

УТВЕРЖДЁН

АЕСФ.464117.002РЭ-ЛУ

ПЕРЕДАТЧИК ТХ 5500U

Руководство по эксплуатации

АЕСФ.464117.002РЭ

Листов 66

Содержание

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ	4
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	6
1.1 Назначение Изделия.....	6
1.2 Технические характеристики.....	8
1.3 Состав Изделия	10
1.4 Краткие сведения об устройстве и принципе работы	10
1.5 Управление по НЧ-линиям.....	15
1.6 Подключение для работы в IP-сетях	17
1.7 Описание и работа составных частей Изделия.....	18
1.8 Маркировка и пломбирование	19
1.9 Упаковка	20
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	21
2.1 Общие требования.....	21
2.2 Подготовка Изделия к использованию.....	22
2.3 Использование Изделия	23
2.3.1 Включение	23
2.3.2 Работа в меню выбора режима местный/дистанционный, переход в спящий режим и отключение Изделия	25
2.3.3 Работа в местном режиме.....	27
2.3.4 Дистанционное управление и настройка	35
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	43
3.1 Общие указания	43
3.2 Меры безопасности	44
3.3 Виды и периодичность технического обслуживания.....	44
3.4 Технологические карты выполнения операций ТО	45
3.5 Консервация (расконсервация)	49

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	51
5 ХРАНЕНИЕ	52
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	53
ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) НАЗНАЧЕНИЕ СИГНАЛОВ ВНЕШНИХ СОЕДИНИТЕЛЕЙ.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ПОРЯДОК УСТАНОВКИ ВИДА УПРАВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЕМ ПО НЧ-ЛИНИИ	58
ПРИЛОЖЕНИЕ В (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ПОРЯДОК ЗАМЕНЫ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ ИЗДЕЛИЯ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ПЕРЕЧЕНЬ ОШИБОК И СООБЩЕНИЙ СИСТЕМЫ САМОДИАГНОСТИКИ	62
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (СПРАВОЧНОЕ) ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНО- ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ	64
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (СПРАВОЧНОЕ) ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ КОНСЕРВАЦИИ.....	65

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

Сокращение	Расшифровка
АРГМ	Автоматическая регулировка глубины модуляции
АРУ	Автоматическая регулировка усиления
АЧХ	Амплитудно-частотная характеристика
ВЧ	Высокая частота (высокочастотный)
ЖКИ	Жидко-кристаллический индикатор
КСВ	Коэффициент стоячей волны
КСВН	Коэффициент стоячей волны по напряжению
КСМГ	Крупный силикагель мелкопористый гранулированный
НЧ	Низкая частота
ОВЧ	Очень высокая частота
ПО	Программное обеспечение
ПРД	Передатчик
СКРС	Система коммутации речевой связи
ТО	Техническое обслуживание
ПШ	Подавитель шума
ЭВМ	Электронно-вычислительная машина
ЭД	Эксплуатационная документация
ОСХО	Oven Controlled Crystal Oscillator – Термокомпенсированный кварцевый генератор частоты

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, принципа действия и правил эксплуатации передатчика ТХ 5500U АЕСФ.464117.002 с ПО RUS.АЕСФ.01250-01 (далее по тексту – Изделие) и содержит технические характеристики, описание, сведения по техническому обслуживанию, хранению и транспортированию.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1.1 Изделие предназначено для:

- ведения беспойсковой и бесподстроечной односторонней телефонной радиосвязи (радиопередачи) в ОВЧ/УВЧ диапазоне;
- оснащения автоматизированных приемо-передающих радиоцентров, работающих без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

1.1.2 Изделием могут оснащаться:

- автоматизированные передающие, приёмопередающие радиоцентры, работающие без постоянного присутствия обслуживающего персонала;
- неавтоматизированные передающие, приёмопередающие радиоцентры.

1.1.3 В местном режиме управления Изделие контролируется и управляется с передней панели управления с использованием индикатора, кнопок и манипулятора.

В дистанционном режиме Изделие контролируется и управляется с компьютера через соединитель “LAN” на передней панели (локальное управление) или через соединители “LAN1”...“LAN4” на задней панели (дистанционное управление).

Соединитель “USB” на задней панели используется для сохранения на USB-flash имеющихся параметров Изделия и для ввода в Изделие с USB-flash записанных параметров.

Модуляция производится с внешней гарнитуры (микрофона).

1.1.4 В дистанционном режиме управления Изделие контролируется и управляется:

- по LAN-интерфейсу с фиксированным адресом с разъёма на лицевой панели (местный контроль и управление по фиксированному адресу);
- по двум независимым LAN-интерфейсам с изменяемыми адресами через четыре разъёма на задней панели (дистанционный контроль и управление, IP-телефония), интерфейсы физически разделены по схеме «2+2» для резервирования линий связи;
- по интерфейсу RS485 с разъёма на задней панели;
- по интерфейсу E1 с разъёма на задней панели (совмещенный с аудиосигналами).

Модуляция производится:

- аудиосигналами и разовыми командами через разъём на задней панели (совмещенный с E1);
- по протоколам IP через LAN-интерфейсы через разъёмы на задней панели;
- по интерфейсу E1 (совмещенный с аудиосигналами) с разъёма на задней панели.

1.1.5 Спецификации интерфейсов:

- интерфейс E1 ITU-T G.703 (обмен речевым трафиком с удалёнными цифровыми терминалами);
- интерфейсы Ethernet 10/100/1000BASE-T/TX;
- интерфейс USB 2.0 High-Speed (до 480 Мбит/с) (подключение к ЭВМ для обновления программного обеспечения);
- интерфейс RS485 (до 64 устройств);
- двухпроводная симметричная линия передачи с номинальным уровнем 0 дБ на нагрузке 600 Ом;

– стандарты взаимодействия для компонентов VoIP ATM EUROCAE ED-137/1C и ED-137/5C.

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.2.1 Основные технические характеристики Изделия приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
1 Диапазон частот для шага сетки 25 кГц, МГц: – ОВЧ – УВЧ	от 100,000 до 149,975 от 220,000 до 399,975
2 Диапазон частот для шага сетки 8,33 кГц, МГц: – ОВЧ – УВЧ	от 100,0000 до 149,9916 от 220,0000 до 399,9916
3 Шаг сетки частот, кГц	8,33; 25,0
4 Относительное отклонение частоты от номинальной, %, не более	0,002
5 Класс излучения: – DSB-AM 25 кГц – DSB-AM 8,33 кГц	6K80A3EJN 5K00A3EJN
6 Глубина модуляции, регулируемая с шагом 1 %, %	от 60 до 95
7 Мощность Изделия, дБм, не менее	47
8 Изменение уровня выходной мощности с шагом 1 дБм, дБм	от 37 до 47
9 Полоса частот телефонного тракта на уровне 6 дБ, Гц, не менее: – при шаге сетки 25 кГц – при шаге сетки 8,33 кГц	от 300 до 3400 от 300 до 2500
10 Номинальное волновое сопротивление антенно-	50

Наименование параметра	Значение
фидерного тракта, Ом	
11 Ослабление побочных излучений, дБ, не менее	70
12 Коэффициент нелинейных искажений Изделия, %, не более, при глубине модуляции от 30 % до 95 % и частоте модуляции от 300 до 3400 Гц в режиме передачи речи	5
13 Неравномерность АЧХ Изделия в диапазоне частот от 300 до 3400 Гц, дБ, не более	от +2 до -4
14 Коэффициент стоячей волны по напряжению, не более	2
15 Смещение несущей согласно ИСАО, том III, Приложение 10, кГц – при шаге сетки частот 25 кГц – при шаге сетки частот 8,33 кГц	$\pm 2,5; \pm 4,0; \pm 5,0; \pm 7,3; \pm 7,5; \pm 8,0$ $\pm 2,5$
16 Режим управления Изделием: – с передней панели – по интерфейсам RS485, Ethernet, USB	местный дистанционный
17 Количество Изделий, подключаемых к интерфейсу RS485, не более	64
18 Напряжение на симметричном входе, В	от 0,2 до 2,0
19 Напряжение на симметричном выходе, регулируемое, В (дБм)	от 0,25 до 2,45 (от -10 до +10)
20 Импеданс нагрузки на симметричном выходе, Ом	600 ± 100
21 Стандарты взаимодействия для компонентов VoIP ATM	ED-137/1C ED-137/5C
22 Количество предварительно настраиваемых каналов	100
23 Время непрерывной работы, ч	24
24 Время готовности Изделия к работе после включения питания, с, не более	120
25 Параметры электропитания: – напряжение сети переменного тока, В – частота сети переменного тока, Гц	от 198 до 253 от 49 до 51 от 22 до 31

Наименование параметра	Значение
– напряжение сети постоянного тока, В	
26 Среднее время восстановления, мин, не более	30
27 Максимальная потребляемая мощность:	
1) при питании от сети переменного тока, В·А	
– в режиме излучения	500
– в режиме молчания	90
2) при питании от сети постоянного тока, Вт	
– в режиме излучения	350
– в режиме молчания	70
28 Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
29 Срок службы Изделия, лет, не менее	15
30 Рабочие условия Изделия:	
– температура окружающей среды, °С	от -40 до +50
– повышенная относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %	80
– атмосферное пониженное давление, гПа	600
31 Габариты Изделия (ширина × высота × длина), мм	220×86×480
32 Форм-фактор	2U
33 Масса Изделия, кг	7

1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

1.3.1 Изделие представляет собой моноблок, поставляемый с комплектом запасных частей (вставки плавкие) и комплектом ЭД.

1.4 КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ И ПРИНЦИПЕ РАБОТЫ

1.4.1 Внешний вид Изделия представлен на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Передняя панель Изделия

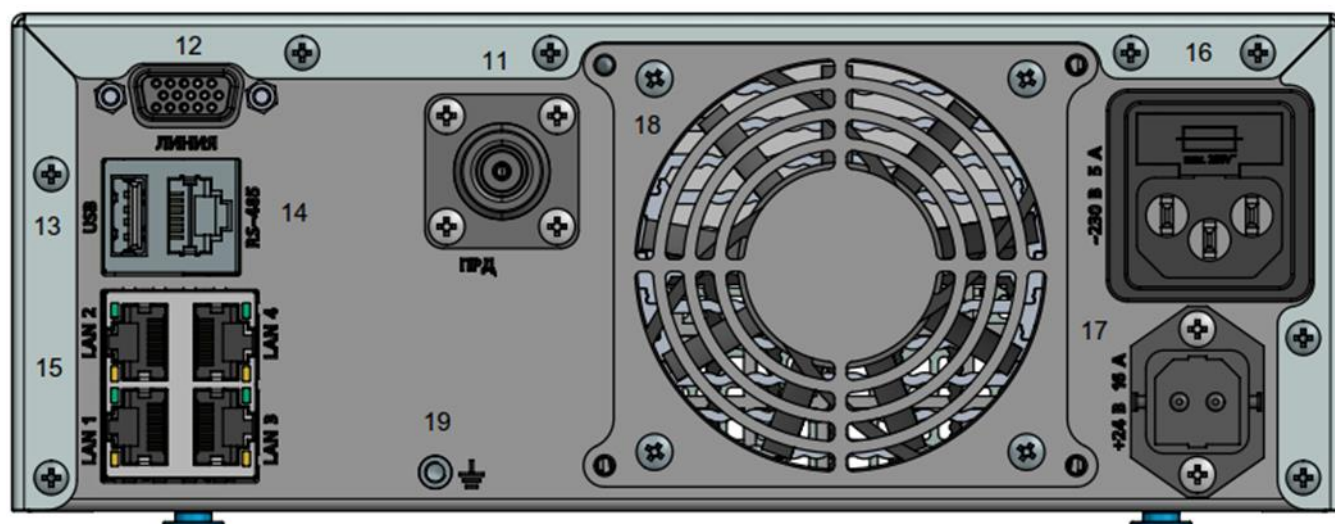






Рисунок 2 – Задняя панель Изделия

На передней панели Изделия расположены:

- 1) «» – функциональная кнопка выбора режимов и включения Изделия;
- 2) «» – соединитель для подключения гарнитуры GA 2000 (поставляется по отдельному заказу);
- 3) “LAN” – интерфейс дистанционного управления по сети Ethernet;
- 4) «» – индикатор выхода в режим передачи (излучения);

- 5) кнопка «Функция»;
- 6) ручка манипулятора для регулировки громкости, настройки параметров и отключения Изделия;
- 7) цветовой индикатор состояния;
- 8) ЖКИ для отображения информации;
- 9) резьбовые отверстия (2 шт.) для крепления пылезащитного фильтра (для тяжелых условий эксплуатации, поставляется по отдельному заказу), закрытые заглушками;
- 10) вентиляционная решётка.

На задней панели Изделия расположены:

- 11) «ПРД» – ВЧ-соединитель для подключения антенны к выходу Изделия;
- 12) «ЛИНИЯ» – соединитель для подключения линейного выхода, магнитофона и интерфейса E1;
- 13) “USB” – соединитель для последовательного интерфейса USB2.0, предназначенного для обновления программного обеспечения Изделия;
- 14) “RS-485” – интерфейс дистанционного управления RS-485;
- 15) “LAN1”...“LAN4” – интерфейсы работы в сетях Ethernet;
- 16) «~230 В 5 А» – соединитель для подключения к сети переменного тока (держатель предохранителя размещен в корпусе соединителя);
- 17) «+24 В 16 А» – соединитель для подключения к сети постоянного тока с номинальным напряжением плюс 24 В;
- 18) вентилятор активного охлаждения;
- 19) «» – втулка для винтового соединения заземляющего провода к корпусу.

1.4.2 Структурная схема Изделия приведена ниже (Рисунок 3).

Питание Изделия осуществляется от сети переменного тока напряжением 230 В или постоянного тока плюс 24 В с заземленным минусом. Источник постоянного тока используется в качестве резервного. В случае пропадания сети переменного тока, питание автоматически переключается на источник постоянного тока без остановки работы Изделия.

Усилитель мощности предназначен для усиления сигнала, поступающего с модуля приёмопередающего, и передачи его в антенное устройство.

В Изделии предусмотрена защита от выхода из строя усилителя мощности при:

- коротком замыкании выхода;
- отсутствии нагрузки (холостой ход);
- превышении значения КСВН более 2.

При коротком замыкании и отсутствии нагрузки при включении Изделия в режим излучения, усилитель мощности отключится, а на передней панели включится желтым цветом индикатор состояния. При превышении значения КСВН более 2 Изделие контролирует внутренние режимы работы и параметры выходного сигнала до их выхода из заданных пределов, после чего усилитель мощности отключится, а на передней панели включится желтым цветом индикатор состояния.

При устранении неисправности антенно-фидерного тракта и последующем включении режима излучения, усилитель мощности будет функционировать в штатном режиме, а индикатор состояния засветится зелёным цветом.

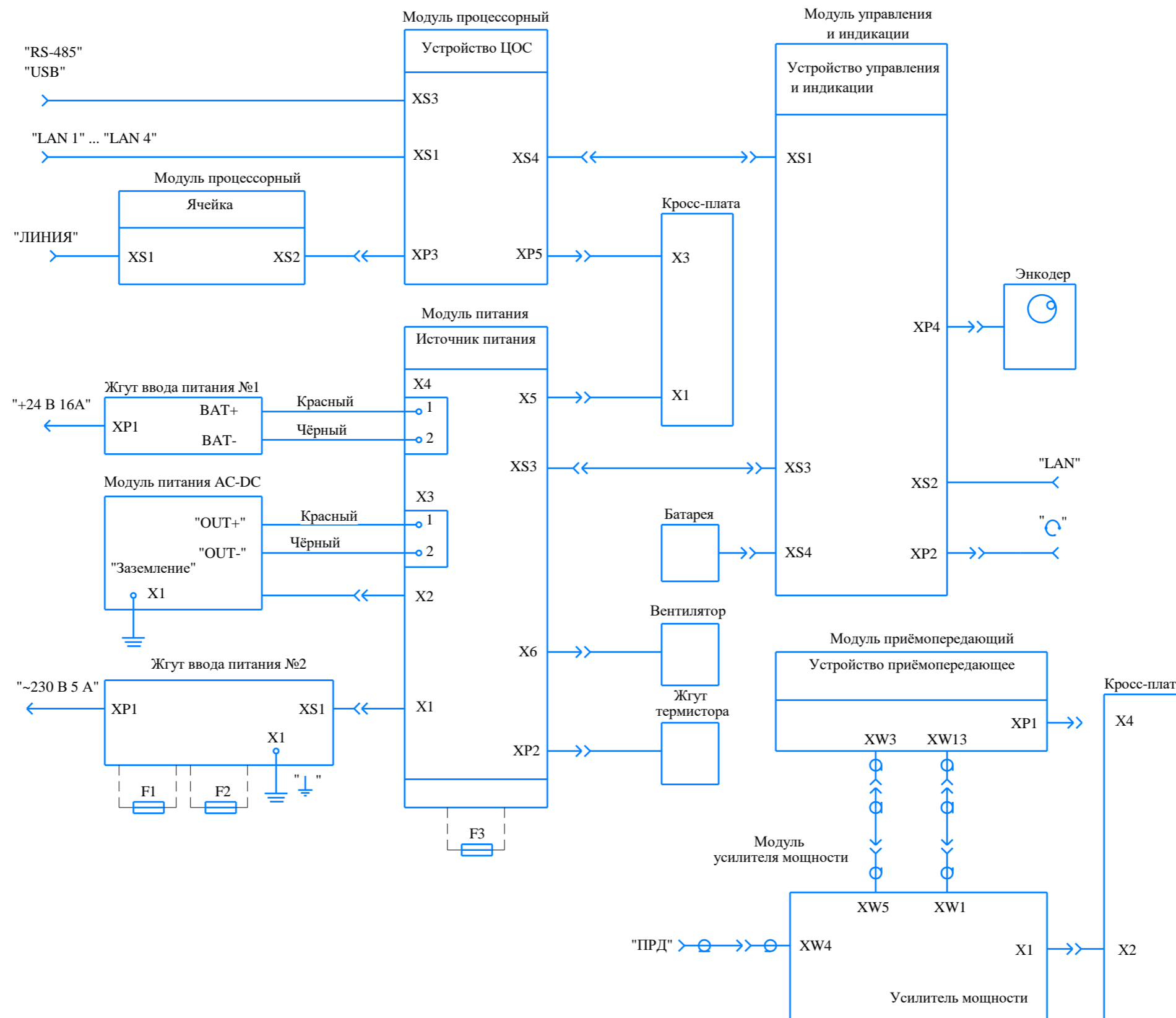


Рисунок 3 – Структурная схема Изделия

Модуль приёмопередающий объединяет в себе микро-ЭВМ и возбудитель. Основные функции модуля приёмопередающего:

- кодирование (декодирование) данных;
- формирование модулированных ВЧ-сигналов;
- управление и контроль модуля питания, усилителя мощности и модуля управления и индикации;
- передача информации по НЧ-линии, RS485, Ethernet, USB.

Для регистрации передаваемой информации в Изделии предусмотрен НЧ-выход на магнитофон, на который транслируется модулирующий сигнал.

Назначение сигналов внешних соединителей приведены в Приложении А.

Модуль управления и индикации обеспечивает:

- функции ввода команд с клавиш и манипулятора;
- отображение информации на ЖКИ и светодиодных индикаторах.

1.5 УПРАВЛЕНИЕ ПО НЧ-ЛИНИЯМ

1.5.1 Включение режима излучения

1.5.1.1 Ниже (Рисунок 4) показан пример подключения Изделия к системе коммутации речевой связи (СКРС).

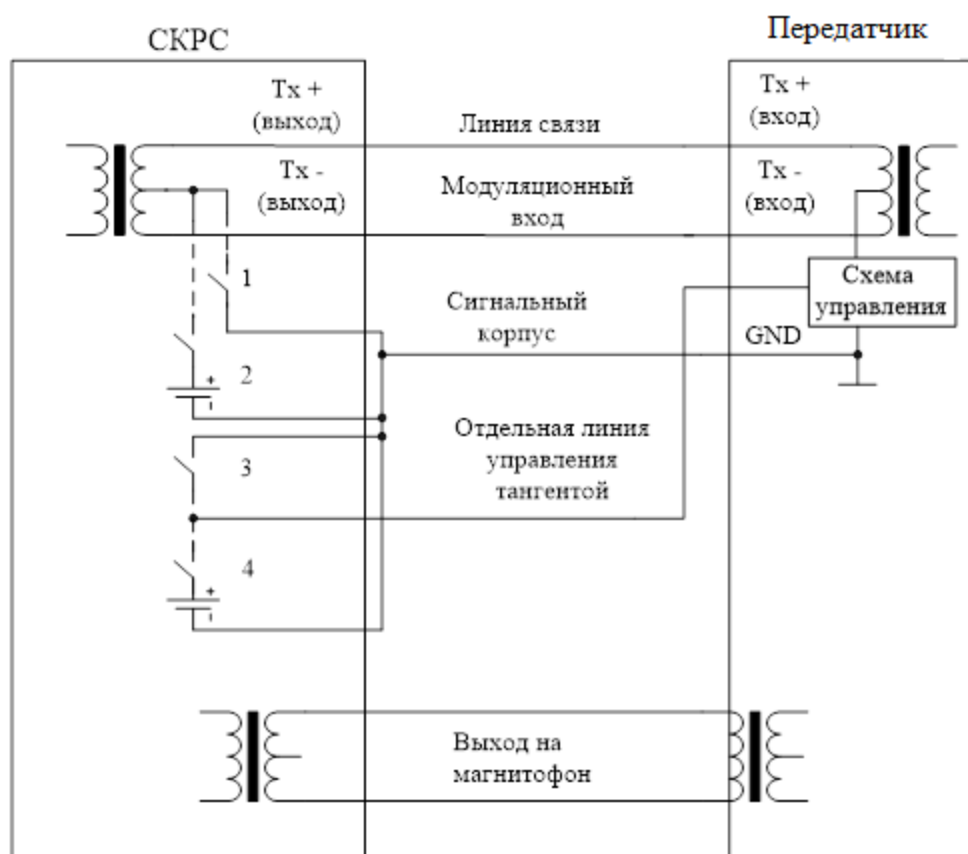


Рисунок 4 – Пример подключения Изделия к СКРС

1.5.1.2 Вывод Изделия в излучение возможен одним из следующих видов управления:

- замыканием на корпус средней точки трансформатора на стороне СКРС (режим «1»);
- подачей напряжения от плюс 5 до плюс 32 В или от минус 12 до минус 48 В на среднюю точку трансформатора на стороне СКРС (режим «2»). Максимальный ток потребления в цепи управления 20 мА;
- замыканием отдельной линии управления Изделия на электрический корпус (режим «3»);
- подачей напряжения от плюс 5 до плюс 32 В или от минус 12 до минус 48 В на отдельную линию управления Изделия (режим «4»). Максимальный ток потребления в цепи управления 20 мА.

Приведённые выше режимы управления являются взаимоисключающими, то есть вывод в излучение осуществляется только одним из указанных режимов. В Приложении Б приведён порядок установки вида управления.

При поставке Изделия с завода-изготовителя и возвращении Изделия после ремонта устанавливается режим управления «3».

В режимах «1» и «3» используется внутренний источник питания Изделия, гальванически изолированный от общего корпуса Изделия. Выходное напряжение этого источника задаётся переключателями на модуле процессорном (см. Приложение Б) и составляет плюс (24 ± 2) В или минус (48 ± 2) В.

Напряжение в цепях управления относительно корпуса источника питания (контакт «11» соединителя «ЛИНИЯ», на рисунке 4 – «Сигнальный корпус»), при разомкнутых контактах внешнего ключа соответствует выходному напряжению внутреннего источника питания (плюс (24 ± 2) В или минус (48 ± 2) В).

Максимальный ток в цепи управления при замкнутых контактах внешнего ключа 20 мА.

В режимах «2» и «4» используется источник питания СКРС, корпус которого должен быть соединен с корпусом источника питания Изделия (контакт «11» соединителя «ЛИНИЯ», на рисунке 4 – «Сигнальный корпус»). Выходное напряжение этого источника должно быть от плюс 5 до плюс 32 В или от минус 12 до минус 48 В.

1.6 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДЛЯ РАБОТЫ В IP-СЕТЯХ

1.6.1 Изделие можно подключить к СКРС, обеспечивающей взаимодействие для компонентов VoIP ATM EUROCAE ED-137/1C и ED-137/5C.

При этом СКРС должна быть оборудована стыками для работы в IP-сетях как физическими (интерфейсы Ethernet), так и программными (обеспечение работы по IP с определённым количеством радиосредств). При наличии необходимых стыков, администратор СКРС должен быть обучен правилам формирования

адресного поля, ввода его в СКРС, радиосредства и конфигурированию работы СКРС.

Работа, как правило, ведётся по двум независимым линиям связи. Со стороны Изделия подключение двух линий связи производится к резервированному LAN-интерфейсу (LAN1 и LAN2) на задней панели Изделия.

1.6.2 При наличии введённого адреса и работоспособной линии связи с СКРС сеансы связи формируются СКРС и проходят автоматически.

1.7 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ

1.7.1 Внутреннее устройство и расположение составных модулей в корпусе Изделия со снятой крышкой показано ниже (Рисунок 5).

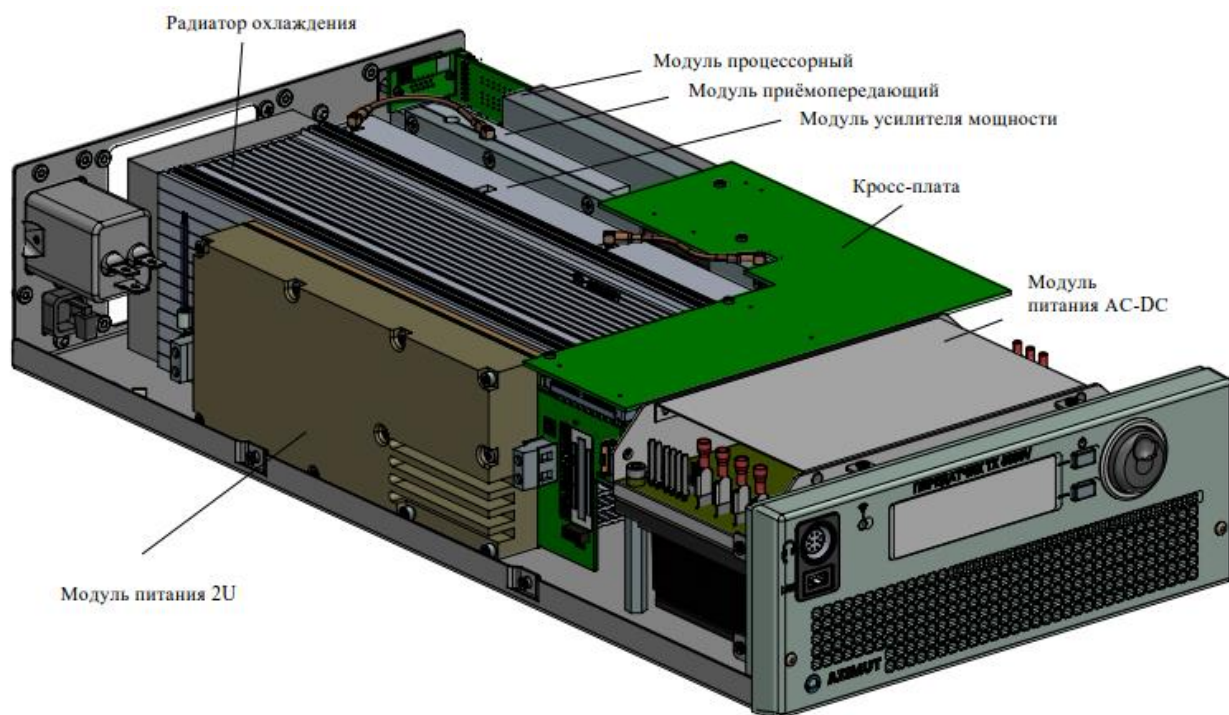


Рисунок 5 – Внутреннее устройство и расположение модулей

1.7.2 Приёмопередающий модуль осуществляет формирование модулированного ВЧ-сигнала с предварительным усилением для последующей передачи на усилитель мощности.

Модуль усилителя мощности осуществляет усиление ВЧ-сигнала до номинальной выходной мощности с последующей фильтрацией гармонических составляющих.

Модуль питания AC-DC преобразует переменное напряжение сети 230 В в постоянное напряжение плюс 27 В.

Модуль питания 2U формирует напряжения плюс 24 В и плюс 5 В для работы других модулей, напряжение плюс 48 В для питания усилителя мощности, а также коммутацию между основным питанием (плюс 27 В от модуля питания AD-DC) и резервным (от АБ или источника постоянного тока).

Модули усилителя мощности и модуль питания 2U монтируются на радиатор, снабжённый вентилятором активного охлаждения.

Модуль процессорный предназначен для контроля и управления приёмопередающим модулем, модулем усилителя мощности, модулем питания и модулем управления и индикации. Также модуль процессорный осуществляет передачу информации по НЧ-линиям, RS-485, Ethernet и USB 2.0.

Кросс-плата предназначена для взаимного соединения отдельных модулей, входящих в состав Изделия.

Модуль управления и индикации включает в себя ЖКИ с платой управления и индикации, которые обеспечивают функции ввода команд посредством кнопок и ручки манипулятора, а также отображение информации на ЖКИ и светодиодных индикаторах. На плате управления и индикации также расположен соединитель для установки литиевой батареи типоразмера CR2032, обеспечивающей автономное электропитание модуля, необходимое для непрерывного счёта времени. Порядок замены литиевой батареи прописан в Приложении В настоящего руководства.

1.8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

1.8.1 Маркировка наносится на корпусе Изделия и содержит следующие идентификационные данные:

- зарегистрированный товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- наименование серии и наименование Изделия;
- заводской серийный номер Изделия;
- дата выпуска;
- страна производства.

1.8.2 Маркировка упаковки содержит следующие идентификационные данные:

- зарегистрированный товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- наименование серии и наименование Изделия;
- дата выпуска;
- страна производства;
- знаки безопасности при транспортировке (манипуляционные знаки) в соответствии с ГОСТ 14192-96;
- дата консервации и упаковки Изделия.

1.8.3 Корпус Изделия опломбирован на предприятии-изготовителе с целью индикации факта несанкционированного доступа (вскрытия). Ремонт Изделия должен производиться только силами предприятия-изготовителя (поставщика).

1.9 УПАКОВКА

1.9.1 При упаковке Изделия его предварительно подвергают консервации. Порядок консервации приведён в п. 3.5 настоящего руководства.

После консервации Изделия тарный ящик запечатывают, наносят пломбы и маркировку в соответствии с п. 1.8.2 настоящего руководства.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1.1 В настоящем разделе изложены сведения о порядке работы с Изделием и ввода его в эксплуатацию.

Изделие не требует присутствия обслуживающего персонала во время его работы.

Управление Изделием может осуществляться в местном и дистанционном режиме.

В местном режиме:

- обеспечивается изменение параметров Изделия через меню;
- обеспечивается работа с Изделием через внешнюю гарнитуру/микрофон;
- блокируется модуляционный вход и линия вывода в излучение через соединитель «ЛИНИЯ» и по IP;
- блокируется дистанционный контроль и управление по цифровым линиям;
- блокируется работа по IP.

В дистанционном режиме:

- блокируется изменение параметров Изделия через меню;
- блокируется работа с Изделием через внешнюю гарнитуру/микрофон;
- обеспечивается работа модуляционного входа и линии вывода в излучение через соединитель «ЛИНИЯ» и по IP;
- обеспечивается работа по IP;
- обеспечивается дистанционный контроль и управление по цифровым линиям.

В местном и дистанционном режиме обеспечивается:

- контроль состояния Изделия и введенных параметров на ЖКИ;
- прослушивание модулирующего сигнала на встроенном громкоговорителе с регулировкой громкости.

Если Изделие эксплуатируется в условиях повышенной запылённости, необходима установка пылезащитного фильтра АЕСФ.635539.004. Сетчатый фильтр устанавливается на лицевой панели и фиксируется двумя винтами, идущими в комплекте с фильтром.

2.2 Подготовка Изделия к использованию

2.2.1 Приводить органы управления и настройки перед включением в специальное положение не требуется.

ВНИМАНИЕ! ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ К СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НАПРЯЖЕНИЕМ 230 В ПРОИЗВОДИТЬ В ПОСЛЕДНЮЮ ОЧЕРЕДЬ.

Подключить Изделие к внешним устройствам, при этом:


- клемму заземления подключить отдельным проводом к шине заземления;
- антенное устройство подключить к соединителю «ПРД»;
- гарнитуру АЕСФ.465319.001 подключить к соединителю « »;
- шину дистанционного управления RS485 подключить к соединителю «RS485»;
- сети Ethernet подключить к соединителям «LAN»;
- источник постоянного напряжения плюс 24 В подключить к соединителю «+24 В 16 А»;

- линии НЧ подключить к соединителю «ЛИНИЯ»;
- сеть переменного тока напряжением 230 В подключить к соединителю «~230 В 5 А».

2.2.2 Подключение НЧ-линий необходимо осуществлять витыми парами. Допускается размещение НЧ-линий в одном кабеле с общим экраном. Экран кабеля НЧ-линий и корпус источника питания цепей управления тангентой подключать к шине заземления отдельными проводами в одной точке. Заземление экрана кабеля производить только на одной стороне на месте размещения источника питания цепей (плюс 24/минус 48 В) управления тангентой.

2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.3.1 Включение

2.3.1.1 Включить Изделие нажатием кнопки «», при этом должен засветиться ЖКИ и показать начало загрузки. После включения, на ЖКИ поочерёдно выводятся сообщения о выполнении загрузки и запуске ПО: “Loading HLOS...”, “Init LANs...” и “Start SDR...”.

В случае успешного завершения процесса загрузки и запуска ПО на ЖКИ выводится главный экран управления Изделием (Рисунок 6).

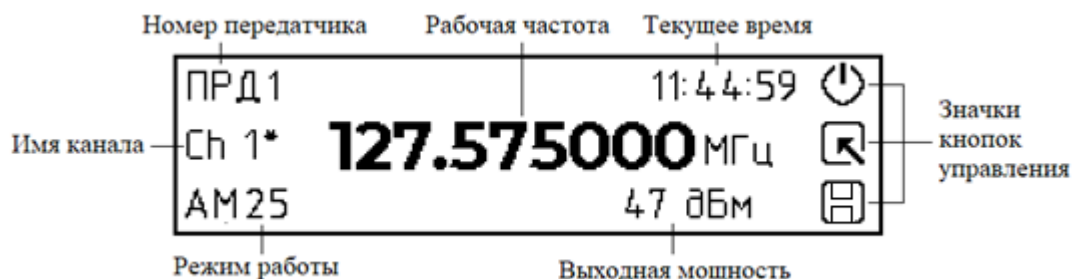







Рисунок 6 – Главный экран управления


Если после включения Изделия в процессе загрузки будут выявлены неисправности, то на ЖКИ будет отображаться код ошибки. Перечень ошибок и сообщений системы самодиагностики приведён в Приложении Г.

На ЖКИ отображается:

- в верхнем левом углу – «ПРД» – это тот функционал, рабочая частота которого в данный момент отображается;
- в нижнем левом углу – режим работы Изделия: «АМ25», «АМ8.33»;
- посередине левой стороны экрана – Ch1 – номер используемого канала (набора параметров);
- в центре – рабочая частота в МГц;
- под рабочей частотой – уровень установленной мощности для «ПРД»;
- над рабочей частотой справа – текущее время;
- над рабочей частотой слева индикация дистанционного режима (значок ключа);
- с правой стороны ЖКИ – индикация трёх значков, привязанных к функциям кнопок управления: верхний значок – к кнопке «», средний значок – к кнопке манипулятора, нижний значок – к кнопке «Функция».

Значения значков:

- а) «» – доступ на 2 с к меню выбора режима местный/дистанционный, переход в спящий режим и отключение Изделия;
- б) «» – сохранение и выход из работы в меню на один уровень вверх;
- в) «» – вход в меню, пункт подменю;
- г) «» – сохранить выбранное значение.

Справа от ЖКИ имеется индикатор желтого цвета «» – когда светится индикатор, Изделие находится в режиме передачи (излучения).

Вокруг ЖКИ имеется кольцевой четырёхцветный светодиодный индикатор, когда цвет индикатора:


- синий – процесс загрузки программного обеспечения;
- зеленый – Изделие работоспособно, отказов не обнаружено;
- желтый – отказ внешних систем, влияющих на работоспособность (превышение заданного уровня КСВ, некорректная работа системы резервирования);
- красный – отказ Изделия.

Манипулятор имеет две функции (вращение в двух направлениях и нажатие):

- вращение по часовой стрелке – увеличить/переместиться в разделе меню вверх;
- вращение против часовой стрелки – уменьшить/переместиться в разделе меню вниз;
- нажатие – вход в меню/выбор пункта меню/установка выбранного значения.

Регулировка громкости осуществляется вращением манипулятора при отображении на ЖКИ главного экрана управления. Полоса регулировки громкости при этом появляется по центру экрана вместо отображения рабочей частоты.

2.3.2 Работа в меню выбора режима местный/дистанционный, переход в спящий режим и отключение Изделия


Для выхода в меню нажать кнопку «».

На время не более 2 с, появится меню с пунктами:

- «Вкл. удаленный режим/Вкл. местный режим»;

- «Режим сна»;
- «Выключить питание».

В течение 2 с необходимо поворотом ручки манипулятора выбрать необходимый пункт. После поворота ручки на работу в меню (за время, не более 2 с) нажать на кнопку манипулятора для выбора необходимого действия. После окончания времени работы Изделие автоматически перейдет на главный экран управления.


Также для выключения Изделия можно нажать и удерживать кнопку «» в течение 5 с.


«Режим сна» – это энергосберегающий режим работы Изделия.

В этом режиме отключены все функции Изделия, при этом поддерживается работа опорного генератора (ОСХО) с целью сохранения его термостабилизированного состояния ОСХО. Установленный в приёмопередающем модуле, ОСХО обеспечивает заданную точность частоты только в термостабилизированном состоянии, которое достигается примерно через 30 с после включения электропитания и прогрева до необходимой температуры (около 90 °С).

При включении Изделия после длительного выключенного (холодного) состояния требуется время на прогрев ОСХО для выхода Изделия на заданную стабильность частоты. В случае вывода Изделия из режима сна выход на заданную стабильность происходит незамедлительно.

Также при выходе Изделия из режима сна происходит ускоренная загрузка программного обеспечения.

Для ввода Изделия в режим сна необходимо однократно нажать кнопку «» и с помощью манипулятора выбрать «Режим сна». По центру ЖКИ будет отображаться статус «Режим сна», а в правом верхнем углу будет отображаться текущее время.

Выведение Изделия из режима сна и приведение в исходное положение производится коротким нажатием кнопки «» с последующим выбором в выпавшем меню «Отключить режим сна».

2.3.3 Работа в местном режиме

2.3.3.1 Основное меню

2.3.3.1.1 Для входа в меню/подменю необходимо нажать кнопку манипулятора. Появляется меню/подменю для работы.

Выбор пунктов производится поворотом манипулятора. Выбранный пункт меню выделен яркостью подсветки. Для выбора пункта меню/подменю необходимо нажать кнопку манипулятора.

Выбранный для просмотра/изменения параметр выделен яркостью подсветки. Для изменения параметра необходимо нажать кнопку манипулятора. Появится экран с изменяемым параметром. Изменение параметра производится поворотом манипулятора. Для сохранения изменений нажать кнопку манипулятора.

Выход из меню производится нажатием кнопки «».

В местном режиме управления через меню возможно изменение и контроль основных параметров. Полный доступ к коррекции параметров, изменения которых производятся крайне редко (коэффициент модуляции, режим блокировки излучения по превышению допустимого времени, сброс журнала и т.д.) имеется через Web-интерфейс.

В основном меню следующие пункты:

- «Общее состояние»;
- «Контроль»;
- «Установки»;
- «Информация»;
- «Обслуживание».

2.3.3.2 Работа в меню «Общее состояние»

2.3.3.2.1 Выбрать пункт меню. Появится информация о состоянии Изделия.

2.3.3.3 Работа в меню «Контроль»

2.3.3.3.1 В меню «Контроль» следующие пункты:

- «Питание»;
- «Интерфейсы»;
- «Передатчик».

2.3.3.3.2 Работа в меню «Питание»

2.3.3.3.2.1 Выбрать пункт меню. На экране появится следующая информация о электропитании Изделия:

- «Источник» – «ACDC»;
- «Напряжение 230 В» – «230»;
- «Батарея, В» – «24»;
- «Потребление, Вт» – «19,5»;
- «Температура БП, С» – «48»;
- «Темп. Радиатора БП, С» – «41».

Напряжение сети, аккумуляторной батареи (при их наличии) и потребляемая мощность должны соответствовать техническим характеристикам Изделия (Таблица 1).

Температура БП должна быть не более 80 °С.

Температура радиатора БП должна быть не более 80 °С.

2.3.3.3.3 Работа в меню «Интерфейсы»

2.3.3.3.3.1 В меню следующие пункты:

- “Front LAN”;
- “LAN1”;
- “LAN2”;
- “E1”.

Войдя в пункты меню, можно узнать адреса и настройки интерфейсов.

В пунктах “Front LAN”, “LAN 1” (для разъемов “LAN1” и “LAN2”) и “LAN2” (для разъемов “LAN3” и “LAN4”) отображается следующая информация:

- «Режим IP4» – Ручной или Динамический DHCP режим задания IP;
- “IP4 адрес” – значение IP-адреса;
- “MAC” – значение MAC-адреса.

Для “Front LAN” указан устанавливаемый на заводе адрес 192.168.55.55 для локального управления с компьютера.

В пункте “E1” отображается информация об интерфейсе E1.

- «Режим» – «Вкл.», «Выкл.», «Нет данных»;
- «Замыкание ТХ»;
- «Уровень сигнала, дБ»;
- “LOS”;
- “AIS”;
- “LOF”;
- “RAI”;
- “LOM CRC4”;
- «Ошибки CRC4»;

- “LOM CAS”;
- “RAI CAS”.

2.3.3.3.4 Работа в меню «Передатчик»

2.3.3.3.4.1 В меню следующие пункты:

- «КСВ»;
- «Температура УМ, С»;
- «Входной сигнал, мВ»;
- «Максимальный входной сигнал, мВ».

Войдя в пункты меню, можно получить информацию о работе передающего тракта Изделия.

Дополнительно можно проверить работоспособность передатчика и измерить КСВ антенно-фидерного тракта путём вывода Изделия в излучение через нажатие кнопки «Функция» напротив значка с изображением антенны.

В пункте меню «Входной сигнал, мВ:» отображается текущий уровень сигнала на аналоговом входе (среднеквадратичное значение), который измеряется в режиме излучения.

В пункте меню «Макс. вход. сигнал, мВ:» отображается максимальный уровень сигнала на аналоговом входе с момента входа в режим излучения (среднеквадратичное значение).

Допустимая температура УМ (платы усилителя мощности) не более 90 °С.

2.3.3.4 Работа в меню «Установки»

2.3.3.4.1 В пункте меню «Установки» следующие пункты:

- «Общие»;

- «Интерфейсы»;
- «Каналы»;
- «Передатчик».

2.3.3.4.2 Работа в меню «Общие»

2.3.3.4.2.1 В меню следующие пункты:

- «Language/Язык»;
- «Выключение экрана»;
- «Дата /время»;
- «Считать параметры»;
- «Сохранить параметры»;
- «Сброс настроек».

В пункте меню «Language/Язык» можно выбрать язык для меню Изделия (английский или русский).

В пункте меню. «Выключение экрана» можно выбрать время работы экрана после последнего действия на лицевой панели, или отключить данную функцию.

В пункте меню «Дата /время» задаются текущие дата и время для отображения на ЖКИ и в Журнале.

В пункте меню «Считать параметры» – считываются с USB-flash заранее подготовленные параметры для ввода в Изделие (USB-flash должна быть вставлена в разъем USB на задней панели).

ВНИМАНИЕ! УСТАНОВЛЕННЫЕ РАНЕЕ ПАРАМЕТРЫ СТИРАЮТСЯ!

В пункте меню «Сохранить параметры» имеющиеся в Изделии параметры копируются на USB-flash.

В пункте меню «Сброс настроек» можно сбросить Изделие до заводских настроек.

2.3.3.4.3 Работа в меню Интерфейсы

2.3.3.4.3.1 В меню следующие пункты:

- “LAN1”;
- “LAN2”;
- “E1”.

Войдя в пункты меню, можно ввести адреса и настройки интерфейсов.

2.3.3.4.4 Работа в пункте меню «Каналы»

2.3.3.4.4.1 Войдя в пункт меню, можно с помощью манипулятора выбрать далее настройки нужного канала (выбрать «Загрузить»). Произвести необходимые настройки через меню и сохранить для выбранного канала введённый набор настроек (выбрать «Сохранить»).

2.3.3.4.5 Работа в меню «Передатчик»

2.3.3.4.5.1 В меню следующие пункты:

- «Режим» – «AM25»;
- «Частота» – «118.000000 МГц»;
- «Смещение» – «0 кГц»;
- «Мощность» – «47дБм»;
- «ПРД таймаут» – «ВЫКЛ».

Войдя в пункты меню, можно ввести значения параметров.

2.3.3.5 Работа в меню Информация

2.3.3.5.1 В пункте меню приведены данные по заводским номерам входящих узлов, версии установленного ПО (технологическая информация для проведения ремонта) и данные по наработке Изделия.

2.3.3.6 Работа в меню «Обслуживание»

2.3.3.6.1 В меню «Обслуживание» следующие пункты:

- «Журнал»;
- «ОСХО».

В пункте меню «Журнал» приведены данные по всем действиям и выявленным ошибкам.

В пункте меню «ОСХО» производится подстройка стабильности частоты Изделия.

Процедура подстройки стабильности частоты Изделия:

- 1) Включить частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1 и выдержать его включённым не менее 30 мин.
- 2) Подключить частотомер к соединителю «ПРД» Изделия через аттенюатор для обеспечения безопасного уровня ВЧ-сигнала на входе частотомера.
- 3) Включить Изделие.
- 4) Установить частоту передатчика равную 125,5 МГц.

- 5) Выбрать пункт меню «ОСХО». Выбрать пункт «Уровень». Кнопкой «Функция» выбрать продолжение процедуры. Кнопкой манипулятора войти в режим подстройки.
- 6) Включить и удерживать режим излучения несущей кнопкой «Функция». На частотомере измерить частоту излучаемого ВЧ-сигнала.
- 7) Если частота излучаемого ВЧ-сигнала выше установленной частоты передатчика, уменьшить значение параметра на «1», если частота излучаемого ВЧ-сигнала ниже установленной частоты передатчика, увеличить значение параметра на «1».
- 8) Повторять п. 6 пока частота, измеренная частотомером, и частота, установленная в Изделии, не совпадут.

2.3.4 Дистанционное управление и настройка

2.3.4.2 Более широкие функциональные возможности по эксплуатации и настройке Изделия предоставляет дистанционная работа посредством Web-интерфейса. Для этого используется ЭВМ с установленным Интернет-браузером и Изделие, подключенные к локальной сети посредством Ethernet.

Для подключения необходимо в адресной строке Интернет-браузера ввести локальный адрес Изделия (определяется местным сетевым администратором). Для подключения к Web-интерфейсу необходимо ввести Имя пользователя и Пароль.

На заводе устанавливается учётная запись Администратора:

- Имя пользователя – “admin”,
- Пароль – “admin”.

Учётная запись может быть двух типов: Администратор и Пользователь. Учётная запись Пользователя устанавливается Администратором и имеет ограниченные возможности. Учётные записи создаются местным сетевым администратором (Рисунок 7).

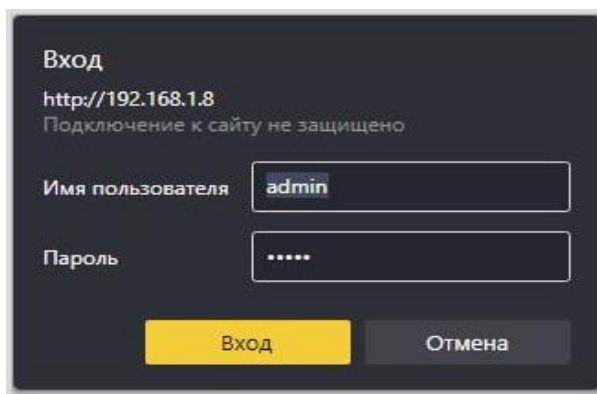
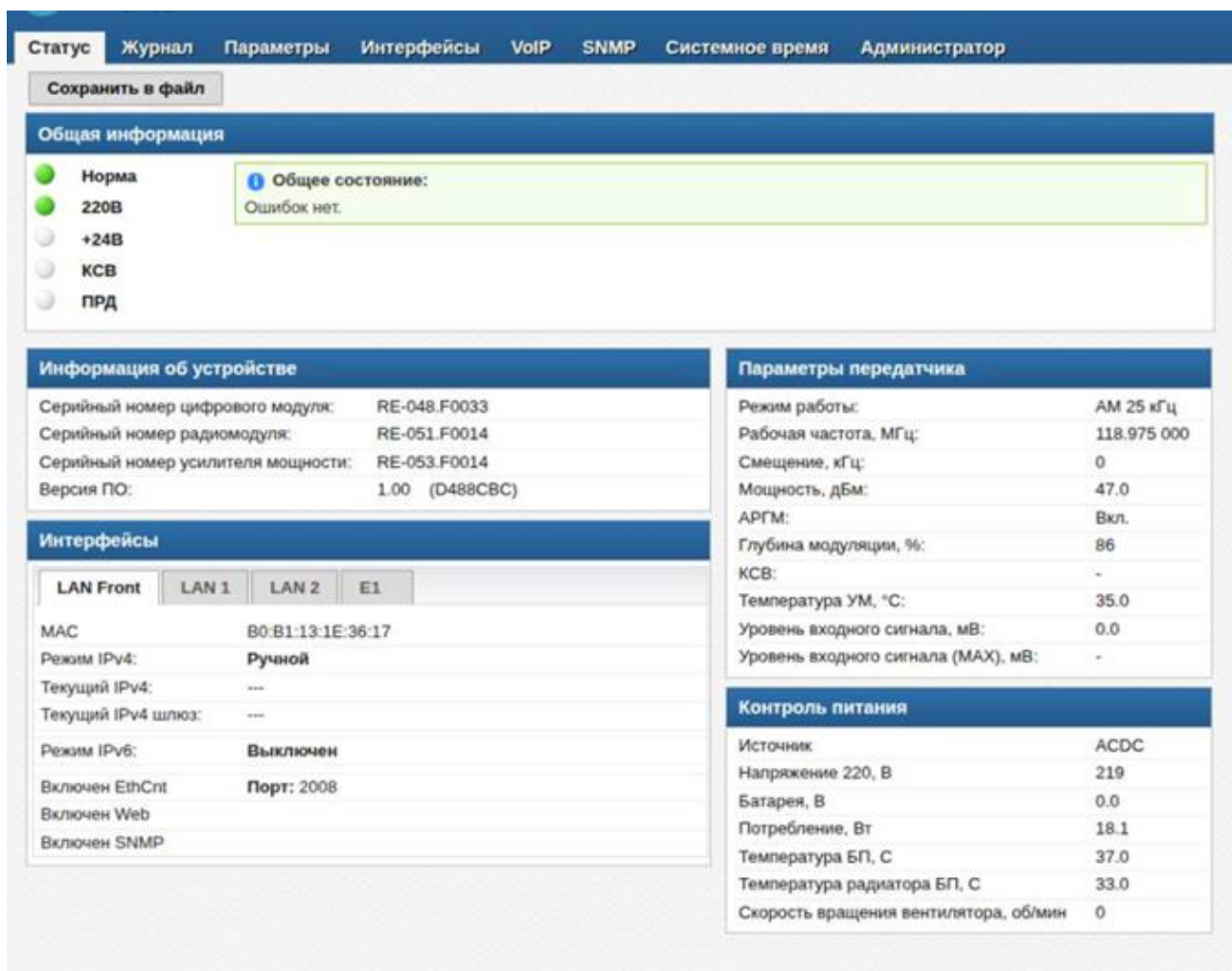


Рисунок 7 – Вход в учётную запись для работы с Изделием через Web-интерфейс

Внешний вид Web-интерфейса представлен ниже (Рисунок 8).



Статус | Журнал | Параметры | Интерфейсы | VoIP | SNMP | Системное время | Администратор

Сохранить в файл

Общая информация

● Норма
● 220В
● +24В
● КСВ
● ПРД

Общее состояние:
Ошибок нет.

Информация об устройстве

Серийный номер цифрового модуля:	RE-048.F0033
Серийный номер радиомодуля:	RE-051.F0014
Серийный номер усилителя мощности:	RE-053.F0014
Версия ПО:	1.00 (D488CVC)

Интерфейсы

LAN Front	LAN 1	LAN 2	E1
MAC	B0:B1:13:1E:36:17		
Режим IPv4:	Ручной		
Текущий IPv4:	---		
Текущий IPv4 шлюз:	---		
Режим IPv6:	Выключен		
Включен EthCnt	Порт: 2008		
Включен Web			
Включен SNMP			

Параметры передатчика

Режим работы:	AM 25 кГц
Рабочая частота, МГц:	118.975 000
Смещение, кГц:	0
Мощность, дБм:	47.0
АРГМ:	Вкл.
Глубина модуляции, %:	86
КСВ:	-
Температура УМ, °С:	35.0
Уровень входного сигнала, мВ:	0.0
Уровень входного сигнала (MAX), мВ:	-

Контроль питания

Источник	ACDC
Напряжение 220, В	219
Батарея, В	0.0
Потребление, Вт	18.1
Температура БП, С	37.0
Температура радиатора БП, С	33.0
Скорость вращения вентилятора, об/мин	0

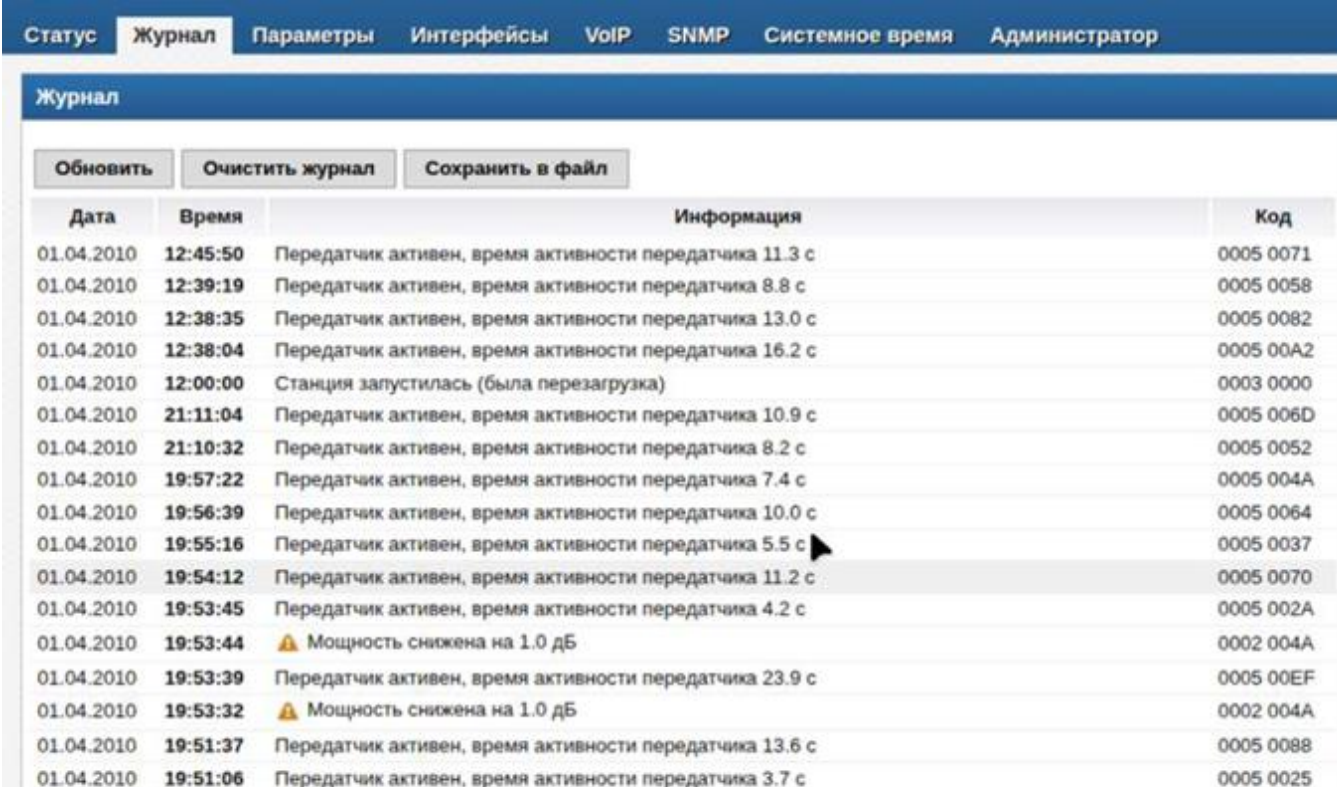
Рисунок 8 – Внешний вид Web-интерфейса

Web-интерфейс имеет пять основных вкладок: «Статус», «Журнал», «Параметры», «Интерфейсы», «VoIP», «SNMP», «Системное время». Для учётной записи администратора доступна также вкладка «Администратор».

Работа с Web-интерфейсом доступна на двух языках: английском и русском, переключение между которыми расположено в правом верхнем углу программы. Там же расположена кнопка «Выйти» для завершения работы.

Вкладка «Статус» отображает в реальном времени состояние и параметры работы устройства (Рисунок 8).

Вкладка «Журнал» позволяет просмотреть журнал работы Изделия. При необходимости можно очистить журнал или сохранить информацию в отдельный файл (Рисунок 9).



Дата	Время	Информация	Код
01.04.2010	12:45:50	Передатчик активен, время активности передатчика 11.3 с	0005 0071
01.04.2010	12:39:19	Передатчик активен, время активности передатчика 8.8 с	0005 0058
01.04.2010	12:38:35	Передатчик активен, время активности передатчика 13.0 с	0005 0082
01.04.2010	12:38:04	Передатчик активен, время активности передатчика 16.2 с	0005 00A2
01.04.2010	12:00:00	Станция запустилась (была перезагрузка)	0003 0000
01.04.2010	21:11:04	Передатчик активен, время активности передатчика 10.9 с	0005 006D
01.04.2010	21:10:32	Передатчик активен, время активности передатчика 8.2 с	0005 0052
01.04.2010	19:57:22	Передатчик активен, время активности передатчика 7.4 с	0005 004A
01.04.2010	19:56:39	Передатчик активен, время активности передатчика 10.0 с	0005 0064
01.04.2010	19:55:16	Передатчик активен, время активности передатчика 5.5 с	0005 0037
01.04.2010	19:54:12	Передатчик активен, время активности передатчика 11.2 с	0005 0070
01.04.2010	19:53:45	Передатчик активен, время активности передатчика 4.2 с	0005 002A
01.04.2010	19:53:44	⚠ Мощность снижена на 1.0 дБ	0002 004A
01.04.2010	19:53:39	Передатчик активен, время активности передатчика 23.9 с	0005 00EF
01.04.2010	19:53:32	⚠ Мощность снижена на 1.0 дБ	0002 004A
01.04.2010	19:51:37	Передатчик активен, время активности передатчика 13.6 с	0005 0088
01.04.2010	19:51:06	Передатчик активен, время активности передатчика 3.7 с	0005 0025

Рисунок 9 – Вкладка «Журнал»

Вкладка «Параметры» позволяет настраивать параметры работы Изделия, где будут отображаться соответствующие параметры и диапазон их установки (Рисунок 10).

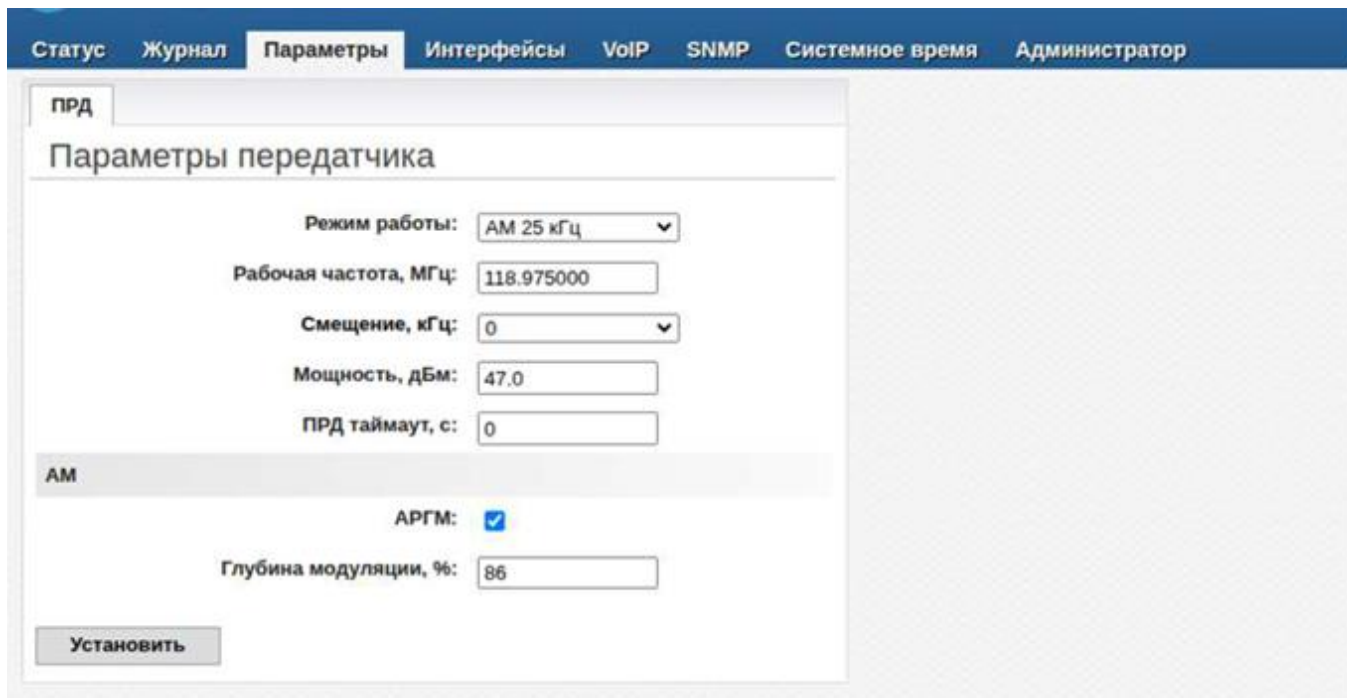


Рисунок 10 – Вкладка «Параметры»

Вкладка «Интерфейсы» позволяет настраивать параметры работы интерфейсов (Рисунок 11).

Статус Журнал Параметры Интерфейсы VoIP SNMP Системное время Администратор

LAN Front LAN 1 LAN 2 E1

LAN Front

Режим IPv4: Ручной

IPv4 адрес радиостанции: 192.168.55.55 / 24

IPv4 шлюз:

Разрешить IPv4 DNS по DHCP:

IPv4 Серверы DNS: Один сервер в строке

Режим IPv6: Выключен

IPv6 адрес радиостанции: /

IPv6 шлюз:

Разрешить IPv6 DNS по DHCP:

IPv6 Серверы DNS: Один сервер в строке

Включен EthCnt:

Порт EthCnt: 2008

Включить контроль по списку адресов:

Список адресов EthCnt:

	Адрес IPv4 или IPv6	Порт для event
1	192.168.55.1	2008
+		

Включен VoIP:

Включен Web:

Включен SNMP:

Включен NTP:

Разрешить получать NTP сервера по DHCP:

Серверы NTP: Один сервер в строке

Рисунок 11 – Вкладка «Интерфейсы»

Вкладка “VoIP” позволяет настраивать работу VoIP (Рисунок 12).

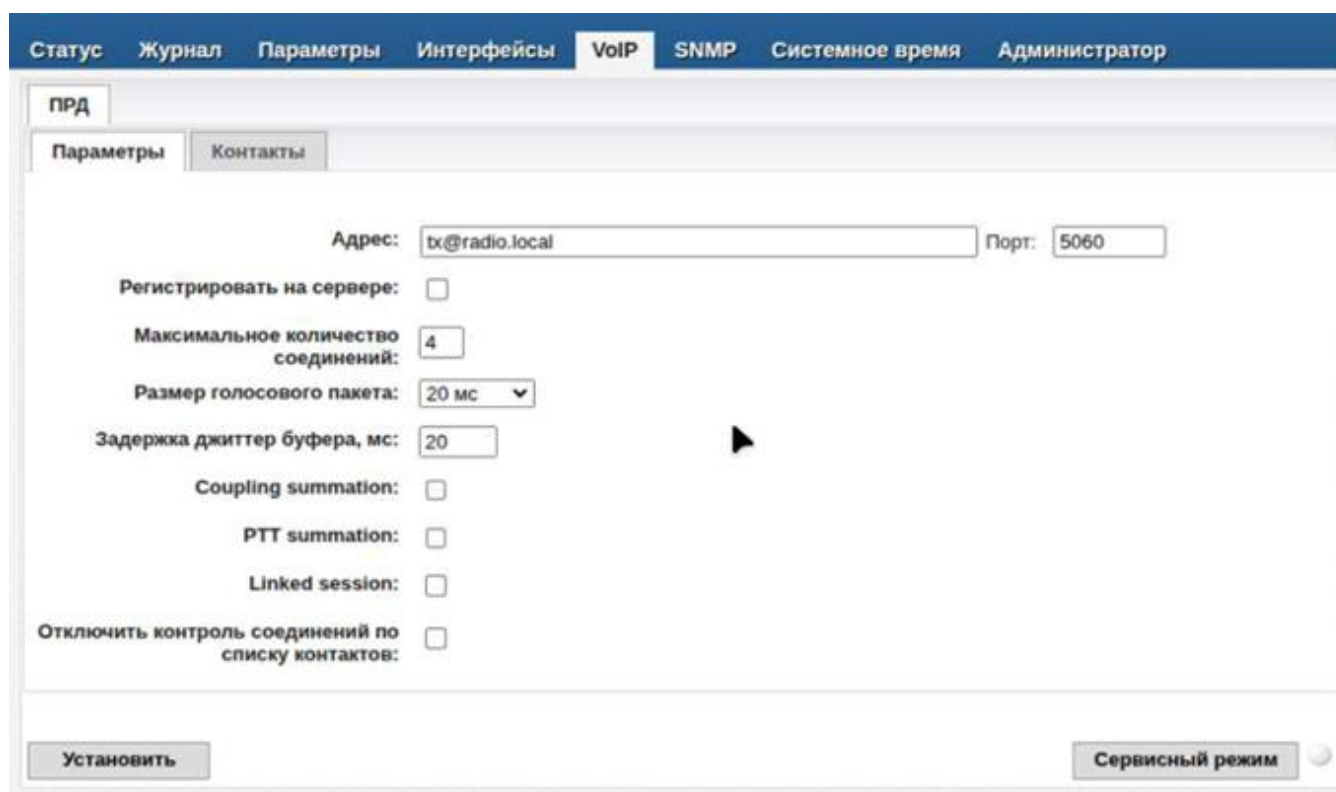


Рисунок 12 – Вкладка “VOIP”

Вкладка “SNMP” настраивает работу обмена по SNMP, который используется для дистанционной работы с Изделием по стандартному Интернет-протоколу SNMP (Simple Network Management Protocol), предоставляющему сетевым администраторам возможность настройки параметров, контроля работы и диагностики неполадок совместимых устройств в IP-сетях (Рисунок 13).

Поддерживаются версии SNMPv1, SNMPv2c и SNMPv3.

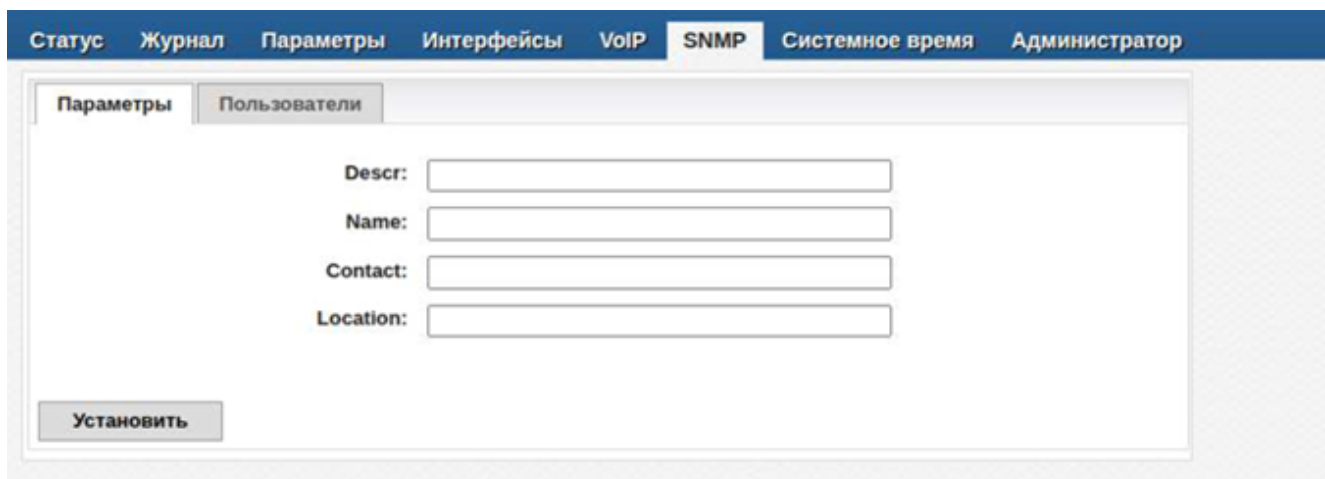


Рисунок 13 – Вкладка “SNMP”

Вкладка «Системное время» используется для настройки времени и других системных параметров (Рисунок 14).

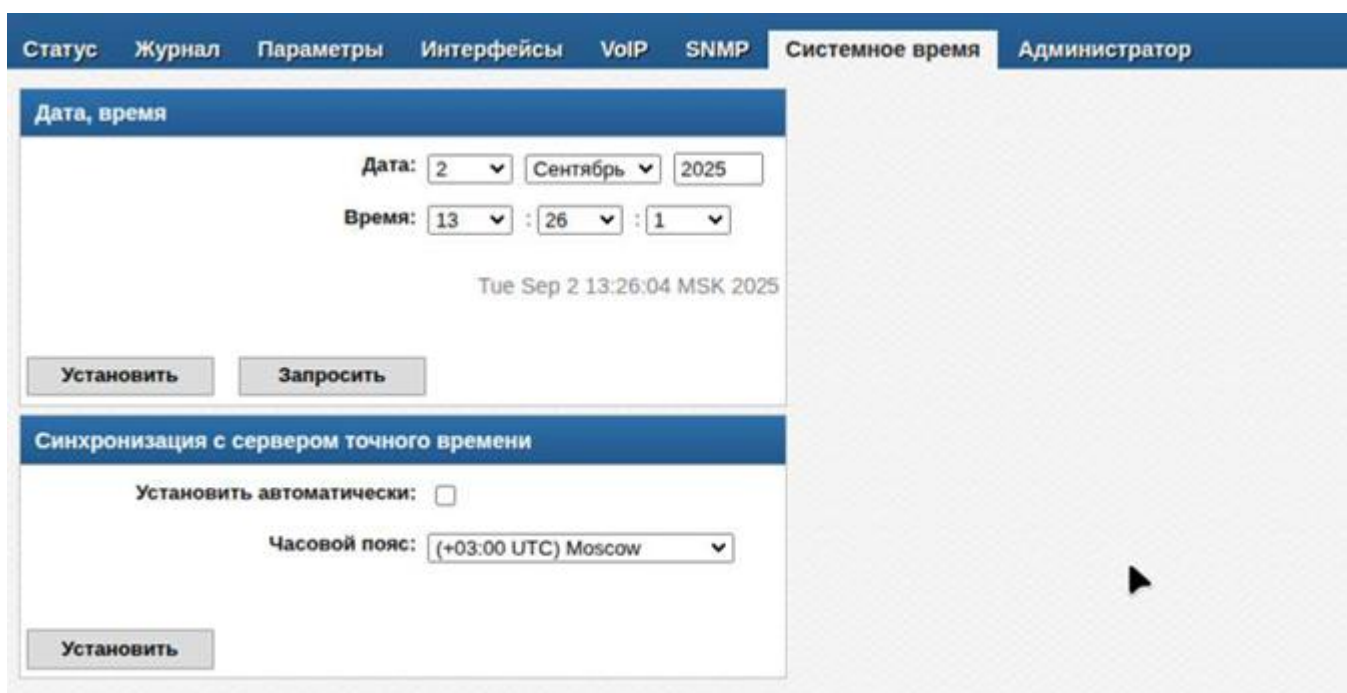


Рисунок 14 – Вкладка «Системное время»

Вкладка «Администратор» доступна только для учётной записи администратора. Здесь доступна информация об Изделии, а также можно поменять пароль (Рисунок 15).

Статус Журнал Параметры Интерфейсы VoIP SNMP Системное время Администратор

<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px;">Информация об устройстве</div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 5px;">Серийный номер цифрового модуля:</td><td style="padding: 5px;">RE-048.F0033</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Серийный номер радиомодуля:</td><td style="padding: 5px;">RE-051.F0014</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Серийный номер усилителя мощности:</td><td style="padding: 5px;">RE-053.F0014</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Версия ПО:</td><td style="padding: 5px;">1.00 (D488CBC)</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Наработка на отказ, ч:</td><td style="padding: 5px;">182</td></tr> </table> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 5px;">Монитор</div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px;">Управление</div> <p style="font-size: small; padding: 5px;">В режиме сна выключаются приемники и передатчик, модуль ПРМ-ПРД переходит в режим пониженного энергопотребления с сохранением активности синхронного интерфейса и внутреннего опорного генератора.</p> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 5px;">Включить режим сна</div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px;">Тестирование передатчика</div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 5px;">Режим работы:</td><td style="padding: 5px;">AM 25 кГц</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Рабочая частота, МГц:</td><td style="padding: 5px;">118.975 000</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Смещение, кГц:</td><td style="padding: 5px;">0</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Мощность, дБм:</td><td style="padding: 5px;">47.0</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">АРГМ:</td><td style="padding: 5px;">Вкл.</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Глубина модуляции, %:</td><td style="padding: 5px;">86</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Тестовый сигнал:</td><td style="padding: 5px;">Нет</td></tr> </table> <p style="padding: 5px;">ПРД <input type="radio"/></p> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 5px;">Вкл. излучение</div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px;">Подстройка ОСХО</div> <p style="padding: 5px; text-align: center;">Установленный уровень: 467</p> <p style="padding: 5px;">Подключите прибор для измерения частоты</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; width: 45%;">Изменить</div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; width: 45%;">Установить заданные значения</div> </div>	Серийный номер цифрового модуля:	RE-048.F0033	Серийный номер радиомодуля:	RE-051.F0014	Серийный номер усилителя мощности:	RE-053.F0014	Версия ПО:	1.00 (D488CBC)	Наработка на отказ, ч:	182	Режим работы:	AM 25 кГц	Рабочая частота, МГц:	118.975 000	Смещение, кГц:	0	Мощность, дБм:	47.0	АРГМ:	Вкл.	Глубина модуляции, %:	86	Тестовый сигнал:	Нет	<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px;">Системный журнал</div> <p style="font-size: small; padding: 5px;">Системный журнал содержит записи о событиях, начиная с момента загрузки устройства.</p> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 5px;">Скачать</div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px;">Пароль администратора (admin)</div> <p style="font-size: small; padding: 5px;">Пароль администратора должен содержать не менее 5 символов.</p> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 5px;">Изменить пароль</div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px;">Пароль пользователя (user)</div> <p style="font-size: small; padding: 5px;">Пароль пользователя должен содержать не менее 4 символов.</p> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 5px;">Изменить пароль</div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px;">Обновление</div> <p style="font-size: small; padding: 5px;">Обновление устройства.</p> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 5px;">Выберите файл...</div>
Серийный номер цифрового модуля:	RE-048.F0033																								
Серийный номер радиомодуля:	RE-051.F0014																								
Серийный номер усилителя мощности:	RE-053.F0014																								
Версия ПО:	1.00 (D488CBC)																								
Наработка на отказ, ч:	182																								
Режим работы:	AM 25 кГц																								
Рабочая частота, МГц:	118.975 000																								
Смещение, кГц:	0																								
Мощность, дБм:	47.0																								
АРГМ:	Вкл.																								
Глубина модуляции, %:	86																								
Тестовый сигнал:	Нет																								

Рисунок 15 – Вкладка «Администратор»

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

3.1.1 Техническое обслуживание Изделия осуществляется с целью обеспечения требуемой надёжности, предупреждения возможных отказов и поддержания рабочих характеристик в установленных пределах.

Для проведения работ по техническому обслуживанию принята регламентно-календарная система, при которой профилактические работы проводятся через определенный календарный срок, независимо от наработки Изделия.

Техническое обслуживание Изделия предусматривает проведение:

- 1) профилактических мероприятий по выявлению и устранению дефектов, а также по поддержанию Изделия в чистоте и порядке;
- 2) периодических проверок рабочих характеристик для определения их соответствия установленным требованиям.

3.1.2 Перед проведением регламентных работ необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- 1) подготовить рабочее место, проверить заземление Изделия и измерительных приборов;
- 2) подготовить измерительные приборы к работе в соответствии с их инструкциями по эксплуатации, проверить срок поверки.

3.1.3 Перечень контрольно-измерительных приборов и принадлежностей, применяемых при техническом обслуживании приведён в Приложении Д.

3.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

3.2.1 При проведении технического обслуживания Изделия запрещается:

- пользоваться неисправным электроинструментом, приспособлениями и приборами;
- подключать и отключать соединительные кабели, выполнять замену ячеек, устройств, плавких вставок без выключения напряжения питания;
- изменять номинал вставок плавких;
- касаться токоведущих цепей, контактов, находящихся под напряжением, без применения защитных средств и электроинструмента с изолированными рукоятками;
- работать с нарушенной изоляцией ВЧ-кабелей;
- производить механическую чистку ВЧ-соединителей на задней панели Изделия;
- подключать несколько потребителей электроэнергии к розеткам методом накрутки проводов на контакты одной вилки;
- оставлять измерительные приборы подключёнными к розеткам электропитания после завершения работ по техническому обслуживанию.

3.3 ВИДЫ И ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

3.3.1 Для Изделия предусмотрено годовое техническое обслуживание (ТО-б).

Операции по техническому обслуживанию Изделия приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Операции по техническому обслуживанию

Наименование операции	Номер технологической карты
Осмотр и очистка Изделия	1
Проверка выходной мощности Изделия	2
Проверка стабильности частоты Изделия	3

3.4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ТО

Технологическая карта № 1

Осмотр и очистка Изделия

Контрольно-измерительные приборы: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы: ветошь обтирочная сортированная 630 – 0,1 кг.

Трудозатраты: 0, 25 чел.-час, один оператор.

Порядок работы:

- 1) Произвести внешний осмотр и очистку Изделия и кабелей, подходящих к нему.
- 2) Внешним осмотром проверить состояние соединителей и клемм на Изделии, убедиться в целостности заземляющего провода и надёжности его подключения к шине заземления.

Технологическая карта № 2
 Проверка выходной мощности Изделия

Контрольно-измерительные приборы: измеритель мощности МЗ-96.

Принадлежности: кабель ВАИШ.685661.201-01.

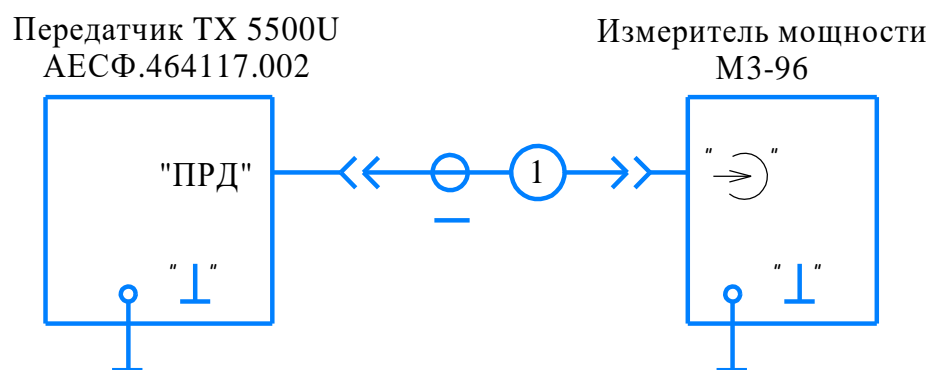
Инструмент: нет.

Расходные материалы: нет

Трудозатраты: 1 чел.-час, один оператор.

Порядок работы:

- 1) Собрать измерительную установку (Рисунок 16).



1 - кабель ВАИШ.685661.201-01

Рисунок 16 – Проверка выходной мощности

- 2) Включить измеритель мощности МЗ-96 и выдержать его включённым не менее 20 мин.
- 3) Убедиться, что значение сетевого питающего напряжения Изделия в пределах от 198 до 253 В. Напряжение проконтролировать встроенной системой контроля Изделия согласно его руководства по эксплуатации.
- 4) Включить Изделие.

- 5) Установить на Изделии частоту 100 МГц, шаг сетки частот 25 кГц, мощность несущей 47 дБм.
- 6) Вывести Изделие в режим излучения, замкнув между собой контакты «9» и «10» соединителя «ЛИНИЯ».

Примечание – В методике проверки используется включение Изделия в режим излучения замыканием отдельной линии на корпус. Другие виды включения режима излучения приведены в Приложении Б.

- 7) В соответствии с описанием на измеритель мощности МЗ-96 измерить выходную ВЧ-мощность Изделия. Значение выходной мощности должно быть не менее 50 Вт (47 дБм)
- 8) Повторить пп. 5-7 для частот 150, 220 и 400 МГц.
- 9) Выключить питание, отключить кабели и установить Изделие на своё рабочее место.

Технологическая карта №3

Проверка стабильности частоты Изделия

Контрольно-измерительные приборы: частотомер электронно-счётный ЧЗ-63/1.

Принадлежности:

- кабель ВАИШ.685661.098-01 (2 шт.);
- кабель ВАИШ.685661.137-01;
- аттенюатор ВАИШ.434821.032-03;
- аттенюатор ВАИШ.434821.032-04.

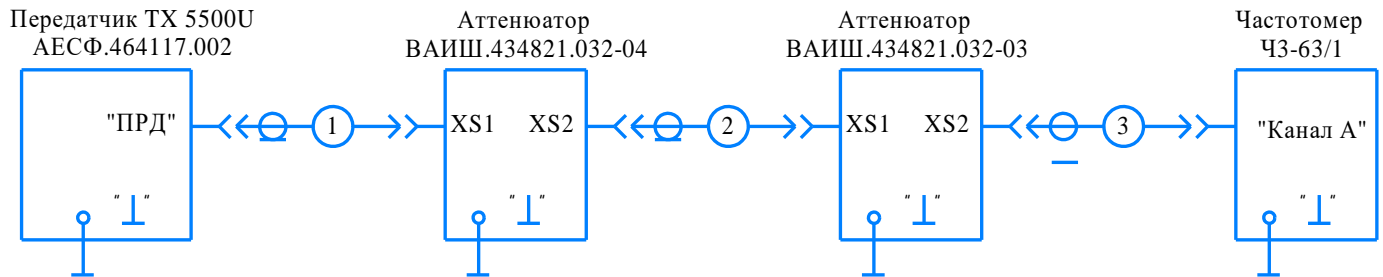
Инструмент: нет.

Расходные материалы: нет.

Трудозатраты: 1 чел.-час, один оператор.

Порядок работы:

1) Собрать измерительную установку (Рисунок 17).



1, 2 - кабель ВАИШ.685661.098-01;
3 - кабель ВАИШ.685661.137-01.

Рисунок 17 – Проверка стабильности частоты

- 2) Включить частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1 и выдержать его включённым не менее 30 мин.
- 3) Включить Изделие.
- 4) Установить частоту Изделия равную 100 МГц (F_р).
- 5) Включить режим излучения несущей уровнем 47 дБм через меню согласно руководства по эксплуатации на Изделие.
- 6) С помощью частотомера электронно-счетного ЧЗ-63/1 произвести измерение частоты несущей Изделия.
- 7) Вычислить стабильность частоты несущей Изделия по формуле:

$$F_o = (F_{\text{изм}} - F_{\text{н}})/F_{\text{н}} \quad (1)$$

где F_o – относительное отклонение частоты;
 $F_{\text{изм}}$ – измеренное значение выходной частоты, кГц;
 $F_{\text{н}}$ – заданное номинальное значение, кГц.

Относительное отклонение частоты Изделия должно быть согласно таблице 1.

- 8) Выполнить пп. 4-7 для частот 150, 220 и 400 МГц.

- 9) При необходимости отклонение частоты может быть уменьшено подстройкой опорного генератора согласно руководства по эксплуатации на Изделие.
- 10) Выключить питание, отключить кабели и установить Изделие на своё рабочее место.

3.5 КОНСЕРВАЦИЯ (РАСКОНСЕРВАЦИЯ)

3.5.1 Изделие перед отправкой с предприятия-изготовителя, сменой места эксплуатации, постановкой на длительное хранение подлежит консервации, под которой понимается временная защита Изделия от окружающей среды с целью сохранения его параметров в пределах, установленных техническими условиями на Изделие.

Консервацию производить при относительной влажности воздуха не выше 70 % и при температуре не ниже плюс 15 °С без резких колебаний. Перечень материалов, применяемых при консервации Изделия, приведён в Приложении Д.

Перед консервацией Изделие просушить (выдержать не менее 24 ч в помещении с относительной влажностью не более 70 % при температуре плюс 20 °С).

Допускается просушивание путем обдува теплым воздухом.

Перед консервацией необходимо:

- произвести проверку работоспособности Изделия;
- произвести очистку наружных частей от пыли.

Корпус, лицевую и заднюю панели, окно индикатора очистить хлопчатобумажной салфеткой, смоченной техническим спиртом. Очищенные поверхности насухо вытереть салфеткой из отбеленной бязи.

Для консервации Изделия проделать следующее:

- поместить Изделие в чехол;
- уложить в чехол мешочек с силикагелем;
- выполнить герметизацию чехла;
- уложить в картонный короб.

Для консервации эксплуатационной документации проделать следующее:

- поместить эксплуатационную документацию в чехол;
- уложить в чехол мешочек с силикагелем;
- выполнить герметизацию чехла;
- уложить в картонный короб вместе с Изделием.

Далее Изделие уложить в тарный ящик.

В формуляре сделать запись о консервации.

3.5.2 Расконсервация

3.5.2.1 Развернуть Изделие, очистить от пыли и произвести тщательный осмотр для определения состояния Изделия после длительного хранения. В случае необходимости произвести восстановительные работы. Проверить работу Изделия.

О расконсервации сделать запись в формуляре.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Текущий ремонт Изделия по истечению гарантийного срока эксплуатации производится предприятием-изготовителем по отдельному договору.

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 До ввода в эксплуатацию Изделие должно храниться в упакованном виде в закрытых помещениях с естественной вентиляцией при температуре воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С.

5.2 Срок хранения Изделия до ввода в эксплуатацию не более двух лет.

5.3 В случае нарушения или невыполнения настоящих правил по хранению Изделия, изготовитель снимает гарантию на Изделие, а также ответственность за сохранение качества Изделия при дальнейшей эксплуатации.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Транспортирование Изделия разрешается производить в упаковке предприятия-изготовителя любым видом транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С.

6.2 Упаковочные ящики при транспортировании должны быть закреплены или уложены так, чтобы исключить возможность их перемещения.

6.3 Положение ящиков при транспортировании должно соответствовать указанной на них маркировке.

6.4. Запрещается бросать и кантовать ящики при погрузке и выгрузке.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)**

НАЗНАЧЕНИЕ СИГНАЛОВ ВНЕШНИХ СОЕДИНИТЕЛЕЙ

А.1 Соединитель «ЛИНИЯ» – розетка 10090929 -S154XLF.

Ответный соединитель – вилка DS1077-15MB0NSS.

Таблица А.1 – Назначение сигналов соединителя «ЛИНИЯ»

Контакт	Цепь	Назначение
	ISO_TAPE_P	Выход на магнитофон
2	ISO_TAPE_N	Выход на магнитофон
3	–	Не используется
4	–	Не используется
5	LINE_IN_P	Вход передатчика
6	LINE-IN_N	Вход передатчика
7	–	Не используется
8	–	Не используется
9	TXCTRL_EX	Сигнал включения излучения
10	GND	Электрический корпус
11	ISO_0V	Нулевой проводник логических сигналов
12	E1_T_P	Интерфейс E1 TX «+»
13	E1_T_N	Интерфейс E1 TX «-»
14	E1_R_P	Интерфейс E1 RX «+»
15	E1_R_N	Интерфейс E1 RX «-»
–	SHIELD	Экран

А
.2
Соединитель
“RS-485”/“USB” – розетка 1775855-1.
О
ответный соединитель для “RS-485” – вилка RJ-45

TP5-8P8C.

Ответный соединитель для “USB” – штекер USB 2.0 Type A.

Таблица А.2 – Назначение сигналов соединителя “RS-485”/“USB”

Контакт	Цепь	Назначение
---------	------	------------

1:1	VBUS	Питание плюс 5 В USB2.0
1:2	D-	Данные «-» USB2.0
1:3	D+	Данные «+» USB2.0
1:4	GND	Нулевой провод USB2.0
2:1	RS485_A1	Резервирование
2:2	RS485_B1	Резервирование
2:3	RS485_A2	Прямой сигнал RS-485
2:4	RS485_B2	Инверсный сигнал RS-485
2:5	RS485_A3	Управление (для ВЧ коммутатора)
2:6	RS485_B3	Контроль (для ВЧ коммутатора)
2:7	ALARM	Плюс 24 В норма, работа (плюс 24 В, когда Изделие без отказов и в работе по резервированию)
2:8	ISO_0V	Нулевой проводник логических сигналов
3:1	SHIELD	Экран

А.3 Соединитель “LAN 1”...“LAN 4” – Модуль розеточный ARJM22A1-547-AB-EW2.
 Ответный соединитель для “LAN 1”...“LAN 4” – вилка RJ-45 TP5-8P8C.

Таблица А.3 – Назначение сигналов соединителя “LAN 1” (“LAN 2”...“LAN 4”)

Контакт	Цепь	Назначение
1	TRD1-	Данные «-» витой пары 1
2	TRD1+	Данные «+» витой пары 1
3	TRD2-	Данные «-» витой пары 2
4	TRD2+	Данные «+» витой пары 2
5	TRD3-	Данные «-» витой пары 3
6	TRD3+	Данные «+» витой пары 3
7	TRD4-	Данные «-» витой пары 4
8	TRD4+	Данные «+» витой пары 4
–	SHIELD	Экран

А.4 Соединитель “LAN” – розетка IX80G-A-10P.

Ответный соединитель для “LAN” – Вилка IX40G-A-10S-CV (7.0).

Таблица А.4 – Назначение сигналов соединителя “LAN”

Контакт	Цепь	Назначение
1	BI DA+	Данные «+» витой пары А
2	BI DA-	Данные «-» витой пары А
3	GND	Нулевой провод
4	BI DC+	Данные «+» витой пары С
5	BI DC-	Данные «-» витой пары С
6	BI DB+	Данные «+» витой пары В
7	BI DB-	Данные «-» витой пары В
8	GND	Нулевой провод 4
9	BI DD+	Данные «+» витой пары D
10	BI DD-	Данные «-» витой пары D
–	SHIELD	Экран

А.5 Соединитель «+24 В 16 А» – вилка STASEI2.

Ответный соединитель для «+24 В 16 А» – розетка СТАК2.

Таблица А.5 – Назначение сигналов соединителя «+24 В 16 А»

Контакт	Цепь
1	Плюс 24 В
2	Корпус

А.6 Соединитель «~230 В 5 А» – разъём ввода питания FN9260S-6-06-10.


Ответный соединитель для «~230 В 5 А» – шнур сетевой H05VV-F 3G 0,75mm 2 2.0M RND.

Таблица А.6 – Назначение сигналов соединителя «~230 В 5 А»

Контакт	Цепь
P	Фаза
N	Ноль
PE	Заземление

А.7 Соединитель «ПРД– ВЧ розетка N-типа 25_N-50-2-10 Huber+Suhner.

Ответный соединитель – Вилка N-типа R 161 083 000 RADIALL.

А.8 Соединитель «» – розетка RM-ENG-2BC-310-KS.


Ответный соединитель для "" – Вилка FGG.2B.310.CLAD62Z Lemo.

Таблица А.8 – Назначение сигналов соединителя «»

Контакт	Цепь	Назначение
1	LEFT P	Левый динамик «+»
2	LEFT N	Левый динамик «-»
3	PTT	Тангента
4	GND	Нулевой провод
5	RIGHT P	Правый динамик «+»
6	RIGHT N	Правый динамик «-»
7	MIC P	Микрофон «+»
8	MIC N	Микрофон «-»
9	HS DET	Сигнал определения гарнитуры
10	GND	Нулевой провод

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

ПОРЯДОК УСТАНОВКИ ВИДА УПРАВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЕМ ПО НЧ-ЛИНИИ

Б.1 Установка вида управления Изделием по НЧ-линии задаётся с помощью шести движковых переключателей, расположенных на модуле процессорном.

Для доступа к переключателям необходимо демонтировать верхнюю крышку Изделия, вывернув 18 винтов. Переключатели находятся в задней части Изделия, рядом с соединителем «ЛИНИЯ».

Переключатели SA1 и SA2 имеют по два положения и задают типы управляющих линий приёмником и передатчиком. Переключатели SA3...SA6 имеют по четыре положения и задают способ управления. Схема расположения переключателей приведена на рисунке Б.1.

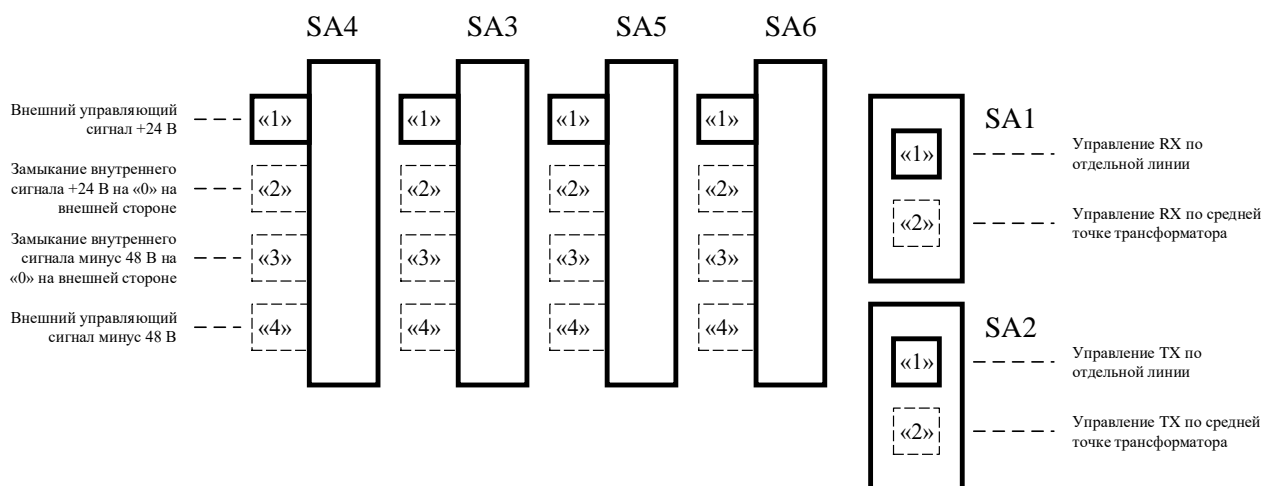


Рисунок Б.1 – Схема расположения движковых переключателей на модуле процессорном, задающих вид управления Изделием по НЧ-линии

Переключатели SA1 и SA2 задают тип линии управления:

- положение «1» – управление осуществляется по отдельной линии;
- положение «2» – для управления используется средняя точка трансформатора.

Переключатели SA3...SA6 одновременно устанавливаются одинаково в одно из четырёх положений, задавая один из четырёх вариантов электрических параметров управляющего сигнала:

- положение «1» – управление по приходу внешнего сигнала плюс 24 В (допускается напряжение от плюс 5 до плюс 32 В);
- положение «2» – управление по замыканию внутреннего сигнала плюс 24 В на нулевой проводник с внешней стороны;
- положение «3» – управление по замыканию внутреннего сигнала минус 48 В на нулевой проводник с внешней стороны;
- положение «4» – управление по приходу внешнего сигнала минус 48 В (допускается напряжение от минус 12 до минус 48 В).

ВНИМАНИЕ! ВАЖНО! ДВУХПОЗИЦИОННЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ SA1 И SA2

ДОЛЖНЫ БЫТЬ УСТАНОВЛЕНЫ СТРОГО В ОДИНАКОВЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ («1» ИЛИ «2»).

ВСЕ ЧЕТЫРЕ ЧЕТЫРЁХПОЗИЦИОННЫХ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ SA3...SA6 ДОЛЖНЫ БЫТЬ УСТАНОВЛЕНЫ СТРОГО В ОДИНАКОВЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ («1», «2», «3» ИЛИ «4»).

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)
ПОРЯДОК ЗАМЕНЫ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ ИЗДЕЛИЯ (ПРИ
НЕОБХОДИМОСТИ)

В.1 Необходимо производить своевременную замену литиевого элемента электропитания типоразмера CR2032, установленного на устройстве управления и индикации модуля управления и индикации, обеспечивающего непрерывный счёт времени при отсутствии внешнего электропитания Изделия.

Замена элемента электропитания требует вскрытия корпуса Изделия, что сопровождается нарушением целостности гарантийной пломбы, и поэтому в течение гарантийного срока замена должна производиться силами предприятия-изготовителя (поставщика) или при его согласовании. По истечении гарантийного срока замена производится эксплуатирующей организацией.

Работы по замене должны выполняться квалифицированным персоналом с соблюдением требований техники электробезопасности. Не допускается выполнение работ без отключения Изделия от сети переменного тока напряжением 230 В и от источника постоянного тока.

В.2 Для доступа к батарейному отсеку необходимо отсоединить крышку от корпуса устройства. Крепление крышки к корпусу производится с помощью винтов на верхней и боковых плоскостях крышки, а также на задней панели Изделия.

Батарейный отсек расположен с внутренней стороны лицевой панели Изделия (рисунок В.1).

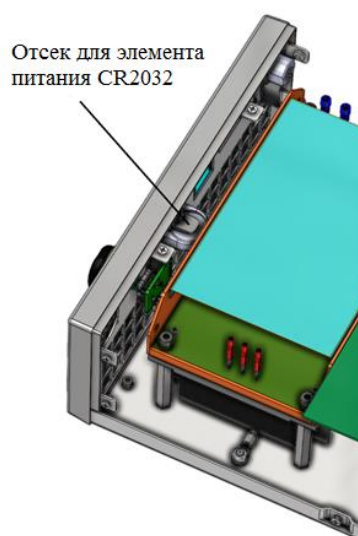


Рисунок В.1 – Расположение батарейного отсека

При установке элемента электропитания в батарейный отсек необходимо соблюдать полярность.

После замены элемента электропитания необходимо произвести установку крышки корпуса Изделия с фиксацией на все винты и выполнить пломбирование корпуса.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)**

ПЕРЕЧЕНЬ ОШИБОК И СООБЩЕНИЙ СИСТЕМЫ САМОДИАГНОСТИКИ

Г.1 Перечень ошибок и сообщений системы самодиагностики приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Перечень ошибок и сообщений системы самодиагностики

Код ошибки	Наименование ошибки	Тип сообщения
8801	Нет ответа на шине I2C	Ошибка
1805	Ошибка импеданса линии	Ошибка
8008	Ошибка загрузки FPGA приёмопередающего модуля	Ошибка
800A	Ошибка загрузки параметров	Ошибка
800B	Ошибка загрузки калибровочных параметров приёмопередающего модуля	Ошибка
800C	Температура усилителя мощности выше допустимого	Ошибка
0010	Ошибка установки времени	Предупреждение
1011	Ошибка клавиатуры	Ошибка
2014	Ошибка синтезатора частот в передающем тракте приёмопередающего модуля	Ошибка
4815	Ошибка контроля шума АЦП приёмного тракта приёмопередающего модуля	Ошибка
1816	Ошибка выходной мощности	Ошибка
8819	Внутреннее напряжение вне допустимого диапазона	Ошибка
201D	Нет связи с модулем усилителя мощности	Ошибка
201E	Ошибка загрузки калибровочных данных в усилитель мощности	Ошибка
8021	Ошибка связи с модулем управления и индикации	Ошибка
0023	Напряжение внешней батареи выше допустимого уровня	Предупреждение
0024	Напряжение модуля питания AD-DC выше	Предупреждение

Код ошибки	Наименование ошибки	Тип сообщения
	допустимого уровня	
2828	Ошибка вентилятора	Ошибка
202A	Усилитель мощности не отвечает	Ошибка
202B	Ошибка усилителя мощности	Ошибка
0042	Ошибка передатчика	Предупреждение
8044	Ошибка опорного генератора частот	Ошибка
8046	Нет связи с модулем питания	Ошибка
8047	Ошибка синтезатора частот интерфейса E1 и звука	Ошибка
8082	Ошибка загрузки калибровочных данных с модуля процессорного	Ошибка
8106	Программная ошибка SIP	Ошибка
8107	Программная ошибка WWW	Ошибка
8108	Программная ошибка SNMP	Ошибка
8109	Программная ошибка User Interface или Ethernet	Ошибка

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(СПРАВОЧНОЕ)**

**ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И
ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ
ОБСЛУЖИВАНИИ**

Д.1 Перечень контрольно-измерительных приборов и принадлежностей, применяемых при техническом обслуживании приведён в таблице Д.1.

Таблица Д.1 – Перечень контрольно-измерительных приборов и принадлежностей, применяемых при техническом обслуживании

Наименование	Тип, обозначение	Кол., шт.
Аттенюатор	ВАИШ.434821.032-03	1
Аттенюатор	ВАИШ.434821.032-04	1
Измеритель мощности	МЗ-96	1
Частотомер электронно-счетный	ЧЗ-63/1	1
Кабель	АЕСФ.685661.172-01	1
Кабель	ВАИШ.685661.098-01	2
Кабель	ВАИШ.685661.137-01	1
Кабель	ВАИШ.685661.201-01	1

Примечание – Средства измерений могут быть заменены подобными, обеспечивающими необходимую точность измерения указанных параметров.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(СПРАВОЧНОЕ)

ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ КОНСЕРВАЦИИ

Е.1 Перечень материалов, применяемых при консервации приведён в таблице Е.1.

Таблица Е.1 – Перечень материалов, применяемых при консервации

Наименование	Обозначение
Спирт этиловый ректификованный технический	ГОСТ 18300-87
Силикагель технический КСМГ в упаковке «стик» (25 г)	ГОСТ 3956-76
Бязь отбеленная N 6, арт. 244, 750	ГОСТ 11680-76
Полотно нитепрошивное обтирочное	ТУ 17-14-259-85
Бумага оберточная марки Б-90	ГОСТ 8273-75
Пленка полиэтиленовая Ма, полотно, 0,2×1400, высший сорт	ГОСТ 10354-82

