

Программно-определяемое радио

ExpertSDR3 для SunSDR2 DX

Программное обеспечение нового
поколения

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

1. Контроль версий документа	6
2. Введение	7
2.1 Благодарность	7
2.2 Особенности трансивера	7
2.2.1 Изменения аппаратной части	7
2.2.2 Особенности трансивера	9
2.2.3 Блок-схема	10
2.2.4 Передающий тракт	11
2.3 Комплектация	11
2.4 Правила эксплуатации	11
2.5 Лицензионное соглашение ExpertSDR3	14
2.6 Контакты	14
2.6.1 Авторские права	14
3. Технические характеристики	16
3.1 Приемник	16
3.1.1 Аппаратные фильтры приемника	16
3.1.2 Заметки об аппаратных возможностях	17
3.2 Передатчик	18
3.3 Другие	19
3.4 Встроенные средства защиты	20
4. ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ	22
5. ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ	24
5.1 Подключение антенны	27
5.2 Заземление	27
5.3 Аксессуары	27
5.4 Внешний Усилитель Мощности	28
5.4.1 Двоично-десятичный код (BCD) или подключение BAND-data..	30
5.4.1.1 BCD для усилителей SPE	32
5.4.1.2 BCD для усилителей ACOM	33
5.4.1.3 BCD для усилителя KPA1500	34
5.4.1.4 BCD to Burst range of PAs	35
5.4.2 Подключение к УМ серии EB104	36
5.5 Управление внешними устройствами	37
5.6 Вход опорного генератора REF	37
5.7 Маломощный выход DAC OUT	37
5.8 ADC IN и RX OUT	38
6. РАСПИНОВКА РАЗЪЕМОВ	38
6.1 MIC1	39
6.2 MIC2	39

6.3	EXT CTRL	40
7.	Первый запуск	42
7.1	Особенность настройки MicPC в macOS	46
8.	Диспетчер устройств (Device Manager)	53
9.	Описание программы ExpertSDR3	58
9.1	Панель глобальных настроек	58
9.2	Панель управления трансивером	63
9.3	Индикаторы частоты и S-метра	69
9.4	Панель управления DSP	73
9.5	Описание Панорамы	77
9.5.1	График спектра	77
9.5.1.1	Масштабирование графика спектра	80
9.5.2	График «водопада»	81
9.6	Панель состояния и быстрые настройки	82
9.7	Настройки	87
9.7.1	Обработка микрофонного сигнала	87
9.7.2	Звучание приемника / Линейный выход	95
9.7.3	DSP фильтра приемника	98
9.7.4	DSP модулятора передатчика	99
9.7.5	Радио	101
9.7.6	Автозапуск	104
9.7.7	Внешний вид	105
9.7.8	Прочее	108
9.7.9	Папка настроек	108
9.8	Особенности установки от ОС	109
10.	RadioSync	110
10.1	CAT команды	117
11.	RadioSpot	125
12.	RadioMacros	127
13.	РАБОТА С ТРАНСИВЕРОМ	132
13.1	Band Manager	132
13.2	Выходная мощность по диапазонам	135
13.3	S-метр	137
13.4	Приоритет передатчика RX1/RX2	138
13.5	Панели E-Coder	138
13.6	Алгоритм работы с тюнером AAT-100	146
13.7	Трансвертер (XVTR)	148
13.8	Настройка частоты	149

13.9	Работа с речевым магнитофоном	151
13.10	Форматы файлов IQ магнитофона	153
13.11	RIT/XIT	155
13.11.1	RIT	155
13.11.2	XIT	156
13.12	Режим CW	157
13.13	Режимы цифровых видов связей	161
14.	Удаленное управление	162
14.1	Этап №1 (Сервер)	163
14.2	Этап №2 (Клиент)	174
15.	Примеры настроек	180
15.1	Удаленный RX EE + локальный TRX EE	180
15.2	Удаленный RX EE + локальный классический TRX	181
16.	СБРОС НАСТРОЕК И ПЕРЕПРОШИВКА	184
17.	Руководства по устранению аппаратных неполадок	186
17.1	Разбор трансивера на крупные узлы	186
17.2	Низкая выходная мощность на КВ	189
17.3	Алгоритм проверки выходного каскада УКВ	191
17.4	Замена резисторов узла АТТ	193
17.5	Замена АЦП	194
18.	Аппаратные доработки	196
18.1	Реле переключения КВ/УКВ	196
18.2	Улучшение качества работы приемника	197
18.3	Стабильности напряжения питания	199
18.4	Защита от радиопомех	201
18.5	Доработка Mic1	202

1 Контроль версий документа

Версия документа	Комментарий	Дата	Версия ExpertSDR3
1.0.0	Первая версия документа	17 ноября 2023	1.0.5 Beta 86.8 прошивка SDR
1.0.1	Небольшие уточнения по работе микрофона и подключения утилит у TCI серверу	28 декабря 2023	1.0.6 Beta 86.8 прошивка SDR
1.0.2	Работа в режиме FM на УКВ Расширено описание слайдера Drive Диспетчер прошивок Ссылка на видео Василия R6NY по настройке микрофонного сигнала	12 февраля 2024	1.0.7 Beta 86.8 прошивка SDR
1.0.3	Доработан раздел " Настройка Серверного ПО на RaspberryPi " Новый раздел для удаленной работы: примеры настроек	22 февраля 2024	1.0.7 Beta 86.8 прошивка SDR
1.0.4	Обновленная схема кабеля для подключения к УМ SPE Схема кабеля для подключения к УМ Burst	14 марта 2024	1.0.7 Beta 86.8 прошивка SDR
1.0.5	Расширен раздел " Режим CW " Обновления в соответствии с изменениями представленными в последних версиях ПО Описание кнопки RX.ANT Функция Add device в Диспетчере Устройств	29 октября 2024	1.0.9 Beta 86.8 прошивка SDR

2 Введение

2.1 Благодарность

Благодарим вас за приобретение одного из наших лучших SDR трансиверов.

Трансивер SunSDR2 DX является самым маленьким в мире HF/VHF SDR-трансивером мощностью 100 Вт (160-6 м + 2 м), что делает его идеальным компаньоном для соревнований и DX-экспедиций.

2.2 Особенности трансивера

Трансивер SunSDR2 DX основан на популярной и известной модели SunSDR2 PRO. Помимо всех функций наших предыдущих радиостанций, трансивер SunSDR2 DX предлагает дополнительные функции, такие как компактная аппаратная конструкция, активное охлаждение, улучшенная система питания и специальный разъем для внешнего внешнего ATU.

Модернизированная аппаратная конструкция в сочетании с программным обеспечением ExpertSDR3 делает этот высокопроизводительный SDR трансивер идеальным выбором для любого радиолюбителя и в особенности для DX-педииций.

2.2.1 Изменения аппаратной части

Gen1

Дата	Партия	Серийные номера	Описание
Нояб. 2019	1я Тайвань	EED064219XXXXX	NA

Gen2

Дата	Партия	Серийные номера	Описание
Дек. 2019	2я Тайвань	EED065119XXXXX	- Переработан дизайн радиатора, охлаждающих граней стало больше за счет уменьшения их толщины - Изменено расположение датчика температуры для более точных показаний температуры

Gen3

Дата	Партия	Серийные номера	Описание
Июль 2020	3-4-5я Тайвань	EED062920XXXXX	Улучшено IMD3 передатчика до среднего значения ~37 дБ на KB

Дата	Партия	Серийные номера	Описание
	1я Россия	EED060121XXXXX EED062021XXXXX	диапазонах, при 100Вт выходной мощности - Выходная мощность на диапазоне 6М увеличена до 80Вт - Улучшена защита платы SDR от наводок. Улучшена защита цепи питания - Добавлена ферритовая защелка на соединяющий платы усилителя и SDR флекс-кабель, для более стабильной работы с внешним тюнером - Добавлена фильтрация разъема наушников

Gen4

Дата	Партия	Серийные номера	Описание
Дек. 2021	6я Тайвань	EED064421XXXXX	Доработка улучшающая качество работы приемника

Gen5

Дата	Партия	Серийные номера	Описание
Дек. 2022	7я Тайвань	EED064622XXXXX	- Переработан выходной фильтр микросхемы DAC, что дает лучшую линейность выходного сигнала - Переработана конструкция режекторного фильтра входа усилителя, что улучшает линейность его работы - Улучшена работа выходных фильтров для диапазонов 160, 6М - Узел переключения режимов прием/передача теперь работает надежнее

Gen5.5

Дата	Партия	Серийные номера	Описание
Окт. 2022	2я Россия	EED063122XXXXX	Улучшена работа выходных фильтров для диапазонов 80, 10, 2М

Gen5.6

Дата	Партия	Серийные номера	Описание
Авг. 2023	8я Тайвань	EED062923XXXXX	• Увеличена надежность входной цепи питания трансивера
Окт. 2023	3я Россия	EED063523XXXXX	
Июнь 2024	4я Россия	EED061724XXXXX	

Заметка: *Некоторые трансиверы SunSDR2 DX из более ранних партий могут иметь аппаратные доработки более поздних версий, что делает их Gen5 и новее.*

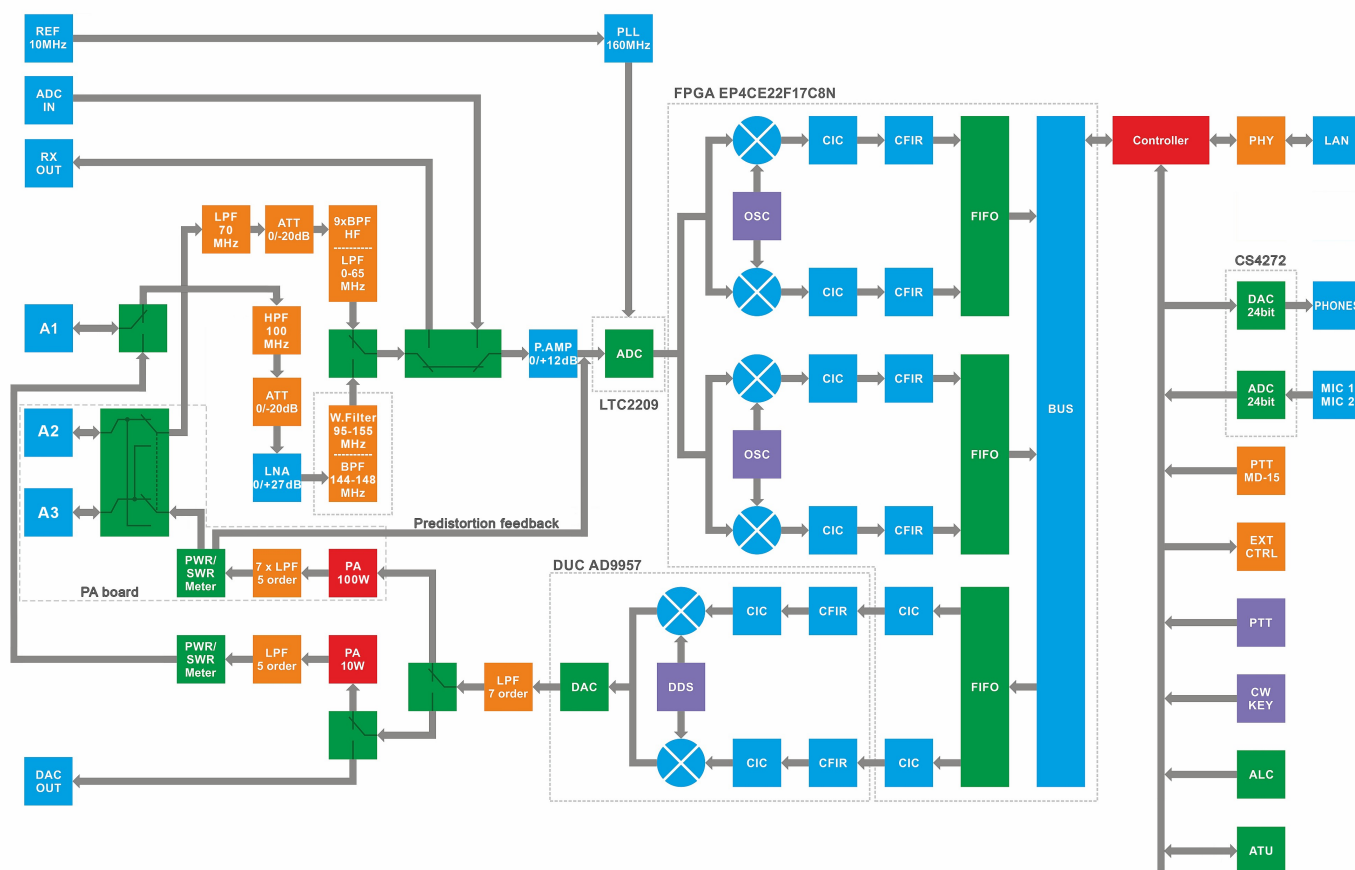
2.2.2 Особенности трансивера

- Отдельный независимый приемный тракт с прямой оцифровкой (DDC)
- Отдельный независимый передающий тракт, построенный по принципу прямого цифрового синтеза сигналов (DUC)
- Выходная мощность: 100 Вт на КВ, 80 Вт на 6М, 8 Вт на УКВ
- Два независимых программных приемника, с шириной панорамы до 312 кГц и суб приемник в каждом из них
- Окно широкополосного обзора (Bandscope) до 80 МГц
- Имеется возможность удаленной работы. При этом педаль PTT, CW-ключ и микрофонная гарнитура подключаются к панели E-Coder2
- TCI интерфейс для удобного подключения к стороннему ПО, [список ПО с поддержкой TCI](#) опубликован на нашем сайте
- Профессиональный модуль обработки голосового сигнала обеспечивает широчайшие настройки для работы голосовыми видами связи
- Высокопроизводительный встроенный 24-битный стереоаудиокодек с динамическим диапазоном 114 дБ (CS4272)
- Разъем ExtCtrl для управления внешними устройствами, 8 мощных ключей с открытым коллектором
- Вход ALC для подключения внешних усилителей мощности*
- Возможность подключения УКВ трансвертеров
- Использование трансивера в качестве генератора сигнала (выход DAC OUT) (тип разъема SMA)
- Возможность подключить внешние фильтры в разрыв ВЧ тракта (разъемы ADC IN и RX OUT) (тип разъемов SMA)
- Малая задержка самопрослушивания в режиме CW (порядка 2-3 мс)
- Вход внешнего опорного генератора 10 МГц
- Возможность работы с трансивером в режиме SO2R

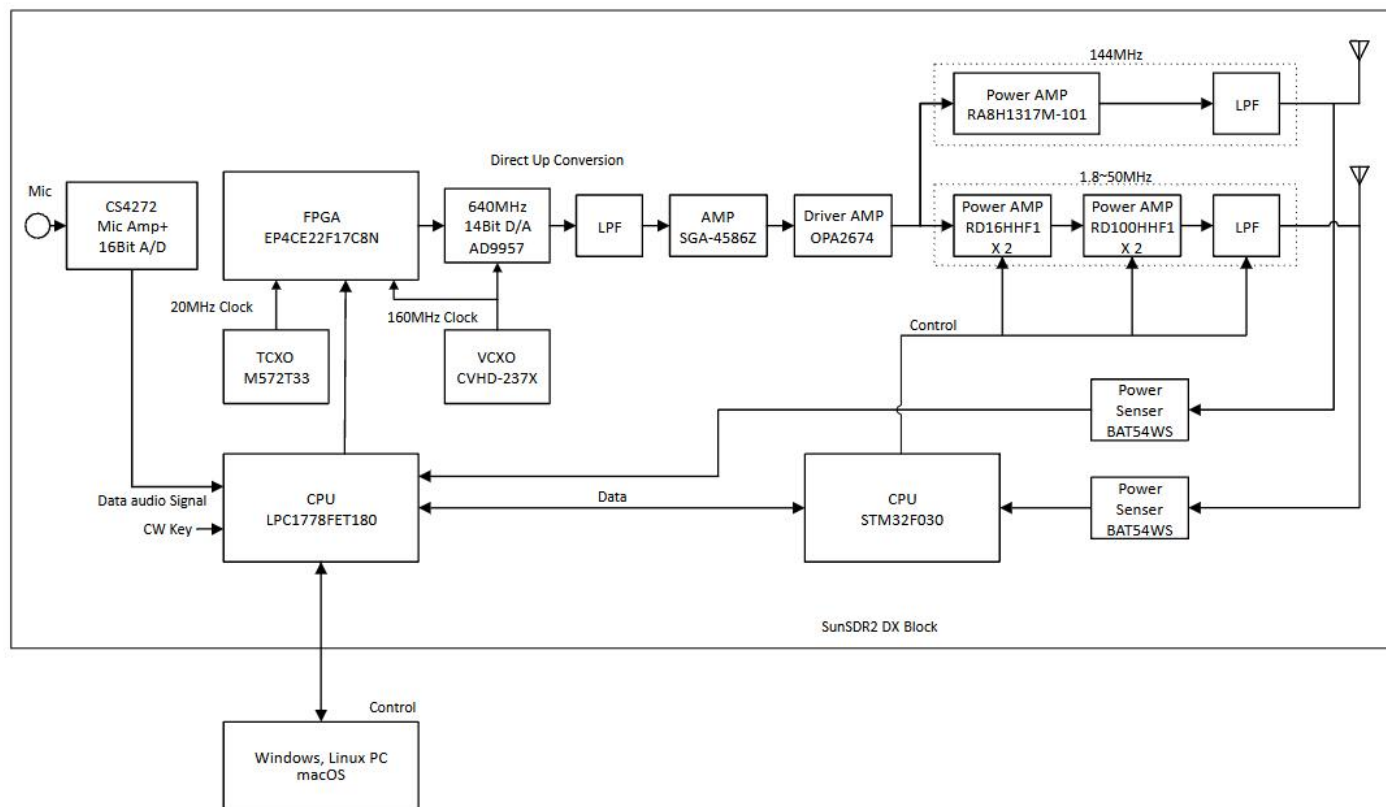
- Работа полным дуплексом или полудуплексом*
- Антенный коммутатор на две антенны для КВ диапазона и одну антенну для УКВ диапазона (тип разъемов Mini UHF)
- Возможность записи и воспроизведения IQ-записей с полосой до 312 кГц
- Встроенные измеритель мощности для КВ и УКВ диапазонов и КСВ-метр для КВ диапазона
- Имеется защита от переполюсовки питания
- Применен Ethernet LAN интерфейс, который обеспечивает гальваническую развязку между трансивером и компьютером

* Данные функции поддерживаются аппаратной частью трансивера, но программно пока не реализована.

2.2.3 Блок-схема



2.2.4 Передающий тракт



2.3 Комплектация

- Трансивер SunSDR2 DX
- Кулер, размер 140 x 140 мм
- LAN-кабель для подключения к локальной сети (1,8м)
- Кабель питания для подключения трансивера к блоку питания (2 м)
- Два аудио-переходника JACK 6.3 мм в JACK 3.5 мм для подключения компьютерной гарнитуры к трансиверу (2 шт.)
- Переходник Mini UHF – HF (PL259) (0.3м - 1шт.)

2.4 Правила эксплуатации

Чтобы предотвратить повреждение трансивера SunSDR2 DX, внимательно прочтите следующие правила эксплуатации перед подключением и началом эксплуатации.

- **Визуально осмотрите трансивер SunSDR2 DX** на наличие механических повреждений перед подключением его к локальной сети и ПК.
- Прежде чем подключать трансивер к линии питания постоянного тока, **убедитесь, что трансивер SunSDR2 DX правильно заземлен**. Никогда не используйте трансивер SunSDR2 DX без ВЧ заземления.

- **НЕ трогайте (подключайте и не отключайте) кабель локальной сети подключенный к SunSDR2 DX с питанием.** Всегда сначала выключайте трансивер и только затем выполняйте любые операции с кабелем локальной сети.
- **НЕ используйте источник питания с напряжением выше +15,8 В. НЕ меняйте полярность!**
- **Трансивер питается от постоянного напряжения!** Никогда не используйте с трансивером источник питания переменного тока.
- **НЕ используйте SunSDR2 DX при температуре ниже 0°C (32°F) и выше +50°C (122°F).**
- **Избегайте воздействия атмосферных осадков на SunSDR2 DX** и никогда не проливайте на трансивер жидкости (особенно агрессивные).
- **Высокая влажность может привести к попаданию влаги в SunSDR2 DX.** Влага может вызвать коррозию внутренних компонентов и ухудшение таких свойств, как электрическое сопротивление, теплопроводность, физическая прочность и размер. Трансивер рассчитан на работу при относительной влажности от 8 до 80 процентов с изменением влажности 10 процентов в час.
Если SunSDR2 DX хранился в аномальных климатических условиях (очень высокая или очень низкая температура и/или высокая влажность), перед включением рекомендуется выдержать его при нормальной рабочей температуре не менее 2 часов. Здания, в которых климат контролируется кондиционированием воздуха в теплые месяцы и отоплением в холодные месяцы, обычно поддерживают приемлемый уровень влажности для трансивера. Однако, если трансивер расположен в необычно влажном месте, вам следует использовать осушитель для поддержания влажности в допустимых пределах.
- **НЕ храните и не используйте трансивер в пыльных помещениях.** НЕ подвергайте его воздействию прямых солнечных лучей в течение длительного периода времени (более 2 часов).
- **НЕ подключайте VGA-монитор к порту EXT CTRL,** поскольку такое подключение приведет к повреждению трансивера! Перед подключением трансивера к внешним устройствам через разъем EXT CTRL прочтите соответствующие разделы данного руководства; изучите таблицы и схемы, предоставляющие информацию о типичных подключениях внешних устройств.
- **НЕ осуществляйте передачу без нагрузки, всегда используйте эквивалент нагрузки или согласованную антенну.** Эксплуатация без надлежащей нагрузки приведет к перегреву задействованных компонентов и может привести к выходу из строя. SunSDR2 DX имеет встроенную защиту от несогласованной антенны, НЕ пытайтесь обойти эту защиту.
- **НЕ используйте трансивер во время шторма и/или грозы!**
- **Используйте грозозащиту кабеля Ethernet для регионов, подверженных частым ударам молний.**

- **Всегда отключайте антенну от трансивера, когда она не используется** или существует потенциальная опасность воздействия атмосферного электричества.
- **Не открывайте трансивер**, он содержит высокочувствительные радиоэлементы, которые легко повредить статическим электричеством. Этот документ содержит всю необходимую информацию о внутреннем устройстве для удовлетворения любопытства пользователей. Если возникнет необходимость в ремонте трансивера, обратитесь к производителю. Несанкционированный самостоятельный ремонт приводит к аннулированию гарантии.
- **Убедитесь, что трансивер и все соединительные кабели не имеют дефектов**, вызванных электромагнитными помехами и/или высокими токами и напряжениями.
- **Всегда соблюдайте особую осторожность при перемещении или транспортировке трансивера.**
- **Всегда старайтесь использовать защиту от радиочастотных помех;** заземлить антенно-мачту и антенно-фидеры во избежание накопления на них атмосферного статического электричества; используйте ферритовые кольца на антенном кабеле и других кабелях, подключенных к трансиверу.
- **Работа в режиме FM на УКВ имеет 50% рабочий цикл.** Продолжительность передачи ограничена 5 минутами. **Любой ущерб нанесенный трансиверу, вызванный несоблюдением ограничения продолжительности передачи, является не гарантийным случаем.**
- Трансивер должен эксплуатироваться только лицензированным радиолюбителем во избежание повреждения самого трансивера и создания вредных помех в эфире. Всегда работайте в соответствии с правилами и положениями вашей радиолюбительской лицензии.
- Храните трансивер в недоступном для детей месте.
- Если трансивер издает необычный запах или дым, немедленно выключите его и отсоедините кабель питания; затем обратитесь за советом к Expert Electronics.
- RF Sense не является рекомендуемым методом управления усилителем. На любой потенциальный сбой оборудования, вызванный RF Sense, гарантия производителя не распространяется.
Если при управлении реле вы полагаетесь на автоматическое определение частоты передатчика, это приведет к трем основным проблемам:
 1. ВЧ-выход будет включаться, когда трансивер уже находится в режиме передачи.
 2. Переключение может вызвать переходный высокий КСВ, который может повредить возбуждатель.
 3. Переключение под напряжением может привести к появлению электрической дуги, которая повредит реле. Даже если это не приведет к немедленному выходу из строя, оно может создать дополнительную нагрузку на оборудование, что приведет к преждевременному выходу из строя. Лучше всего использовать отдельную линию управления для включения реле незадолго до того, как трансивер перейдет на передачу. Отрегулируйте задержку переключения РТТ в программном обеспечении.

2.5 Лицензионное соглашение ExpertSDR3

Программное обеспечение ExpertSDR3 является запатентованным продуктом и интеллектуальной собственностью ООО «Эксперт Групп». Запрещается изменять, копировать или раскрывать третьим лицам дистрибутив программного обеспечения ExpertSDR3.

Все официальные версии программного обеспечения опубликованы на сайте ООО «Эксперт Групп» в разделе ExpertSDR3.

Будущие или обновленные версии программного обеспечения ExpertSDR3 могут иметь разные названия. Настоящее лицензионное соглашение распространяется на все существующие и будущие версии программного обеспечения; и может быть дополнена и/или изменена ООО «Эксперт Групп» в любое время без предварительного уведомления.

ООО «Эксперт Групп» оставляет за собой право редактировать и/или улучшать программное обеспечение ExpertSDR3, добавляя новые функции и исправляя ошибки. В этом отношении программное обеспечение может отличаться от описания, приведенного здесь. Свяжитесь с ближайшим дилером для получения последней полной версии руководства пользователя или посетите наш официальный сайт для получения обновлений.

ООО «Эксперт Групп» не несет ответственности за материальный, моральный или любой другой ущерб, выраженный или подразумеваемый, причиненный использованием альфа/бета-версии или модифицированной версии программного обеспечения ExpertSDR3 и/или изменением настроек или других файлов, связанных с функциональностью ExpertSDR3.

ООО «Эксперт Групп» не несет ответственности за материальный, моральный или любой другой ущерб, выраженный или подразумеваемый, причиненный использованием стороннего программного обеспечения.

ООО «Эксперт Групп» не несет ответственности за материальный, моральный или любой другой ущерб, выраженный или подразумеваемый, причиненный использованием внешних устройств вместе с радиостанциями, управляемыми ExpertSDR3.

2.6 Контакты

ООО "Эксперт Групп"

Сайт: www.eesdr.com

E-mail: info@sunsdr.com

2.6.1 Авторские права

ООО «Эксперт Групп» владеет авторскими правами на программное обеспечение ExpertSDR3, а также все руководства пользователя и инструкции к устройству и

программному обеспечению. Категорически запрещается выдавать этот документ за свой, продавать его или использовать в любой другой коммерческой деятельности.

3 Технические характеристики

3.1 Приемник

Параметр	Значение
Диапазон принимаемых частот, МГц	0,09 ... 65; 95 ... 148
Тип АЦП	LTC2209
RF АЦП, бит @ МГц	16 @ 160
Количество независимых каналов приема	2 (+2 Субприёмника)
Частота дискретизации приемников, кГц @ бит	39; 78; 156; 312
Чувствительность, мкВ	0.2
Максимальная ширина отображаемого спектра, МГц	80
Динамический диапазон по блокированию (BDR) на КВ, дБ	130
Динамический диапазон по блокированию (BDR) на УКВ, дБ	129
Динамический диапазон по IMD3 (2 кГц), дБ	110
RMDR (2 кГц), дБ	119
Опорный генератор TCXO, МГц +/- ppm	20 +/- 0.5
Аттенюатор/Предусилитель, дБ	-20; -10; 0; +10
Дополнительный УКВ предусилитель, дБ	+27
Встроенный аудиокодек, бит / динамический диапазон, дБ	24 / 114

3.1.1 Аппаратные фильтры приемника

КВ октавные полосовые фильтры:

Диапазон	МГц	Описание
160	0-2.5	Чебышев I - 7 порядок
80M	2.5-4	Чебышев I - 3 порядок
60M	4-6	Чебышев I - 3 порядок
40M	6-7.3	Чебышев I - 3 порядок

Диапазон	МГц	Описание
30М	7.3-12	Чебышев I - 3 порядок
20М	12-14.5	Чебышев I - 3 порядок
15-17М	14.5-21.5	Чебышев I - 3 порядок
10-12М	21.5-30	Чебышев I - 3 порядок
6М	30-65	Чебышев I - 3 порядок

КВ широкий фильтр: ФНЧ (фильтр нижних частот)

Диапазон	МГц	Описание
160-6М	0-65	Чебышев I - 7 порядок

Узкий полосовой фильтр для УКВ 2М

Диапазон	МГц	Описание
2М	144-148	(ПАВ фильтр) - рекомендуется для нормального использования

УКВ широкий фильтр

Диапазон	МГц	Описание
УКВ	95-155	Баттерворт - 5 порядок

Также, SunSDR2 DX имеет фильтры которые являются частью приемного тракта и не могут быть отключены:

ФВЧ для УКВ (с частотой среза 100 МГц) для удаления сильных внеполосных излучений идущих с КВ.

ФНЧ для КВ (с частотой среза 70 МГц) для удаления сильных внеполосных излучений идущих с УКВ.

На УКВ 1 дБ ослабления сигнала по сравнению с КВ, что на общую чувствительность не влияет т.к. на УКВ используются дополнительные +27 дБ МШУ.

3.1.2 Заметки об аппаратных возможностях

- **Независимые программные приемники:** SunSDR2 DX имеет один АЦП и поддерживает два независимых программных приемника, которые используют один антенный вход. Поэтому, когда вы переключаетесь с одного диапазона на другой с помощью RX1 (основного), антенный вход меняется и для RX2 на тот же вход ANT. Например, если вы работали в диапазоне 40М (используя RX1 и RX2 на входе ANT3); а затем переключили

RX1 (основной приемник) на вход ANT2 и перешли на диапазон 80М, настройки RX2 (второй приемник) изменится на тот же антенный вход.

- **Одновременный прием КВ/УКВ:** поскольку SunSDR2 DX имеет два независимых программных приемника и один АЦП, он не может принимать сигналы на КВ и УКВ одновременно. SunSDR2 DX может использовать оба приемника для работы в первой зоне Найквиста АЦП 0-80 МГц или во второй зоне Найквиста 80-160 МГц.
- **Возможности Дуплекса.** Дуплексный режим поддерживается SunSDR2 DX на аппаратном уровне, однако эта возможность еще не реализована на уровне прошивки и программного обеспечения SunSDR2 DX. SunSDR2 DX и ExpertSDR3 имеют два независимых программных RX, и на данный момент их могут использовать один или два оператора только для приема одновременно. Чтобы 1-й оператор мог принимать на частоте RX1, используя один антенный разъем (например, A2), а 2-й оператор одновременно мог передавать на частоте RX2, используя другой антенный разъем (например, A3), необходимо реализовать дуплексный режим. На этом этапе, пока вы передаете с помощью любого программного RX, прием на другом RX блокируется.
- **Разнесенный прием:** для него требуется как минимум два АЦП, следовательно, два аппаратных приемника. Таким образом, каждый АЦП может работать с отдельной антенной, что позволяет фазировать и устранять нежелательные помехи. Поскольку SunSDR2 DX имеет один АЦП, разнесенный прием не может быть реализован с помощью текущих аппаратных версий основной линии SunSDR2. Однако это будет учтено в будущих версиях оборудования SunSDR.

3.2 Передатчик

Параметр	Значение
Диапазон частот на передачу, М	Все любительские диапазоны 160-6; 2
RF ЦАП, бит @ МГц	14 @ 640
Встроенный аудио-кодек, бит	24
Максимальная выходная мощность на КВ, Вт	100
Максимальная выходная мощность на 6М, Вт	80 (50 для Gen1 и Gen2)
Максимальная выходная мощность на УКВ, Вт	7 (up to 8)
IMD3 передатчика на КВ / УКВ, дБ	37 / 30 (начиная с Gen3)
Фильтры передатчика	ФНЧ на микросхеме DUC: 202 MHz (Эллиптический - 7 порядка) 8 x ФНЧ: 160М: (Эллиптический - 5 порядка)

Параметр	Значение
	80М: (Эллиптический - 5 порядка) 60-40М: (Эллиптический - 5 порядка) 30-20М: (Эллиптический - 5 порядка) 17-15М: (Эллиптический - 5 порядка) 12-10М: (Эллиптический - 5 порядка) 6М: (Эллиптический - 5 порядка) 2М: (Эллиптический - 5 порядка)

Заметка: • Номинальная (PEP) выходная мощность SunSDR2 DX на КВ составляет 100Вт, в режиме SSB она может варьироваться от 30Вт до 80Вт; Причиной этого является пик-фактор, который для речевых сигналов равен 3. TONE сигналы имеют постоянную выходную мощность, максимум 100 Вт. Речевые сигналы с PEP выходной мощностью 100 Вт имеют реальную мощность примерно в 3 раза ниже. Чтобы увеличить реальную мощность голосовых сигналов, используйте компрессор и другие функции [модуля обработки голосовых сигналов](#) ⁸⁷.

3.3 Другие

Параметр	Значение
IP адрес и Порт по умолчанию	192.168.16.200:50001, 50002
Входное сопротивление антенны, Ом	50
Диапазон постоянного напряжения RX/TX, В	8...14.8 / 10...14.8
Рекомендуемое напряжение питания, В	13.8
Потребление тока RX/TX, А	1.2 / 24
Потребляемая мощность RX/TX, Вт	16.5 / 330
Рабочие температуры, °C	0...+50
Размеры Д x Ш x В, мм	190 x 170 x 80
Размеры кулера Д x Ш x В, мм	140 x 140 x 25
Вес, кг	1.8

Внимание! ①ExpertSDR3 использует два порта UDP для каждого трансивера. Указанный порт (по умолчанию 50001) используется для передачи данных управления, а следующий за ним (по умолчанию 50002) используется для передачи сигналов. Не используйте эти порты в других приложениях. Значение по умолчанию 50001-2 можно изменить в настройках ExpertSDR3.

- Заметка:**
- Следите за напряжением питания: максимально допустимое напряжение питания для режима передачи составляет 14,8 В. Если напряжение превышает 14,8 В, SunSDR2 DX не перейдет в режим передачи. Это ограничение связано с максимальным напряжением 14,8 В, поддерживаемым встроенным усилителем мощности.
 - Вентилятор трансивера управляется прошивкой SunSDR2 DX, он начинает работать примерно при 40 градусах Цельсия. Есть 3 режима (скорости) вращения зависящие от температуры: 40-50, 50-60, 60+.
 - Все трансиверы SunSDR2 должны работать с нагрузкой, сопротивление которой близко к 50 Ом (обязательное требование). По нашему опыту, KCB антенны может составлять 4-5 в режиме приема без существенного снижения качества приема. Мы не рекомендуем превышать KCB 1,7-2 для режима передачи.

Существует несколько способов определить MAC-адрес вашего трансивера.

Вариант 1 – в роутере/свитче. Если ваш трансивер подключен напрямую к роутеру/свитчу, то IP- и MAC-адреса можно найти в таблице ARP роутера/свитча. В таблице ARP найдите IP-адрес вашего трансивера в столбце «Интернет-адрес», а затем MAC-адрес в столбце «Физический адрес». Первые 2 байта MAC-адреса – это «00EE», а остальные 4 байта – это серийный номер трансивера. MAC-адрес нельзя изменить.

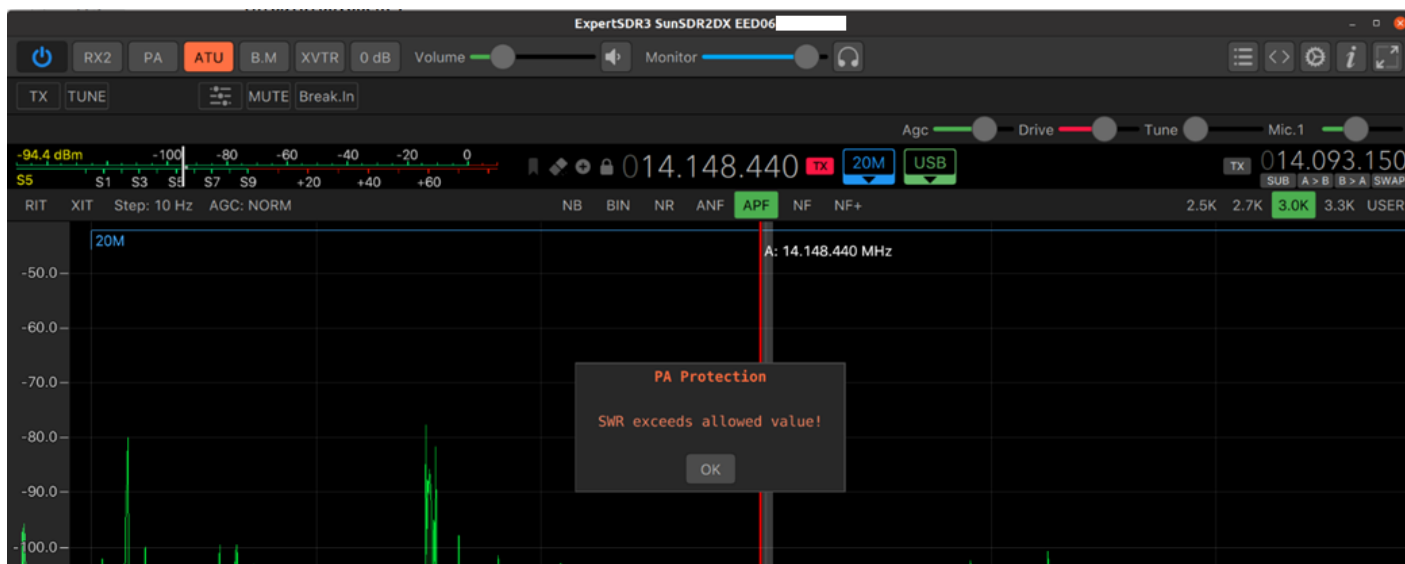
Вариант 2 – с трансивером, напрямую подключенным к ПК по LAN-кабелю. В Windows запустите командную строку, затем введите команду «arp -a», чтобы просмотреть таблицу arp, и нажмите Enter. В MacOS/Linux выполните команду «arp -a» в Терминале.

3.4 Встроенные средства защиты

Существуют следующие типы уникальных встроенных средств защиты SunSDR2 DX:

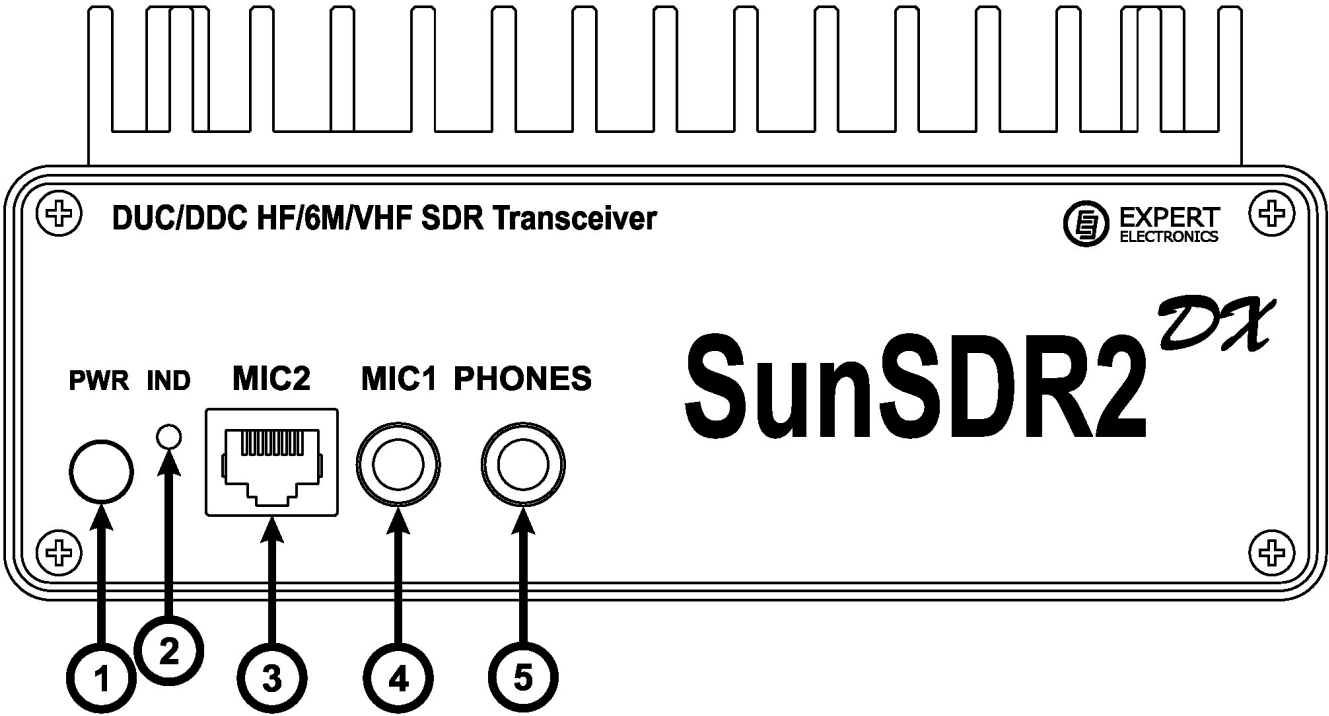
1. Программная защита УМ от высокого KCB. Трансивер не перейдет на передачу, если выполнены следующие условия: KCB 5+, выходная мощность выше 25Вт.
2. Если KCB выше 5, а выходная мощность ниже либо равна 25 Вт, программное обеспечение попытается снизить уровень KCB в течение 5 секунд. Если KCB не может быть уменьшен ниже 5, трансивер перейдет в режим приема.
3. Если KCB выше 3,5 и ниже 5 в режиме передачи, выходная мощность автоматически снижается до 10 Вт. После переключения обратно в режим приема уровень Drive вернется в исходное состояние (установленное пользователем).
4. Если температура радиатора достигнет 75°C, трансивер автоматически перейдет в режим приема.
5. Если напряжение подключенного источника питания превышает 14,8 В, трансивер отключит внутренний блок усилителя мощности.

6. Если ток источника питания равен или превышает 25 А в режиме передачи, трансивер перейдет в режим приема.
7. Если ток источника питания превышает 25 А в режиме приема, трансивер полностью отключится.
8. Один цикл передачи составляет максимум 5 минут непрерывного сеанса независимо от режима. Это встроенная в программное обеспечение мера предосторожности, предназначенная для предотвращения перегрева фильтров передатчика.



Важно: защита встроенного УМ отключается во время настройки ATU (когда установлен AAT-100).

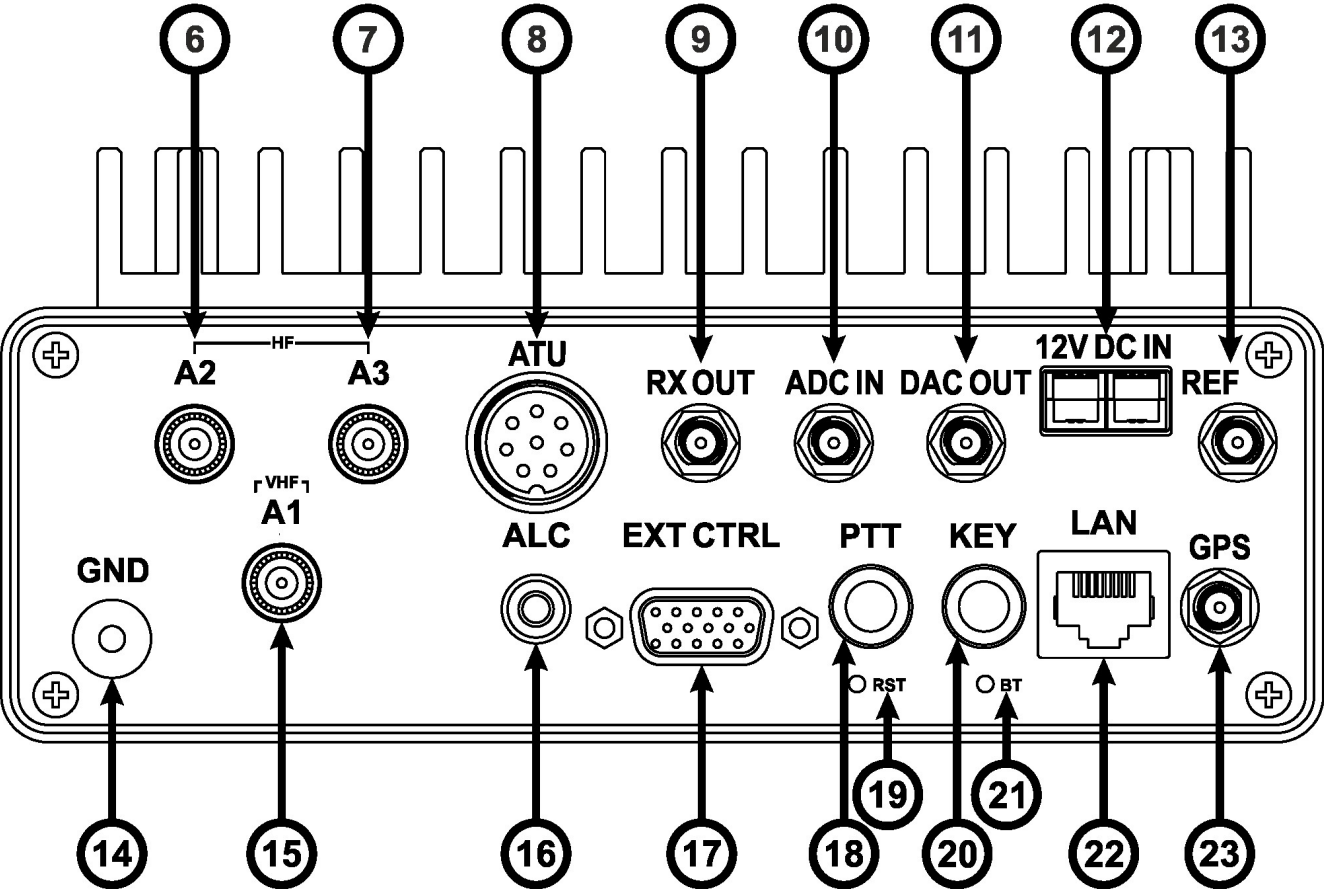
4 ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ



#	Наименование	Описание
1	PWR	Кнопка включения/выключения питания; используйте кнопку для включения/выключения трансивера.
2	IND	Светодиодный индикатор питания и подключения; используйте для контроля режимов работы трансивера: Зеленый мигает дважды, пауза, мигает дважды (постоянный цикл) - трансивер ищет сеть. Если светодиод мигает дважды в течение длительного времени, это означает, что соединение между устройством и ПК не может быть установлено, возможно, из-за сгоревшего чипа Ethernet. Зеленый горит постоянно - сетевое соединение установлено; трансивер подключен. Зеленый постоянно мигает - трансивер находится в режиме загрузчика; вам необходимо установить прошивку с помощью программного обеспечения ExpertSDR2/3. Зеленый и красный мигают - настройки трансивера удалены; вам необходимо установить прошивку с помощью программного обеспечения ExpertSDR2/3.

#	Наименование	Описание
		Красный горит постоянно - трансивер находится в режиме передачи. Красный постоянно мигает - микросхема ПЛИС сгорела и требует замены. Оранжевый/Желтый - В трансивер SunSDR2 DX нельзя установить модуль WLAN, эта индикация осталась после адаптации прошивки от SunSDR2 PRO. В следующих версиях прошивки будет отключено. Нажмите кнопку BT на задней панели, когда трансивер активен, таким образом вы переключите его в режим LAN, светодиод изменит свой цвет на зеленый.
3	MIC2	Разъём динамического микрофона; используйте для подключения динамического микрофона МН-31 или любого другого динамического микрофона с разъемом RJ-45 и аналогичной распиновкой. Примечание: Допустимое выходное сопротивление не менее 500-600 Ом.
4	MIC1	Разъем электретного микрофона Jack 6.3; используйте для подключения электретного микрофона от ПК гарнитуры.
5	PHONES	Разъем наушников Jack 6.3; используйте для подключения динамиков или наушников с сопротивлением 16-30 Ом. Внимание! ⚠Никогда не используйте наушники с моноразъемом! Если у вас мононаушники, используйте стереоразъем 6,3 мм и подключите наушники к одному из каналов. Внимание! ⚠Никогда не соединяйте два стереоканала друг с другом! Заметка: • Наушники с высоким сопротивлением могут звучать тише.

5 ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ



#	Наименование	Описание
6	A2	Разъем КВ антенны; используйте при работе в КВ диапазоне частот или 6М.
7	A3	Разъем КВ антенны; используйте при работе в КВ диапазоне частот или 6М.
8	ATU	Внешний разъем, разработанный для подключения к собственному внешнему антенному тюнеру AAT-100.
9	RX OUT	Разъем RX OUT; используйте как выход приемного тракта трансивера. Внимание! ⚠️Некорректное использование или превышение уровня напряжения на этом разъеме могут повредить трансивер.

#	Наименование	Описание
10	ADC IN	Разъем ADC IN; используйте для подключения приемных антенн. Между ADC IN и RX OUT можно разместить трансвертер, дополнительные полосовые фильтры (BPF), предусилитель, аттенюатор и т.д. Когда сигнал поступает на вход АЦП, он обходит все полосовые фильтры приема (BPF). Внимание! ⚠ Некорректное использование или превышение уровня напряжения на этом разъеме могут повредить трансивер.
11	DAC OUT	Разъем DAC OUT; используйте для подключения внешних усилителей мощности, трансвертеров и в качестве генератора измерительного сигнала. Когда сигнал поступает в эфир через DAC OUT, он обходит все передающие полосовые фильтры (BPF). Внимание! ⚠ Некорректное использование или превышение уровня напряжения на этом разъеме могут повредить трансивер. Заметка: • Передача возможна только на любительских диапазонах.
12	12V DC IN	Разъем питания Anderson Power pole предназначен для подключения однополярного источника питания с максимальным напряжением +14.8 В и максимальным током нагрузки 24 А. Рекомендуемое напряжение +13.8 В. Трансивер имеет схему отключения, защищающую устройство от переплюсовки питания.
13	REF	Разъем REF; используйте в качестве входного разъема для внешнего опорного генератора с уровнем CMOS 10 МГц. На данный вход можно подавать напряжение амплитудой 1...3 В Pk-to-Pk. Входное сопротивление 2 кОм. Внимание! ⚠ Некорректное использование или превышение уровня напряжения на этом разъеме могут повредить трансивер.
14	GND	Разъем заземления.
15	A1	Разъем УКВ-антенны; используйте при работе на диапазоне 2М.

#	Наименование	Описание
16	ALC	Вход Автоматического Регулирования Уровня мощности внешнего УМ. Заметка: • ALC пока не поддерживается, будет реализован в новой прошивке.
17	EXT CTRL	Разъем EXT CTRL предназначен для управления внешними устройствами. Внимание! ⓘНекорректное использование или превышение уровня напряжения на этом разъеме могут повредить трансивер.
18	PTT	Разъем предназначен для подключения педали PTT, Jack 6.3.
19	RST	Нажмите эту кнопку для сброса IP-адреса и UDP-портов трансивера к заводским настройкам, IP адрес: 192.168.16.200, порты: 50001, 50002.
20	KEY	Разъем служит для подключения телеграфного ключа, Jack 6.3.
21	BT	Нажатие этой кнопки переводит трансивер в режим загрузчика. Внимание! ⓘНЕ НАЖИМАЙТЕ ЭТУ КНОПКУ БЕЗ НЕОБХОДИМОСТИ!
22	LAN	Разъем RJ-45 служит для подключения трансивера к локальной сети при помощи LAN-кабеля.
23	GPS	Разъем GPS, не используется в серийных устройствах.

5.1 Подключение антенны

Всегда проверяйте целостность антенно-фидерного тракта перед подключением антенны.

Для достижения наилучших результатов сопротивление антенны должно составлять 50 Ом, чтобы соответствовать сопротивлению 50 Ом ВЧ узлов трансивера.

Рекомендуемый уровень КСВ антенны – не хуже 1,5:1! Если КСВ хуже 1,5:1 используйте внешний антенный тюнер ААТ-100 или другие распространенные согласующие устройства.

Внимание! ① Всегда используйте ферритовые кольца типа Е на антенных и других кабелях, подключенных к трансиверу!

Заметка:

- Работа с рассогласованным антенно-фидерным трактом может быть причиной нелинейных искажений передаваемого сигнала, ВЧ наводок на кабели трансивера, неконтролируемых помех телевидению и другим приборам.
- Работа в режиме передачи с приемной антенной может вывести из строя приемную антенну.

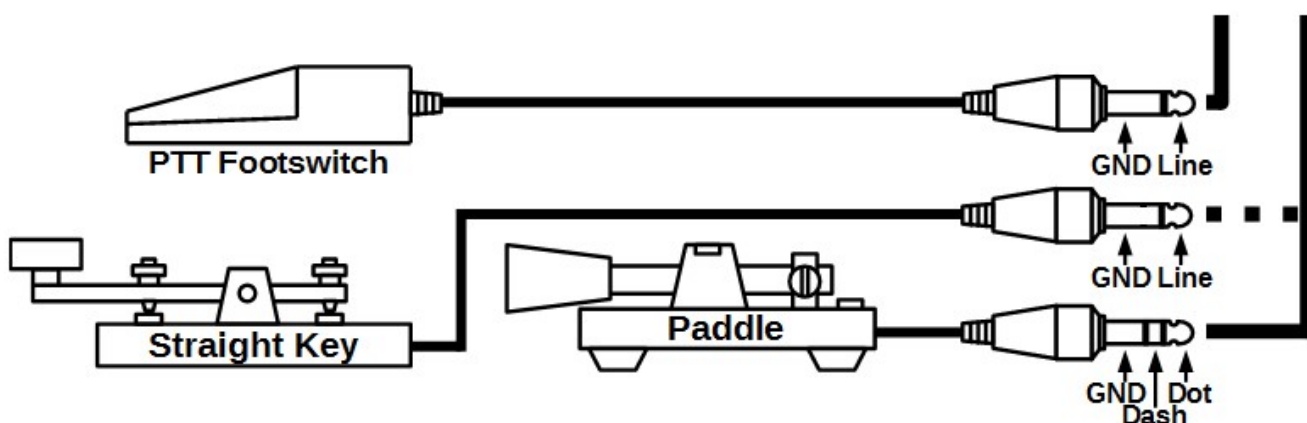
5.2 Заземление

Крайне важно использовать надежное заземление трансивера, чтобы исключить риск поражения электрическим током. Лучшей точкой заземления является разъем GND.

Внимание! ① Никогда не используйте для заземления водопроводные или газовые трубы!

① Не используйте трансивер SunSDR2 DX без надежного заземления!

5.3 Аксессуары



К задней панели трансивера могут быть подключены аксессуары, отображенные на рисунке выше.

Педаль РТТ подключается к разъему РТТ и управляет режимом "Передачи" трансивера. Тип разъема Jack 6.3 mm.

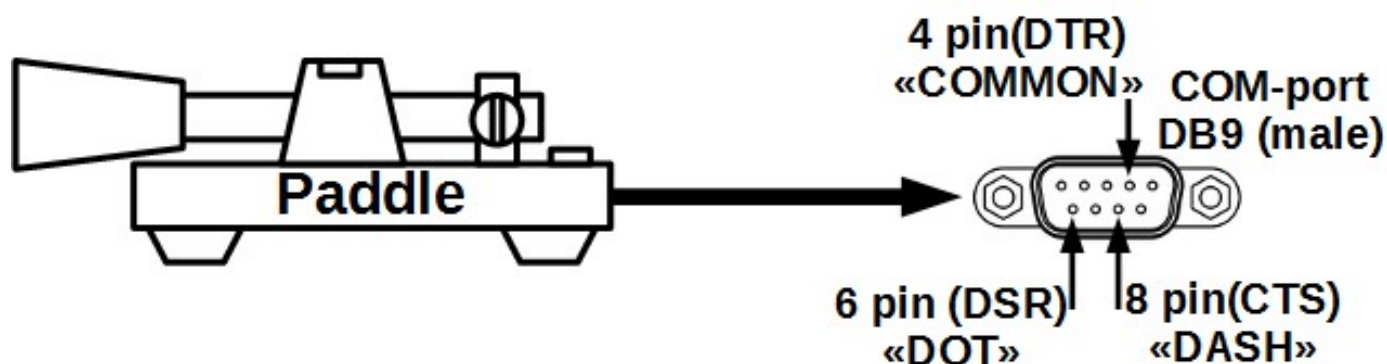
При нажатии на педаль происходит замыкание Линии РТТ на Корпус, это приводит к переключению трансивера в режим "Передача". Красный индикатор TX на лицевой панели и в окне программы сигнализируют о включенном режиме "Передачи". Отпускание педали приведет к возврату трансивера в режим "Приема".

Телеграфный ключ прямой. Подключается к разъему KEY при помощи моноразъема Jack 6.3 mm. Нажатие на ключ приводит к переходу трансивера в режим "Передача" и генерации непрерывного телеграфного сигнала (ручной режим). Для получения манипуляции нужно нажимать на ключ в соответствии с передаваемыми посылками. Отпускание телеграфного ключа переводит трансивер в режим "Приема".

Телеграфный ключ двухрычажный (однорычажный). Подключается к разъему KEY при помощи стереоразъема Jack 6.3 mm. Нажатие на один из рычагов ключа (на одну из сторон - для однорычажного) приведет к переходу трансивера в режим "Передача" и автоматической генерации "Точек" или "Тире". Отпускание телеграфного ключа переводит трансивер в режим "Приема".

COM-порт для подключения телеграфного ключа (только Windows или Linux).

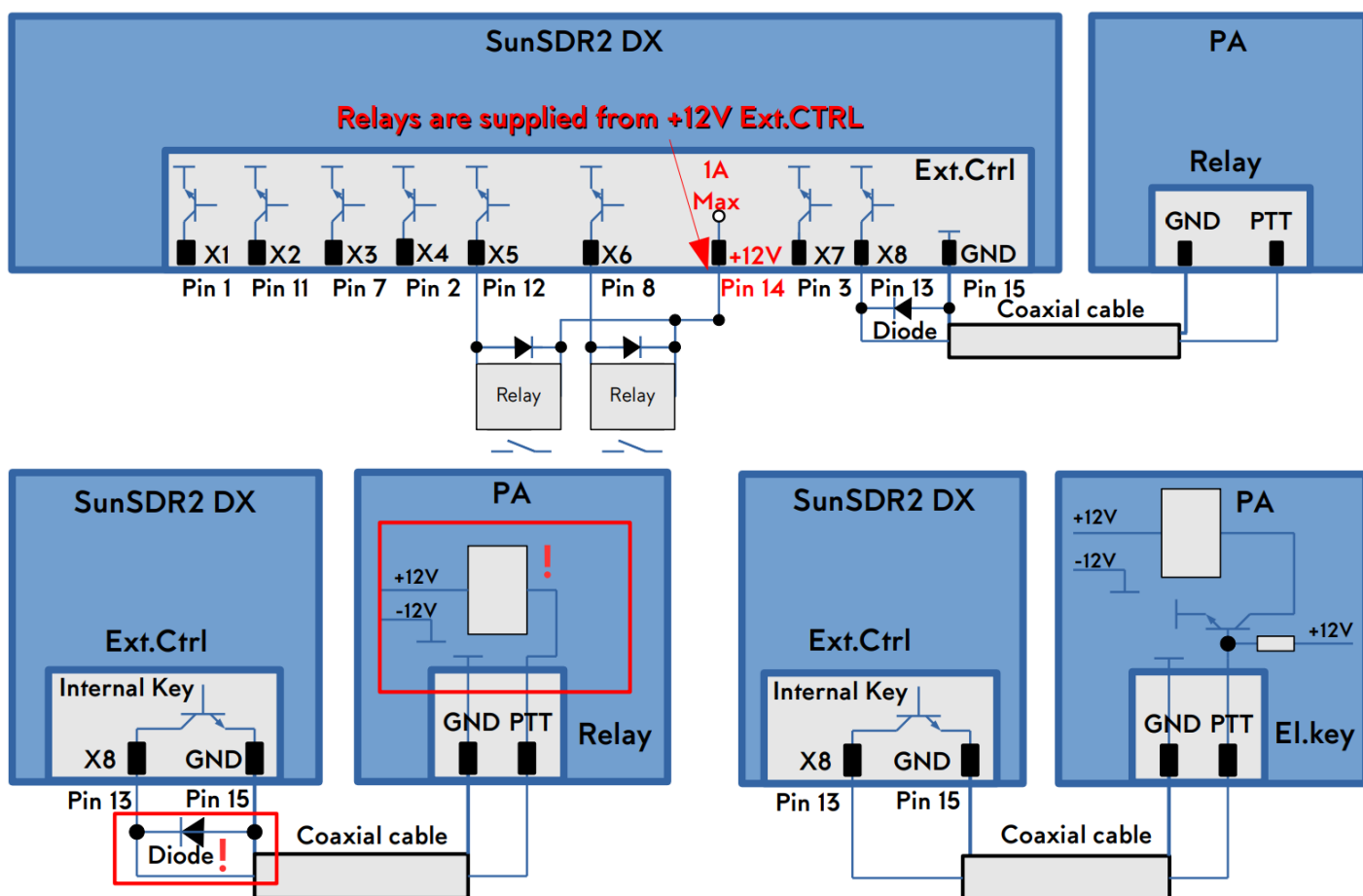
Телеграфный ключ может быть подключен к COM-порту согласно схеме на рисунке ниже.



5.4 Внешний Усилитель Мощности

К трансиверу можно подключить различные внешние усилители мощности (УМ). Количество необходимых проводных соединений зависит от типа внешнего усилителя мощности, более подробно это описано в следующих разделах.

Подключите ВЧ кабель сопротивлением 50 Ом к антенным разъемам A2, A3 трансивера (или A1, если это УКВ УМ), другой конец кабеля подключите ко входу УМ. Для управления режимом передачи внешнего усилителя можно использовать ключ X8 разъема EXT CTRL (включите кнопку PA в программе ExpertSDR3). Общие диаграммы подключения представлены ниже:



Внимание!

❶ Если вы управляете реле переключения PTT внутри УМ путем переключения реле EXT CTRL, вам необходимо использовать защитный диод.

❷ Если вы управляете коммутационной схемой внутри УМ, то необходимость в защитном диоде отпадает.

Заметка:

- При подключении кабелей трансивер и усилитель должны быть выключены.
- Существует ряд усилителей мощности сторонних производителей, которыми можно управлять через TCI, например RF-kit, BURST, Эндис и Linear Amp Gemini.

Если внешний УМ поддерживает работу с системой ALC трансивера, можно подключить ее при помощи кабеля с разъемами RCA типа. Диапазон изменения напряжения ALC -3...0 Вольт (См. Предупреждение ниже).

Внимание!

❶ ALC пока не поддерживается, будет реализован в новой прошивке.

❷ Система ALC, в виду наличия небольшой естественной задержки в работе, может приводить к кратковременной перегрузке внешнего усилителя мощности. Это явление может приводить к

появлению внеполосных излучений или выходу из строя Вашего усилителя мощности! Пользователь трансивера SunSDR2 DX понимает и принимает вышесказанное, беря на себя ответственность за последствия использования системы ALC. Производитель не несет ответственности за прямые или косвенные убытки в любом виде при использовании системы ALC.

5.4.1 Двоично-десятичный код (BCD) или подключение BAND-data

Некоторые усилители рассчитаны на получение информации о переходе на новый диапазон от радиостанции, что позволяет им автоматически менять диапазон, в отличие от обнаружения ВЧ на ключе управления. Используйте кабель BAND-data для подключения разъема ExtCtrl трансивера к усилителю мощности (УМ), который поддерживает управление BCD. С помощью этого кабеля трансивер может переключать диапазоны и переводить внешний УМ в режим передачи. Он может использоваться с MB1, SunSDR2 DX, SunSDR2 PRO и SunSDR2 QRP.

Двоично-кодированная десятичная система (BCD) - это процесс преобразования десятичных чисел в их двоичные эквиваленты. Встроенный Band Decoder обеспечивает постоянное напряжение 12В для внешних реле или переключателей в усилителе или антенном коммутаторе. Настройте разъем ExtCtrl в меню [Band Manager](#)¹³² точно так, как показано ниже:



X3 = A, X4 = B, X5 = C, X6 = D

Пустой флажок = высокий уровень

Установленный флажок = низкий уровень

В качестве альтернативы вы можете собрать собственный 4-проводной кабель, который должен быть способен подключаться к гнезду Ext CTRL трансивера и, например, к гнезду AUX усилителя KPA500. Для подключения к трансиверу SunSDR2 используйте ответник DB15, а для подключения к усилителю необходимый ему (остерегайтесь покупать кабели VGA, которые в некоторых случаях не подключены контакт в контакт). Рекомендуем добавить к кабелю еще четыре провода для подключения линии PTT, 12В постоянного тока, заземления и провода для терморегулируемого вентилятора для SunSDR2 PRO (4-й дополнительный провод не нужен для SunSDR2 DX/QRP и MB1).

Состав кабеля:

4 жилы для BCD (в качестве примера)	
Контакт 2	X4 Bit 1
Контакт 7	X3 Bit 0
Контакт 8	X6 Bit 3
Контакт 12	X5 Bit 2
Три опциональных жилы: управление PTT усилителя, 12В постоянного тока и заземление	
Контакт 13	X8 PTT
Контакт 14	+ 12В постоянного тока
Контакт 15	Земля
Дополнительная жила для управления вентилятором в SunSDR2 PRO	
Контакт 3	X7 для управления вентилятором

Заметка: • Для управления вентилятором необходимо включить **Термостат** в строке состояния, это автоматически активирует ключ 7 для режимов приема и передача. Добавьте ответвление на провод Pin 14 для 12 В постоянного тока и на провод Pin 15 для заземления. Вентилятор питается постоянным напряжением 12 В, а заземление переключается SunSDR2 PRO. Для защиты можно добавить диод (например, 1N400X и т.д.) через соединение вентилятора.

Благодарность Эрику Карлингу G0CGL / EI4KF.

5.4.1.1 BCD для усилителей SPE

С помощью нашего **стандартного кабеля BAND-data DSUB 15**, распаяного, как показано ниже, данные о диапазонах и состоянии трансивера автоматически передаются в УМ SPE. Установите УМ SPE в режим "Yaesu Band-Data".

В этом кабеле мы используем реле 4.5В (IM02GR), стабилитрон 6.8В (MMSZ5235B, VD1) и диод (1N4148, VD2).

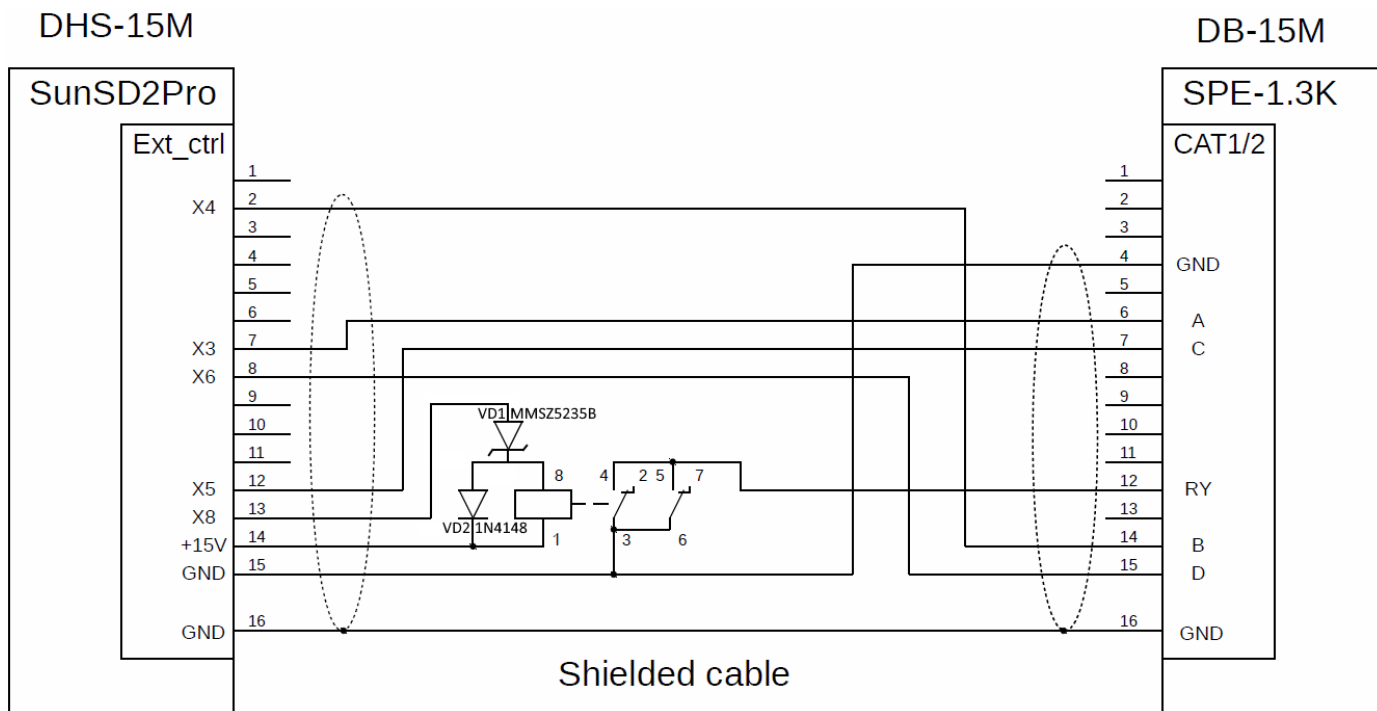
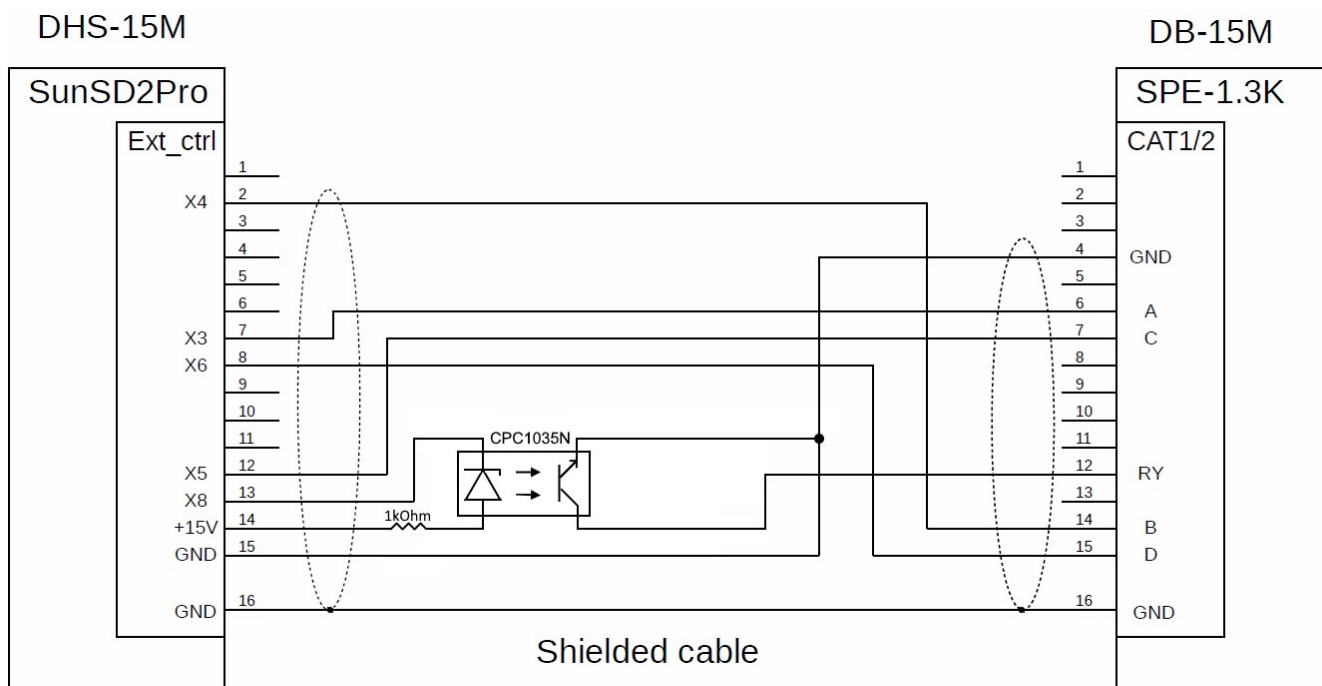
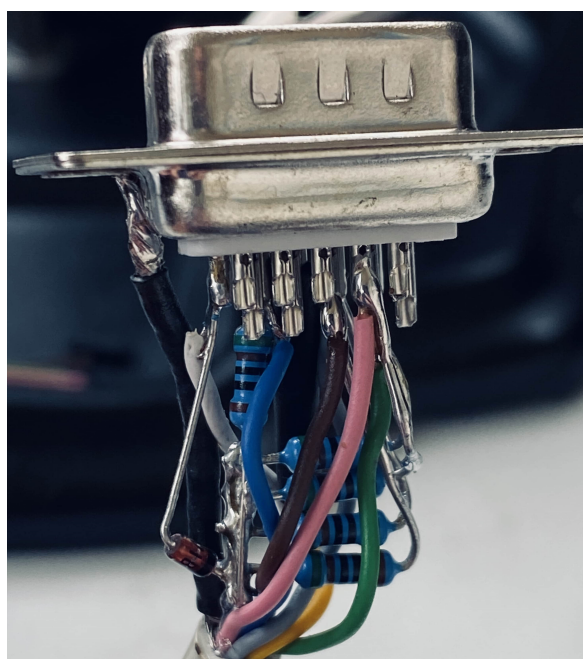
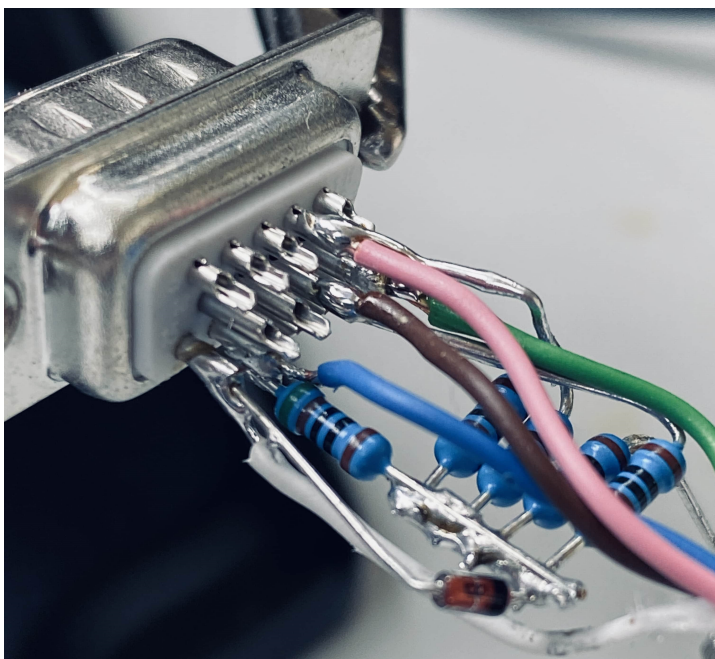
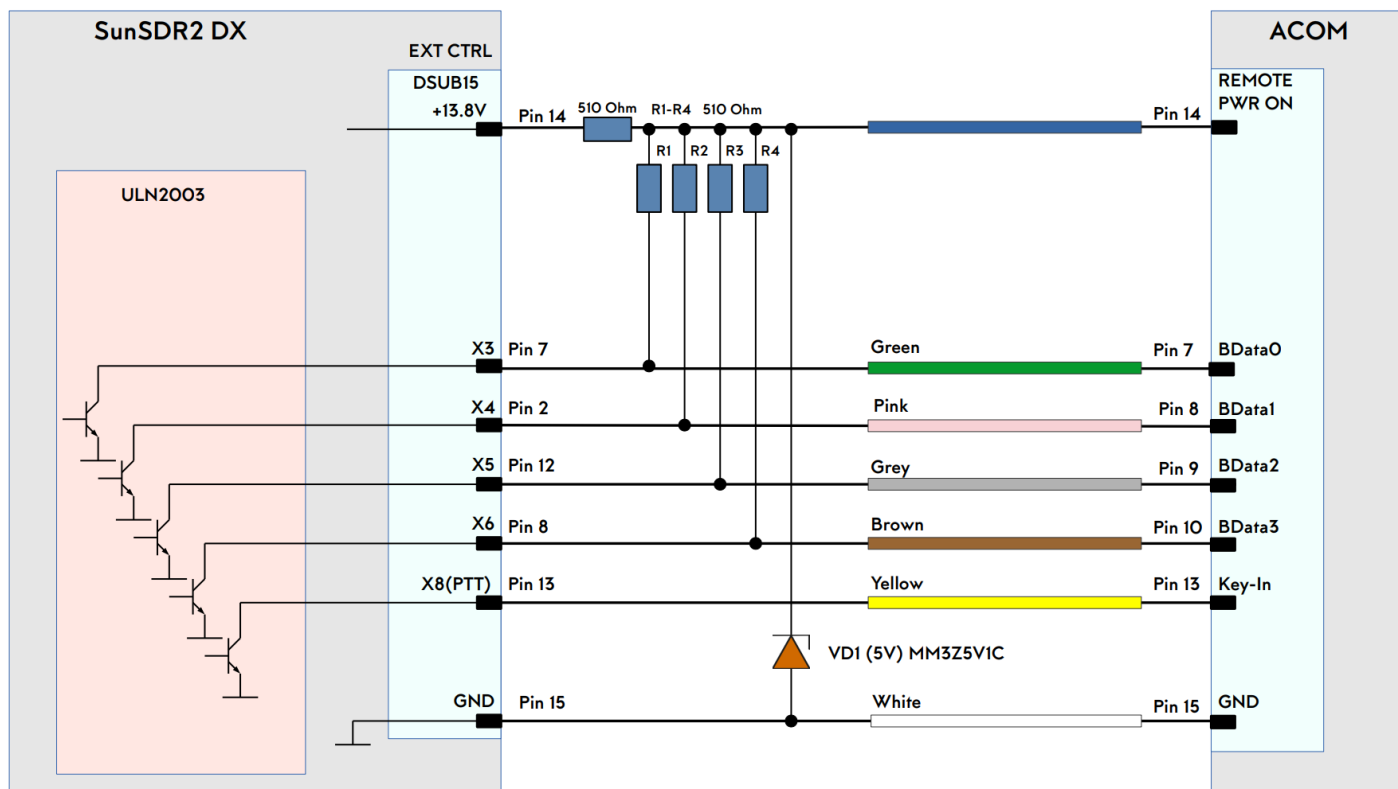


Схема с использованием оптопары.



5.4.1.2 BCD для усилителей ACOM

Для BCD подключения к усилителям ACOM используйте кабель, распаянный, как показано ниже, проверенный на ACOM 1200S.



Благодарность Матиасу Давидхайману DD5MD.

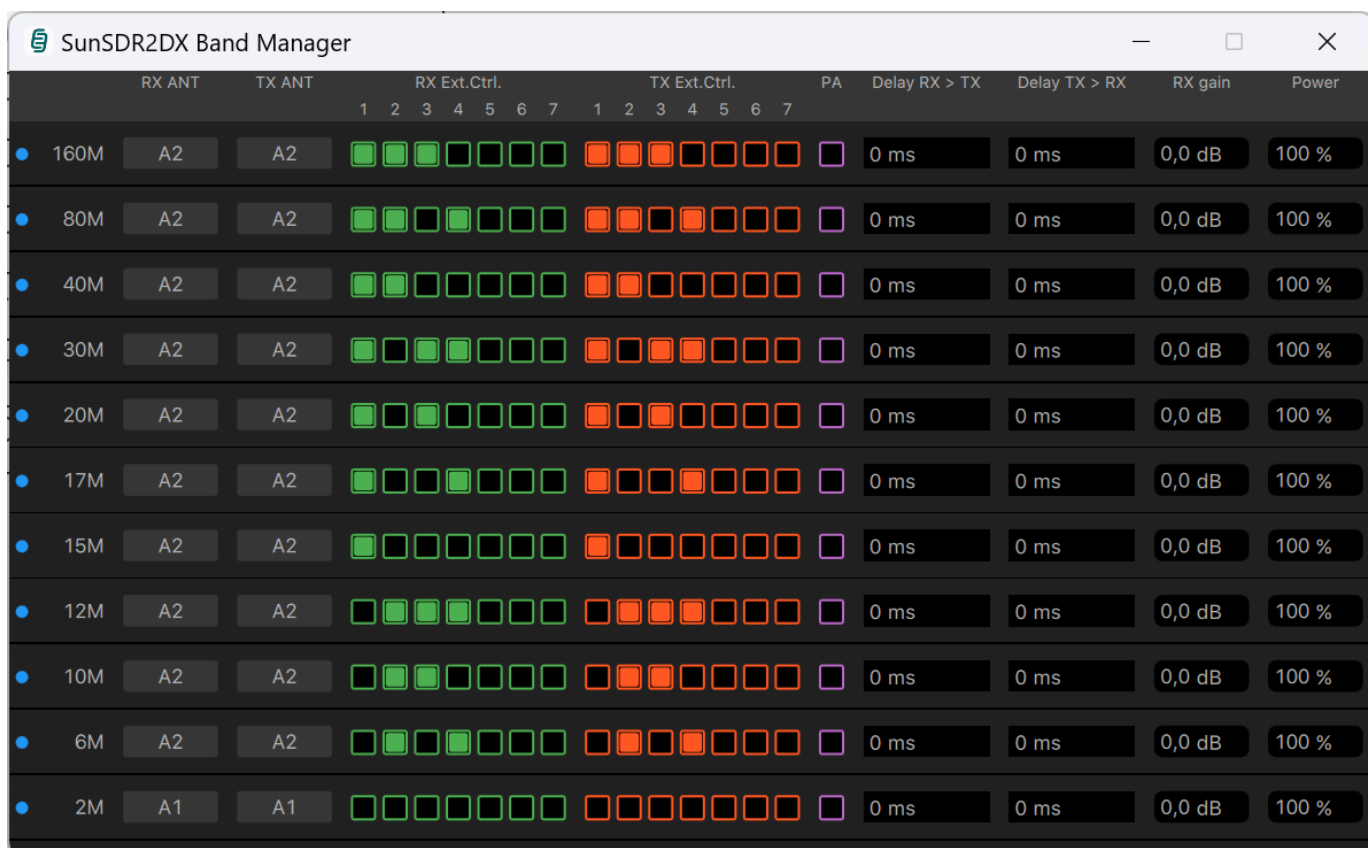
5.4.1.3 BCD для усилителя KPA1500

С помощью кабеля HD15, подключенного, как показано ниже, данные диапазонов PTT и BCD автоматически передаются на усилитель Elecraft KPA1500. Такая настройка позволит усилителю автоматически следить за сменой диапазонов радиостанции и включением TX (PTT in).

В KPA1500 установите "Radio Type" на "BCD". Подключите экраны на разъемах HD15 и используйте ферриты с зажимами на обоих концах.

SunSDR2 DX				Elecraft KPA1500
Ext Ctrl	Комментарий	Папа HD15 pin#		Мама HD15 pin#
X1	BCD-3	1	->	14
X2	BCD-2	11	->	9
X3	BCD-1	7	->	3
X4	BCD-0	2	->	13
X8	PTT out to PA	13	->	10
GND	GND	15	->	5

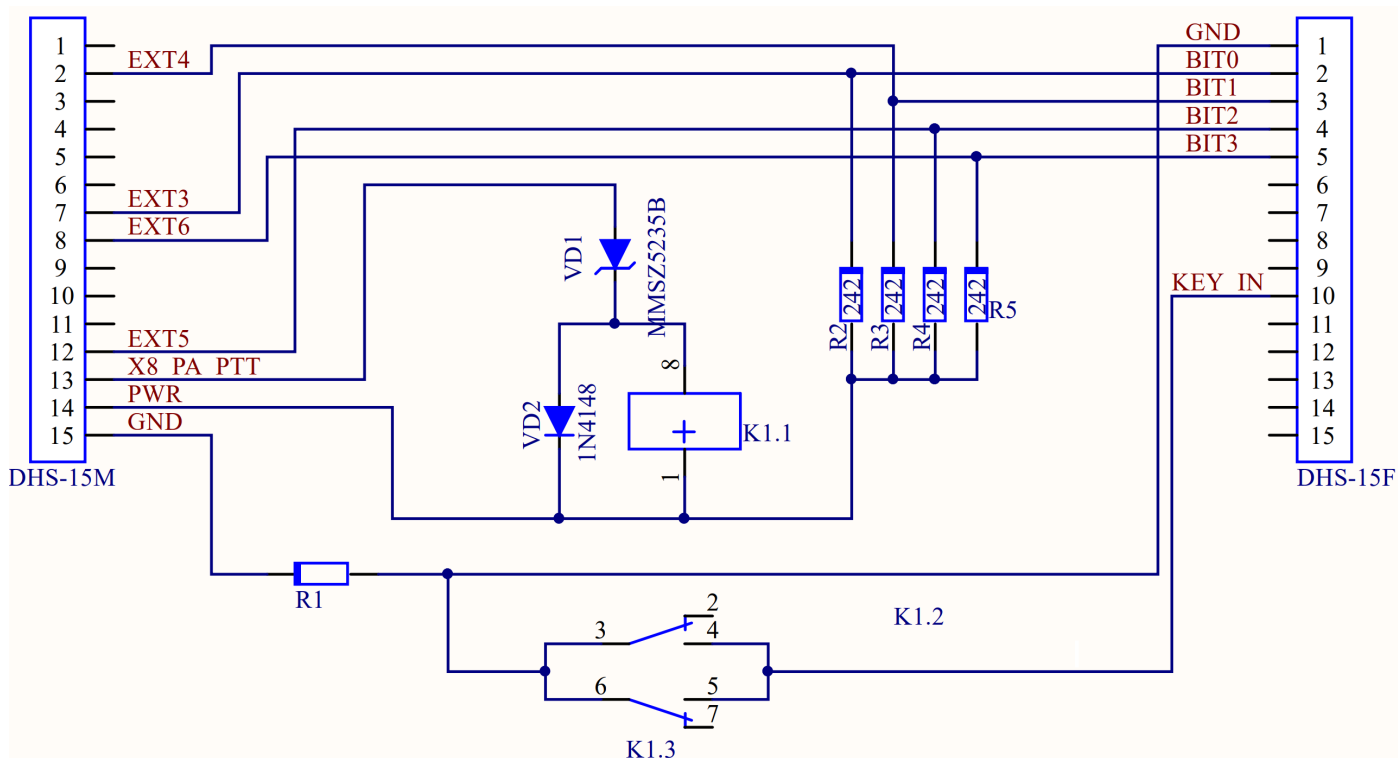
Установите настройки для разъема Ext CTRL как показано ниже, они отличаются от стандартной конфигурации.



Благодарность Терри N1KIN и Эрику Карлингу G0CGL / EI4KF.

5.4.1.4 BCD to Burst range of PAs

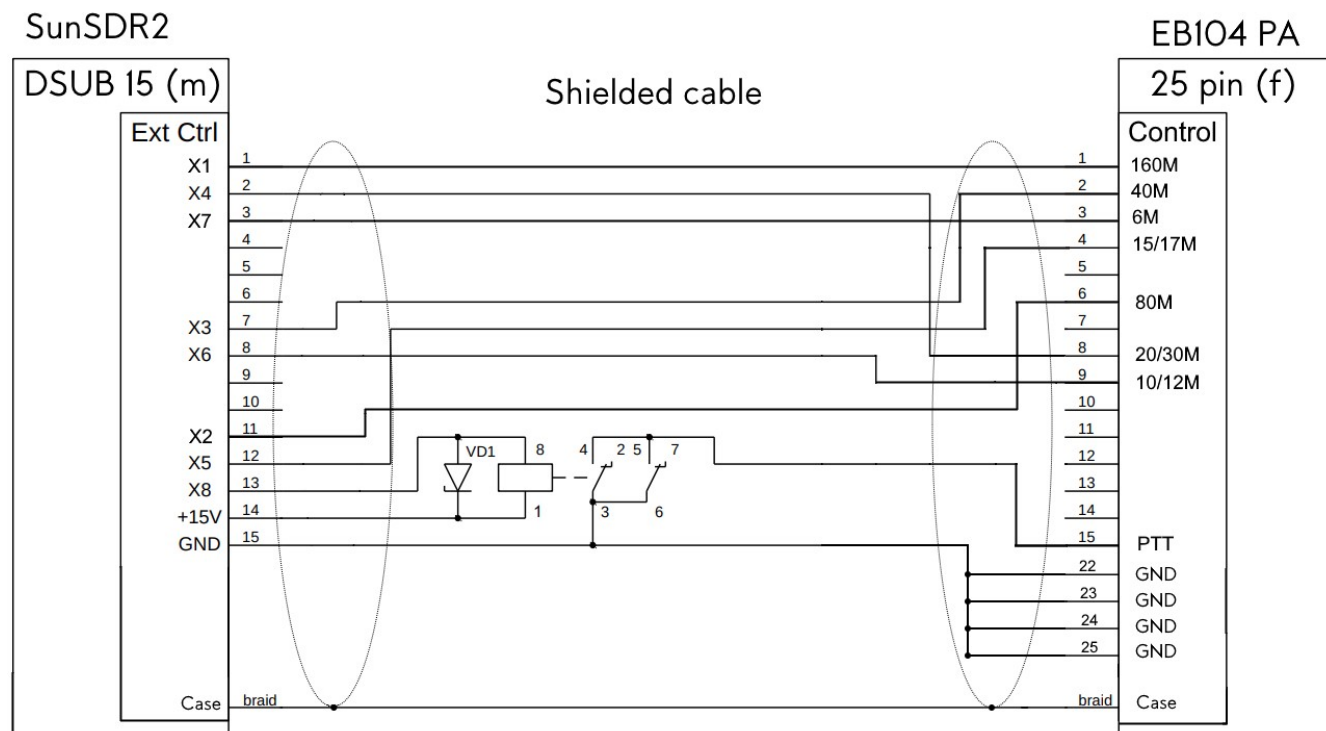
Ниже вы найдете рекомендованную распайку для кабеля подключения к усилителю мощности Burst, проверено с Burst 1000A.



Как и в случае с BAND-дата кабелем для подключения к УМ SPE, мы используем реле 4.5В (IM02GR), стабилитрон 6.8В (MMSZ5235B, VD1) и диод (1N4148, VD2).

5.4.2 Подключение к УМ серии EB104

Для подключения к УМ EB104 используйте кабель распаянный как показано ниже, проверено с EB300.



Производитель УМ предлагает использовать кабель без реле и 5В диода, но мы рекомендуем ставить их в кабель для гарантированной гальванической развязки.

Установите настройки для разъема Ext CTRL как показано ниже, они отличаются от стандартной конфигурации.

SunSDR2DX Band Manager										
	RX ANT	TX ANT	RX Ext.Ctrl.							Power
			1	2	3	4	5	6	7	
160M	A2	A2	■	■	■	■	■	■	■	100 %
80M	A2	A2	■	■	■	■	■	■	■	100 %
40M	A2	A2	■	■	■	■	■	■	■	100 %
30M	A2	A2	■	■	■	■	■	■	■	100 %
20M	A2	A2	■	■	■	■	■	■	■	100 %
17M	A2	A2	■	■	■	■	■	■	■	100 %
15M	A2	A2	■	■	■	■	■	■	■	100 %
12M	A2	A2	■	■	■	■	■	■	■	100 %
10M	A2	A2	■	■	■	■	■	■	■	100 %
6M	A2	A2	■	■	■	■	■	■	■	100 %
2M	A1	A1	■	■	■	■	■	■	■	100 %

5.5 Управление внешними устройствами

Трансивер SunSDR2 DX позволяет управлять внешними устройствами при помощи семи встроенных электронных ключей через разъем **EXT CTRL**. При помощи ключей можно коммутировать антенны, внешние диапазонные фильтры, диапазоны внешнего УМ, ВЧ предусилители, РТТ внешнего трансвертера и т.д. Коммутация осуществляется в зависимости от диапазона и режима "Прием"/"Передача". Вы можете настроить работу ключей EXT CTRL окне Band Manager.

Внимание!

- ❗ Запрещено использовать VGA кабель от монитора для подключения внешних устройств!
- ❗ Запрещено подключать к разъему ExtCTRL мониторы с VGA интерфейсом!

5.6 Вход опорного генератора REF

Внешний опорный генератор 10 МГц подключается к разъему **REF IN** коаксиальным кабелем.

Нажмите кнопку **EXT.REF** в меню [Filters](#)  для активации разъема REF на задней панели трансивера.

Параметры сигнала опорной частоты:

- Частота опорного сигнала 10 МГц
- Напряжение опорного сигнала: мин. 2.5 В(размах), макс. 3.3 В(размах)
- Входной импеданс 2 кОм
- Тип разъема SMA (мама)

Заметка:

- Вход REF IN применяется для увеличения стабильности частоты настройки трансивера в тех случаях, когда собственной стабильности ± 0.5 ppm не достаточно и используется внешний с большей стабильностью частоты. Также синхронизация частоты трансивера с внешним опорным генератором применяется, если нужно засинхронизировать несколько устройств между собой от одного опорного генератора.
- Фазовая чистота передаваемого и принимаемых сигналов напрямую зависит от фазовой чистоты внешнего опорного генератора.

5.7 Маломощный выход DAC OUT

Разъем **DAC OUT** является маломощным выходом трансивера, работающим в широкой полосе частот. Разъем может быть использован для подключения внешних усилителей мощности, трансвертеров и в качестве источника измерительного сигнала.

Параметры выхода DAC OUT:

Выходная мощность: 1...3 мВт (для Gen5 и новее)

Диапазон частот: 0.1...150 МГц

Полоса излучаемого сигнала: до 20 кГц.

Импеданс: 50 Ом

5.8 ADC IN и RX OUT

Разъем **ADC IN** является прямым входом приемника в обход диапазонных фильтров. Он может быть использован для подключения приемных антенн, трансвертеров, для включения дополнительных полосовых фильтров, предусилителей, аттенюаторов и пр.

Внимание! Ⓢ Максимально допустимый уровень сигнала на входе ADC IN 0.3В действующего напряжения (RMS). Превышение этого уровня может привести к перегрузке приемника и выходу из строя скоростного АЦП.

Заметка:

- Сигнал, поступающий на вход АЦП, с разъема ADC IN может быть усилен при помощи Преампа +10дБ, если его выбрать в программе.
- При использовании ADC IN, без RX OUT, аттенюатор не активен.
- При выборе ADC IN в ExpertSDR2, разъем A3 по прежнему активен и может принимать сильные станции, разъемы A1 и A2 полностью отключены.

Разъем **RX OUT** является выходом приемного тракта трансивера. Сигнал, поступаемый в ВЧ тракт приемника через активный антенный вход, выводится на разъем **RX OUT**, когда выбран разъем **ADC IN**. Между разъемом **RX OUT** и **ADC IN** может быть включен дополнительный фильтр или блок переключаемых фильтров, предусилитель, аттенюатор, разветвитель сигналов и пр. Для использования разъема **RX OUT**:

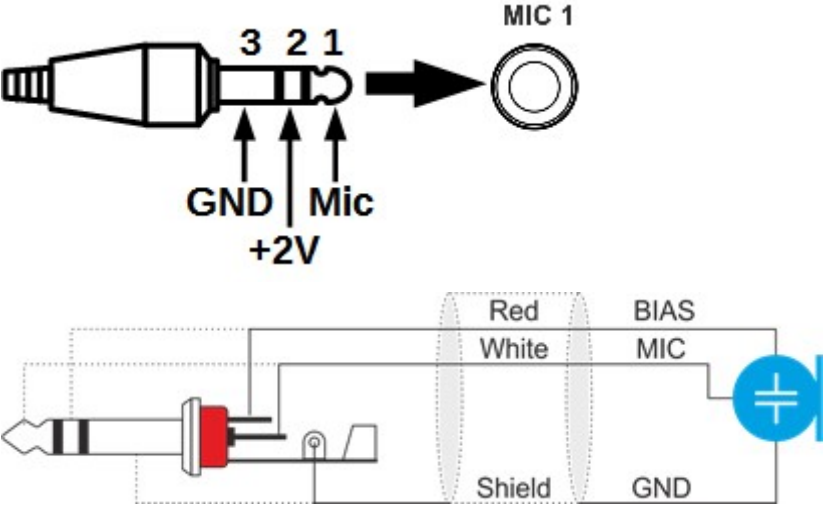
Выберите ADC IN, в таком случае путь сигнала по тракту будет следующим: A3 ANT (для KB)-> встроенный BPF-> RX OUT -> на данном этапе используются внешние полосовые фильтры/аттенюатор/предусилитель -> ADC IN.

Заметка:

- К сигналу, проходящему через ВЧ тракт приемника, можно применить Аттенюатор -20дБ, если его выбрать в программе.

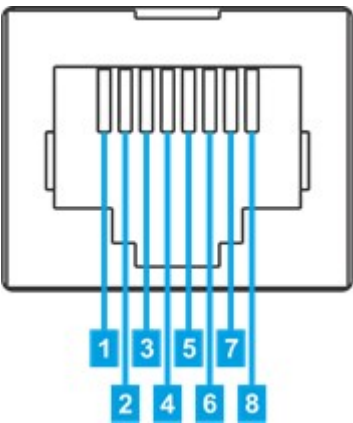
6 РАСПИНОВКА РАЗЪЕМОВ

6.1 MIC1



#	Контакт	Описание	Заметка
1	MIC	Сигнальный вход от микрофона	Вход
2	+2V	Постоянное напряжение 2В в микрофон	Выход
3	GND	Корпус микрофона	--

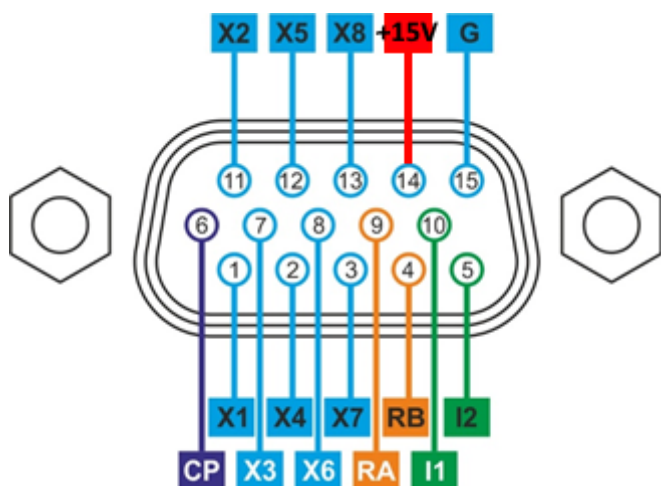
6.2 MIC2



#	Контакт	Описание	Заметка
1	DWN TNG	Не поддерживано в программе	--
2	UP TNG	Не поддерживано в программе	--
3	+5V	Выход постоянного напряжения 5В с максимальным током до 20 мА	Выход
4	MIC_GND	Корпус микрофона	--
5	MIC	Сигнальный вход микрофона	Вход
6	PTT TNG	Вход сигнала РТТ	Вход

#	Контакт	Описание	Заметка
		Подключение вывода PTT к выводу GND переведет трансивер в режим передачи	
7	GND	Земля	--
8	FST TNG	Не поддерживается в программе	--

6.3 EXT CTRL



#	Контакт	Описание	Заметка
1	X1	Программируемый ключ с открытым коллектором	Выход
2	X4	Программируемый ключ с открытым коллектором	Выход
3	X7	Программируемый ключ с открытым коллектором	Выход
4	RB	Линия RS-485 (-). Зарезервировано.	Вход/Выход
5	I2	Подключение кнопочного датчика. Замыкать на корпус. Зарезервировано.	Вход
6	CP	Контакт защитного диода	--
7	X3	Программируемый ключ с открытым коллектором	Выход
8	X6	Программируемый ключ с открытым коллектором	Выход
9	RA	Линия RS-485 (+). Зарезервировано.	Вход/Выход
10	I1	Подключение кнопочного датчика. Замыкать на корпус. Зарезервировано.	Вход
11	X2	Программируемый ключ с открытым коллектором	Выход
12	X5	Программируемый ключ с открытым коллектором	Выход

#	Контакт	Описание	Заметка
13	X8(PTT)	Программируемый ключ с открытым коллектором для управления режимом передачи внешних УМ	Выход
14	+13.8V	Контакт для питания внешних устройств, номинальный ток 1А В линию встроен предохранитель на 1 А - защищает от 2А	Выход
15	GND	Земля	--

Внимание!

- ❗ При подключении к ключам X1-X8 индуктивных нагрузок (реле, соленоиды, вентиляторы и т.п.), требуется включать параллельно нагрузке защитный диод! Коммутируемое напряжение не должно превышать 50В!
- ❗ Неправильное подключение внешних устройств и/или неконтролируемые гальванические соединения могут привести к неисправности трансивера или его выходу из строя!

Заметка:

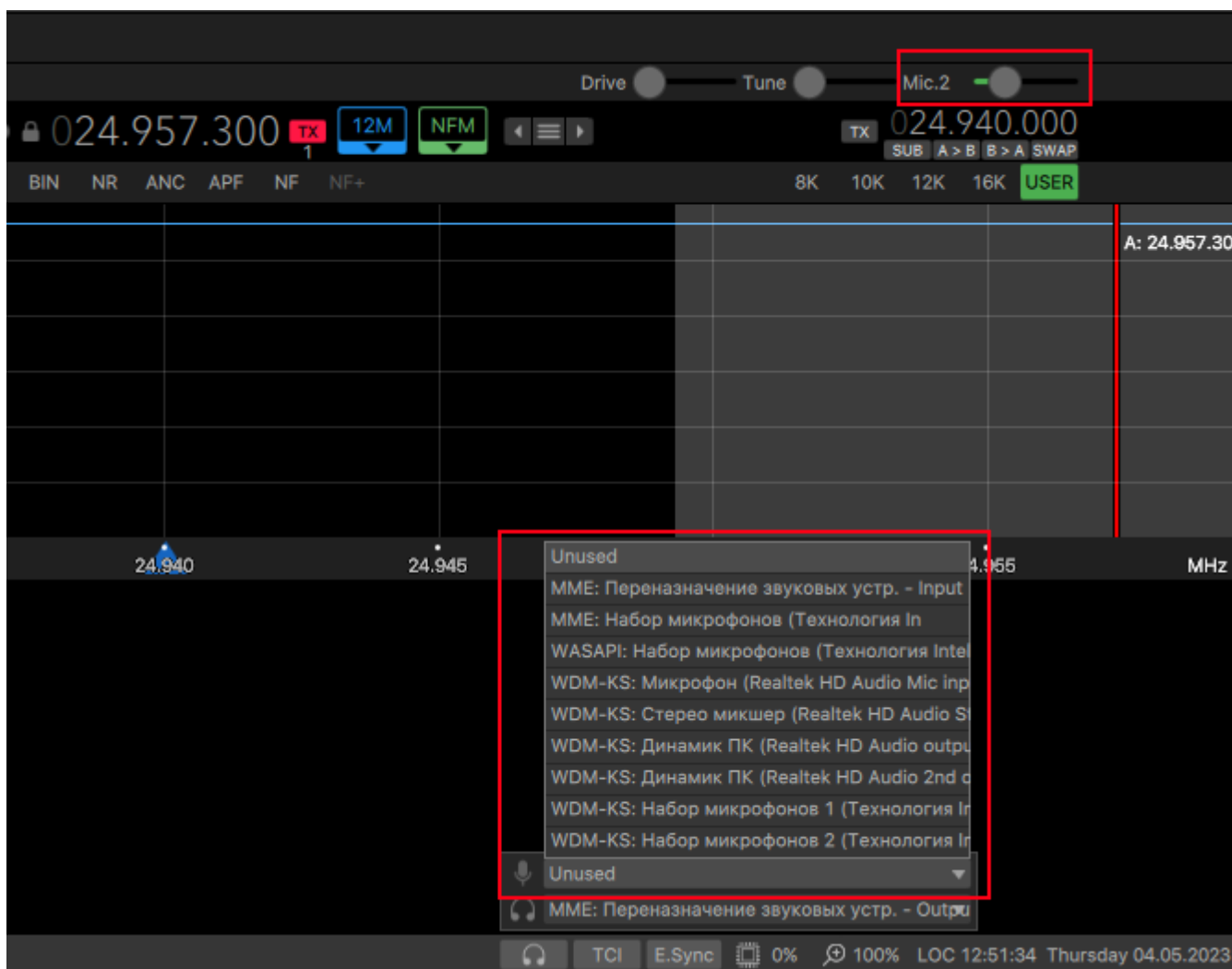
- Когда электронный ключ с открытым коллектором находится в режиме передачи – он открывается, и напряжение на выходном выводе падает до 0,7В (логический 0). Если ваш УМ не переключает режимы прием/передача в этом состоянии, скорее всего, ему нужен «сухой контакт» (0 В), поэтому мы рекомендуем подключиться через реле 12 В к X8 (контакт 13, 0,7 В) и источнику питания +12 В (контакт 14) или оптопару к питанию +12В. **ВАЖНО:** Параллельно реле следует использовать защитный диод, катод на +12В.
- Контакт 14 напрямую подключен к разъему внешнего источника питания и имеет такое же напряжение. Линия питания Kontakта 14 имеет встроенный предохранитель на 1 А и последовательный диод для защиты линии. Контакт 15 (GND) имеет прямое соединение с общим заземлением радиостанции и прямое соединение с отрицательным контактом разъема питания.
- Ключ X8 предназначен для управления внешним усилителем (управляется кнопкой PA в ExpertSDR3).

7 Первый запуск

1. Убедитесь, что вы скачали и установили последнюю версию программного обеспечения ExpertSDR3 [с нашего сайта](#).
2. Только в Windows: добавьте все файлы .exe из папки ExpertSDR3 в список исключений Брандмауэра Windows как для частных, так и для общедоступных сетей.
3. Обновите прошивку трансивера до последней версии (86.8 или новее), иначе он не будет работать должным образом. Подробнее обновление прошивки описано в разделе [Диспетчер устройств \(Device Manager\)](#)^[53].
4. Проверьте, не блокирует ли AnyDesk или другое приложение (например, сетевой разъем ICOM IC-9700) пару UDP-портов ExpertSDR3 (по умолчанию 50001 и 50002). ExpertSDR3 всегда использует два порта для каждого трансивера; один указывается в [Настройки->Радио->Адрес->Порт](#)^[101] и +1 например: 50001 (указан) и 50002.

Заметка: • Если вы видите сообщение *Failed to read the device calibrations!*, но вы можете пропинговать трансивер, это, вероятно, означает, что AnyDesk (или другое программное обеспечение) установлено на том же компьютере и использует порт UDP 50001. Используемые порты можно проверить, запустив команду «netstat» в Windows и Linux и команда «lsof» на Mac (см. «[Процедуры проверки портов](#)» ниже).

5. Убедитесь, что ваш компьютер/ноутбук имеет статический IP-адрес с подсетью 192.168.16.X, например: 192.168.16.50. При прямом LAN-соединении между SunSDR2 DX и вашим ПК/ноутбуком оба устройства должны находиться в одной подсети. Убедитесь, что IP-адрес вашего ПК не 192.168.16.200, поскольку этот IP-адрес используется SunSDR2 DX по умолчанию.
6. После распаковки для первого запуска SunSDR2 DX необходимо напрямую подключить к ПК/ноутбуку с помощью кабеля Ethernet CAT5/6. Кроме того:
 - Убедитесь, что ПК и трансивер находятся в одной подсети (см. шаг 4 выше).
 - Подключите наушники и микрофон к соответствующим портам.
 - Подключите КВ-антенну к разъему A2 или A3.
7. Запустите ExpertSDR3. Запустится приложение «Диспетчер устройств», в главном окне которого отобразится список доступных трансиверов SunSDR2.
8. Нажмите кнопку «**Пуск**» (**Start**) на одной линии с вашим трансивером; это запустит экземпляр ExpertSDR3.
9. Запустите радио, нажав кнопку «Запустить трансивер» в верхнем левом углу ExpertSDR3.
10. В правом верхнем углу ExpertSDR3 выберите микрофон, который вы собираетесь использовать.
11. В быстрых настройках звуковой карты в правом нижнем углу выберите аудиодрайвер.



12. Если все сделано правильно, вы увидите на панораме шум эфира, и услышите звук в наушниках.

Процедуры проверки портов

В Windows

запустите командную строку («CMD»), введите следующую команду и нажмите Enter:

```
netstat -ano | find "50001"
```

```
C:\Users\Home>netstat -ano | find "50001"
TCP    0.0.0.0:50001        0.0.0.0:0           LISTENING        6260
TCP    [::]:50001         [::]:0              LISTENING        6260

C:\Users\Home>tasklist /fi "PID eq 6260"

Image Name                      PID Session Name        Session#    Mem Usage
=====
SdrApplication.exe             6260 Console              1           544,920 K
```

Посмотрите на ответ, затем введите следующую команду, заменив «XXXX» идентификатором процесса (четыре цифры справа) и нажмите Enter:

```
tasklist /fi "PID eq XXXX" (на примере скриншота выше, XXXX заменен на 6260).
```

В ответе будет отображено имя приложения, которое использует UDP-порт 50001. В приведенном выше примере это «SdrApplication.exe», то есть ExpertSDR3. Если другое приложение (например, AnyDesk) использует порт 50001, будет отображено его имя.

В Linux

запустите «Терминал», введите следующую команду и нажмите Enter:

```
netstat -anpe | grep "50001"
```

```
lab@lab:~$ netstat -anpe | grep "50001"
(Not all processes could be identified, non-owned process info
 will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp6      0      0 :::50001          :::*               LISTEN      1000       73287      5281/SdrApplication
udp6      0      0 :::50001          :::*               1000       59336      5281/SdrApplication
lab@lab:~$
```

В ответе будет отображено имя приложения, которое использует UDP-порт 50001 – в приведенном выше примере это «SdrApplication» (в правой части скриншота). Если другое приложение (например, AnyDesk) использует порт 50001, будет отображено его имя.

В macOS

запустите «Терминал», введите следующую команду и нажмите Enter, затем введите пароль администратора и нажмите Enter:

```
sudo lsof -i4UDP:50001
```

```
lab@lab~ % sudo lsof -i4UDP:50001
Password:
COMMAND      PID    USER   FD   TYPE    DEVICE SIZE/OFF NODE NAME
SdrApplic 90967   lab     9u    IPv6    0xd334b05d92f5f855      0t0  UDP *:50001
lab@lab~ %
```

В ответе будет отображено имя приложения, которое использует UDP-порт 50001 – в приведенном выше примере это «SdrApplic» (в левой части скриншота). Если другое приложение (например, AnyDesk) использует порт 50001, будет отображено его имя.

Заметка: • Всегда полезно проверить оба порта – 50001 и 50002 (по умолчанию).

Если вы обнаружили, что, скажем, AnyDesk использует порт UDP 50001, это именно то, что мешает ExpertSDR3 взаимодействовать с трансивером. Либо полностью удалите AnyDesk, либо как вариант (если вам нужно использовать AnyDesk дальше) сначала временно удалите AnyDesk, затем измените порт в ExpertSDR3 на любой неиспользуемый порт (50071 например) в меню Параметры->Радио->Адрес->Порт (Примечание: в этом примере второй порт будет автоматически установлен на 50072). После изменения порта и успешного подключения ExpertSDR3 к трансиверу установите AnyDesk обратно.

Заметка: • Всегда полезно проверить, какие UDP порты уже используются в вашей ОС, прежде чем переназначать порт в ExpertSDR3. Для проверки порта используйте:

netstat -ano (в Windows)

netstat -anpe (в Linux)

sudo lsof (в macOS)

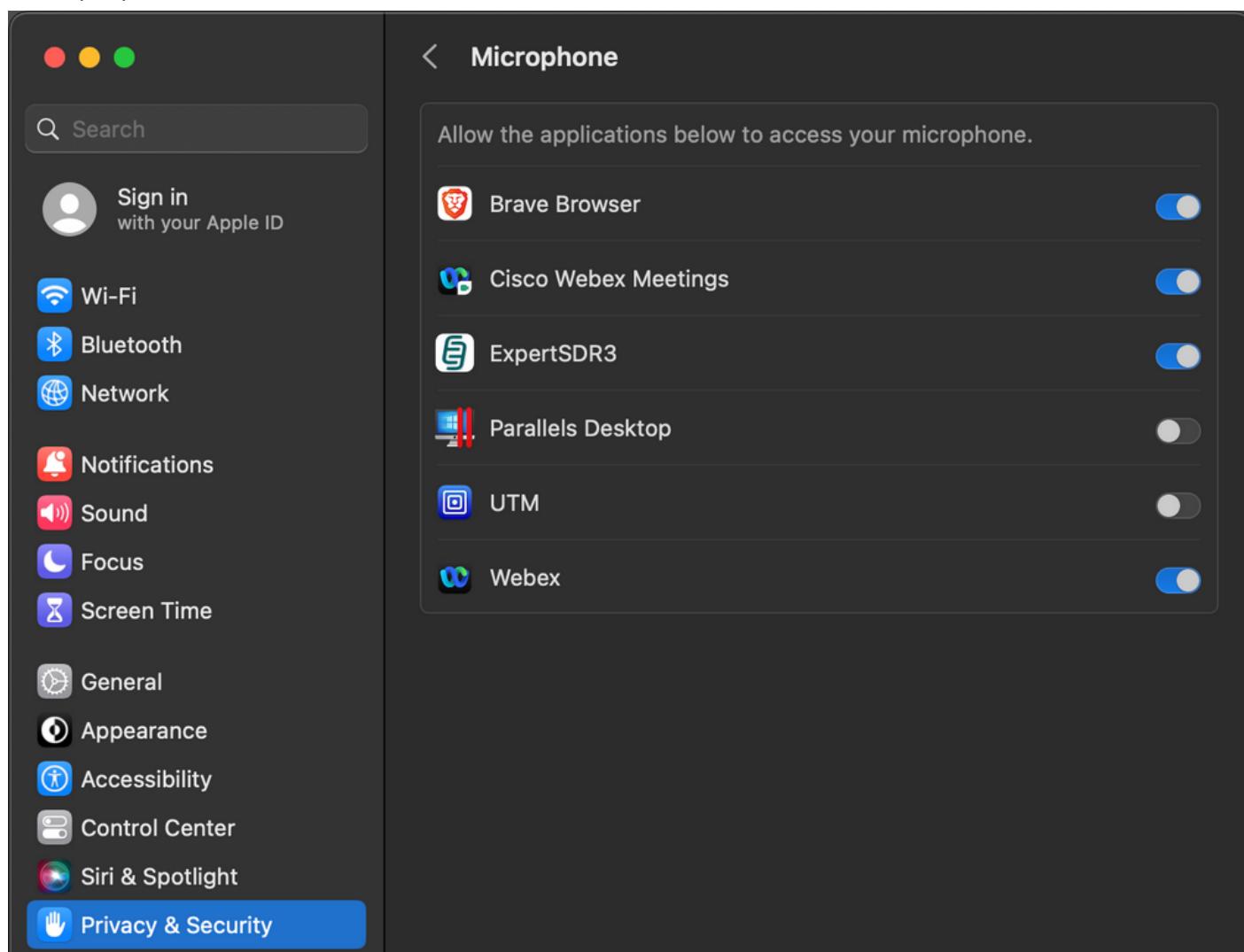
Заметка: • Приложение TCPView также можно использовать в Windows для проверки портов. Выберите UDP v4 и отсортируйте все порты по локальному порту.

7.1 Особенность настройки MicPC в macOS

К сожалению, из-за ограничений доступа к микрофону в текущей версии среды разработки для компьютеров Mac, необходимо выполнить некоторые дополнительные действия, чтобы включить встроенные и подключаемые микрофоны (включая Bluetooth) в качестве MicPC в macOS Ventura (все модели Intel/Silicon).

Важно: Приведенную ниже процедуру необходимо повторить перед первым запуском каждой новой бета-версии ExpertSDR3.

1. Откройте «Настройки системы» -> «Конфиденциальность и безопасность» -> «Микрофон».



Если вы запускаете ExpertSDR3 впервые, ExpertSDR3 не будет в списке «Микрофон», тогда вы можете сразу перейти к шагу 5 ниже. Однако, если вы раньше использовали какую-либо версию ExpertSDR3 и предоставляли ей доступ к MicPC, то ExpertSDR3 будет отображаться в списке устройств. В таком случае вам необходимо отозвать права доступа к предыдущей версии, прежде чем приступить к работе с новой бета-версией. Выполните следующие шаги:

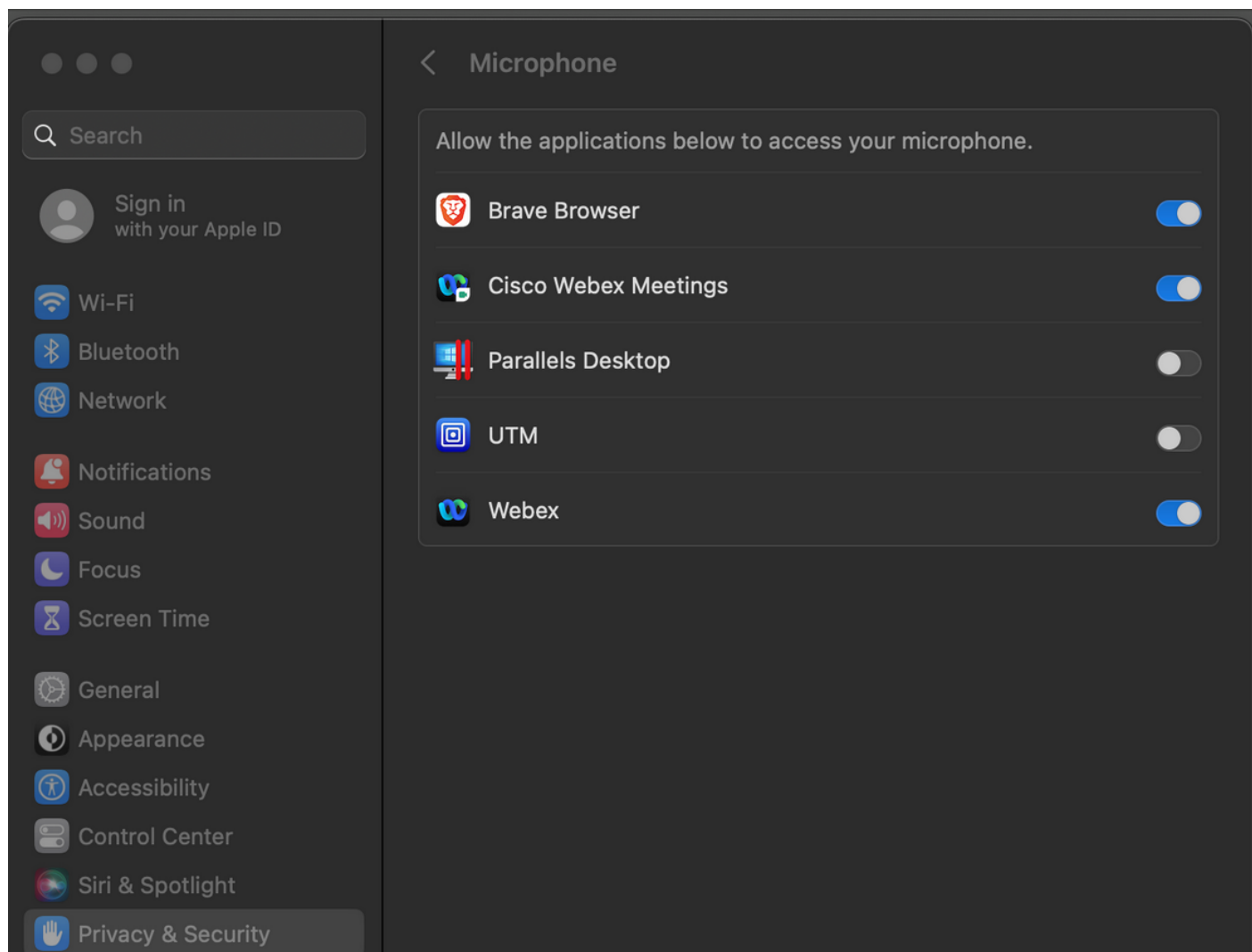
2. Откройте Терминал и введите следующую команду:

```
sudo tccutil reset Microphone com.eesdr.expertsdr3
```

нажмите Enter

введите пароль и нажмите Enter еще раз

Система ответит «Успешно сброшен статус одобрения микрофона для com.eesdr.expertsdr3», это гарантирует, что отзыв завершен, и теперь вы не увидите ExpertSDR3 в списке «Настройки системы» -> «Конфиденциальность и безопасность» -> «Микрофон».



3. Удалите старую версию ExpertSDR3 из папки приложения и перезагрузите ОС (это самый простой способ произвести перезапуск Apple TCC).

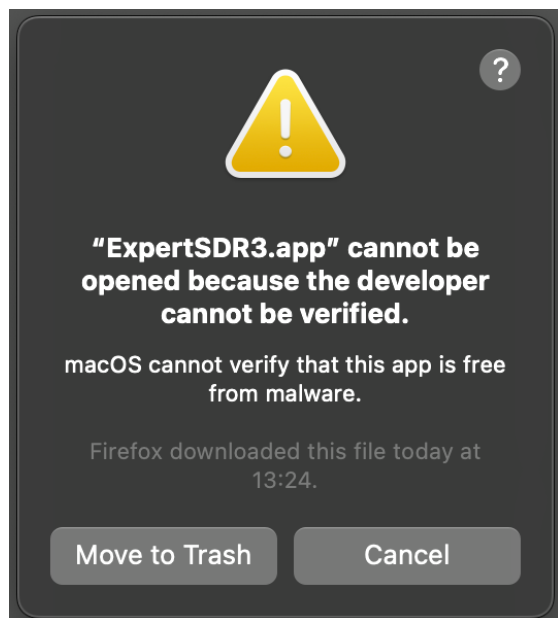
4. Подключите предоставленный .dmg, переместите ExpertSDR3 в папку приложения.

5. Откройте Терминал и введите следующую команду:

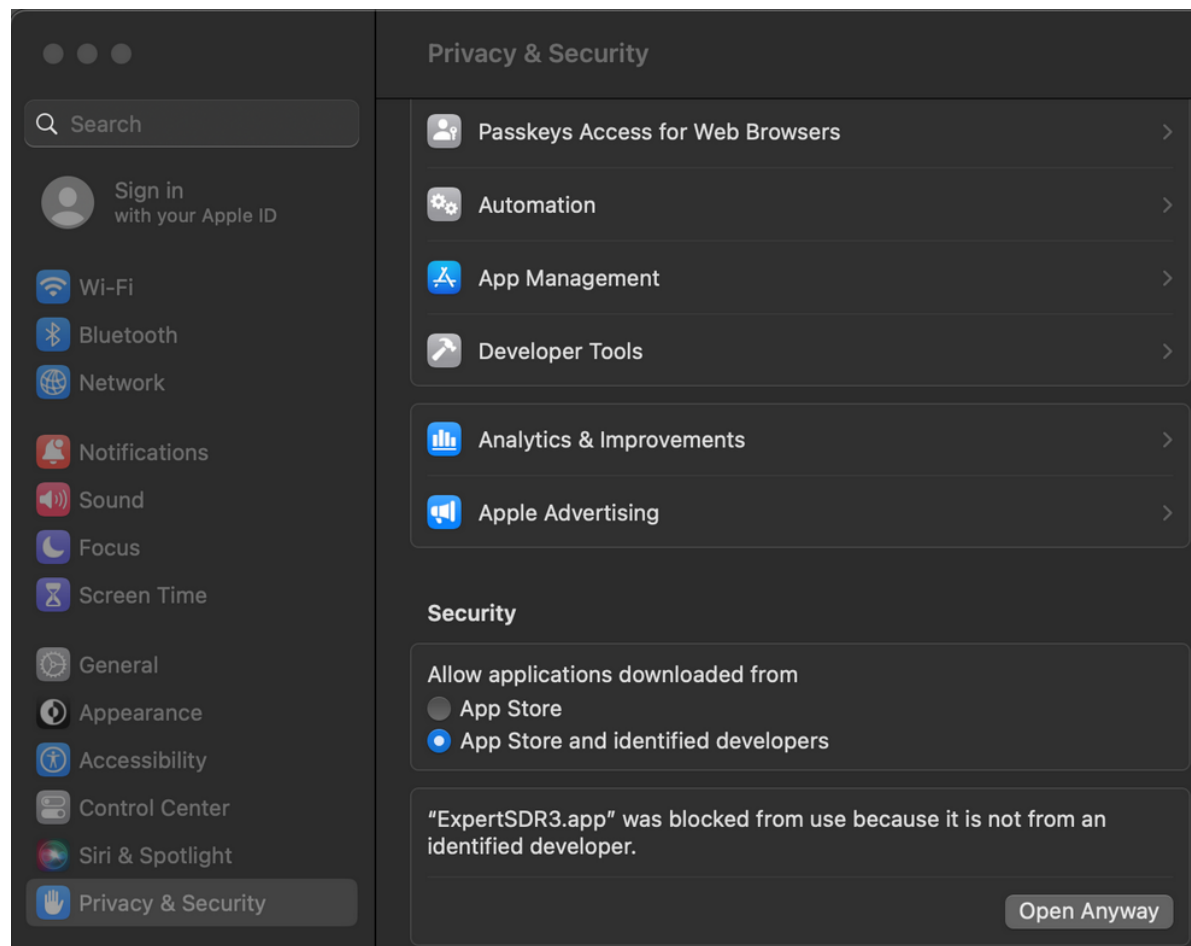
```
codesign --force --deep --sign - /Applications/ExpertSDR3.app
```

Важно: приведенная выше команда предполагает, что ExpertSDR3 находится в папке «Application». Если вы храните файлы программы ExpertSDR3 не в папке «Application», используйте свой путь, заменяя /Applications/ExpertSDR3.app.

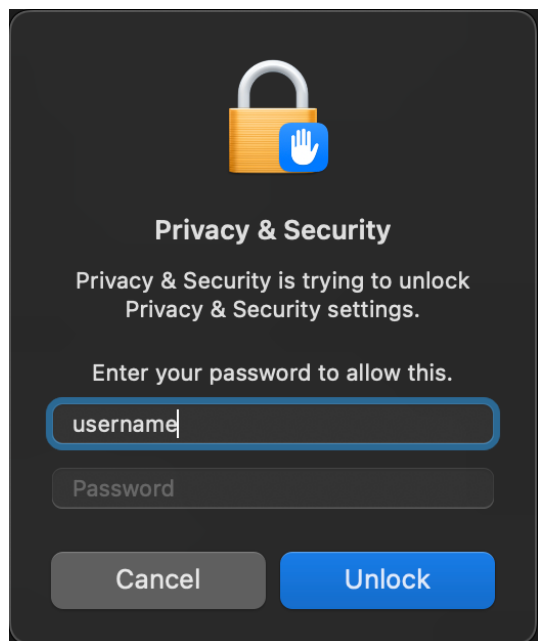
6. Запустите ExpertSDR3, при первом запуске под Ventura вы получите следующее предупреждение:



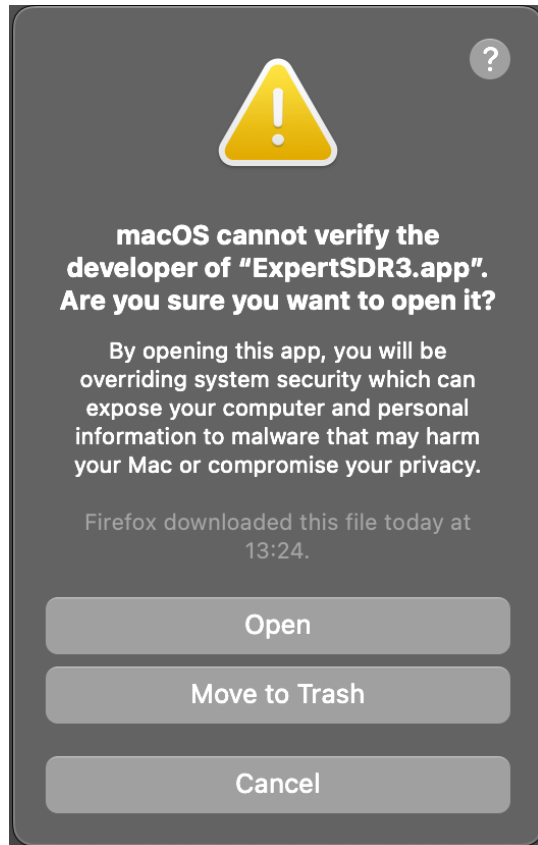
7. Нажмите «Отмена» (Cancel), затем откройте «Настройки системы» -> «Конфиденциальность и безопасность» и на правой панели прокрутите вниз до раздела «Безопасность»; вы увидите уведомление о том, что «ExpertSDR3.app» было заблокировано, поскольку оно не принадлежит определенному разработчику». Нажмите «Все равно открыть».



8. В следующем всплывающем окне вам будет предложено ввести пароль учетной записи; введите свой пароль и нажмите «Разблокировать».



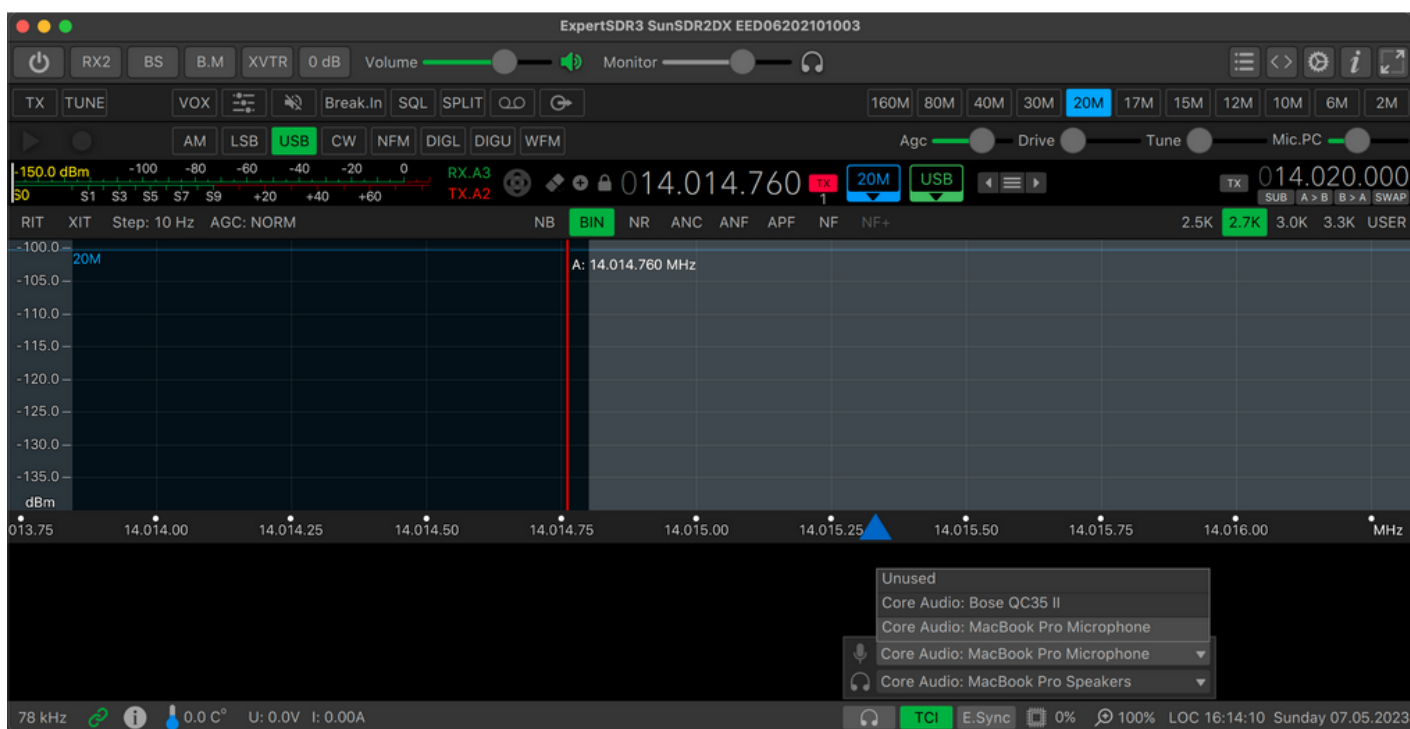
9. В следующем всплывающем окне появится сообщение о том, что macOS не может проверить разработчика, просто проигнорируйте его и нажмите «Открыть». Это приведет к запуску диспетчера устройств ExpertSDR3.



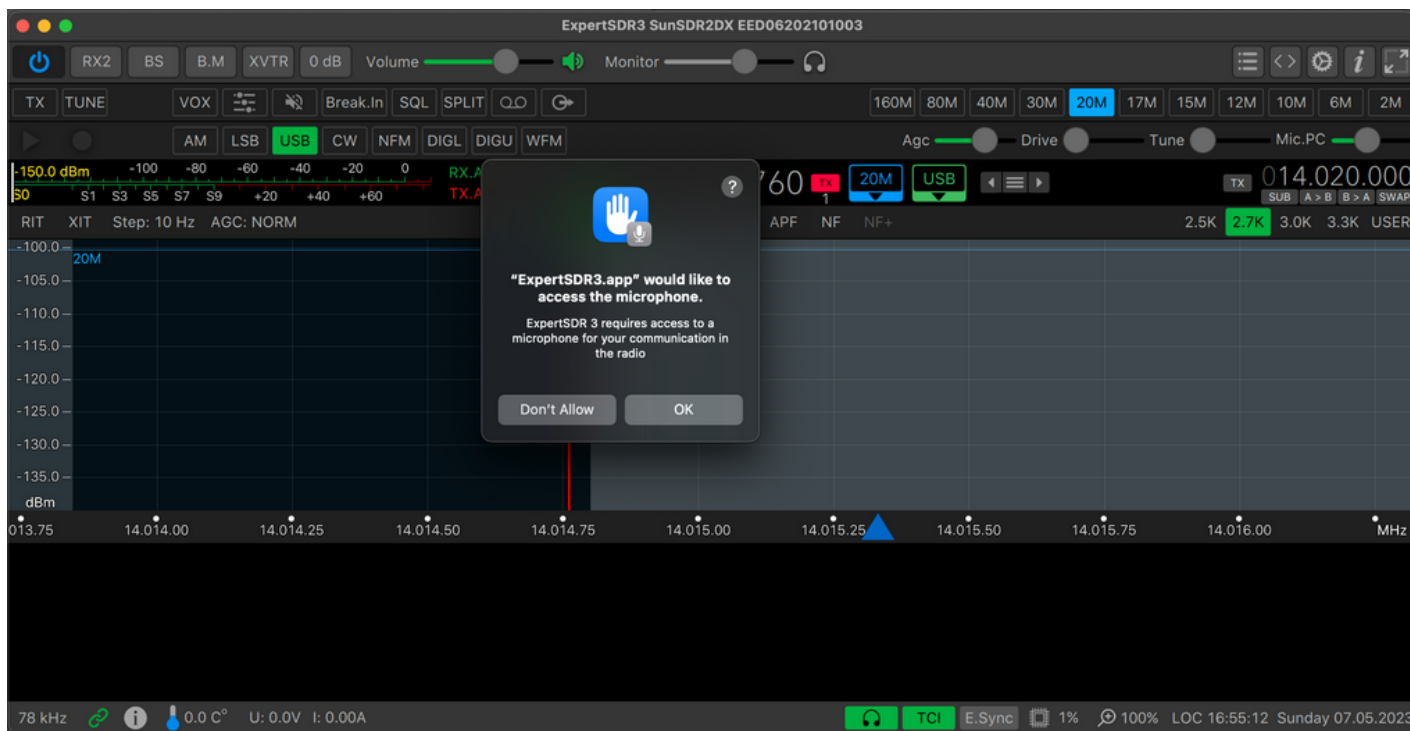
10. Нажмите «Пуск» в диспетчере устройств ExpertSDR3.

Важно: когда откроется главное окно ExpertSDR3, **НЕ** запускайте трансивер.

11. Убедитесь, что индикатор **звуковой карты** на панели состояния неактивен (серого цвета), щелкните по нему правой кнопкой мыши и выберите (со стрелкой раскрывающегося списка справа) нужные устройства для микрофона Core Audio и наушников. Также убедитесь, что MicPC выбран (в правом верхнем углу ExpertSDR3). Вы можете выбрать встроенные устройства, однако, если у вас уже подключены внешние устройства, вы можете выбрать их на этом этапе. После выбора нужных устройств активируйте индикатор **звуковой карты** щелчком левой кнопки мыши, он станет **зеленым**. При использовании ExpertSDR3, скомпилированного на Qt6.5, нет необходимости авторизовать дополнительные устройства в качестве MicPC, процедура выполняется один раз.



12. Включив трансивер, вам будет предложено разрешить доступ ExpertSDR3 к микрофону. Нажмите «ОК».



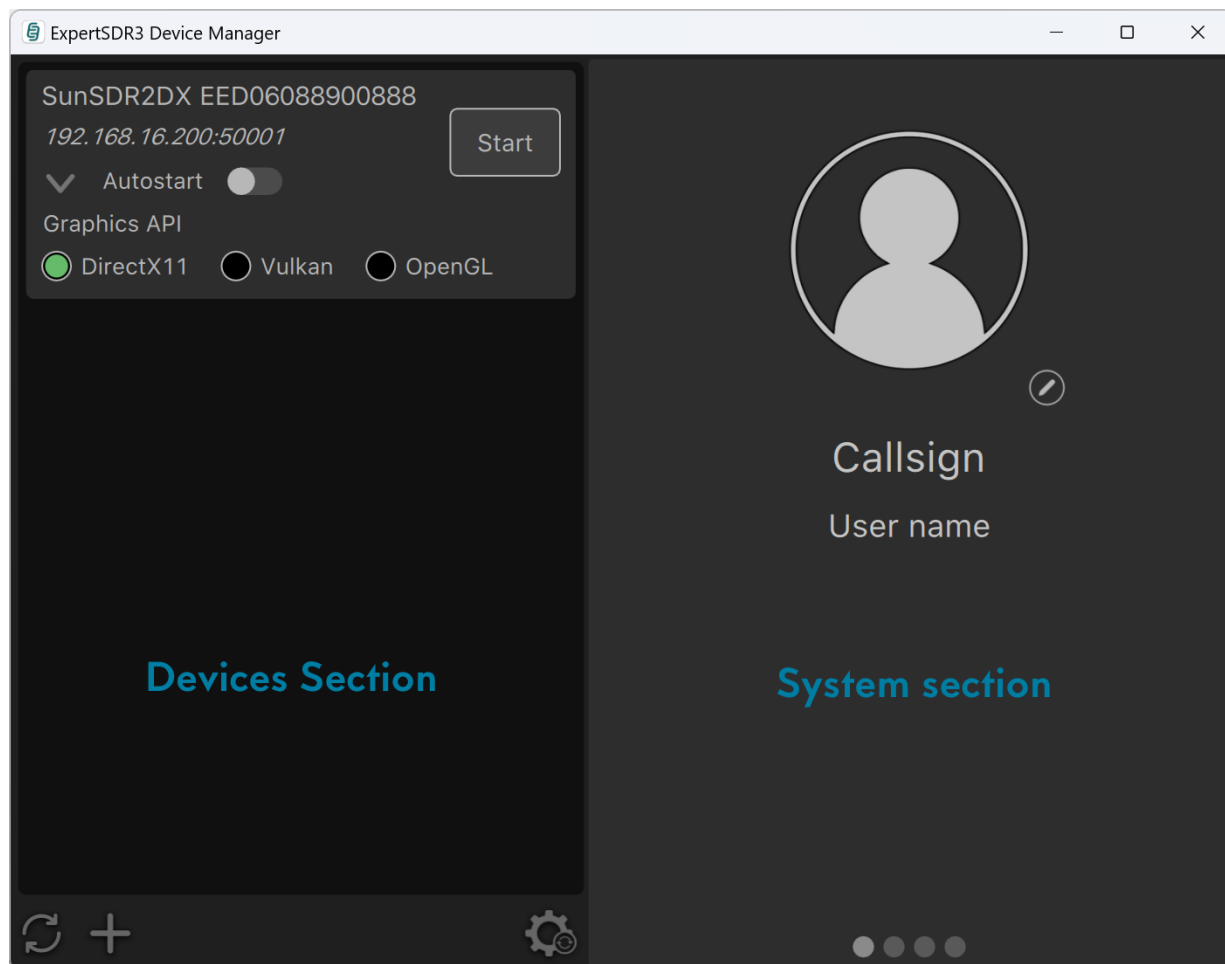
С этого момента выбранный микрофон активен как MicPC.

Заметка:

- На этом этапе, после запуска ExpertSDR3 и определения конкретного микрофона как MicPC, автоматическое определение новых микрофонов в качестве MicPC не поддерживается в macOS Ventura. Если вы хотите подключить альтернативный микрофон в качестве MicPC, вам необходимо сделать это до запуска диспетчера устройств ExpertSDR3.

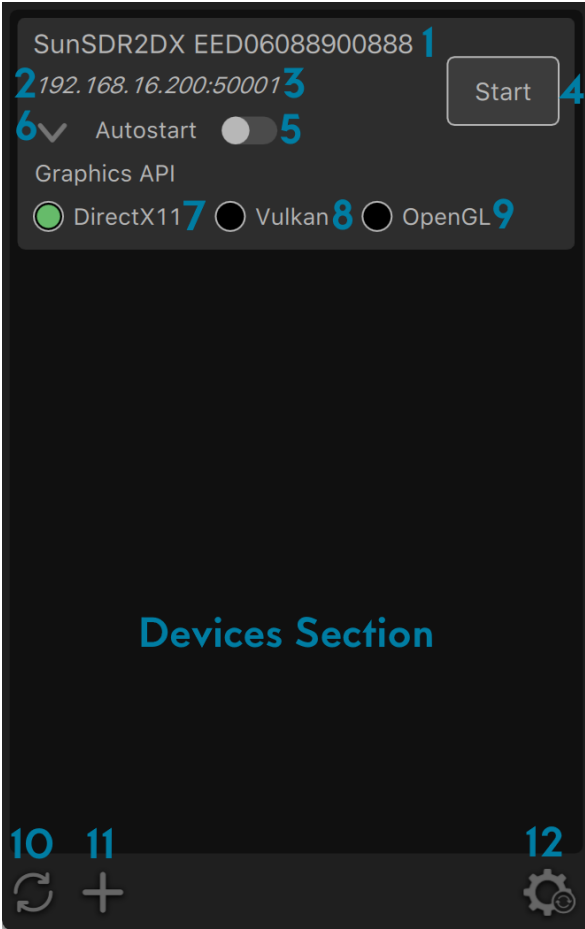
8 Диспетчер устройств (Device Manager)

Диспетчер устройств ExpertSDR3 – это первое окно, которое вы увидите после запуска программы ExpertSDR3. Окно разделено на две части: «**Устройства**» в левой части окна и «**Система**» в правой части окна.



- Заметка:**
- Когда приложение запускается на ПК с Windows, оно проверяет поддержку API DirectX11. Если DirectX11 не поддерживается, ExpertSDR3 будет использовать OpenGL (экспериментальная функция).
 - Когда приложение запускается на ПК с Mac или Linux, выбор графического API отсутствует.

Раздел «Устройства» (отображение в Windows).



#	Элемент	Описание
1	Серийный номер	Модель радио SunSDR2 DX - серийный номер.
2	IP адрес	IP адрес выбранного устройства: 192.168.16.200 (значение по умолчанию).
3	Номер порта	Номер порта выбранного устройства: 50001 (значение по умолчанию).
4	Start	Нажмите кнопку, чтобы запустить экземпляр ExpertSDR3 (отдельное окно) для работы с выбранным устройством.
5	Autostart	Кнопка переключения автозапуска (Autostart), включите кнопку для включения автоматического запуска экземпляра ExpertSDR3. Отключите кнопку, чтобы отключить автоматический запуск.
6	Выпадающее меню (только в Windows)	Кнопка выпадающего меню позволяет показать/скрыть меню графических API для выбранного устройства.

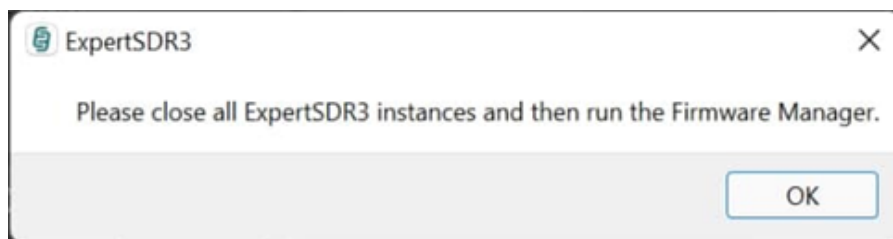
#	Элемент	Описание
7	DirectX11	Нажмите кнопку, чтобы выбрать DirectX11 в качестве графического API для выбранного устройства.
8	Vulkan	Нажмите кнопку, чтобы выбрать Vulkan в качестве графического API для выбранного устройства.
9	OpenGL	Нажмите кнопку, чтобы выбрать OpenGL в качестве графического API для выбранного устройства.
10	Повторное сканирование (Discover)	Нажмите на иконку, чтобы повторно запустить сканирование доступных устройств.
11	Добавить устройство (Add device)	Нажмите на иконку, чтобы открыть окно добавления устройства. Выберите модель устройства, введите IP-адрес:порт, введите серийный номер.
12	Диспетчер прошивок (Firmware Manager)	Нажмите на иконку, чтобы открыть окно «Диспетчер прошивок».

Note:

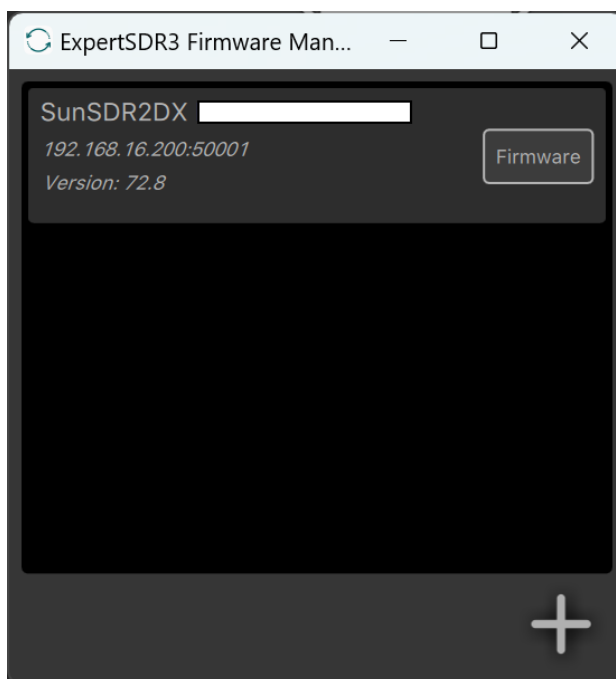
- Функция добавления устройства была реализована для ручного добавления устройств в случае, если автоматическое обнаружение не работает. Это будет особенно полезно для тех, кто использует VPN.

Также эта функция позволяет создать виртуальный экземпляр для любого устройства, чтобы взглянуть на его графический интерфейс.

- Прежде чем открыть диспетчер прошивок, ExpertSDR3 проверяет наличие активных экземпляров, в случае обнаружения вам будет предложено закрыть все экземпляры и снова запустить диспетчер прошивок.



Если ваш трансивер работает на более старой версии прошивки, вы можете обновить ее через меню «Диспетчер прошивок» (11).



Перед началом обновления прошивки трансивера рекомендуется установить IP-адрес по умолчанию (192.168.16.200:50001). Нажмите кнопку Firmware, чтобы начать обновление прошивки. Если трансивер подключен к локальной сети и имеет IP-адрес, отличный от заводского, во время подготовки обновления прошивки процесс может зависнуть. Выключите и включите радио с помощью кнопки PWR на передней панели (SunSDR2 DX/PRO). Светодиод начнет мигать зеленым, и через 10-15 секунд обновление будет завершено.

Заметка
Только для
Windows

- Если вы не видите свой трансивер в окне Диспетчера прошивок, это означает, что Диспетчер устройств ExpertSDR3 заблокирован настройками Windows (например, брандмауэром Windows). Чтобы решить эту проблему, добавьте все файлы .exe из папки ExpertSDR3 в список исключений брандмауэра Windows как для частных, так и для общедоступных сетей или отключите брандмауэр и антивирусное программное обеспечение.

Раздел "Система"

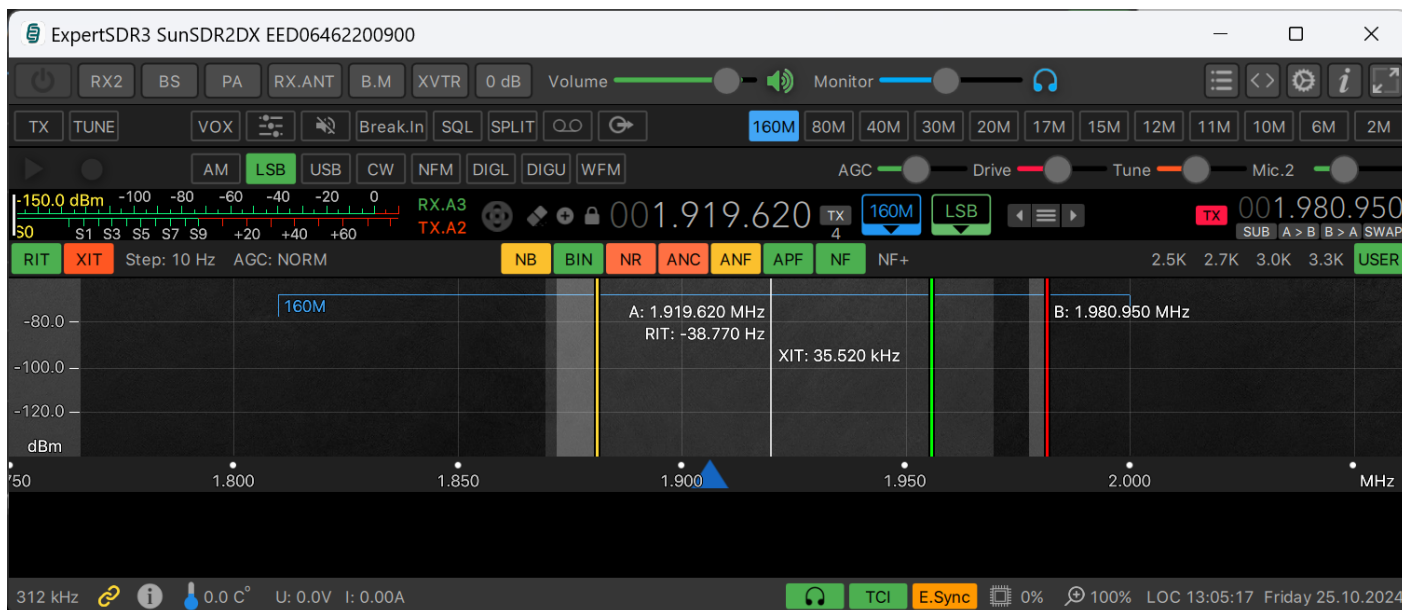
The screenshot displays the 'System' section of the ExpertSDR3 application. It consists of four vertical panels:

- Profile:** Contains a circular avatar placeholder, a 'Callsign' field, and a 'User name' field.
- Remote:** Contains fields for 'URL' (hostname:port), 'Login' (Email), and 'Password', with a 'Login' button below.
- Expert Sync:** Contains a 'Server port' field (50040) and a toggle switch.
- ExpertSDR3:** Displays 'Version: 1.0.4 beta' and 'BUILD: 24042023'.

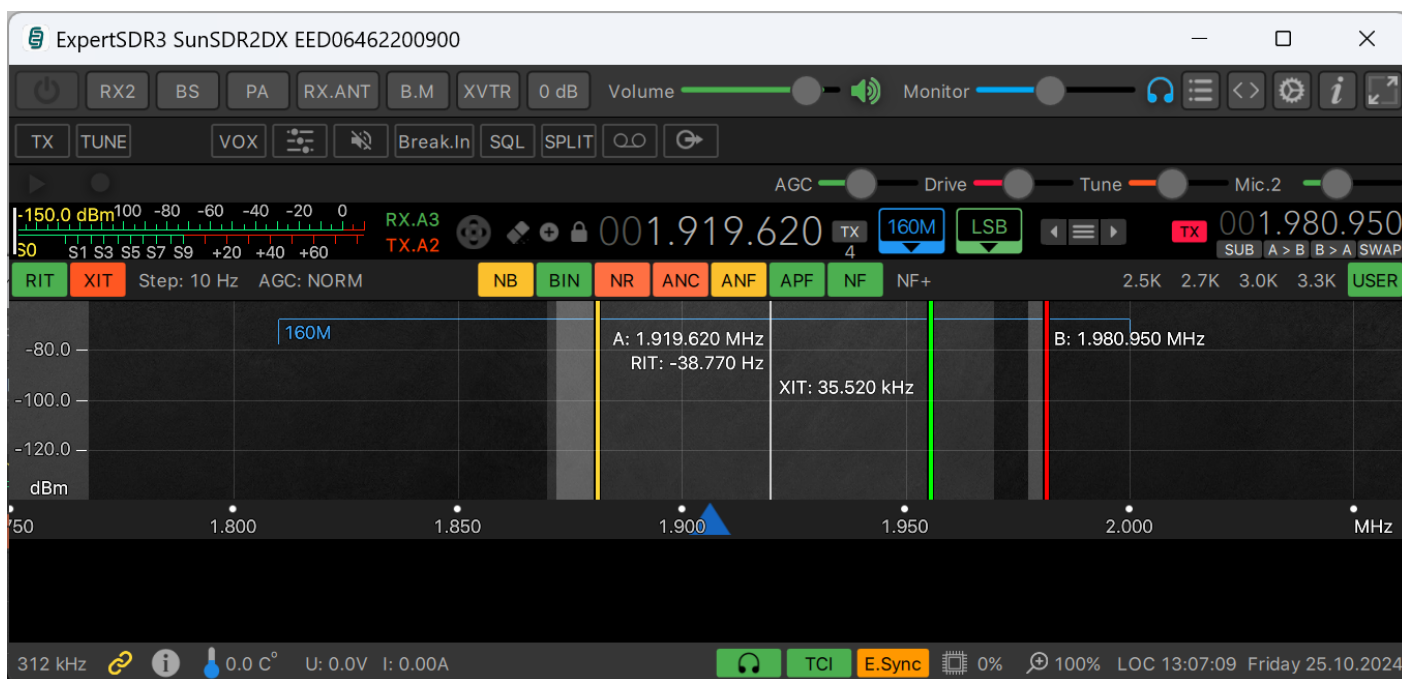
#	Название вкладки	Описание
1	Профиль (Profile)	Перейдите на вкладку, чтобы персонализировать свою учетную запись и включить режим редактирования: • Установите картинку профиля, перетащите нужную картинку в поле аватара. • Введите свой позывной. • Введите ваше имя.
2	"Удаленка" (Remote)	Перейдите на вкладку, чтобы ввести учетные данные своего профиля для удаленной работы. Подробную информацию см. в разделе «Удаленная работа».
3	Expert Sync	Перейдите на вкладку, чтобы настроить необходимый порт для ExpertSync сервера. Note: • Он был разработан для синхронизации между любым количеством экземпляров ExpertSDR3. Синхронизацию можно настроить как внутри одного локального хоста, так и внутри домашней сети (между разными компьютерами в одной локальной сети). Используя ExpertSync, вы можете синхронизировать частоты RX1, RX2, полосу пропускания фильтра и параметры RIT.
4	Информация (Information)	Перейдите на вкладку, чтобы просмотреть подробную информацию о версии программы ExpertSDR3 и дате ее сборки.

9 Описание программы ExpertSDR3

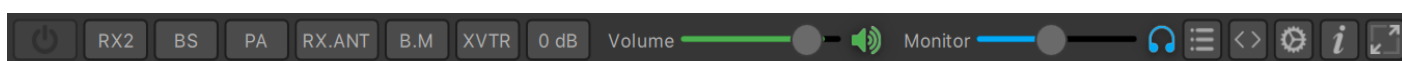
Основной дизайн окна программы ExpertSDR3 по умолчанию.



Компактный дизайн окна программы ExpertSDR3 (панели диапазонов и модуляций скрыты).



9.1 Панель глобальных настроек



Эта панель состоит из следующих кнопок:

 - нажмите кнопку «**Пуск**», чтобы включить/выключить режим приема в экземпляре ExpertSDR3.

RX2 - нажмите кнопку **RX2**, чтобы включить/отключить второй программный приемник. Щелкните правой кнопкой мыши по кнопке, чтобы переключиться между видами окна RX2 (вертикальным или горизонтальным). Дополнительную информацию о работе кнопки RX2 см. в разделе [RX1/RX2](#) ¹³⁸.

BS - нажмите кнопку **BS**, чтобы включить/отключить бэндскоп в той же зоне Найквиста, что и RX1, от 0 до 80 МГц или от 80 до 160 МГц. Когда используется бэндскоп, полосовые фильтры могут быть по-прежнему активны, либо их можно переключить на широкий фильтр. Более подробная информация о работе фильтров приемника представлена в меню «[Фильтры](#)» ⁸² (знак цепочки в строке состояния).

Окно бэндскопа отображается как отдельное окно. Навигация и настройки бэндскопа аналогичны настройкам панорамы основного приемника.

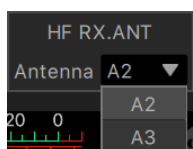
PA - нажмите кнопку **PA**, чтобы включить/отключить контакт X8 в разъеме ExtCTRL, который зарезервирован для управления внешним усилителем мощности (УМ). Есть два способа управления выводом X8:

1. **Общее состояние ключа PA** - кнопка PA отображается в главном окне программного обеспечения.

2. **Сохранять по диапазонам (Save by band)**, если включить эту функцию в разделе [Настройки->Радио->PA](#) ¹⁰¹, то общая кнопка PA будет заменена на столбец PA в окне **Band Manager**, где вы сможете назначить ее на любой диапазон.

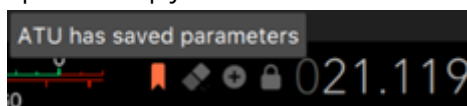
Заметка: • Для активации ключа X8 в режиме настройки (Tune) включите параметр «Use in Tune» в разделе *Settings->Radio->PA*.

RX.ANT - нажмите левую кнопку мыши, чтобы включить кнопку **RX.ANT**, она установит выбранную антенну для всех диапазонов в режиме "только прием". В таком состоянии антенна передатчика имеет желтый фон, а антенна приемника зеленый фон **RX.A2** **TX.A2**. Когда кнопка **RX.ANT** активна, вы по-прежнему можете изменить антенну передатчика, но выбор антенны приемника заблокирован.



- нажмите правую кнопку мыши, чтобы открыть выпадающее меню, в котором вы можете выбрать антенну A2 или A3 для режима "только прием".

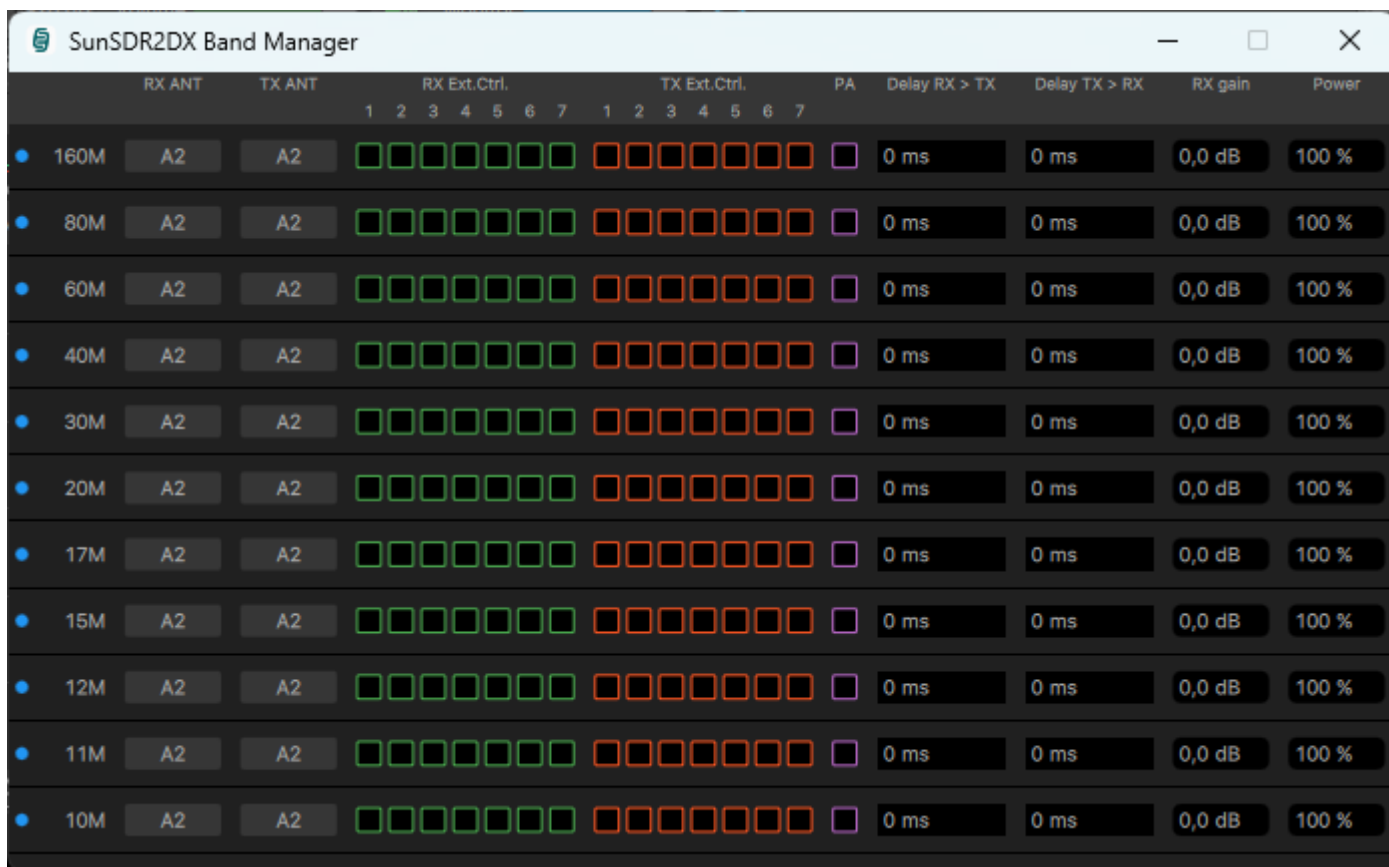
ATU - кнопка **ATU** отображается в основном окне программы, когда AAT-100 подключен к трансиверу. Если отключить кнопку ATU, то AAT-100 перейдет в режим обхода.



- есть специальный индикатор (он становится **оранжевым**, если ATU имеет сохраненные параметры для текущей частоты, и **темно-серым**, если

память пуста). Более подробную информацию о работе индикатора AAT-100 можно найти [в этом разделе](#) ¹⁴⁶.

B.M - нажмите кнопку **B.M**, чтобы открыть окно **Band Manager**. Информацию о функционале этого окна можно найти в [этом разделе](#) ¹³².



XVTR - нажмите кнопку **XVTR**, чтобы открыть окно **Transverter Manager**. Информацию о функционале этого окна можно найти в [этом разделе](#) ¹⁴⁸.

-20 dB - нажмите на «**Аттенюатор/предусилитель**» левой кнопкой мыши, чтобы изменить коэффициент затухания в следующем порядке: -20 дБ, -10 дБ, 0 дБ, +10 дБ и правой кнопкой чтобы изменить коэффициент в обратном порядке.

Заметка:

- При использовании полосовых фильтров, значения аттенюатора и предусилителя сохраняются для каждого фильтра и каждого частотного диапазона соответственно. При использовании широкого фильтра для всего KB диапазона, уровень его аттенюатора/предусилителя один для всех диапазонов.
- Значения S-метра и уровень звукового сигнала имеют программную компенсацию, при использовании аттенюатора. Т.к. уровень сигнала на антенном входе всегда один и тот же и не зависит от уровня аттенюатора. Благодаря данному решению у пользователя нет необходимости самостоятельно рассчитывать реальные значения, каждый раз, когда он устанавливает уровень аттенюатора -20 дБ. Также нет необходимости подстраивать уровень AF или RF при смене уровня аттенюатора на -20 дБ,

как в большинстве классических трансиверов. Атенюатор влияет только на сдвиг динамического диапазона, S-метр и уровень звукового сигнала остаются прежними. Если Вы отключите антенну, Вы увидите, как меняются уровни шумов приемника, при смене уровней аттенюатора. Уровень шумов приемника ниже при использовании аттенюатора 0 дБ, это означает что чувствительность приемника выше. При включении аттенюатора -20 дБ уровень принимаемых шумов выше, это означает что чувствительность ниже. Данный функционал реализован в аппаратной части.



- сместите ползунок **Volume (Громкость)**, чтобы изменить громкость.

Настройки громкости сохраняются для каждого диапазона; это влияет на звук идущий с выхода НЧ на передней панели трансивера и выход звуковой карты ПК. Нажмите на значок **Динамика**, чтобы отключить или включить звук.



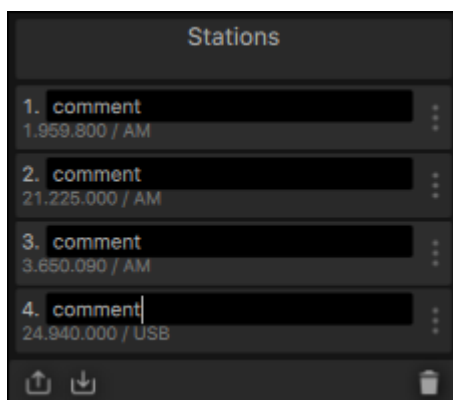
- сместите ползунок **Monitor**, чтобы изменить громкость самопрослушивания. Нажмите значок **Наушники**, чтобы включить/отключить самопрослушивание. Эта функция позволяет прослушивать формируемый сигнал и контролировать его качество.

Заметка:

- Чрезмерная громкость самоконтроля может привести к положительной акустической связи между микрофоном и наушниками и, как следствие, самовозбуждению тракта.
- В телеграфном виде связи трансивер в режиме передачи всегда выдает сигнал самоконтроля, даже если кнопка MON не нажата, этим Вы и пользуетесь при работе.
- Телеграфный сигнал передатчика всегда отображается на панораме.
- Если вы заметили ВЧ наводки трансивера на разъеме PHONES, установите ферритовые защелки прозрачностью 1000-4000 на коаксиальный кабель антенны и микрофонный кабель. Сделайте 5-10 витков кабеля вокруг защелки. Такие перекрестные помехи могут повлиять на внешний усилитель мощности, поэтому их следует устранить. Перекрестные помехи могут возникать из-за ВЧ тока на внешней части кабеля.



- нажмите кнопку **Stations (Станции)**, чтобы открыть меню станции. Чтобы добавить новую станцию в меню, нажмите кнопку **«Сохранить станцию»**, отмеченную синим прямоугольником, рядом с индикатором основной частоты  . Настройки CTCSS и репитера также сохраняются в памяти.

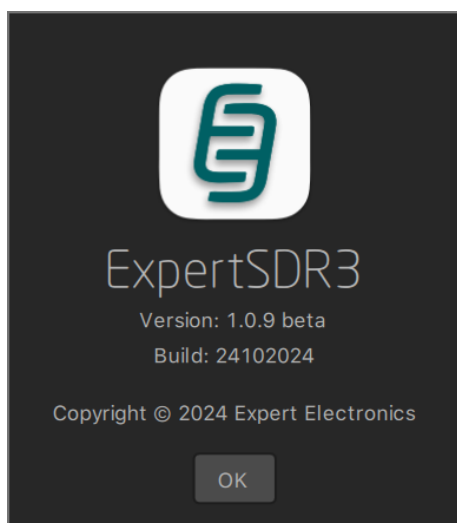


Ранее сохраненные станции можно редактировать; и любые параметры станций могут быть применены к приемнику RX1 или RX2. Список сохраненных станций можно экспортировать и импортировать (для совместного использования и резервного копирования). Нажмите на значок **Корзины**, чтобы удалить все станции из списка.

 - нажмите кнопку **Развернуть**, чтобы расположить элементы управления ExpertSDR3 в левом и правом углах окна программы.

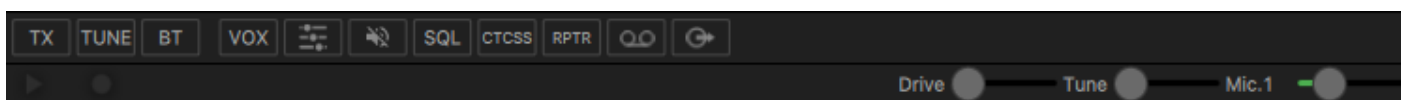
 - нажмите кнопку **Настройки**, чтобы открыть окно настроек в нижней части окна ExpertSDR3. Настройки программы подробно описаны [в этом разделе](#)⁸⁷.

 - нажмите кнопку **О программе**, чтобы открыть окно содержащее информацию о версии и сборке ExpertSDR3, используемой в данный момент.



 - нажмите кнопку **Полноэкранный режим**, чтобы перейти в полноэкранный режим.

9.2 Панель управления трансивером



Расположение кнопок и ползунков на этой панели определяется выбранным режимом модуляции. **На рисунке выше показана схема отображения в режиме NFM.**

TX - нажмите кнопку **TX**, чтобы вручную включить/отключить режим передачи.

TUNE - нажмите кнопку **TUNE**, чтобы вручную включить/выключить режим передачи тонального сигнала.

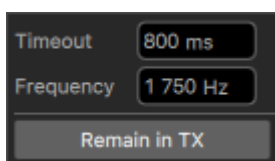
Заметка: • Для активации ключа X8 в режиме настройки (Tune) включите функцию **Use in Tune** в разделе *Settings->Radio->PA*.

BT - нажмите кнопку **BT**, чтобы включить **Burst Tone**. Некоторые модели репитеров переходят в «спящий» режим по истечении определенного времени. Чтобы вывести репитер из спящего режима, просто отправьте короткий **Burst Tone** на определенной частоте (значение частоты тона зачастую составляет 1750 Гц, однако в некоторых репитерах оно может варьироваться).

Чтобы сформировать **Burst Tone**:

1. Установите режим NFM.
2. Установите частоту тона.
3. Установите необходимое время передачи тона, достаточное для текущего репитера.
4. Нажмите кнопку **BT**.

Трансивер отправит тональный FM-сигнал с вашими настройками.



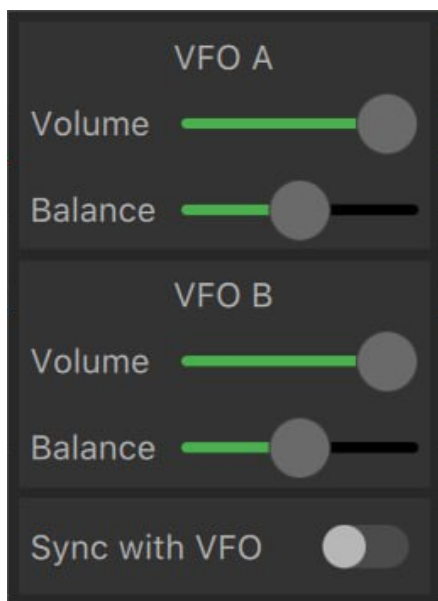
чтобы настроить время ожидания (**Timeout**) и частоту сигнала (**Frequency**), щелкните правой кнопкой мыши, чтобы открыть выпадающее меню.

Remain in TX - нажмите кнопку, чтобы оставить трансивер в режиме передачи после окончания времени ожидания (**Timeout**).

VOX - кнопка **VOX** (голосовая активация передачи) включает режим передачи при обнаружении сигнала на входе микрофона. Настройки VOX сохраняются для каждого типа микрофона и могут быть изменены в меню [Обработка микрофонного сигнала](#)⁸⁷.

Микшер - кнопка **Микшер** открывает меню с регулировкой громкости и баланса для первого и второго программного приемника. Если используется только RX1/VFO A, настройки микшера отключены. Как только вы начнете использовать VFO B для RX1 или RX2, настройки микшера станут активными.

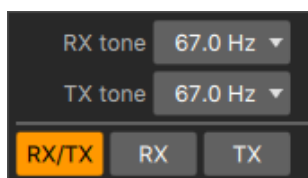
Синхронизация с VFO (**Sync with VFO**) – это специальная функция, которая синхронизирует балансы VFO A и VFO B в соответствии с их положением на панораме. Если VFO расположен слева, то его лучше будет слышно в левом наушнике. А если VFO расположен справа, то его лучше будет слышно в правом наушнике.



 - нажмите кнопку **Mute**, чтобы отключить НЧ-сигнал.

 - нажмите кнопку **SQL**, чтобы включить/отключить шумоподавление. Порог шумоподавления отображается в виде вертикальной желтой стрелки на S-метре. Если принимаемый сигнал (зеленая стрелка) превысит порог срабатывания SQL (желтая стрелка), то вы услышите звук принимаемой станции на НЧ-выходе трансивера. А если уровень принимаемого сигнала ниже порога срабатывания (желтая стрелка), вы ничего не услышите.

 - нажмите кнопку **CTCSS**, чтобы включить систему непрерывного шумоподавления с тональным кодированием. В некоторых случаях может потребоваться активировать шумоподавление с помощью тонов CTCSS.



- щелкните правой кнопкой мыши, чтобы открыть выпадающее меню.

Как использовать режим CTCSS:

1. Установите режим NFM.
2. Установите частоту тона приёмника в поле ввода RX TONE.
- 2.а. Установите частоту тона трансивера в поле ввода TX TONE.
3. Нажмите одну из кнопок RX/TX, RX ONLY, TX ONLY:
 RX/TX – режим CTCSS активен в режимах RX и TX.
 ТОЛЬКО RX – режим CTCSS активен в режиме RX.

ТОЛЬКО TX – режим CTCSS активен в режиме TX.

4. Нажмите кнопку CTCSS, чтобы активировать режим CTCSS.

5. Примите сигналы с тоном CTCSS.

5.a. Нажмите кнопку РТТ на микрофоне, чтобы передать сигналы с помощью тона CTCSS.

6. Отпустите кнопку РТТ на микрофоне, чтобы переключиться в режим приема.

 - нажмите кнопку **RPTR**, чтобы включить режим репитера. Эта функция обычно используется на диапазонах 10М, 6М, 2М и 70см.

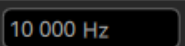
  - щелкните правой кнопкой мыши по кнопке **RPTR**, чтобы получить доступ к параметру **Shift (разнос частоты)**. Вы можете использовать эту функцию для настройки частоты передачи для определенного ретранслятора. Суб-приемник отображает частоту передачи, а основной приемник отображает частоту приема. Параметры, установленные в Shift, сохраняются для каждого режима AM, LSB, USB и CW.

 - нажмите кнопку **Линейный выход в MP3 файл**, чтобы записать звук в файл MP3.

 - нажмите кнопку **Линейный выход в звуковую карту**, чтобы перенаправить аудиопоток в звуковую карту. Настройки **Line Out** представлены в разделе [Settings->Receiver audio](#) .

Функция **SPLIT** доступна только в режимах AM, SSB и CW.

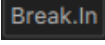
 - нажмите кнопку **SPLIT**, чтобы инициировать режим **SPLIT (разделение)**. В режиме **SPLIT (разделения)** вы будете принимать на частоте VFO A и передавать на частоте VFO B с параметрами, установленными в **Shift**. При повторном нажатии на кнопку **SPLIT** передача возвращается на частоту VFO A.

  - щелкните правой кнопкой мыши по кнопке **SPLIT**, чтобы получить доступ к параметру **Shift**. Параметры, установленные в **Shift**, сохраняются для каждого режима AM, LSB, USB и CW.

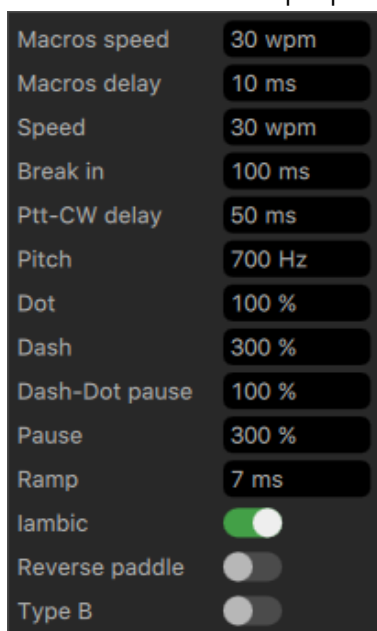
Note:

- При ключевании телеграфного ключа, когда вы находитесь в режиме CW с включенными функциями **BREAK IN** и **SPLIT**, трансивер автоматически переключится на передачу на частоте VFO B.
- Когда сигнал РТТ получен через CAT-систему или COM-порт (если он настроен), когда вы работаете в цифровых видах связи, трансивер автоматически переключится на передачу на частоте VFO B.

Функция **Break.In** может быть использована в режимах SSB и CW.

 - нажмите кнопку **Break.In**, чтобы активировать режим **Break.In**. Когда вы находитесь в этом режиме, трансивер автоматически перейдет на передачу при

ключевании телеграфного ключа.



- щелкните правой кнопкой мыши, чтобы открыть выпадающее меню **настроек CW**.

Macros Speed - в этом поле отображается скорость создания телеграфных макросов через TCI интерфейс.

Macros delay - в этом поле отображается задержка создания телеграфных макросов после перехода из режима приема на передачу через TCI интерфейс.

Speed - в этом поле отображается скорость отправки телеграфных посылок. Это значение определяет **длину эталонной точки (Dot)**.

Break In - в этом поле отображается задержка при переходе из режиме передачи на прием для CW-ключа. Этот параметр полезен для удержания трансивера в режиме передачи. Используйте это поле, чтобы установить время, необходимое трансиверу для удержания режима передачи после отпущения телеграфного ключа.

PTT-CW delay - в этом поле отображается задержка при переходе из режиме приема на передачу для CW-ключа. Эта задержка применяется только к радиочастотному сигналу и не влияет на мониторинг звука. Используйте эту функцию для подключения TRX к внешним усилителям мощности.

Pitch - в этом поле отображается регулировка тона частоты CW-сигнала (также используется для режима RX).

Dot - в этом поле отображается заданная длина точки для CW-ключа и макросов.

Dash - в этом поле отображается заданная длина тире для CW-ключа и макросов.

Dash-Dot pause - в этом поле отображается заданная длина паузы между точкой и тире для CW-ключа и макросов.

Pause - в этом поле отображается заданная длина большой паузы для CW-ключа и макросов.

Ramp - в этом поле отображается длительность фронтов телеграфных посылок. Чем выше скорость манипуляции, тем короче должны быть фронты.

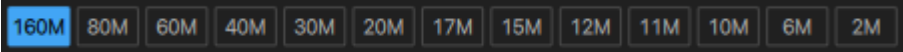
lambic – кнопка переключения автоматического режима формирования точек и тире. Если режим **lambic** выключен, то при нажатии на телеграфный ключ будет формироваться тональный сигнал с частотой **Pitch**.

Reverse paddle – кнопка переключения точек и тире между собой.

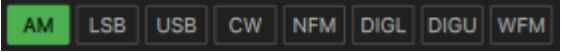
Type B – кнопка переключения режима работы CW Type B.

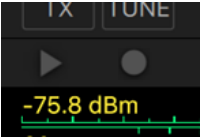
Сtereo (**Stereo**) можно включить в режиме WFM.

 - нажмите кнопку **Сtereo**, чтобы включить режим Stereo для широкоэмитательных FM станций. В этом режиме ExpertSDR3 автоматически определяет, сильная станция или нет, и если она вещает в стереорежиме.

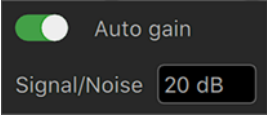
 - чтобы отобразить панель кнопок радилюбительских диапазонов в главном окне программы, перейдите в Options-> Pallet -> Contest -> **Bands Panel** и активируйте панель.

в некоторых регионах вы сможете работать в диапазонах 4M (70 МГц) и 5M. Работайте на передачу используя маломощный выход DAC OUT. Чтобы получить большую мощность, вы можете использовать внешний усилитель мощности. Для приема в диапазоне 4M/5M используйте ADC IN. В Ирландии вы можете работать в диапазоне 8M.

 - чтобы отобразить панель кнопок режимов модуляции в главном окне программы, перейдите в Options-> Pallet -> Contest -> **Modulations panel** и активируйте панель.

 - нажмите кнопку **Запись**, чтобы начать записать сигнал фильтра приемника и сигнал микрофона в режиме передачи. Нажмите кнопку **Воспроизвести**, чтобы воспроизвести запись. Дополнительную информацию о функциях диктофона см. [в этом разделе](#) .

 - сместите ползунок АРУ, чтобы изменить чувствительность АРУ вашего трансивера. Установленный параметр сохраняется для каждого диапазона и режима модуляции. Регулировка чувствительности АРУ является эквивалентом автоматической регулировки усиления в классическом трансивере.

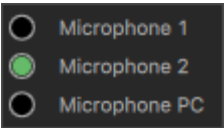
 - щелкните правой кнопкой мыши, чтобы открыть меню, в котором можно выбрать предпочтительный уровень шумовой дорожки над горизонтальной шкалой. Порог автоматического АРУ сохраняется для каждого диапазона и вида модуляции. АРУ приемника имеет параметр максимально допустимого усиления принимаемого сигнала. В ExpertSDR2 этот параметр называется усилением RF, в ExpertSDR3 мы назвали его AGC (максимальное усиление). АРУ используется для усиления слабого принимаемого сигнала до тех пор, пока не будет достигнуто его максимальное

значение или пока коэффициент усиления не достигнет установленного вами параметра. Например, если вы выберете параметр FAST или NORM, то громкость сигнала на выходе АРУ никогда не превысит максимально допустимую громкость. А если вы выберете параметр AGC OFF, то максимальная громкость сигнала может превысить этот порог и клипироваться. Мы сохранили параметр AGC OFF для цифровых видов связи (например, FT8, FT4 и т.д.), чтобы исключить влияние AGC на принимаемый сигнал и улучшить декодирование. Для голосовых видов связи мы рекомендуем использовать AGC NORM и AGC FAST для CW.

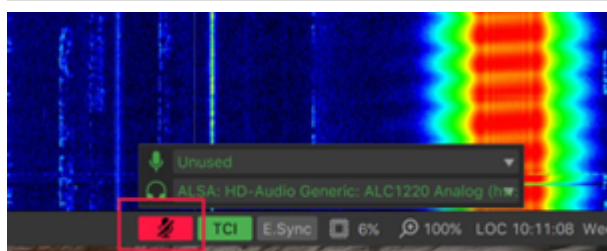
 - сместите ползунок Drive, чтобы изменить выходную мощность (только любительские диапазоны). Правый клик по ползунку Drive копирует значение, установленное для ползунка Tune.

 - сместите ползунок Tune чтобы изменить выходную мощность в режиме Tune (несущая).

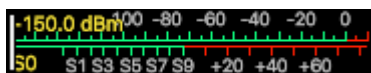
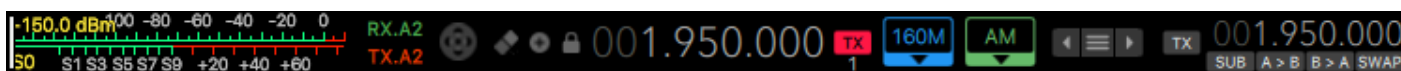
 - сместите ползунок Mic.2 чтобы изменить уровень усиления микрофона. В режиме CW этот ползунок переключается на WPM.

 - щелкните правой кнопкой мыши по надписи **Mic**, чтобы выбрать **Mic.1**, **Mic.2**, **Mic.PC** (микрофон вашего ПК) или **E-Coder2** (если микрофон подключен к панели E-Coder2) из выпадающего списка.

Note: • Если в выпадающем списке выбран *Mic.PC*, но он не выбран в настройках «**Микрофон**» в звуковой карте, программа сообщит вам об этом, отобразив выделенный красным значок микрофона.



9.3 Индикаторы частоты и S-метра



- S-метр отображает уровень сигнала в полосе пропускания фильтра приемника. Шкала имеет две единицы измерений: в S-единицах внизу и в дБм вверху.

Сила сигнала отображается в дБм на мВ в левом верхнем углу S-метра. Если антенна не подключена, S-метр покажет уровень внутренних шумов радиостанции. В режиме TX выходная мощность указывается в Вт и КСВ антенны (для частот ниже 60 МГц). Дополнительную информацию о работе S-метра см. [в этом разделе](#) ¹³⁷.

Заметка:

- Программная защита от высокого КСВ всегда активна. Если КСВ выше 3,5 при выходной мощности выше 10 Вт, программное обеспечение автоматически снизит выходную мощность ниже 10 Вт. Чтобы использовать трансивер с внешним тюнером, установите выходную мощность на 8 Вт. Таким образом, выходная мощность будет постоянной, несмотря на изменения КСВ во время настройки.



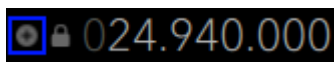
- индикатор состояния антенного коммутатора. Он показывает какой антенный вход используется на прием и на передачу.



- нажмите кнопку «Старт/Стоп», чтобы выполнить запись IQ-файла. IQ файлы необходимы для хранения записей всей полосы панорамы приемника. В «Настройках» выберете папку для сохранения файлов и один из трех вариантов формата файла: ExpertSDR2, HSDR, Wave. Все форматы записанных файлов можно воспроизводить с помощью программы HSDR. Дополнительную информацию о форматах IQ файлов см. [в этом разделе](#) ¹⁵³.



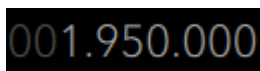
- нажмите на значок ластика, чтобы удалить все отображаемые споты с Панорамы.



- нажмите кнопку «Сохранить станцию», чтобы добавить новую станцию в меню «Станции».



- нажмите на значок «Блокировки», чтобы заблокировать изменение частоты настройки для программного приемника.

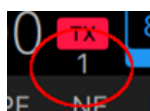


- индикатор частоты VFO A (основной приемник).



- нажмите на **серую** кнопку-индикатор TX, чтобы переключить **красный** статус передатчика между двумя VFO. Есть два индикатора передатчика: один возле индикатора частоты VFO A, другой возле индикатора частоты VFO B. Активный отмечен **красным**,

неактивный – серым. **Красный** индикатор TX обозначает частоту соответствующего VFO, на котором вы передаете.

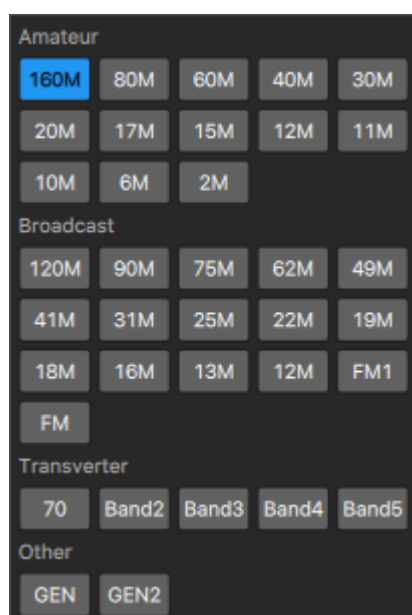


- Индикатор **стеков настроек по диапазону** (только VFO A), его можно использовать для быстрого переключения частоты/модуляции внутри активного диапазона. Каждый слот памяти имеет настройки частоты, модуляции и фильтра приемника. Каждый частотный диапазон имеет пять слотов памяти. Последнее состояние слота памяти сохраняется автоматически. Процедура переключения стеков:

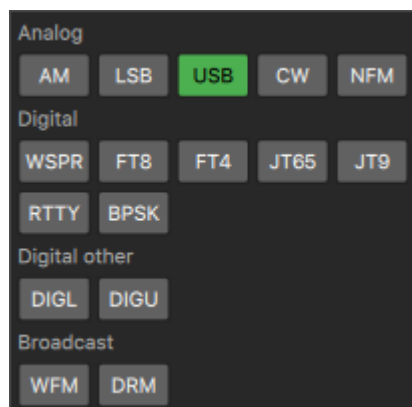
- щелкните правой кнопкой мыши по кнопке выбора диапазона;
- щелкните левой кнопкой мыши по выбранному диапазону на панели диапазонов.



- щелкните левой кнопкой мыши по значку выбора диапазона, чтобы открыть меню.



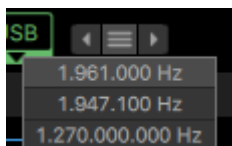
- щелкните левой кнопкой мыши по значку выбора модуляции, чтобы открыть меню.



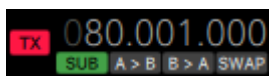
Заметка: • По умолчанию **CW** работает только в режиме **CW-U** на всех диапазонах и не может быть изменен пользователем. Выбор **CW-U** является логичным,

поскольку если частота внутри фильтра приемника повышается, тон снижается, и вы наблюдаете, как сигнал в фильтре движется справа налево. А если вы используете функцию DSE, то можете услышать панорамный эффект когда сигнал находится в левой или правой части фильтра.

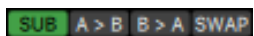
- Для работы в цифровых видах связи выберите DIGL/DIGU. Часть, связанная с кнопками цифровых режимов, все еще находится в разработке, поэтому некоторые функции либо еще не реализованы, либо реализованы частично. Например, в настоящее время, если вы выберете FT8, это будет устанавливать только ширину фильтра.
- При работе в NFM АЧХ обусловлено особенностями этого вида связи. Любая ЧМ модуляция предполагает наличие предвыскажений (deemphasis). Для WFM наклон АЧХ определен стандартом. Европейский стандарт определяет наклон АЧХ как у ФНЧ первого порядка с постоянной времени 50 мкс, для американского стандарта 75 мкс.
- Поскольку для NFM не существует единого стандарта, наша команда разработчиков использовала собственный заданный параметр. В NFM постоянная времени задана высоко, что позволяет приглушить ВЧ шум при отсутствии станций. Пользователь может настроить АЧХ до желаемого уровня.



- **кнопки быстрой навигации** (всего 15 ячеек). Каждая новая запись частоты добавляется в ячейки автоматически, если приемник неподвижно работает на одной частоте в течение секунды. Вы можете переключаться между записанными частотами, нажимая стрелки влево/вправо или выбирая определенную частоту из списка.



- индикатор частоты **VFO B** (суб-приемник).



- нажмите кнопку **SUB**, чтобы включить субприемник (**VFO B**). Используйте его, чтобы включить второй приемный фильтр на том же диапазоне, что и **VFO A**.

Заметка:

- Звук **VFO B** не слышен, если он находится за пределами полосы пропускания панорамы (не виден).
- **Красный** цвет ПЧ фильтра (либо **VFO A**, либо **VFO B**) указывает на активную передачу на этой частоте.
- Вы можете переключать управление «указать и щелкнуть» на панораме между приемниками **VFO A** и **VFO B**, нажатием колесика мыши. **TUNE A** или **TUNE B** рядом с курсором мыши указывает, какой из **VFO A** или **VFO B** – контролируется в данный момент.

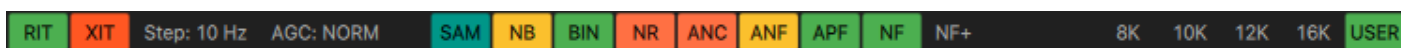
- Когда Вы меняете частотный диапазон суб-приемник выключается.

A>B – назначить частоту VFO A на VFO B

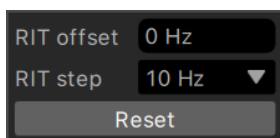
B>A – назначить частоту VFO B на VFO A

SWAP – поменять частоты между VFO A и VFO B

9.4 Панель управления DSP

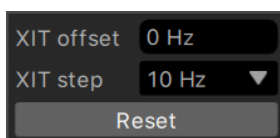


RIT - нажмите левую кнопку мыши, чтобы включить расстройку по приему (**RIT**).



- нажмите правую кнопку мыши, чтобы открыть выпадающее меню, в котором можно установить смещение частоты и шаг перестройки (используется при управлении расстройкой из панелей E-Coder/E-Coder2) в Гц. **Reset** - сбрасывает значения на ноль (подробнее в [RIT](#)^[155]).

XIT - нажмите левую кнопку мыши, чтобы включить расстройку по передаче (**XIT**).



- нажмите правую кнопку мыши, чтобы открыть выпадающее меню, в котором можно установить смещение частоты и шаг перестройки (используется при управлении расстройкой из панелей E-Coder/E-Coder2) в Гц. **Reset** - сбрасывает значение смещения на ноль (подробнее в [XIT](#)^[156]).

Заметка: • При включении режимов **RIT** или **XIT** фильтр **RX** становится желтым, чтобы вы не перепутали его с **VFO B**.

Step: 10 Hz - нажмите левую кнопку мыши, чтобы открыть выпадающее меню и выбрать необходимый шаг настройки. Доступно 9 значений: 1 Гц, 5 Гц, 10 Гц, 25 Гц, 50 Гц, 100 Гц, 200 Гц, 250 Гц, 500 Гц.

Меню предустановок АРУ. Нажмите левую кнопку мыши, чтобы переключиться между НОРМАЛЬНЫМ и БЫСТРЫМ режимами. Нажмите правую кнопку мыши, чтобы выключить и включить АРУ приемника.

AGC: OFF - **АРУ** выключен.

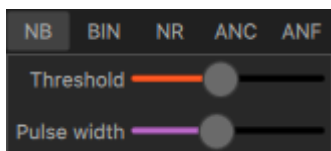
AGC: FAST - предустановка с быстрой реакцией **АРУ**, рекомендован для работы в телеграфе.

AGC: NORM - предустановка с нормальной реакцией **АРУ**, рекомендуется для всех остальных видов модуляции.

Вы можете настроить скорость реакции АРУ для предустановок **FAST** и **NORM** в меню [Настройки -> RX filter DSP](#)^[98].

SAM - нажмите кнопку **SAM**, чтобы включить/выключить демодулятор **SAM** (амплитудная модуляция с автоподстройкой частоты).

 - нажмите кнопку **NB**, чтобы включить фильтр импульсных помех с аппроксимацией.



- нажмите правую кнопку мыши, чтобы открыть выпадающее меню с настройками **NB**.

Настройте порог (**Threshold**) срабатывания в зависимости от уровня помех (щелчок правой кнопкой мыши сбросит значение по умолчанию).

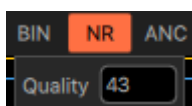
Заметка:

- *NB имеет порог, установите его так, что бы он срезал импульсные помехи, если те превышают его. Как правило, импульсные помехи это высоко амплитудные и короткие во времени сигналы, с амплитудой гораздо выше чем полезный сигнал. Для корректной работы, порог должен быть установлен выше чем полезный сигнал. Если порог будет одного уровня с полезным сигналом или ниже, NB будет его резать, и вы услышите и увидите искаженный сигнал в наушниках и на панораме. Если шумы имеют белый спектр (не импульсные) с низким уровнем (ниже полезного сигнала), не используйте NB, попробуйте NR.*

Отрегулируйте ползунок **ширины импульсной помехи (Pulse width)** (щелчок правой кнопкой мыши сбросит значение по умолчанию).

 - нажмите кнопку **BIN**, чтобы включить режим псевдо-стереозвучания (фазировка аудиосигнала внутри фильтра RX дает стереоэффект).

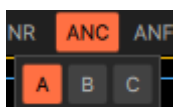
 - нажмите кнопку **NR**, чтобы включить адаптивное шумоподавление. Это специальный адаптивный фильтр, который удаляет любые аномальные шумы и белый шум в полосе фильтра RX.



- нажмите правую кнопку мыши, чтобы открыть выпадающее меню с настройками шумоподавления.

Отрегулируйте параметр Качество (**Quality**), которое влияет на скорость адаптации. **Чем ниже значение, тем чище звук**, но адаптация занимает больше времени (щелчок правой кнопкой мыши сбросит значение по умолчанию).

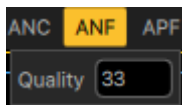
 - нажмите кнопку **ANC**, чтобы включить автоматическое шумоподавление. Это новый алгоритм адаптивного шумоподавления для голосовых видов модуляции, он удаляет постоянный шум, стараясь сохранить принимаемую станцию без изменений. При приеме очень слабой станции ANC может искажать звук.



- нажмите правую кнопку мыши, чтобы открыть выпадающее меню, в котором можно выбрать одну из трех предустановок, подходящую для определенной эфирной обстановки.



- нажмите кнопку **ANF**, чтобы включить автоматический режекторный фильтр для адаптивного подавления узкополосных помех в полосе приема (помехи, тональные сигналы, сигналы CW и т. д.).



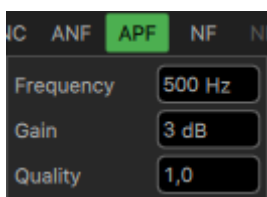
- нажмите правую кнопку мыши, чтобы открыть выпадающее меню с настройками ANF.

Отрегулируйте параметр Качество (**Quality**), которое влияет на скорость адаптации. Чем ниже значение, тем чище звук, но адаптация занимает больше времени (щелчок правой кнопкой мыши сбросит значение по умолчанию).

Заметка: • Если помех нет, ANF может незначительно влиять на качество приема полезного сигнала. Отключите ANF, если он вам не нужен.



- нажмите кнопку **APF**, чтобы включить аудио пик-фильтр для CW и SSB. Активация APF делает звучание станций CW более четким за счет усиления сигнала CW в центре фильтра RX (колоколообразная АЧХ фильтра в полосе пропускания с сохранением прямоугольности за полосой пропускания).



- нажмите правую кнопку мыши, чтобы открыть выпадающее меню с настройками **APF**.

Frequency - частота тона (высота тона) голосового сигнала (доступно только для SSB).

Gain - коэффициент усиления APF.

Quality - добротность аналогового пик-фильтра (угол наклона) (доступно только для SSB).

Заметка: • Когда полоса пропускания фильтра меньше 200 Гц, в APF нет смысла, поэтому он автоматически отключается.



- нажмите кнопку **NF**, чтобы включить/отключить все установленные режекторные фильтры.

Нажмите кнопку **NF+**, чтобы добавить новый фильтр, поместив его внутри фильтра приемника. Чтобы удалить существующий Notch-фильтр, дважды щелкните по нему левой кнопкой мыши или один раз средней кнопкой мыши.

Notch Filter – это БИХ (IIR) фильтр, его добротность зависит от его ширины. На панораме отображается спектр после фильтрации Notch фильтрами. Перестройка по частоте и изменение полосы фильтра аналогично основному фильтру приемника. Точная подстройка осуществляется колесом мыши с шагом 1 Гц.

Вы можете установить до 8 режекторных фильтров для каждого диапазона. Когда вы

меняете диапазон, вы автоматически активируете ранее установленные настройки режекторных фильтров для текущего диапазона. Каждый Notch фильтр запоминает 2 параметра: частота настройки и полоса пропускания (ширина), до тех пор, пока Вы его не удалите. RX1 и RX2 могут работать на разных диапазонах, поэтому вы можете одновременно иметь до 16 активных режекторных фильтров.

RX filter bandwidth presets. Presets list depends on the mode type:

Предустановки полосы фильтра приемника. Список предустановок зависит от типа вида модуляции:

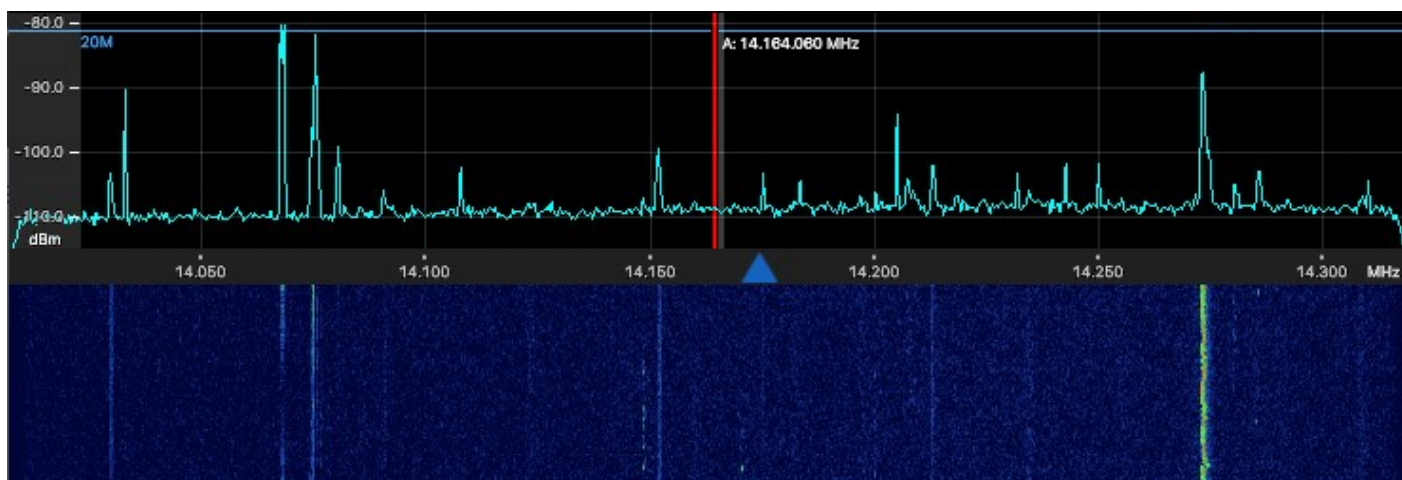
8K 10K 12K 16K **USER** - AM, NFM (8 - 16 кГц);

2.5K 2.7K 3.0K 3.3K **USER** - SSB, DIGI (2.5 - 3.3 кГц);

50 100 250 500 **USER** - CW (50 - 500 Гц).

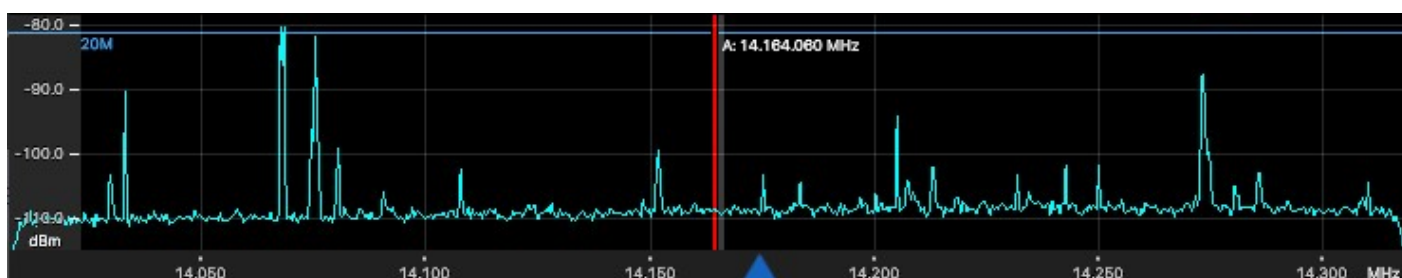
9.5 Описание Панорамы

Окно **Панорама** разделено на две части горизонтальной шкалой: график **Спектра** и график **Водопада**:



9.5.1 График спектра

График Спектра отображает мгновенный спектр частот в полосе от 39 до 312 кГц (переключается пользователем) и настраиваемый фильтр приемника для прослушивания станций. Дополнительную информацию о параметрах графика спектра можно найти [в этом разделе](#) ¹⁰⁵.



Другие параметры, отображаемые в окне Спектра:

Индикатор любительского диапазона. Индикатор любительского диапазона в верхней части окна представляет собой горизонтальную линию с названием диапазона, которая отражает его текущие границы. Индикаторы диапазонов имеют цветовую маркировку: **синяя** линия соответствует любительскому диапазону, а **оранжевая** линия — радиовещательному диапазону. (Примечание: любительский диапазон 20M показан на рисунке выше).

Фильтр VFO A. По умолчанию фильтр VFO A представлен вертикальной **красной** линией, которая указывает частоту настройки. Полоса пропускания фильтра приемника представлена **серой** полупрозрачной областью вокруг частоты настройки; прослушиваемый звук ограничен границами полосы пропускания. Частота настройки фильтра приемника отображается справа от него. Чтобы просмотреть границы низких и высоких частот фильтра («L:» и «H:»), наведите курсор на фильтр. (Обратите внимание, что «O:» отражает частоту курсора мыши внутри фильтра).

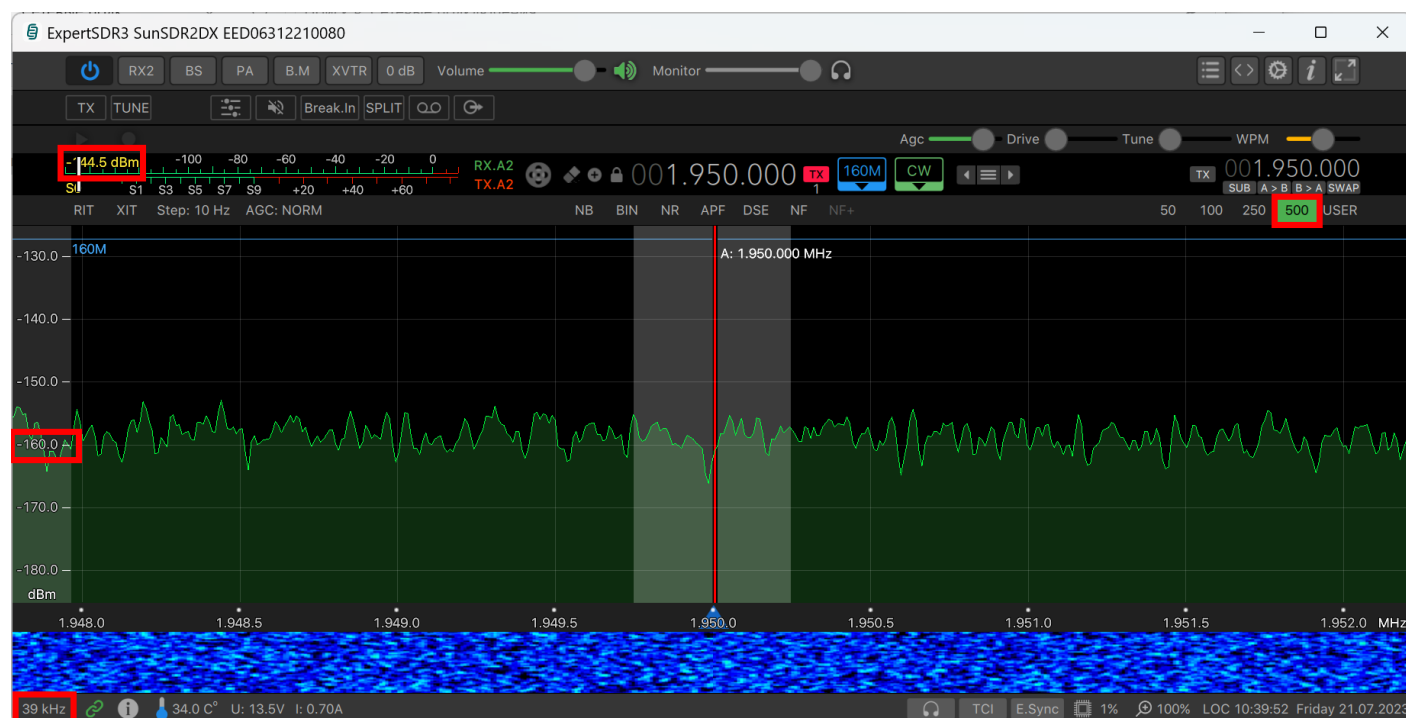
Уровень мощности сигналов (дБм) представлен вертикальной шкалой в левой части спектра. Вы можете заметить разницу в показаниях дБм на Панораме и S-метре, это связано с разным алгоритмом, использованным при расчете:

1. Уровень шума, отображаемый на графике спектра, рассчитывается на основе фактического разрешения спектра.

Заметка: • В ExpertSDR3 настройка FFT была заменена функцией адаптивного разрешения спектра. Эта функция основана на константе $\sim 9,53$ Гц на выборку («единичный фильтр» - бин) и адаптируется к частоте выборки и размеру окна.

В целом вся панорама по ширине состоит из таких узких единичных фильтров. Каждый фильтр рассчитывает мощность в своей полосе и отображает результат в виде отдельной единицы (для каждого фильтра) на панораме. Линия спектра (ярко-синяя линия на скриншоте выше) представляет собой группу таких единиц. Если в единичный фильтр попал полезный мощный сигнал с большим соотношением сигнал/шум, то показания панорамы и S-метра с узкой полосой приемного фильтра будут совпадать. Обычно это справедливо для монохромных и/или узкополосных сигналов типа CW или PSK, к примеру, чей-то тональник. Если полезных сигналов нет, то будет отображаться мощность шума в полосе фильтра.

2. **S-метр** отображает суммарную мощность сигналов в полосе пропускания фильтра. Т.е. сумма и полезного сигнала и шумов в полосе.



Рассмотрим пример с приемом шумов:

Дано:

- Полоса обзора панорамы 39062 Гц

- FFT панорамы 4096
- Ширина CW фильтра 500 Гц
- Уровень шума эфира на панораме -160 дБм (приблизительные данные со скриншота выше).

Процесс расчета показаний S-метра (с учетом шума эфира внутри фильтра приемника):

Шаг 1. Полоса бина FFT (единичный фильтр) всегда составляет ~9,53 Гц, в данном примере расчет выглядит следующим образом: $39062/4096 = \sim 9,53$ Гц.

Шаг 2. Рассчитаем разницу между полосой пропускания фильтра приемника и единичным фильтром: $500 \text{ Гц} / 9,53 \text{ Гц} = \sim 52,46$ (раз). Полоса пропускания фильтра приемника примерно в 52,46 раза шире, чем у единичного фильтра.

Шаг 3. Рассчитаем разницу в дБ между суммарной мощностью шума в полосе пропускания единичного фильтра и суммарной мощностью шума в полосе пропускания фильтра приемника: $10 \cdot \log(283) = \sim 17$ дБ. т.е. мощность шума в полосе 500 Гц будет выше, чем в единичного фильтра на 17 дБ.

Шаг 4. Рассчитаем показания S-метра. $-160 \text{ дБм} + 17 \text{ дБм} = -143 \text{ дБм}$.

Шаг 5. S-метр показывает **мощность** сигнала в полосе пропускания фильтра приемника, а панорама показывает график **амплитудной** спектральной плотности.

Итог:

Приблизительные показания S-метра составят **-143 дБм**.

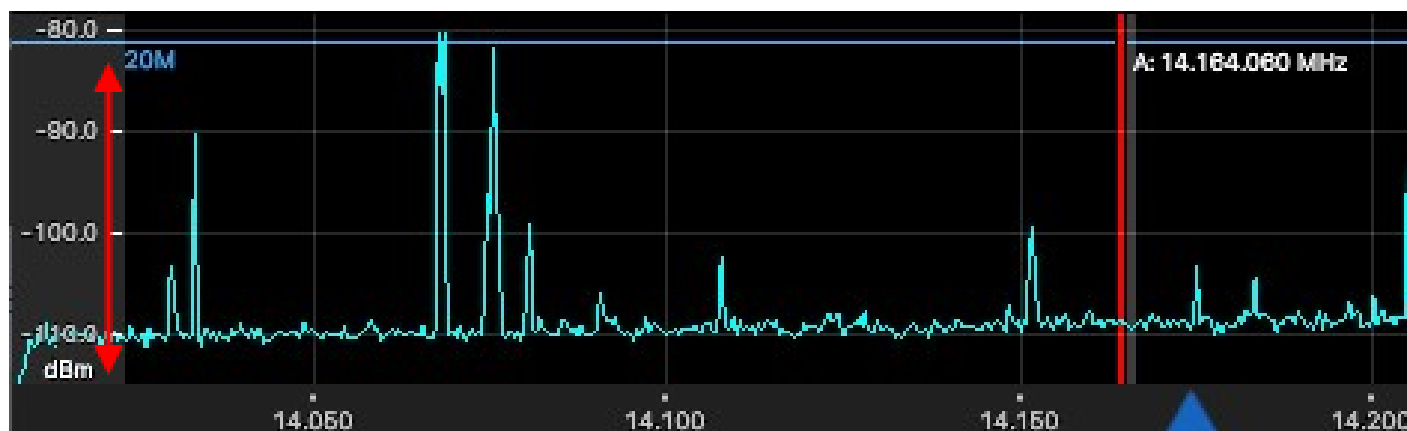
Заключение:

Рассчитанное вручную значение показаний S-метра аналогично реальным показаниям на скриншоте. Разница составляет 1,5 дБ, причиной может быть несоответствие уровня шума -143 дБм (предположительно на скриншоте). Если полезный сигнал присутствует в полосе пропускания фильтра приемника (например, сигнал SSB), тогда S-meter будет отображать сумму мощности всех речевых компонентов в полосе пропускания фильтра. Каждый отдельный компонент голоса будет отображаться ниже общих показаний S-метра на панораме. Это также справедливо для режима передачи.

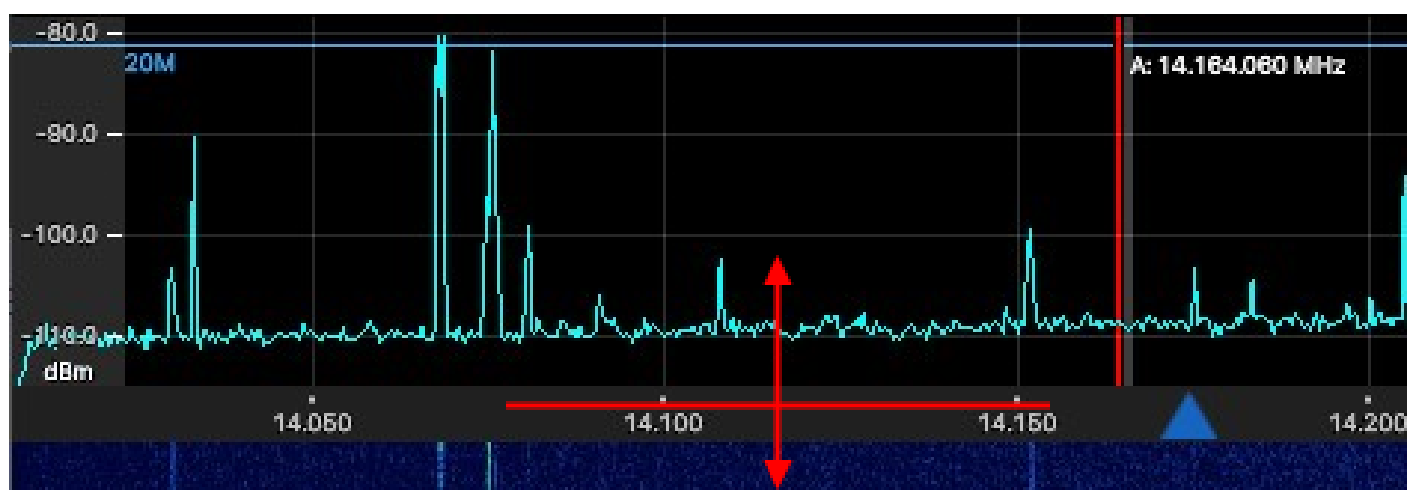
Заметка: • В режиме CW с полосой пропускания фильтра приемника 20 Гц и частотой дискретизации 312 кГц, показания S-метра и уровень шума панорамы будут примерно одинаковыми.

9.5.1.1 Масштабирование графика спектра

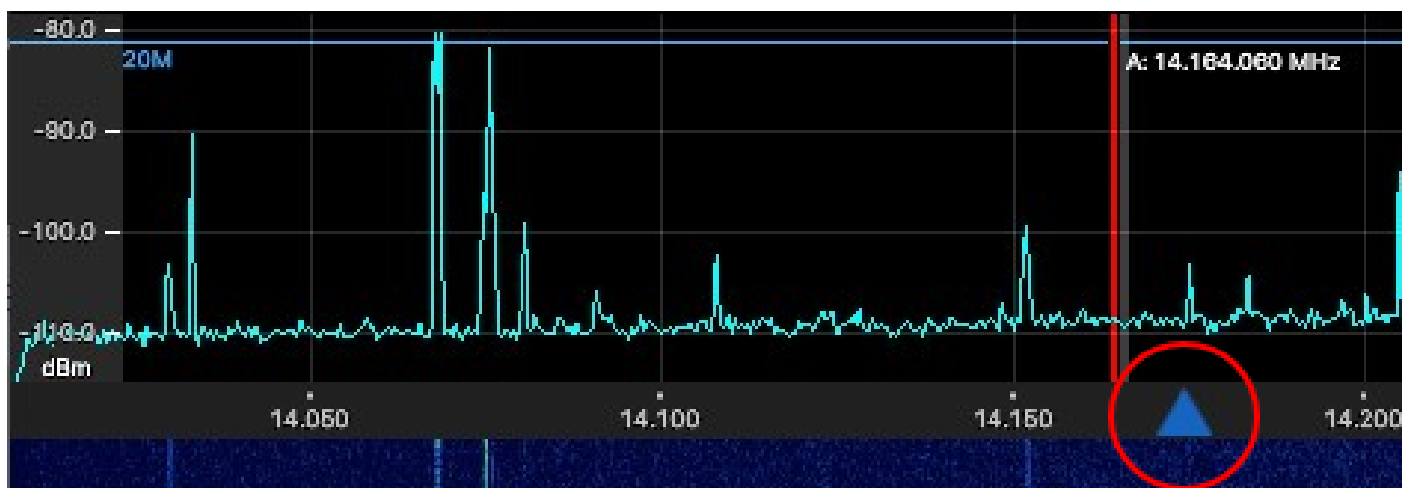
Наведите курсор мыши на вертикальную шкалу, появится рука. Зажмите правую кнопку мыши, затем двигая мышь вниз/вверх измените масштаб dBm шкалы или зажмите левую кнопку мыши и двигая ее вниз/вверх измените уровень спектра.



Наведите курсор мыши на вертикальную шкалу, появится рука. Зажмите правую кнопку мыши, затем двигая мышь вниз/вверх измените масштаб dBm шкалы или зажмите левую кнопку мыши и двигая ее вниз/вверх измените уровень спектра.



Масштабирование панорамы происходит относительно позиции **маркера Зума**.



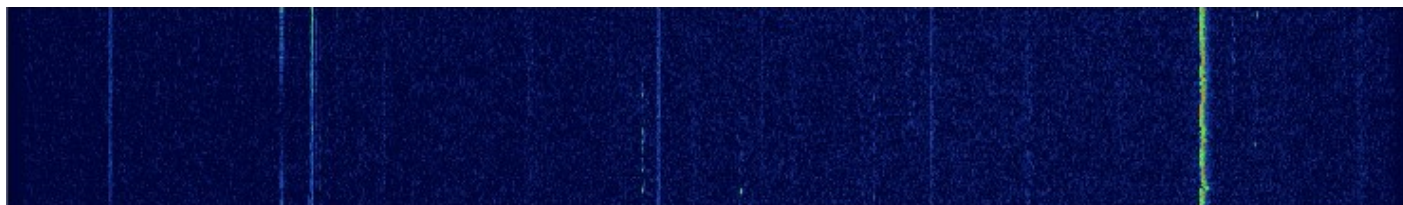
Вы можете изменить **позицию маркера Зума** несколькими способами:

1. Зажмите левую кнопку мыши на маркере Зума и двигайте его влево/вправо.
2. Щелчком колесика мыши на шкале.
3. Двойным щелчком левой кнопки мыши.

9.5.2 График «водопада»

График "Водопада" - развернутый во времени спектр частот в формате: яркость - амплитуда, по горизонтали - частота, по вертикали - время.

Оптимальные настройки установлены по умолчанию, но вы можете изменить их по своему усмотрению, подробнее [в этом разделе](#) ¹⁰⁵.



9.6 Панель состояния и быстрые настройки

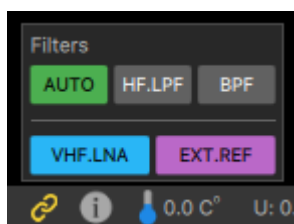
Быстрые настройки и строка состояния расположены внизу основного окна программы:



- **индикатор частоты дискретизации** в крайнем левом углу панели управления; щелкните левой кнопкой мыши, чтобы выбрать частоту дискретизации из выпадающего меню.



- **индикатор подключения** отображает текущее состояние вашего трансивера. **Желтый** цвет означает, что ваш трансивер недоступен, **зеленый** – трансивер доступен.



- щелчок правой кнопкой мыши по **индикатору подключения** открывает выпадающее меню «Фильтры» (**Filters**) с выбором типа фильтра:

AUTO – используйте эту опцию для автоматического включения широкого фильтра приемника, когда включается бэндскоп и/или второй приемник на другом диапазоне.

HF.LPF – используйте эту опцию, чтобы вручную включить широкий фильтр для всего КВ (0...65 МГц) или УКВ (95...155 МГц) диапазона, в зависимости от положения RX1.

BPF – используйте эту опцию, чтобы вручную включить полосовые КВ фильтры или ПАВ-фильтр УКВ, в зависимости от положения RX1.

VHF.LNA – используйте эту опцию для автоматического включения малошумящего усилителя на УКВ диапазоне.

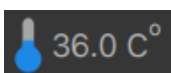
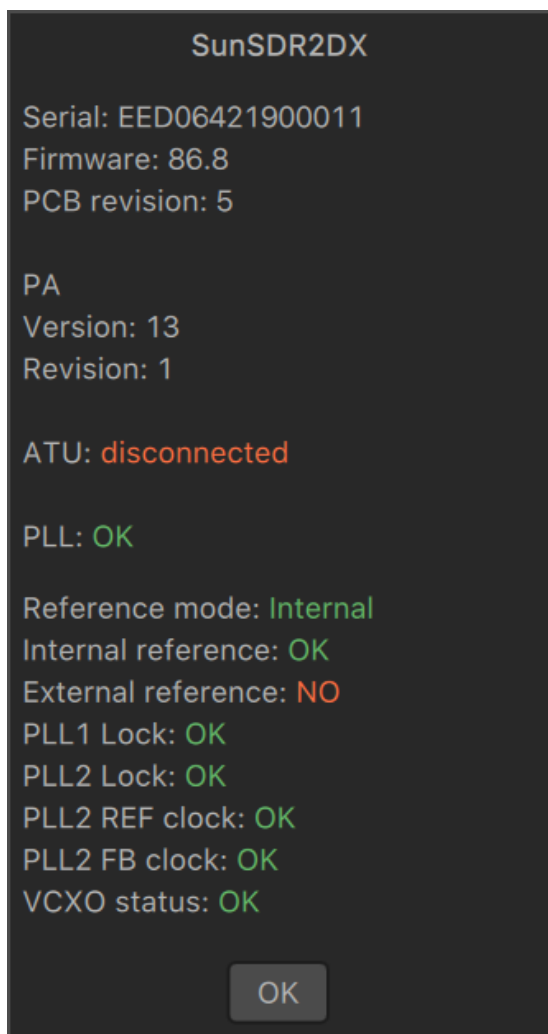
EXT.REF – используйте эту опцию, чтобы включить входной разъем REF на задней панели, для подключения к внешнему генератору опорной частоты 10 МГц.

Заметка:

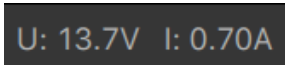
- При использовании RX1 и RX2 на одном диапазоне SunSDR2 DX использует BPF для обоих приемников. Однако если вы переключите RX2 на другой диапазон, когда приемный фильтр установлен в режим AUTO, SunSDR2 DX автоматически переключится с BPF на HF.LPF. В таких ситуациях вы по-прежнему можете использовать BPF, но ими будет управлять RX1, тогда RX2 будет слушать эфир за пределами работы полосового фильтра.



– кнопка **информации об устройстве**; нажмите на кнопку, чтобы просмотреть информацию об используемом трансивере SunSDR2 DX и состоянии прошивки.



– **индикатор температуры** отображает текущую температуру внутри трансивера. Щелкните правой кнопкой мыши по индикатору, чтобы выбрать между градусами Цельсия и Фаренгейта.

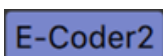


U: - индикатор напряжения питания (измеряется в передающем тракте).

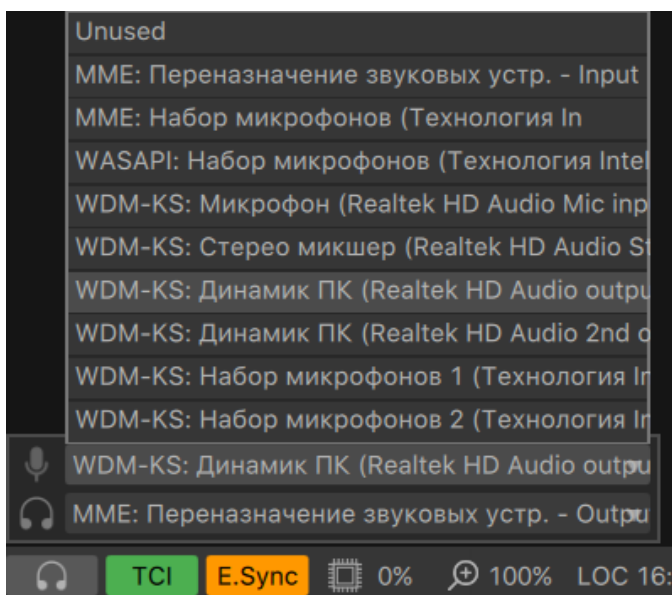
I: - показатель потребления тока (измеряется в передающем тракте).



– индикатор тон-генератора (активен, когда генератор включен).



– индикатор панели E-Coder (активен, когда E-Coder/E-Coder2 подключен к ПК). Дополнительную информацию о работе E-Coder [см. в разделе E-Coder](#)¹³⁸.



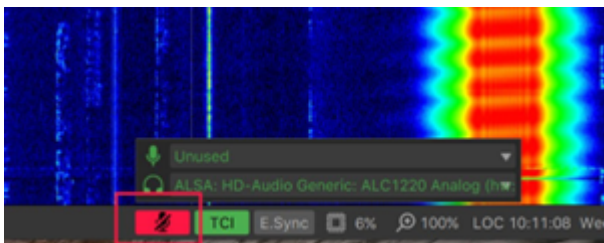
– индикатор **звуковой карты** с выпадающим меню. Изменения можно вносить когда индикатор имеет **серый цвет**, при активации цвет индикатора меняется с **серого** на **зеленый**. Существует два набора опций: значки «**Микрофон**» и «**Наушники**», которые описаны ниже.



– индикатор «**Микрофон**», обеспечивает доступ к физическому входу звуковой карты и выбору типа драйвера. Щелкните левой кнопкой мыши по индикатору, чтобы выбрать опции из выпадающего меню.

Заметка:

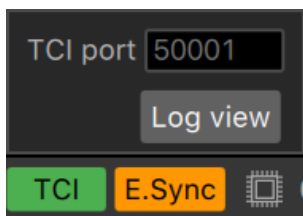
- Если в меню «**Микрофон**» выбран «**Mic.PC**», но он не выбран в настройках «Звуковой карты», значок «микрофона» станет **красным**, уведомляя о том, что текущий выбор не активен.



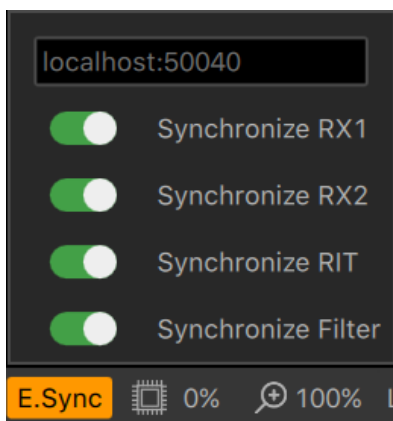
– индикатор «**Наушники**» обеспечивает доступ к физическому выходу звуковой карты и индикатору типа драйвера. Щелкните левой кнопкой мыши по значку, чтобы выбрать параметры из выпадающего меню.

Заметка:

- Перед включением звуковой карты убедитесь, что все параметры звуковых устройств установлены правильно.
- Параметр *sample rate* всегда 48 кГц.



индикатор TCI; щелкните правой кнопкой мыши, чтобы открыть настройки. Введите необходимый **порт сервера TCI** и нажмите кнопку «**Просмотр журнала**» (**Log view**), чтобы открыть окно с журналом команд. Щелкните левой кнопкой мыши, чтобы активировать сервер TCI.



– щелкните левой кнопкой мыши по индикатору **E.Sync**, чтобы активировать ExpertSync. Работа индикатора: **серый** – отключен, **оранжевый** – подключение к серверу, **зеленый** – подключение к серверу.

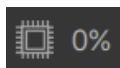
Щелкните правой кнопкой мыши индикатор **E.Sync**, чтобы получить доступ к меню настроек ExpertSync со следующими параметрами:

Synchronize RX1 – активируйте эту опцию, если вы хотите синхронизировать приемник RX1 текущего трансивера с другими трансиверами, подключенными к этому же серверу ExpertSync.

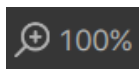
Synchronize RX2 – активируйте эту опцию, если вы хотите синхронизировать приемник RX2 текущего трансивера с другими трансиверами, подключенными к этому же серверу ExpertSync.

Synchronize filter – активируйте эту опцию, если вы хотите синхронизировать полосу фильтра приемника текущего трансивера с другими трансиверами, подключенными к тому же серверу ExpertSync.

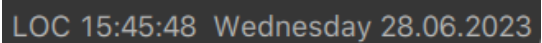
Synchronize RIT – активируйте эту опцию, если вы хотите синхронизировать параметры RIT текущего трансивера с другими трансиверами, подключенными к тому же серверу ExpertSync.



– загрузка ЦП текущего экземпляра ExpertSDR3 в операционной системе.



– масштаб программы ExpertSDR3. Щелкните левой кнопкой мыши, чтобы открыть список значений масштабирования.



- **индикатор времени и даты**. Щелкните левой кнопкой мыши, чтобы переключиться между местным временем и всемирным координированным временем (UTC).

9.7 Настройки



Меню глобальных настроек ExpertSDR3 (значок «шестеренки» в правом верхнем углу окна ExpertSDR3) открывается щелчком левой кнопки мыши.

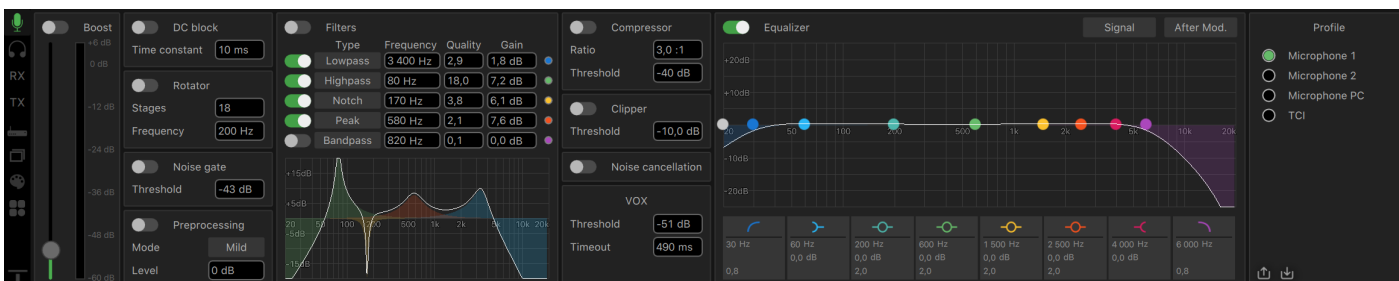


Чтобы закрыть меню «**Настройки**», снова щелкните по шестеренке  или нажмите на значок стрелки  в левой нижней части меню «**Настройки**».

Меню «**Настройки**» содержит подразделы выбираемые на крайней левой вертикальной панели. Значок выбранного подраздела окрашен в цвет.

9.7.1 Обработка микрофонного сигнала

Настройки обработки микрофонного сигнала находятся в верхнем левом углу крайней левой вертикальной панели (значок «**Микрофон**»).



Меню обработки микрофонного сигнала представляет собой цепочку программных модулей. Эти модули расположены в порядке прохождения через них голосового сигнала:

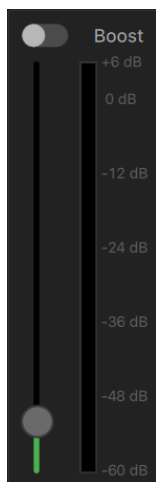
Boost-> Noise cancellation-> DC block-> Rotator-> Preprocessing-> Noise gate-> Filters-> Compressor-> Equalizer-> Clipper.

Ползунок «**Усиление микрофона**» (максимальное усиление АРУ), расположенный в правой части главного окна программы ExpertSDR3, применяется к обработанному микрофонному сигналу, который уже прошел через все модули.

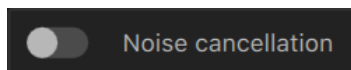
Заметка:

- ExpertSDR3 и ExpertSDR2 используют разные DSP алгоритмы (программные модули); следовательно, ExpertSDR3 и ExpertSDR2 предоставляют конечным пользователям совершенно разный опыт использования. Цель изменений внедренных в ExpertSDR3 заключается в сохранении качества передаваемого сигнала, что стало возможным благодаря новой среде разработки.
- В отличие от ExpertSDR2, в ExpertSDR3 АРУ микрофона всегда активно, и его нельзя отключить.
- Тем не менее общая концепция настройки микрофонного сигнала в ExpertSDR3 и ExpertSDR2 очень похожа, поэтому мы рекомендуем

использовать [видео, снятое Василием R6NY ex. RN6LHF](#) в качестве руководства.

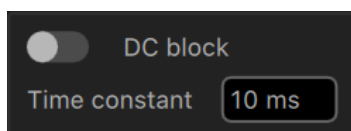


– **Boost**: усиление входного сигнала микрофона, измеряемое в дБ.

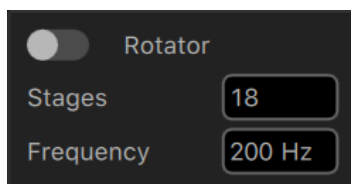


– роль **шумоподавления** заключается в подавлении окружающих шумов (например, телевизора, пылесоса, уличного шума и т. д.). Эта функция позволяет оператору поддерживать высокое качество передаваемого сигнала в шумной обстановке.

Заметка: • Очень громкие окружающие шумы могут смешиваться с голосом оператора и вызывать искажение сигнала.



– модуль, предназначенный для эффективного удаления **постоянной составляющей (Time constant)** в микрофонном сигнале. Изменение константы влияет на добротность применяемого фильтра. Протестировать это можно уменьшив или увеличив значение постоянной составляющей в пределах 1-10 мс, Вы заметите как обрежутся низкие частоты при параметре 1 мс и увеличатся при 10 мс.



– модуль **фазовращателя**. Каждый человеческий голос уникален и имеет своё АЧХ. По этой причине мы рекомендуем настраивать параметры этого модуля индивидуально каждому пользователю.

Stages – общее число фазовых вращателей.

Frequency – у частот выше указанного значения (порога) будет изменена фаза.

Сам по себе алгоритм работы фазовращателя прост:

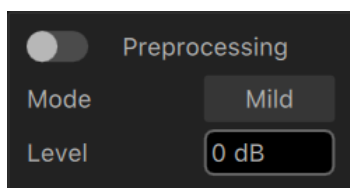
- Во-первых, установите необходимое число фазовращателей (также этот параметр называется **Taps** в некоторых приложениях) для достижения максимально симметричной АЧХ. Рекомендуется проверять результат с помощью Анализатора после каждого изменения параметра «**Stages**».
- Затем изменяйте параметр **Frequency**, например, с шагом 50 Гц. Ротатором обрабатываются только частоты выше этого порога, частоты ниже порога игнорируются.

Зачем нужен фазовый ротатор:

Звуковые колебания, создаваемые человеческими органами речи, несимметричны по амплитуде. Иногда асимметричные уровни настолько велики, что могут создавать асимметричные пики сигнала. Это нормально и не является проблемой само по себе, но некоторые голоса могут быть настолько асимметричны, что компрессор и лимитер (которые реагируют на пиковый или среднеквадратичный уровень сигнала) могут резко снижать свои уровни из-за таких несимметричных пиков сигнала. Как результат - плотность голоса может меняться на глазах, так что голос будет звучать неестественно.

Фазовый ротатор меняет соотношение фазы в сигнале, оставляя АЧХ без изменений (он не является эквалайзером). Гармоники сдвигаются относительно основной частоты, так что сигнала становится более симметричным. Удаление большей части несимметричных пиков в сигнале приводит к тому, что компрессор отрабатывает менее агрессивно, таким образом голос звучит более натурально и плотно одновременно.

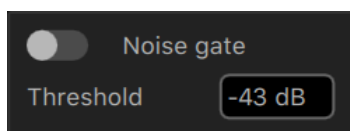
Также результатом работы фазового ротатора является психоакустический эффект, он усиливает низкие частоты и позволяет вашему голосу звучать чище. Это происходит из-за того, что гармоники сдвигаются относительно фундаментальных частот. После того, как голос прошел обработку ротатором, человеческое ухо слышит гармоники и основные частоты в разное время. Это делает гармоники различимее для нашего мозга, что создает психоакустический эффект делая наш голос разборчивее.



– модуль **предварительной обработки** обогащает сигнал новыми гармониками, имитируя ламповый предусилитель.

Mode имеет три алгоритма: Mild (легкий), Medium (средний) и Strong (сильный). Каждый из алгоритмов определяет интенсивность гармонических искажений микрофонного сигнала.

Level это предварительное усиление входного сигнала микрофона перед обработкой модулем.



– модуль **динамической обработки** - шумовой гейт (ворота) или просто гейт, предназначен для удаления звукового сигнала уровень которого ниже заданного порога. Гейт пропускает сигнал только тогда, когда его уровень выше установленного порога (**Threshold**): гейт "открыт". Если сигнал ниже порогового значения (**Threshold**), гейт его не пропустит (или значительно ослабит): гейт "закрыт". Гейт используется тогда, когда уровень "полезного сигнала" выше уровня "шума". Его порог устанавливается выше уровня "шума" и поэтому, когда нет "полезного сигнала" (выше порога) гейт закрыт. Гейт не очищает сигнал от шума. Когда гейт открыт оба сигнала проходят через него, будь то "полезный сигнал" или "шум".

Заметка: • Гейт не удаляет шумы из сигнала. Когда он открыт, и сигнал и шум попадают на дальнейшую обработку.



– модуль **параметрических фильтров** представляет собой графическое отображение результирующей АЧХ (амплитудно-частотной характеристики). На графике АЧХ представлен белой линией, а каждый включенный фильтр – областью диаграммы собственного цвета. Одновременно можно использовать до 5 фильтров. Доступные типы фильтров:

Lowpass – фильтр низких частот (ФНЧ). Это фильтр, пропускающий все низкие частоты и отсекающий все высокие, расположенные выше частоты среза. Частота среза определяется параметром **Frequency**. Параметр **Quality** определяет добротность фильтра.

Highpass – фильтр высоких частот (ФВЧ). Фильтр, пропускающий все высокие частоты и отсекающий все низкие, расположенные ниже частоты среза. Частота среза определяется параметром **Frequency**. Параметр **Quality** определяет добротность фильтра.

Bandpass – полосовой фильтр. Это фильтр, пропускающий только определённую полосу частот и отсекающий все другие. Частота среза определяется параметром **Frequency**. Параметр **Quality** определяет ширину полосы пропускания.

Notch – полосно-заграждающий фильтр. Это фильтр, "вырезающий" определённую полосу частот, и пропускающий частоты выходящие за пределы этой полосы. Частота настройки определяется параметром **Frequency**. Параметр **Quality** определяет ширину полосы заграждения.

Peak – полосовой фильтр, колоколообразный. Этот фильтр, схож по функционалу с Notch фильтром, но более гибок в настройке. С его помощью вы можете вырезать частоты не полностью, создавая как пики, так и провалы в АЧХ на заданное количество дБ с помощью параметра **Gain**. Частота настройки определяется параметром **Frequency**. Параметр **Quality** определяет ширину полосы среза.

Low Shelf – низкочастотная полка или шельф. Этот фильтр, ослабляет или усиливает сигналы на частотах НИЖЕ порога, определяемого параметром **Frequency**. Параметр **Gain** определяет уровень ослабления или усиления частот ниже частоты среза. Частоты выше АЧХ фильтра останутся без изменений.

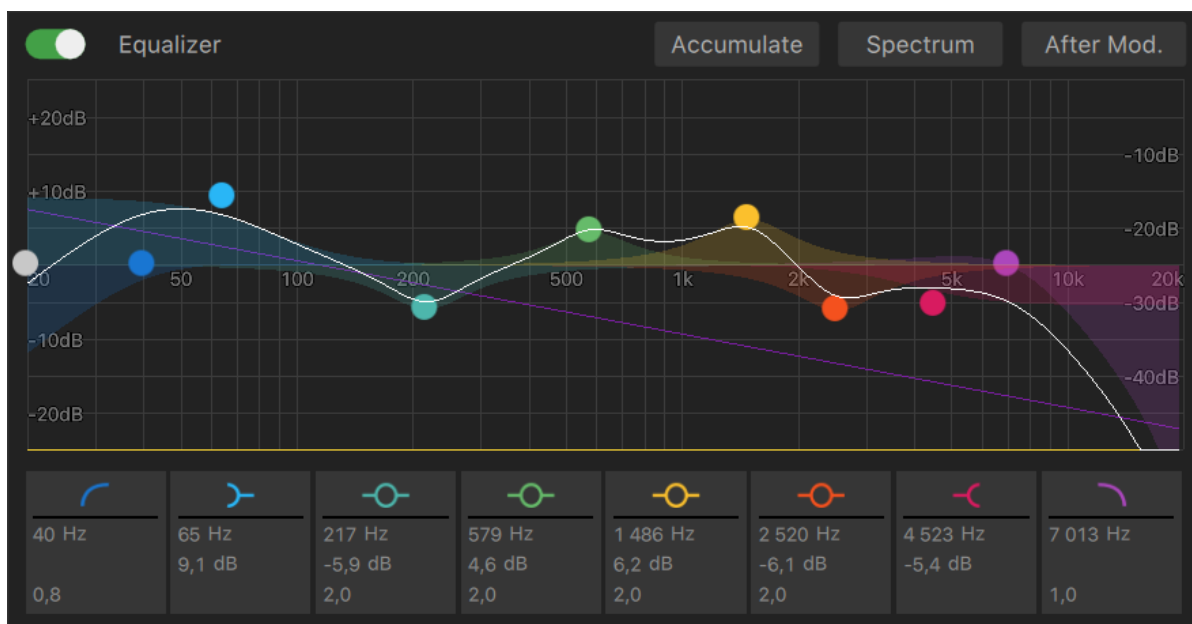
High Shelf – высокочастотная полка или шельф. Этот фильтр, ослабит или усилит сигналы на частотах ВЫШЕ порога, определяемого параметром **Frequency**. Параметр **Gain** определяет уровень ослабления или усиления частот выше частоты среза. Частоты ниже АЧХ фильтра останутся без изменений.



Компрессор используется для уменьшения динамического диапазона аудиосигнала. Другими словами, основная роль компрессора – минимизировать расхождение между самыми тихими и самыми громкими звуками. Компрессор автоматически контролирует громкость. Понижающая компрессия уменьшает громкость громких звуков, которые находятся выше определённого порога, а звуки, находящиеся ниже этого порога, остаются неизменными. Сжатие может улучшить слышимость звука в шумных местах, где фоновый шум может скрывать тихие звуки. В то время как громкие звуки будут находиться на комфортном для прослушивания уровне, тихие будут не слышны, и если просто повысить общую громкость, то тихие звуки станут слышны, но громкие станут слишком громкими. Если к этому звуку применить компрессию снижающую уровень громких звуков, то общий уровень громкости может быть увеличен до того уровня, когда будут слышны тихие звуки, и в то же время громкие будут не слишком громкими.

Ratio (соотношение) - определяет соотношение входящего/выходящего сигналов, превышающих порог (**Threshold**). Например, соотношение 3:1 означает, что сигнал превышающий порог на 3 дБ, сожмётся до уровня 1 дБ выше порога.

Threshold (порог) - это уровень, выше которого происходит сжатие сигнала, устанавливается в дБ.



Эквалайзер: основной функцией эквалайзера является тонкая настройка определенных частот. Модуль параметрического эквалайзера с графическим отображением результирующей АЧХ в виде белой линии и каждого из эквалайзеров собственным маркером и цветной областью диаграммы. Чтобы настроить эквалайзер, перетащите маркер на графике или настройте его параметры в области под ним. Параметры эквалайзера сверху вниз: частота, усиление, ширины полосы. Щелкните правой кнопкой мыши на иконке конкретного эквалайзера, чтобы сбросить настройки до значений по умолчанию.

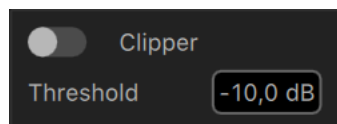
В модуле используется восемь фильтров (слева направо): High Pass, Low Shelf, Peaking или Bell (4 шт. посередине), High Shelf, Low Pass (справа); их функции аналогичны описанным выше в модуле «Фильтры».

Когда включен режим **Spectrum (Спектр)**, график эквалайзера может служить **анализатором передаваемого сигнала**. Элементы управления **анализатором** находятся в правом верхнем углу меню «Эквалайзер». **Анализатор** не обрабатывает сигналы, а лишь отображает сигнал, поступающий в модулятор. Нажмите кнопку **Accumulate**, чтобы отобразить пиковые значения вашего голоса во время анализа. Среднее значение амплитуд спектральной плотности, представлено **серым** цветом. Пиковые значения амплитуд спектральной плотности обозначены **желтым** цветом.

Spectrum - представляет собой отображение реального микрофонного сигнала передатчика относительно линии **розового** шума. Когда функция **Spectrum** включена, линия **розового** шума показывает разброс энергии по частоте.

Signal – это временная диаграмма сигнала, который будет передан в эфир. Этот режим позволяет визуально проверять сигнал передатчика, а также наблюдать влияние на сигнал ротатора, компрессора и клиппера.

Before Modulator / After Modulator (до / после модулятора)– позволяет выбрать тип сигнала для отображения на анализаторе и передачи на звуковую карту ПК.

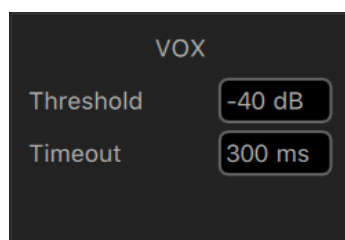


– **Модуль клиппера**. Clipping (ограничение, отсечение) это одна из разновидностей искажения формы сигнала, которое происходит при превышении выходным напряжением максимально допустимого уровня (**Threshold**). На осциллографе выглядит как ограничение вершушек сигнала. На слух выражается в появлении «шипения» и «треска». Клиппер уменьшает пик-фактор сигнала и увеличивает среднюю мощность, но искажает сигнал. Полоса **CESSB** фильтра установлена в границах от 0 Гц снизу и до 5 кГц сверху и не может быть изменена. Если вы хотите использовать фильтр передатчика шире, чем 5 кГц, не используйте Clipper.

Threshold – пороговый уровень устанавливается в дБ. Если сигнал превышает этот уровень, Clipper обрежет его.

Заметка:

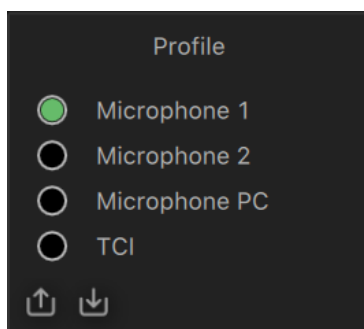
- Используйте *Clipper* для увеличения среднеквадратичной выходной мощности в SSB, AM и NFM. По сравнению с ExpertSDR2, среднеквадратическая выходная мощность в ExpertSDR3 немного ниже из-за более высокого качества выходного сигнала.
- Клиппер в ExpertSDR3 работает как CESSB алгоритм.



– система **VOX** срабатывает по превышению порога Threshold речевым сигналом микрофона. Настройки VOX сохраняются индивидуально для каждого микрофона.

Threshold – порог срабатывания VOX.

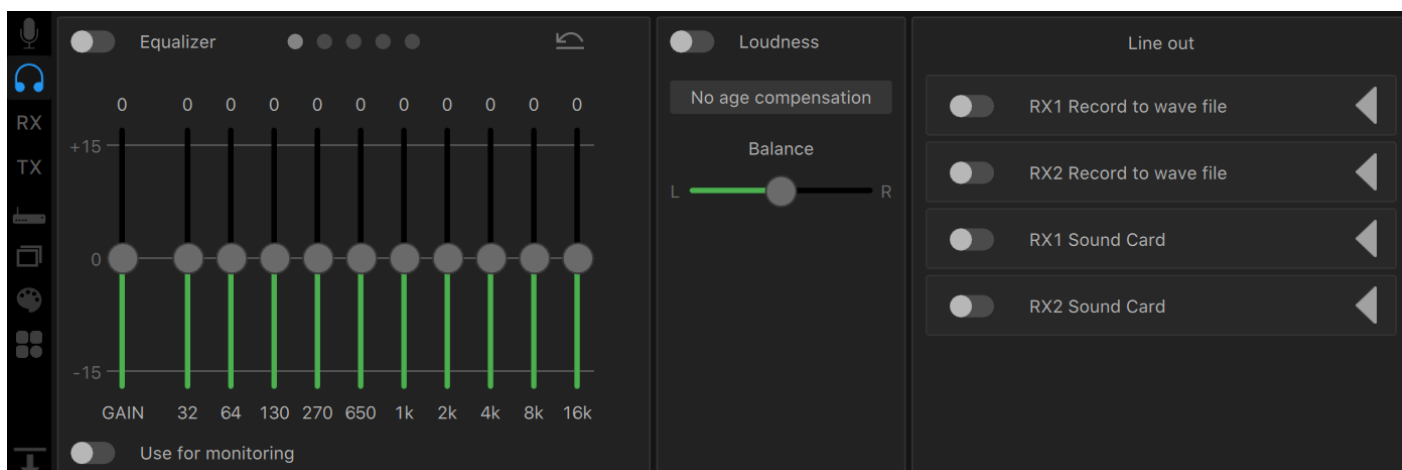
Timeout – время прежде чем трансивер перейдет обратно в режим приема.



– в меню **Профиль** вы можете настроить параметры голосового сигнала отдельно для каждого микрофона: Mic1, Mic2, MicPC, E-Coder2 Mic (если подключен) или применить их к сигналу, приходящему из TCI. Если в этом меню выбран Mic2, когда используется Mic1, отображаемые настройки не будут применены к сигналу микрофона. В этом меню можно импортировать и экспортировать настройки модуля обработки, чтобы делиться ими с другими радиолюбителями.

9.7.2 Звучание приемника / Линейный выход

Настройки звучания приемника и Линейный выход (значок «Наушники»).



Equalizer

Если эквалайзер включен, его настройки будут применены к звуку приемника.

Эквалайзер приемника имеет 5 редактируемых наборов и значок сброса .

Если функция **Use for monitoring** (Использовать для мониторинга) включена, настройки эквалайзера приемника будут применены к звуку самопрослушивания (после обработки микрофонного сигнала).

Заметка: • Этот эффект (настройки EQ) не применяется к передаваемому сигналу.

Loudness

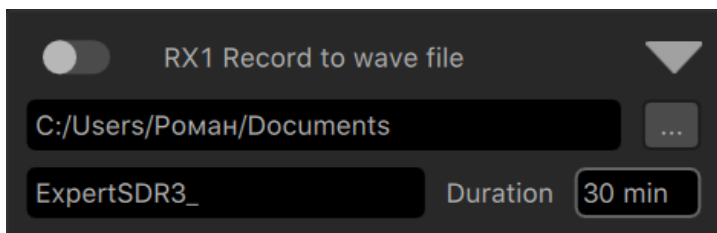
Если функция Loudness включена, к звуку приемника будет применяться тон и АЧХ компенсация в соответствии с выбранным режимом:

- No age compensation - без возрастной компенсации,
- Under 30 years - До 30 лет,
- From 30 to 60 years - От 30 до 60 лет,
- Over 60 years old - Старше 60 лет.

АЧХ компенсации основано на среднестатистических значениях слухопотери.

Balance применяется к глобальному балансу звука приемника.

Меню «Линейный выход» (**Line out**) управляет настройками линейного выхода звуковой карты ПК.

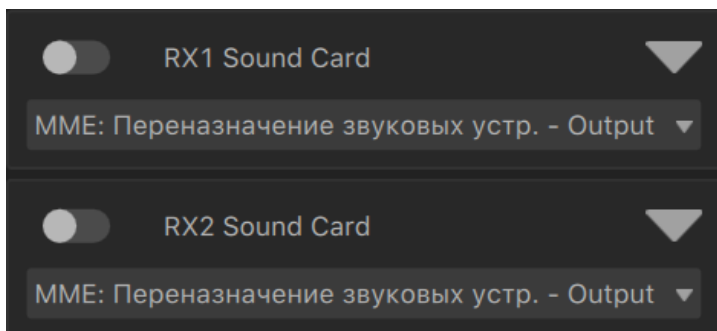


Включите **RX1/2 Record to MP3 file**, чтобы активировать запись звука выходящего из звуковой карты в режимах "Приема" и "Передача", в формате MP3.

Максимальная длина файла – 30 минут. Вы можете настроить каталог расположения файла.

Заметка:

- Параметр *sample rate* всегда 48 кГц.
- Звук через *Линейный выход* будет выводиться параллельно работе трансивера.
- Громкость звука *Линейного выхода* всегда максимальна и не зависит от уровня громкости, установленного оператором.
- *Линейный выход* всегда работает в двухканальном режиме.



Включите **RX1/2 Sound Card**, чтобы активировать воспроизведение звука из RX1 или RX2 в выбранном аудиоустройстве/драйвере.

Заметка:

- Параметр *sample rate* всегда 48 кГц.
- Задержка вывода сигнала через звуковую карту зависит от карты/платформы/ОС и может достигать 250-500 мс. В некоторых случаях её можно изменить с помощью выбора аудиодрайвера. ExpertSDR3 поддерживает следующие драйверы: стандартные драйверы Windows (MME, WDM-KS, WASAPI) и драйвер профессиональных звуковых карт ASIO, встроенные аудиодрайверы Apple и Linux.
Для Windows 10 ASIO4ALL – самый быстрый драйвер (минимальная задержка), WDM-KS немного медленнее (умеренная задержка), WASAPI и MME медленнее (самая большая задержка).
Для Windows 11 задержки аудиодрайверов другие, обратитесь к документации MS.
 Пожалуйста, ознакомьтесь с соответствующей информацией для ПК на базе **Apple** и **Linux**.

- Если звуковая карта, установленная в ПК, поддерживает определенный тип драйвера (и он установлен в ОС), то он будет отображаться в выпадающем меню.

9.7.3 DSP фильтра приемника

Меню настроек DSP фильтра приемника. В этом меню вы можете настроить параметры АРУ, порядок фильтров и полосу пропускания фильтра для каждого режима модуляции, т. е. SSB (LSB/USB), CW, AM, NFM, DIGI (DIGL/DIGU) (значок «RX»).

Mode	AGC	Attack	Decay	Hang time	FILTER Taps	F.WIDTH	Low	High
SSB	Fast / Normal	1,2 ms / 1,2 ms	400 ms / 800 ms	400 ms / 800 ms	1 500	3.3K, 3.0K, 2.7K, 2.5K	40 Hz	3 300 Hz, 3 000 Hz, 2 700 Hz, 2 500 Hz
CW	Fast / Normal	1,2 ms / 1,2 ms	10 ms / 200 ms	100 ms / 200 ms	1 500	500, 250, 100, 50		250 Hz, 125 Hz, 50 Hz, 25 Hz
AM	Fast / Normal	1,2 ms / 1,2 ms	400 ms / 800 ms	400 ms / 800 ms	1 500	16K, 12K, 10K, 8K		8 000 Hz, 6 000 Hz, 5 000 Hz, 4 000 Hz
NFM					1 500	16K, 12K, 10K, 8K		8 000 Hz, 6 000 Hz, 5 000 Hz, 4 000 Hz
DIGI	Fast / Normal	1,2 ms / 1,2 ms	400 ms / 800 ms	400 ms / 800 ms	1 500	3.3K, 3.0K, 2.7K, 2.5K	40 Hz	3 300 Hz, 3 000 Hz, 2 700 Hz, 2 500 Hz

AGC (APУ):

Attack – когда сигнал становится сильнее, этот параметр определяет как быстро АРУ будет уменьшать усиление.

Decay – когда сигнал становится слабее, этот параметр определяет как быстро АРУ будет увеличивать усиление.

Hang time – устанавливает время (в мс), в течение которого уровень сигнала остается неизменным после окончания периода **Attack** и до начала периода **Decay**.

FILTER Taps (порядок фильтра) – значение, определяющее форму фильтра приемника. Чем выше значение, тем более прямоугольной становится его форма. Чем выше значение, тем выше задержка прохождения сигнала. По умолчанию установлено оптимальное значение фильтра - 1500. Пользователи могут настраивать параметры по мере необходимости, балансируя между приемлемыми крутизной наклона фильтра и задержкой сигнала.

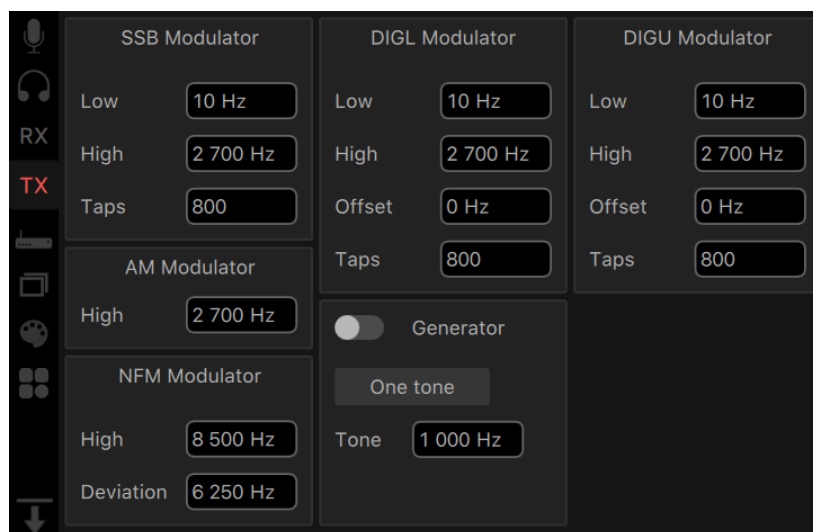
FILTER WIDTH (ширина фильтра) – здесь вы можете настроить четыре предустановки с определенной шириной фильтра для каждого режима модуляции.

Введите желаемое имя предустановки в столбце **F.WIDTH** и настройте его нижний (**Low**) и верхний (**High**) края в соответствующих столбцах.

Чтобы вернуться к настройкам по умолчанию, нажмите кнопку сброса .

9.7.4 DSP модулятора передатчика

Меню настроек DSP модулятора передатчика. В этом меню вы можете настроить полосу пропускания, смещение и порядок фильтров для модулятора каждого вида модуляции (значок «TX»).



SSB/DIGL/DIGU/AM модуляторы.

Low – частота нижнего ската фильтра.

High – частота верхнего ската фильтра.

Offset – сдвиг частоты. Применяется при работе в цифровых видах связи. Необходимость использования сдвига частоты определяется используемой программой цифровых видов связи. См.инструкцию к своей программе цифровых видов связи.

Taps – значение, определяющее форму передающего фильтра в режимах SSB и DIGL/DIGU. Чем выше значение, тем более прямоугольной становится его форма. Чем выше значение, тем выше задержка сигнала и нагрузка на процессор.

Значение **Taps** по умолчанию равно 800, что соответствует задержке 20 мс. Каждые 100 единиц равны задержке 2,5 мс.

Заметка:

- Границы полосы пропускания фильтра передатчика в режиме SSB: нижняя – от 1 Гц до 200 Гц, верхняя – от 1000 Гц до 10000 Гц.
- Коэффициент AM модуляции по умолчанию установлен на уровне 0,95 (95%). Таким образом, мощность несущей составляет примерно 50% и боковые полосы – 50%.

NFM модулятор - Narrow FM.

Deviation – девиация частоты ЧМ. Полоса ЧМ сигнала в эфире будет в два раза больше девиации.

High – частота верхнего ската фильтра НЧ сигнала перед ЧМ демодулятором. Установите необходимую полосу НЧ сигнала от нуля до верхней границы фильтра.

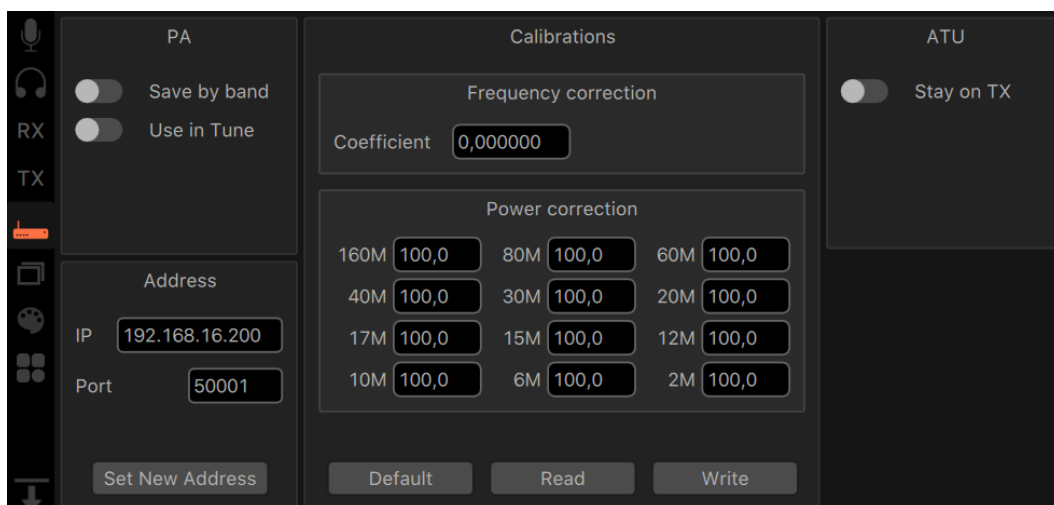
Generator раздел с настройками двух тонального генератора;  - индикатор тон-генератора на панели состояния (активен, когда генератор включен).

Выберите режим «**Один тон**» (**One tone**) или «**Два тона**» (**Two tones**) для генерации двухтонального сигнала.

Tone 1, Tone 2 - установка независимой частоты для сигналов Tone 1 и Tone 2 соответственно.

9.7.5 Радио

Меню настроек прошивки. В этом меню вы можете настроить IP-адрес трансивера, калибровки, работу внутреннего усилителя мощности и работу с внешним ATU (значок «Радио»).



PA (усилитель мощности)

Включите функцию «Сохранить по диапазону» (**Save by band**), чтобы заменить глобальную кнопку PA столбцом PA в окне **Band Manager**.

Включите функцию «Использовать при настройке» (**Use in Tune**), чтобы активировать ключ X8 разъема ExtCtrl в режиме Tune.

Address (адрес)

IP - текущий IP-адрес трансивера.

Port - текущий UDP-порт трансивера. ExpertSDR3 всегда использует два порта для каждого трансивера, один указан в программе и «указанный порт+1»: например: 50001 (указан), 50002 (скрыт).

Чтобы изменить IP-адрес и порт, введите новые значения в соответствующие поля и нажмите кнопку **Set New Address**.

Calibrations (калибровки)

Frequency correction: установите коэффициент (**Coefficient**) так, чтобы частота настройки трансивера совпала с реальной частотой принимаемого сигнала.

Корректировка отображаемой частоты может быть выполнена в соответствии с известными сигналами точного времени на частотах 14,996 МГц (предпочтительно), 4,996 МГц и 9,996 МГц IARU региона 1 или 5,0 МГц, 10,0 МГц, 15,0 МГц IARU региона 2. Если принимаемый сигнал точного времени не соответствует настроенной частоте, отрегулируйте коэффициент до тех пор, пока они не совпадут, выполнив следующие шаги:

1. Выбираете минимальную полосу обзора панорамы 39 кГц.

2. Устанавливаете телеграфный режим.
3. Устанавливаете на шкале частоту 14.996 днём, 9.996 или 4.996 вечером. Чем выше частота калибровки, тем лучше.
4. Увеличиваете масштаб панорамы на максимум.
5. Смотрите, если пик сигнала в стороне, то начинаете крутить коэффициент коррекции частоты. После каждого изменения необходимо нажимать Write, т.к. корректировки хранятся в прошивке трансивера. Коэффициент может увеличиваться в большую сторону в плюс или в минус. Путем последовательных приближений, совмещаете пик сигнала и красную линию настройки.

Заметка:

- Коэффициент подстройки частоты это множитель, чем выше частота тем сильнее отклонение например:
 ты стоишь на частоте 1,8 МГц, а множитель 1.001, тогда отклонение частоты будет $1'800'000 * 1.001 = 1'801'800$
 а если ты стоишь на частоте 144,100 МГц $144'100'000 * 1.001 = 144'244'100$.
 Чем выше частота калибровки, тем точнее
 Если есть генератор с точно известным сигналом, то можно сделать с ним.
 Чем выше частота, тем точнее будет настройка, вплоть до 79 МГц.
 Обратите внимание, что все трансиверы SunSDR2 DX калибруются на производстве и обычно не требуют дополнительной калибровки.

Power correction – меню корректировки выходной мощности трансивера по диапазонам. Установите для каждого диапазона коэффициент выходной мощности. При коэффициенте 100 на выходе трансивера будет максимальная выходная мощность.

Заметка:

- Коэффициент выходной мощности не равен выходной мощности в Ваттах.
 Пример: коэффициент усиления 50 на диапазоне 20М не равен 50Вт, он может быть близок к 60Вт. Коэффициенты усиления для выходной мощности ниже 100 Вт не одинаковы на всех диапазонах. При изменении коэффициентов рекомендуется проявлять максимальную осторожность: всегда начинать с меньших значений. Регулировки также могут потребоваться при подключении к трансиверу внешнего усилителя мощности.
- Эти настройки хранятся в энергонезависимой памяти трансивера и считаются основными настройками выходной мощности.
- После установки нужных коэффициентов нужно нажать кнопку Write для записи информации в память.

Default – нажмите кнопку **Default**, чтобы вернуться к настройкам раздела по умолчанию.

Read - нажмите на кнопку **Read** для считывания аппаратных настроек из трансивера.

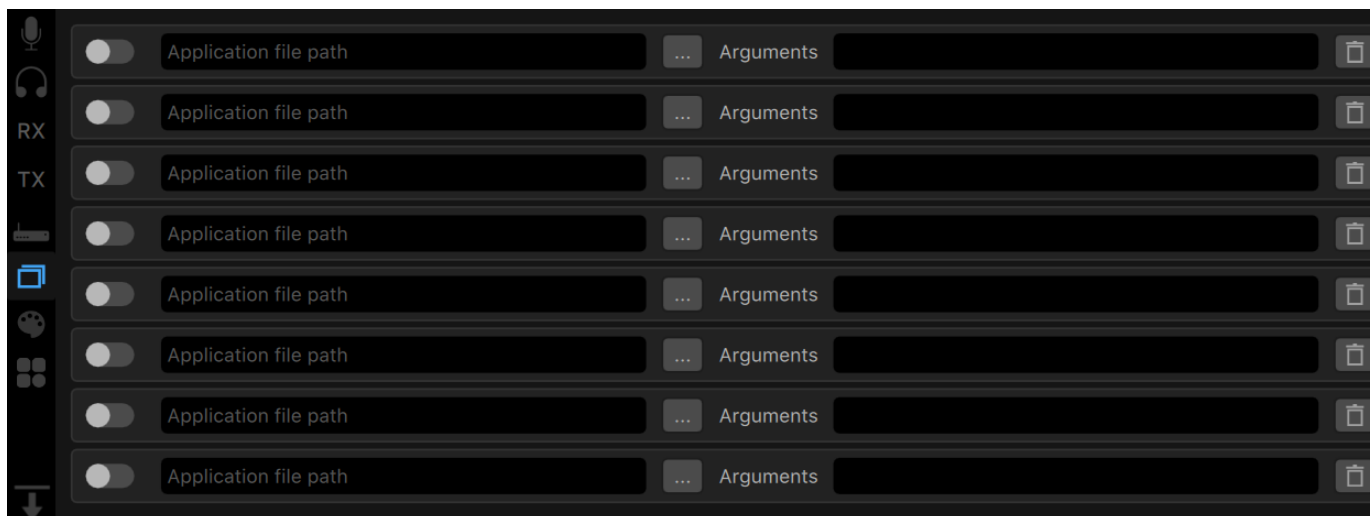
Write - нажмите на кнопку **Write** для записи аппаратных настроек в память трансивера.

ATU (ACU)

Включите **Stay on TX**, чтобы трансивер оставался в режиме передачи после завершения настройки с подключенным тюнером AAT-100.

9.7.6 Автозапуск

Меню «Автозапуск». В этом меню вы можете выбрать сторонние приложения которые будут запускаться автоматически после запуска программы ExpertSDR3.



Введите путь к исполняемому файлу в поле «Путь к файлу приложения» (**Application file path**) и включите его.

Одно и то же приложение может запускаться с разными аргументами, одновременно можно иметь до трех активных экземпляров приложения с разными аргументами. Аргументы могут определять уникальный файл настроек для определенного экземпляра. Чтобы узнать о поддерживаемых аргументах, обратитесь к инструкциям стороннего приложения.

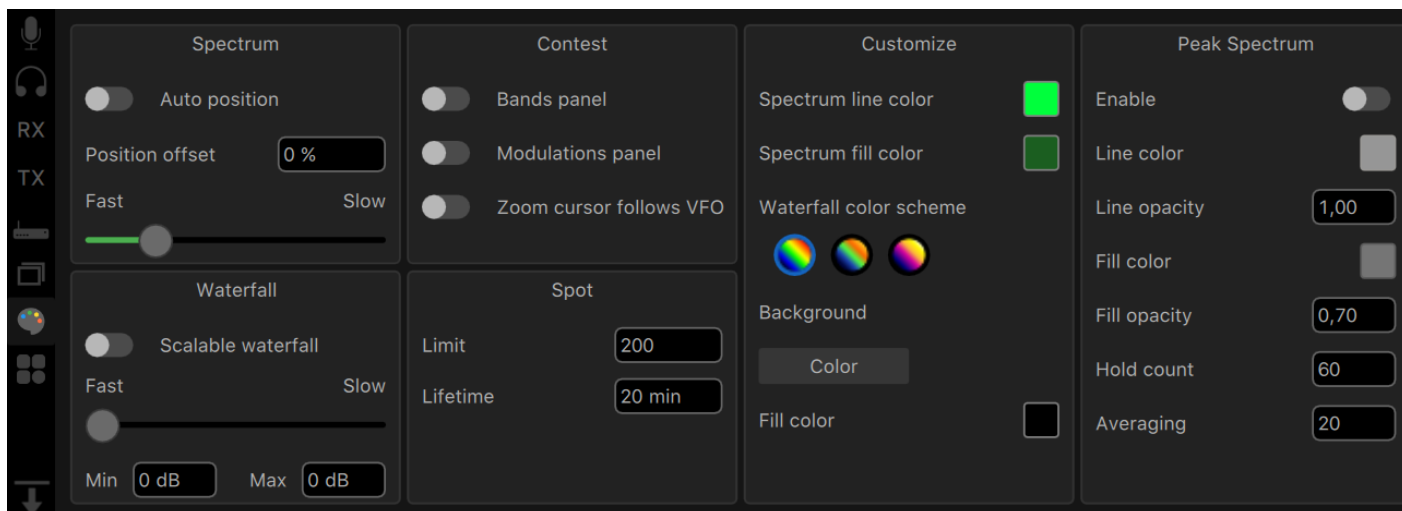
Нажмите значок «Удалить» , чтобы удалить стороннее приложение из списка автозапуска.

Заметка:

- Поддерживаются скрипты *Bat* для *Windows 10/11* и файлы *.sh* для *Linux* и *macOS*.

9.7.7 Внешний вид

Меню «Внешний вид». В этом меню вы можете настроить внешний вид экземпляра ExpertSDR3.



Spectrum (спектр)

Включите параметр «Автоматическое положение» (**Auto position**), чтобы автоматически расположить уровень шума эфира относительно горизонтальной шкалы. Если этот параметр включен, уровень шума эфира всегда будет выше горизонтальной шкалы.

Положение смещения (**Position offset**) задает расстояние между уровнем шума эфира и горизонтальной шкалой. Чем выше значение, тем больше расстояние.

Положение ползунка «Быстро <-> Медленно» (**Fast <-> Slow**) задает скорость анимации спектра.

Waterfall (водопад)

Когда масштабируемый водопад (**Scalable waterfall**) включен:

Положение ползунка «Быстро <-> Медленно» (**Fast <-> Slow**) задает скорость анимации водопада.

Измените значения **Min** и **Max**, чтобы отрегулировать контрастность сигналов низкой и высокой мощности, отображаемых на водопаде. Цвет водопада рассчитывается на основе уровня шума эфира (**Min**) и уровня наиболее мощного сигнала (**Max**). Настройка цвета – это непрерывный процесс. Отрегулируйте значения Min/Max, чтобы сделать отображение шума эфира темнее или ярче.

Например, когда вы работаете со станциями АМ, где центральная частота возвышается над всеми остальными сигналами. Уменьшив значение Max, вы сделаете слабые сигналы лучше видимыми на водопаде.

Contest (контекст)

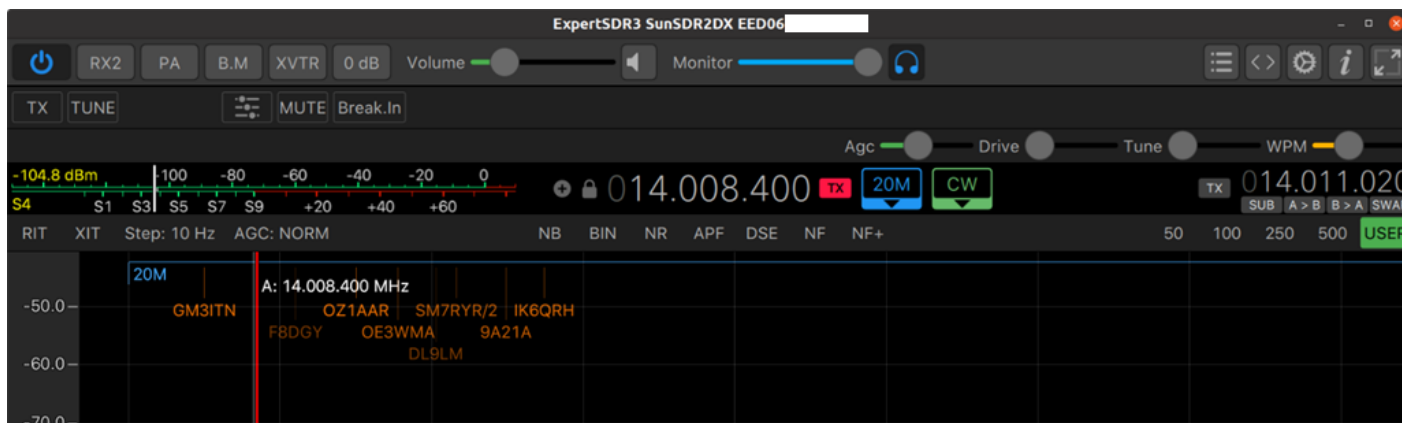
Включите **Bands panel**, чтобы отображать все диапазоны на одной панели в разделе «Панель управления трансивером».

Включите **Modulations panel**, чтобы отображать все режимы модуляций на одной панели

в разделе «Панель управления трансивером».

Включите **Zoom cursor follows VFO**, чтобы убедиться, что курсор масштабирования следует за частотой, установленной в TCI.

Spot (споты)



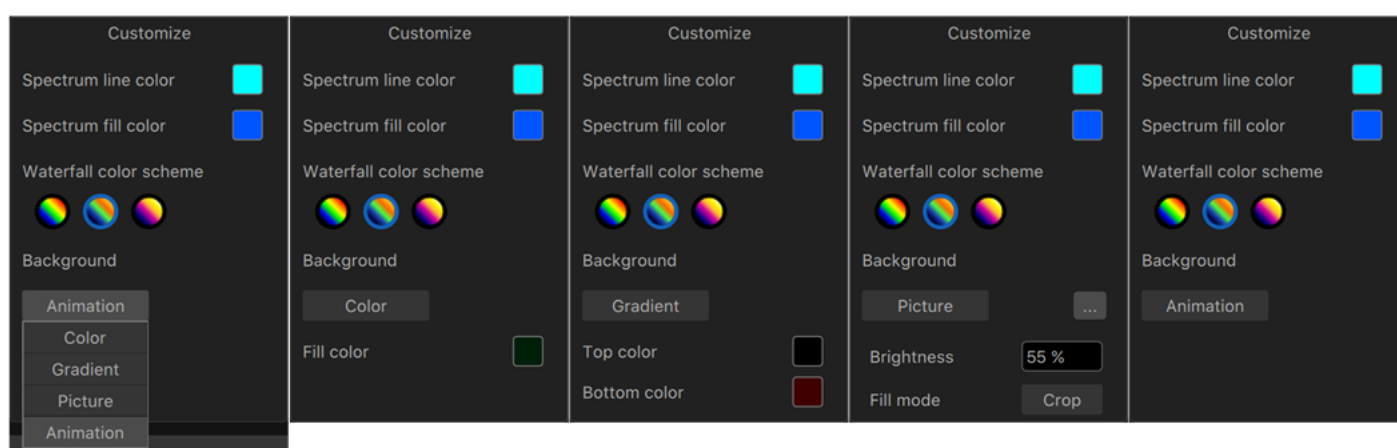
Изменяя значение **Limit**, вы можете установить количество спотов в диапазоне от 50 до 500, которые будут отображаться на спектре одновременно (количество влияет на нагрузку ЦП).

Изменяя значение **Lifetime**, вы можете установить время жизни спота в диапазоне от 3 до 60 минут.

Если ExpertSDR3 подключен к аппаратному журналу с возможностью совместного использования спотов, споты будут отображаться на панораме. ExpertSDR3 пока не имеет собственного спот сервера.

Щелкните левой кнопкой мыши по споту, чтобы настроиться на него частотой VFO A, или правой кнопкой мыши чтобы настроиться на VFO B.

Customize (настройка)



Нажмите на цвет линии спектра (**Spectrum line color**) и цвет заливки (**Fill color**), чтобы выбрать нужный цвет из палитры.

Цветовая схема водопада (**Waterfall color scheme**) обеспечивает выбор цветовой схемы из предустановленных цветовых шаблонов водопада.

Для настройки фона (**Background**) спектра доступны следующие варианты:

Цвет (**Color**) – это один сплошной цвет. Щелкните правой кнопкой мыши на цветовой

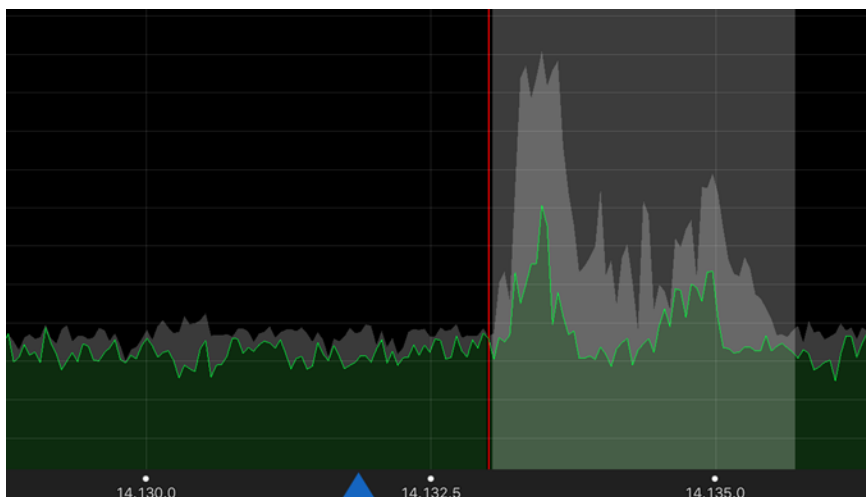
палитре, чтобы установить цвет по умолчанию.

Градиент (**Gradient**) – позволяет выбрать основной цвет верха (**Top color**) и дополнительный цвет низа (**Bottom color**), которые будут смешиваться в середине спектра. Щелкните правой кнопкой мыши на цветовой палитре, чтобы установить цвет по умолчанию.

Изображение (**Picture**) – позволяет добавить изображение. Вы также можете настроить выбранное изображение с помощью параметра «Яркость» (**Brightness**) и выбрать способ заполнения в меню «Заливка» (**Fill mode**): «Подогнать» (Fit), «Обрезать» (Crop), «Растянуть» (Stretch). Щелкните правой кнопкой мыши на выбранном изображении, чтобы установить изображение по умолчанию.

Анимация (**Animation**) – включает анимацию снежинок.

Peak Spectrum (пики спектра)



Если для параметра Enable установлено значение «ON», будут отображаться пики спектра.

Цвет линии (**Line color**) – позволяет выбрать цвет линии из палитры.

Непрозрачность линии (**Line opacity**) – значение, определяющее непрозрачность цветной линии.

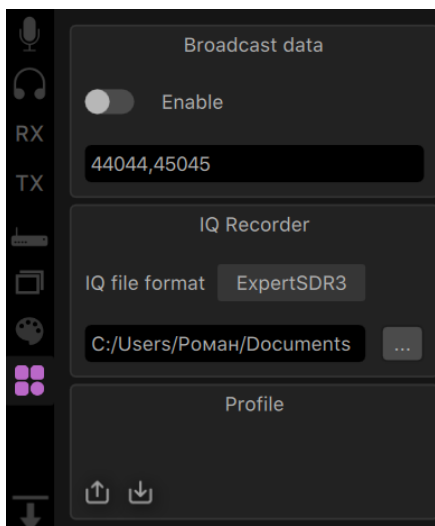
Цвет заливки (**Fill color**) – позволяет выбрать цвет заливки из палитры.

Непрозрачность заливки (**Fill opacity**) – значение, определяющее непрозрачность цветной заливки.

Время удержания (**Hold count**) – позволяет установить время удержания отображения пиков спектра в FPS.

Усреднение (**Averaging**) – величина, определяющая плавность снижения пика до уровня минимального шума.

9.7.8 Прочее



Broadcast data

Этот раздел в настоящее время находится в разработке.

IQ Recorder

Выберите формат файла IQ: ExpertSDR3, WAVE или HDSDR. Более подробная информация о форматах IQ плеера находится [в этом разделе](#) ¹⁵³.

Выберите папку для сохранения IQ файлов.

Profile

Файл настроек профиля содержит все меню настроек и параметры экземпляра ExpertSDR3.

Настройки профиля можно импортировать/экспортировать для резервного копирования и обмена.

9.7.9 Папка настроек

Настройки ExpertSDR3 хранятся в определенных, зависящих от ОС, папках:

Windows: C:\Users\User_Name\AppData\Local\Expert Electronics\ExpertSDR3

Linux: /home/[UserName]/.config/Expert Electronics/ExpertSDR3

Mac OSX: /Users/[UserName]/Library/Preferences/Expert Electronics/ExpertSDR3

9.8 Особенности установки от ОС

Только для Линукс.

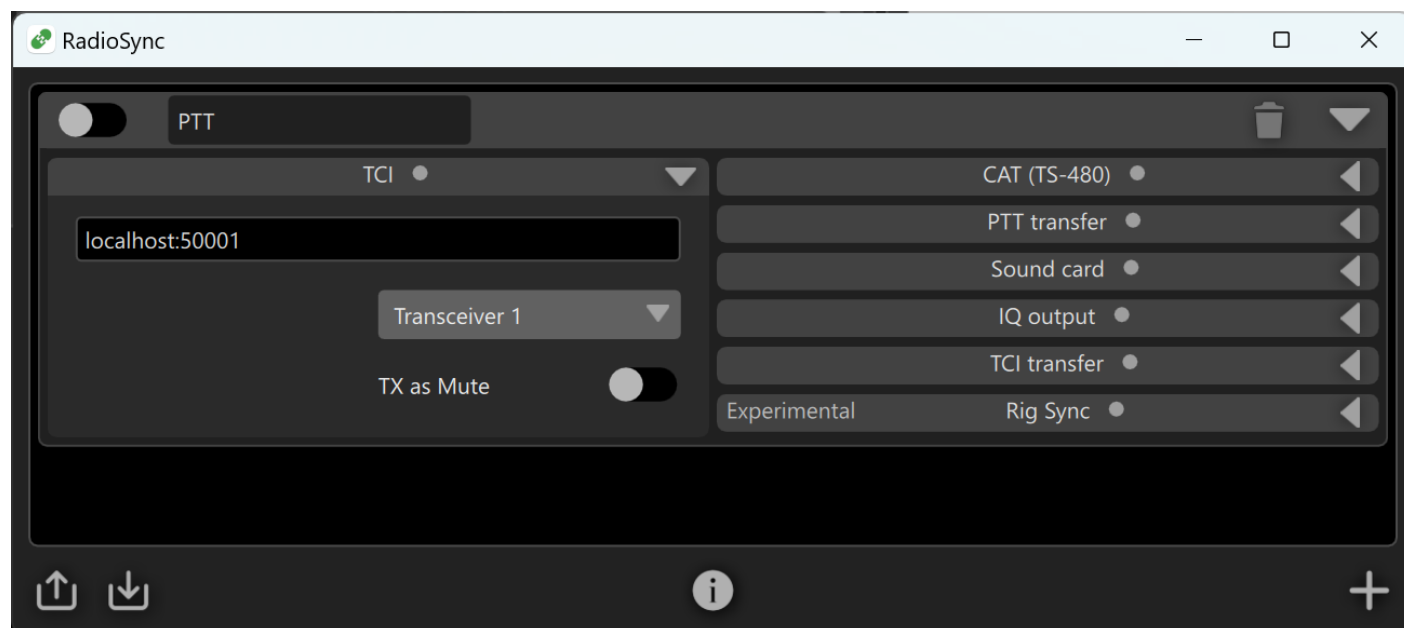
В Linux ExpertSDR3 автоматически устанавливается в системную папку /opt/ExpertSDR3. Ярлыки для ExpertSDR3 и RadioSync создаются во время установки и помещаются в список установленных приложений.

Рекомендуется использовать `install.sh`, чтобы в процессе установки автоматически создавались правила разрешений для USB-устройств, что позволит приемнику ColibriNANO и панелям управления E-Coder2/E-Coder работать без ручного изменения разрешений ОС.

Чтобы удалить ExpertSDR3, запустите `uninstall.sh`; он также удалит правила, созданные ранее.

10 RadioSync

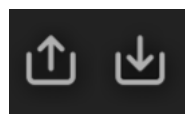
Блок SyncPair – это базовая функция RadioSync. Она виртуально объединяет трансивер SunSDR2 DX (TCI) и сторонние (не-TCI) устройства. Экземпляр ExpertSDR3 имеет собственный встроенный сервер TCI. Каждый SyncPair блок имеет двустороннее соединение: соединение TCI с ExpertSDR3 и соединение со сторонним программным обеспечением/аппаратным комплексом сторонних производителей. В одном экземпляре ExpertSDR3 (сервере TCI) можно настроить неограниченное число блоков SyncPair, эти блоки независимы друг от друга.



Заметка:

- RadioSync устанавливается вместе с ExpertSDR3, а ярлык приложения RadioSync помещается в ту же папку установки: например. C:\Program Files\ExpertElectronics\ExpertSDR3 (в Windows).

Общая функциональность RadioSync:



- нажмите на значки экспорта/импорта, чтобы поделиться/сохранить текущие настройки.



- нажмите на значок информации, чтобы просмотреть текущую версию RadioSync.



- нажмите на значок плюса, чтобы добавить новый блок SyncPair.

Общие настройки каждого SyncPair блока:



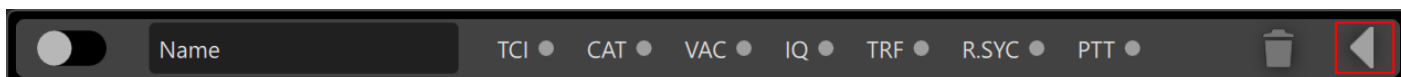
- нажмите переключатель, чтобы включить/отключить блок SyncPair. Если блок включен, параметры его подключения изменить нельзя.

Name

- поле имени блока **SyncPair**.

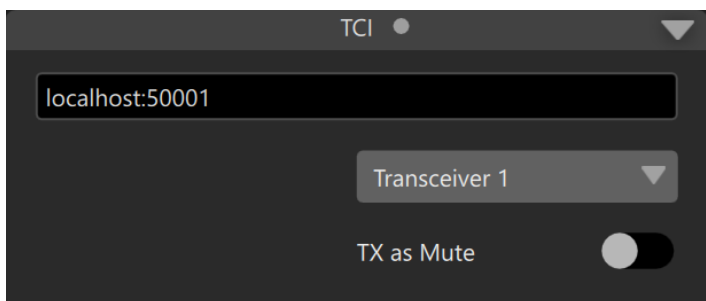


- нажмите на значок корзины, чтобы удалить выбранный блок SyncPair. Удалить блок SyncPair можно только в том случае, если он отключен.



Нажмите кнопку со стрелкой, чтобы свернуть блок SyncPair из меню в строку. Эта функция очень удобна, если вы создали несколько блоков.

Основные настройки для каждого SyncPair блока, левая сторона:



- введите *действительный* IP-адрес и порт сервера **TCI ExpertSDR3** (не IP адрес и порт трансивера), чтобы установить соединение между SyncPair и сервером TCI. По умолчанию установлено рабочее значение: localhost:50001.

Цветовые индикаторы:

- **Серый индикатор** - неактивен
- **Зеленый индикатор** - подключено/устройство открыто (CAT/VAC)
- **Желтый индикатор** - установление соединения
- **Красный индикатор** - не удалось подключить/открыть устройство

Заметка:

- Интерфейс управления трансивером (TCI) – это современное решение для плавной интеграции между ExpertSDR2/3 (сервером) и сторонними приложениями (клиентами). TCI предлагает все необходимые команды управления, аналогичные системе CAT, и многое другое. В отличие от системы CAT, он может передавать IQ-потoki из ExpertSDR2/3 клиентам (например, скиммерам и т. д.) по многочисленным каналам, таким как LAN, Интернет, макросы CW и потоки аудиовхода/выхода для цифровых видов связи. Универсальный многоклиентский интерфейс TCI способен поддерживать неограниченное количество одновременных соединений с аппаратными журналами, скиммерами, усилителями мощности, антенными переключателями и т.д. TCI протокол имеет открытый

исходный код, использование которого мы обсуждаем с разработчиками оборудования и аксессуаров. Например, блок полосовых фильтров с интерфейсом LAN теперь может получать информацию о радиочастоте через LAN, переключать фильтры, то же самое относится к антенным переключателям и усилителям мощности и так далее. Интеграция TCI очень проста, вы не поверите своим глазам!

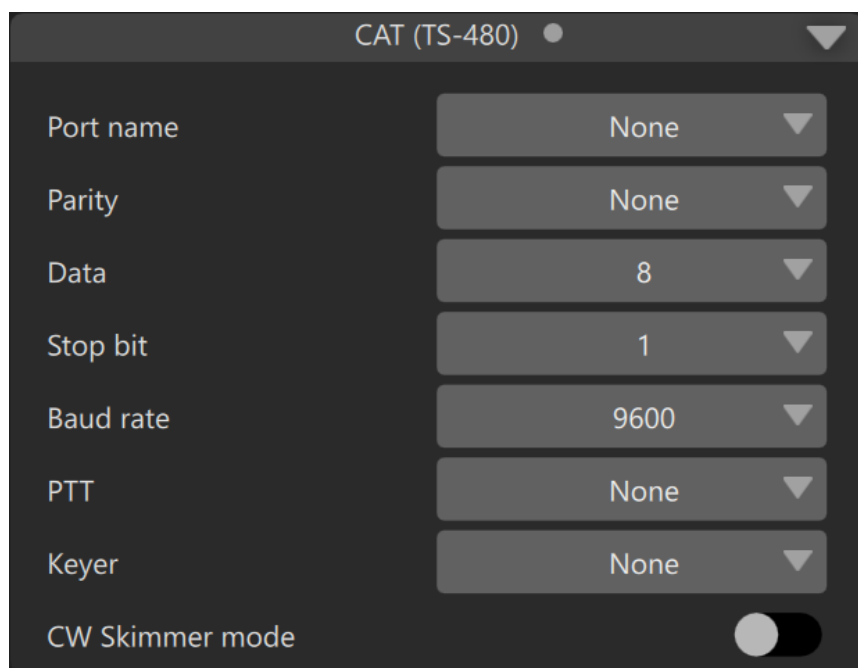
- Для получения дополнительной информации, подробного руководства и демо-клиента TCI посетите [репозиторий документации GitHub](#).

Transceiver 1/2 - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать приемник RX1 или RX2.

TX as Mute - нажмите переключатель, чтобы заменить команду **TX** на **Mute**. Для ColibriDDC и ColibriNANO необходимо отключить звук передатчика, когда подключенный трансивер находится в режиме передачи.

Правая сторона.

Все активные модули на правой стороне каждого SyncPair блока взаимозависимы. Например, если CAT и VAC активны, а устройство передачи выбрано в модуле звуковой карты, то команда PTT, полученная по CAT, автоматически перехватит сигнал передачи из VAC. В противном случае сигнал передатчика будет захватываться с микрофона, выбранного в ExpertSDR3.



- **CAT-модуль** эмулирует поведение CAT-протокола Kenwood TS-480, но ограничен часто используемыми командами ([списком команд](#)^[117]). Он работает так же, как ExpertSDR2. Этот модуль необходим для синхронизации со сторонним программным обеспечением, таким как N1MM, FL-DIGI и т. д.

Port name - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать номер COM-порта.

Parity - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать четность (например, Четный (Even), Нечетный (Odd), Пробел (Space), Марк (Mark)).

Data - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать количество данных в битах (например, 5, 6, 7, 8).

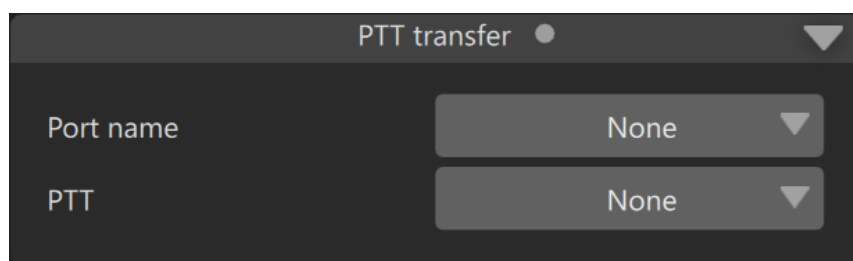
Stop bit - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать количество стоповых битов (например, 1, 1,5, 2).

Baud rate - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать скорость порта (скорость передачи данных) (например, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200).

PTT - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать линию COM-порта, активирующую режим передачи (например, DTR, RTS).

Keyer - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать линию COM-порта для режима CW (например, DTR, RTS).

CW Skimmer mode - нажмите переключатель, чтобы обеспечить правильную работу CW Skimmer. Если этот параметр включен, частота настройки, отображаемая в CW Skimmer, будет соответствовать центральной частоте панорамы в ExpertSDR3. Правильные настройки для CW Skimmer – SoftRock-IF, который управляет работой через OmniRig.



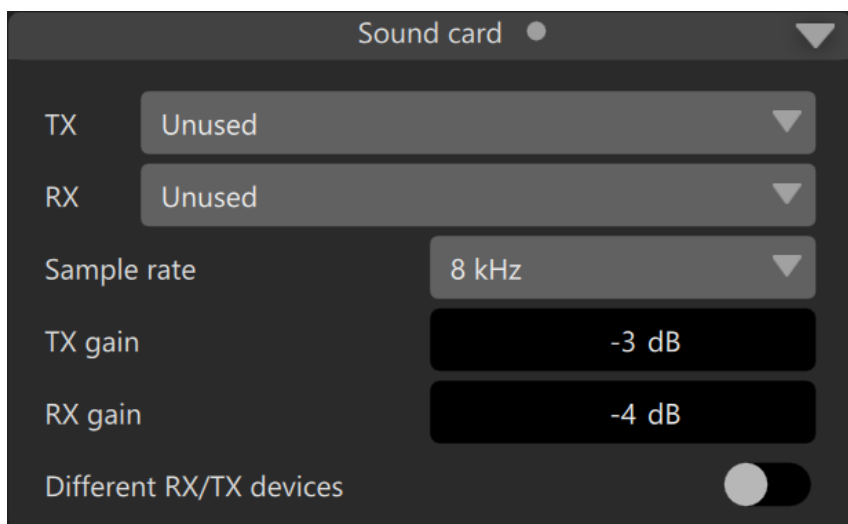
- **Модуль передачи PTT сигнала**

необходим для настройки передачи сигнала PTT от панели E-Coder2/E-Coder в интерфейс TCI, который затем пересылает его на линию DTR или RTS. Он автоматически разделяет источник сигнала передатчика, активируя передачу PTT сигнала при нажатии педали PTT. Эта функция реализована для лучшей совместимости с логгером N1MM. Если CAT/VAC/PTT-передача настроена в одном блоке SyncPair, то выбор источника сигнала передатчика определяется состоянием PTT-ключа:

- Если педаль PTT нажата, вы будете передавать сигнал микрофона.
- Если педаль PTT не нажата, вы будете передавать сигнал из VAC.

Port name - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать номер COM-порта.

PTT - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать линию COM-порта, активирующую режим передачи (например, DTR, RTS).



- Модуль звуковой карты

необходим для настройки подключения сторонних приложений через VAC.

TX - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать физический выход звуковой карты и драйвер для аудиосигнала созданного в стороннем приложении, который будет передан в RadioSync через VAC.

RX - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать физический вход звуковой карты и драйвер для аудиосигнала, полученного RadioSync, который будет передан в стороннее приложение через VAC.

Sample rate - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать частоту дискретизации (например, 8, 12, 24, 48 кГц).

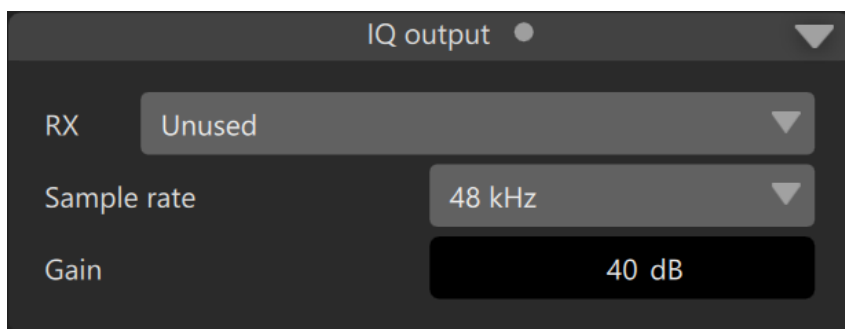
TX gain - используйте это поле для настройки дополнительного усиления сигнала в передающем тракте виртуального аудиокабеля в дБ.

RX gain - используйте это поле для настройки дополнительного усиления сигнала в приемном тракте виртуального аудиокабеля в дБ.

Different RX/TX devices - нажмите переключатель, чтобы enable different devices for RX and TX audio in the RadioSync. Это необходимо, если вы решили одновременно использовать два разных устройства или аудиодрайвера.

Заметка: • Для включения передачи сигнала из выбранного в ExpertSDR3 передающего устройства через RadioSync, должны быть выполнены следующие условия:

- CAT-интерфейс должен быть активен.
- Если команда РТТ поступает из CAT-интерфейса, то сигнал передатчика, полученный из звуковой карты, имеет приоритет. Однако, если **модуль передачи РТТ сигнала** включен и команда РТТ была получена модулем до того, как команда поступила из CAT-интерфейса, тогда он заблокирует передачу со звуковой карты. Этот новый алгоритм призван помочь аппаратному журналу N1MM управлять приоритетом трафика, исходящего из микрофона и CAT.
- VAC всегда работает в двухканальном режиме.

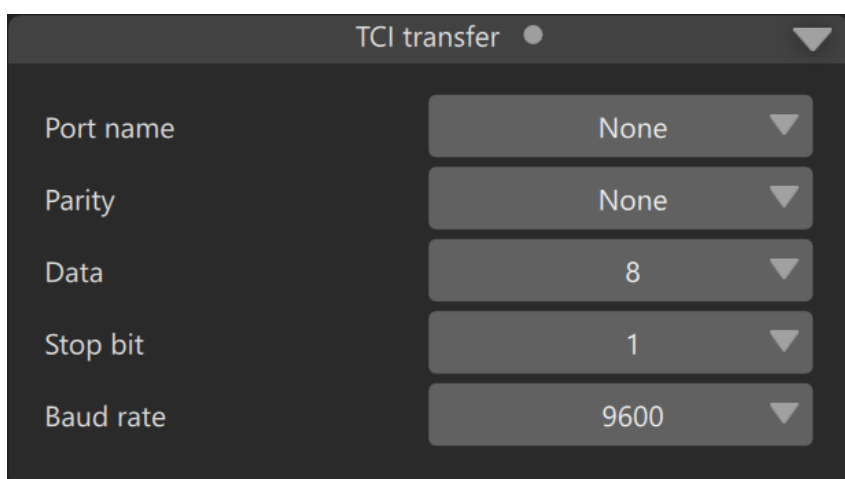


- **модуль вывода IQ** необходим для настройки передачи сигнала IQ из TCI в звуковую карту по VAC. Это необходимо для CW Skimmer.

RX - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать физический вход звуковой карты и драйвер для аудиосигнала, полученного RadioSync, который будет передан в стороннее приложение через VAC.

Sample rate - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать частоту дискретизации (например, 48, 96, 192, 384 кГц).

Gain - используйте это поле для настройки усиления выходного IQ сигнала. IQ сигналы требуют дополнительного усиления для передачи из звуковой карты в стороннее программное обеспечение, из-за их низкого уровня.



- **модуль передачи TCI** необходим для настройки TCI между веб-сокетом и COM-портом. Модуль был разработан для поддержки стороннего программного и аппаратного обеспечения, не имеющего встроенного соединения через веб-сокет. Команду TCI можно передать через CAT-модуль, добавив к команде TCI префикс «TC:» (например, «TC:volume:-6»).

Port name - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать номер COM-порта.

Parity - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать четность (например, Четный (Even), Нечетный (Odd), Пробел (Space), Марк (Mark)).

Data - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать количество данных в битах (например, 5, 6, 7, 8).

Stop bit - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать количество стоповых битов (например, 1, 1,5, 2).

Baud rate - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать скорость порта (скорость передачи данных) (например, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200).

Setting	Value
Radio	None
Port name	None
Parity	None
Data	8
Stop bit	1
Baud rate	9600
RTS	Low
DTR	Low
Poll interval	100 ms
Timeout	200 ms

- экспериментальный модуль Rig

Sync. Модуль предназначен для синхронизации ExpertSDR3 и трансиверов сторонних производителей через COM-порт, он практически дублирует возможности приложения OmniRig. Модуль всегда опрашивает подключенный трансивер. Этот модуль был протестирован с Elecraft K3 и Kenwood TS-2000.

Radio - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать трансивер для синхронизации.

Port name - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать номер COM-порта.

Parity - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать четность (например, Четный (Even), Нечетный (Odd), Пробел (Space), Марк (Mark)).

Data - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать количество данных в битах (например, 5, 6, 7, 8).

Stop bit - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать количество стоповых битов (например, 1, 1,5, 2).

Baud rate - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать скорость порта (скорость передачи данных) (например, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200).

RTS - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать уровень (например, низкий, высокий).

DTR - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать уровень (например, низкий, высокий).

Poll interval - временной интервал между передачей опросов. Выберите диапазон от 50 до 2000 мс, чтобы настроить **интервал опроса** для вашего соединения.

Timeout - интервал времени, в течение которого RadioSync будет ждать ответа от трансивера. Выберите значение в диапазоне от 200 до 2000 мс, чтобы настроить **тайм-аут** вашего соединения.

Информация для разработчиков:

- Протокол TCI использует веб-сокеты для передачи данных, но не все разработчики готовы реализовывать веб-сокеты в своих приложениях. Вы можете обратиться к разработчикам, которые еще не внедрили TCI в свое программное обеспечение, и попросить их поддержать TCI через COM-порт.

10.1 CAT команды

Здесь вы можете найти список **CAT**-команд, поддерживаемых модулем CAT в программе RadioSync. Этот модуль эмулирует поведение CAT-протокола Kenwood TS-480, но ограничен часто используемыми командами.

CAT-команды состоят из текстовой команды (латиница), различных параметров и разделителя, сигнализирующего об окончании команды управления.

ПРИМЕР: Команда для установки VFO A на 7 МГц		
Текстовая команда	Параметр	Разделитель
FA	00007000000	;

CAT-команды можно классифицировать в следующем порядке:

- 1) Команда ввода (приходящая в RadioSync)
 - а) Команда установки (устанавливает определенное условие)
 - б) Команда чтения (даёт ответ)
- 2) Выходная команда (исходящая от RadioSync)
 - а) Команда ответа (Передача состояния параметра)

Цепочка действий команды FA для установки VFO A на 7 МГц		
Для установки частоты 7 МГц из CAT-системы в RadioSync через COM-порт отправляется следующая команда:	"FA00007000000;"	Команда установки
Чтобы прочитать частоту VFO A, из CAT-системы в RadioSync через COM-порт отправляется следующая команда:	"FA;"	Команда чтения
В ответ на команду чтения RadioSync отправляет ответ в CAT-систему через COM-порт:	"FA00007000000;"	Команда ответа

Список поддерживаемых CAT-команд:

AG	Sets or reads the AF gain										Parameters:
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P1 0: Always 0 P2

	A	G	P1	P2	P2	P2	;				000(min) - 255(max)
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	A	G	P1	;							
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	A	G	P1	P2	P2	P2	;				

AN	Select the antenna connector HF A1/ HF A2										Parameters: P1 1: Selects HF A1 2: Selects HF A2
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	A	N	P1	;							
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	A	N	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	A	N	P1	;							

CN	Sets or reads the CTCSS tone number										Parameters: P1 00 - 41
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	C	N	P1	P1	;						
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	C	N	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	C	N	P1	P1	;						

CT	Sets or reads the CTCSS function status										Parameters: P1 0: CTCSS function OFF 1: CTCSS function ON
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	C	T	P1	;							
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	C	T	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	C	T	P1	;							

FA	Sets or reads the VFOA frequency										Parameters: P1 Specify the frequency in Hz (11 digits). For example, 00014195000 for 14.195 MHz. The blank digits must be 0.
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	A	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	A	;								
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	A	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	P1	P1	P1	;							

FB	Sets or reads the VFOB frequency										Parameters: P1 Specify the frequency in Hz (11 digits). For example, 00014195000 for 14.195 MHz. The blank digits must be 0.
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	B	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	B	;								
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	B	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	P1	P1	P1	;							

FT	Turn on or turn off Split mode										Parameters: P1 0: Split OFF 1: Split ON
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	T	P1	;							
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	T	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	T	P1	;							

FW	Turn on or turn off Split mode										Parameters: P1 0000 – 9999 (in Hz) CW: 0050, 0080, 0100, 0150, 0200, 0300, 0400, 0500, 0600, 1000, 2000 DIGL/DIGU: 0250, 0500, 1000, 1500 SSB/AM/FM: 0000=Normal (2 kHz), 0001=NAR (2.7 kHz), 0002=NAR2 (3 kHz)
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	W	P1	P1	P1	P1	;				
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	W	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	F	W	P1	P1	P1	P1	;				

GT	Selects or reads the AGC constant status										Parameters: P1 000: OFF 001: Fast 002: Slow
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	G	T	P1	P1	P1	;					
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	G	T	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	G	T	P1	P1	P1	;					

IF	Retrieves the transceiver status										Parameters: P1 Specify the frequency in Hz (11 digits). P2 00000 P3 RIT frequency ± 9990 Hz P4 0: RIT OFF, 1: RIT ON P5 0: XIT OFF, 1: XIT ON P6 Always 0. P7 00 P8 0: RX, 1: TX P9 Operating mode. P10 See FR and FT commands. P11 Always 0. P12 0: Split off, 1: Split on P13, P14, P15 Always 0.
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	I	F	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	I	F	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P3	P3	
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
	P3	P3	P3	P4	P5	P6	P7	P7	P8	P9	
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
	P10	P11	P12	P13	P14	P14	P15	;			

KS	Sets or reads the CW electric keyer's keying speed										Parameters: P1 010(min) - 060(max) in WPM
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	K	S	P1	P1	P1	;					
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	K	S	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	K	S	P1	P1	P1	;					

MD	Recalls or reads the operating mode status										Parameters: P1 1: LSB 2: USB 3: CW 4: NFM 5: AM 6: DIGL 7: CW 8: Unused 9: WFM
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	M	D	P1	;							
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	M	D	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	M	D	P1	;							

MG	Sets or reads the microphone gain status										Parameters: P1 000(min) - 100(max)
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	M	G	P1	P1	P1	;					
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	M	G	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	M	G	P1	P1	P1	;					

NB	Sets or reads the Noise Blanker (NB1) function status										Parameters: P1 0: NB1 OFF 0: NB1 ON
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	N	B	P1	;							
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	N	B	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	N	B	P1	;							

NL	Sets or reads the NB1 level										Parameters: P1 001(min) - 010(max)
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	N	L	P1	P1	P1	;					
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	N	L	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	N	L	P1	P1	P1	;					

NR	Sets or reads the Noise Reduction (NR) function status										Parameters: P1 0: NR OFF 1: NR ON
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	N	R	P1	;							
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	N	R	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	N	R	P1	;							

PA	Sets or reads the pre-amplifier function status										Parameters: P1 0: Pre-amplifier OFF 1: Pre-amplifier ON P2 (Answer only) 0: Always 0
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	P	A	P1	;							
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	P	A	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	P	A	P1	P2	;						

PC	Sets or reads the output power										Parameters: P1 000(min) - 100(max)
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	P	C	P1	P1	P1	P1	;				
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	P	C	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	P	A	P1	P2	;						

PR	Sets or reads the Speech Processor ON/OFF										Parameters: P1 0: Speech Processor OFF 1: Speech Processor ON
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	P	R	P1	;							
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	P	R	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	P	R	P1	;							

PS	Sets or reads the Speech Processor ON/OFF										Parameters: P1 0: Power OFF 1: Power ON
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	P	S	P1	;							
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	P	S	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	P	S	P1	;							

RA	Sets or reads the Attenuator function status										Parameters: P1 00: Attenuator OFF 01: Attenuator ON P2 00: Always 00
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	R	A	P1	P2	;						
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	R	A	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	R	A	P1	P1	P2	P2	;				

RG	Sets or reads the RF gain status										Parameters: P1 000(min) - 100(max)
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	R	G	P1	P1	P1	;					
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	R	G	;								

Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	R	G	P1	P1	P1	;					

RX	Sets the receiver function status										Parameters: P1 0: Always 0
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	R	X	;								
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	R	X	P1	;							

SD	Sets or reads the DSP filter settings										Parameters: P1 00 - 13 SSB/FM (Hz) 00: 1000, 01: 1200, 03: 1400, 04: 1800, 05: 2000, 06: 2200, 07: 2400, 08: 2600, 08: 2600, 09: 2800, 10: 3000, 11: 3400, 12: 4000, 13: 5000 AM (Hz) 00: 2500, 01: 3000, 02: 4000, 03: 5000
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	S	H	P1	P2	;						
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	S	H	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	S	H	P1	P2	;						

SL	Sets or reads the DSP filter settings										Parameters: P1 00 - 11 SSB (Hz) 00: 0, 01: 50, 03: 100, 04: 200, 05: 300, 06: 400, 07: 500, 08: 600, 08: 700, 09: 800, 10: 900, 11: 1000
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	S	L	P1	P2	;						
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	S	L	;								
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	S	L	P1	P2	;						

SM	Reads the S-meter status										Parameters: P1 0: Always 0 P2 Meter readings 0000 - 0020
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	S	M	P1	;							
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	S	M	P2	P2	P2	P2	;				

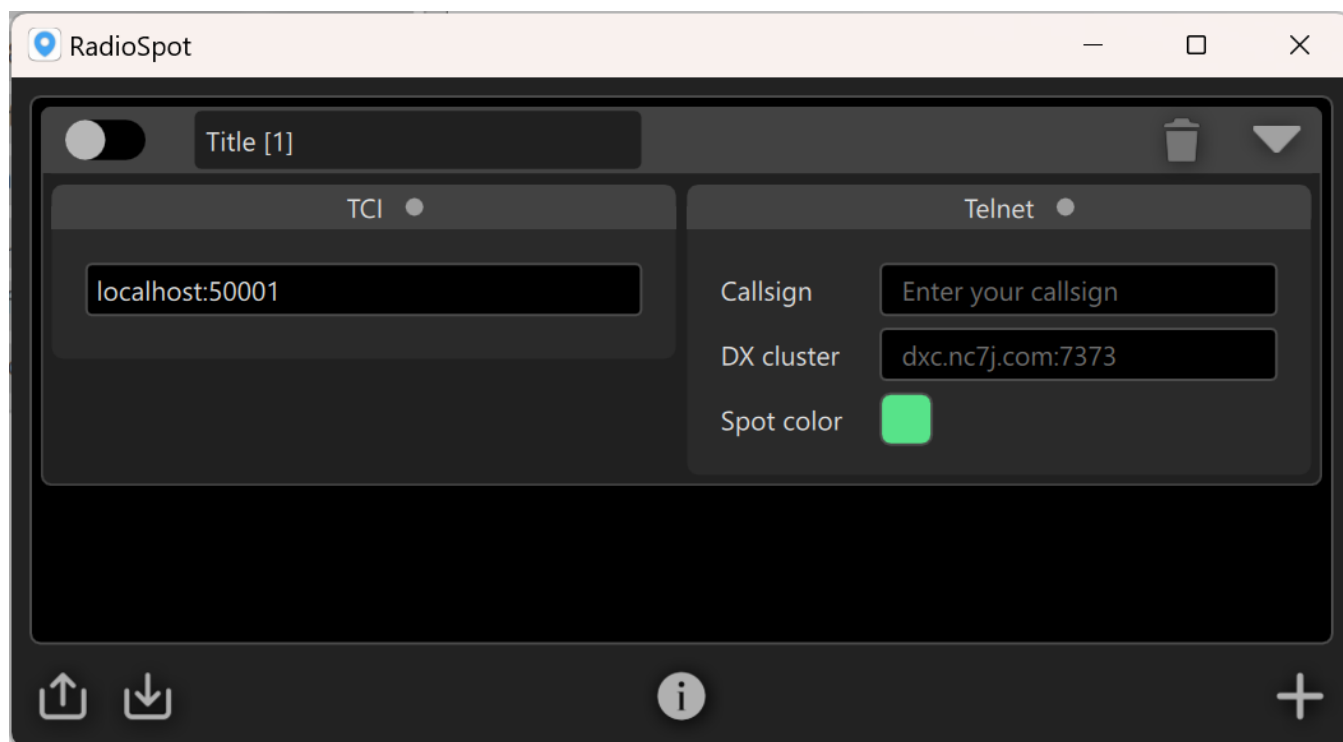
SQ	Sets or reads the squelch level										Parameters: P1
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

	S	Q	P1	P2	P2	P2	;				0: Always 0 P2 Meter readings 000 - 255
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	S	Q	P1	;							
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	S	Q	P1	P2	P2	P2	;				

TX	Sets the transceiver in TX mode										Parameters: P1 0: Always 0
Set	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	T	X	P1	;							
Read	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Answer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	T	X	P1	;							

11 RadioSpot

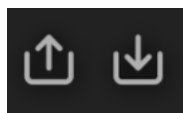
RadioSpot получает данные о спотах (позывной и частоту) с серверов Telnet и передает их в ExpertSDR3 через TCI.



Заметка:

- *RadioSpot* устанавливается вместе с *ExpertSDR3*, а ярлык приложения *RadioSpot* помещается в ту же папку установки: например. *C:\Program Files\ExpertElectronics\ExpertSDR3* (в Windows).

Общая функциональность RadioSpot:



- нажмите на значки экспорта/импорта, чтобы поделиться/сохранить текущие настройки.



- нажмите на значок информации, чтобы просмотреть текущую версию RadioSpot.



- нажмите на значок плюса, чтобы добавить новое Telnet соединение.

Общие настройки каждого Telnet соединения:



- нажмите переключатель, чтобы включить/отключить Telnet соединение. Если соединение включено, его параметры изменить нельзя.



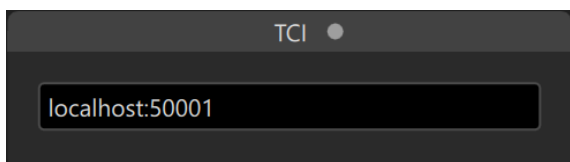
- поле имени Telnet соединения.

 - нажмите на значок корзины, чтобы удалить выбранное Telnet соединение. Удалить Telnet соединение можно только в том случае, если оно отключено.



Нажмите кнопку со стрелкой, чтобы свернуть Telnet соединение из меню в строку. Эта функция очень удобна, если вы создали несколько соединений.

Основные настройки для каждого Telnet подключения, левая сторона:

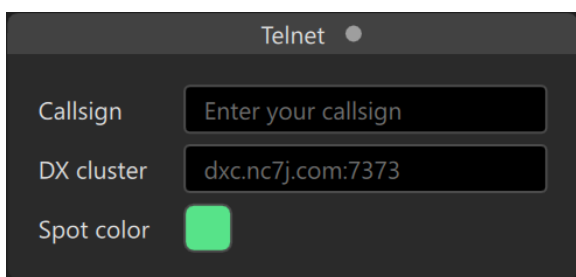


- введите *действительный* IP-адрес и порт **сервера TCI ExpertSDR3** (не IP адрес и порт трансивера), чтобы установить соединение между SyncPair и сервером TCI. По умолчанию установлено рабочее значение: localhost:50001.

Цветовые индикаторы:

- **Серый индикатор** - неактивен
- **Зеленый индикатор** - подключено
- **Желтый индикатор** - установление соединения
- **Красный индикатор** - не удалось подключить/открыть устройство

Правая сторона.



- настройки модуля **Telnet**.

Callsign - поле, в которое следует ввести свой позывной.

DX cluster - введите адрес DX-кластер сервера. Вот пара списков с активными DX-кластерами: [link1](#), [link2](#) в качестве примера.

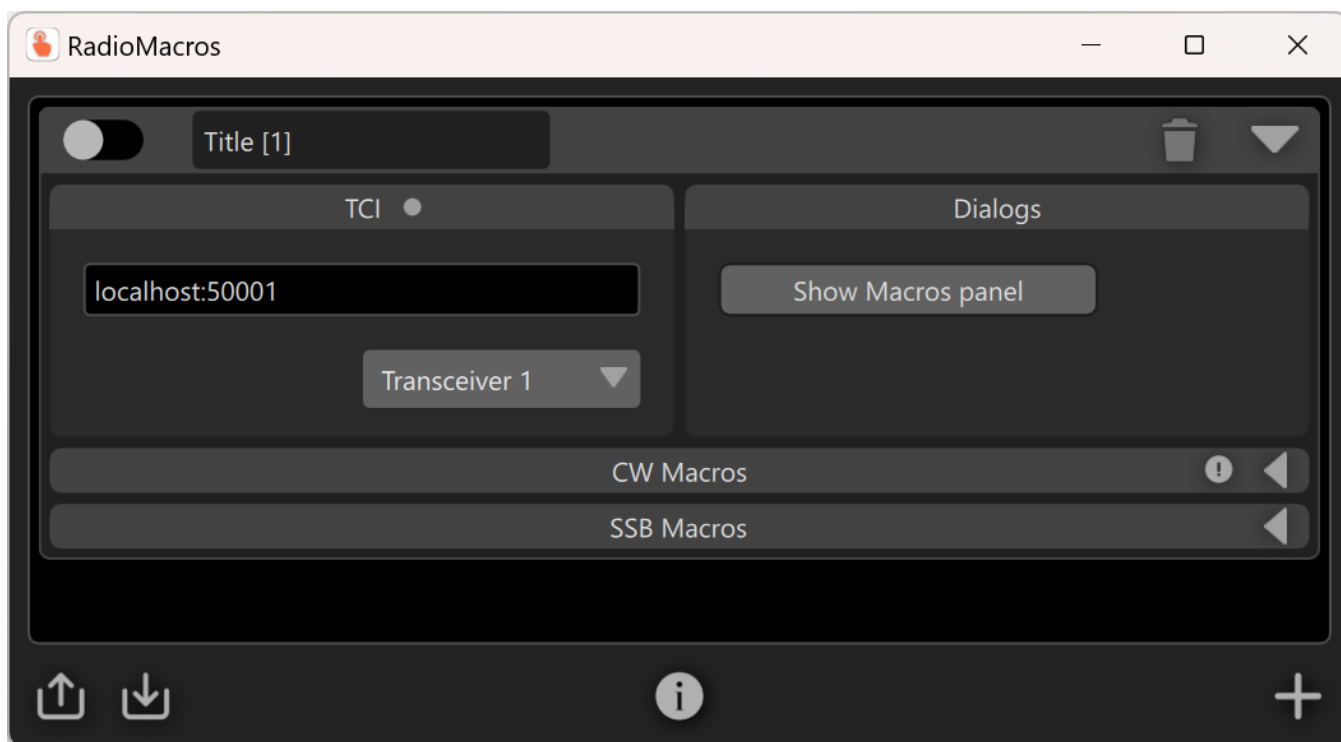
Spot color - нажмите на цветное поле, чтобы открыть цветовую палитру, где можно выбрать нужный цвет для спотов от определенного DX-кластер сервера.

Заметка:

- Порт telnet сервера по умолчанию равен 23 (стандартный порт для telnet). Если указать адрес telnet сервера без порта, тогда будет автоматически подставлен порт 23.

12 RadioMacros

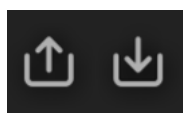
RadioMacros предназначен для передачи в эфир автоматизированных CW-сообщений, а также записанных речевых сообщений SSB/AM/NFM или wave файлов.



Заметка:

- *RadioMacros* устанавливается вместе с *ExpertSDR3*, а ярлык приложения *RadioMacros* помещается в ту же папку установки: например. *C:\Program Files\ExpertElectronics\ExpertSDR3* (в Windows).

Общая функциональность RadioMacros:



- нажмите на значки экспорта/импорта, чтобы поделиться/сохранить текущие настройки.



- нажмите на значок информации, чтобы просмотреть текущую версию RadioMacros.



- нажмите на значок плюса, чтобы настроить новый Макрос.

Общие настройки каждого Макроса:



- нажмите переключатель, чтобы включить/отключить Макрос. Если Макрос активен, его параметры изменить нельзя.

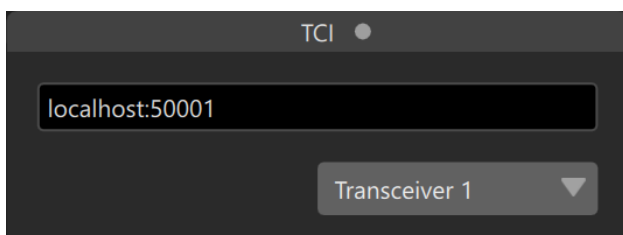
 - поле имени Макроса.

 - нажмите на значок корзины, чтобы удалить выбранный Макрос. Удалить Макрос можно только в том случае, если он выключен.



Нажмите кнопку со стрелкой, чтобы свернуть Макрос из меню в строку. Эта функция очень удобна, если вы создали несколько Макросов.

Основные настройки для каждого Макроса, левая сторона:



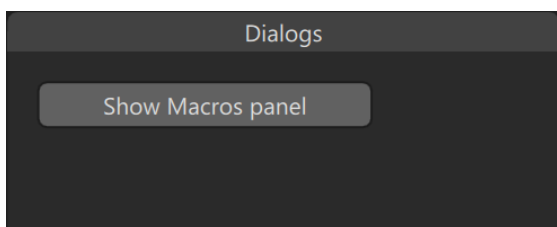
- введите *действительный* IP-адрес и порт сервера TCI ExpertSDR3 (не IP адрес и порт трансивера), чтобы установить соединение между SyncPair и сервером TCI. По умолчанию установлено рабочее значение: localhost:50001.

Цветовые индикаторы:

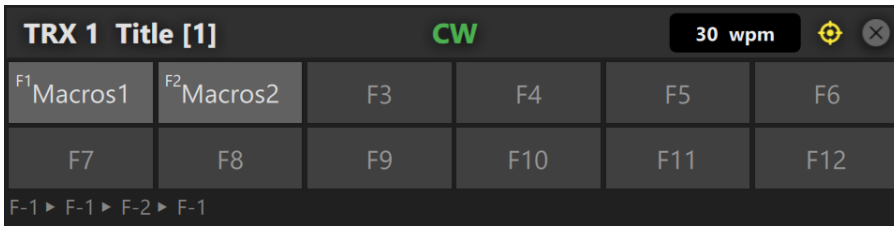
- **Серый индикатор** - неактивен
- **Зеленый индикатор** - подключено
- **Желтый индикатор** - установление соединения
- **Красный индикатор** - не удалось подключить/открыть устройство

Transceiver 1/2 - нажмите на выпадающее меню, чтобы выбрать приемник RX1 или RX2.

Правая сторона.



- раздел «Диалоги» (Dialogs) содержит кнопку «Показать панель макросов» (Show Macros panel), нажав на нее, вы откроете панель макросов. Существует два типа панелей макросов: CW и SSB, отображается/активна та панель, какой режим выбран в ExpertSDR3.



- Панель макросов CW.

TRX 1/ TRX 2 - какой программный приемник будет передавать макросы.

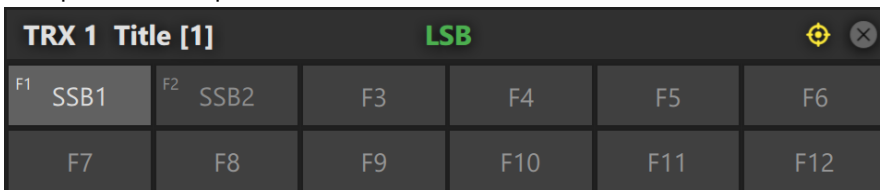
Title [1] - название настройки макросов.

30 wpm - скорость макросов в wpm устанавливается в меню BreakIn.



- знак перекрестия, если он окрашен, означает, что эта панель макросов активна.

F1-F12 - кнопки быстрых макросов, каждая из которых может быть названа. Нажатием кнопки вы запускаете передачу и ставите определенные макросы в очередь, активная очередь отображается под кнопками F.



- Панель макросов SSB.

TRX 1/ TRX 2 - какой программный приемник будет передавать макросы.

Title [1] - название настройки макросов.

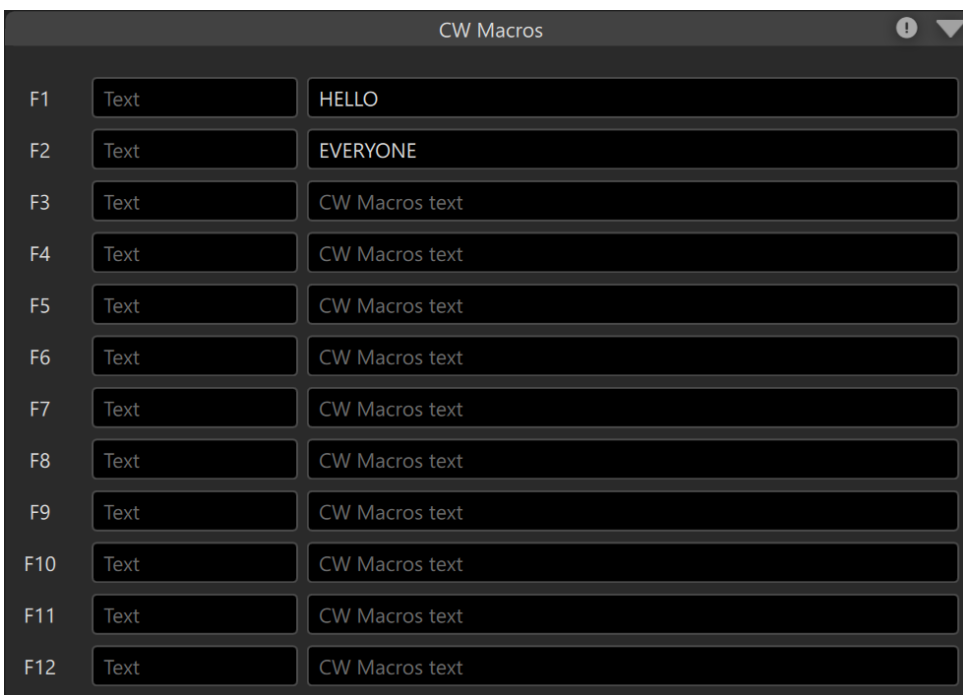


- знак перекрестия, если он окрашен, означает, что эта панель макросов активна.

F1-F12 - кнопки быстрых макросов, каждая из которых может быть названа. Нажатием кнопки вы запускаете передачу выбранного wave файла.

Настройки нижней части окна Макрос:

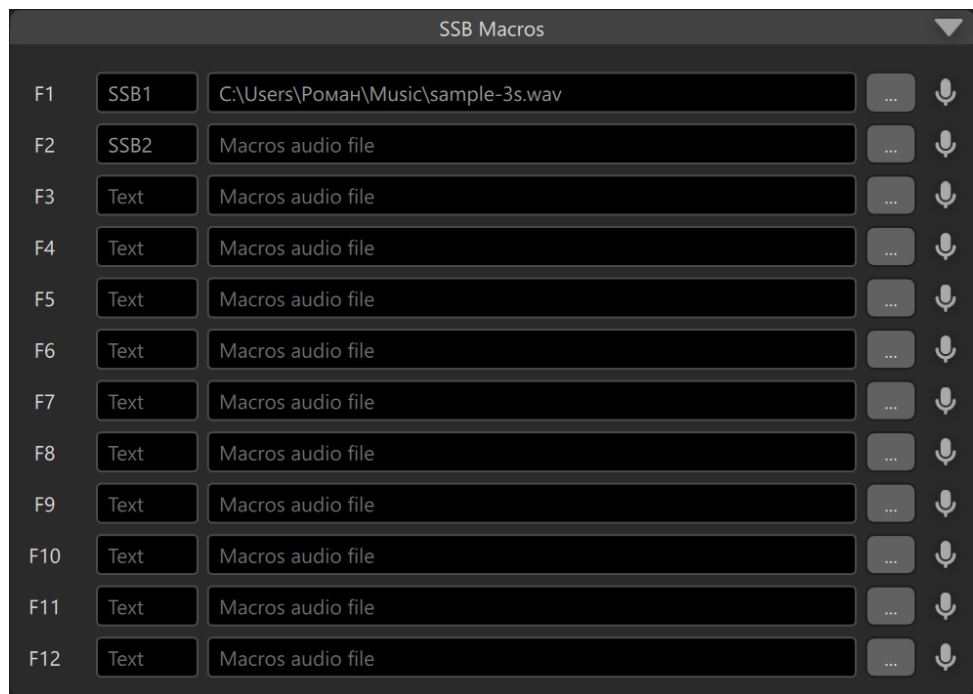
CW Macros



- В ЭТОМ ОКНЕ:

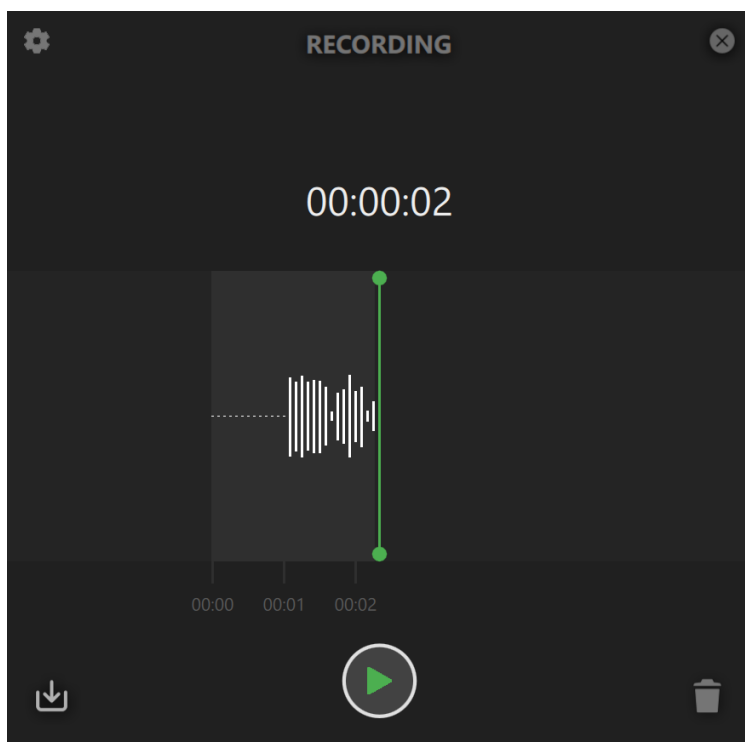
1. Назовите каждую из двенадцати кнопок F, имя будет отображаться на панели «Макросы».
2. Введите текст макроса CW.

SSB Macros



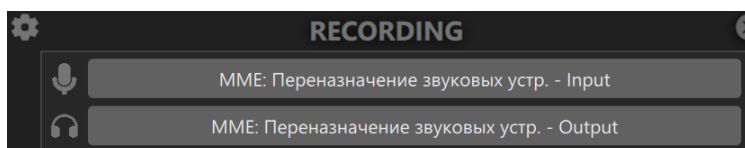
- в этом окне:

1. Назовите каждую из двенадцати кнопок F, имя будет отображаться на панели «Макросы».
2.  Выберите путь к wave файлу.
3.  нажмите на значок микрофона, чтобы открыть окно **ЗАПИСЬ (RECORDING)**.



- В окне **ЗАПИСЬ (RECORDING)** вы

можете записать собственный голос и подготовить специальное сообщение для передачи. В меню «Профиль» [«Обработка сигнала микрофона»](#)⁸⁷ вы можете выбрать TCI, чтобы применить обработку сигнала к записанному файлу перед его передачей в эфир.



- нажатие на значок шестеренки в левом

верхнем углу окна **ЗАПИСЬ (RECORDING)** открывает настройки аудиовхода/вывода, аналогичные основным настройкам ExpertSDR3.



- нажмите кнопку «Запись», чтобы начать запись, затем нажмите ее еще раз, чтобы остановить запись.



- нажмите кнопку «Воспроизвести», чтобы прослушать запись.



- нажмите кнопку «Сохранить», чтобы сохранить записанный wave файл.

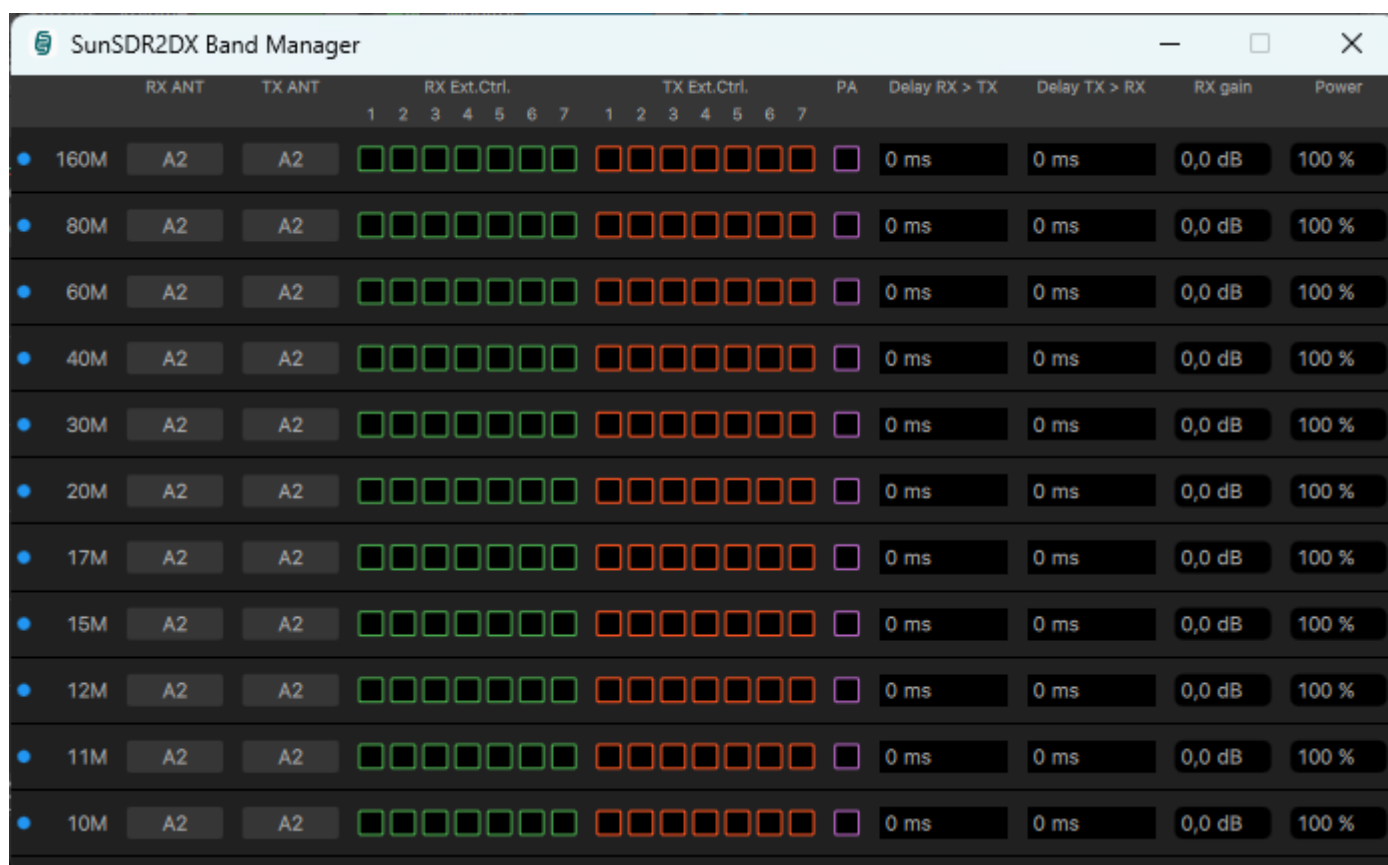


- нажмите на значок корзины, чтобы удалить записанный wave файл.

13 РАБОТА С ТРАНСИВЕРОМ

В этом разделе описаны основные приемы работы с трансивером.

13.1 Band Manager



Используйте RX ANT, TX ANT, чтобы назначить антенный вход для режимов прием и передача конкретному диапазону, включая диапазоны трансвертера (XVTR).

Для управления внешними устройствами у трансивера есть специальный разъем Ext Ctrl. Настройки могут быть установлены отдельно для режима Приема и Передачи в колонках **RX/TX Ext.Ctrl**. На выходе разъема Ext.Ctrl используются транзисторные ключи с «открытым коллектором». Дополнительную информацию об использовании Ext.Ctrl с внешним УМ смотрите в разделе «[Внешний Усилитель Мощности](#)²⁸». Ключи Ext.Ctrl можно использовать для:

- переключения узкополосных фильтров в режиме приема;
- переключения ФНЧ в режим передачи;
- управления внешним усилителем мощности через кабель BAND-data (УМ должен поддерживать протокол Yaesu BAND-data) или кабель Ext.Ctrl - PTT;
- управления антенным коммутатором, имея только реле.

RX Ext.Ctrl - настройки электронных ключей для режима приема.

TX Ext.Ctrl - настройки электронных ключей для режима передачи.

1...7 - номера электронных ключей.

Если вы активируете функцию **Save by band** (Сохранить по диапазону) в меню «Настройки->Радио->РА», то РА (ключ X8) можно будет назначить отдельно на любой диапазон.

Используйте **Delay RX > TX**, чтобы регулировать задержку между включением режима передачи и фактическим появлением радиочастотного сигнала.

Заметка: • Обычно проходит несколько мс с момента получения ExpertSDR3 команды перехода на передачу от клиента TCI (например, MSHV) до момента передачи сигнала от ExpertSDR3 на усилитель мощности (УМ). Последовательность событий происходящих в фоне при переходе на передачу представлена ниже:

1. TCI клиент отправляет команду «Переключиться в режим передачи» по TCI в ExpertSDR3.
2. ExpertSDR3 медленно уменьшает громкость приема (это занимает 1-2 мс).
3. ExpertSDR3 отправляет команду «Включить режим передачи» по протоколу UDP в трансивер. ExtCtrl перенаправляет команду «Переключиться в режим передачи» в УМ.
4. Задержка RX→TX (0-1000 мс, как установлено в окне Band Manager). Трансивер переходит в режим передачи по истечении заданного времени задержки. (Примечание: в режиме CW задержка устанавливается в меню Break.In → PTT-CW delay в пределах 0-50 мс).
5. Сигнал передатчика отправляется в эфир, с мягким фронтом.

Используйте **Delay TX > RX**, чтобы регулировать задержку между фактической остановкой передачи радиочастотного сигнала и включением режима приема.

Заметка: • Последовательность действий для перехода в режим приема:

3. The TX→RX delay (0-1000 ms, as set in the Band Manager). The transceiver turns into RX mode after the configured delay timeout. (Note: there is no delay for CW mode in this sequence).
4. The ExpertSDR3 sending command via UDP protocol "Turn OFF TX mode". The Ext.Ctrl is forwarding the command "Switch into RX mode" to the PA.
5. The RX signal appears on the panorama with soft front.
1. Клиент TCI отправляет команду «Переключиться в режим приема» по TCI в ExpertSDR3.
2. ExpertSDR3 медленно уменьшает громкость передачи (это занимает 1-2 мс).
3. Задержка TX→RX (0-1000 мс, как установлено в Band Manager). Трансивер переходит в режим приема по истечении заданного времени задержки. (Примечание: для режима CW данная задержка отсутствует).

4. ExpertSDR3 отправляет команду «Выключить режим передачи» по протоколу UDP в трансивер. Ext.Ctrl пересылает команду «Переключиться в режим RX» на PA.

5. На панораме появляется сигнал RX с плавным увеличением громкости.

RX gain - используется для регулировки коэффициента усиления при наличии дополнительного внешнего предусилителя в приемном тракте.

Power - это **программный коэффициент коррекции мощности**, аналогичный [Настройки->Радио->Calibrations-> Power correction](#)^[101]. Его можно использовать для снижения максимальной выходной мощности для каждого диапазона.

Заметка: • Коррекция мощности в меню Настройки->Радио->Calibrations-> Power correction имеет приоритет над **программным коэффициентом коррекции мощности**.

13.2 Выходная мощность по диапазонам

ALC пока не поддерживается на уровне прошивки SunSDR2. Система ALC имеет небольшую задержку и может вызвать перегрузку внешнего усилителя мощности. ALC намного хуже фиксированного уровня выходной мощности по диапазонам. Вот почему мы рекомендуем использовать меню коррективы выходной мощности, установив максимальную выходную мощность для каждого диапазона в «Настройки->[Радио](#)¹⁰¹->Калибровки->Коррекция мощности». Такая настройка позволит использовать внешний усилитель мощности без перегрузки.

Пример настройки фиксированной выходной мощности (по диапазону) до 50%:

1. Подключите антенну к трансиверу. Выберите правильную антенну в ExpertSDR3 и установите ползунок Tune на 100%.
2. Нажмите кнопку TUNE, чтобы отправить в эфир сигнал несущей с максимальной выходной мощности и стабильной амплитудой. Этот шаг позволяет вам проверить, соответствует ли максимальная выходная мощность выбранному диапазону.
3. Установите слайдер TUNE на 50%.
4. Откройте меню «Настройки->[Радио](#)¹⁰¹->Калибровки->Коррекция мощности» и измените выходную мощность на 50% для каждого диапазона. Нажмите на кнопку «Write» после того, как значения всех диапазонов будут установлены на 50%. Переведите ползунок Drive на максимальный уровень. Выходная мощность трансивера должна быть аналогична выходной мощности в режиме Tune.
5. Проверьте выходную мощность каждого диапазона внешним измерителем мощности.

Заметка:

- **Выходная мощность передатчика привязана к диапазону и модуляции** и не зависит от программного RX.
Пример: RX1 работает на диапазоне 40М в режиме CW, ему выставляется выходная мощность 75%. Затем RX2 также настраивается на диапазон 40М с режимом CW. В таком случае мощность в RX2 будет автоматически выставлена на 75% и будет синхронно меняться с RX1.
- **Выходная мощность передатчика в режиме TUNE привязана только к диапазонам** и не зависит от модуляции. Если оба программных RX настроены на один и тот же диапазон, то ползунки TUNE будут управляться синхронно.
- TUNE слайдер является регулятором несущего сигнала выходной мощности в режиме Tune. Во всех остальных режимах используйте ползунок Drive. Коэффициенты коррекции мощности не равны реальной выходной мощности (т. е. коэффициент 50% на 20М не равен 50 Вт), но их можно регулировать. Коэффициенты варьируются от диапазона к диапазону, они НЕ одинаковы. Пожалуйста, будьте осторожны при внесении изменений в коррекцию мощности и всегда начинайте с низких значений.

- Выходная мощность в диапазоне от 1-100 Вт нелинейна на всех диапазонах. Каждый диапазон требует для работы УМ своего коэффициента усиления, исходя из того, что они физически разные (конденсаторы, ферритовые кольца и т.п.). Мы настраиваем коэффициенты усиления таким образом, чтобы при Drive 100% на каждом диапазоне было около 100 Вт. Высокие значения Drive на разных диапазонах более или менее совпадают, но более низкие значения ниже 30-35% могут сильно варьироваться.
- Измеритель выходной мощности в трансивере начинает показывать точные значения примерно с 10-15 Ватт.

13.3 S-метр

Показания S-метра зависят от полосы пропускания фильтра. Например, если фильтр 3 кГц установлен в режим SSB, показания S-метра будут на более высоком уровне; когда фильтр 100 Гц установлен в режим CW, показания S-метра будут ниже.

Уровень внутренних шумов трансивера зависит от уровня предусилителя (чувствительности). Например, при установке аттенюатора -20дБ чувствительность будет наихудшей, а показания S-метра на более высоком уровне. Когда установлен предусилитель +10 дБ, чувствительность будет выше, а шумы трансивера будут на самом низком уровне.

По [этой ссылке](#) можно просмотреть таблицы калибровок для КВ (Таблица 3) и УКВ (Таблица 4).

Например:

29 МГц -127 дБм ~ S0,5 (предусилитель включен)

52 МГц -127 дБм ~ S3,5 (предусилитель включен)

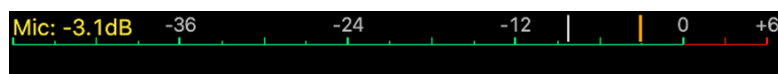
Используйте генератор сигналов, подключенный к порту антенны, для сравнения уровня сигнала генератора с показаниями S-метра и с данными вышеупомянутой таблицы.

Заметка:

- S-метр в ExpertSDR3 имеет две разные калибровки: для КВ (0-30 МГц) и УКВ (30-300 МГц). Сигналы КВ и УКВ с одинаковым уровнем дБм будут иметь разные значения S-метра.*

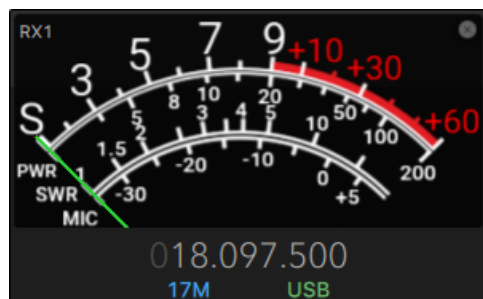
Например: КВ S9 = -73 дБм = 50 мкВ (50 Ом), УКВ S9 = -93 дБм = 5 мкВ (50 Ом). S-метр в ExpertSDR3 соответствует рекомендациям IARU, каждое устройство калибруется индивидуально на производстве.

Щелкните правой кнопкой мыши по шкале S-метр, чтобы выбрать между режимами **Mic meter** и **Power meter** или включить отдельное окно S-метра (**Show S-Meter**).



В режиме **Mic meter** S-метр отображает пиковый уровень сигналов микрофона (**оранжевая стрелка**) и среднеквадратичный (RMS) уровень сигналов (**белая стрелка**).

В режиме **Power meter** S-метр отображает уровень выходной мощности и KСВ.



- окно изменяемого размера внешнего S-метра, в котором отображаются уровень микрофона, KСВ и выходная мощность.

13.4 Приоритет передатчика RX1/RX2

RX1 и RX2 имеют одинаковый приоритет при передаче, с некоторыми исключениями. По умолчанию, когда RIT/XIT выключен, частота передачи равна частоте приема.

1. Разъемы CW и PTT являются единственными исключениями, поскольку эти разъемы управляются исключительно RX1 с настройками по умолчанию.

2. Особые условия режима Break-in:

- Когда режим Break-in активен для RX1 и RX2, RX1 имеет приоритет над RX2, и передача будет происходить на частоте передачи RX1.
- Когда режим Break-in активен только для RX2, тогда RX2 имеет приоритет над RX1; а нажатый CW-ключ включит передачу на частоте передачи RX2.

3. Особые условия режима VOX:

- Когда Mic1 назначен на RX1, а Mic2 назначен на RX2, а VOX для RX1 и RX2 активен, тогда VOX на RX1 будет иметь приоритет; и VOX на RX2 не сможет быть активирован.
- Когда Mic1 назначен на RX1, а Mic.PC назначен на RX2 или наоборот, то VOX как на RX1, так и на RX2 будет активен. VOX, активированный с помощью Mic.PC, будет передавать на частоте передачи RX2.

4. ExpertSDR3 определяет частоту передачи для каждого трансивера, используя следующую логику:

- По умолчанию частота передачи равна частоте приема (VFO A).
- Если включен режим SPLIT, то частота передачи будет равна частоте VFO B.
- Если XIT включен, то частота передачи будет равна VFO A + смещение XIT.

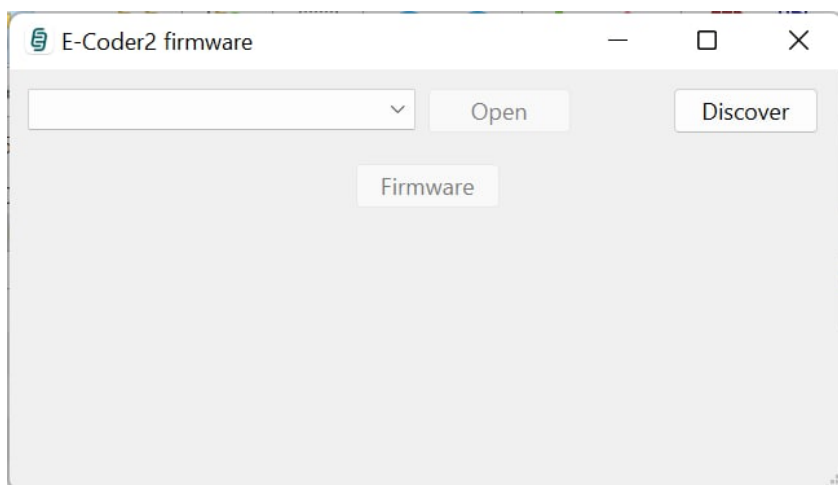
5. Для передачи на частоте RX2 с помощью CW-ключа выполните следующие действия:

- Шаг 1: Подключите CW-ключ к E-Coder/E-Coder2;
- Шаг 2: Активируйте RX2 в настройках E-Coder;
- Шаг 3 (необязательно): Включите Break.In для RX1 и RX2.

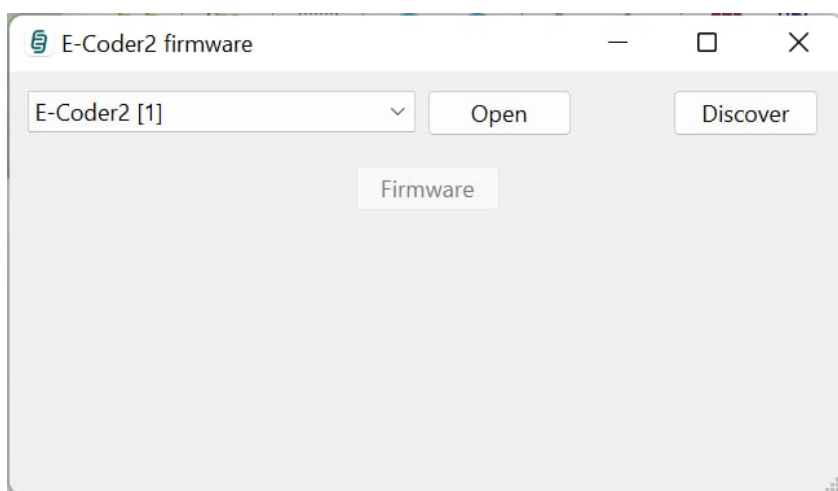
13.5 Панели E-Coder

Для работы с панелью E-Coder2 вам может потребоваться ее прошить. Процесс установки:

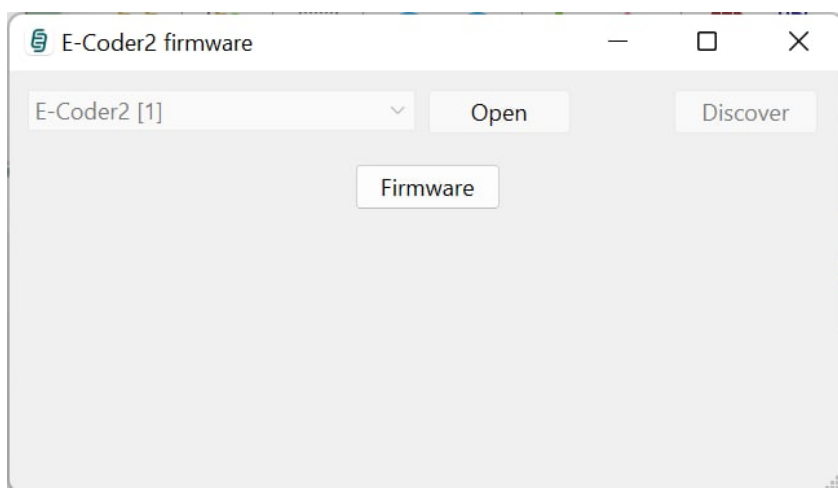
1. Запустите файл Ecoder2Firmware.exe, он располагается в папке с программой ExpertSDR3.



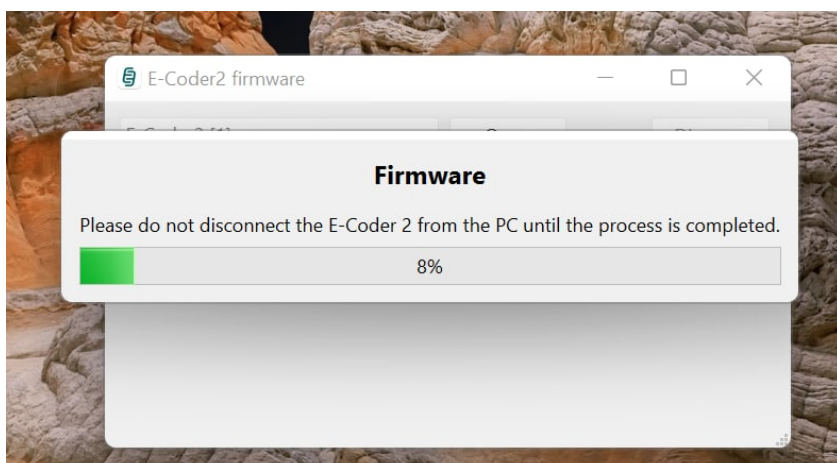
2. Нажмите кнопку Discover, вы увидите подключенную к ПК панель E-Coder2. Теперь нажмите кнопку Open.



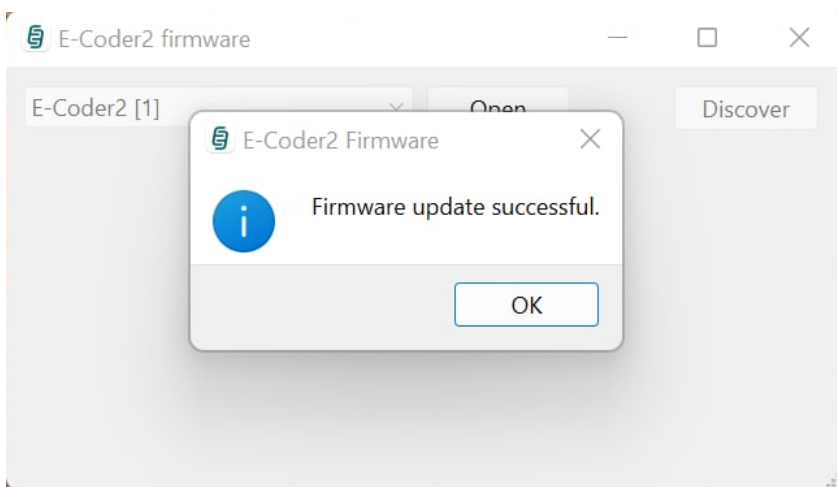
3. Вы увидите, что кнопка Firmware стала активной, нажмите её.



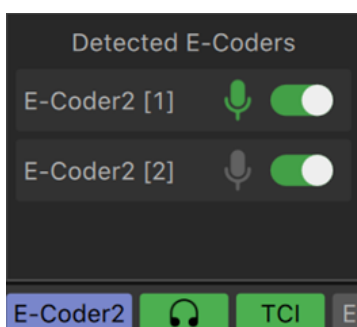
4. Должен начаться процесс обновления прошивки.



5. Когда процесс обновления прошивки будет завершен, вы увидите это окно.



Прошивка установлена. Теперь вы можете начать работу с панелью E-Coder2.



- щелкните правой кнопкой мыши на индикаторе E-Coder2, чтобы открыть окно с подключенными панелями (**Detected E-Coders**), в котором можно включить/выключить микрофонный вход панели управления.



- щелкните правой кнопкой мыши на E-Coder2 [1], чтобы открыть меню с настройками E-Coder2.

Заметка:

- E-Coder2 имеет встроенный DSP-процессор для самоконтроля без задержек, что позволяет избежать передачу сигнала на ПК с ExpertSDR3 и обратно в панель. При включенном мониторинге сигнал с микрофона обрабатывается встроенным DSP-процессором и воспроизводится непосредственно в наушниках, подключенных к E-Coder2. В то же время сигнал с микрофона передается на ExpertSDR3 без обработки. Встроенный DSP-процессор необходим для того, чтобы звук мониторинга был практически идентичен тому, что вы реально передаете в эфир, и устранял любые задержки.
- Когда ExpertSDR3 обнаружит E-Coder2, в списке выбора микрофонов появится новый микрофон (E-Coder2). Звук, который вы слышите через наушники, подключенные к трансиверу, дублируется в разьеме наушников E-Coder2.

Схематическое изображение панели E-Coder с кнопками и ручками находится в левой части меню. Щелкните левой кнопкой мыши на любом значке кнопки/ручки, чтобы назначить функцию из списка. Щелкните правой кнопкой мыши на значке ручки, чтобы назначить функцию из другого списка для действия нажатия.

Кнопкам и ручкам панели E-Coder могут быть назначены следующие функции:

Unused – кнопка не используется.

Main:

Start/Stop – переключение кнопки стартует/останавливает ExpertSDR3.

Band Up/Down – переключение диапазона.

Modulation Up/Down – переключение вида модуляции.

AGC Up/Down – переключение видов АРУ.

Filter Up/Down – переключение полос фильтра программного приёмника.

Preamp Up/Down – переключение кнопки увеличивает/снижает уровень предусилителя или аттенюатора.

Step Up/Down – переключение шага настройки.

Zoom In/Out – переключение режимов расширения (зуммирования) спектра.

TX – ручное включение режима передачи.

TUNE – включение тонального сигнала в режиме передачи.

VFO:

A->B – присвоение частоты гетеродина VFO A гетеродину VFO B.

B->A – присвоение частоты гетеродина VFO B гетеродину VFO A.

A<->B – обмен частоты между VFO A и VFO B.

Change VFO A/VFO B – переключение между VFO A и VFO B.

IF as RIT – расстройка, перемещением фильтра приёмника по окну панорамы.

Lock – блокировка перестройки частоты.

RX2 On/Off – включение/выключение второго приемника.

RIT On/Off – включение расстройки в режиме приёма.

RIT Reset – быстрый сброс значения расстройки по приёму в 0.

XIT On/Off – включение расстройки в режиме передачи.

XIT Reset – быстрый сброс значения расстройки по передаче в 0.

Sub RX On/Off – включение SubRX.

Split – включение режима «Split».

Switch DDS/IF – перестройка по частоте передвижением фильтра по панораме, т.е. изменением цифровой ПЧ (IF), или когда фильтр стоит на месте, а спектр передвигается, это перестройка синтезатора DDS.

Switch Receiver – переключение между программным приёмником 1 и программным приёмником 2 (RX1/RX2). Валкодер, соответственно будет управлять одним или другим приёмником.

Adaptive Tune – используется для включения/выключения адаптивной настройки. Чем быстрее вращается основная ручка, тем больше шаг.

Fine Tune - используется для включения/выключения тонкой настройки (при отключенной адаптивной настройке), замедляет скорость настройки в 10 раз.

Когда Вы работаете с двумя приемниками, часто Вам необходимо слушать либо только один приемник, либо оба приемника, но в разных каналах (левый / правый). Для этого мы добавили специальные функции в панель E-Coder, которые управляют настройками миксера для обоих приемников.

Audio:

Listen both RX1, RX2 - базовые настройки, оба приемника имеют одинаковую громкость в обоих каналах.

Listen RX1 only - активен только RX1 в обоих каналах.

Listen RX2 only - активен только RX2 в обоих каналах.

Listen RX1 in left, RX2 in right - RX1 активен в левом канале, RX2 активен в правом канале.

Listen RX1 in right, RX2 in left - RX1 активен в правом канале, RX2 активен в левом канале.

Схожие настройки были добавлены для VFO:

Listen both VFO A/B - базовые настройки, оба VFO имеют одинаковую громкость в обоих каналах.

Listen VFO A only - активен только VFO A в обоих каналах.

Listen VFO B only - активен только VFO B в обоих каналах.

Listen VFO A in left, VFO B in right - VFO A активен в левом канале, VFO B активен в правом канале.

Listen VFO A in right, VFO B in left - VFO A активен в правом канале, VFO B активен в левом канале.

Mute - оперативное отключение звука.

Switch RX and mute former - переключить программный приемник и заглушить предыдущий.

TX/Play - перевести трансивер в режим передачи и воспроизвести сигнал из магнитофона в эфир.

Voice recording - включение режима записи голосового магнитофона.

Volume Up/Down - регулировка громкости.

VOX - это параметр, позволяющий включить/выключить VOX для программного приемника, выбранного в настройках E-Coder.

MON - это параметр, позволяющий включить/выключить самопрослушивание.

DSP:

ANF - включение цифрового подавителя тонального сигнала.

APF - включение аудио пик-фильтра.

BIN – включение псевдо-стерео режима.

NR – включение цифрового подавителя шумов.

APF – включение аналогового пик фильтра.

NB – включение цифрового подавителя импульсных помех 1.

NB – включение цифрового подавителя импульсных помех 2.

NF – включение режекторных фильтров.

NF+ – добавить новый режекторный фильтр на панораму.

SQL – включение шумоподавителя.

SAM – включение демодулятора SAM.

В некоторых случаях, для отображения SQL и SAM нужно прокрутить меню колесом мыши.

Для ручек доступны следующие функции:

Unused – энкодер не используется.

Mic Gain – регулировка усиления микрофона.

Squelch – регулировка порога шумоподавления.

Filter Low/High – регулировка частоты нижнего/верхнего ската фильтра.

Filter Width – регулировка полосы фильтра.

Filter Shift – регулировка центральной частоты фильтра (шифтинг).

Drive – регулировка выходной мощности.

Tune Drive – регулировка выходной мощности TUNE.

AGC Gain – регулировка усиления АРУ.

CW Speed – регулировка скорости телеграфного ключа.

RIT Offset – регулировка расстройки в режиме приёма.

XIT Offset – регулировка расстройки в режиме передачи.

Volume – регулировка громкости.

Monitor – регулировка громкости самоконтроля.

В центральной части меню панель с общими настройками:

Enable – включить управление панелью E-Coder2.

Use IF – настройка частоты методом сдвига фильтра приемника по панораме.

Use IF as RIT – перестройка по ПЧ когда включена расстройка приемника.

Use IF as XIT – перестройка по ПЧ когда включена расстройка передатчика.

VFO B – включение Суб-приёмника.

Key Led – включение подсветки кнопок панели управления.

Encoder Led - включение подсветки основного валкодера панели управления.

Transceiver 1 - меню переключения панели между приёмниками RX1 и RX2, или привязка конкретной панели E-Coder к своему приёмнику.

No transfer PTT - не передавать команду PTT через TCI.

Transfer PTT to TCI - режим перенаправления сигнала PTT из панели в TCI.

На панели звуковой карты отображается уровень сигнала микрофона и уровень звука наушников, подключенных к E-Coder2.

--

В меню справа можно увидеть настройки встроенного DSP ядра E-Coder2:

Существует два способа самоконтроля с помощью E-Coder2:

1. Переключатель **Monitor** позволяет включить/выключить DSP-ядро в панели. Если этот режим включен, то через DSP-ядро панели обрабатывается и воспроизводится в наушниках весь звук микрофона (подключенного к E-Coder2), а не только передаваемый сигнал. Используйте этот режим для настройки параметров DSP для сигнала мониторинга, который вы слышите через наушники, подключенные к E-Coder2.

2. Переключатель **Monitor in TX** позволяет включить/выключить самопрослушивание сигнала передачи через E-Coder2. Если переключатель выключен, то вы будете прослушивать реальный сигнал передатчика, передаваемый в эфир, но с задержкой. Если переключатель **Monitor in TX** включен, то он автоматически активирует самопрослушивание через DSP-ядро E-Coder2 только в режиме передачи. Мониторинг себя **через микрофон и наушники, подключенные к E-Coder2**, позволяет устранить задержку, но звук будет несколько отличаться от того, что реально передается в эфир.

Low Pass filter - переключатель, чтобы включить/выключить ФНЧ.

Frequency (частота) - используется для настройки частоты среза ФНЧ.

Noise gate - переключатель, чтобы включить/выключить шумовой гейт (ворота).

Threshold (порог) - используется для установки порогового уровня, при котором ворота будут открываться и пропускать полезный сигнал. Порог должен быть установлен выше уровня шума, но ниже уровня полезного сигнала.

Compressor - переключатель, чтобы включить/выключить компрессор.

Threshold (порог) - это уровень, выше которого происходит сжатие сигнала, устанавливается в дБ.

Ratio (соотношение) - определяет соотношение входящего/выходящего сигналов, превышающих порог (Threshold). Например, соотношение 3:1 означает, что сигнал превышающий порог на 3 дБ, сожмётся до уровня 1 дБ выше порога.

AGC - переключатель, чтобы включить/выключить микрофонное АРУ.

Gain (усиление) - установите уровень усиления, который будет применяться к сигналу микрофона.

E-Coder панель имеет три LED индикатора, их значение слева направо:

1. Горит **зеленым**, когда активно VFO B
2. Горит **красным**, индицируя режим передачи
3. Горит **оранжевым**, когда активен RX2

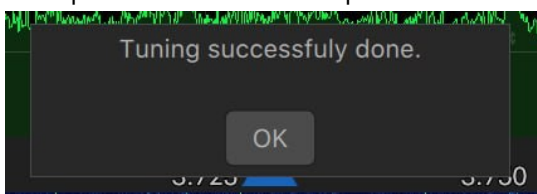
Заметка:

- Функции, которые можно назначить кнопкам и ручкам, одинаковы для E-Coder2, E-Coder и E-Coder Plus.
- При изменении параметров с помощью горизонтальных ручек на E-Coder/2 или TCI эти изменения будут кратковременно отображаться в окне ExpertSDR3.

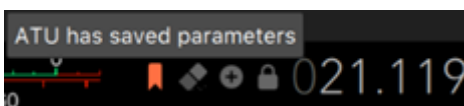
13.6 Алгоритм работы с тюнером AAT-100

Кнопка ATU доступна в ExpertSDR3, когда внешний тюнер ATT-100 подключен к SunSDR2 DX. Если отключить кнопку ATU, ATT-100 перейдет в режим обхода (байпас).

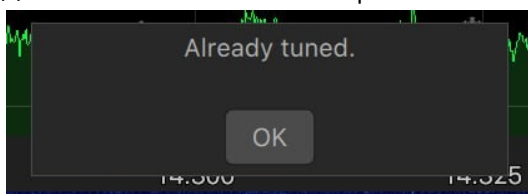
Нажмите кнопку TUNE в ExpertSDR3, чтобы выполнить настройку вручную. Если «изначальный» KCB находится в «настраиваемых» пределах, тюнер запустит процесс настройки. По завершении настройки ExpertSDR3 отобразит всплывающее окно



После успешной настройки ExpertSDR3 сохранит значения тюнера с «шагом» 50 кГц (т. е. 7,0-7,05; 7,05-7,1; 7,1-7,15 и т. д.).

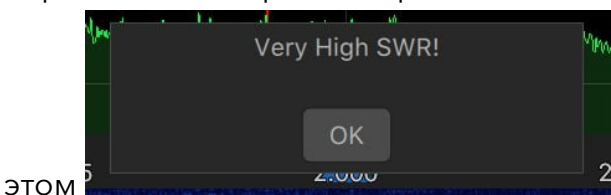


индикатор ATU горит **оранжевым** цветом, когда ATT-100 имеет сохраненные параметры для текущей частоты; и становится **темно-серым**, если память ATU пуста. Когда ATU включен и настройка включена на частоте с ранее сохраненными параметрами, ATU будет использовать настройки памяти, и ExpertSDR3



сообщит вам, что тюнер уже настроен

Настройка не требуется, если KCB ниже или равен 1,25. При значениях KCB 3,5 и выше настройка не произойдет из-за высокого уровня KCB; вместо этого ExpertSDR3 переключится в режим приема и отобразит всплывающее окно, информирующее вас об



этом

Значение KCB, которое вы видите в окне ExpertSDR3 после завершения настройки, – это KCB между SunSDR2 DX и ExpertSDR3. ATT-100 производит собственное измерение KCB, и

эти значения могут отличаться от тех, которые отображаются в KCB-метре ExpertSDR3. АТТ-100 выполняет настройку на основе собственных значений KCB.

Stay On TX можно включить в Настройки-> [Радио](#) -> АТУ; если этот параметр включен, трансивер будет оставаться в режиме передачи после завершения настройки тюнера.

Текущий статус тюнера отображается в строке состояния программного обеспечения, например. АТУ: Tuning (настраивается); АТУ: Tuned (настроен); АТУ: Failed to tune (не удалось настроиться).

Заметка:

- Если вы работаете с использованием одного КВ разъема, например А2 и при этом имеете подключенный к разъему А3 ААТ-100 в активном состоянии, нажатие кнопки TUNE запустит процесс настройки ААТ-100 на А3. Чтобы использовать функцию TUNE, стандартным способом (на разъеме А2 в данном примере) установите ААТ-100 в режим обхода (байпас).

13.7 Трансвертер (XVTR)

Во-первых, вам необходимо знать, что сейчас в режиме трансвертера вы можете использовать **все антенные разъемы** и разъемы **ADC IN** (для приема) и **DAC OUT** (для передачи). Например, рабочие частоты Вашего трансвертера 430...431 МГц, запишите их в поля **Begin freq** и **End freq**. Частота встроенного генератора **402 МГц**, введите эту частоту в поля **RX LO** и **TX LO**.

Теперь отнимите от рабочей частоты трансвертера частоту его встроенного генератора, так вы получите ПЧ трансивера (реальная частота на которой будет работать трансивер).

Пример: 430 - 402 = 28 и 431 - 402 = 29.

ПЧ приёмника (**RX IF**), передатчика (**TX IF**) и индикатор правильности установленных настроек отображаются в меню XVTR. Если ПЧ совпадает с одним из радилюбительских диапазонов и ширина трансвертерного диапазона уместается в радилюбительский диапазон, вы увидите зеленый символ, он означает, что настройки корректны и вы сможете работать.

SunSDR2DX Transverter Manager											
	Button text	RX LO freq.	RX LO error	TX LO freq.	TX LO error	Begin freq.	End freq.	RX IF	TX IF	RX	TX
Band1	70cm	USE 402,000 MHz	0,000 kHz	402,000 MHz	0,000 kHz	430,000 MHz	431,000 MHz	28,0000 MHz	28,0000 MHz	RX only	✓ ✓
Band2	23cm	USE 1 190,000 MHz	0,000 kHz	1 190,000 MHz	0,000 kHz	1 240,000 MHz	1 241,000 MHz	50,0000 MHz	50,0000 MHz	RX only	✓ ✓
Band3	13cm	USE 2 156,000 MHz	0,000 kHz	2 156,000 MHz	0,000 kHz	2 300,000 MHz	2 301,000 MHz	144,0000 MHz	144,0000 MHz	RX only	✓ ✓
Band4	5cm	USE 5 506,000 MHz	0,000 kHz	5 506,000 MHz	0,000 kHz	5 650,000 MHz	5 651,000 MHz	144,0000 MHz	144,0000 MHz	RX only	✓ ✓
Band5	3cm	USE 9 856,000 MHz	0,000 kHz	9 856,000 MHz	0,000 kHz	10 000,000 MHz	10 001,000 MHz	144,0000 MHz	144,0000 MHz	RX only	✓ ✓

Также мы добавили управление антенным коммутатором для трансвертерных диапазонов в Band Manager.

Предельная частота режима трансвертера составляет 99 ГГц.

13.8 Настройка частоты

Существует несколько способов **подстройки частоты**:

- **Тонкая настройка.**

Точность этого способа настройки зависит от параметра **STEP**. Установите курсор мыши в любом месте спектра или водопада и прокрутите колесико мыши вперед/назад - частота настройки будет увеличиваться/уменьшаться с шагом **STEP**.

- **Быстрая настройка по щелчку мыши.**

Курсор мыши представлен на спектре в виде перекрестия. Рядом с курсором отображается точная текущая частота и ее уровень в дБм. Для настройки частоты фильтра приемника используйте левую кнопку мыши.

Заметка:

- Когда **субприемник** включен, щелкните колесиком мыши на панораме, чтобы переключить **Быструю настройку по щелчку мыши** между VFO A и VFO B.

Рядом с курсором мыши будет отображаться надпись **TUNE A** или **TUNE B**, указывающая, какой приемник управляется.

- Используйте оба режима - **Быструю настройку по щелчку мыши** и **Тонкая настройка**. Щелкните мышью на станции, а затем выполните тонкую настройку с помощью колесика.

- **Перемещение фильтра приемника по графику анализатора спектра.**

Разместите курсор мыши примерно в середине полосы пропускания фильтра приемника, нажмите левую кнопку мыши и, удерживая ее, потащите фильтр приемника. Фильтр приемника будет перемещаться по панораме вслед за курсором мыши. Отпустите левую кнопку мыши при попадании сигнала в створ фильтра. Фильтр приемника останется на частоте в месте отпущения.

- **Перемещение спектра частот (фильтр стоит на месте).**

Нажмите правой кнопкой мыши по любой части спектра или водопада и, удерживая ее, двигайте спектр частот до попадания нужного участка в створ фильтра. Настройка производится с точностью, указанной в меню STEP.

- **Перемещение фильтра приемника вместе со спектром (частота настройки сохранится).**

Разместите курсор мыши примерно в середине полосы пропускания фильтра приемника, нажмите правую кнопку мыши и, удерживая ее, потащите фильтр приемника. Фильтр приемника будет перемещаться по панораме вместе со спектром частот вслед за курсором мыши. Отпустите правую кнопку мыши для остановки перестройки.

Заметка:

- Формально это не является методом настройки, но позволяет, не сбивая частоты настройки приёмника, посмотреть состояние эфира за пределами окна панорамы.

- **Щелкните мышью на цифре индикатора частоты.**

Нажмите на левую кнопку, чтобы увеличить значение; нажмите на правую кнопку, чтобы уменьшить значение; нажмите на колесико, чтобы сбросить все цифры справа в ноль.

- **Rotate mouse wheel on the digit of the frequency indicator.**

Scroll mouse wheel forward to increase the value; scroll mouse wheel backward to decrease the value.

- **Вращение колесика мыши на цифре индикатора частоты.**

Прокрутите колесико мыши вперед, чтобы увеличить значение; прокрутите колесико мыши назад, чтобы уменьшить значение.

- **Синхронная настройка частоты кликом по бэндскопу.**

Наведите курсор мыши в нужное место на графике спектра или водопада широкообзорного бэндскопа, затем кликните левой кнопкой мыши по выбранной на экране точке. Фильтр приёмника переместится в данную позицию.

13.9 Работа с речевым магнитофоном

Речевой магнитофон позволяет записывать сигнал в полосе приемного фильтра в режиме приема, а также записывать сигнал своего микрофона в режиме передачи.

Toggle the **Record** button to Start/Stop recording of **the receive voice signal**.

Нажмите кнопку **Запись** , чтобы начать/остановить запись принимаемого голосового сигнала.

Заметка:

- Запись принимаемого сигнала доступна во всех видах модуляции.
- Формат записываемого файла - RAW. Отказ от преобразования в другой формат позволяет снизить нагрузку на процессор. Убедитесь, что на HDD/SSD достаточно места.
- Записанные файлы сохраняются в папке:

Windows: C:\Users\User_Name\AppData\Local\Expert Electronics\ExpertSDR3\voice

Linux: /home/[UserName]/.config/Expert Electronics/ExpertSDR3/voice

Mac OSX: /Users/[UserName]/Library/Preferences/Expert Electronics/ExpertSDR3/voice

Запись сигнала микрофона:

1. Нажмите на кнопку PTT микрофона или кнопку TX в ExpertSDR3, чтобы переключить трансивер в режим передачи.
2. Нажмите на кнопку **Запись** , чтобы начать запись передаваемого микрофонного сигнала.
3. Для остановки записи снова нажмите на кнопку **Запись** .

Воспроизведение записанного сигнала без передачи в эфир:

1. Щелкните правой кнопкой мыши на кнопке **Play** , чтобы воспроизвести записанный речевой сигнал в наушниках или в динамиках. При этом звук приемника выключится.
2. После окончания воспроизведения в динамиках появится звук приемника.

Воспроизведение записанного сигнала с передачей в эфир:

1. Щелкните левой кнопкой мыши на кнопке **Play** , для воспроизведения записанного речевого сигнала в наушниках и передачи его в эфир. При этом звук приемника выключится.

2. После окончания воспроизведения в динамиках появится звук приемника.

Заметка: • Диктофон передает записанный сигнал "как есть" с максимальным уровнем громкости. Если записанный сигнал не был изначально сжат передатчиком, то он имеет меньшую среднеквадратичную мощность, чем сжатый сигнал.

13.10 Форматы файлов IQ магнитофона

Каждый формат файлов IQ магнитофона имеет свою уникальную заголовочную информацию:

WAVE - стандартный wave заголовок с последующей полезной информацией;

HDSDR - стандартный wave заголовок + заголовок aux1 с последующей полезной информацией;

ExpertSDR3 - стандартный wave заголовок + заголовок ExpertSDR3 с последующей полезной информацией;

Центральная частота и значения частоты дискретизации находятся в заголовке ExpertSDR3.

```
//=====
```

```
struct SysTime
{
    uint16_t wYear;
    uint16_t wMonth;
    uint16_t wDayOfWeek;
    uint16_t wDay;
    uint16_t wHour;
    uint16_t wMinute;
    uint16_t wSecond;
    uint16_t wMilliseconds;
};
```

```
struct HdsdrHeader
{
    SysTime startTime;
    SysTime stopTime;
    uint32_t centerFreq;
    uint32_t spare[32];
};
```

```
//=====
```

```
struct EsdrHeader
{
```

```
uint32_t version;  
SysTime start;  
SysTime stop;  
double freq;  
double sampleRate;  
double preamp;  
};
```


13.11 RIT/XIT

13.11.1 RIT

Расстройка в режиме приема **RIT** означает, что передача сообщения будет вестись на частоте настройки, а прием в стороне на значение расстройки. В этом случае частота **TX** отображается **красной** линией, а частота **RX** - **оранжевой**, окруженной полосой фильтра (см. пример в режиме AM модуляции на скриншоте ниже).



- щелкните правой кнопкой мыши на значении смещения RIT, чтобы открыть выпадающее меню и задать смещение частоты в Гц.

Если навести курсор на RIT фильтр, то под индикатором частоты основного приемника будет отображаться следующая информация:

RIT: - смещение частоты.

L: и **H:** - частоты нижнего и верхнего фронтов фильтра.

O: - частота указателя мыши внутри фильтра.

Для настройки одного края полосы RIT фильтра: Удерживая нажатой левую кнопку мыши на краю фильтра (выделенная область будет подсвечена), затем перетащите его в нужное положение.

Для настройки обоих краев полосы RIT фильтра: Удерживая нажатой правую кнопку мыши на краю фильтра (выделенная область будет подсвечена), затем перетащите его в нужное положение.

Когда включен режим **RIT**, настройка частоты немного меняется:

Удерживая левую кнопку мыши внутри RIT фильтра, перетащите его по панораме на расстояние 50 кГц от частоты VFO A.

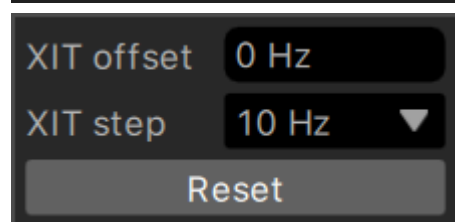
Удерживая правую кнопку мыши внутри RIT фильтра, можно перемещать всю панораму вместе с фильтром.

Для сброса смещения нажмите колесиком мыши на кнопку RIT.

Заметка: • Если расстройка **RIT** не была сброшена, когда Вы выключите **RIT** его состояние будет сохранено. Когда Вы включите **RIT** в следующий раз, значение расстройки будет равняться прошлому значению.

13.11.2 XIT

Расстройка в режиме передачи **XIT** означает, что прием сообщения будет вестись на частоте настройки, а передача в стороне на значение расстройки. В этом случае частота **TX** изображается **красной** линией, а частота **RX** - **оранжевой**, окруженной полосой фильтра (см. пример в режиме AM модуляции на скриншоте ниже).



- щелкните правой кнопкой мыши на значении смещения XIT, чтобы открыть выпадающее меню и задать смещение частоты в Гц.

Если навести курсор на фильтр приемника, то под индикатором частоты основного приемника будет отображаться следующая информация:

RIT: - смещение частоты.

L: и **H:** - частоты нижнего и верхнего фронтов фильтра.

O: - частота указателя мыши внутри фильтра.

Когда включен режим **XIT**, настройка частоты немного меняется:

Удерживая левую кнопку мыши на ПЧ ХИТ, перетащите его по панораме на расстояние 50 кГц от частоты VFO А.

Удерживая правую кнопку мыши на ПЧ ХИТ, можно перемещать всю панораму вместе с фильтром.

Для сброса смещения нажмите колесиком мыши на кнопку ХИТ.

Заметка: • Если расстройка **RIT** не была сброшена, когда Вы выключите **RIT** его состояние будет сохранено. Когда Вы включите **RIT** в следующий раз, значение расстройки будет равняться прошлому значению.

13.12 Режим CW

В конце 2022 года мы выпустили новое CW-ядро, которое является интегрированной частью прошивки трансивера. Новое CW-ядро доступно только в ExpertSDR3 (примечание: в ExpertSDR2 используется предыдущая версия CW-ядра).

Чтобы задействовать новое CW-ядро, убедитесь, что вы используете последнюю версию приложения ExpertSDR3, а в SunSDR2 DX загружена последняя версия прошивки - это необходимо при переходе с ExpertSDR2 на ExpertSDR3.

В ExpertSDR3 существует несколько источников CW-сигнала:

1. Вход KEY в трансивере
2. Вход KEY в панели E-Coder2
3. TCI

Следует сказать, что существует несколько способов воспроизведения CW-сигнала:

1. Трансивер (прошивка)
2. E-Coder2 (прошивка)
3. ExpertSDR3:
 - Выход на звуковую карту
 - Линейный выход на звуковую карту
 - Линейный выход в wave файл
 - Специальное ядро, отображающее CW-сигнал на панораме

Разница между "старым" и "новым" CW-ядром:

"Старое" CW-ядро: как прошивка, так и программные компоненты CW-ядра имели свои собственные задержки. Совокупность этих задержек приводила к возникновению суммарной задержки при самоконтроле CW-сигнала.

Например, CW-ключ подключен к трансиверу, а звук для мониторинга передается через звуковую карту ПК. Во время работы CW из-за задержки ОС может показаться, что один CW символ "потерялся". При этом CW-ядро ничего не "теряло", и все символы CW передавалась в эфир как положено. В результате сигнал самоконтроля отличается от того, что было передано в эфире, что приводило к путанице. Описанное выше могло произойти и в обратном порядке.

"Новое" (актуальное) CW-ядро: нам удалось добиться минимальной задержки при самоконтроле (около 3 мс) благодаря объединению формирования CW-сигнала и

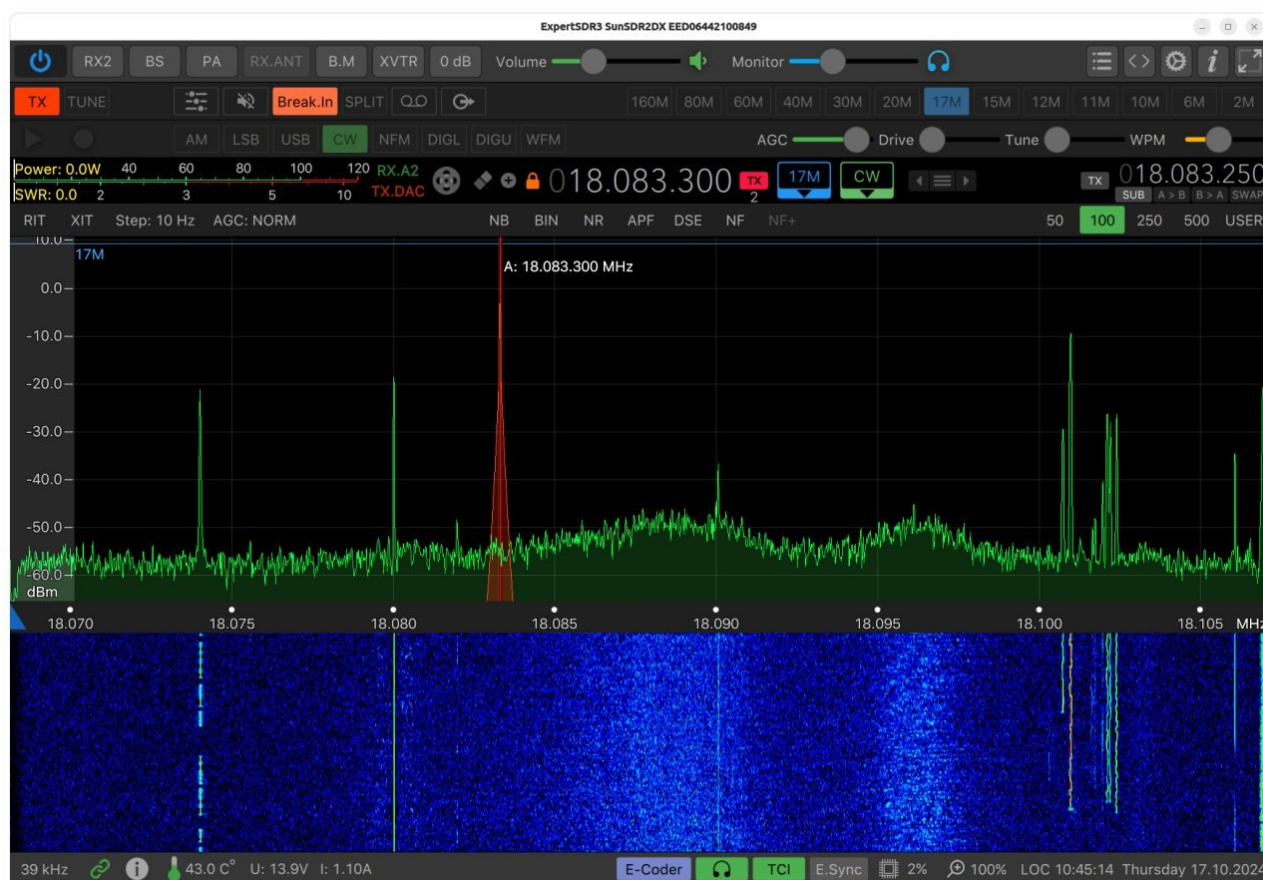
самопрослушивания в одном устройстве. Рекомендуемый способ использования - когда и CW-ключ, и наушники подключены к трансиверу или E-Coder2. Отныне макросы "проигрываются" в прошивке трансивера, а не в приложении ExpertSDR3 (как это было в "старом" CW-ядре). В новом CW-ядре устранена "проблема слабых ПК" - когда менее мощный процессор приводит к увеличению символьных интервалов для CW-макросов, что называют "пьяный матрос".

Кроме того, в новом CW-ядре улучшена работа CW-макросов за счет использования TCI.

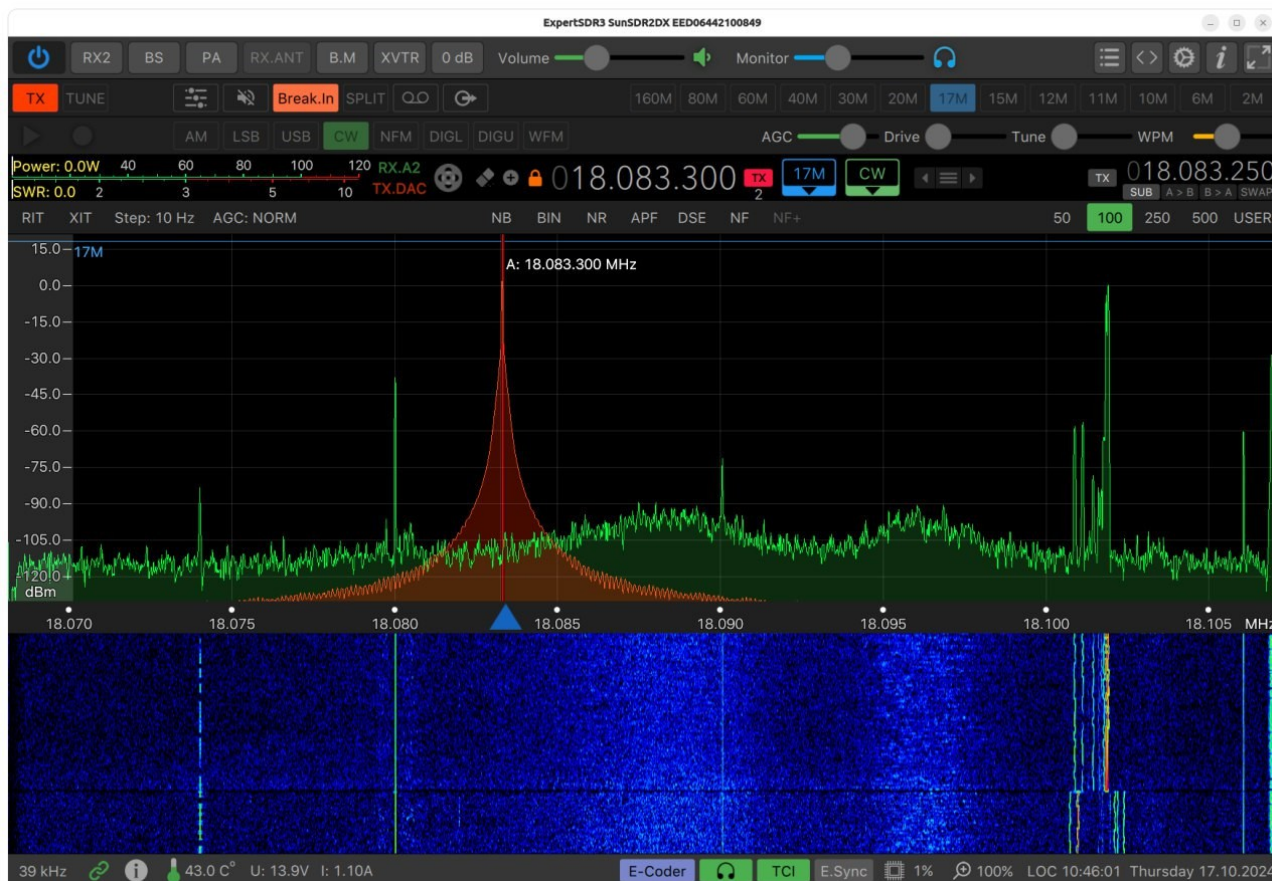
Заметка: • **CW работает только в режиме CW-U** на всех диапазонах и он не может быть изменен пользователем. Выбор режима CW-U был логичен: при повышении частоты внутри фильтра приемника тон понижается - это связано с тем, что сигнал проходит справа налево от фильтра. Кроме того, при использовании функции DSE (когда сигнал находится с левой или правой стороны фильтра) можно услышать панорамный эффект.

Когда вы работаете на передачу в телеграфном режиме, ваш сигнал всегда отображается на панораме.

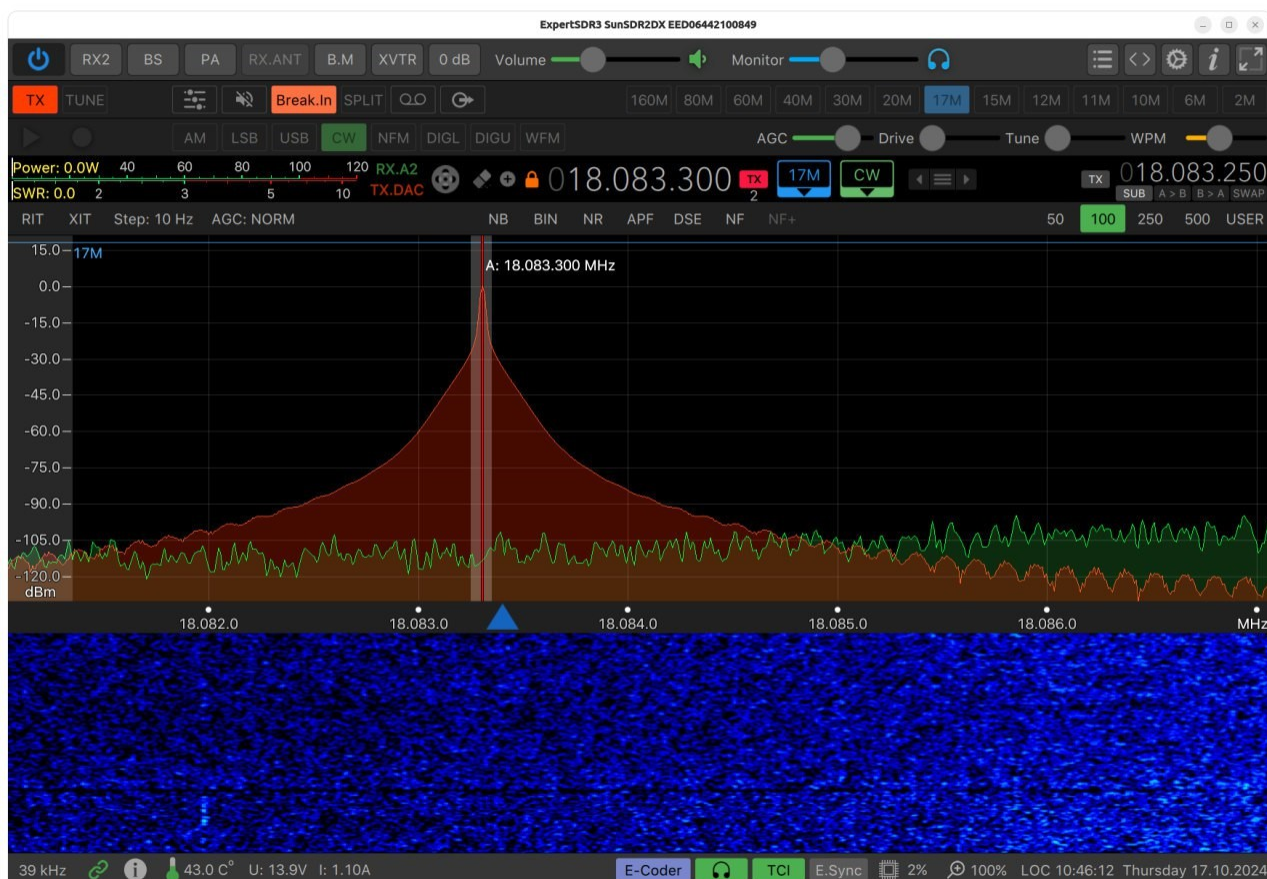
CW сигнал передатчика когда вертикальная шкала динамического диапазона установлена на 60 дБ.



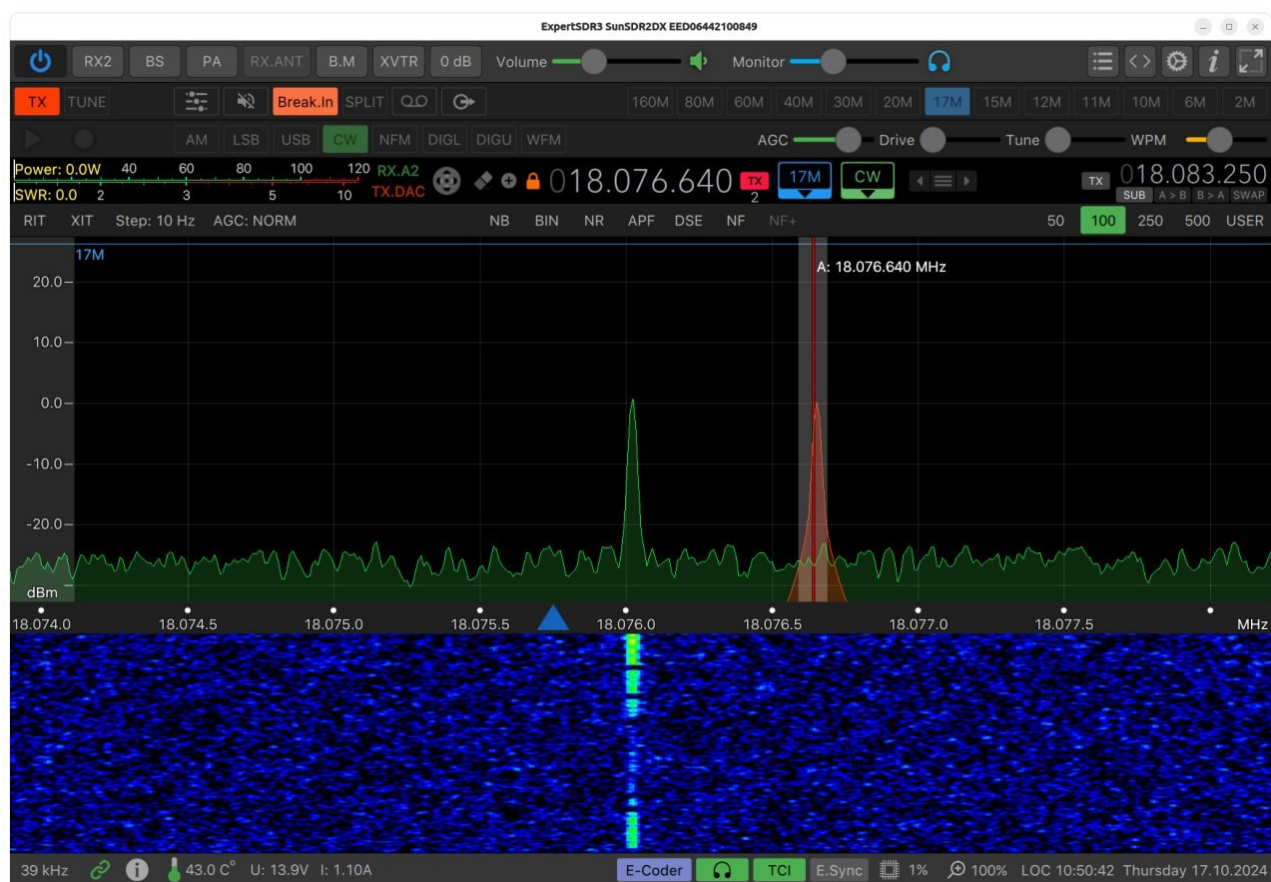
Тот же CW сигнал передатчика когда при шкале динамического диапазона 120 дБ.



Тот же CW сигнал передатчика когда увеличен масштаб шкалы частот.



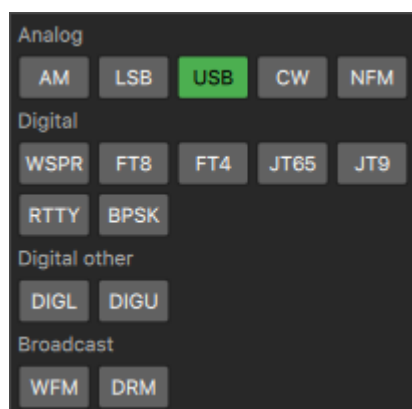
Тот же CW сигнал передатчика в сравнении с CW сигналом приемника, при совпадении масштабов.



13.13 Режимы цифровых видов связей

Работа в цифровых видах связи доступна при использовании SunSDR2 DX / ExpertSDR3 в сочетании со сторонними программами цифровых видов связи.

- Заметка:**
- Для работы в цифровых видах связи выберите кнопки DIGL/DIGU.
 - Часть **Digital** меню режимов модуляции еще не закончена. В настоящее время при выборе, например, FT8 устанавливается только ширина фильтра.



Более подробно о подключении **ExpertSDR2** к программам цифровых видов связи описано в [дополнении к руководству пользователя, подготовленном Эриком Карлингом EI4KF](#).

14 Удаленное управление

Краткое описание системы удаленного управления Expert Remote System (ERS):

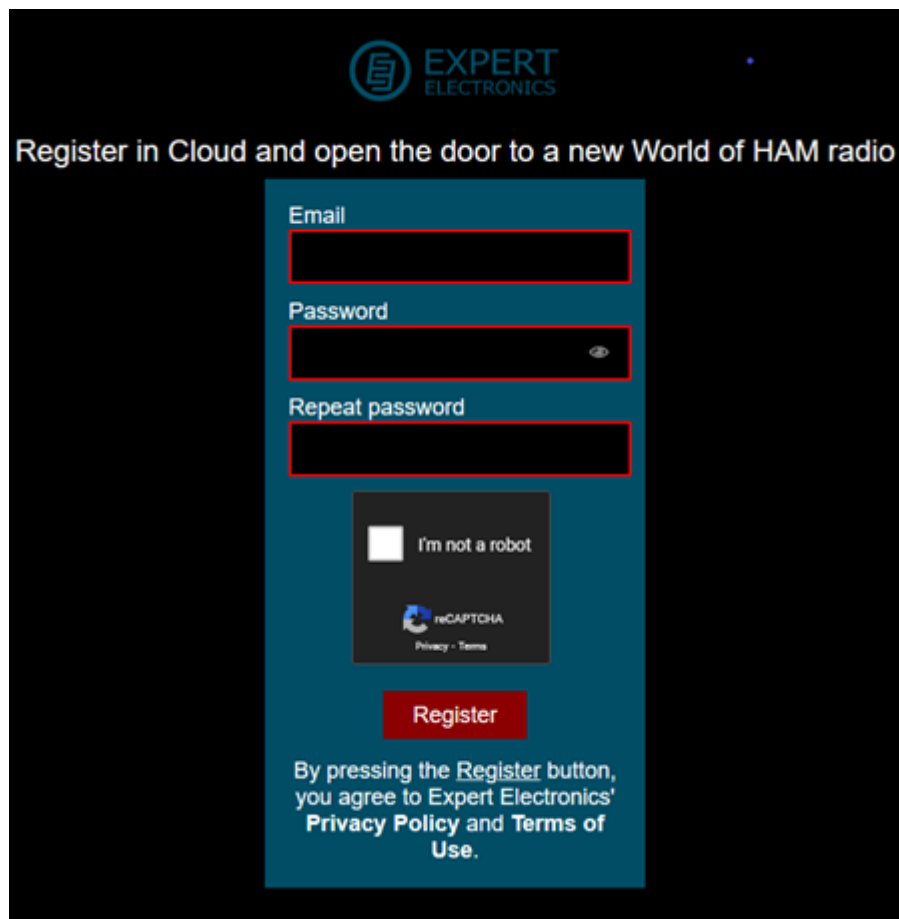
Серверное ПО подключается к **Облаку** как клиент, тоже касается и **Клиента ExpertSDR3**, он также подключается к **Облаку** как клиент. **Сервер** и **Клиент** обмениваются данными в **Облаке** (происходит так называемый handshake) и устанавливают одноранговое соединение (peer-to-peer connection), то есть напрямую, минуя **Облако**, для лучшей производительности. В случае если peer-to-peer подключение не может быть установлено (по ряду причин: NAT, сетевые настройки, глобальные или локальные проблемы с маршрутизацией, различные задержки, латентность, джиттер), тогда подключение идет через наше Облако, в таком случае естественно присутствует некоторая задержка. Приоритетом в работе является именно peer-to-peer подключение. Создать собственное облако нельзя, единственный Облачный сервер, который может быть использован для удаленной работы, в настоящее время размещен в офисе "Эксперт Электроникс".

Открывать какие-либо определенные порты для сервера и клиента не требуется (так как эти порты работают как исходящие, а не входящие соединения). Обмен данными в связке Сервер-Облако-Клиент происходит автоматически, нет необходимости вводить что-либо вручную (IP, UUID и т.д.).

Процедура настройки системы Expert Remote System (ERS) описана в следующих разделах. Обратите внимание, что настройка состоит из двух этапов: настройка сервера и настройка клиента.

14.1 Этап №1 (Сервер)

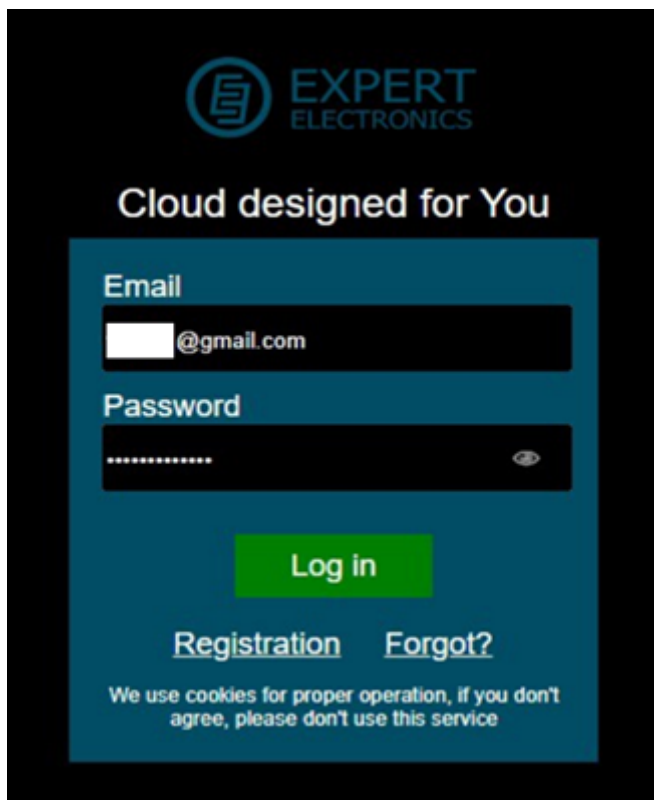
1. Вам необходимо создать профиль на нашем облачном сервере. Пройдите [по ссылке](#) (нажмите) и создайте свой профиль. Укажите ваш **Email** (это будет ваш **логин**) и пароль (**Password**), они вам пригодятся на следующих этапах.



The image shows a registration form for Expert Electronics. At the top, there is a logo for 'EXPERT ELECTRONICS' and a tagline 'Register in Cloud and open the door to a new World of HAM radio'. The form itself is a light blue box with a dark blue background. It contains three input fields: 'Email', 'Password', and 'Repeat password'. Below these fields is a reCAPTCHA widget with the text 'I'm not a robot' and 'reCAPTCHA'. At the bottom of the form is a red 'Register' button. Below the button, there is a disclaimer: 'By pressing the Register button, you agree to Expert Electronics' Privacy Policy and Terms of Use.'

2. После регистрации на Ваш email поступит письмо. Подтвердите указанный email пройдя по ссылке в письме (после переходе по ссылке вы не получите дополнительного подтверждения, более никаких действий не требуется – просто кликнете по ссылке в письме).

3. Войдите в вашу учетную запись пройдя [по ссылке](#).



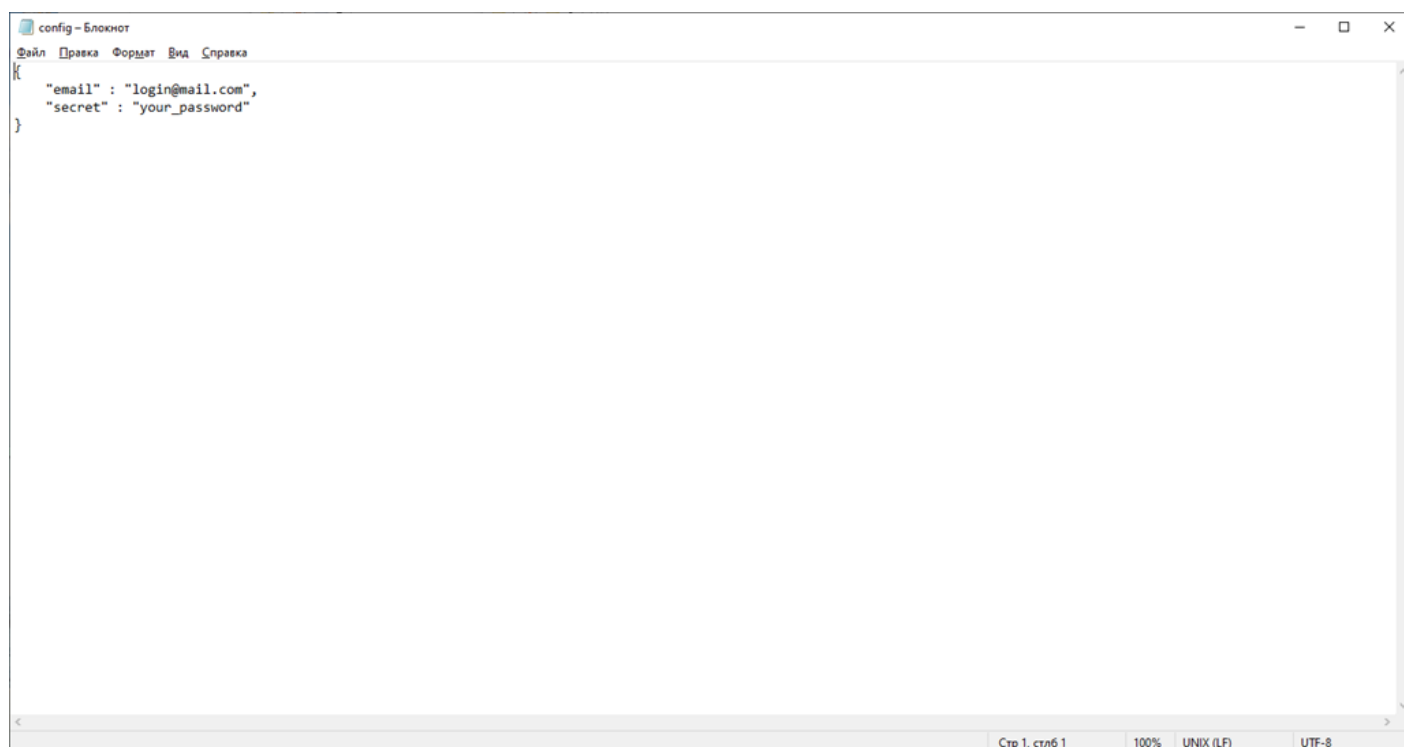
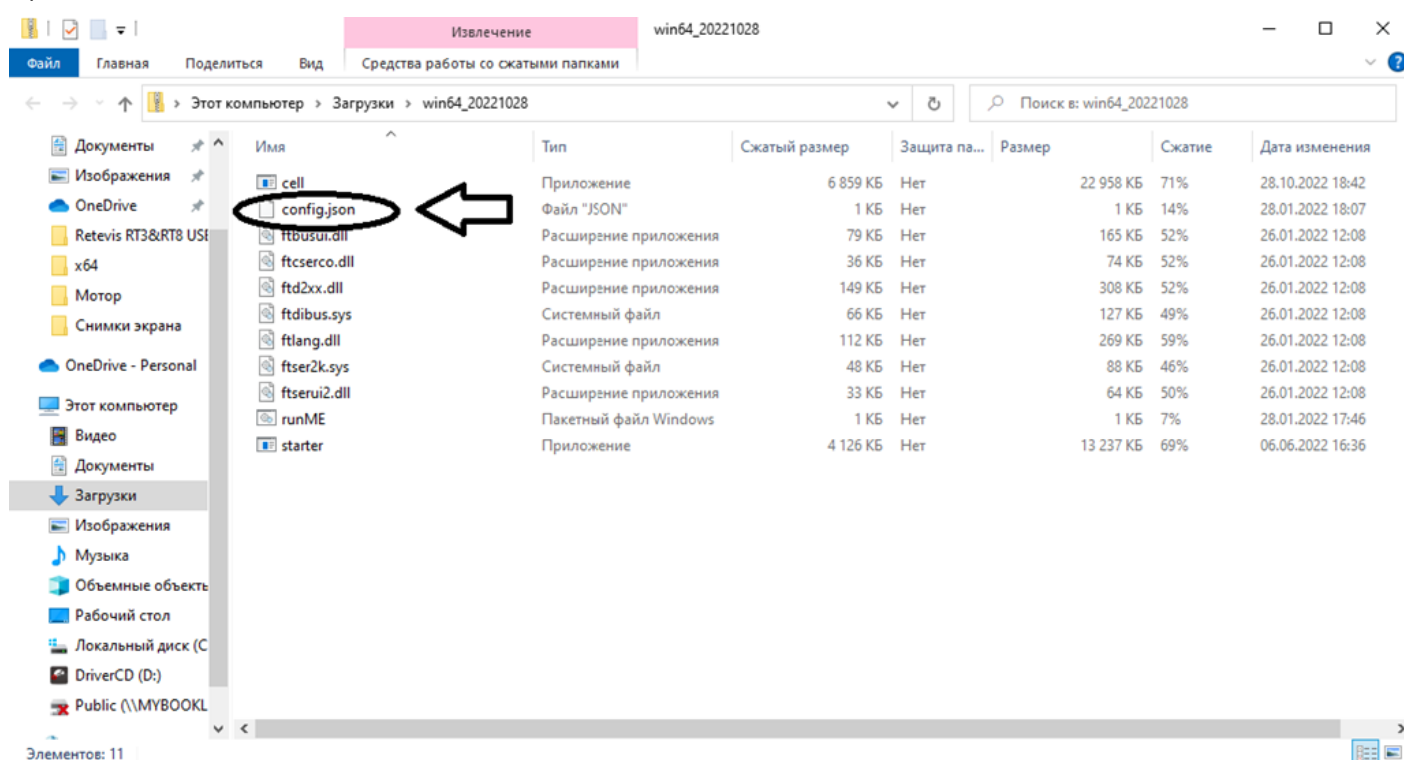
4. Введите ваши **Email**, **пароль** (Password) и нажмите **Log in**. Если все данные введены корректно, то авторизация пройдет успешно. Сейчас вы не увидите доступных к управлению устройств, поэтому нажмите **Log out**.

5. Теперь переходим к установке серверной части и настройке программы. Откройте [страницу с программой ExpertSDR3](#).

6. Скачайте программу Server (Starter) для той операционной системы, что установлена на **ПК, стоящем на удаленной локации**. Ниже инструкция на примере версии программы для Windows.

7. Скаченный ZIP архив, необходимо разархивировать в любое удобное для вас место (на ПК, который будет использоваться на удаленной локации).

8. В разархивированной папке вам необходимо открыть файл config.json с помощью приложения Блокнот.



9. В строках:

"email" : "login@mail.com" введите ваш email

"secret" : "your_password" введите ваш пароль

Например:

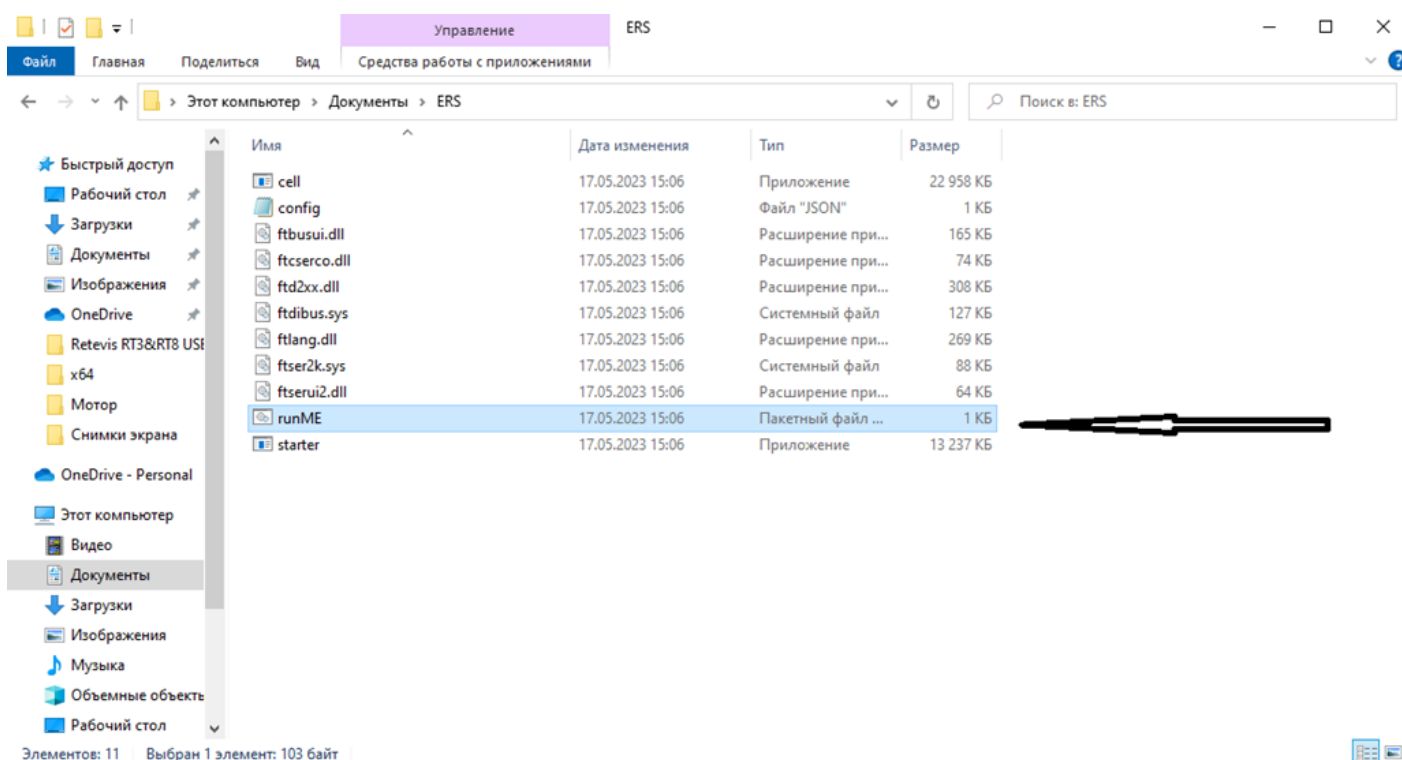
"email" : "rr7rrr@mail.com",

"secret" : "ywefgrhrtjykyk234567*&@D"

Внимание! ❶ Ваши данные обязательно должны быть в кавычках!!!

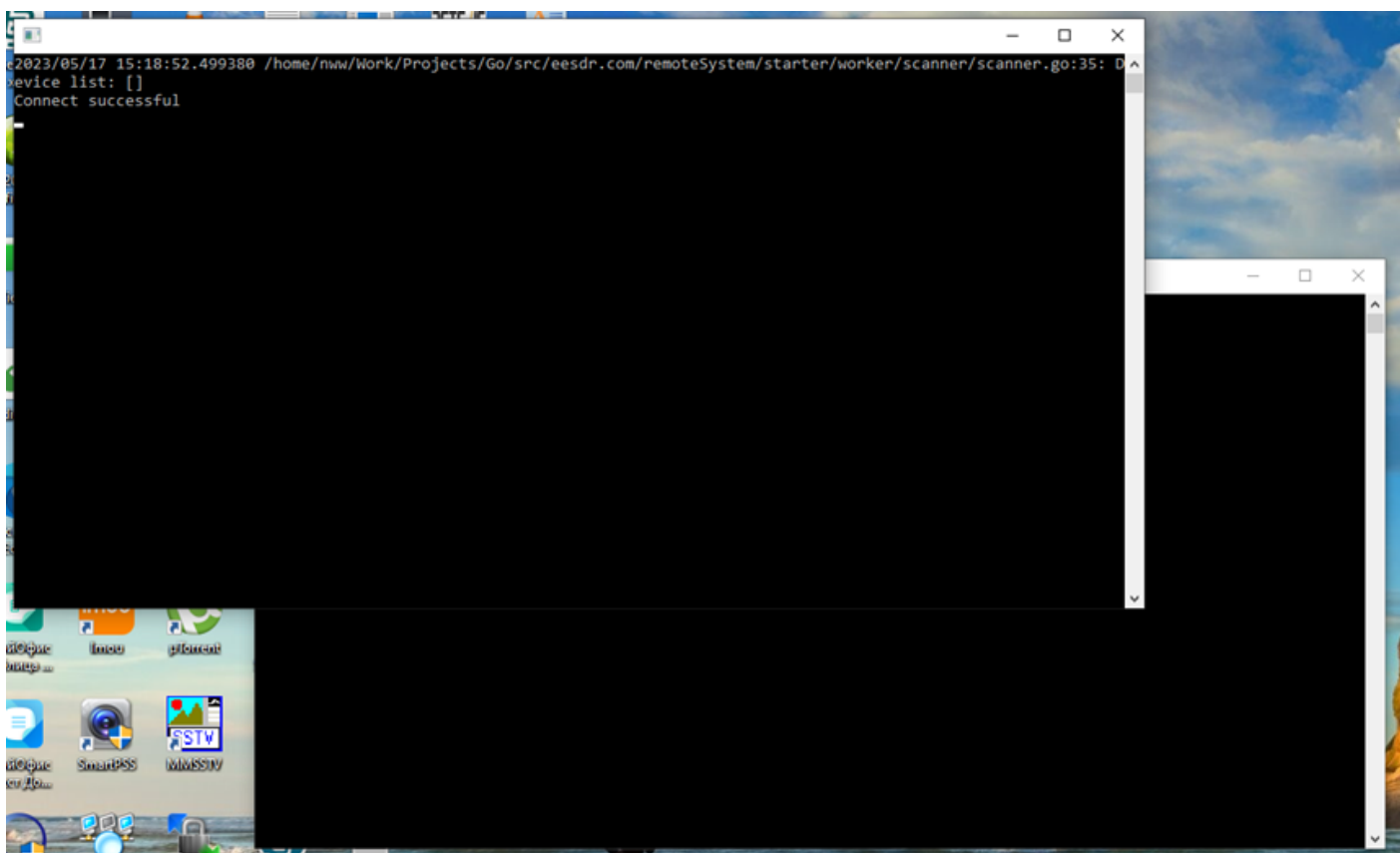
10. Сохраните изменения в этом файле.

11. **Запустите файл runME.** Важно запускать именно его, т.к. в случае разрыва интернет-соединения сервер перестает работать, но после восстановления интернет-соединения сервер также восстановит соединение с нашим Облаком (EE_Cloud).



12. После старта программы Брандмауэр Windows может запросить разрешение для запуска исполняемого файла. Единожды сделайте разрешение, добавив .exe файл сервера в лист исключений.

13. Откроются два черных окна, в одном из которых вы увидите сообщение об успешном подключении: **Connect successful**



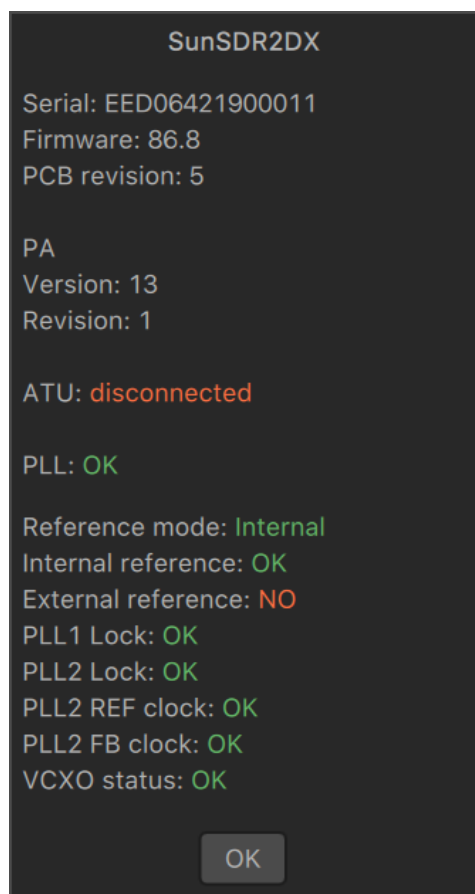
На этом настройка и запуск серверной части закончены!

В случае необходимости добавьте файл runME в список автозапуска, чтобы при старте Windows программа сервера запускался автоматически.

Для того чтобы трансивер работал в составе системы он должен находится в одной локальной сети с ПК (сервером) т.е. подключен на прямую к ПК или в роутер/свитч, при этом кнопка питания нажата. Программа ExpertSDR3 должна быть неактивна на этом ПК, иначе она будет конфликтовать с программой сервера.

Внимание!

❗ На вашем трансивере должна быть установлена последняя доступная прошивка (например, 86.8 для ExpertSDR3 1.0.8), как показано ниже. Если у вас более ранняя версия прошивки (от ExperSDR2 или альфа/бета-версии ExpertSDR3) – обновите ее. Старые версии прошивки НЕсовместимы с ExpertSDR3 Remote.



Настройка Серверного ПО на RaspberryPi

RaspberryPi и трансивер должны быть в одной подсети, они должны быть подключены друг к другу через свитч/роутер. Серверное ПО поддерживает работу с **RPi3, RPi3+, RPi4**. В данный момент при подключении радиооборудования к RPi оно не отображается в списке устройств. Программа сервера не имеет своего окна, как на Windows.

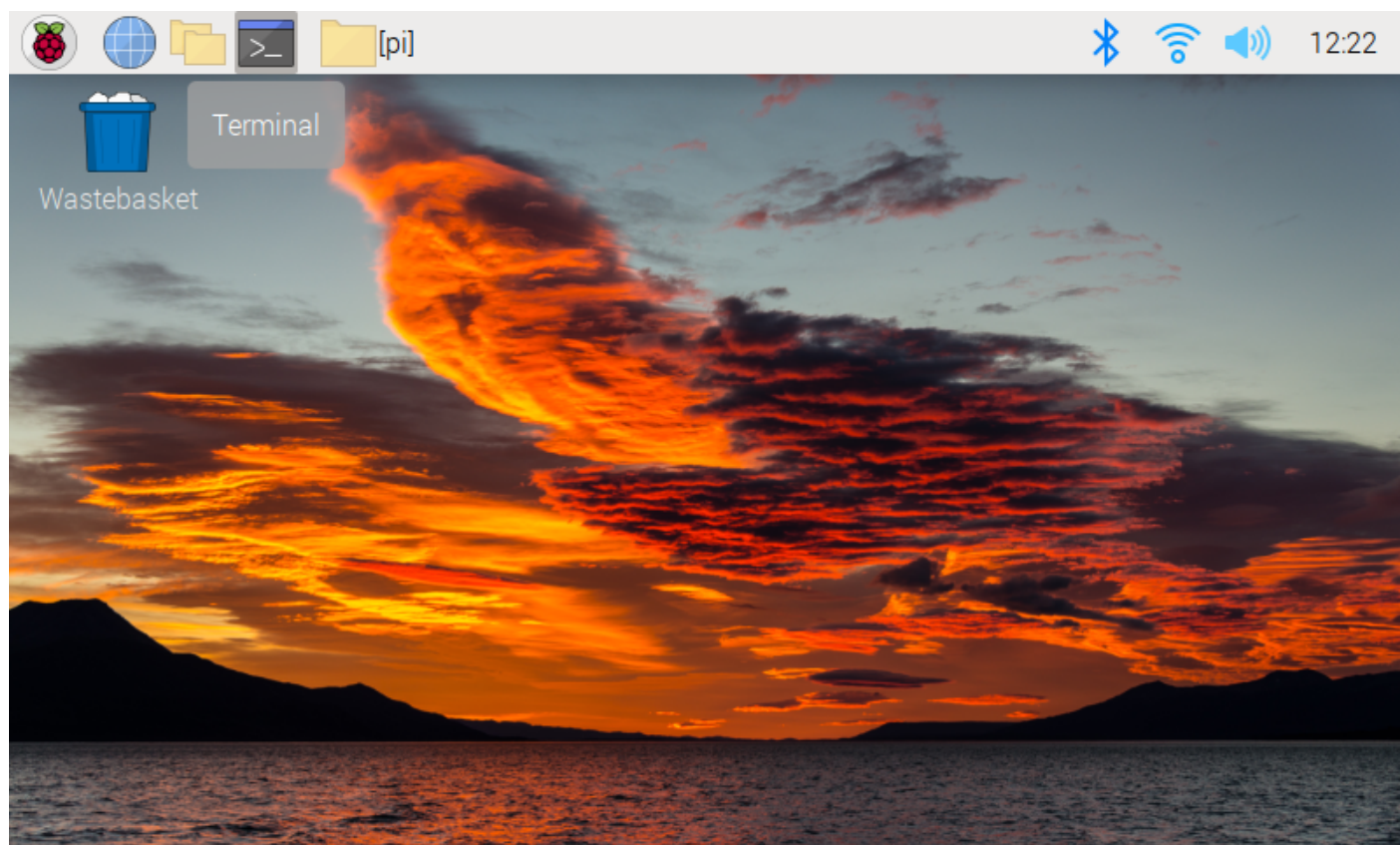
Вам нужно будет записать образ на SD-карту (минимум 8 ГБ) с помощью Win32 Disk Imager (или альтернативного варианта). В «Моем компьютере» вы увидите 2 новых диска, откройте boot-> config.json и введите свои данные. Рекомендованный формат SD-карт как минимум UHS-1 (до 104 Мб/с) и класс скорости 10 (10 Мб/с).

Существует два способа изменения учетной записи после установки образа. Способ номер один:

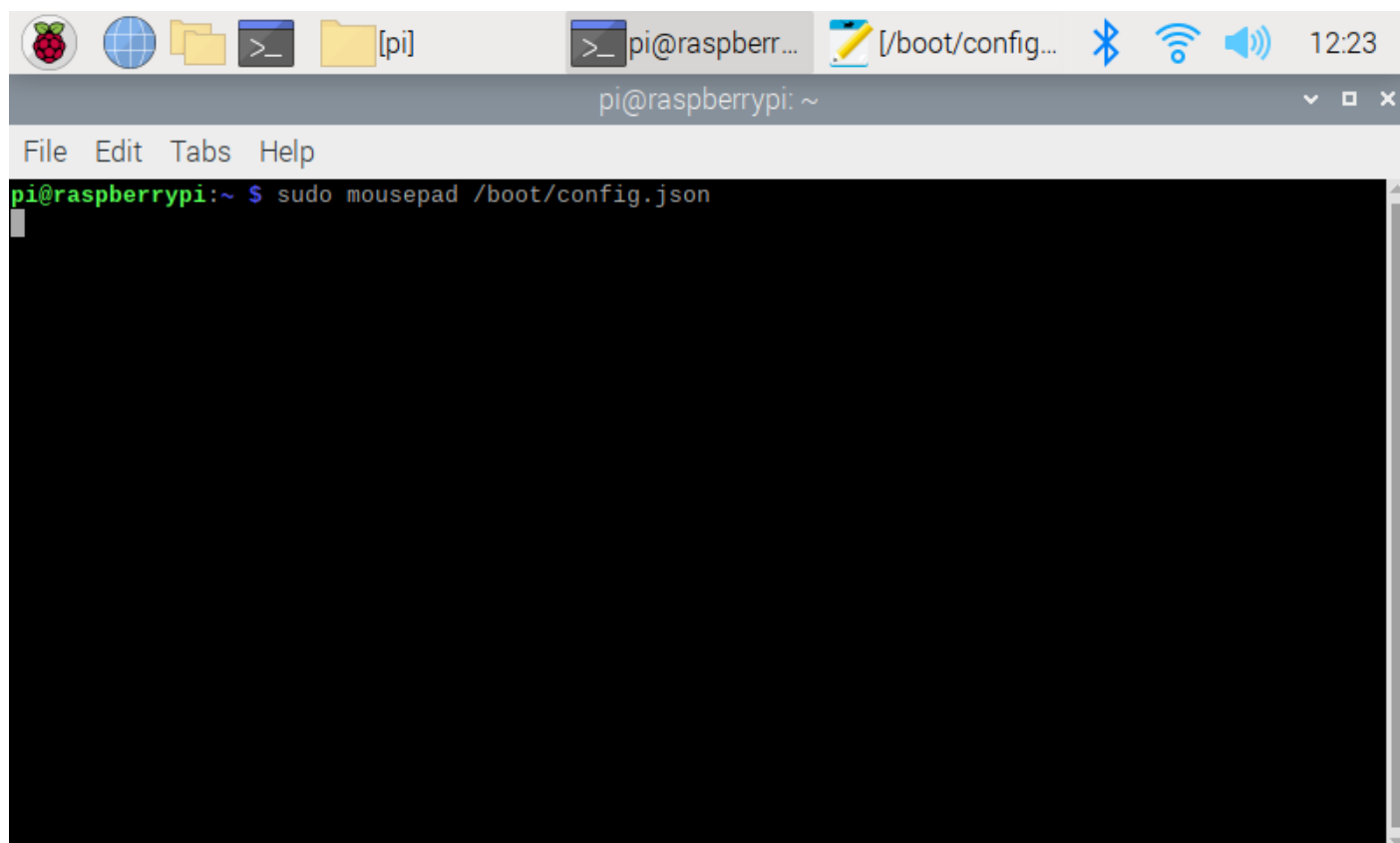
1. Извлечь карту памяти из RPi.
2. Вставить в картридер.
3. Открыть карту с помощью ПК.
4. Раздел fat-> boot-> config.json изменить данные и сохранить изменения.
5. Вставить карту обратно в RPi.

Способ номер два:

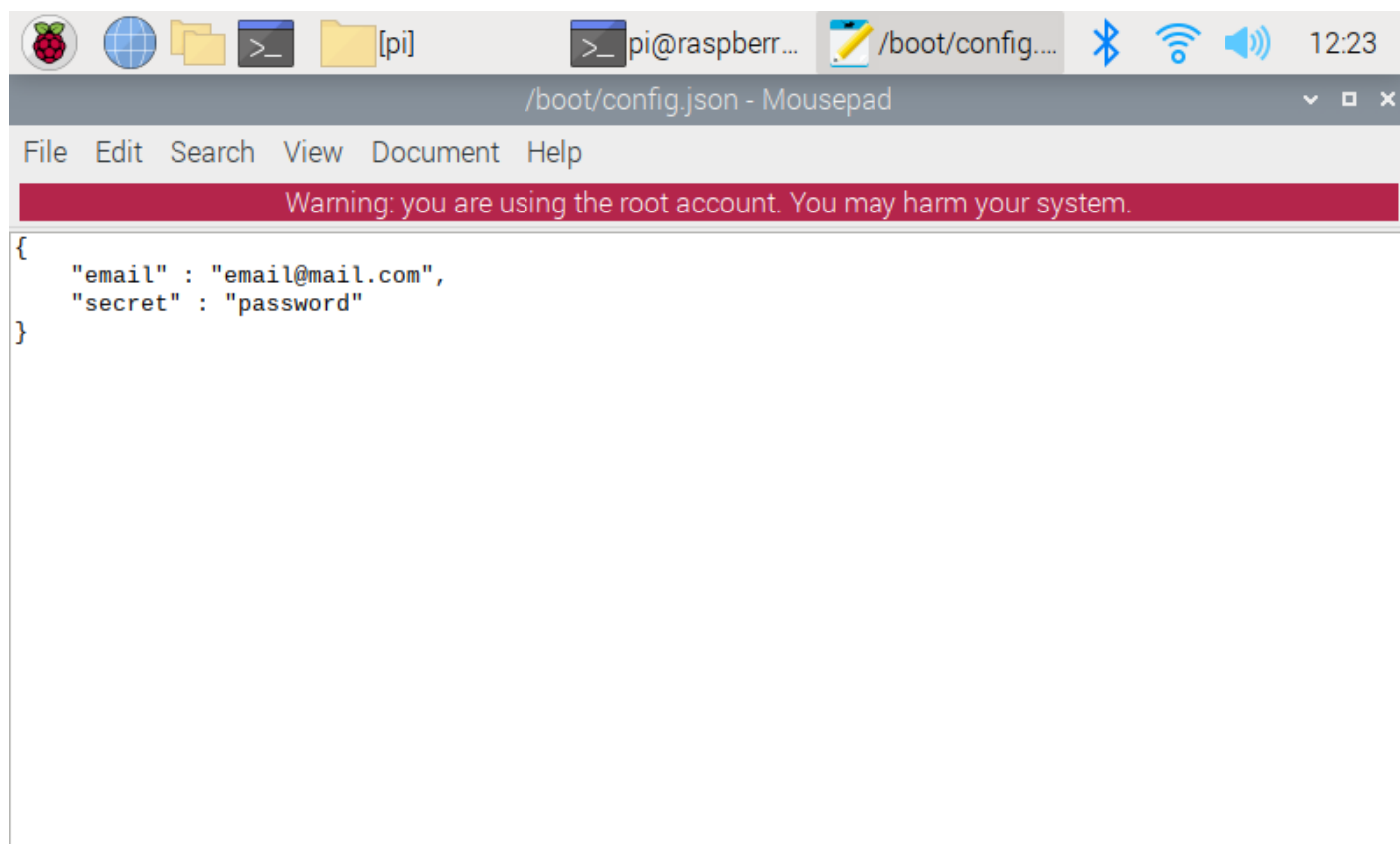
1. Подключите монитор к RPi и откройте терминал на рабочем столе.



2. Введите команду `sudo mousepad /boot/config.json`



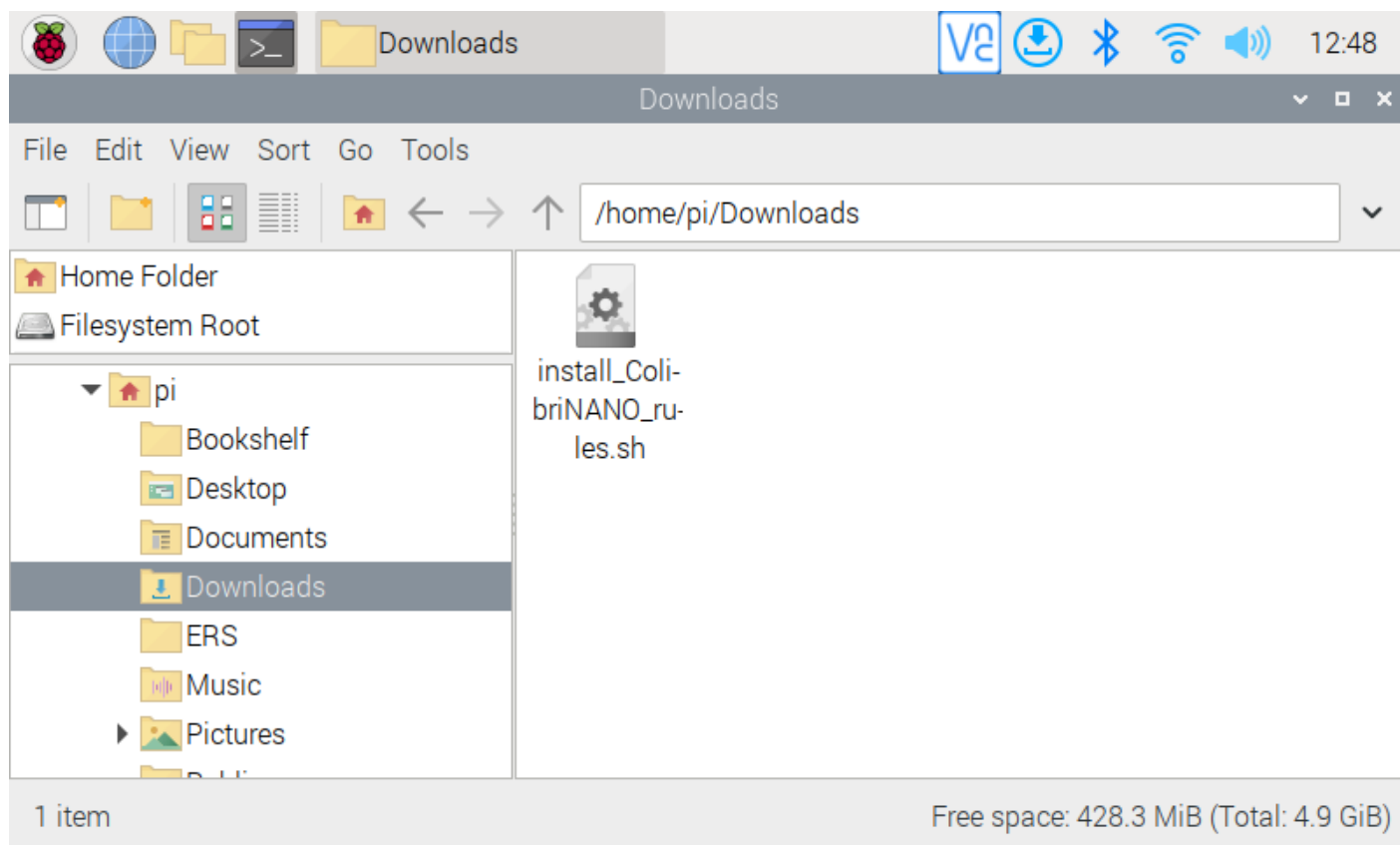
3. Укажите email и пароль которые вы вводили при регистрации учетной записи ERS. Вместо email@mail.com укажите свою почту, вместо password свой пароль.



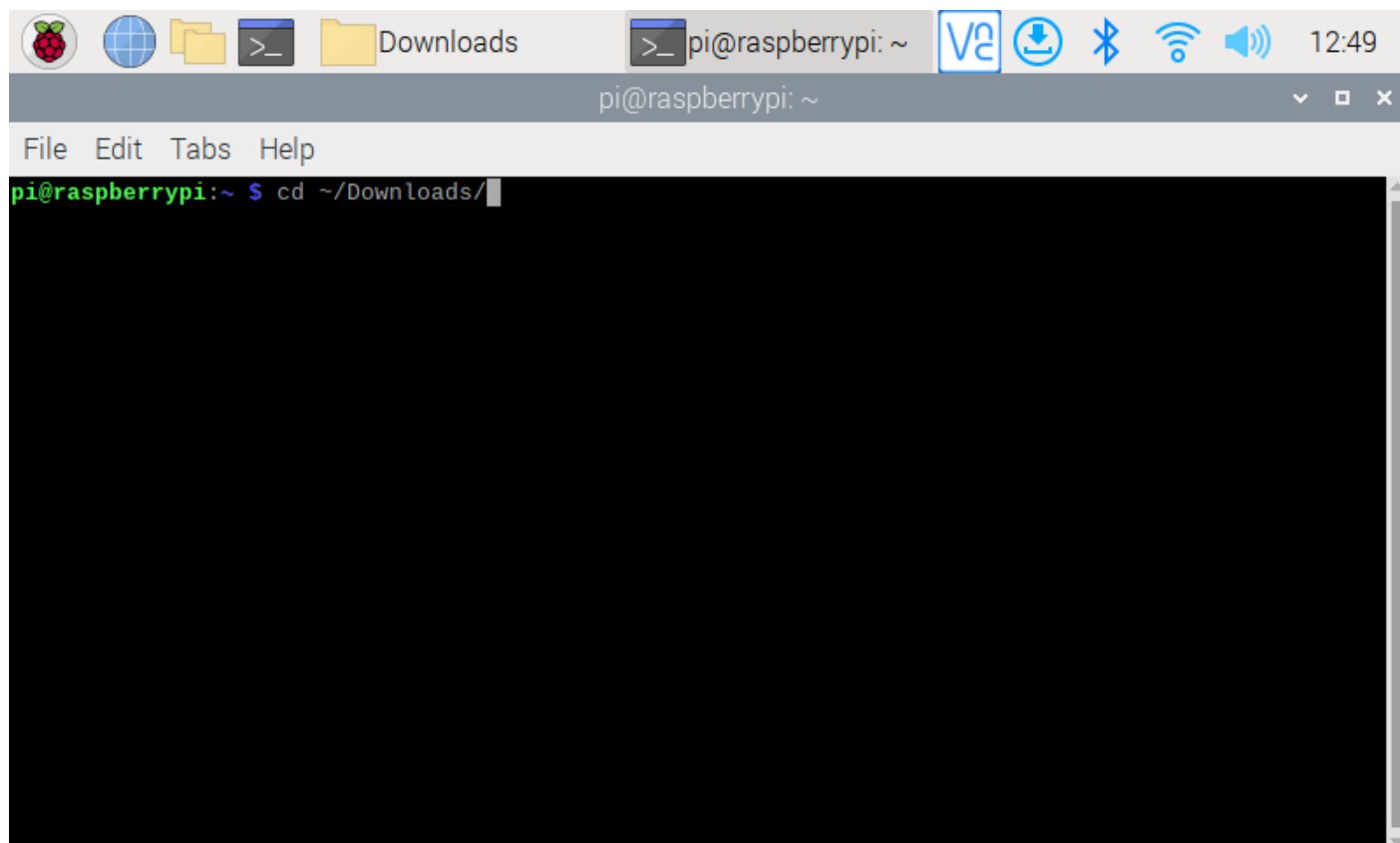
Система готова к работе при подключении к серверу радиооборудованием с сетевым интерфейсом LAN, таким как SunSDR2 DX/PRO/QRP, ColibriDDC. Важно чтобы RPi находился в одной подсети с трансивером или приемником. Непосредственно в RPi подключается только ColibriNANO, сетевое оборудование должно подключаться в роутер находящийся в одной сети с RPi.

Если после установки образа и входа в учетную запись RPi не видит ColibriNANO, вероятно драйвер приемника некорректно установлен. Исправить это можно следующим образом:

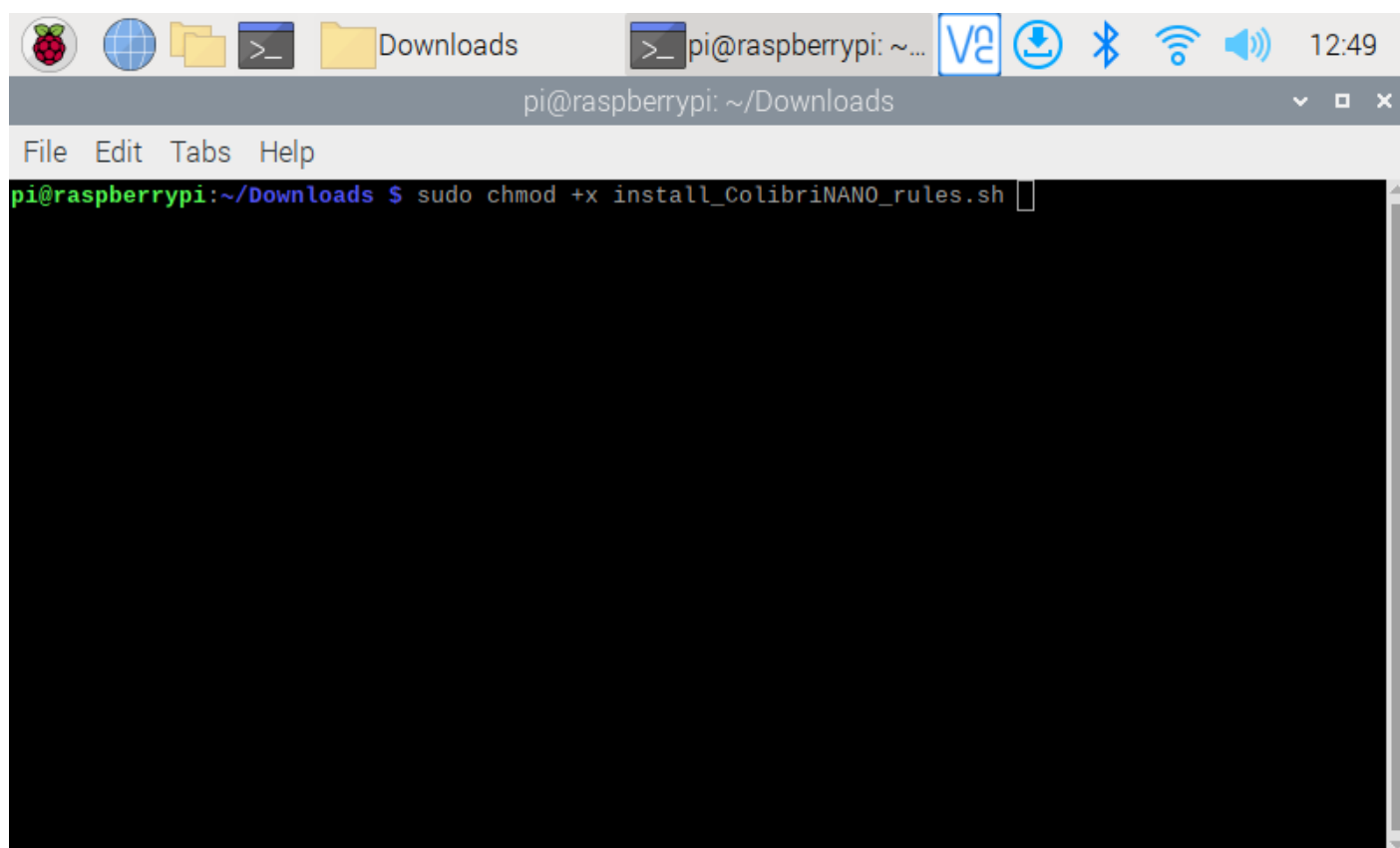
1. Скачайте скрипт `install_ColibriNANO_rules.sh`



2. Введите в консоли команду `cd ~/Downloads/`

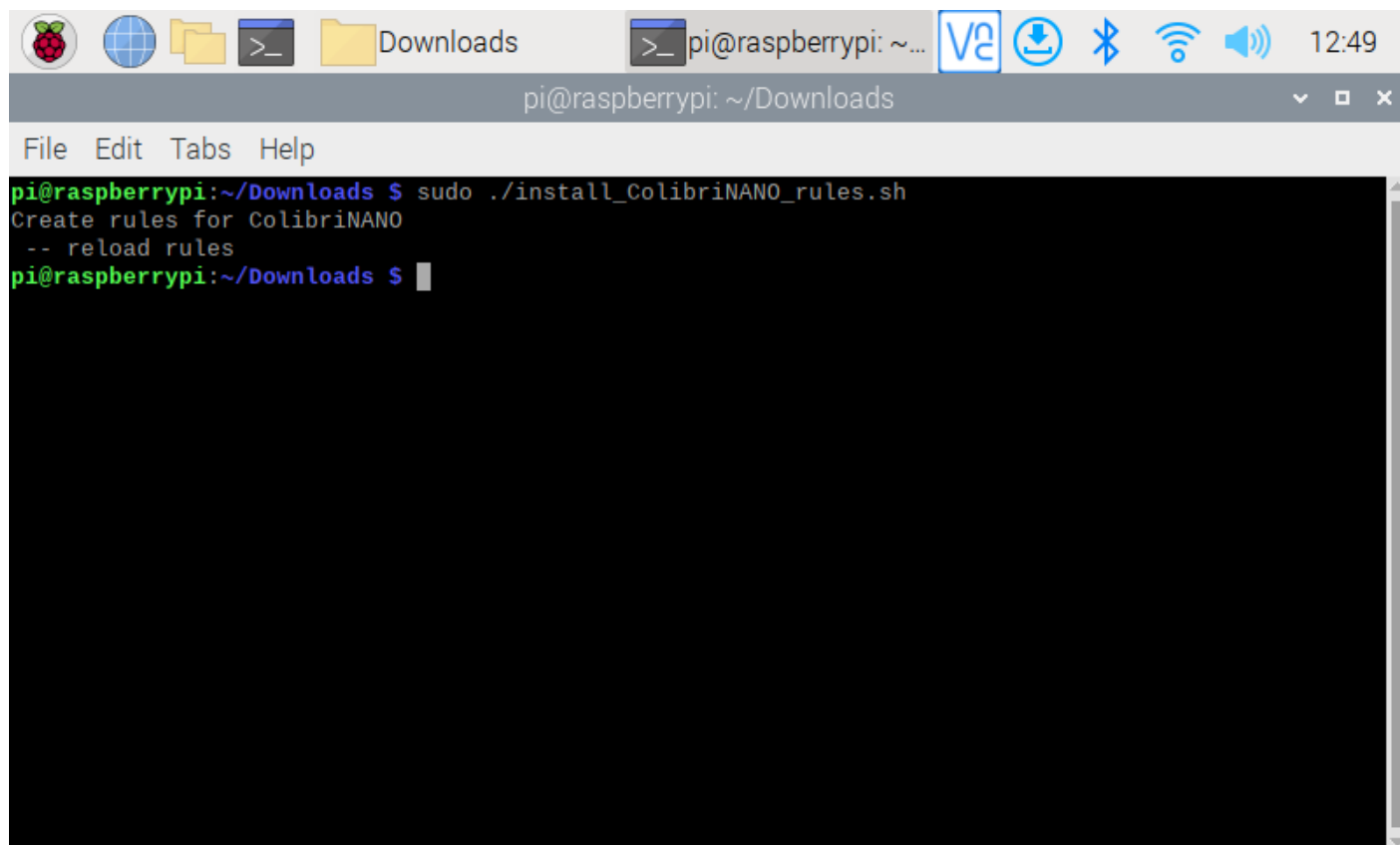


3. Введите в консоли команду `sudo chmod +x install_ColibriNANO_rules.sh`



```
pi@raspberrypi: ~/Downloads
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~/Downloads $ sudo chmod +x install_ColibriNANO_rules.sh
```

4. Введите в консоли команду `sudo ./install_ColibriNANO_rules.sh`



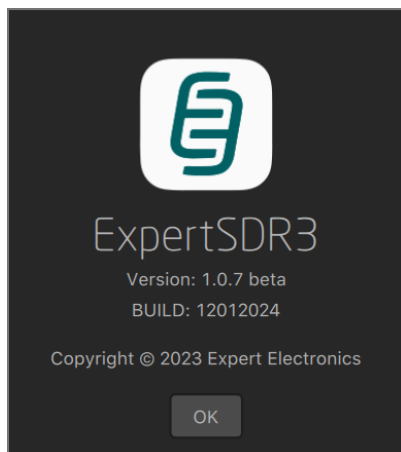
```
pi@raspberrypi: ~/Downloads
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~/Downloads $ sudo ./install_ColibriNANO_rules.sh
Create rules for ColibriNANO
-- reload rules
pi@raspberrypi:~/Downloads $
```

5. Перезагрузите Raspberry PI.
6. Проверьте наличие ColibriNANO в WEB-клиенте, приемник должен отобразиться при входе в учетную запись <https://cloud.eesdr.com:5450>.

14.2 Этап №2 (Клиент)

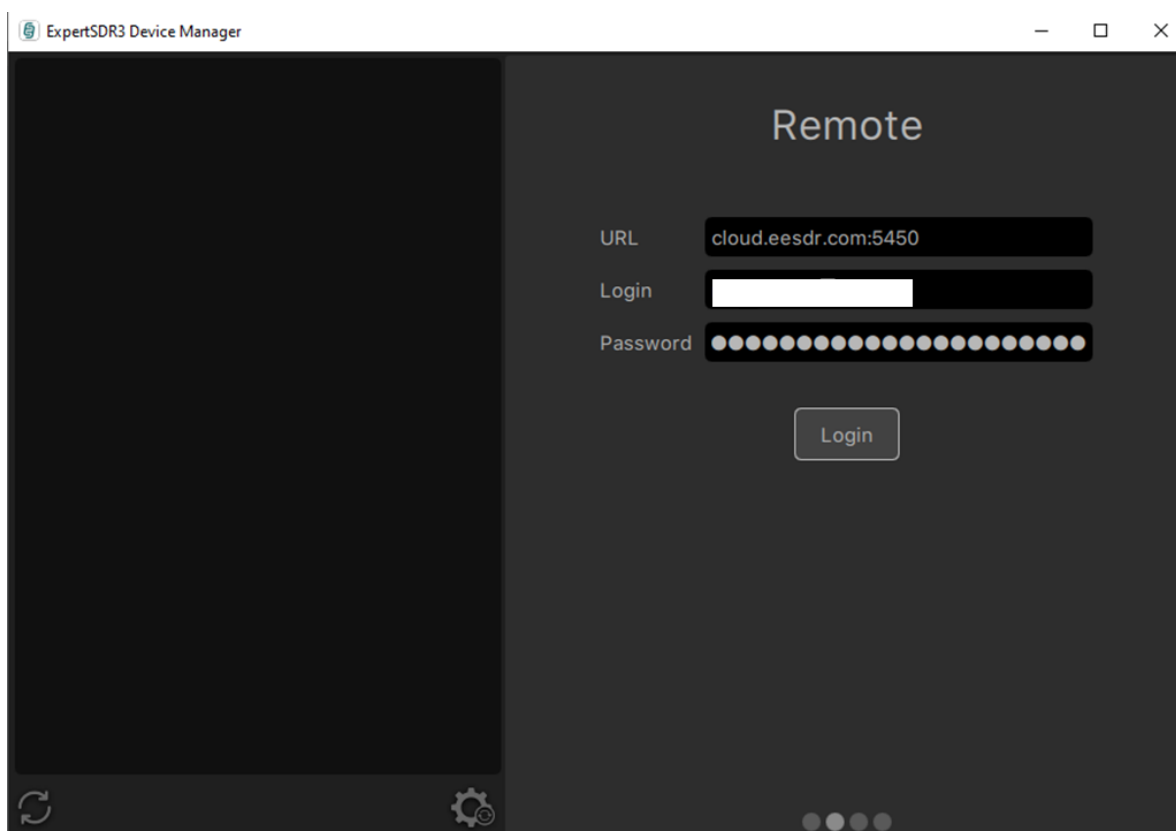
Теперь перейдем к настройке программы ExpertSDR3 (Client) на вашем домашнем ПК.

1. Запускаем программу **ExpertSDR3** **последней** **актуальной** **версии**. На момент написания это версия 1.0.8.

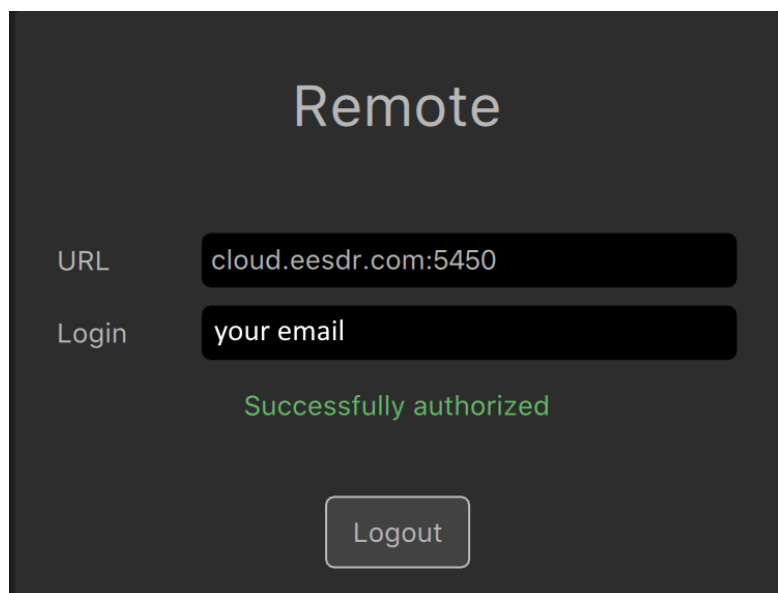


2. Первым вы увидите окно Device Manager. На вкладке **Remote** (вторая слева, удерживая левую кнопку мыши пролистайте влево) введите данные вашей учетной записи.

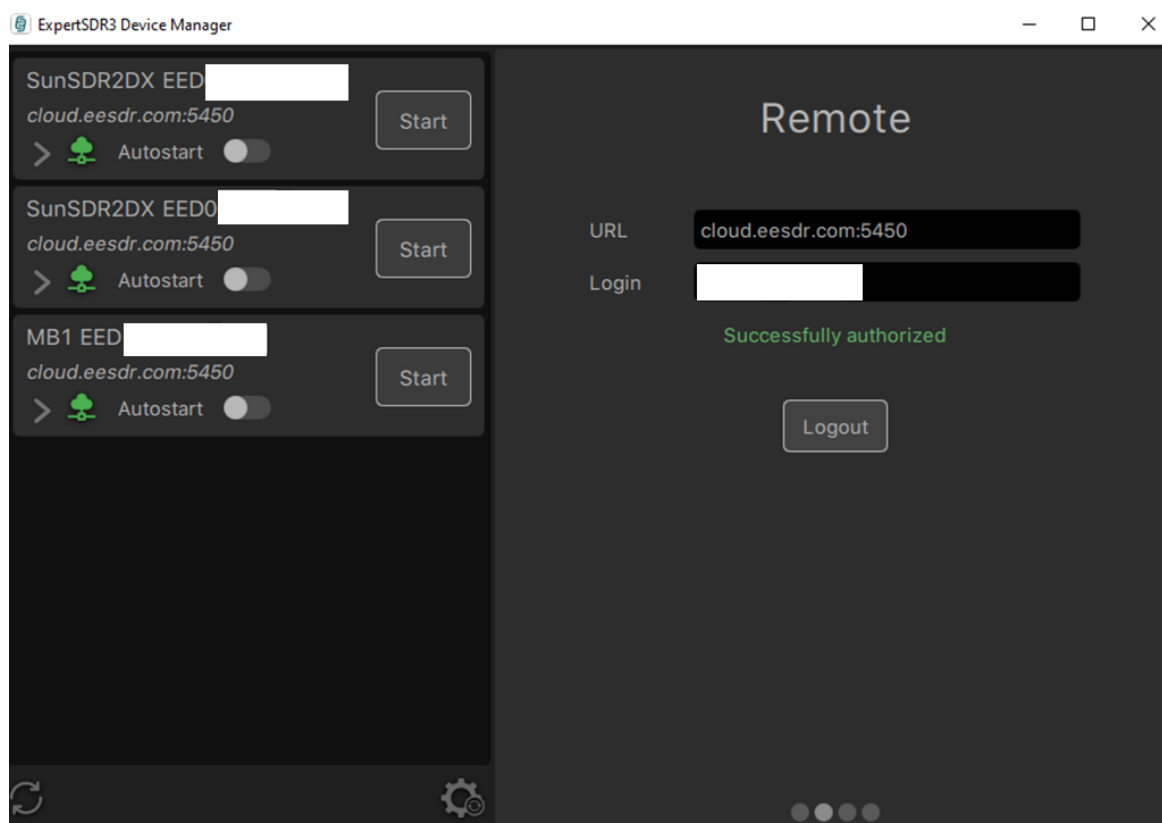
Обратите внимание на URL оно должно быть таким же как на картинке: **cloud.eesdr.com:5450**.



3. Нажмите **Login** и дождитесь сообщения об успешной авторизации: **Successfully authorized**



4. Подождите пока в окне не появятся ваши устройства. Нажмите кнопку «Пуск» для устройства, которое вы хотите использовать. Значок **зеленого облака**  указывает на то, что данное устройство доступно для удаленного управления (и оно не является локальным).



5. Нажмите кнопку Start напротив вашего устройства. Важно! Дождитесь соединения с сервером в программе ExpertSDR3 (обозначено стрелкой).

Если пиктограмма с молнией , то установлено прямое соединение между программой сервера и ExpertSDR3 (Client) - самое стабильное! Если в пиктограмме нет молнии , то это означает, что соединение происходит через наш облачный сервер и оно может иметь большие задержки с нестабильным Интернетом.



6. **Важно!** Нажмите кнопку «Включение Трансивера» **только после того**, как соединение будет установлено!



7. После нажатия кнопки «Включение Трансивера» она станет **синей**. Это означает что ExpertSDR3 (Client), и программа сервера установили соединение. При этом на панораме вы увидите спектр и водопад.

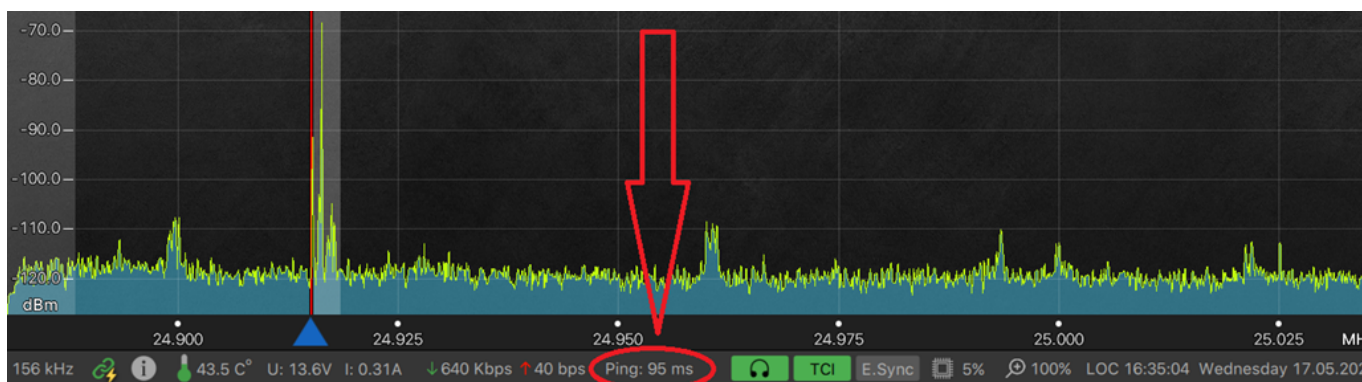
Заметка: • Начиная с версии ExpertSDR3 1.0.9 клиент автоматически переподключается к серверу в случае разрыва соединения.

8. При пинге менее 100ms работа в SSB и цифровых видах связи должна быть корректной.

Заметка: • Передача в режиме CW не реализована на данный момент!

На картинке ниже показано соединение компьютера с указанием пинга, на примере подключения:

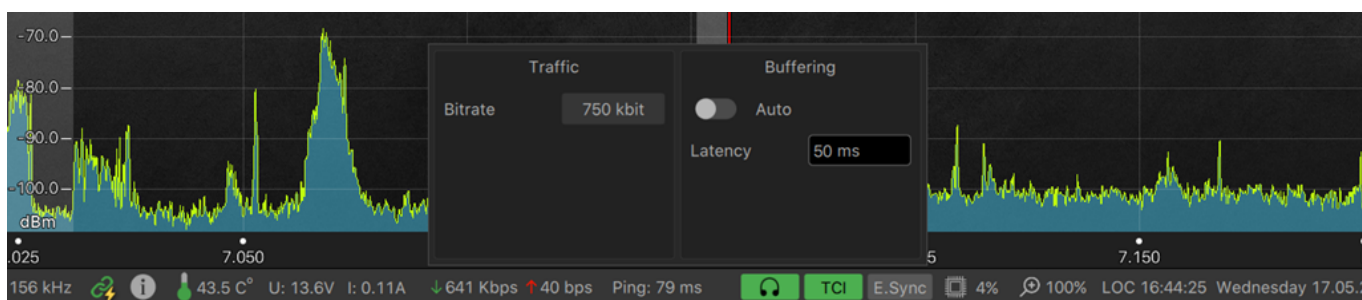
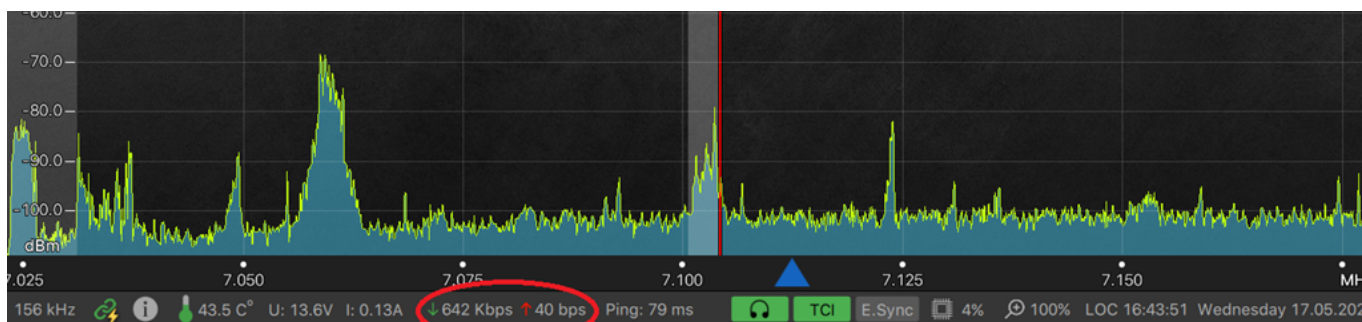
ПК <-> Wi-Fi <-> сотовый телефон <-> мобильный интернет YOTA (LTE).



Внимание!

❶ Если во время работы программы ваш пинг превышает 125ms, то при работе в цифровых видах связи (например FT8) вы будете испытывать проблемы с декодированием

9. Нажав на выделенную область правой кнопкой мышки, вы открываете окно настроек сетевого соединения.



10. **Важно!** Если у вас нестабильный Интернет, вы можете подобрать оптимальные параметры уменьшив размер **Bitrate** в разделе **Traffic** и увеличив **Latency** в разделе **Buffering**. Мы рекомендуем установить значение **Latency** чуть выше максимального значения **Ping**.

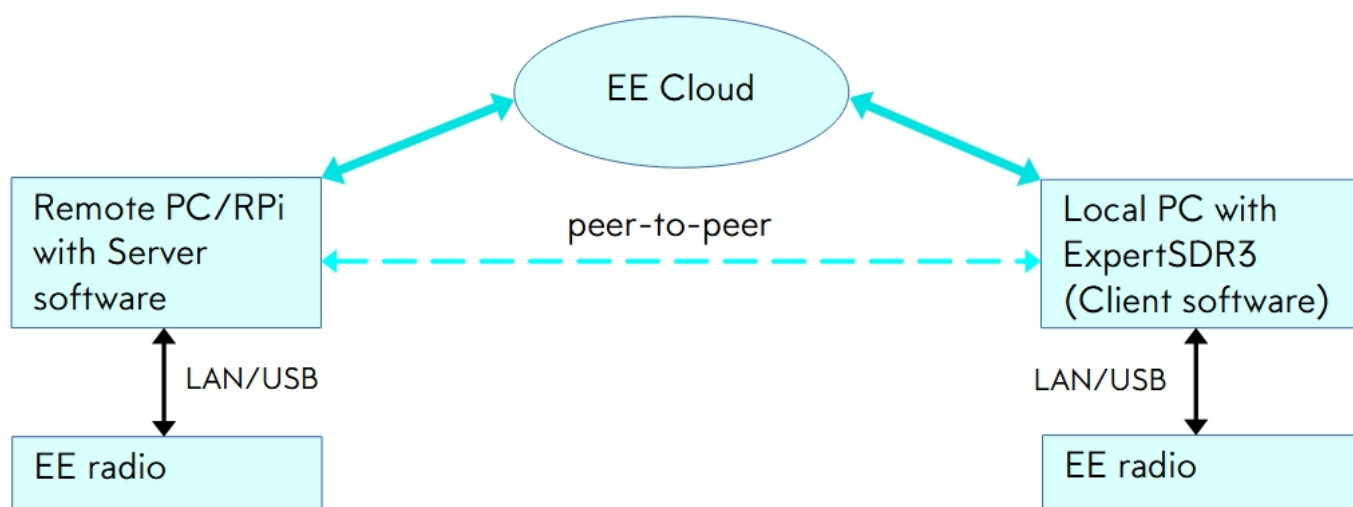
WEB-client

Еще одним способом управления в системе ERS является WEB-клиент. Перейдите по ссылке <https://cloud.eesdr.com:5450/> (перезавторизуйтесь при необходимости). Напротив устройств доступных для подключения вы увидите кнопку **Connect**.

Заметка: • Передача в WEB-клиенте отсутствует!

15 Примеры настроек

15.1 Удаленный RX EE + локальный TRX EE



Этот пример описывает подключение настроенного для удаленной работы ColibriNANO + RPi4 с локальным трансивером Эксперт Электроникс (MB1, SunSDR2 DX/PRO/QRP).

1. Настройте удаленное подключение к ColibriNANO + RPi4 следуя инструкции представленной в [этом разделе](#) ¹⁶³.



2. Запустите ExpertSDR3 на локальном ПК. Включите ExpertSync в окне Device Manager со значением Сервер порта по умолчанию 50040.
3. Откройте экземпляр ExpertSDR3 локального трансивера, затем откройте экземпляр ExpertSDR3 удаленного ColibriNANO.

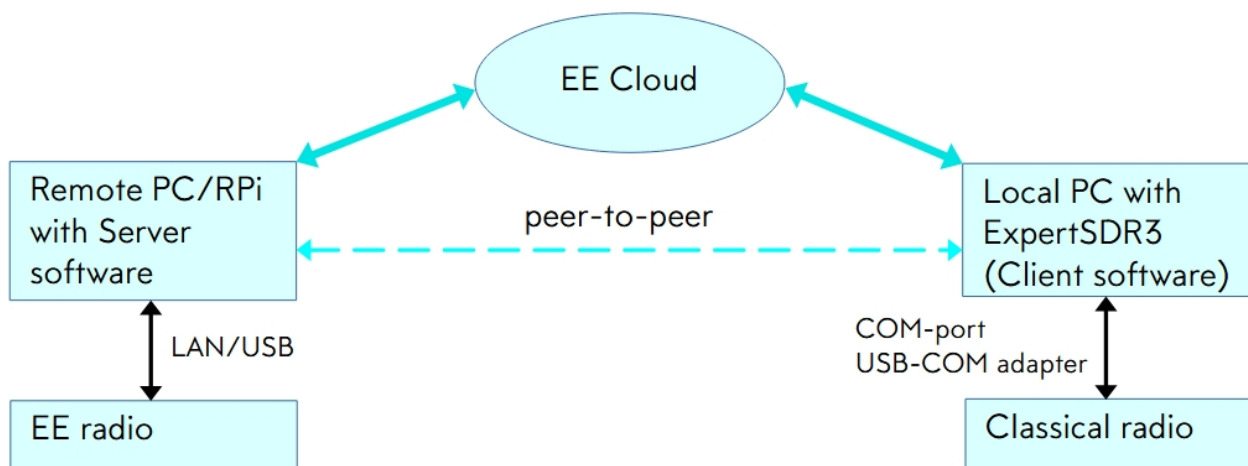
Замечка:

- Устройство которое запускается первым работает как Главное. Сейчас этот функционал зарезервирован для дальнейшего развития ERS.
- Если таким образом используется два трансивера они оба перейдут в режим передачи если она будет активирована любым способом из любого экземпляра (кнопка TX, PTT и т.д.).

4. Включите E.Sync в экземплярах трансивера и ColibriNANO (кнопка станет зеленой).
5. Всё, экземпляры ExpertSDR3 синхронизированы, настройка частоты в любом экземпляре будет влиять на второй. Вы можете уменьшить громкость или полностью

заглушить экземпляр локального трансивера и слушать установленный удаленно ColibriNANO (который скорее всего расположен далеко от города и шумов эфира). При переходе на передачу локальным трансивером, звук в экземпляре ColibriNANO будет отключен.

15.2 Удаленный RX EE + локальный классический TRX

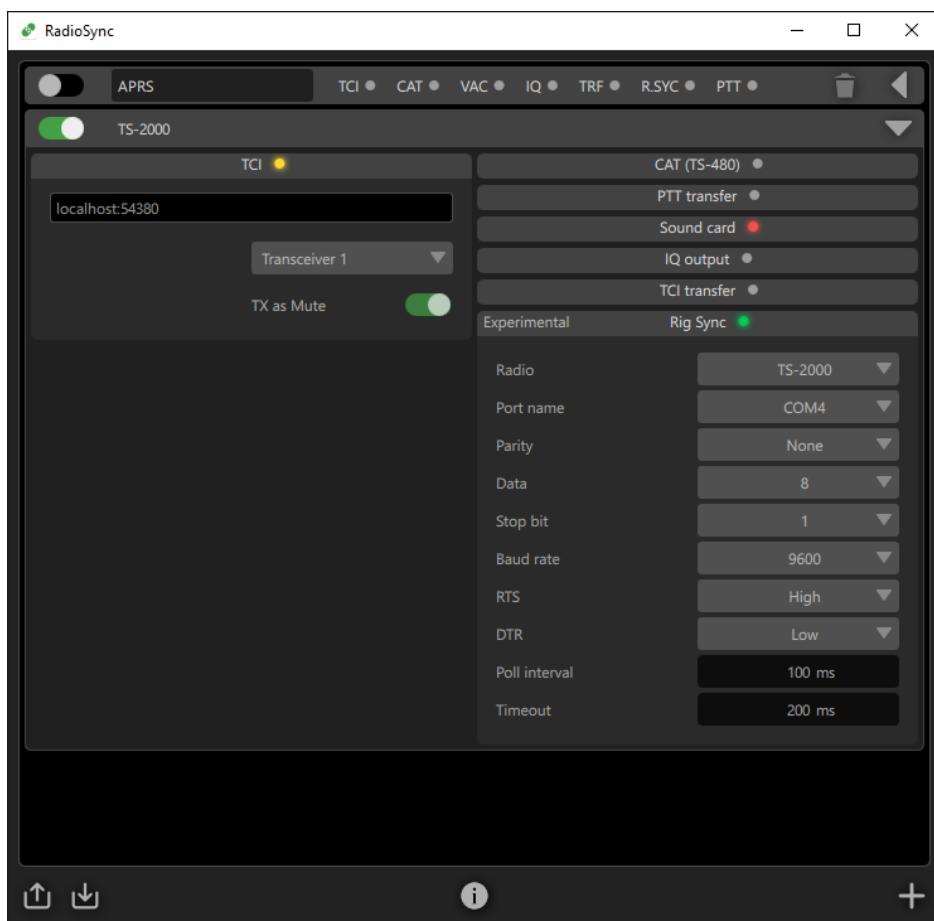


Этот пример описывает подключение настроенного для удаленной работы ColibriNANO + RPi4 с классическим локальным трансивером Kenwood TS-2000.

1. Настройте удаленное подключение к ColibriNANO + RPi4 следуя инструкции представленной в [этом разделе](#) ¹⁶³.
2. Подключите классический трансивер к локальному ПК посредством COM-порта или USB-COM адаптера (пример ниже). Убедитесь в том, что **COM-порт** отображается в Менеджере Устройств Windows. Установите подходящие драйвера для вашего COM адаптера если необходимо.

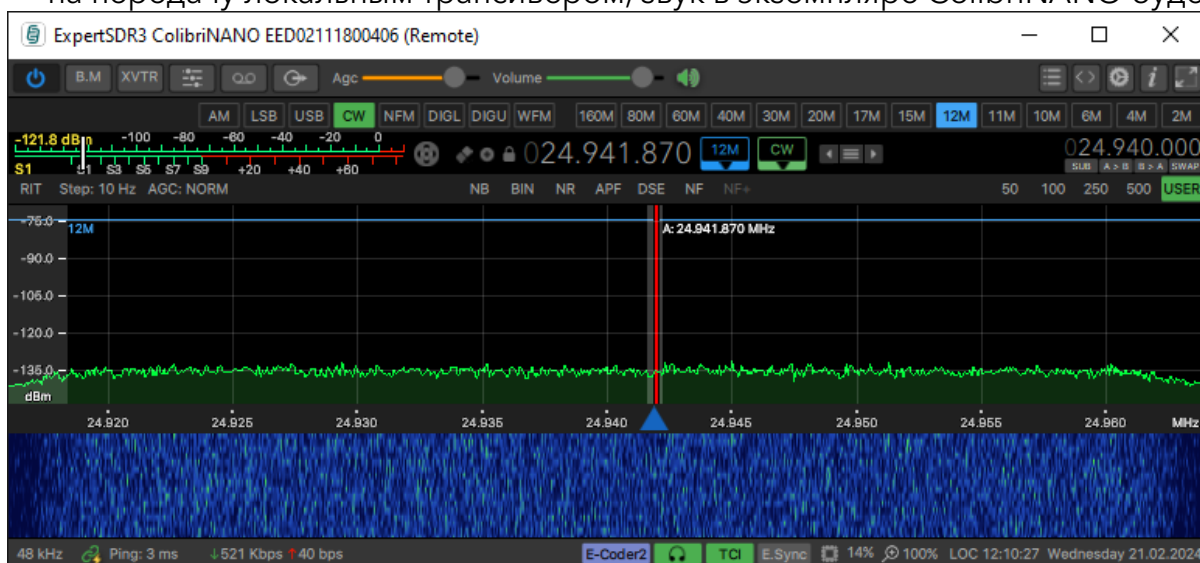


3. Запустите ExpertSDR3 на локальном ПК, включите экземпляр для управления удаленного ColibriNANO и откройте RadioSync.
4. Убедитесь в том, что экземпляр ExpertSDR3 и RadioSync имеют одинаковый TCI порт.
5. Настройте модуль Rig Sync (находится в состоянии доработки) в RadioSync для вашего классического трансивера (настройки TS-2000 представлены как пример ниже). В поле **Port name** укажите COM-порт используемый вашим трансивером (отображается в Менеджере Устройств Windows).



Заметка: • Помните, что каждый классический трансивер имеет свои настройки.

6. Включите TCI в экземпляре ExpertSDR3 для ColibriNANO и блоке SyncPair, который вы настроили ранее.
7. Всё, экземпляр ExpertSDR3 и ваш классический трансивер синхронизированы, настройка частоты в программе будет влиять на трансивер и наоборот. При переходе на передачу локальным трансивером, звук в экземпляре ColibriNANO будет отключен.





16 СБРОС НАСТРОЕК И ПЕРЕПРОШИВКА

Иногда Вам может понадобиться сбросить IP адрес и порты трансивера, для этого совершите описанные ниже действия:

1. Выключите трансивер кнопкой PWR;
2. Зажмите кнопку RST на задней панели трансивера, вы услышите легкий щелчок;
3. Включите трансивер кнопкой PWR. Светодиод начнет моргать разными цветами (**зеленым** и **красным**);
4. Отпустите кнопку RST;
5. Подождите пока светодиод не начнет светить **зеленым** цветом, это значит сброс прошел успешно.

После процедуры сброса трансивер будет иметь заводские настройки, IP-адрес: 192.168.16.200 и порты: 50001, 50002.

В случае если, с трансивером что-то не так, но вы не можете к нему подключиться что бы с этим разобраться, попробуйте процедуру полного сброса настроек - автономной перепрошивки:

1. Выключите трансивер кнопкой PWR;
2. Одновременно зажмите кнопки BT и RST;
3. Включите трансивер кнопкой PWR. Светодиод начнет моргать разными цветами (**зеленым** и **красным**);
4. Отпустите кнопки BT и RST, светодиод начнет мигать **зеленым** цветом.
5. Запустите диспетчер устройств ExpertSDR3 и откройте диспетчер прошивок. В списке должен появиться ваш трансивер, запустите процесс установки прошивки.
6. Подождите пока светодиод не начнет светить **зеленым** цветом, это значит сброс прошел успешно.

Внимание!

Не выключайте трансивер кнопкой PWR пока светодиод моргает.

Иногда вам может потребоваться активировать режим "загрузчика", для переустановки прошивки трансивера:

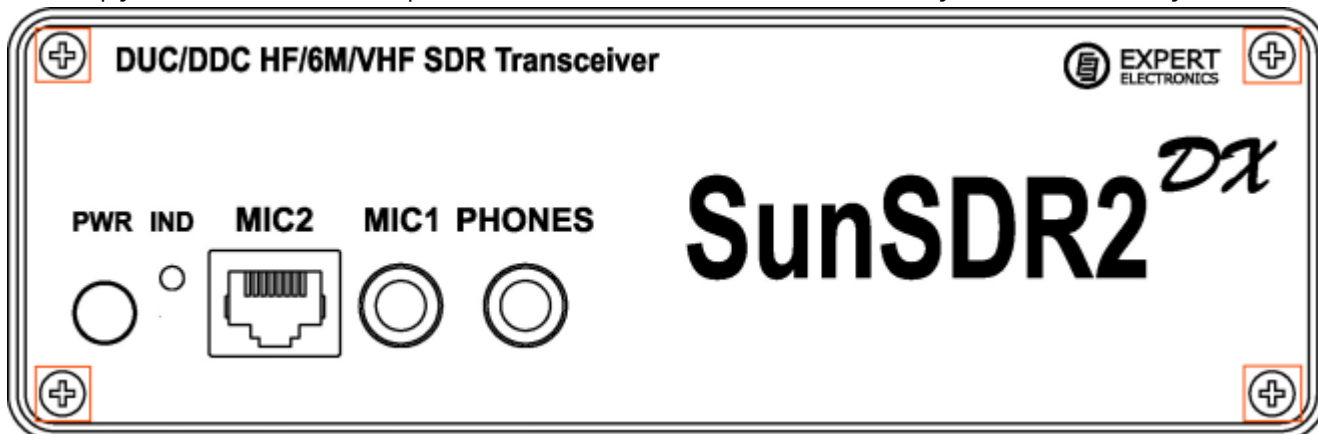
1. Выключите трансивер кнопкой PWR;
2. Зажмите кнопку BT (вы услышите легкий щелчок).
3. Включите трансивер кнопкой PWR. Светодиод начнет моргать одиночным **зеленым** цветом;
4. Отпустите кнопку BT;

5. Запустите диспетчер устройств ExpertSDR3 и откройте диспетчер прошивок. В списке должен появиться ваш трансивер, запустите процесс установки прошивки.
6. После обновления прошивки, дождитесь пока светодиод не начнет светить **зеленым** цветом.

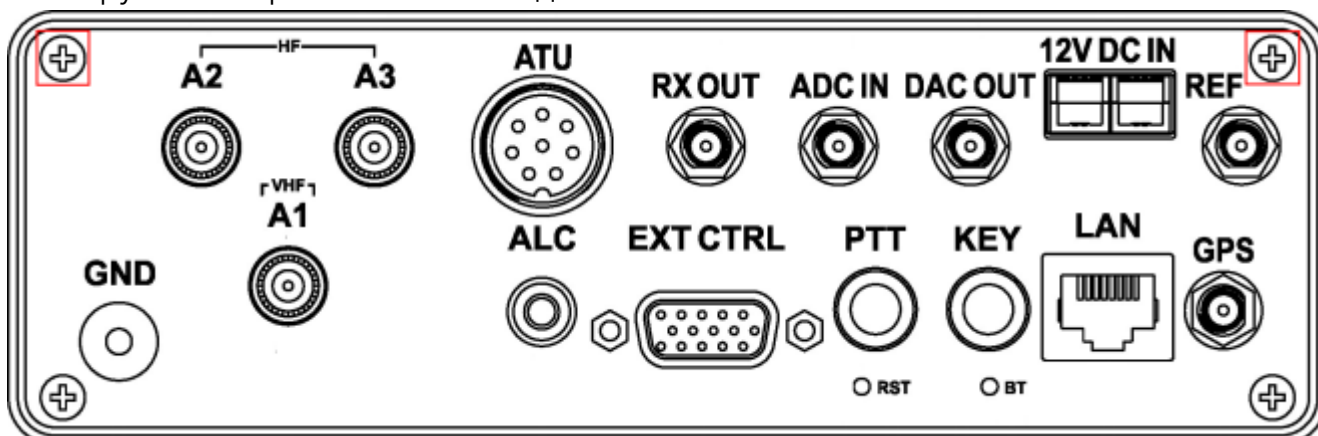
17 Руководства по устранению аппаратных неполадок

17.1 Разбор трансивера на крупные узлы

1. Открутить 4 винта на передней панели, снять металлическую и пластиковую панели.



2. Открутить 2 верхних винта на задней панели.



3. Ухватитесь за переднюю часть радиатора и потяните его на 2 см (как на картинке ниже), вы увидите плату усилителя мощности (УМ) крепящуюся к радиатору.



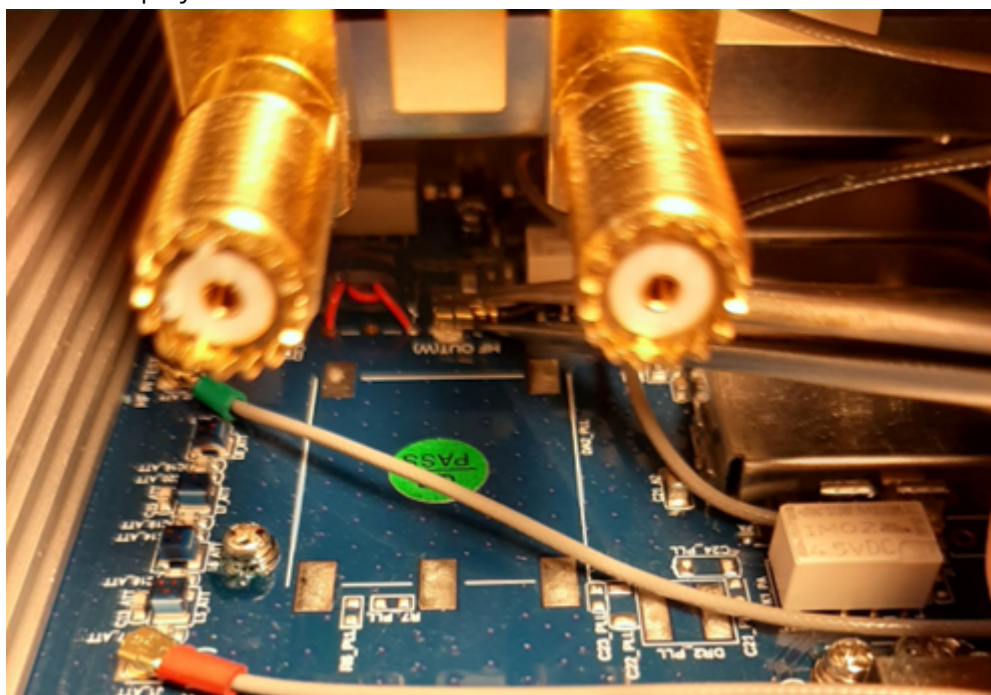
4. Отсоедините кабель с помощью пинцета.



5. Потяните радиатор до середины корпуса (как на картинке ниже), чтобы не повредить кабели соединяющие усилитель и плату SDR.



6. Отсоедините 3 цветных кабеля UFL от платы SDR (внизу) и вытащите радиатор с платой УМ из корпуса.



17.2 Низкая выходная мощность на КВ

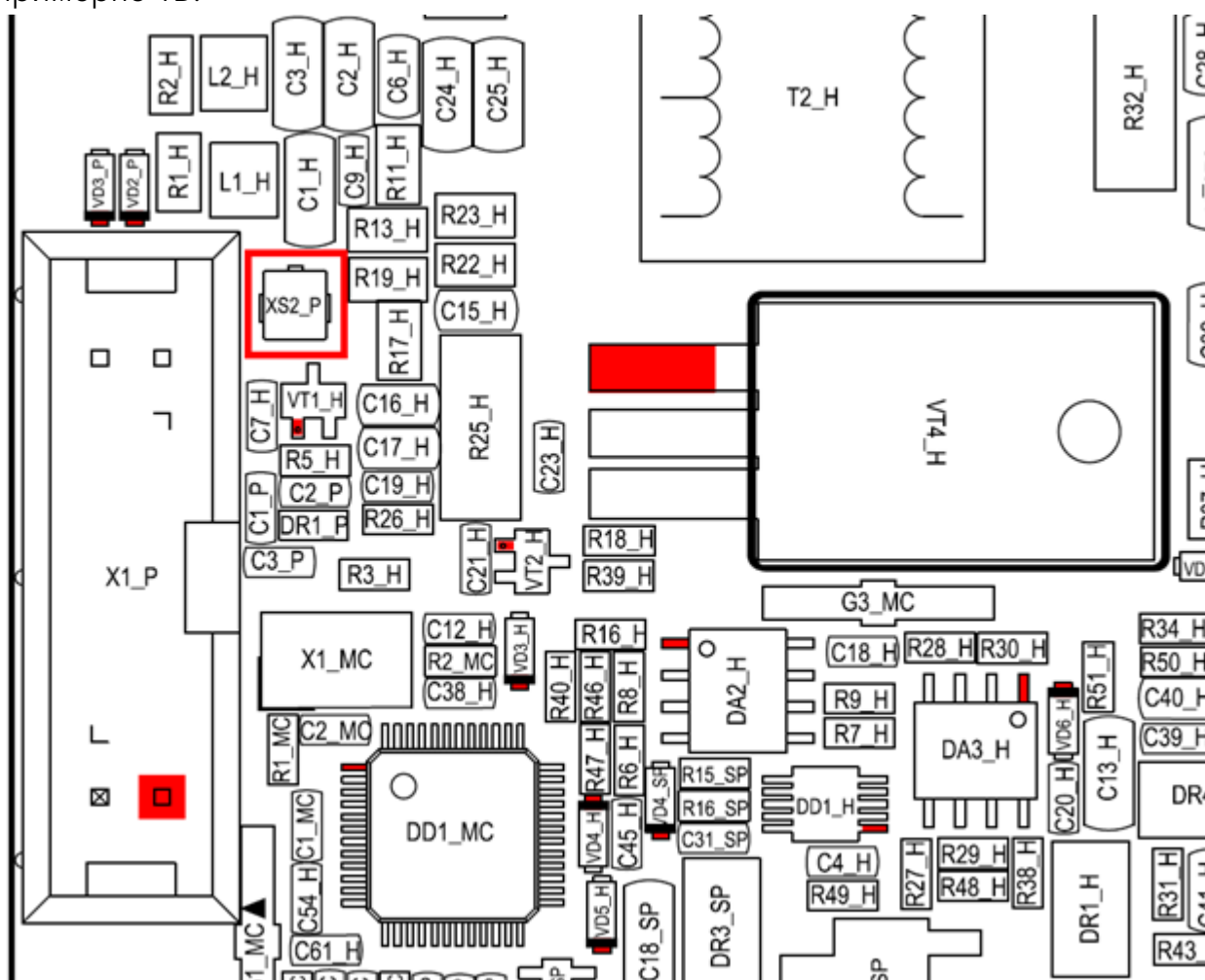
1. Убедитесь в том, что [программный](#)^[132] и [аппаратный](#)^[101] коэффициенты выходной мощности установлены на максимальные значения.
2. Подключите нагрузку 50 Ом-100 Вт к антенному разъему A2 или A3 и выберите его в ExpertSDR3.
3. Установите уровень Drive 100%.
4. Нажмите кнопку TX.

Если выходная мощность значительно ниже 100 Вт, сделайте следующее:

1. Установите движок Drive=0
2. Нажмите TX.

Ток должен быть примерно ~4.7 А, если он ниже тогда, скорее всего, из выходных транзисторов сгорел и его необходимо заменить. Каждый транзистор RD16 потребляет ток 0,35 А, каждый транзистор RD100 – 1,5 А.

3. Разберите трансивер и проверьте напряжение на разъеме XS2P, оно должно быть примерно 1 В.



4. Проверьте транзисторы RD16 и RD100, чтобы убедиться, что на них нет КЗ.

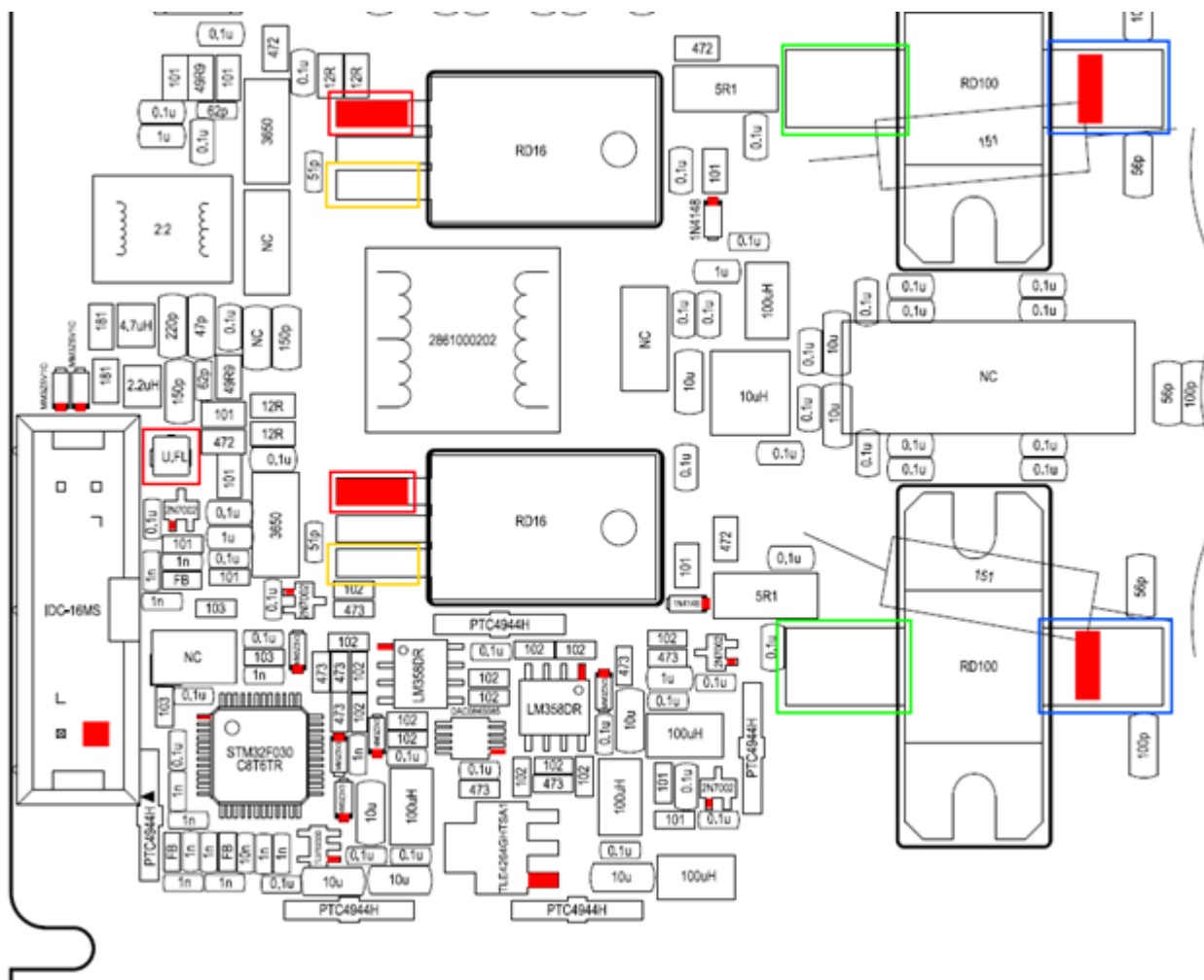
5. Затем проверьте выходную мощность в соответствии с рисунком ниже.

RD16 **красные** контакты входы транзисторов.

RD16 **желтые** контакты, KB амплитуда должна быть выше в сравнении с **красными** контактами.

RD100 **зеленые** контакты входы транзисторов.

RD100 **синие** контакты, KB амплитуда должна быть выше в сравнении с **зелеными** контактами.



17.3 Алгоритм проверки выходного каскада УКВ

1. Проверьте работу приемника на УКВ.

Если прием есть

Решение: переходите к шагу 3.

Если приема нет – либо нет совсем, либо с сильным затуханием.

Решение: замените реле K4_ANT и антенный разъем A1 (если замена реле не помогла).

2. Проверьте уровень выходного сигнала осциллоскопом на диапазоне **2М** через **DAC OUT**. Уровень сигнала на разъеме DAC OUT должен быть 1.5 В pk-pk (+5...+8 дБм) с максимальным уровнем Drive.

Внимание: сессия передачи должна быть 3-5 секунд. Не держите трансивер на передаче долго.

Если да – на разъеме DAC OUT есть сигнал нужного уровня.

Решение: переходите к шагу 3.

Если нет – на разъеме DAC OUT нет сигнала нужного уровня.

Решение: переходите к шагу 2.1.

2.1 Проверьте уровень сигнала осциллоскопом на выходе №4 реле K1_A4. Уровень сигнала должен быть 1.5 В pk-pk (+5...+8 дБм) с максимальным уровнем Drive.

Если да – на выходе №4 реле K1_A4 есть сигнал нужного уровня.

Решение: замените реле K1_PA. Проверьте шаг 2 еще раз.

Если нет – на выходе №4 реле K1_A4 нет сигнала нужного уровня.

Решение: замените реле K1_A4. Проверьте шаг 2 еще раз.

3. Перейдите на УКВ и выберите диапазон 2М, после выберите антенный разъем A1 (подключите нагрузку 50 Ом). Проверьте уровень входного сигнала (1й пин) на модуле RA08H1317M (закрыт экраном с винтами). Уровень сигнала должен быть 1.5 В pk-pk (+5...+8 дБм) или выше с максимальным уровнем Drive.

Внимание: сессия передачи должна быть 3-5 секунд. Не держите трансивер на передаче долго.

Если да – на входе усилительной сборки есть сигнал.

Решение: переходите к шагу 4.

Если нет – на входе усилительной сборки нет сигнала.

Решение: замените реле K1_PA. Проверьте шаг 3 еще раз.

4. Проверьте уровень выходного сигнала (4й пин) на модуле RA08H1317M (закрыт экраном с винтами). Уровень сигнала должен быть примерно 30-50 В рк-рк (35-38 дБм) с максимальным уровнем Drive.

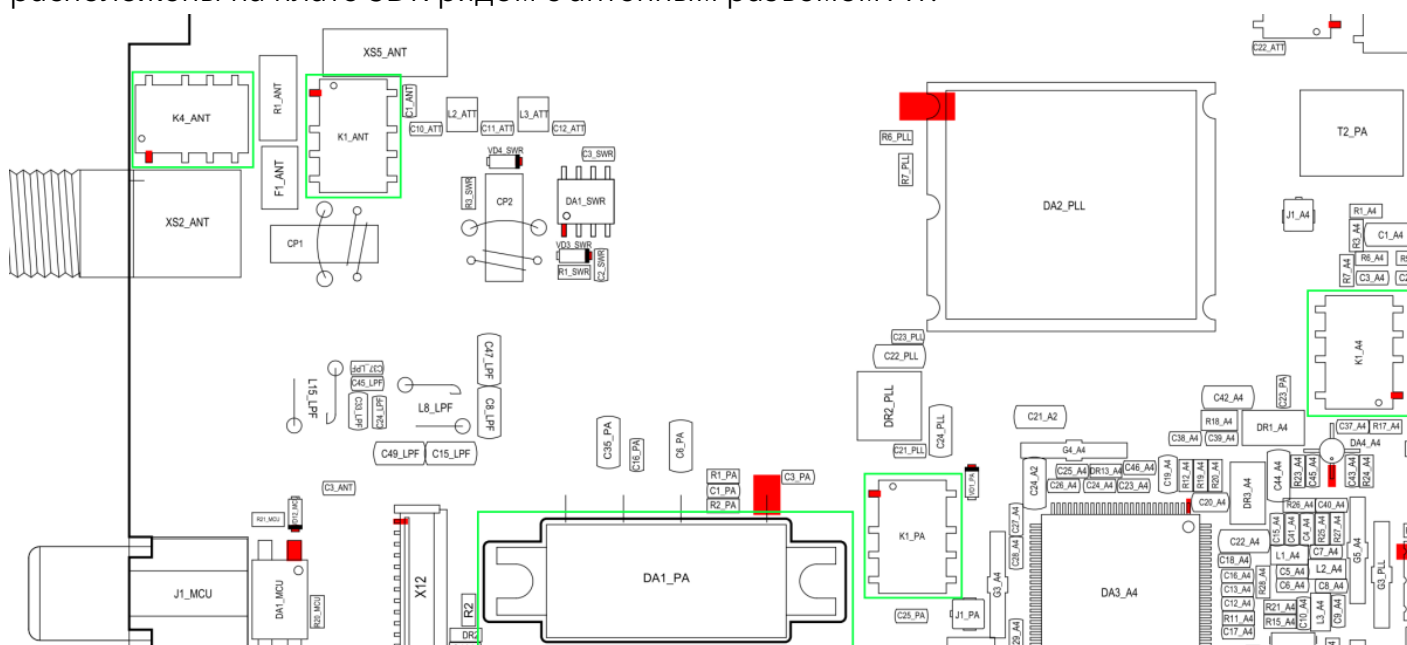
Если да - на выходе усилительной сборки есть сигнал.

Решение: проверьте сигнал на выходе ФНЧ, измерителя мощности, на 3м пине реле K1_ANT (переключает режиме TX/RX на УКВ). Замените компоненты ФНЧ, либо измеритель мощности, либо реле K1_ANT.

Если нет - на входе усилительной сборки нет сигнала.

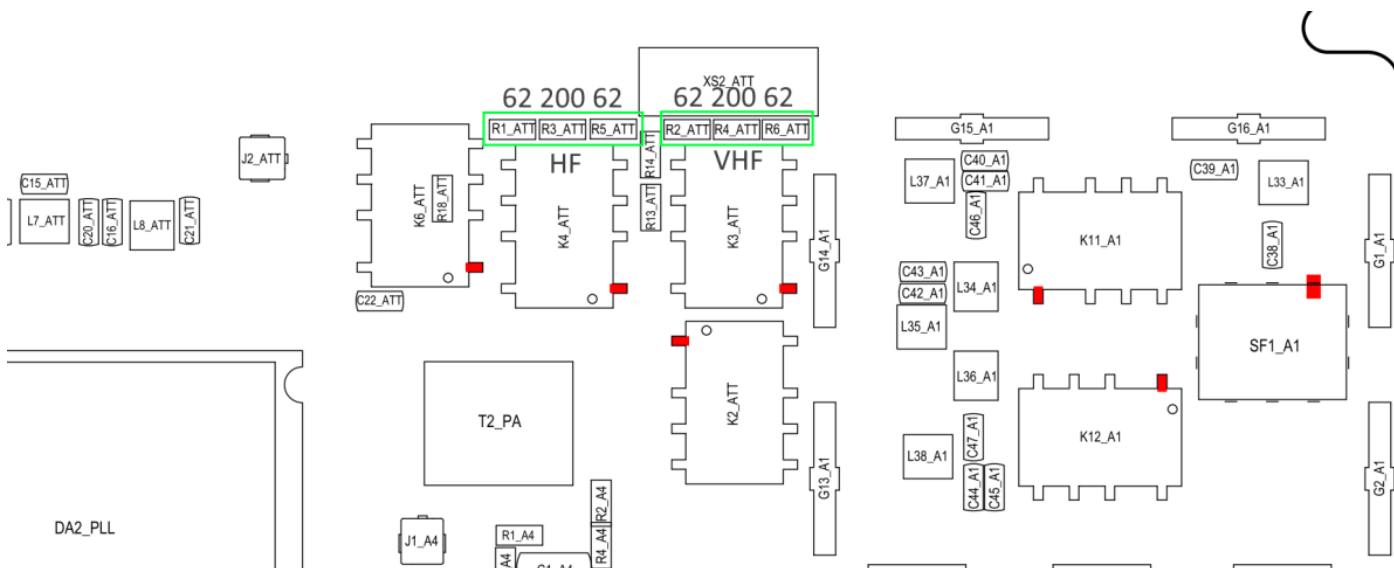
Решение: замените усилительную сборку RA08H1317M.

Реле УКВ (K4_ANT, K1_ANT, K1_PA), реле переключения RX/TX (K1_A4) и RA08H1317M расположены на плате SDR рядом с антенным разъемом A1.



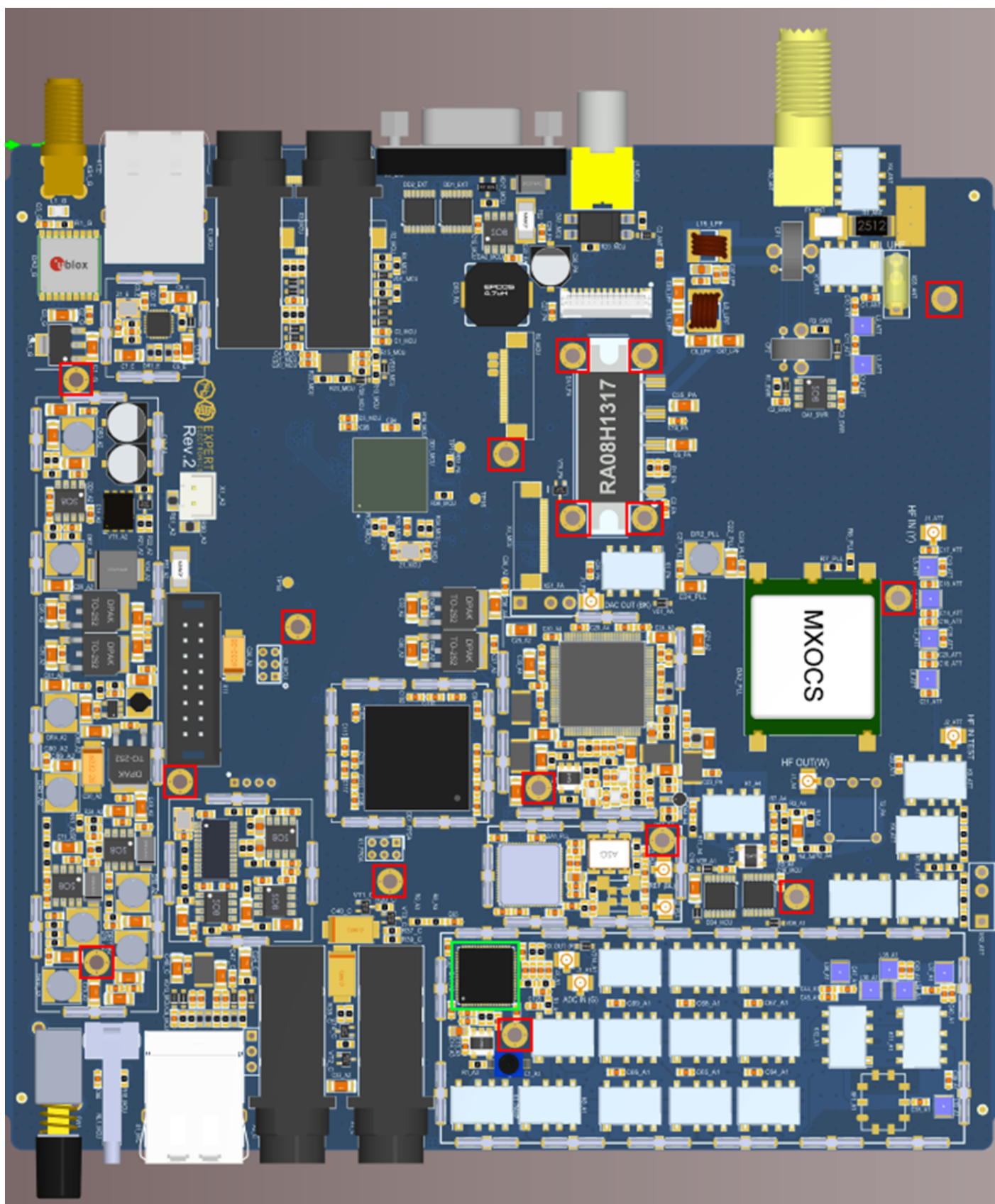
17.4 Замена резисторов узла АТТ

1. Разберите трансивер.
2. Замените отмеченные на плате SDR резисторы R1_ATT, R3_ATT, R5_ATT и R2_ATT, R4_ATT, R6_ATT. 2 группы по 3 резистора, отмечены на рисунке ниже, слева на право: 62 Ом - 200 Ом - 62 Ом 0603, вторая пара имеет те же номиналы.



17.5 Замена АЦП

1. Разберите трансивер.
2. Снимите экраны и раскрутите отмеченные винты.



3. Снимите радиатор под печатной платой SDR, так как он будет рассеивать тепло при пайке. Микросхема АЦП отмечена зеленым прямоугольником, её нужно заменить. Вот пошаговая инструкция:

1. После извлечения микросхемы АЦП необходимо почистить контакты на плате, а затем протереть их спиртом.
 2. Залудите контакты и дно микросхемы АЦП очень тонким слоем.
 3. Покройте контакты на печатной плате тонким слоем флюса.
 4. Покройте контакты на печатной плате очень тонким слоем паяльной пасты. Паяльная паста должна быть комнатной температуры и предварительно тщательно перемешиваться в течение 7-10 минут.
 5. Поместите печатную плату на нагревательную печь, сохраняя ее идеально ровной.
 6. Установите микросхему АЦП на плату так, чтобы их контакты были идеально совмещены.
 7. Закройте ближайшие пластиковые элементы: разъемы/реле.
 8. Включите нагревательную печь, температура должна быть 180 градусов по Цельсию.
 9. Затем с помощью паяльного фена припаяйте АЦП к печатной плате. Температура фена должна быть 330-340 градусов по Цельсию. Сопло фена должно быть квадратной формы и немного больше, чем размер АЦП (~1 мм).
 10. Наконечник вентилятора должен находиться на расстоянии 1,5-2 мм от АЦП под прямым углом. Скорость вентилятора должна быть немного выше минимальной.
 11. Подождите, пока паяльная паста не начнет плавиться, и подождите 20 секунд, затем выключите фен и нагревательную печь. Будьте осторожны, не дергайте печатную плату сразу после нагревания, мелкие элементы расположенные близко к АЦП могут сместиться.
4. После пайки убедитесь в отсутствии короткого замыкания на землю в тестовых зонах, расположенных на обратной стороне печатной платы. Соберите трансивер в обратном порядке, запустите его и убедитесь, что уровень шума составляет -118...-121 дБм при АТТ 0 дБ в режиме CW с полосой пропускания фильтра 500 Гц.

18 Аппаратные доработки

18.1 Реле переключения KB/УКВ

Данная доработка подходит для трансиверов Gen1-4.

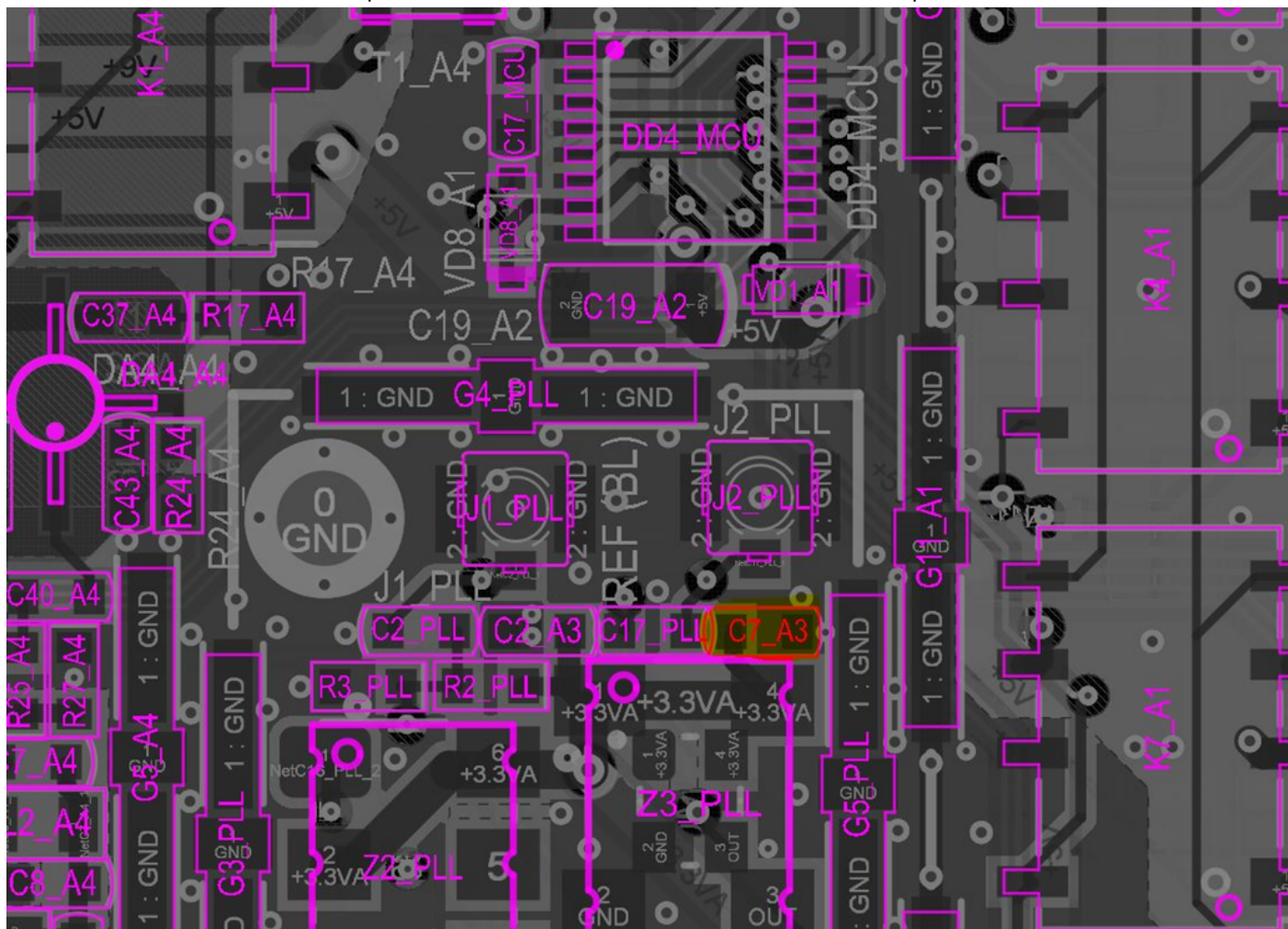
1. Разберите трансивер.
2. Оранжевый прямоугольник обозначает реле K1_A4 (парт номер: IM02GR), красный прямоугольник обозначает конденсатор который нужно отпаять.



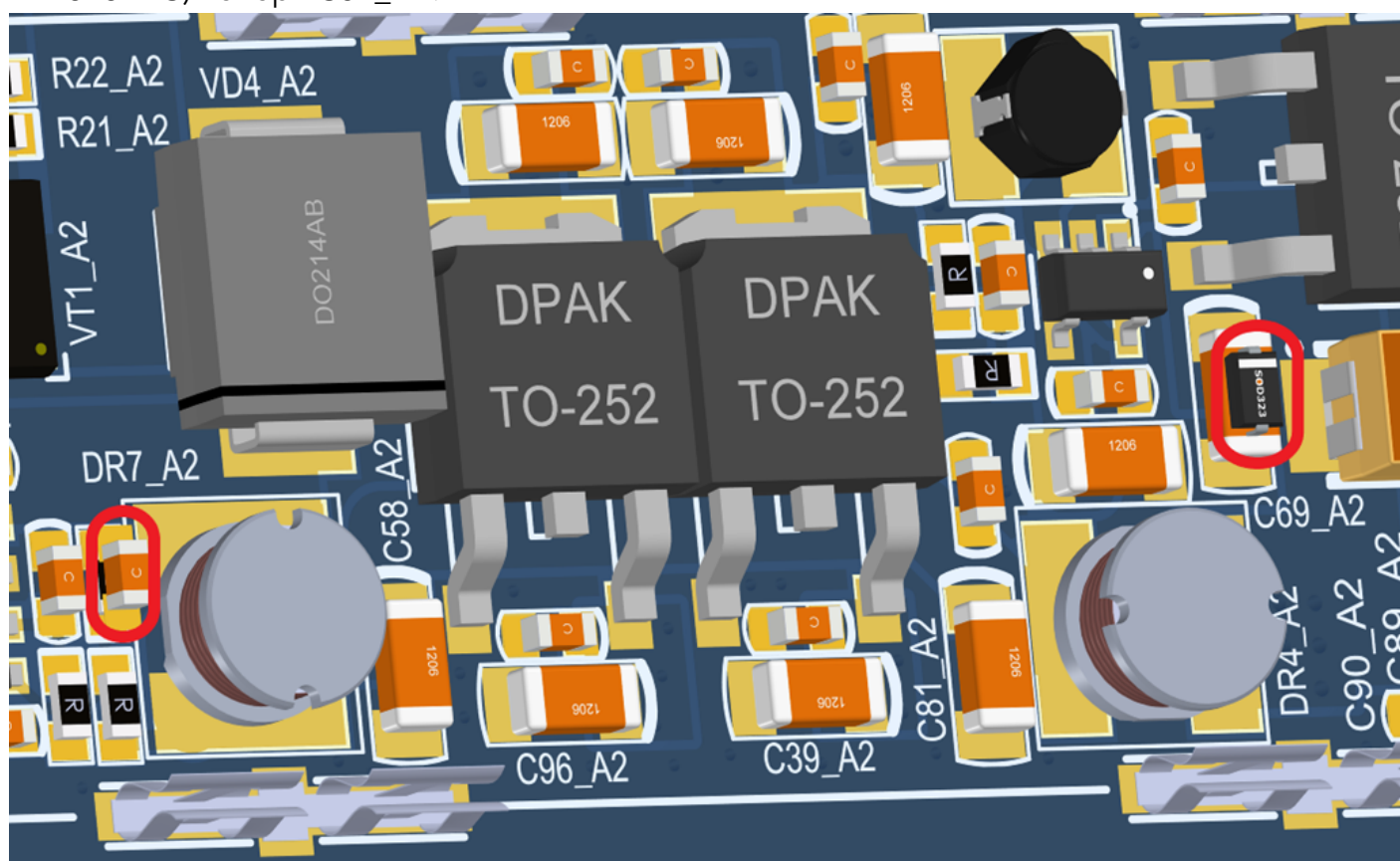
18.2 Улучшение качества работы приемника

Данная доработка подходит для трансиверов Gen1-3.

1. Разберите трансивер.
2. Установите конденсатор CAP CER 100мкФ 6.3В X5R 0805 поверх C7_A3.

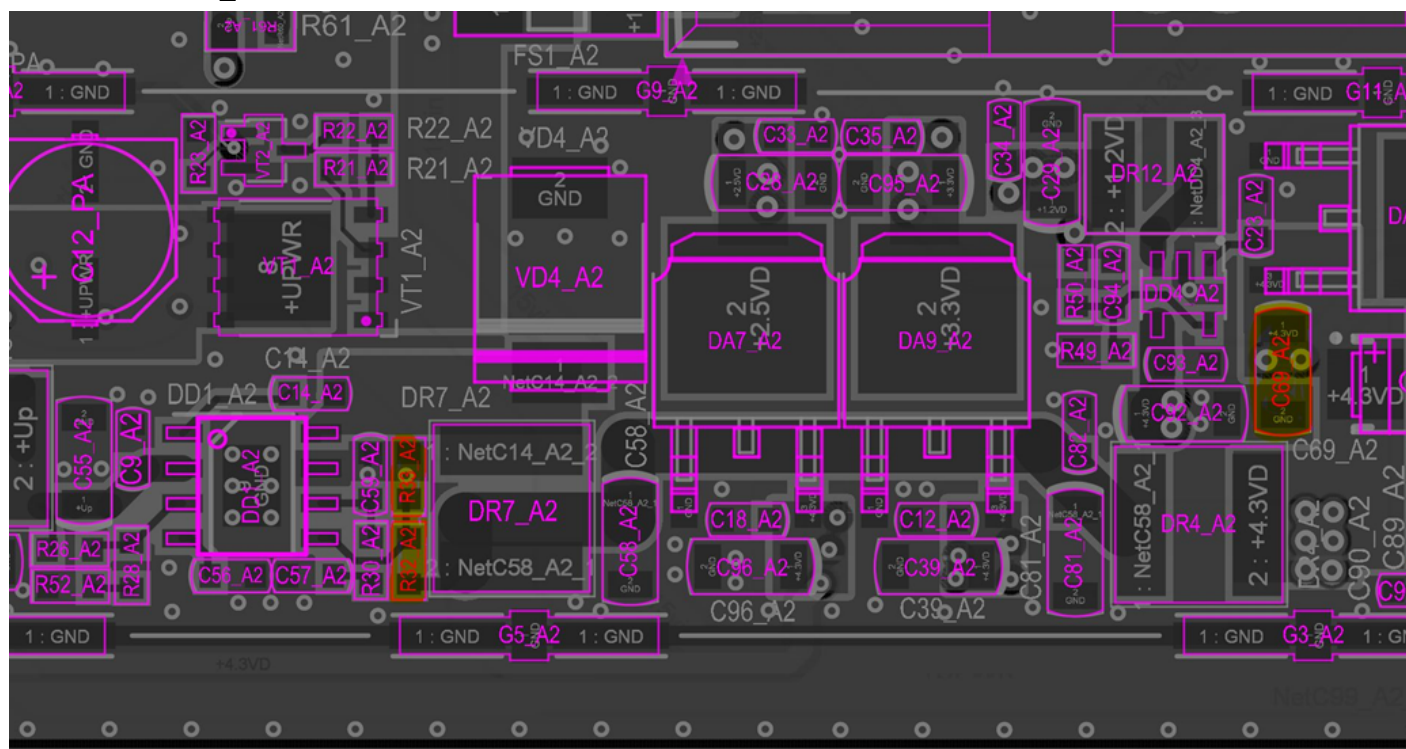


3. Установите стабилитрон (Зенер диод) 5.1В 200мВт $\pm 6\%$ SOD-323 (парт номер: MM3Z5V1C) поверх C69_A2.



4. Замените R33_A2 на ES SMD 1.3кОм 1% 1/10Вт 0603 и установите поверх него CAP CER 1000пФ 50В X7R 0603.

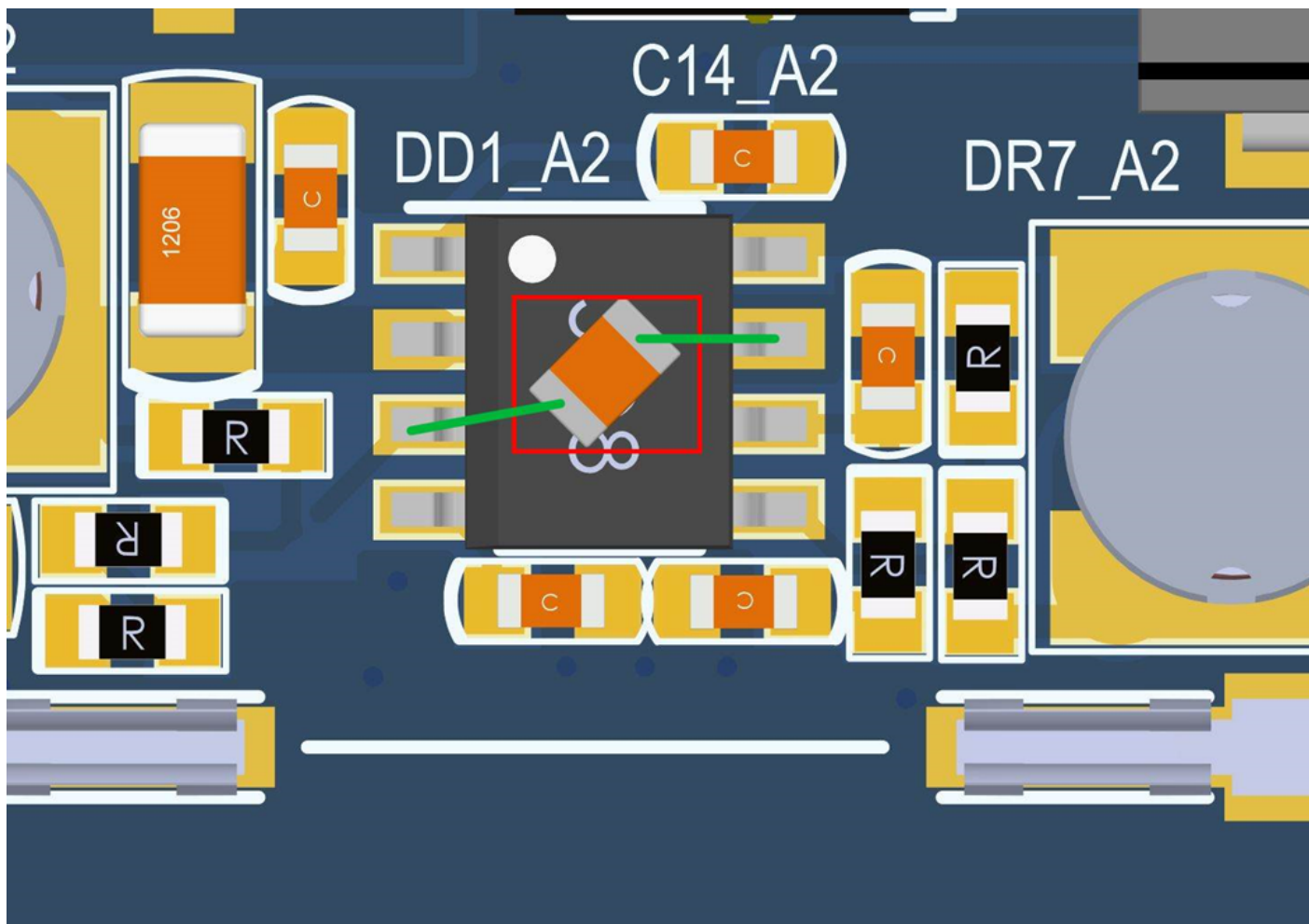
Замените R32_A2 на RES SMD 6.8кОм 1% 1/10Вт 0603.



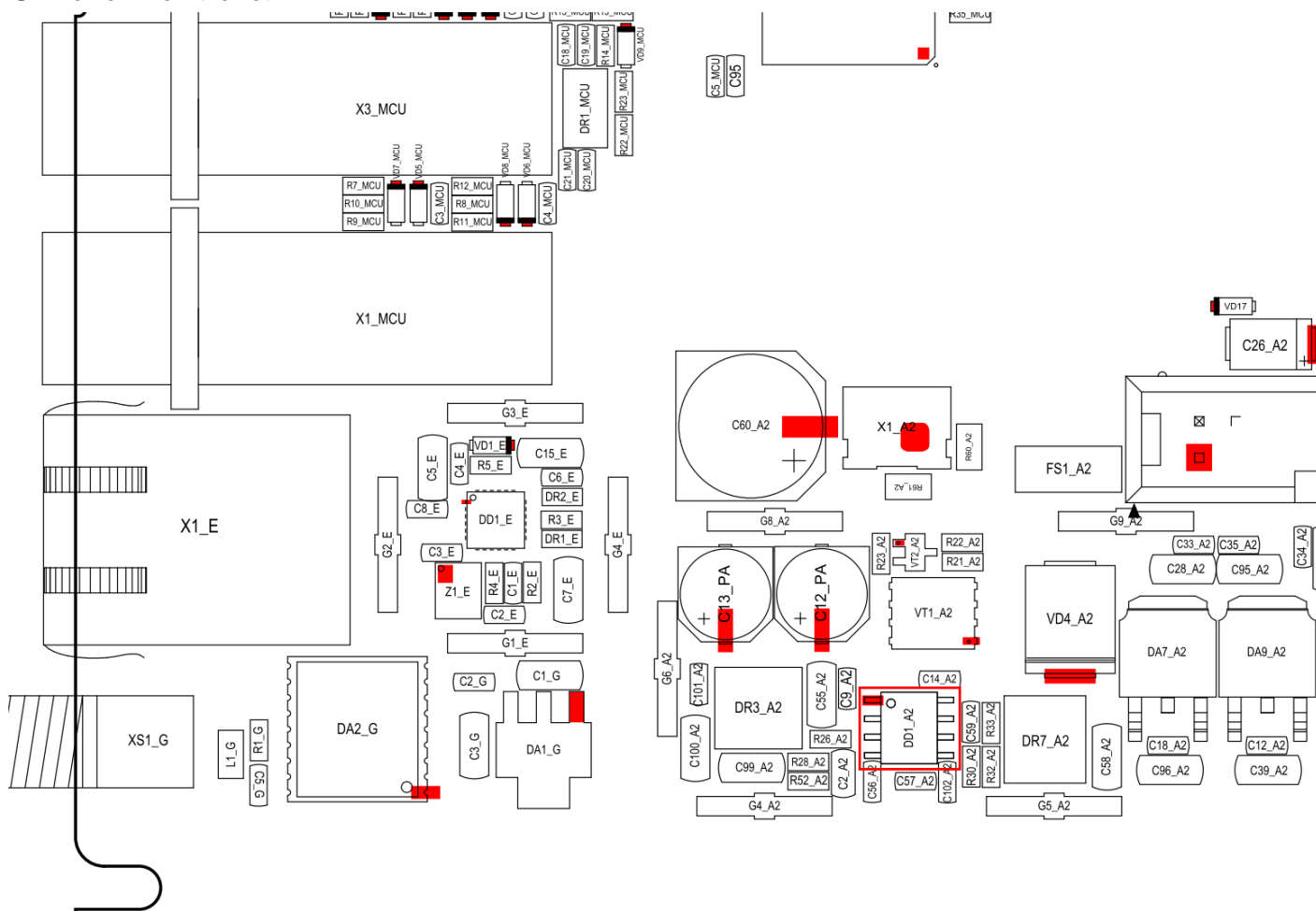
18.3 Стабильности напряжения питания

Данная доработка подходит для трансиверов Gen1-2.

1. Разберите трансивер.
2. Припаяйте 1 конденсатор: 1мкФ 0805 25В поверх микросхемы DD1_A2, между 3м и 7м контактами.



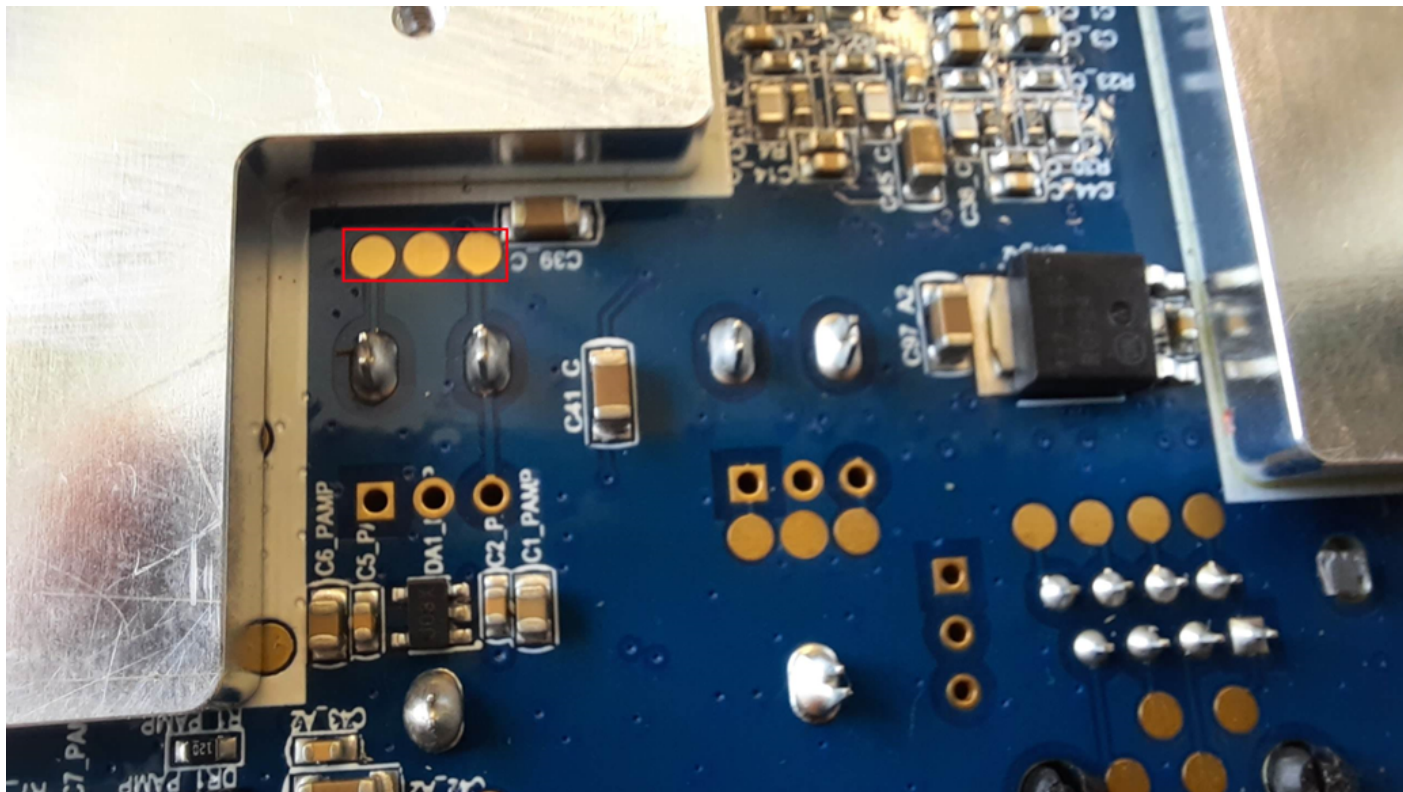
Отмечен на плате:



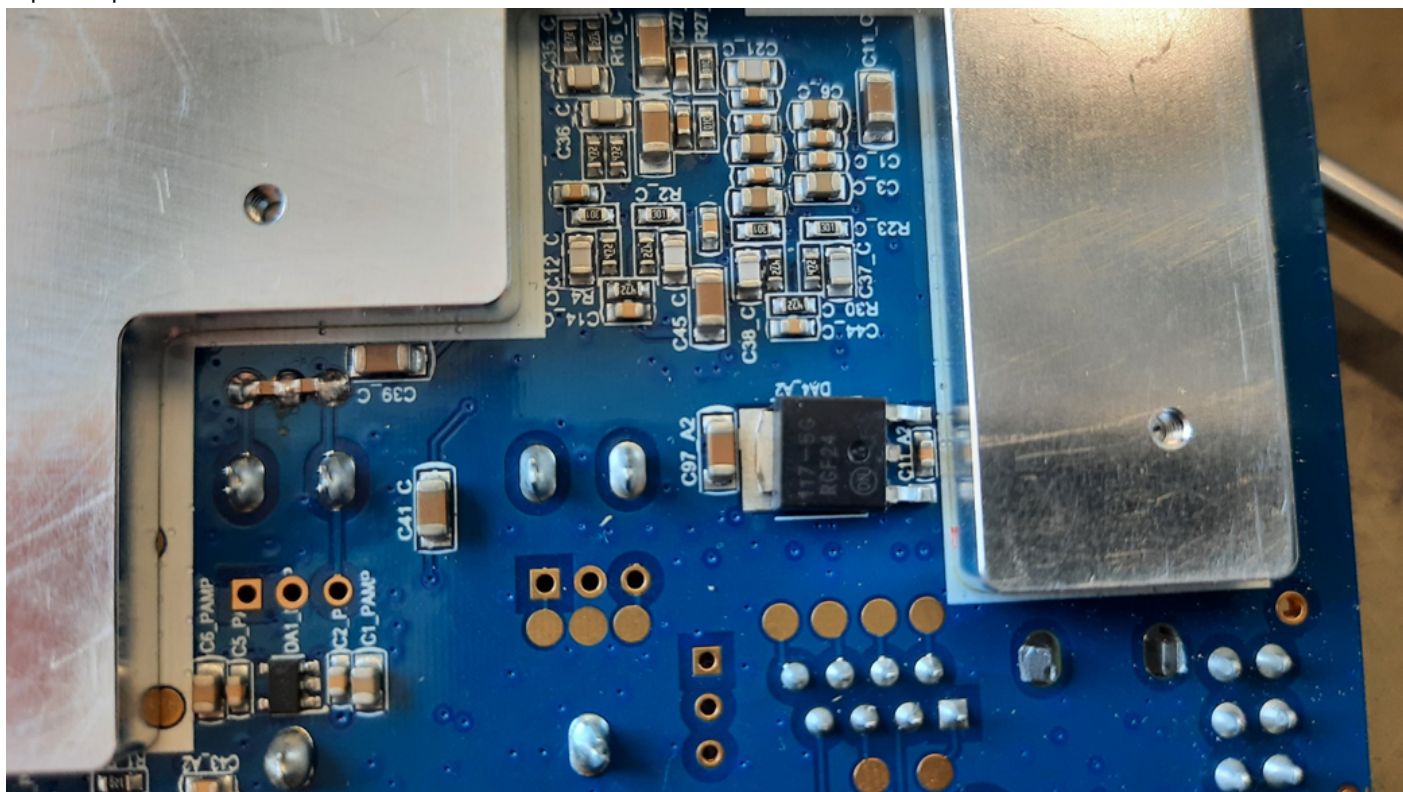
18.4 Защита от радиопомех

Данная доработка подходит для трансиверов Gen1-2.

1. Разберите трансивер.
2. Припаяйте 2 конденсатора: 0603 10нФ 50В, к обозначенным площадкам.



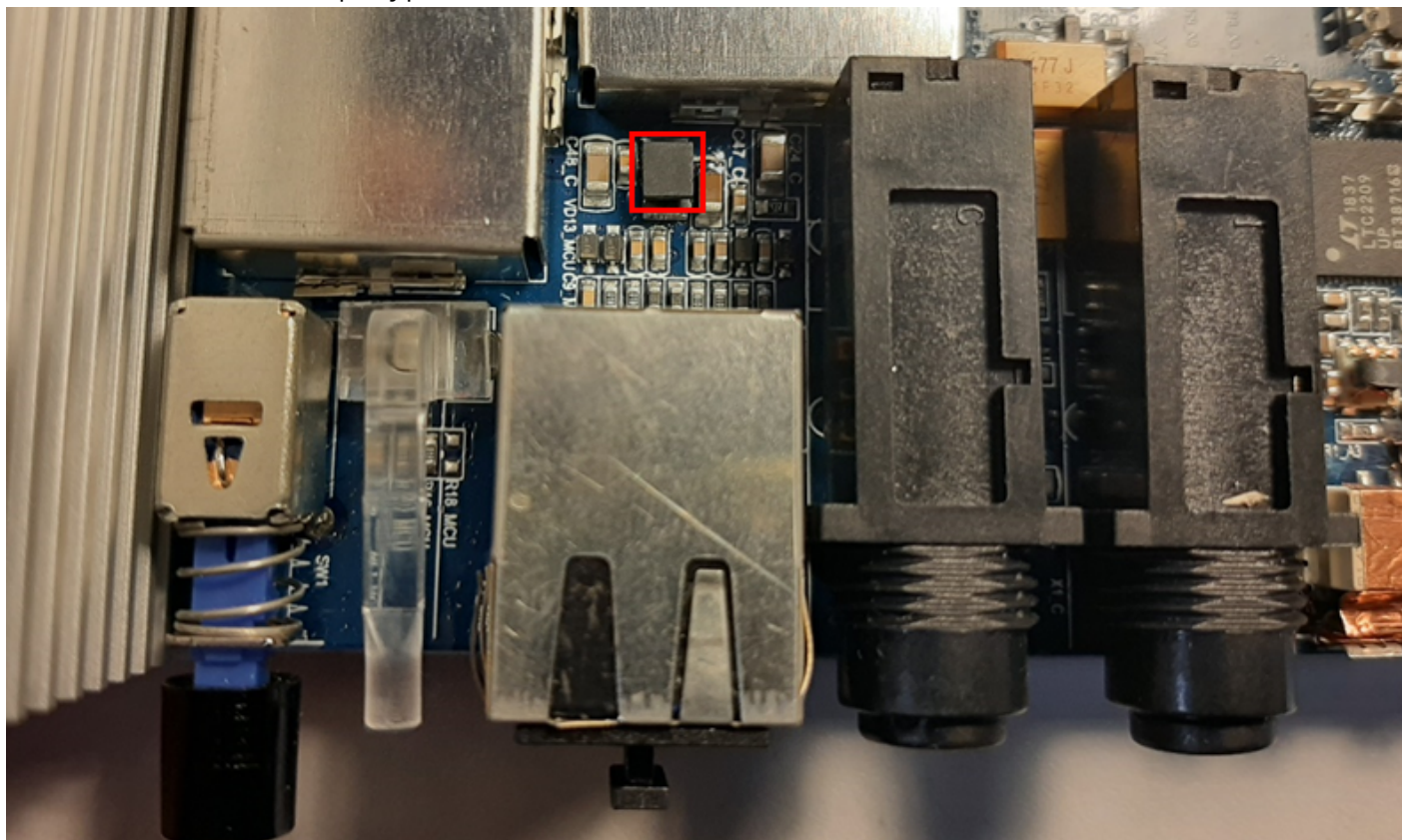
Пример ниже:



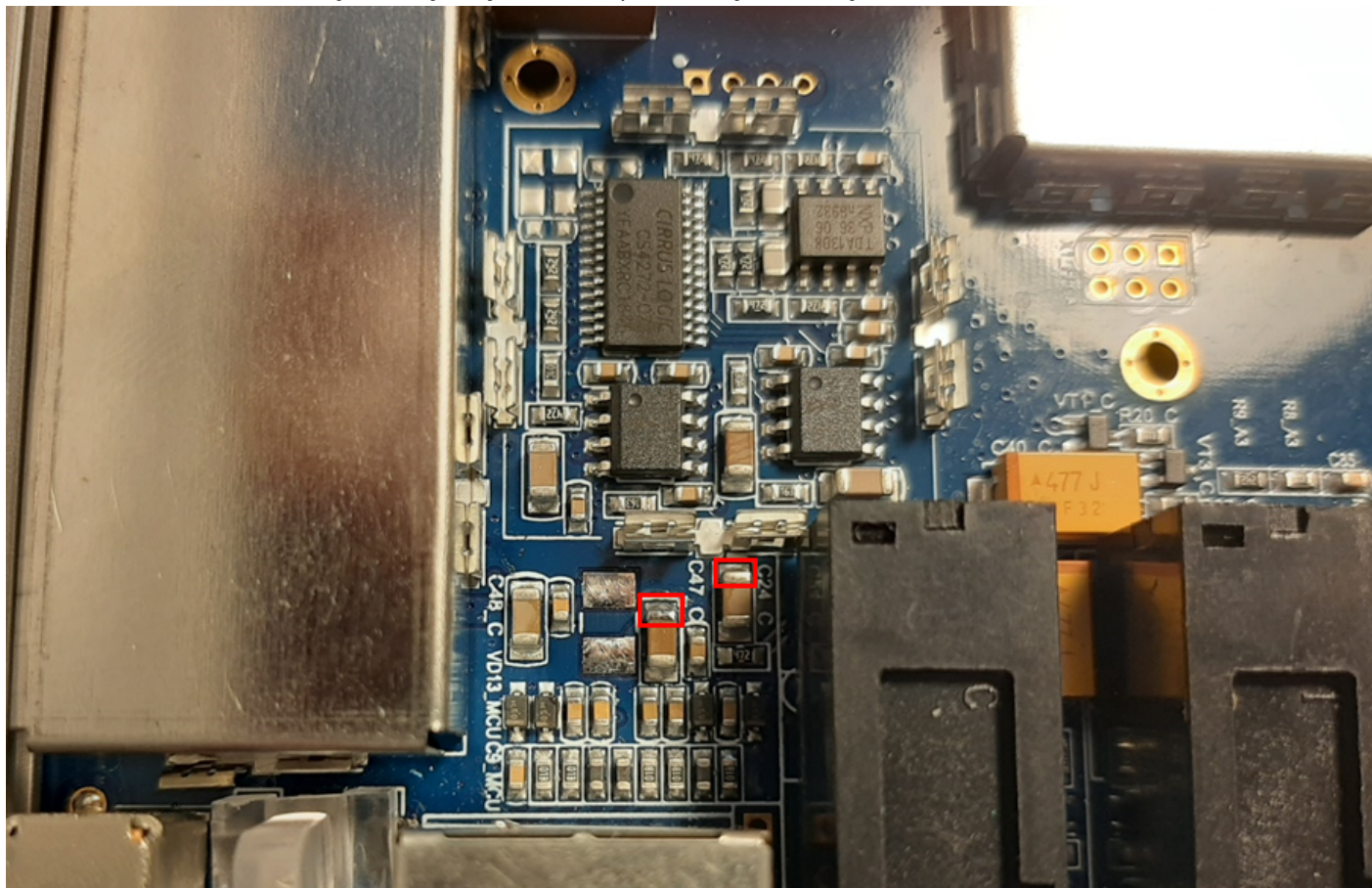
18.5 Доработка Mic1

Данная доработка подходит для трансиверов Gen1.

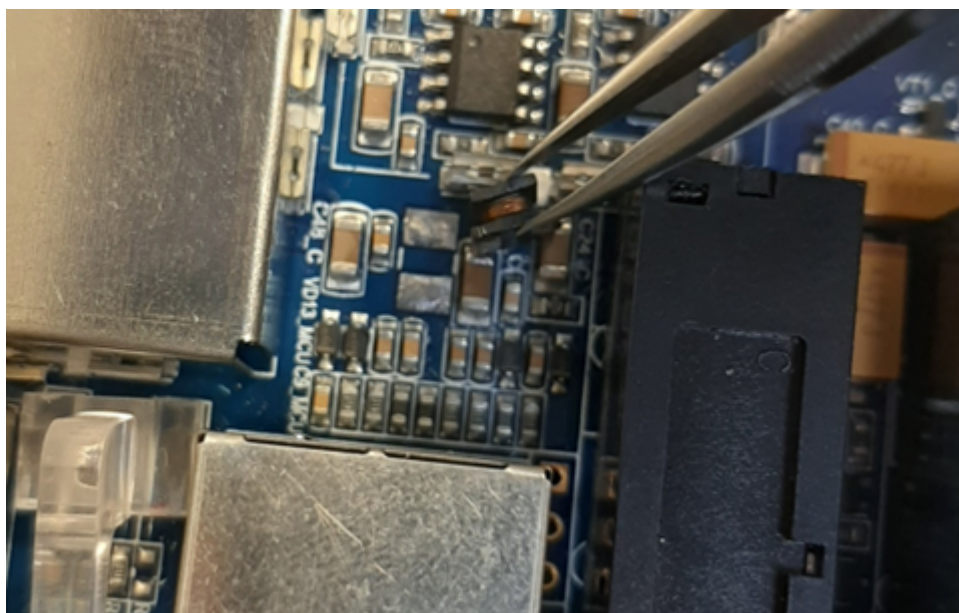
1. Разберите трансивер.
2. Отпаяйте отмеченную катушку используя паяльник с нагревательным феном (максимальной температуры 250 C) либо два паяльника.

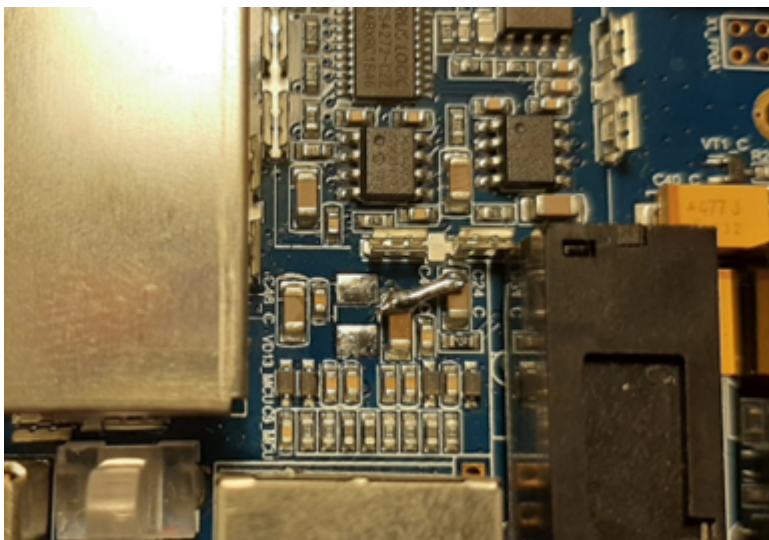


3. Установите отпаянную катушку (или перемычку) между отмеченными контактами.



4. Примеры ниже:





5. Убедитесь, что между Землей и питанием 5В нет КЗ.

