URANIS

Программное обеспечение комплекса КВ радиосвязи Бастион

Программа PDU

Руководство пользователя

АЮХА.62.01.29.004-01 34 05

Листов 31

Подп. и дата	
Инв.№дубл.	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв .№ подл.	

Литера

2026

© ООО «УРАНИС» 2026

Информация, содержащаяся в данном техническом описании, является собственностью ООО «УРАНИС». Стороны признают, что настоящее техническое описание и его условия являются конфиденциальными. Ни полный текст документа, ни его отдельные части не могут быть воспроизведены полностью и/или частично, скопированы, размножены, размещены в какой-либо информационно-поисковой системе или переданы в любой форме и любыми средствами третьим лицам без предварительного письменного согласия ООО «УРАНИС».

АЮХА.62.01.29.004-01 34 05

АННОТАЦИЯ

В данном руководстве приведено описание программного продукта «**Программа PDU**».

Программа предоставляет обслуживающему персоналу возможность дистанционного управления изделием.

Функциональное назначение программы:

-эмулирование в экранной форме;

- соединение с изделием через интерфейсы Ethernet или USB.

В руководстве не приводятся характеристики и возможности изделий, а также технология их конфигурирования. Пользователь должен быть знаком с параметрами и характеристиками изделий при изменении конфигураций.

Содержание

1 Общие требования 4
1.1 Требования к персональному компьютеру и системе 4
1.2 Требования к обслуживающему персоналу 4
2 Установка программы 5
2.1 Последовательность установки программы 5
2.2 Основное назначение программы 5
3 Кнопки и команды управления комплексом 6
3.1 Описание команд управления комплексом 7
3.1.1 Установки параметров для взаимодействия с комплексом 7
3.1.2 Основные команды управления 9
3.1.3 Команды управления расширенного меню 13
3.1.4 Команды управления на вкладке «Работа с каналами» 26
3.2 Дополнительные возможности программы 27
4 Меры безопасности при использовании изделия по назначению 28

1 Общие требования

1.1 Требования к персональному компьютеру и системе

Для работы программы необходим персональный компьютер со следующими характеристиками:

- портативный ПК;
- процессор не хуже 1 ГГц;
- ОЗУ не менее 256 Мб;
- свободное место на жестком диске не менее 10 Мб;
- CDROM;
- USB порт (версия 1.1 или 2.0);
- порт Ethernet;
- операционная система Astra Linux.

1.2 Требования к обслуживающему персоналу

К работе с программой для обслуживания и эксплуатации изделия могут допускаться лица, ознакомленные с основными правилами техники безопасности и изучившие настоящее руководство оператора и руководство по эксплуатации на изделие.

2 Установка программы

2.1 Последовательность установки программы

Специальное программное обеспечение (СПО) «Bastion.exe» предназначено для управления комплексом (далее изделие).

В дистанционном режиме управление осуществляется по интерфейсу Ethernet, в соответствии с документом «Протокол обмена» АЮХА.62.01.29.004-01 95-1.

2.2 Основное назначение программы

Основным назначением СПО является управление работой блоков изделия.

СПО обеспечивает работу изделия в следующих режимах:

– работа с номинальной мощностью на общую согласованную нагрузку;

– работа в режиме обхода любого из фильтров гармоник;

– работа в режиме обхода АнСУ.

Перед началом работы необходимо:

– установить на персональный компьютер СПО управления «Bastion.exe»;

– подключить линию управления USB или Ethernet блока БУКО к ПК.

3 Кнопки и команды управления комплексом

На рисунке 3.1 приведен внешний вид окна программы «Bastion.exe».



Рис.3.1 – Внешний вид окна программы «Bastion.exe»

3.1 Описание команд управления комплексом

Команды управления комплексом объединены в несколько функциональных групп:

– команда выбора конфигурации комплекса;

– команды управления (синхронная перестройка усилителя и согласующего устройства на одну частоту);

– запросы текущих параметров комплекса.

3.1.1 Установки параметров для взаимодействия с комплексом

Управление комплексом может осуществляться по линиям LAN, RS232, RS422, USB. При этом линия USB предназначена, в основном, для подключения технологического ПК при тестировании и ремонте.

При управлении по LAN используется транспортный протокол UDP.

Программный протокол управления комплексом описан в документе “Протокол информационно технического сопряжения приемопередающего комплекса Р-500” РЛТУ.62.01.29.004-01 95-1

Чтобы открыть экран установок настроек для работы с внешним программным управлением, нажмите кнопку  на главном экране. Откроется окно, показанное на рисунке 3.2.

В строке “IP- адрес” отображается актуальный ip-адрес.

Примечание *предустановленный адрес* в заводских установках 192.168.1.10

При нажатии в строке “Обновление параметров” на кнопку 

в соответствующих окнах отобразятся обновленные параметры, которые являются актуальными для комплекса

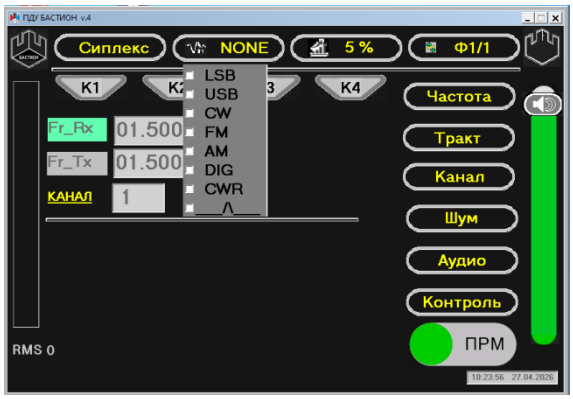


Рис.3.2 – Внешний вид окна «Установки»

3.1.2 **Основные команды управления**

Кнопка 

- выбор класса излучения



Кнопка  -“закрыть окно”

Рис.3.3 – Внешний вид окна «Выбор класса излучения»

Команда «Установка класса излучения»

Таблица 1

Класс излучения	Обозначение	Сообщение
Немодулированная несущая	N0N	025243303003
Однополосная телефония с подавленной несущей	LSB(J3E)	025243303103
Верхняя боковая модуляция	USB	025243303203
Однополосная телеграфия для слухового приема	CW(A1A)	025243303303
Частотная модуляция	FM	025243303403
Двухполосная телефония	AM(A3E)	025243303503
Буквопечатающая телеграфия с использованием амплитудной модуляции и частотно-манипулированной поднесущей	DIG(J2B)	025243303603
Телеграфия с амплитудной манипуляцией несущей	CWR(A2A)	025243303703

Кнопка  - выбор градации мощности

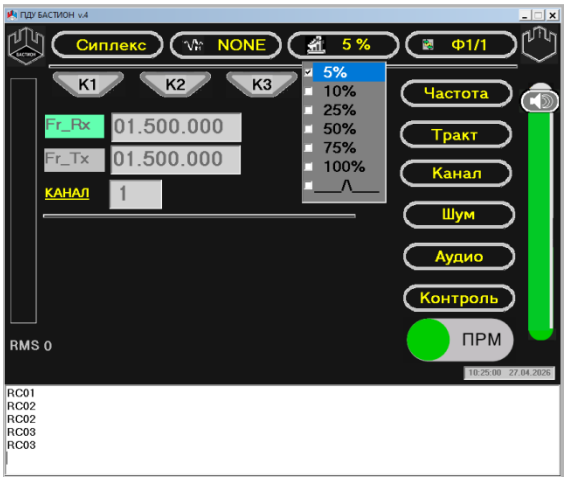


Рис.3.4 – Внешний вид окна «Выбор градации мощности»

Команда «Мощность»

Установка градации мощности соответствует значению в Таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Сообщение
100%	0250413503
75%	0250413403
50%	0250413303
25%	0250413203
10%	0250413103
5%	0250413003

Кнопка  **- Установка Фильтра ПРМ/ПРД**

Когда выбран Rx (прием) выбирается фильтр ПРМ (значение параметра от 1 до 4).

Когда выбран Tx (передача) выбирается фильтр ПРД (значение параметра от 1 до 4).

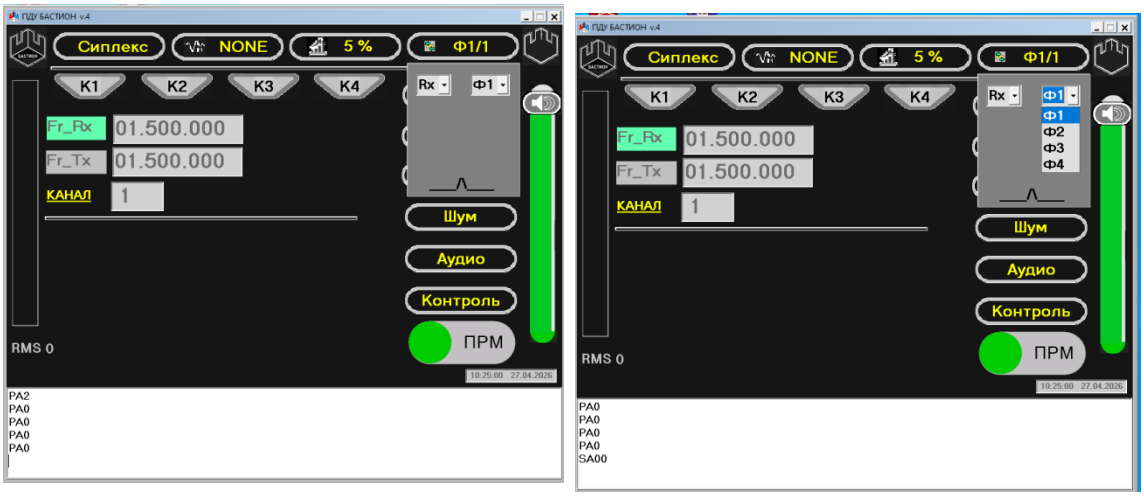


Рис.3.5 – Внешний вид окон «Установка фильтра»

Сообщение

02 53 41 30 31 03

1.30-Rx 31- Tx

2. 30-Ф1 31-Ф2

32-Ф3 33-Ф4

Кнопка 

переход в режим ПРД

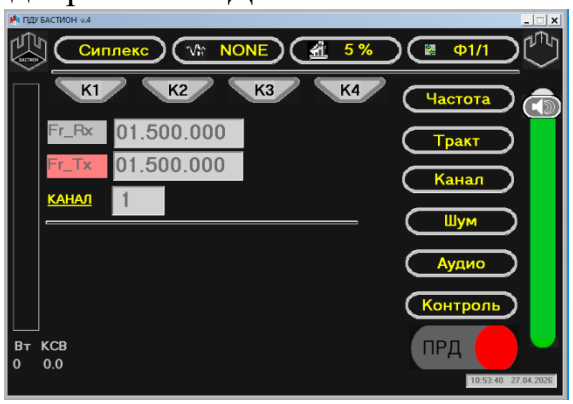


Рис.3.6 – Внешний вид окна «Установка режима ПРД»

Команда «ПРД Вкл.» («Soft PTT on»).

Сообщение 0247423103

В режиме согласования команда **«Soft PTT on»** интерпретируется согласующим устройством как команда «Начать/завершить согласование». Т.к. эта команда рассматривается согласующим устройством как признак подачи ВЧ сигнала. Перед этой командой должен быть подан ВЧ сигнал с возбудителя. Усилитель переходит в режим излучения.

Команда «ПРД Выкл.» («Soft PTT off»).

Сообщение 0247423003

Команда «**Soft PTT off**» информирует согласующее устройство о выключении ВЧ сигнала и завершении процесса согласования. Усилитель выключает излучение.

Команда может использоваться для принудительного завершения процесса согласования.

В рабочем режиме команда может использоваться для изменения состояния излучения усилителя.

3.1.3**Команды управления расширенного меню**

На рисунке 3.7 представлены пункты расширенного меню, используемые для более полного представления параметров управления.



Рис.3.7 – Внешний вид расширенного меню

Кнопка 

- установка частот FTx, RTx,

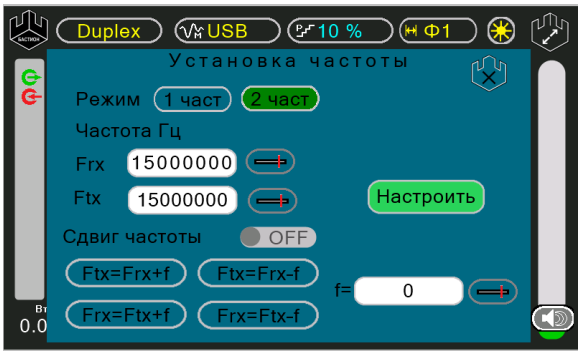


Рис.3.8 – Внешний вид окна «Установка частоты»

Команда «Установка режима частоты».

Режим **«Симплекс»**

Сообщение 02464D3003

Усилитель и согласующее устройство перестраиваются одновременно на частоту, заданную в поле **«Частота ПРМ, кГц».**

Установка частоты настройки производится в поле **«Частота ПРМ, кГц»**. Частота устанавливается в диапазоне от 1600 до 30000 кГц.

Режим **«Дуплекс»**

Сообщение 02464D3103

Усилитель и согласующее устройство перестраиваются одновременно на частоту, заданную в поле **«Частота ПРМ, кГц»** и частоту, заданную в поле **«Частота ПРД, кГц».**

Установка частот настройки производится в поле **«Частота ПРМ, кГц» и** в поле **«Частота ПРД, кГц».**

Частота устанавливается в диапазоне от 1600 до 30000 кГц.

В этом режиме можно изменить сдвиг ввода частоты ПРМ и частоты ПРД.

Команда «Настроить».

Сообщение 024747частота ПРМ частота ПРД03

Усилитель и согласующее устройство перестраиваются одновременно на частоту, заданную в поле **«Частота ПРМ, кГц»** и частоту, заданную в поле **«Частота ПРД, кГц».**

По этой команде согласующее устройство производит поиск и установку параметров настройки по частоте в таблице настроек, которая автоматически обновляется каждый раз после успешного процесса согласования на заданной частоте.

По данной команде выполняется согласование на заранее запомненную частоту (если такая имеется в таблице настроек) без подачи настроечной мощности, при этом КСВ не контролируется («тихая» настройка).

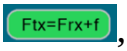
Таблица настроек находится в энергозависимой памяти и при выключении питания стирается. Для сохранения настроек в долговременной памяти используйте команду **«Сохранить во Flash»**. После включения питания сохраненная таблица настроек переписывается в оперативную память для дальнейшей работы.

По данной команде УМ и СУ настраивается из памяти на частоту, заданную в поле **«Частота, кГц»**.

Для использования сдвига частоты в строке **“Сдвиг частоты”** нажмите на переключатель “ON/OFF” для включения и выключения режима сдвига.

В случае включения режима сдвига, введите в поле “f=” значение сдвига.

На экране находятся четыре кнопки с указанием формулы вычисления частоты с использование сдвига.

Например, если активировать нажатием на кнопку 

, то при вводе частоты приема (Frx), равной 25000000, частота передачи (Ftx) будет вычислена автоматически с учетом заданного смещения 1000 и будет равна 25010000. Далее после нажатия на кнопку “Настроить”, тракт будет перестроен следующим образом: частота приема будет равна 25000000, а частота передачи 25010000.

В зависимости от выбранной формулы, смещение может или прибавляться или вычитаться из базовой частоты.

Кнопка - 

включение / выключение шумоподавления

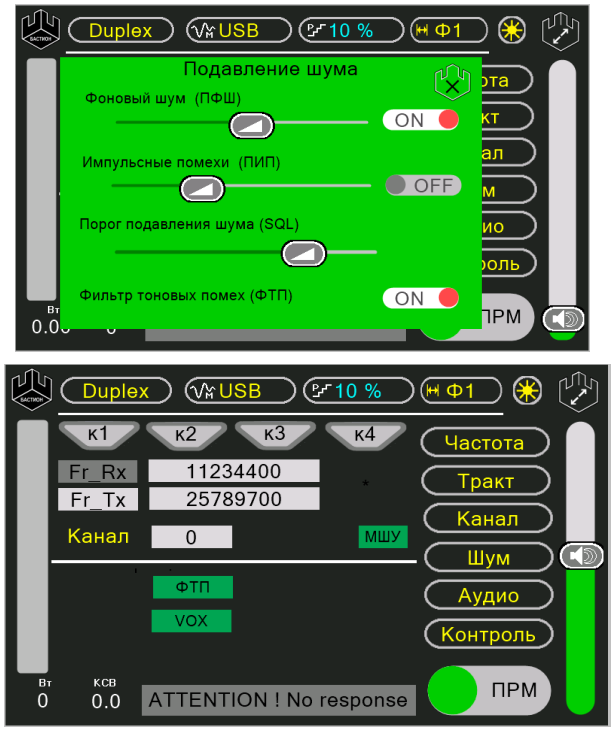


Рис.3.9 – Внешний вид окон «Включение шумоподавителя»

Команда «Установка VOX»

VOX (voice-activated transmission, voice-operated exchange) — функция голосового управления, которая позволяет начать передачу сигнала без нажатия кнопки PTT. При активации VOX микрофон автоматически включается при обнаружении звука выше определённого порога и останавливается при его прекращении.

VOX — режим «Свободные руки», который активирует передачу голоса автоматически. При таких настройках нет необходимости каждый раз нажимать кнопку передачи, устройство будет реагировать на голос, по завершению разговора само передаст сообщение и перейдет в режим ожидания. Для корректной работы этой функции важно правильно настроить чувствительность микрофона. Если она слишком высокая, рация будет срабатывать на каждый шорох, а если низкая — пропустит важные

сообщения. Поэтому так важно подобрать оптимальные настройки, чтобы связь оставалась стабильной и надёжной в любой ситуации.

Значение параметров «VOX Gain» с 1-100 (по умолчанию 50) и «VOX Delay» с 100-9999 мс (по умолчанию 1000).

VOX Delay — это задержка выключения передачи после того, как пользователь перестал говорить в микрофон. На рисунке 3.7 приведен внешний вид дополнительного окна.

Вкл/выкл МШУ (предварительный усилитель)

Одним из важнейших элементов приёмных устройств являются малошумящие усилители (МШУ), представляющие собой специализированные электронные устройства, предназначенные для усиления крайне слабых сигналов с минимальным добавлением собственных шумов. Эти усилители играют критическую роль во всех системах, где требуется обработка слабых радиосигналов — от спутниковых технологий до мобильной связи и радиолокации. каскодные МШУ с резистивной обратной связью используются для достижения широкополосного согласования входных сигналов за счет небольшого снижения коэффициента шума усилителя.

МШУ - это Мало Шумящий Усилитель (англ. LNA – Low-Noise Amplifier)

Это специальный усилитель, который ставят самым первым в приёмном тракте, прямо после антенны. Его главная задача — усилить очень слабый сигнал из эфира, добавив при этом как можно меньше собственных шумов.

Любой электронный компонент (транзисторы, резисторы) создает собственные случайные электрические помехи — шум. Когда полезный сигнал с антенны очень слабый (например, со спутника, с дальнего КВ-диапазона, с метеозонда), его легко “потерять” в этом шуме.

Принцип работы приёмного тракта с МШУ:

Слабый сигнал от антенны (-120 дБм, например) поступает на вход МШУ.

МШУ усиливает его, скажем, в 20 раз (+26 дБ), но добавляет очень мало своего шума.

Теперь у нас сигнал стал сильнее (-94 дБм), но он всё ещё меньше, чем шумы последующих блоков.

Этот усиленный сигнал поступает на основной усилитель мощности (УМ) или смеситель, которые сами по себе довольно шумные.

Поскольку сигнал был усилен до того, как попал в эти шумные блоки, его отношение к шуму (самое важное для качества приёма!) остается высоким. Мы смогли “протащить” слабый сигнал через весь тракт, не утопив его в шумах аппаратуры.

Если бы МШУ не было, слабый сигнал сразу попал бы в шумный основной усилитель и был бы безнадёжно испорчен.

Коэффициент шума (КШ или NF – Noise Figure)

Насколько сильно устройство “шумит” само по себе. Чем меньше это число, тем лучше.

Идеальный усилитель имеет КШ = 0 дБ (не добавляет шума вовсе). Хорошие МШУ для УКВ/СВЧ диапазонов имеют КШ 0.5 – 1.5 дБ. Для КВ-диапазона можно найти с КШ ~2-4 дБ. Показатели выше 4-5 дБ — это уже не очень “малошумящий” усилитель.

Коэффициент усиления (КУ или Gain)

Во сколько раз усилитель увеличивает мощность сигнала. Измеряется в децибелах (дБ).

Обычно достаточно 15 – 25 дБ. Слишком маленькое усиление не выполнит свою задачу, а слишком большое (более 30-35 дБ) может привести к перегрузке следующих каскадов сильными сигналами и возникновению интермодуляционных искажений.

Коэффициент стоячей волны (КСВН или SWR)

Показывает, насколько хорошо усилитель согласован с антенным кабелем и антенной по сопротивлению (обычно 50 Ом или 75 Ом).

Хороший МШУ имеет КСВН входа и выхода близкий к 1.0 – 1.5. Это минимизирует потери сигнала на отражениях.

УКВ/СВЧ диапазоны (144 МГц, 432 МГц, 1.2 ГГц и выше): На этих частотах сигналы сильно затухают, а собственные шумы приёмников высоки. МШУ кардинально улучшает чувствительность.

КВ-приём (особенно на слабые DX-сигналы):

На низкошумящих КВ-антеннах (например, магнитная рамочная) установка МШУ позволяет услышать станции, которые без него были неразличимы.

Работа с маломощными передатчиками (маяки, QRP):

Чтобы быть уверенным, что ваш слабый сигнал кто-то сможет принять, на его приёмнике должно стоять МШУ

Команда «Установка Предв. Усил.»

Для подключения «Предв. Усил.» необходимо выбрать кнопку **«ВКЛ.»,** а чтобы отключить кнопку **«ВЫКЛ.».**

Значение параметра «AGC Gain» с 1-10

AGC - Automatic Gain Control - автоматическая регулировка усиления.

Команда «Установка Подавл. шума»

Для подключения «Подавл. шума» необходимо выбрать кнопку **«ВКЛ.»,** а чтобы отключить кнопку **«ВЫКЛ.».**

Значение параметра с 1-100 (по умолчанию 50)

Команда «Установка Подавл. импульс»

Для подключения «Подавл. импульс» необходимо выбрать кнопку **«ВКЛ.»,** а чтобы отключить кнопку **«ВЫКЛ.».**

Значение параметра с 30-100 (по умолчанию 50)

Кнопка 

-установка уровня сигнала встроенного громкоговорителя

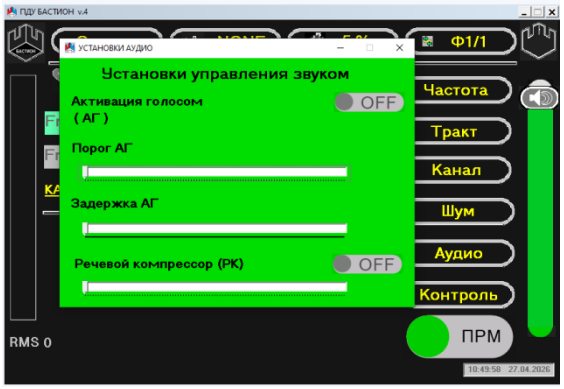


Рис.3.10 – Внешний вид окна «Установка уровня сигнала громкоговорителя»

Ручной компрессор (РК) сообщение 02 53 43 31 03, где 31- ON 30-0FF

Величина Ручной компрессор сообщение 02 53 4F 30 30 34 03

Активация голосом (АГ) сообщение 02 53 4A 31 03, где 31- ON 30-0FF

Порог АГ сообщение 02 53 4C 30 30 34 03

Задержка АГ сообщение 02 53 4E 30 30 32 33 03

Кнопка Контроль - контроль линий связи и подключения блоков

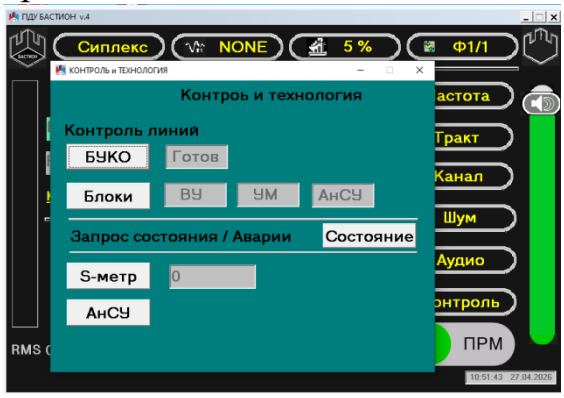


Рис.3.11 – Внешний вид окна «Контроль линии связи»

Команда «S-метр»

Сообщение 0552473F03

S-метр — измеритель силы принимаемого радиосигнала в условных баллах шкалы S.

Шкала S изначально построена на субъективной оценке: от S1 — «чрезвычайно слабый сигнал, едва ощутимый» до S9 — «очень сильный». Современные приёмники снабжены системой автоматической регулировки усиления (АРУ), которая делает малоощутимой на слух разницу между «средним», «сильным» и «очень сильным» сигналом. Между тем не составляет труда замерить громкость сигнала (напряжение переменного тока на выходе приёмника или постоянное напряжение после детектора АРУ) объективно.

Проблема заключалась только в том, чтобы принять единое соглашение о калибровке такого измерителя. В 1981 г. для 1-го района Международного радиолюбительского союза (IARU) были выработаны соответствующие технические рекомендации. Согласно им:

- изменение силы сигнала на один балл шкалы S соответствует его изменению на 6 дБ;

- на частотах до 30 МГц за S9 принимается уровень сигнала на входе приёмника −73 дБм, на частотах 144 МГц и выше — на 20 дБ ниже, то есть −93 дБм.

Команда «Запрос Аварий»

Сообщение 055A453F03

В поле **«Аварии»** отображаются аварии и предупреждения от блоков АнСУ и УМ.

Типы аварий и предупреждений приведены в таблице 2 и таблице 3 данного руководства.

Выбор режима работы АнСУ:

- согласование на заданной частоте,
- настройка из памяти АнСУ на заданной частоте,
- обход АнСУ,



Рис.3.12 – Внешний вид окна «Установка режима работы АнСУ»

Команда «Установка Обход АнСУ»

Для подключения «**Обход АнСУ**» необходимо выбрать кнопку **«ВКЛ.»,** а чтобы отключить кнопку **«ВЫКЛ.».**

Команда «Синхронизация».

Сообщение 0547423F03

Команда «Контроль связи с РС»

Сообщение 055A423F03

Команда «Контроль связи блоков»

Сообщение 055A413F03

Команда «Запрос параметров»

Сообщение 0553493F03

Команда «КСВ и мощность УМ»

Сообщение 0553523F03

Команда «КСВ и мощность СУ»

Сообщение 055A4F3F03

Команда «СУ присутствует»

Если СУ подсоединено, необходимо выбрать кнопку **«Да» (**Сообщение 0243413103**),** а если отключено кнопку **«Нет» (**Сообщение 0243413003).

Команда «Громкость»

Сообщение 02524830303003

Кнопка Тракт Корректировка параметров тракта.

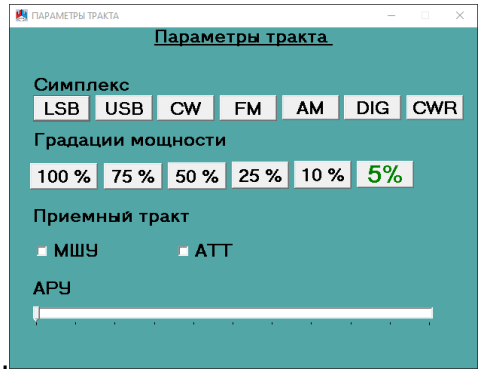


Рис.3.13– Внешний вид окна «Корректировка параметров тракта»

В этом окне можно изменить “класс излучения” нажатием на соответствующую кнопку, следует дождаться завершения процесса изменения, о чем будет свидетельствовать надпись в строке состояния “Комплекс готов к работе”.

При нажатии на кнопку в строке “Градации мощности” развернется список с перечнем градаций. Можно установить требуемую градацию, нажав на соответствующую кнопку.

В этом окне можно изменить настройки приемного тракта:

- Включить/Выключить МШУ;
- Включить/Выключить АТТ (аттенюатор);
- Установить уровень АРУ.

3.1.4**Команды управления на вкладке «Работа с каналами»**

Кнопки 

предназначены для перехода на соответствующий канал.

На рисунке 3.14 приведен внешний вид вкладки «Работа с каналами».

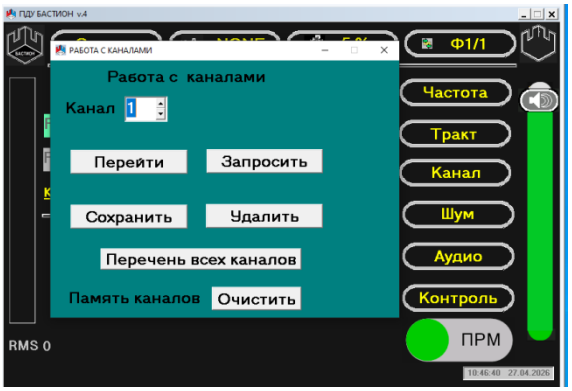


Рис.3.14 – Внешний вид вкладки «Работа с каналами»

Кнопка 

выбор номера канала с функциями:

- сохранение параметров текущей настройки в памяти БУ для заданного номера канала;

- настройка изделия в соответствии с параметрами, сохраненными в памяти БУ для заданного номера канала;

- ручной ввод и сохранение параметров настройки в памяти БУ для заданного номера канала.

Команда «Запросить»

Сообщение 0547593030313F03

02, номер канала(3), режим частот(1), частота RX(8), частота TX(8), PreAmp(1), exRxAtt(1), Класс излучения(1), Power Scale(1), paTlfTlgMode(1), atFullBypass(1), (4),RT_Channel_AT_RfOut(1)

Pre-amp предварительно усиленный сигнал линейного уровня

3.2 Дополнительные возможности программы

При нажатии правой кнопки мышки на свободном поле основного экрана появляется возможность выбрать дополнительные окна.

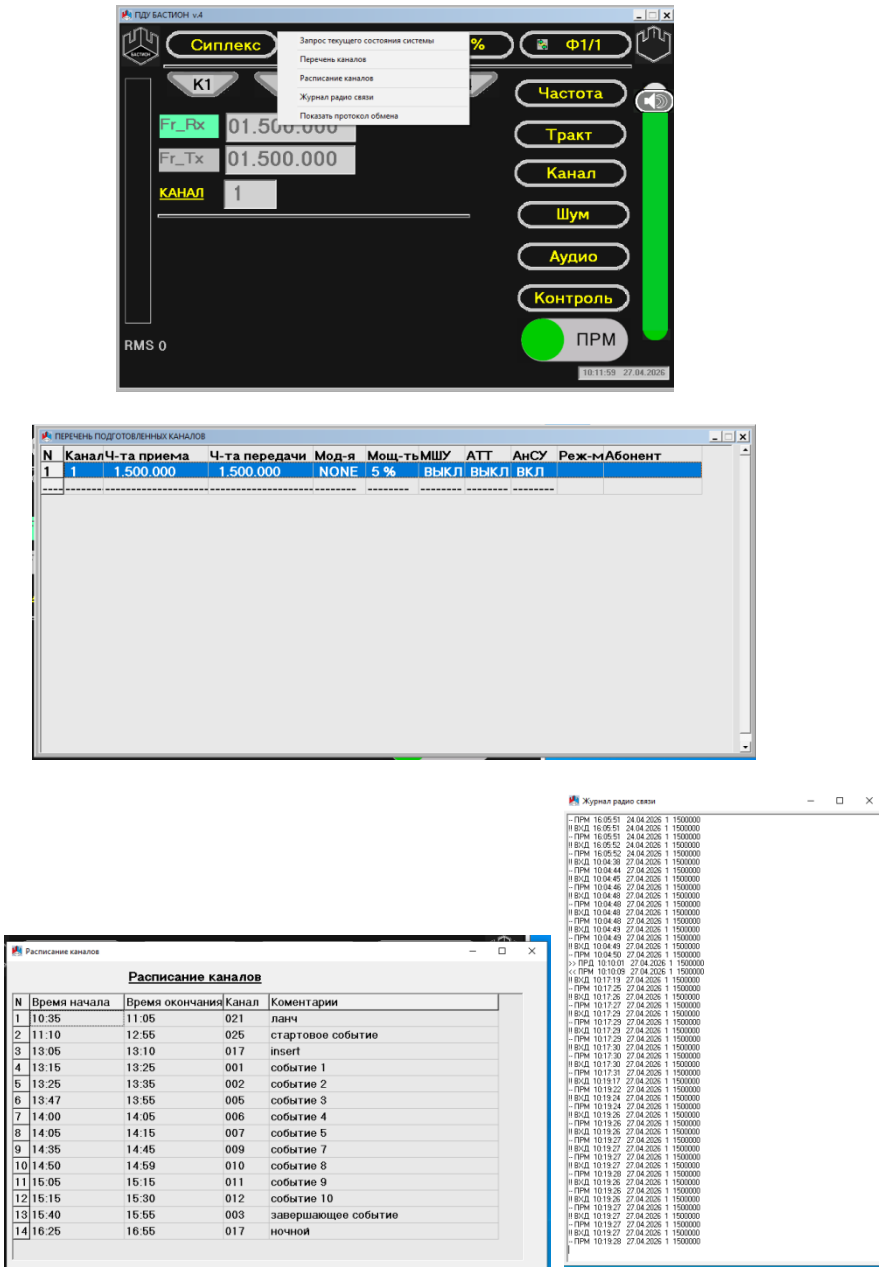


Рис.3.15 – Внешний вид дополнительных окон

4 Меры безопасности при использовании изделия по назначению

К эксплуатации изделия допускаются лица, изучившие техническую документацию, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III и прошедшие инструктаж по безопасности труда.

При установке на объекте изделие должно быть надежно заземлено с соблюдением правил заземления действующих электроустановок.

Разборку изделия следует проводить только при отключенном напряжении питающей сети.

Типы аварий и предупреждений системы от блока АнСУ отображены в таблице 3 и от блока УМ в таблице 4.

Таблица 3

Наименование блока и вид аварии
СУ АВАРИЯ: АВАРИЯ ОБЩАЯ

Таблица 4

Наименование блока и вид аварии
УМ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:
УМ АВАРИЯ:

В таблице 5 приведены коды ошибок.

Таблица 5

Тип ошибки	Код ошибки
REASON_NOP	0x3030
ERR_COMMAND	0x3031
ERR_PARAMETER	0x3032
ERR_RADIATION_CLASS	0x3033
ERR_CHANNEL_NUMBER	0x3034
ERR_FREQUENCY	0x3035
ERR_READY_SET	0x3036
ERR_POWER_SCALE	0x3037
ERR_AT_DATA_INPUT	0x3038
ERR_RADIATION_BLOCK	0x3039
ERR_LEARNING	0x3130
ERR_PA_MODE	0x3131
ERR_IP_ADDRESS	0x3132
ERR_CP_NOT_IN_SYSTEM	0x3133
ERR_CP_CONNECTION	0x3134
ERR_PA_CONNECTION	0x3135
ERR_AT_NOT_IN_SYSTEM	0x3136
ERR_AT_CONNECTION	0x3137
ERR_REQUEST	0x3138
ERR_CONFIGURATION	0x3139
ERR_CP1_CONNECTION	0x3230
ERR_CP2_CONNECTION	0x3231
ERR_CP3_CONNECTION	0x3233
ERR_CP4_CONNECTION	0x3234

Тип ошибки	Код ошибки
ERR_PA1_CONNECTION	0x3235
ERR_PA2_CONNECTION	0x3236
ERR_PA3_CONNECTION	0x3237
ERR_PA4_CONNECTION	0x3238
ERR_LENGTH	0x3239
ERR_REPORT_NOT_CORRESPOND_TO_REQUEST	0x3331
ERR_PARAMETER_NOT_DEFINED	0x3332
ERR_INTERNAL_PA_REGULATION	0x3333
ERR_GROUP_NUMBER	0x3334
ERR_BLOCK_NUMBER	0x3335
ERR_CP_IN_READY_OFF_STATE	0x3336
ERR_PTT_ON_TUNE_OR_HOP_IMPOSSIBLE	0x3337
ERR_CP_AND_AT_NOT_IN_SISTEM	0x3338
ERR_CP_LINE_PPT_ON_BFOR_MATCH	0x3431
ERR_CP_SOFT_PPT_ON_BFOR_MATCH	0x3432
ERR_CP_FULL_BP_ON_BFOR_MATCH	0x3433
ERR_CP_LINE_Match_OFF_BEFOR_MATCH	0x3434
ERR_CP_IN_SUMM_PTT_ON_IMPOSSIBLE	0x3435

АЮХА.62.01.29.004-01 34 05

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					