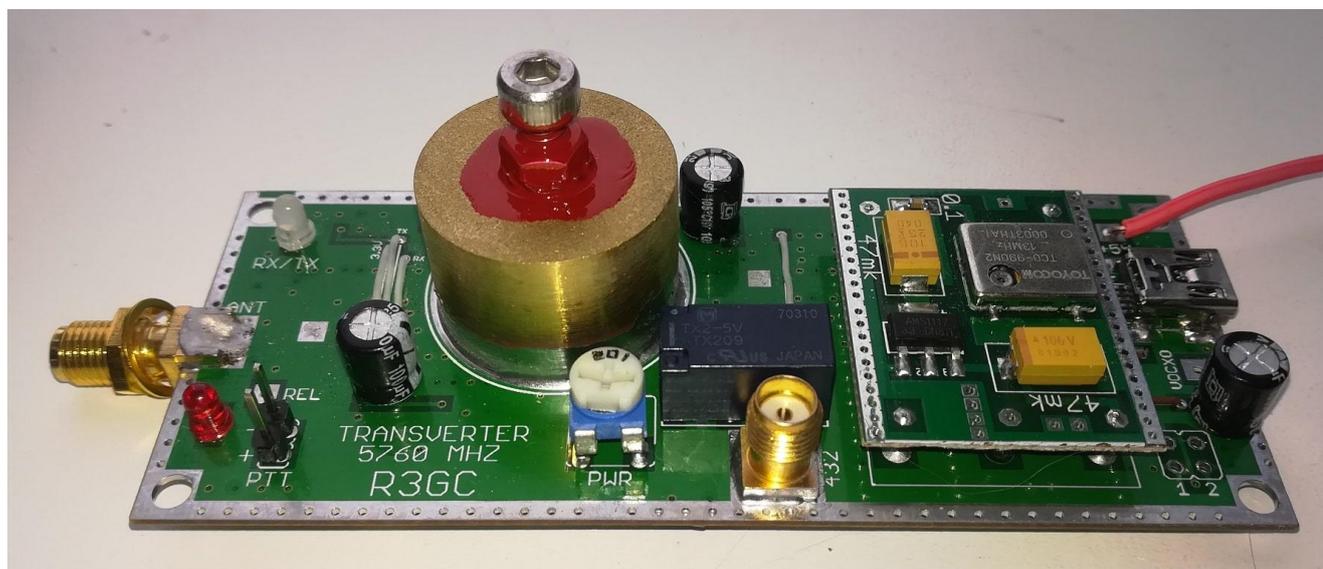


## ТРАНСВЕРТЕР 5760 МГц



Трансвертер предназначен для проведения радиолюбительских связей в СВЧ диапазоне 6 см совместно с трансивером на частоту 430 МГц. На печатной плате размером 41x99 мм заводского изготовления, сборка и настройка трансвертера не представляет большой сложности и занимает минимум времени.

Благодаря применению недорогих современных микросхем SKY85703-11: 5 GHz WLAN Front-End Module количество радиокомпонентов и размеры трансвертера минимальны. В СВЧ тракте RX/TX применяются всего 2 многофункциональные микросхемы SKY85703. В режиме приема  $NF=2.7$  (по документации), в режиме передачи 100 мВт (реально до 200 мВт). С такой мощностью и антенной более 60 см возможны связи на расстояние 100-200 км. Для более уверенной работы можно на алиэкспресс приобрести WI-FI усилитель.



Фото WI-FI усилителя.

Без переделки данного усилителя возможна работа CW и FM. Для работы в режиме SSB нужно принудительно переключать блок в режим TX.

Так как антенный WI-FI блок имеет собственный МШУ, усиление блока достаточно для того, чтобы его можно разместить непосредственно возле облучателя антенны, а трансвертер установить сзади параболы. Усилитель WI-FI и трансвертер можно соединить кабелем длиной до 3х метров. Кабель необходим с низкими потерями.

Для полной раскачки усилителя достаточно мощности 100 мВт. При избыточной мощности на входе WI-FI блока, на нем начинает срабатывать защита. Это будет видно по хаотичному срабатыванию светодиодов. В этом случае необходимо уменьшить мощность. При правильно подобранном уровне сигнала на блоке WI-FI должны четко срабатывать зеленый (TX) и красный (RX) светодиод.

Для удешевления в трансвертере применяется термокомпенсированный опорный генератор, установленный на отдельной плате.

Плата опорника приподнята над основной платой. Это сделано для того, чтобы можно было закрыть пенопластом со всех сторон для лучшей стабильности.

Для повышения стабильности частоты в трансвертер возможна установка более дорогого термостатированного генератора ISOTEMP. Такие генераторы выпускаются с завода с точной установкой частоты и подстройки не требуют.

Генераторы ISOTEMP и другие схожие по расположению выводов устанавливаются непосредственно на плату трансвертера. Так как трансвертер питается от стабилизированного источника питания +5В, то при установке 12В генератора необходимо удалить перемычку JP1 на плате трансвертера и подать напряжение питания опорника на контакт VOСХО.

Возможна установка генераторов другого типа через переходную плату.

Сигнал PTT –постоянное напряжение 8-15 Вольт. Цепь PTT от корпуса изолирована. Для простого подключения необходимо соединить + PTT с плюсом источника питания, а минус подключить к выходу PTT трансивера. При подаче сигнала PTT должен переключаться цвет у светодиода RX/TX. Так как этот светодиод включен в высокоомную цепь яркость у него невысокая. Если нужна большая яркость можно применить ультра-яркие светодиоды.

Для работы FM можно PTT не подключать. Трансвертер переходит на передачу от ВЧ сигнала. Для режима SSB сигнал PTT обязателен.

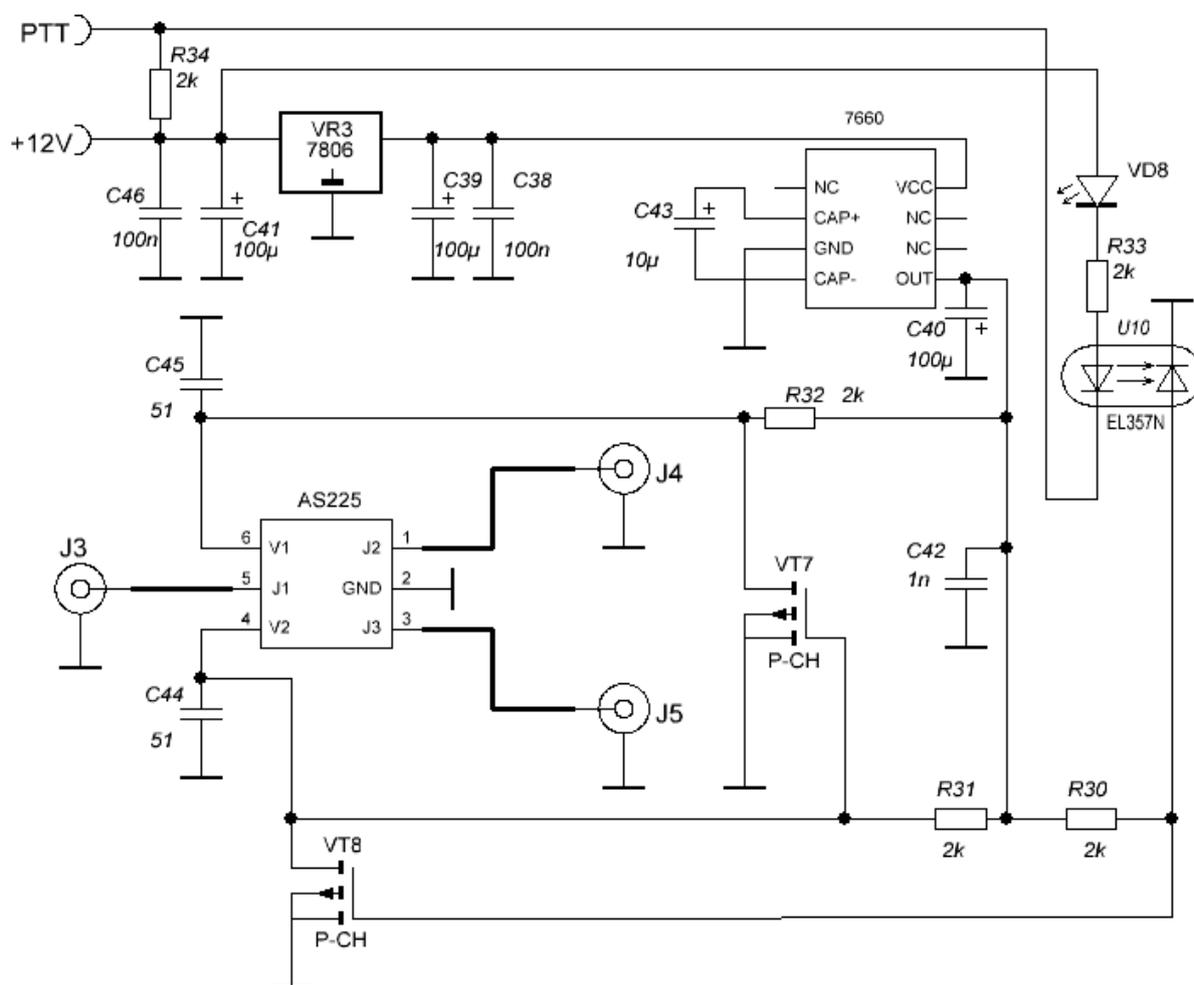
На плате трансвертера контакт REL служит для управления внешним реле или платой коммутатора.

В прошивке синтезатора предусмотрена частота ПЧ 144 МГц, но некоторые ГУНЫ SM2600 могут не перекрывать эту частоту.

Переключками **JP2** устанавливается ПЧ и частота опорника. При установленной переключке **2** частота опорника 26 МГц. Если переключки нет, то 13 МГц. При установленной переключке **1** ПЧ=144 МГц, если переключка не установлена, то 430 МГц.

### Коммутатор:

В трансвертере имеется один антенный вход. Он используется в режиме приема и передачи. Такой выход совместим с WI-FI усилителями. В случае необходимости подключения к трансвертеру внешнего МШУ и усилителя мощности потребуется коммутатор.



Коммутатор собран на отдельной плате. Позволяет сделать отдельные выходы RX/TX.

### Детали и конструкция:

Печатные платы можно заказать здесь:

Стоимость заказа одинаковая при размерах платы до 100x100мм. Для полного использования такого размера заготовки кроме трансвертера, добавлены плата коммутатора, переходные платы под различные опорники, платы стабилизатора на микросхеме 7805.

Баночный фильтр выточен из заглушек для труб. Они продаются в магазинах сантехники. Заглушка  $\frac{3}{4}$  с внешней резьбой. Внутри должна быть желтого цвета. Сверху может быть и белой. Такие заглушки хорошо обрабатываются и паяются. Заглушки, белого цвета внутри и снаружи, применять нельзя. Снаружи заглушка обтачивается. Резьба и гайка удаляются. Для меньшей теплопроводности при пайке толщину стенок можно уменьшить до 0.5мм. При необходимости выравнивается внутренняя глубина банки до 12-13мм. В некоторых заглушках толщина верхней части не позволяет нарезать нормальную резьбу. Можно дополнительно припаять гайку М4. Настраечный винт применен М4x20. Зонды длиной 4мм из провода подходящего диаметра. После пайки зонды необходимо выровнять. Провод зондов должен входить в отверстия на плате с усилением. Иначе при установке банки зонды могут отпаяться и изменить положение.

SMA разъем 5 GHz применяется удлиненной конструкции с гайкой. За этот разъем плата закрепляется в корпусе. С противоположной стороны плата закрепляется любым удобным способом для исключения деформации.

SMA разъем для подключения трансивера вертикальный на плату.

SMD элементы применены типоразмера 0603.

В гетеродине вместо ADF4113 без изменения прошивки можно применить ADF4106 и ADF4107.

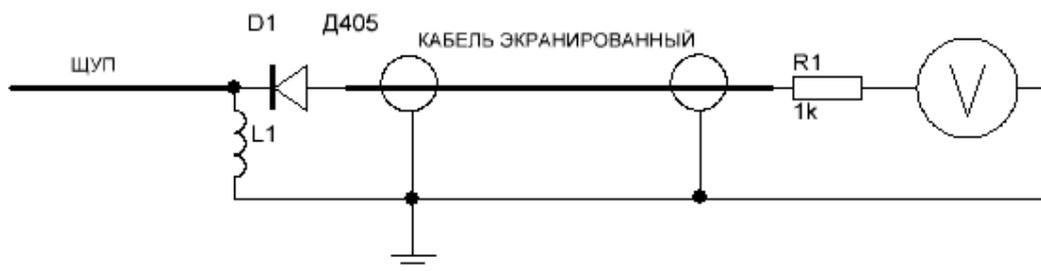
В случае применения ADF4118 прошивка другая.

При применении опорника 10 МГц частоты ПЧ = 430 и 145 МГц.

Пайка микросхем производится феном на предварительно облуженные площадки. Сами микросхемы тоже облуживаются. Для облуживания лучше применять паяльную пасту. После облуживания плата и микросхемы промываются спирто-бензиновой смесью. На площадки микросхем наносится гель NC-559 и прогревается феном до расплавления припоя. После этого устанавливается микросхема. При этом микросхема греется феном и пинцетом двигается до правильной установки.

### **Инструменты:**

1. Отвертка для настройки баночного фильтра.
2. Тестер Ц-20 или аналогичный.
3. ВЧ пробник на диоде Д405.



L1 - 4-5 витков любого провода на спичке

ЩУП - игла длиной 10-15 мм

4. Генератор 5.7 ГГц (при наличии)

5. Лампочка энергосберегающая 9-12W, люминесцентная

### **Настройка:**

Проверить потребляемый ток. Примерный ток потребления от источника питания 5Вольт составляет в режиме RX=0.27A, TX=0.5A. Светодиод ФАПЧ должен светиться. На выходе микросхемы гетеродина SKY85703 должен присутствовать ВЧ сигнал. Удобно проверять ВЧ пробником на диоде Д405.

Самый простой способ настроить баночный фильтр и проверить работоспособность микросхем SKY85703 это подать с генератора частоту 5760.1 МГц с уровнем -5dBm. Убедиться с помощью щупа пробника в наличие сигнала на банке и вращая винт настроить на максимальный уровень на входе смесителя.

При отсутствии генератора для настройки следует выполнить следующие действия:

1. Подключить трансивер к трансвертеру и установить частоту 430.1 МГц.
2. Подключить любую антенну или облучатель к трансвертеру и расположить возле нее включенную энергосберегающую лампу. Лампа должна быть не светодиодная, а именно люминесцентная.
3. Вращая винт убедиться, что в определенном положении шум трансивера увеличивается. Закрепить винт в положении максимального шума.

Установка выходной мощности +20 dBm производится подстроечным резистором. Такая мощность оптимальна для Wi-Fi усилителя. Для этого необходимо подключить трансвертер к трансиверу с помощью кабеля RG58 длиной 10 метров. Установить выходную мощность трансивера 5 Вт. Включить трансивер на передачу в режиме FM. Трансвертер при этом должен перейти в режим TX. Ток потребления может увеличиться до 0.6-0.8A. Цвет светодиода должен измениться с зеленого на красный. Подстроечным резистором установить ток потребления 0.48A. При этом выходная мощность примерно равна 100 мВт. Максимальная мощность трансвертера 200 мВт. При применении более короткого

кабеля между трансивером и трансвертером, или применив кабель с меньшим затуханием выходную мощность трансивера установить 2 Вт. В случае с ПЧ 144 длина кабеля подбирается экспериментально. Важно чтобы на вход трансвертера не подавалось более 2Вт.

В трансвертере с ГУНом SM2600 (удвоение) можно применить микросхемы ADF4118 и ADF4113, ADF4106, ADF4107. В случае применения ГУНа SM5300 устанавливается ADF4106 или ADF4107. Соответственно для ГУНов SM2600 и SM5300 прошивки разные.

[Прошивки синтезатора в архиве:](#)

1. Опорник 13 или 26 МГц - ГУН SM2600 и микросхема синтезатора ADF4118. ПЧ 430/144 МГц.
2. Опорник 13 или 26 МГц – ГУН SM2600 и микросхема синтезатора ADF4113, 4106, 4107. ПЧ 430/144 МГц.
3. Опорник 10 МГц и микросхема синтезатора ADF4113. ПЧ 430/145 МГц.
4. Опорник 13 МГц – ГУН SM5300 и микросхема синтезатора ADF4106, 4107. ПЧ 430 МГц.

Список компонентов трансвертера MINI5 (желтым выделены компоненты коммутатора)

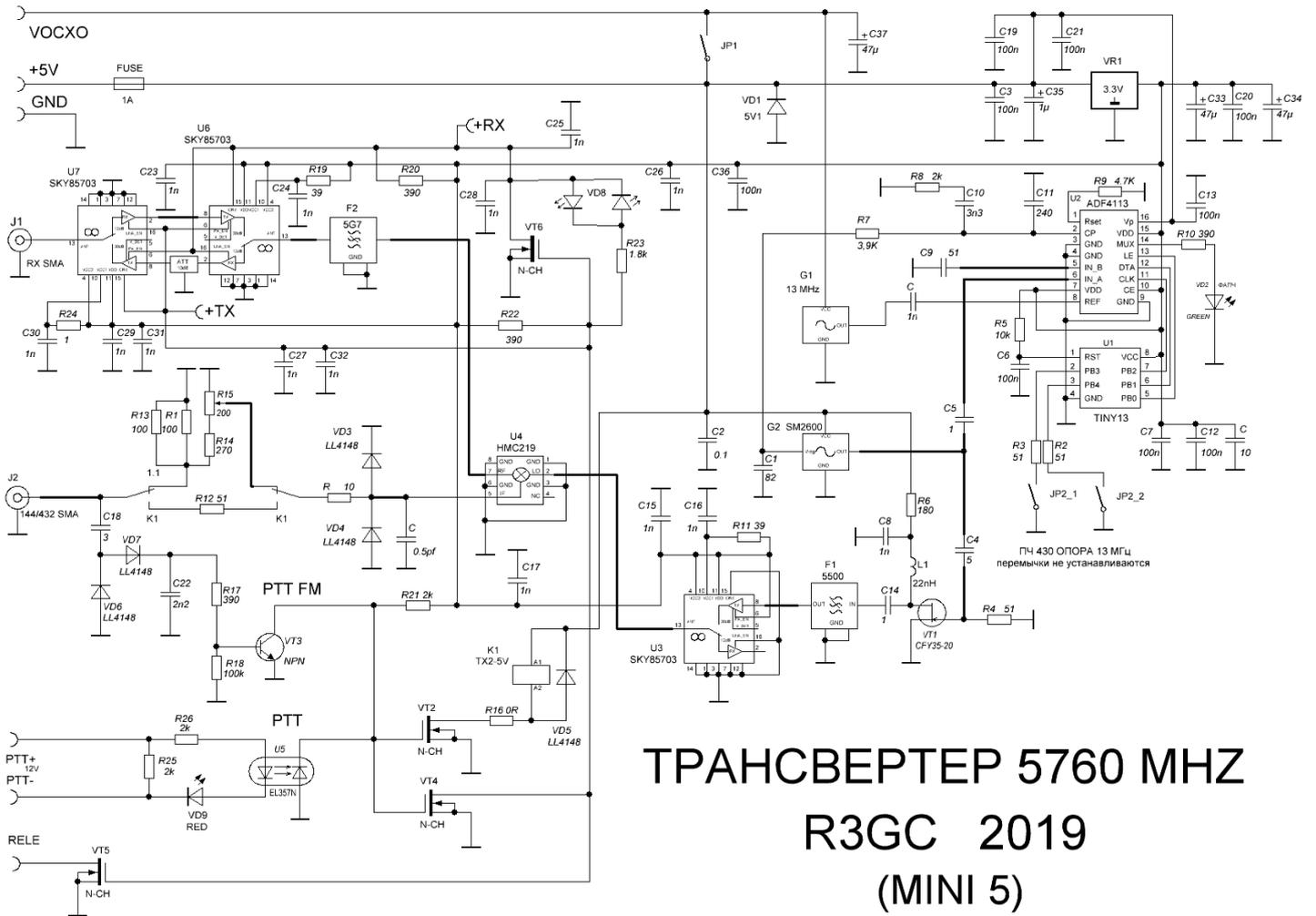
|     |       |     |       |     |               |      |                |         |                                                  |
|-----|-------|-----|-------|-----|---------------|------|----------------|---------|--------------------------------------------------|
| C1  | 82    | C31 | 1nF   | R1  | 100<br>1W     | R31  | 2k             | U5      | EL357N                                           |
| C2  | 100nF | C32 | 1nF   | R2  | 51            | R32  | 2k             | U6      | SKY85703                                         |
| C3  | 100nF | C33 | 47mk  | R3  | 51            | R33  | 2k             | U7      | SKY85703                                         |
| C4  | 51    | C34 | 47mk  | R4  | 4.7k          | R34  | 2k             | U8      | SKY13377-313LF или<br>AS225-313LF                |
| C5  | 1     | C35 | 1mk   | R5  | 10k           | VD1  | 5V1            | U9      | 7660                                             |
| C6  | 100nF | C36 | 100nF | R6  | 180           | VD2  | LED зеленый    | U10     | EL357N                                           |
| C7  | 100nF | C37 | 47mk  | R7  | 3.9k          | VD3  | LL4148         |         |                                                  |
| C8  | 1nF   |     |       | R8  | 2k            | VD4  | LL4148         | K1      | PANASONIC TX2-5V                                 |
| C9  | 51    | C38 | 100nF | R9  | 4.7k          | VD5  | LL4148         | G1      | <a href="#">Toyocom 13 МГц</a>                   |
| C10 | 3300  | C39 | 47mk  | R10 | 390           | VD6  | LL4148         | G2      | SM2600                                           |
| C11 | 240   | C40 | 47mk  | R11 | 39            | VD7  | LL4148         | FUSE F1 | 1A                                               |
| C12 | 100nF | C41 | 47mk  | R12 | 51            | VD8  | LED 2x цветный | F1      | 5515BP15C1020E или<br>DEA165375BT-2122A1<br>0603 |
| C13 | 100nF | C42 | 100nF | R13 | 100<br>1W     | VD9  | LED красный    | F2      | фильтр банка                                     |
| C14 | 1     | C43 | 10mk  | R14 | 270           | VD10 | LED красный    | L1      | 22nH                                             |
| C15 | 1nF   | C44 | 51    | R15 | 200<br>подстр | VT1  | CFY35          | VR1     | AMS1117-3.3                                      |
| C16 | 1nF   | C45 | 51    | R16 | 0R            | VT2  | AO3400         | VR3     | 78L06                                            |
| C17 | 1nF   | C46 | 100nF | R17 | 390           | VT3  | 2N2222         | J1      | SMA                                              |
| C18 | 3     |     |       | R18 | 100k          | VT4  | AO3400         | J2      | SMA вертикальный                                 |
| C19 | 100nF |     |       | R19 | 39            | VT5  | AO3400         | J3      | SMA                                              |
| C20 | 100nF |     |       | R20 | 390           | VT6  | AO3400         | J4      | SMA                                              |
| C21 | 100nF |     |       | R21 | 2k            | VT7  | AO3401         | J5      | SMA                                              |
| C22 | 2200  |     |       | R22 | 390           | VT8  | AO3401         |         |                                                  |
| C23 | 1nF   |     |       | R23 | 1.8k          |      |                |         |                                                  |
| C24 | 1nF   |     |       | R24 | 1R            |      |                |         |                                                  |
| C25 | 1nF   |     |       | R25 | 2k            |      |                |         |                                                  |

|     |     |
|-----|-----|
| C26 | 1nF |
| C27 | 1nF |
| C28 | 1nF |
| C29 | 1nF |
| C30 | 1nF |

|     |    |
|-----|----|
| R26 | 2k |
| R27 |    |
| R28 |    |
| R29 |    |
| R30 | 2k |

|    |          |
|----|----------|
| U1 | TINY13   |
| U2 | ADF4113  |
| U3 | SKY85703 |
| U4 | HMC219   |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |



**ТРАНСМИТЕР 5760 MHz**  
**R3GC 2019**  
**(MINI 5)**