква «A»

XX – адрес аппарата, состоящий из двух цифр.

Например, для трансивера ICOM -706: A>48;

В ответ получите подтверждение **OK**;

Или, если что-то сделано не правильно, вы получите сообщение – **Er**; т.е. ошибка ввода.

Адрес аппарата указан в его мануале. Изначально вы получаете устройство с установленным адресом – 48.

Внимание !

После ввода данных – выключите устройство. Поставьте переключки согласно используемого вами аппарата, обязательно уберите переключку J11 и закройте крышку. Подсоедините разъемы, идущие к трансиверу и к устройствам, которыми управляет декодер. Включайте и используйте.

12. Установка звуковой платы и подключение звука

Плата **USB AudioCodec** выпускается и поставляется как опция. Плата устанавливается на посадочное место из двух разъемов на основной плате устройства DI-03. Перед тем как установить плату, удалите переключки **J26** и **J27** на основной плате. После установки платы и подключения USB кабеля, компьютер должен увидеть ее как устройство **USB Audio Codec** в разделе «Звуковые, видео и игровые устройства» диспетчера устройств. Если вы перед этим уже использовали устройство DI-03, то компьютер, скорее всего, заново пронумерует найденные COM порты, так как при установленной плате **USB AudioCodec**, всё устройство DI-03 он (компьютер) теперь будет видеть через **USB-Hub**. Так что вам придется заново перенумеровать порты, если это требуется.



рис. 20

Звук из трансивера подается на входы **AF IN** устройства DI-03.

Звуковой сигнал из устройства DI-03 в трансивер подается через контакты **AF OUT**.

Вход и выход устройства имеет гальваническую развязку через трансформаторы.

Расположение входных и выходных контактов разъема AUDIO показано на рисунке ниже.

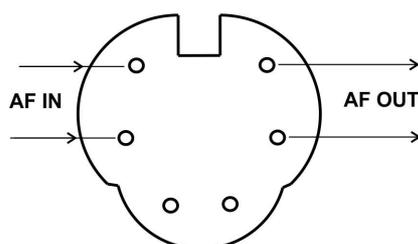


Рис. 21 контактов разъема AUDIO

Настройка стандартных программ для приема сигналов RTTY, PSK BPSK, QPSK и других не представляет трудностей. Все делается так же, как и при использовании звуковой платы компьютера: при настройке нужно указать источник звука и куда подается звук – это устройство **USB Audio Codec**.

Красноярск 2013

ООО «ЭНДИС»