

## Важно! Пользовательское соглашение

Приобретая набор или собранный трансивер SW-2010RD/SW-2011RD, вы соглашаетесь с нижеследующими условиями.

1. Наборы приравниваются к продажам электронных компонентов. Сборку вы осуществляете самостоятельно на свой страх и риск, полагаясь на собственный опыт. Претензии к комплектующим, или к работоспособности собранного изделия, приниматься не будут. Нами собрано и проверено n-ое количество экземпляров и работоспособность плат, а также применяемых в данной конструкции комплектующих, у нас не вызывает нареканий. Раз берётся набор, значит для творческого процесса и в случае

непредвиденных обстоятельств, надо выяснять причину на месте 🗑️🔧

2. Собранная конструкция является самодельной, сборка и настройка которой осуществляется вручную и не подпадает под категорию сертифицированного изделия, так как все узлы являются любительскими разработками и не имеют государственной приёмки, равно как и не утверждены различными ГОСТ и ТУ.

С нашей стороны возможны только консультации и, по возможности, помощь в приобретении комплектующих на замену.

Мы оставляем за собой право частично изменять комплектацию и схемотехнику для улучшения работоспособности узлов.

Администрация Radio Design

## ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ HF ТРАНСИВЕР SW-2011RD



### Руководство пользователя

### Содержание

1. Описание
  - 1.1 Описание гнёзд, органов управления и индикации
  - 1.2 Описание работы синтезатора
2. Распайка розетки RJ-11 для подключения тангенты

3. Распайка розетки RJ-45 для управления внешним УМ
4. Конструкция
5. Схемы основных узлов
6. Калибровка трансивера

## 1. Описание

Трансивер SW-2011RD изготавливается на базе печатных плат заводского изготовления и современных электронных компонентов.

Предназначен для проведения любительских радиосвязей на всех КВ диапазонах, включая WARC.

Виды модуляции SSB и CW.

Выходная мощность на КВ диапазонах не менее 20 ватт.

Чувствительность на КВ порядка 0,3 мкВ.

Питание осуществляется от внешнего источника постоянного тока напряжением 13,8 вольт и максимальным током не менее 5 ампер.

Потребляемый ток в режиме приёма около 500 мА.

Потребляемый ток в режиме передачи с максимальной выходной мощностью около 5 А.

Имеется встроенный динамик. Для работы в режиме SSB используется внешний электретный микрофон. При работе телеграфом используется внешний ключ.

В трансивере реализовано управление с компьютера через USB CAT интерфейс.

Для подключения питания трансивера используйте штекер типа

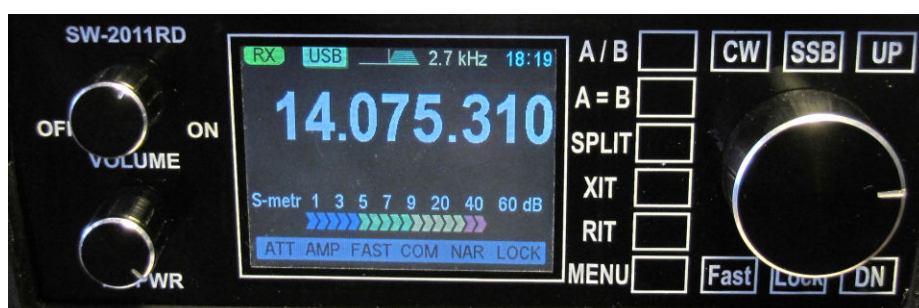


NP-117B 2.5 x 5.5 x 9.5 мм

Для подключения антенны используйте высокочастотный разъём типа UHF



### 1.1 Описание гнёзд, органов управления и индикации



- **OFF ON / VOLUME** – включение-выключение / регулировка уровня УНЧ;
- **RF PWR** – регулировка выходной мощности трансивера;
- Функции, управляемые с помощью сенсорного режима (посредством прикосновения к дисплею).**
- **NAR** –Т-фильтр в тракте УНЧ (сужение полосы приёма);

- **AMP** – пред. усилитель ВЧ;
- **ATT** – аттенюатор 10 dB;
- **COM** – микрофонный компрессор;
- **FAST** – режим ускоренной перестройки по частоте;
- **LOCK** – блокировка энкодера;

#### Управление посредством кнопок.

- **MENU** – кнопка захода в основное меню;
- **XIT** – расстройка в режиме передачи;
- **RIT** – расстройка в режиме приёма;
- **LOCK** – блокировка энкодера;
- **DN/UP** – переключение по диапазонам и выбор пунктов меню;
- **FAST** – ускоренная перестройка по частоте;
- **CW** – режим телеграфа;
- **SSB** – режим SSB;
- **A/B** – переключение между VFO;
- **SPLIT** – работа на разнесённых частотах;
- **A=B** – выравнивание VFO

## 1.2 Описание работы синтезатора

### Основные параметры синтезатора.

1. Часы реального времени.

2. Учетверение импульсов с валкодера, то есть с валкодером на 64 импульса на оборот, при шаге в 10 Гц, имеем за оборот перестройку на 2.5 кГц.

Отрабатывается высокая скорость вращения ручки валкодера,

3. Энергонезависимая память текущей частоты.

Пишется в энергонезависимую ОЗУ 10 раз в секунду.

Если выключить трансивер и снова включить, то установится та частота, при которой трансивер был выключен.

4. Регулируемая амплитуда выходного сигнала по диапазонам с выхода синтезатора.

Программно выставлен постоянный уровень на всех диапазонах равный 1.5 вольт.

Для устойчивой работы ADG774 нужно не менее 1.1 вольт.

Тем самым убирается чрезмерное усиление и искажение синусоиды с выхода синтезатора на диапазонах 1.9 - 10 МГц, где уровень достигает 3 вольт и имеет искажения.

5. S-метр и power – метр программно калибруемый, то есть можно точно установить значения на входе приемника и показаниями S-метра а также показания выходной мощности трансивера. Эти настройки усреднены и реализованы программно.

$$S9+60 = -13 \text{ дБм} = 50 \text{ мВ} = -26 \text{ дБВ}$$

$$S9+50 = -23 \text{ дБм} = 16 \text{ мВ} = -36 \text{ дБВ}$$

$$S9+40 = -33 \text{ дБм} = 5 \text{ мВ} = -46 \text{ дБВ}$$

$$S9+30 = -43 \text{ дБм} = 1,6 \text{ мВ} = -56 \text{ дБВ}$$

$$S9+20 = -53 \text{ дБм} = 0,5 \text{ мВ} = -66 \text{ дБВ}$$

$$S9+10 = -63 \text{ дБм} = 160 \text{ мкВ} = -76 \text{ дБВ}$$

$$S9 = -73 \text{ дБм} = 50 \text{ мкВ} = -86 \text{ дБВ}$$

$$S8 = -79 \text{ дБм} = 25 \text{ мкВ} = -92 \text{ дБВ}$$

$$S7 = -85 \text{ дБм} = 13 \text{ мкВ} = -98 \text{ дБВ}$$

$$S6 = -91 \text{ дБм} = 6,3 \text{ мкВ} = -104 \text{ дБВ}$$



$S5 = -97 \text{ дБм} = 3,2 \text{ мкВ} = -110 \text{ дБВ}$   
 $S4 = -103 \text{ дБм} = 1,6 \text{ мкВ} = -116 \text{ дБВ}$   
 $S3 = -109 \text{ дБм} = 0,8 \text{ мкВ} = -122 \text{ дБВ}$   
 $S2 = -115 \text{ дБм} = 0,4 \text{ мкВ} = -128 \text{ дБВ}$   
 $S1 = -121 \text{ дБм} = 0,2 \text{ мкВ} = -134 \text{ дБВ}$

В режиме передачи нажатия (TX CW).

Для диапазона 10, 80 и 160 метров есть отклонения в 10-15%.

При полной выходной мощности 30 ватт ( $U_{rms} = 40V$  на 50 ом) отклонение на всю шкалу, синий + зеленый + желтый, красный.

При 75% выходной мощности 22 ватта ( $U_{rms} = 33V$  на 50 ом) отклонение на, синий + зеленый + желтый .

При 50% выходной мощности 15 ватт ( $U_{rms} = 27V$  на 50 ом) отклонение на синий + зеленый.

При 25% выходной мощности 7.5 ватт ( $U_{rms} = 19V$  на 50 ом) отклонение на синий.

6. При включении аттенюатора или усилителя ВЧ приемника, выполняется корректировка показаний S - метра.

7. В конструкцию заложено два электронных, управляемых программно резисторов.

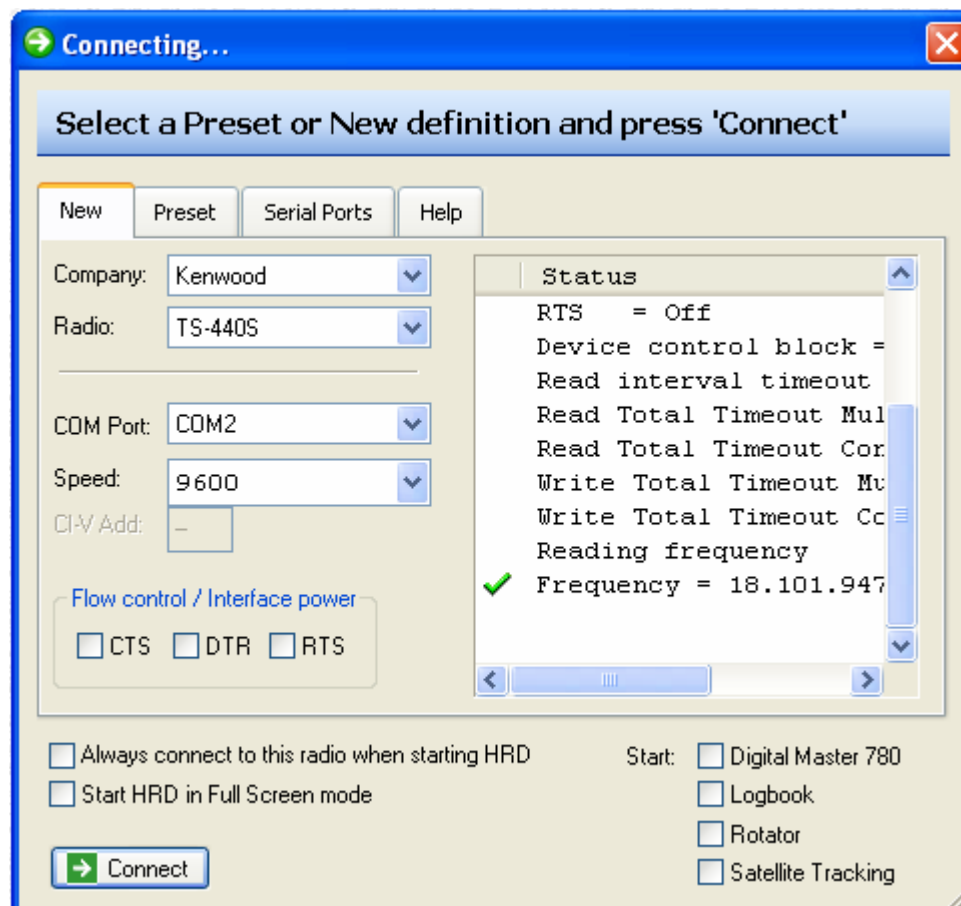
При их помощи можно регулировать мощность передатчика или использовать в других целях.

8. Реализована функция обновления прошивки синтезатора без программатора и разборки трансивера, при помощи загрузчика через COM (USB) порт.

9. Снижен ток потребления по шине 5 вольт до 200 мА, что уменьшает нагрев внутреннего радиатора трансивера.

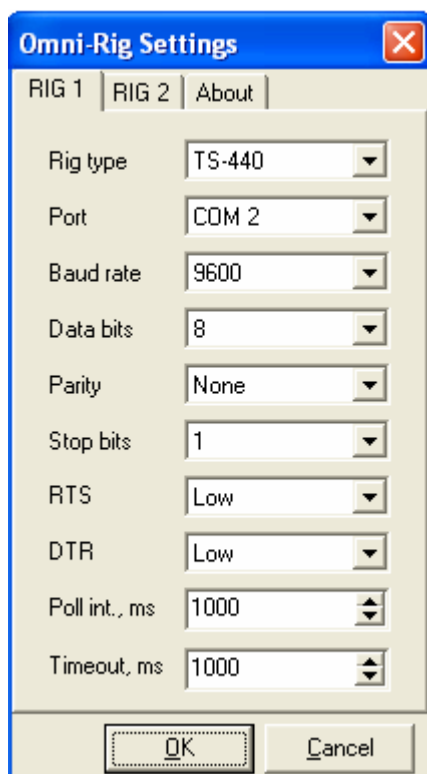
10. CAT интерфейс по протоколу KENWOOD TS-440S 9600 8N, частоту , моду работы и другие команды.

**Установки CAT для программы HamRadioDeluxe version 5.0**



### Установки для программы Omni-Rig

Для нормальной работы установить галочку "Virtual Port"



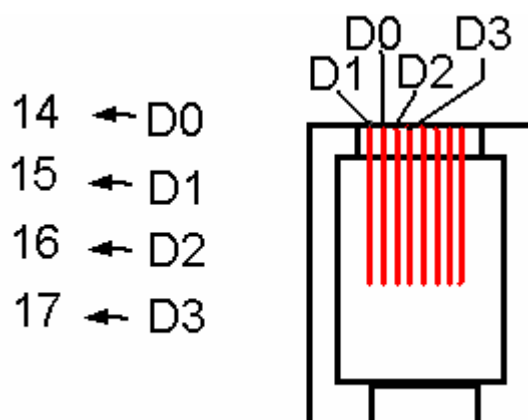
Легко добавить обработку новых команд.

Работа проверена в MixW2, OmniRig, HamradioDeluxe(TS-440S) - везде работает быстро и корректно.  
В "тяжелой" HamradioDeluxe(TS-440S) все просто летает.

Сплошной диапазон приема от 1.5 МГц до 29.7 МГц поделен на поддиапазоны:

Диапазон от МГц	Диапазон до МГц	Код диапазона	Двоичный код диапазона
1.5	2.5	0	0000
2.5	4.5	1	0001
4.5	7.3	2	0010
7.3	11.0	3	0011
11.0	15.0	4	0100
15.0	20.0	5	0101
20.0	24.0	6	0110
24.0	27.0	7	0111
27.0	30.0	8	1000

Код диапазона выводится на разъем с задней части трансивера, смотрите на рисунок ниже.



Во время перестройки по частоте, если происходит переход с одного поддиапазона на другой, происходит автоматическое включение рода работы и режимов управления для поддиапазона, в пределы которого был сделан переход по частоте.

При переходе частоты в 10 МГц вверх или низ, изменяется цветовое отображение выбранной боковой частоты в соответствии: на НЧ диапазонов – LSB и для ВЧ диапазонов - USB .

**Для соблюдения закона использования любительской приемо-передающей аппаратуры, в синтезаторе реализованная функция, блокирующая работу на передачу за границами участков любительских диапазонов.**

При попытке перевести трансивер на передачу в не границ любительских диапазонов, происходит отключение формирования сигнала с синтезатора. И на дисплее в верхнем левом углу, вместо надписи **TX** , появляется надпись **BL** (Блокировка).

Диапазон	От МГц	До МГц
----------	--------	--------

160 метров	1.81	2.0
80 метров	3.5	3.8
40 метров	7.0	7.2
30 метров	10.1	10.15
20 метров	14	14.35
16 метров	18.068	18.168
15 метров	21	21.45
12 метров	24.89	25.14
10 метров	28.0	29.7

## Назначение кнопок на передней панели трансивера.

### UP и DN

Нажатие этих кнопок перебирает диапазоны вверх или вниз по кругу.

### SSB

При нажатии этой кнопки, происходит выбор нормальной или реверсной боковой с выводом информации в графическом виде на ЖКИ. Нормальная боковая – **салатным цветом**, реверсная – **оранжевым**.

И шириной полосы ФОС 2.7 кГц.

### CW

Нажатии этой кнопки переводит трансивер в телеграфный режим с отображением в графическом виде на ЖКИ. CW полосой 0.8 кГц.

### ВКЛЮЧЕНИЕ VFO-A или VFO-B

1. Нажать кнопку [A/B], чтобы выбрать VFO A. При повторном нажатии на эту же кнопку меняются с активного на неактивное VFO-A на VFO-B. Крупными цифрами и соответствующим цветом будет выведена частота активного на данный момент VFO.

### УРАВНИВАНИЕ ЧАСТОТЫ VFO (A=B)

Эта функция позволяет Вам копировать частоту и вид модуляции активного VFO в неактивный VFO.

1. Выбрать частоту и модуляцию в VFO A или VFO B

2. Нажать [A=B].

\* Частота и модуляция, выбранные в пункте 1 будут скопированы в неактивное VFO.

### ВКЛЮЧЕНИЕ режима SPLIT

1. Выбрать рабочую частоту.

- частота, выбранная в этом пункте будет использоваться для передачи.

- скопировать выбранную частоту VFO к другому VFO, нажимая [A/B].

2. Нажать [A/B], чтобы выбрать другой VFO.

3. Выбрать рабочую частоту.

- частота, выбранная на этом VFO будет использоваться для приема.

4. Нажать [SPLIT].

- "SPLIT" высветится.

- Если нажать [A/B], полностью изменятся принимающие и передаваемые частоты.

5. Чтобы выйти из операции, нажать [SPLIT] снова. \* SPLIT\* исчезает с дисплея.



## XIT (РАССТРОЙКА ЧАСТОТЫ ПЕРЕДАТЧИКА ОТНОСИТЕЛЬНО НЕИЗМЕННОЙ ЧАСТОТЫ ПРИЕМНИКА).

XIT дает возможность изменять вашу передающую частоту в пределах  $\pm 50,00$  кГц не меняя частоты приемника.

Эта функция работает как для основной частоты так и в режиме VFO -A / VFO- B.

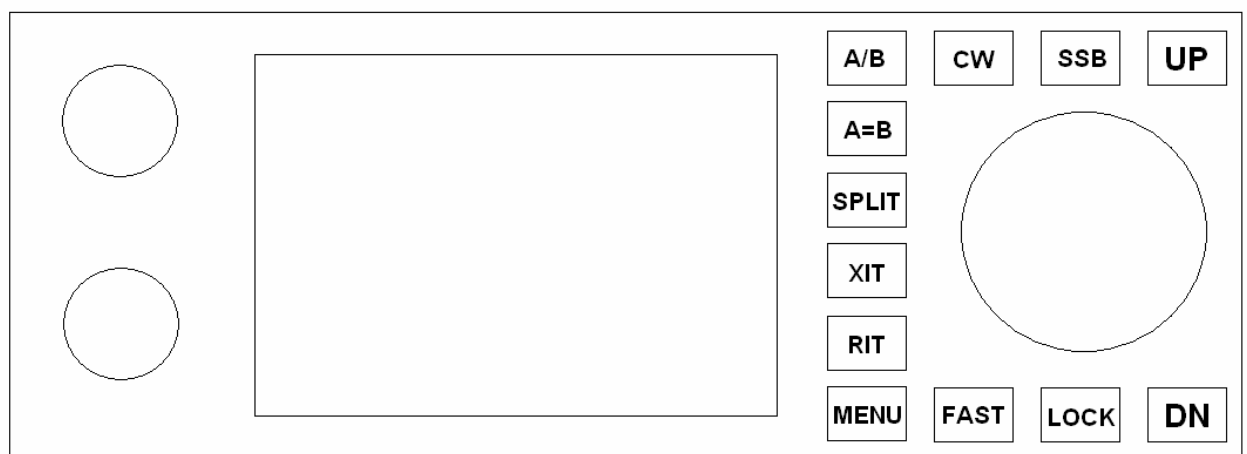
1. Нажать [XIT].

\* "XIT" и смещение XIT высветится на дисплее.

2. Повторное нажатие на кнопку [XIT] выключит расстройку передатчика и частота передачи будет приравнена частоте приема.

3. Нажать [A/B], чтобы убедиться, что частота была скопирована.

4. Повторное нажатие на кнопку [A=B], приведет к выключению режима двух VFO.



## RIT (РАССТРОЙКА ЧАСТОТЫ ПРИЕМНИКА ОТНОСИТЕЛЬНО НЕИЗМЕННОЙ ЧАСТОТЫ ПЕРЕДАТЧИКА).

RIT дает возможность изменять вашу приемную частоту в пределах  $\pm 50,00$  кГц не меняя частоты передатчика.

Эта функция работает как для основной частоты так и в режиме VFO -A / VFO- B.

1. Нажать [RIT].

\* "RIT" и смещение RIT высветится на дисплее.

2. Повторное нажатие на кнопку [RIT] выключит расстройку приемника и частота приема будет приравнена частоте передачи.

LOCK. Нажатие на эту кнопку приводит к блокировке валкодера, повторное нажатие на эту кнопку приводит к разблокированию валкодера.

## УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСИВЕРОМ ПОСРЕДСТВОМ TOUCHSCREEN

Нажимая на поверхность ЖКИ в нижней строчке экрана, можно включать/выключать следующие режимы:

**ATT AMP FAST COM NAR LOCK.**

Включение режима индицируется сменной цвета надписи с черного на сером фоне, на желтый/красный.

Нажатие в верхнем левом углу ЖКИ, на надпись RX приводит трансивер в режим TUN. Трансивер переходит на передачу с нажатым ключом. Для выхода из этого режима, достаточно снова нажать на значок TX.

Нажатие в верхней части ЖКИ, на надпись рода работы, приводит к смене режима работы трансивера по кругу, нормальная боковая - реверс – телеграф.

### ВХОД В ТЕХНИЧЕСКОЕ МЕНЮ СИНТЕЗАТОРА.

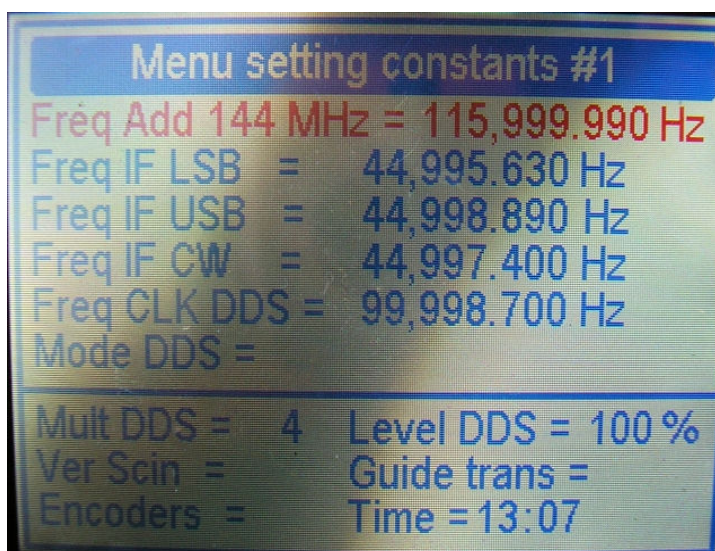
Выключить питание трансивера, нажать и удерживать кнопку «DN», включить питание синтезатора.

После появления технического меню, отпустить кнопку «DN».

Для изменения значения, необходимо вращать ручку валкодера. По часовой стрелке – увеличивает выбранное значение, против часовой стрелки – уменьшает выбранное значение.

Хождение по меню вверх - вниз, нажатием кнопок «UP» или «DN».

Активная строчка, параметры которой можно менять при помощи вращения ручки валкодера, меняет свой цвет с **синего** на **красный**



**В настоящее время в версии прошивки 0.0.4 (22.7.2011) возможны следующие сервисы.**

**Freq IF LSB** – частота 1\_ПЧ для нижней боковой.

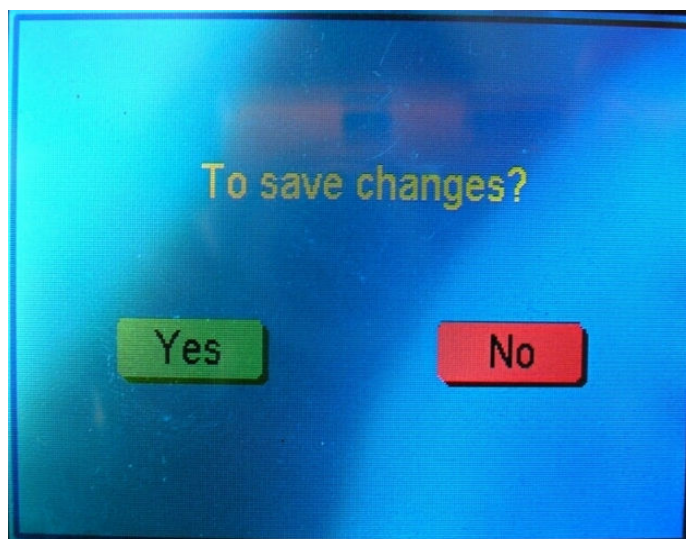
**Freq IF USB** – частота 1\_ПЧ для верхней боковой.

**Freq IF CW** – частота 1\_ПЧ для телеграфного режима.

**Mult DDS** – коэффициент умножения частоты тактирования DDS. 1- без умножения. 4-20 при использовании внутреннего умножителя петлей ФАПЧ в нутрии DDS.

**Time** – Установка времени. Поочередно выбирается установка часов или минут. Изменение, вращением ручки валкодера.

Для выхода из технического меню, следует нажать на любую из кнопок “A=B”, “SPLIT”, “XIT” или “RIT”. После чего на дисплее появиться диалоговое окно с двумя тачскрин-кнопками: **«Yes»** (Да) и **«No»** (нет) с предложением-



выйти из технического меню с сохранение внесенных изменений - (Для этого жмем на тачскрин кнопку «Yes») или без сохранения внесенных изменений в техническом меню ( Жмем на экране кнопку «No»).

После нажатия выбранной кнопки на дисплее синтезатора, на три секунды появиться окно с подтверждение выбранной операции.

«Writing all the data in EEPROM» («Запись всех значений в энергонезависимую память» ) на зеленом фоне, или:

«Exit menu without saving data» (Выход из меню без сохранения данных) на розовом фоне.

После трех секунд, синтезатор автоматически переходит в штатный режим работы.

### ОБНОВЛЕНИЕ ПРОШИВКИ

1. Выключить питание трансивера.

2. Нажать и удерживая кнопку «UP», включить питание трансивера.

Если все было правильно сделано, экран дисплея будет желтого цвета.

Если произошла ошибка, экран будет синего цвета и моргать с интервалом 0.2 секунды.

3. Подключить USB кабель к компьютеру и выждать троекратное переключение реле RX/TX трансивера.

Убедиться в «свойства компьютера - оборудование – диспетчер устройств – порты COM» образовался виртуальный COM порт под номером 1 или 2.

Если под другим номером, переименовать в COM2 или COM1.

«USB Serial Port (COM\*\*) – свойства – параметры порта – дополнительно – номер COM порта» выбрать COM2 или COM1. Потвердеть изменение нажав «ОК».

4. Запустить программу «Загрузчик», в «установки» выбрать COM порт 1 или 2, скорость обмена 9600, нажать «ОК».

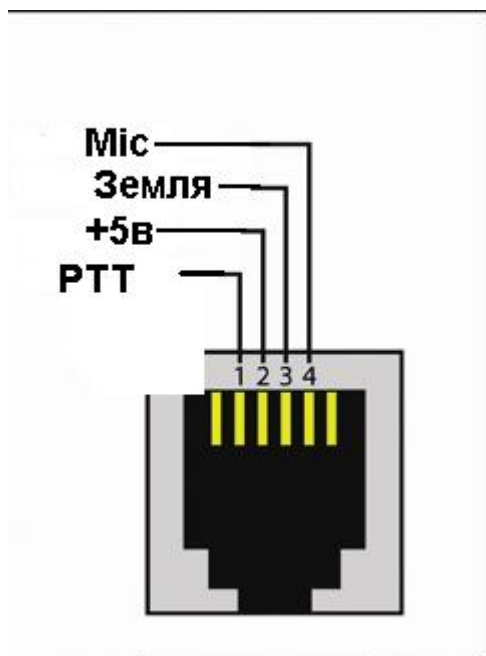
Нажать «файл» и в появившемся окне выбрать путь к файлу свежей прошивки SW-2011RD\_\*\*\*.enc, после выбора, нажать в этом окне «Открыть».

5. Нажать в баре программы кнопку «Обновить», если все сделано правильно, то пойдет обновление прошивки, что будет видно по увеличению процента загрузки в прогресс баре программы.
6. После 1-3 минут произойдет обновление прошивки, закрыть программу «Загрузчик».
7. Выключить трансивер и отключить кабель.

## 2. Распайка розетки “Тангента” или “РТТ”

К трансиверу можно подключить ручной микрофон - тангенту через розетку, расположенную с левой стороны трансивера. Ниже показана распиновка розетки RJ-11.

**ВНИМАНИЕ! При использовании тангенты необходимо отключить от гнезда внешний микрофон.**



## 3. Распайка розетки RJ-45

На задней стенке трансивера располагается 8-ми контактная розетка RJ-45. Ниже приводится распиновка.





1,2,3,4 – TTL уровни (код диапазонов) для декодирования дешифратором K155ИД10 или аналогами. Управление внешними устройствами (УМ).

5 - +13.8 в.

6 - -----

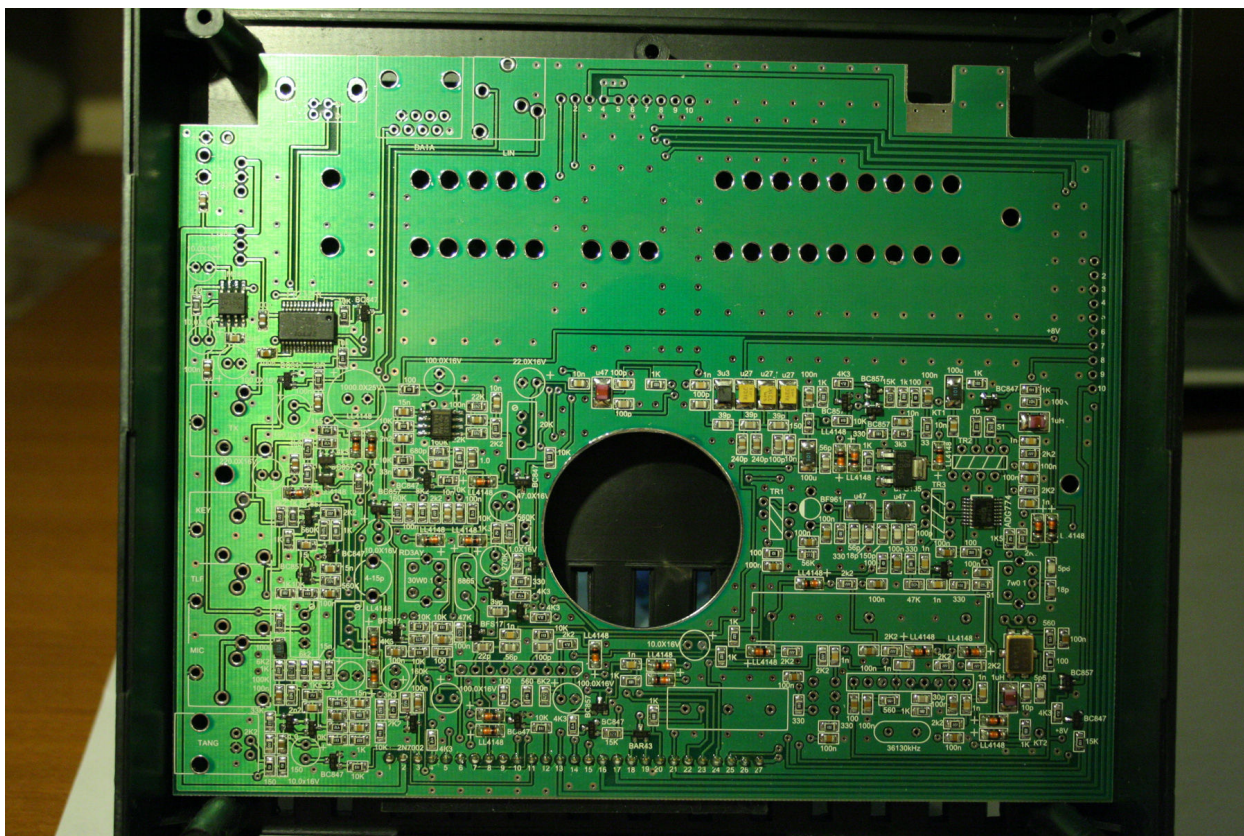
7 – земля

8 – коммутация RX/TX

## 4. Конструкция

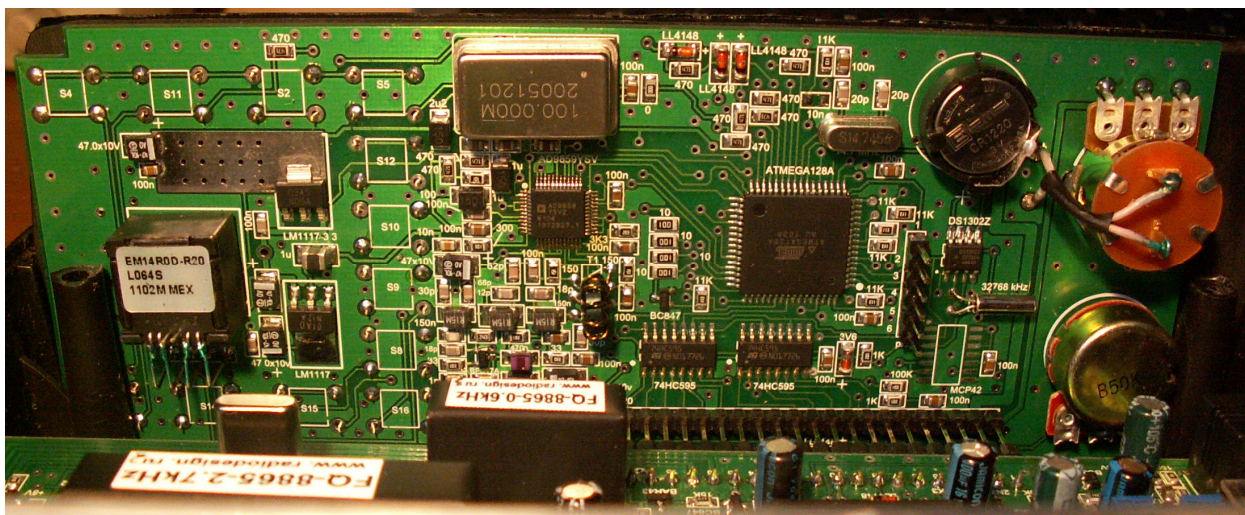
Трансивер состоит из следующих основных узлов:

- основная плата тракта КВ приёма-передачи

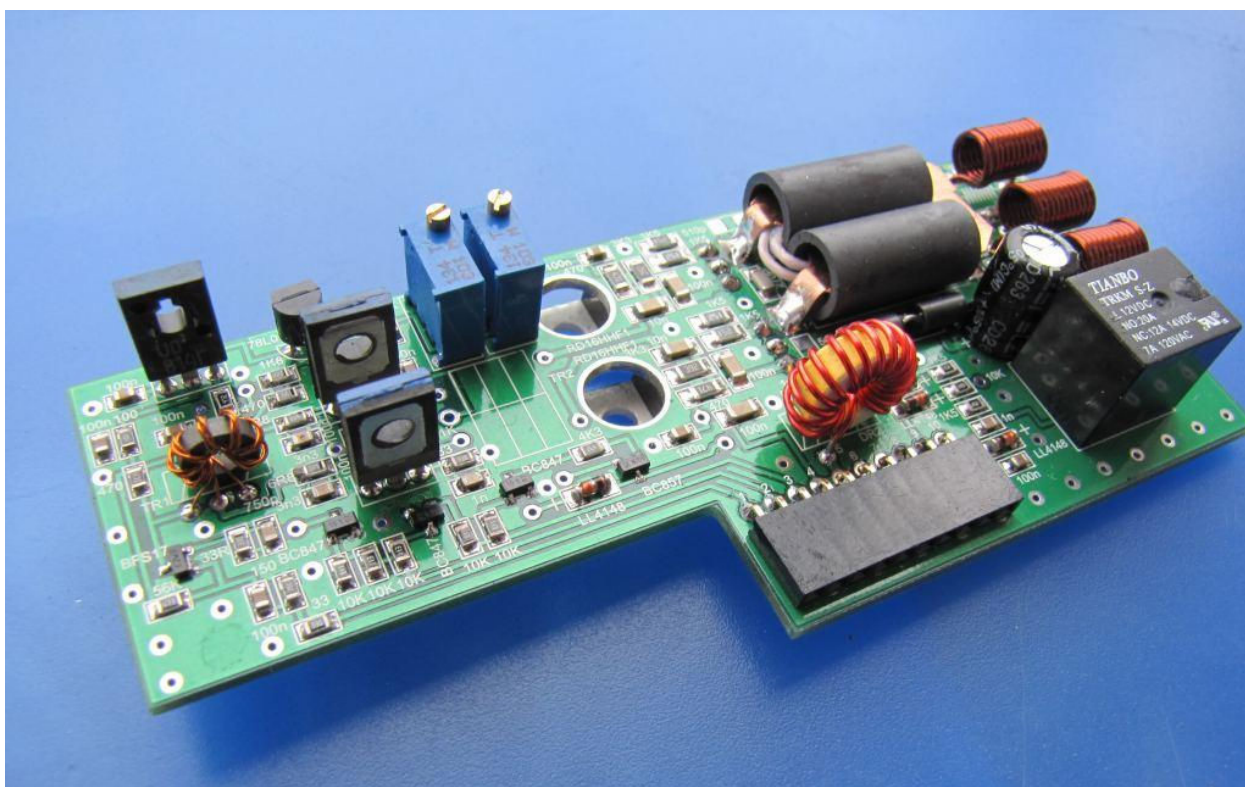


- плата синтезатора частот



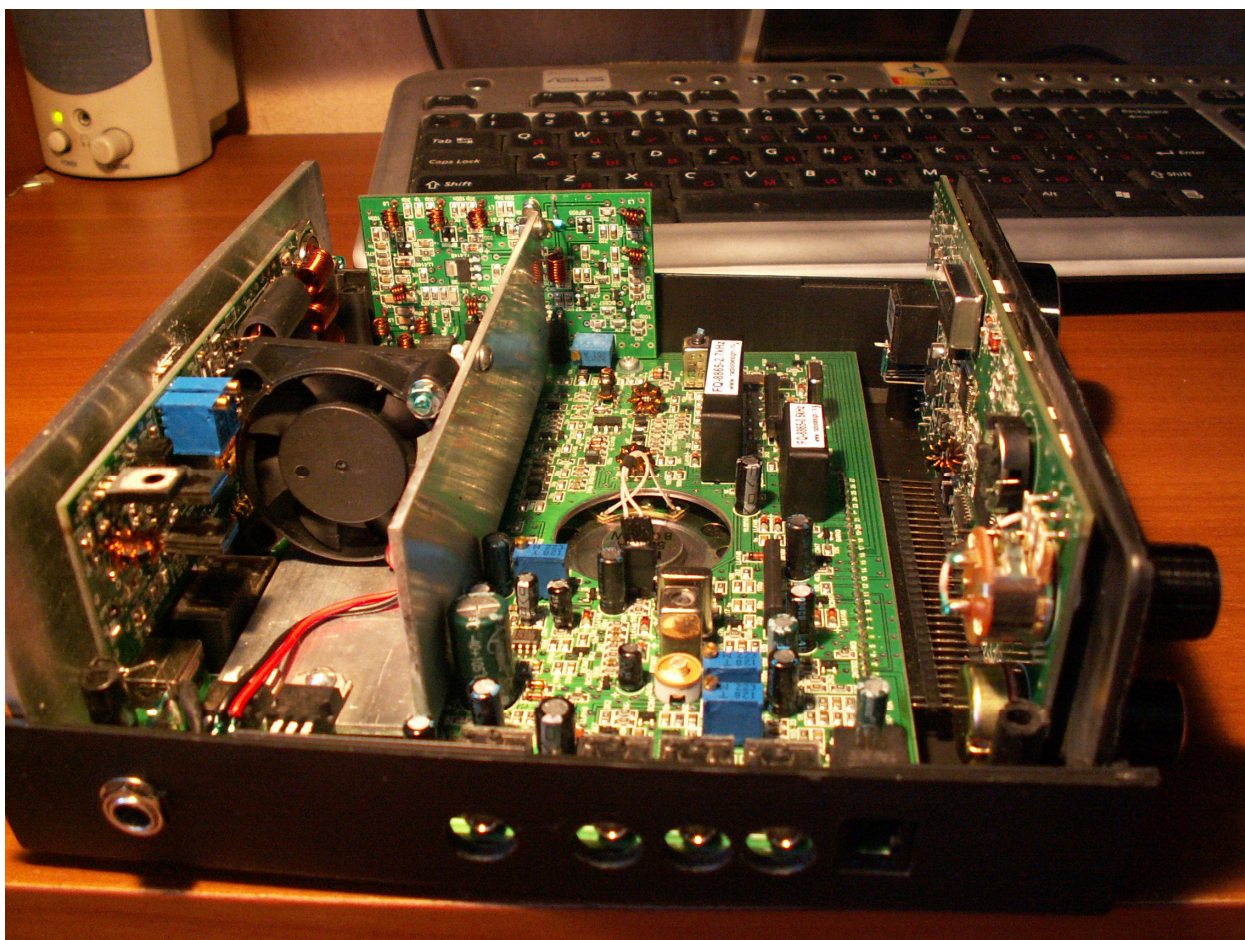
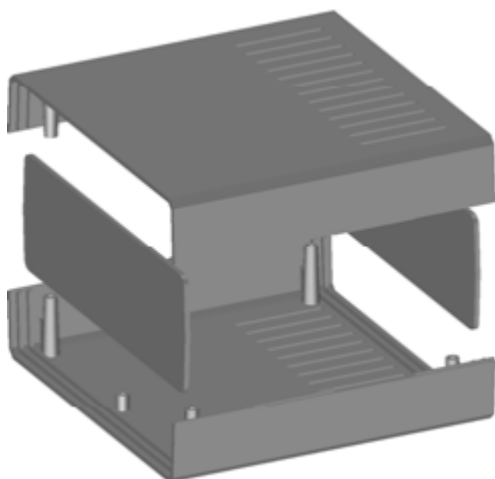


- плата усилителя мощности КВ диапазонов



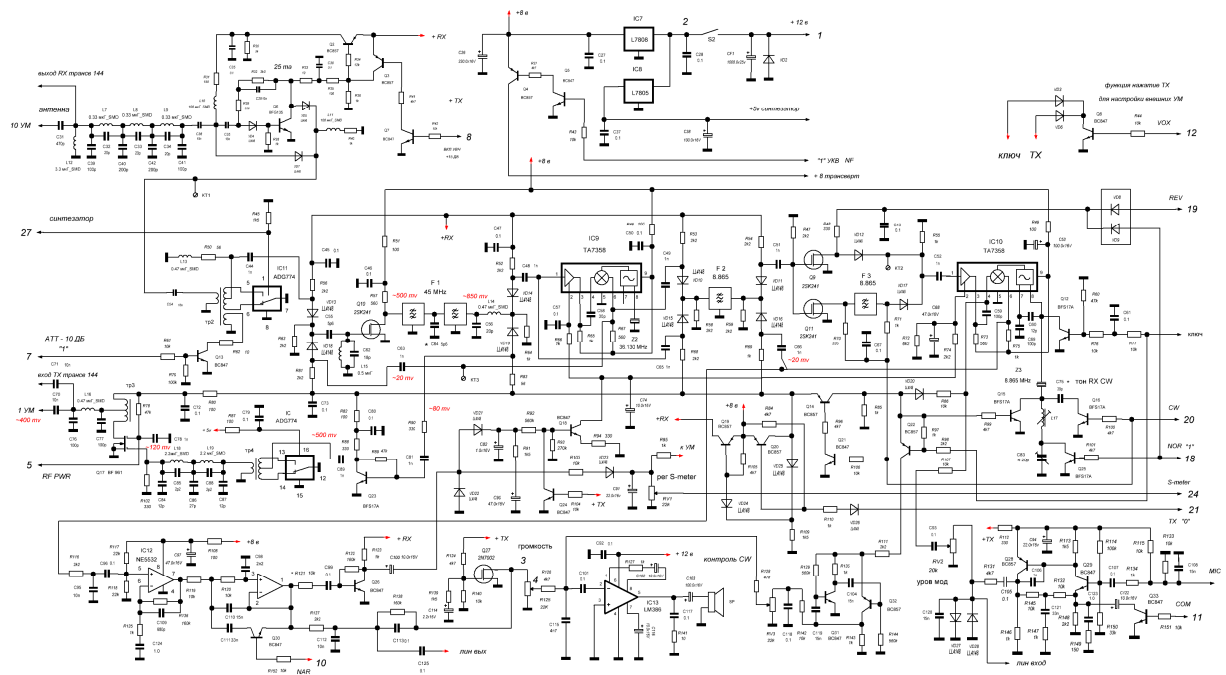
Монтируются платы в типовом пластмассовом корпусе Z-1A



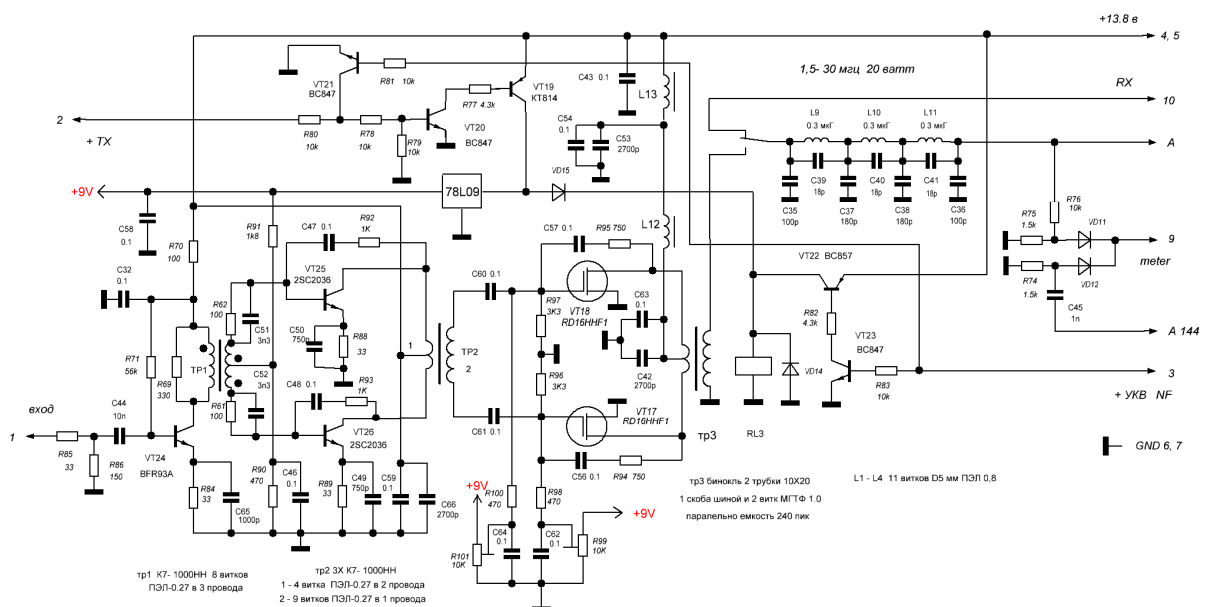


Для улучшения температурного режима трансивера рекомендуется, как один из вариантов, дополнительная установка вентилятора охлаждения. Данный вариант принудительного охлаждения является опцией и в базовом варианте может не реализовываться.

## 5. Схемы основных узлов



## Основная плата



## Усилитель мощности

## 6. Калибровка трансивера по эталонным сигналам частоты и времени

Радиостанции стандартных частот и времени, кГц :

2500 50 UZB УЛВ4 (Ташкент)  
4996 50 RUS PBM (Москва)  
5000 50 UZB УЛВ4 (Ташкент)  
5004 RUS РИД (Иркутск)  
9996 50 RUS PBM (Москва)  
10000 RUS РТА (Новосибирск)  
10000 50 UZB УЛВ4 (Ташкент)  
10004 RUS РИД (Иркутск)  
**14996 50 RUS PBM (Москва)**  
15000 RUS РТА (Новосибирск)  
15004 RUS РИД (Иркутск)  
(Источник : WRTN-2003)

Дополнительная информация (схемы, порядок обновления прошивки МК, драйверы для USB – COM и др.) располагается на CD диске, поставляемом вместе с готовыми трансиверами (или наборами).

Данное руководство пользователя может редактироваться и пополняться по мере внесённых изменений в конструкцию. Вся информация на нашем ресурсе

[www.radiodesign.ru](http://www.radiodesign.ru)

Также по всем вопросам можно обращаться на E-mail:

[oleg@radiodesign.ru](mailto:oleg@radiodesign.ru)