



**Линейный усилитель сотового сигнала**

---

**Паспорт устройства**

**Серия ML-B5**

## Содержание:

Аббревиатуры.....	3
Безопасность .....	4
Глава 1 – Обзор системы.....	5
1.1 Краткое описание .....	5
1.2 Принцип работы.....	5
1.3 Функциональные модули .....	6
1.4 Технические характеристики системы .....	7
1.5 Изображение продукта:.....	8
1.6 Описание интерфейса:.....	8
1.7. Описание ЖК-дисплея .....	9
Глава 2 - Установка и ввод системы в эксплуатацию.....	3
2.1 Процесс установки .....	3
2.2 Подготовка проекта .....	3
2.2.1 Обследование места .....	3
2.2.2 Инструменты для установки.....	4
2.3 Инвентаризация и проверка товаров .....	4
2.3.1 Инвентаризация контейнера .....	4
2.3.2 Распаковка и проверка.....	5
2.4 Установка системы .....	5
2.4.1 Установка линейного усилителя .....	5
2.4.2 Установка антенны и фидера и меры предосторожности.....	6
2.4.3 Подключение заземления и источника питания .....	6
2.5 Ввод системы в эксплуатацию .....	7
2.5.1 Измерение КСВ Антенно-фидерной системы .....	7
2.5.2 Измерение входного напряжения переменного тока.....	8
2.5.3 Измерение выходной мощности входящей линии.....	8
2.5.4 Тестовый звонок.....	9
2.5.5 Регулировка усиления входящей и исходящей линий .....	9
Глава 3 - Работа с программным обеспечением мониторинга.....	9
3.1 Включение питания оборудования.....	10
3.2 Работа с программным обеспечением .....	10

3.2.1 Открытие программного обеспечения для мониторинга.....	10
3.2.2 Создание нового места.....	10
3.2.3 Вход в место.....	11
3.2.4 Настройка режима связи.....	12
3.2.5 Запрос и настройка параметров линейного усилителя.....	13
3.2.8 Открытие функции удаленного мониторинга.....	17
3.2.9 Центр мониторинга - контроль линейного усилителя через SMS .	18
3.2.10 Подключение резервной батареи мониторинга.....	19
3.2.11 Индикатор состояния модема.....	19
Глава 4 - Обслуживание системы.....	20
4.1 Основные требования к обслуживанию системы.....	20
4.2 Инструменты для обслуживания, приборы, материалы.....	20
4.3 График обслуживания.....	20
4.3.1 Измерение напряжения питания переменного тока.....	21
4.3.2 Измерение выходного напряжения постоянного тока модуля питания.....	21
4.3.3 Проверка КСВ антенно-фидерной системы.....	21
4.3.4 Тестовый звонок.....	21
4.3.5 Проверка заземления.....	21
4.3.6 Проверка водонепроницаемости соединения фидера.....	22
4.3.7 Внутренняя проверка оборудования.....	22

## Аббревиатуры

BDA Линейный усилитель

AGC Автоматическая Регулировка Усиления

BS Базовая станция, Антенна BS = в направлении базовой станции

CHA Панель канального усилителя с 2-канальными селективными входящими или исходящими каналами

CMB Блок комбинирования

CSA Канальный селективный усилитель

CU Панель блока управления

CW Непрерывная волна

DL Направление сигнала входящей линии связи (от базовой станции через линейный усилитель к мобильной станции)

DPX Дуплексный фильтр

EEPROM Электрически Стираемая Программируемая Память Только для Чтения

EGSM Расширенная Глобальная система  
мобильной связи ETACS Расширенная Система  
связи с Полным Доступом  
ETSI Европейский институт стандартов телекоммуникаций  
GSM Глобальная система мобильной связи  
HW Оборудование  
LED Светоизлучающий Диод  
LNA Усилитель с низким уровнем шума, входящая и исходящая линии связи  
MS Мобильная станция, Антенна MS = в направлении мобильной станции  
MSC Мобильный Коммутационный центр  
NMT Скандинавская система мобильной телефонной связи  
OMS Система эксплуатации и технического обслуживания  
PA Усилитель мощности для входящей или исходящей линии связи  
PCN Персональная Коммуникационная Сеть (так же, как DCS)  
PCS Персональная Система Связи  
PSU Блок Питания  
RCU Пульт Дистанционного Управления  
RF Радиочастота  
RIA Адаптер интерфейса от линейного усилителя к линейному  
усилителю RSSI Индикация Уровня Принятого Сигнала  
RTC Часы реального времени  
SW Программное обеспечение  
TACS Система связи с полным доступом  
TDMA Множественный доступ с разделением по времени  
UL Направление сигнала исходящей линии связи (от  
мобильной станции через линейный усилитель к базовой  
станции) UPS Источник Бесперебойного Питания

## Безопасность

Любой персонал, участвующий в установке, эксплуатации или обслуживании нашего линейного усилителя, должен понимать и соблюдать следующее:



Линейный усилитель используется для усиления входящего сигнала от базовой станции передачи на мобильную станцию, а также усиления исходящего сигнала от телефона и отправки обратно на базовую станцию, этот продукт должен использоваться в профессиональном месте.



Линейный усилитель должен соответствовать системным требованиям оборудования связи, быть хорошо заземленным, выполнены меры молниезащиты.



Напряжение питания линейного усилителя должно соответствовать требованиям безопасности, любой персонал, обслуживающий линейный усилитель, должен отключить источник питания, после чего может быть выполнена необходимая операция. Эксплуатация возможна только после проведения квалификационной аттестации профессионального персонала.



Линейный усилитель будет излучать электромагнитные волны, которые вредны для человеческого организма, поэтому персоналу рекомендуется не приближаться.



Пользователям запрещается открывать машину, самостоятельно ремонтировать или заменять детали, это может привести к повреждению машины, даже к поражению электрическим током или травмам.



Не открывайте корпус, не прикасайтесь рукой к модулю линейного усилителя, не открывайте крышку модуля и не прикасайтесь к электронным компонентам руками, электростатика повредит электронные детали.



Линейный усилитель должен находиться вдали от источников огня, поскольку электронные компоненты при пожаре могут взорваться



Нельзя открывать корпус при высокой температуре, некоторые электронные устройства выделяют токсичный газ после длительного воздействия высокой температуры или пожара.

## Глава 1 – Обзор системы

### 1.1 Краткое описание

Линейный усилитель может двунаправленно усиливать сигнал входящей и исходящей линий связи, двунаправленно, эффективно компенсировать потери радиочастотного сигнала в магистральном кабеле, снизить затраты на расширение покрытия внутреннего мобильного трафика, заполнить слепые зоны покрытия мобильной связи и зону слабого сигнала, реализовать оптимизацию сети мобильной связи. Через настройку линейного усилителя можно снизить инвестиционные затраты базовой станции на покрытие, улучшить эффективность и дальность сигнала базовой станции.

### 1.2 Принцип работы

#### ➤ Входящий канал

Используя внешний ответвитель вне оборудования, сигнал входящей линии связи от базовой станции, после фильтрации дуплексором BS, поступает в модуль усилителя мощности нисходящей линии связи для обработки усиления мощности, наконец, обработанный сигнал проходит через порт TX дуплексора,

который находится рядом с портом MS, и поступает в кабель передачи в зону покрытия. ➤ Исходящий канал

Сначала сигнал исходящей линии связи, вводимый внешней антенной, поступает в порт RX дуплексора рядом с терминалом MS и фильтруется дуплексором, затем поступает в модуль усилителя с низким уровнем шума исходящей линии связи для усиления с низким уровнем шума, усиленный и обработанный сигнал проходит через дуплексный фильтр терминала BS и через ответвитель базовой станции к приемнику базовой станции.



**Рис. 1-1 Блок-схема линейного усилителя**

### 1.3 Функциональные модули

#### 1) Радиочастотная часть

**TPX:** В дуплексоре приемный и передающий сигналы изолированы; убедитесь, что приемник и передатчик могут работать одновременно. Он состоит из шести фильтров различной частоты; избегайте передачи локального сигнала на приемный терминал.

**LNA:** Усилитель с низким уровнем шума обеспечивает предварительное усиление сигнала и предотвращает повреждения оборудования, вызванного чрезмерным сигналом.

**PA:** Усилитель мощности. Высокая линейность, высокая эффективность устройств LDMOS для обеспечения достаточной мощности устройства и хорошего качества сигнала.

#### 2) Схема обнаружения и схема управления (Главный модуль управления)

Главный модуль управления используется для настройки рабочих параметров устройства и автоматически определяет рабочее состояние устройства. Главный модуль управления использует технологию шины RS485 для связи с каждым RF-модулем и связи с интерфейсом обмена данными человеком-компьютер с помощью порта USB.

#### Функции:

Регулировка коэффициента усиления входящей и исходящей линий связи.

Определение рабочей температуры оборудования.

Определение выходной мощности усилителей входящей и исходящей линий.

Определение входной мощности входящей и исходящей линий.

Проверка правильности работы LNA входящей и исходящей линий.

Проверка правильности работы PA входящей и исходящей линий.

Включение и выключение усилителей мощности входящей и исходящей линий.

Установка частот каналов входящего и исходящего сигнала.

Определение KCB выходного порта антенны входящей линии.

### 3) Питание

Используется источник питания переменного тока 220 В, через встроенный блок питания переменный ток преобразуется в требуемые +12 В, +28 В постоянного тока.

### 1.4 Технические характеристики системы

Пункт	Значение		Примечание
	Исходящая линия	Входящая линия	
Частотный диапазон	1710-1785МГц	1805-1880МГц	
	1920-1980МГц	2110-2170МГц	
Выходная мощность	0±2dBm	40±2 dBm	
Номинальное усиление	≥45dB	≥45dB	
Пульсация полосы пропускания	≤6dB		1800
	≤2dB@3.84M		2100
Диапазон регулировки усиления	0-30dB с шагом 1dB		
Макс. уровень ALC	≥25dB		
Интермодуляционное затухание (ACPR)	≤-45dBc		
Паразитное излучение	9кГц-1ГГц	≤-36dBm	
	1ГГц-12.75ГГц	≤-30dBm	
Показатель шума.	≤6dB(на макс. выходной мощности)	-	
ГВЗ	≤1мкс		
KCB	≤1.5		

RF коннекторы	N – мама	
Импеданс	50 Ом	

### Характеристики управления и надзора

Платформа самодиагностики	На базе микропроцессора
Сигнализация	Да, состояние усилителей, состояние усилителей мощности, сбой источника питания, сбой резервного аккумулятора, температура,
Локальное управление и надзор	Встроенный интерфейс регулировки усиления и LED сигналы тревоги/состояния, доступ к ПК через USB (OMS)
Удаленное управление и надзор	Удаленное управление и доступ через GSM SMS модем ИЛИ GPRS

### Электрические и механические характеристики

Источник переменного тока	220 В ≤200Вт
Корпус	IP65
Температурный диапазон	От -20 до +60 °C
Размеры, Ш×Г×В,	480*400*180мм
Масса	≤25Кг
Монтаж	Монтаж на стену в стандарте, опционально – на столбе.

### 1.5 Изображение продукта:



### 1.6 Описание интерфейса:

#### Мониторинг:

**USB** порт мониторинга отладки, внутри устройства, используется для отладки.



Для использования функции мониторинга, пожалуйста, обратитесь к "Инструкции по эксплуатации программного обеспечения мониторинга".

Примечание: USB находится внутри устройства, и на некоторых компьютерах может потребоваться установка драйверов. Их можно загрузить онлайн: ch340ser или ch341ser 64-разрядная версия (версия для win10).

**RF connector:** Порт BS является источником доступа к порту-донору, к порту MS подключается служебная антенна.

**AC 220V:** Вход для 220В переменного тока.

**Modem:** Подключается к антенне модуля мониторинга.

#### **Индикаторы:**

**POWER:** Обычно горит, когда питание выключено или источник питания выходит из строя, индикатор гаснет.

**RUN:** Когда оборудование находится в нормальном режиме работы, он будет мигать зеленым цветом;

**ALM:** Когда оборудование находится в нормальном режиме работы, индикатор не горит, при сигнале самовозбуждения линейного усилителя светодиод мигает, а следующие сигналы тревоги всегда горят красным: При потере питания переменного тока, при неисправности модуля постоянного тока, при понижении напряжения батареи монитора, при высокой температуре DL PA, при неисправности DL PA, Сигнализация KCB DL и т.д. Время обнаружения указанных выше сигналов тревоги составляет около 1 минуты. **Fixed Tripod:** Для крепления оборудования на стене или опорном столбе.

**Grounding Solder Lug:** GND место заземления оборудования.

### **1.7. Описание ЖК-дисплея**

#### **Перелистываемые экраны с отображением рабочего состояния оборудования**

После включения оборудования на ЖК-дисплее отображаются приветственные слова, через пять секунд отображается «Инициализация... Пожалуйста, подождите», процесс инициализации длится около 40 секунд. В процессе работы дисплей автоматически переключается между тремя экранами состояния оборудования каждые три секунды.

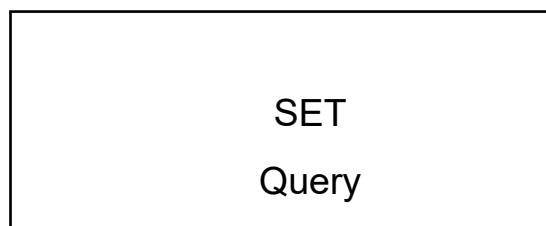
Экран 1	Экран 2	Экран 3
DL Входная мощность (***дБм)	UL Выходная мощность (**дБм)	DL Gain (**дБ)
		Температура (**°C)
DL Выходная мощность (**дБм)	MS порт KCB (**)	UL APY (**дБ)
	UL уровень сигнала (**дБ)	DL AKY (**дБ)

## Экраны «Цикл просмотра рабочего состояния оборудования»

Описание:

- UL:** Восходящая линия связи, MS – BS.
- DL:** Нисходящая линия связи, BS – MS.
- APU:** Автоматическая регулировка усиления.
- AKU:** Автоматический контроль уровня мощности.

На экранах «Цикл просмотра рабочего состояния оборудования» нажмите кнопку «МЕНЮ», чтобы открыть меню операций на экране, это «Set» и «Query» соответственно, как показано на следующем рисунке.



Экран «Меню»

### Установка параметров

В это время, если нажать кнопку «МЕНЮ», произойдет возврат к экранам «Цикл просмотра рабочего состояния оборудования».

Или, если выбрать пункт «Set» и нажать кнопку «SET», откроется экран «Настройка параметров», как показано на следующем рисунке.

UL	RF	Switch	OF
DL	RF	Switch	ON
UL	ATT		01dB
DL	ATT		00dB

## Экран «Параметры настройки»

Описание:

UL ATT: Атенюация восходящей линии связи

DL ATT: Атенюация нисходящей линии связи

OF: Выключено.

В случае отсутствия действий с дисплеем в течение 30 секунд, он автоматически вернётся к основному режиму – экранам «Цикл просмотра рабочего состояния оборудования»

### Установка радиочастотного переключателя восходящей или нисходящей линии связи

На экране «Параметры настройки» нажимайте клавишу «ВНИЗ», пока курсор не начнет мигать рядом с «UL RF Switch» или «DL RF Switch», как показано на следующем рисунке, нажмите клавишу «ВВЕРХ», чтобы переключить выбор «ВКЛ» или «ВЫКЛ», и нажмите кнопку «SET», на ЖК-экране появится сообщение «Set success» и возврат.

UL RF Switch	OF
DL RF Switch	ON
UL ATT	01dB
DL ATT	00dB

Экран «Параметры настройки»

### Установите значения затухания восходящей и нисходящей линий связи

На экране «Параметры настройки» нажимайте кнопку «ВНИЗ», пока курсор не начнет мигать рядом с «UL ATT» (значение затухания восходящего канала) или «DL ATT» (значение затухания нисходящего канала). Нажмите кнопку «ВВЕРХ», чтобы увеличить значение затухания и максимальное значение затухания увеличится до «32», а затем вернется к «00». После достижения желаемого значения затухания нажмите кнопку «SET», теперь на ЖК-экране появится сообщение «Set success» и возврат. В этом интерфейсе нажмите кнопку «МЕНЮ», чтобы вернуться к экранам «Цикл просмотра рабочего состояния оборудования».

UL	RF	Switch	OF
DL	RF	Switch	ON
UL	ATT		01dB
DL	ATT		00dB

Экран «Параметры настройки»

### Ручная проверка рабочего состояния оборудования

На экране «МЕНЮ» выберите пункт «Query» и нажмите кнопку «SET», затем войдите в экран «Ручной запрос рабочего состояния оборудования», как показано на следующем рисунке.

Экран 1	Экран 2	Экран 3
DL Входная мощность (***дБм)	DL Gain (**дБ)	UL Выходная мощность (**дБм)
	Температура (**°C)	
DL Выходная мощность (**дБм)	UL АРУ (**дБ)	MS порт КСВ (**)
	DL АКУ (**дБ)	UL уровень сигнала (**дБ)

Описание:

- UL:** Восходящая линия связи, MS – BS.
- DL:** Нисходящая линия связи, BS – MS.
- АРУ:** Автоматическая регулировка усиления.
- АКУ:** Автоматический контроль уровня мощности.

Прежде всего, отобразите «Экран 1», нажмите кнопку «ВНИЗ», чтобы перейти к следующему экрану - «Экран 2», и нажмите клавишу «ВВЕРХ», чтобы переключиться на предыдущий экран - «Экран 1». (интерфейс может быть переработан, и т. д.) После 30 секунд отсутствия работы с дисплеем, он вернется к основному экрану «Цикл просмотра рабочего состояния оборудования».

## Глава 2 - Установка и ввод системы в эксплуатацию

### 2.1 Процесс установки

Общий процесс установки линейного усилителя показан на Рис. 2-1.



Рис. 2-1

### 2.2 Подготовка проекта

#### 2.2.1 Обследование места

Перед монтажом установщик должен связаться с лицом, ответственным за проект, чтобы понять, есть ли необходимые условия на месте установки.

Что включает в себя: место установки, окружающая среда (**Температура и Влажность**), источник питания, корпус источника и так далее. Если возможно, следует провести осмотр на месте с привлечением соответствующего персонала. Линейный усилитель сконструирован таким образом, что может работать на открытом воздухе при рабочей температуре  $-25^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$  и влажности  $\leq 95\%$ .

**Перед установкой должны выполняться следующие основные требования:**

1. Доступно необходимое питание.
2. Вблизи есть должное заземление.

3. Кабели для подключения.
4. Уровень сигнала локального источника > -10dBm. Предпочтительно > -0dBm.

#### **Рекомендуемые требования:**

1. В месте установки нет агрессивных газов и паров, напряженность поля электромагнитных помех  $\leq 140 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  (0.01 МГц ~ 110000 МГц).
2. Высота установки должна облегчать прокладку RF-кабеля, охлаждение, безопасность и техническое обслуживание.
3. Должен быть набор независимых и стабильных источников переменного тока напряжением **200 В ~ 240 В** переменного тока (номинально **220 В / 50 Гц**). Он не должен использоваться совместно с другими мощными приборами и телекоммуникационным оборудованием.
4. Здании должны быть установлены устройства молниезащиты, и они должны обладать достаточной прочностью и устойчивостью.

Поблизости есть заземляющий стержень.

#### **2.2.2 Инструменты для установки**

Электрическая ударная дрель, молоток, шкивы, веревки, ремни, шлемы, лестницы, отвертка, ножовка, нож, плоскогубцы, гаечные ключи, компас, рулетка, пинцет, электрический паяльник, портативный компьютер, направленный ответвитель 30 дБ, анализаторы спектра, тестер КСВ.

### **2.3 Инвентаризация и проверка товаров**

#### **2.3.1 Инвентаризация контейнера**

Перед вскрытием контейнера следует, основываясь на накладных, провести инвентаризацию, проверив, соответствует ли общее количество товара накладной. Посмотрите, хорошо ли выглядит коробка. В случае неправильного товара, отсутствия товара или серьезного повреждения упаковки вы должны прекратить вскрытие контейнера, немедленно определить причины и сообщить в соответствующие отделы.

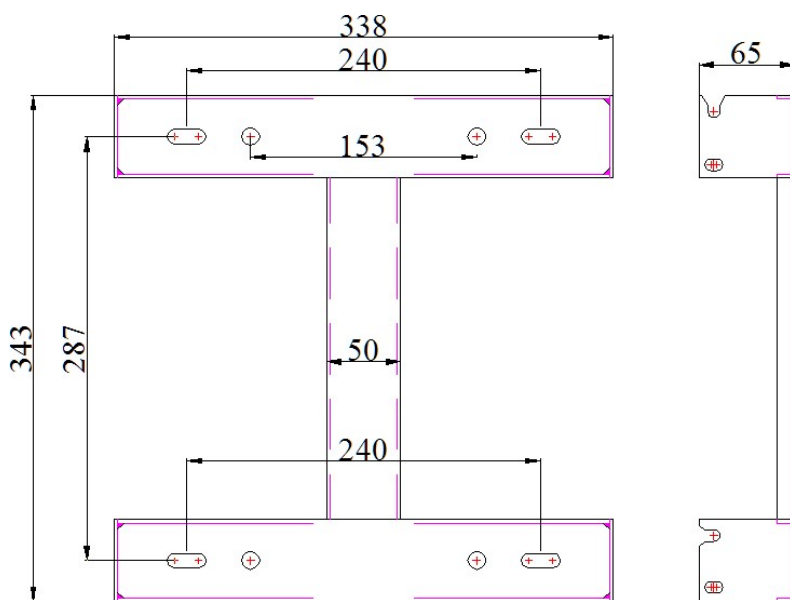
### 2.3.2 Распаковка и проверка

Если товар цел, вы можете открыть контейнер. Процессу распаковки следует уделить внимание, выполняйте его осторожно, чтобы не повредить предмет. После распаковки, в соответствии с упаковочным листом, проверьте, соответствует ли упаковочный лист фактическим товарам в контейнере, соответствуют ли упаковочные листы "Контрольному списку" в "Отчете о распаковке". В случае неправильного товара, отсутствия товара или серьезного повреждения упаковки вы должны определить причины и сообщить в соответствующие отделы.

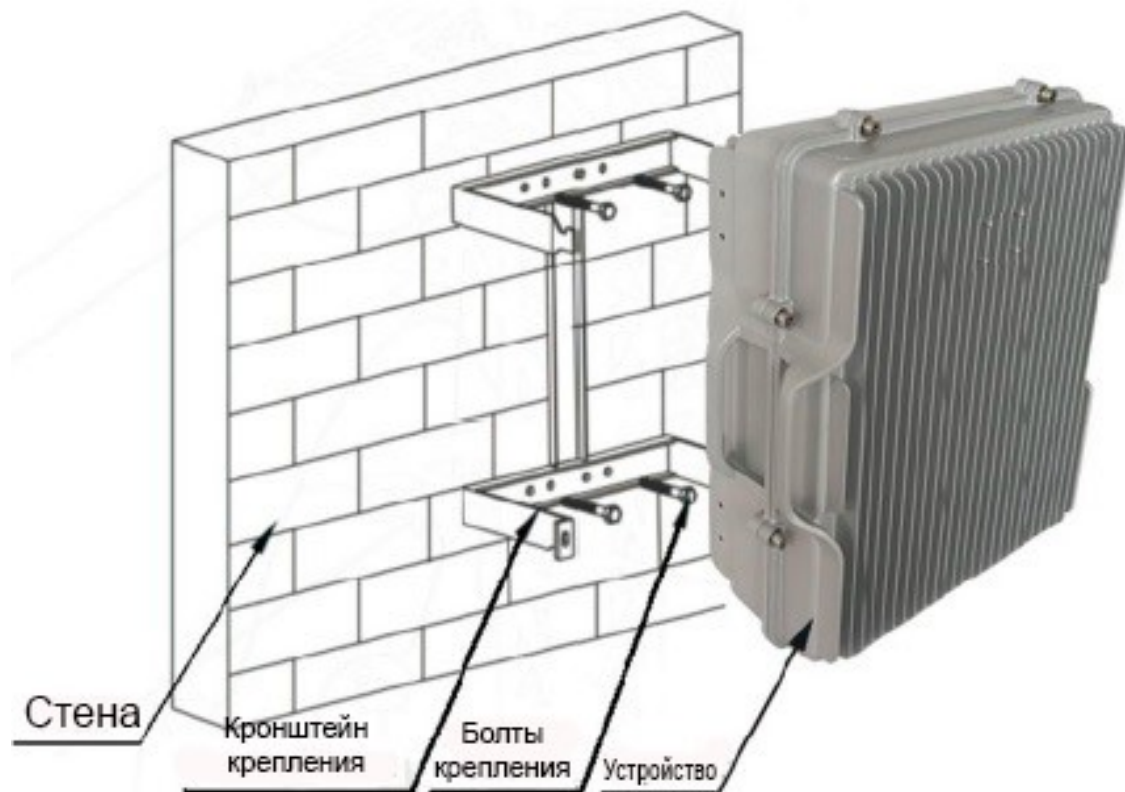
### 2.4 Установка системы

#### 2.4.1 Установка линейного усилителя

Это может быть удерживающий столб или настенный монтаж. Его следует устанавливать в проветриваемом месте, вертикально на стене или мачте, чтобы обеспечить хорошее рассеивание тепла. Если повесить на стену, верхняя часть оборудования должна находиться на расстоянии более 50 см от потолка, нижняя часть оборудования должна находиться на высоте более 100 см от пола.



Размерный чертеж установочной опоры I-типа



Настенная установка

#### **2.4.2 Установка антенны и фидера и меры предосторожности**

1. Для монтажа антенных систем требуются опытные специалисты.
2. Нельзя устанавливать антенну вблизи линий электропередач, что может быть опасно для жизни.
3. Все открытые швы должны быть надежно заклеены самоклеящейся водонепроницаемой лентой и электроизоляционной лентой.

#### **2.4.3 Подключение заземления и источника питания**

##### **1. Заземление оборудования**

Оборудование линейного усилителя должно быть хорошо заземлено, на стенке корпуса линейного усилителя имеется медный провод заземления, используйте медный провод 4mm<sup>2</sup> или толще близко к земле. Провод заземления должен быть как можно короче. После установки провод заземления оборудования должен быть подсоединен к встроенному заземляющему стержню. Сопротивление заземления заземляющего стержня может составлять  $\leq 5$  Ом, разъем заземления требует консервирующей обработки.



## 2. Подключение питания

Подключите питание переменного тока 220 В / 50 Гц к клеммным колодкам порта питания оборудования, используйте кабели 2mm<sup>2</sup>, длиной меньше **30м**. Для обеспечения требуемого питания в режиме ожидания питание должно подаваться через ИБП, а затем подключите ИБП к клеммным колодкам порта питания линейного усилителя..

**Внимание 1:** В целях личной безопасности, когда оборудование подключено к сети 220 В переменного тока, пожалуйста, сначала отключите внешний выключатель, категорически запрещается проводить операции во время грозы.

**Внимание 2:** С помощью меток на панели линейного усилителя подсоедините RFкабель и линии питания, а также внешний корпус линейного усилителя к Земле. Порт MS подключается к ретрансляционной антенне, порт BS подключается к донорской антенне, герметизируйте разъем RF-кабеля, что предотвращает утечки, вызванную ржавлением разъема, искажение КСВ и прочие неблагоприятные последствия. Перед включением питания обратите внимание, не попали ли в линейный усилитель посторонние предметы.

### 2.5 Ввод системы в эксплуатацию

#### 2.5.1 Измерение КСВ Антенно-фидерной системы

##### 1. Измерение КСВ донорской антенны

(1)

тсоедините соединения оборудования и фидера.

О

(2)

естер КСВ подключается к нижнему концу донорского фидера.

Т

(3)

становите частоту тестера КСВ в диапазоне 820 ~900МГц.

У

(4)

ривая показывает кривую КСВ донорской антенны.

К

##### 2. Измерение КСВ антенны транспондера

Метод измерения такой же, как и метод измерения КСВ донорской антенны. Если максимальное значение кривой КСВ антенно-фидерной системы донора и кривой КСВ антенной системы транспондера меньше 1,5, то это соответствует требованиям. В противном случае проверяйте каждое соединение до тех пор, пока не достигнете желаемого.

Примечание: КСВ также можно протестировать с помощью программного обеспечения ПК, подробное описание см. в разделе «Инструкции по эксплуатации программного обеспечения»

### 2.5.2 Измерение входного напряжения переменного тока

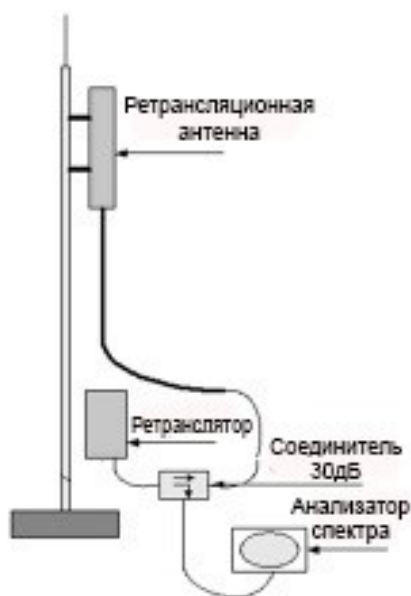
Входное напряжение переменного тока измеряется с помощью мультиметра, оно должно быть в диапазоне 200 В ~ 240 В.

### 2.5.3 Измерение выходной мощности входящей линии

**Метод измерения заключается в следующем:**

1. Отсоедините оборудование от линии фидера.
2. Подключите направленный ответвитель на 30 дБ, соединительный порт ответвителя соедините с анализатором спектра, входной порт ответвителя соедините с передающим портом оборудования, выходной порт ответвителя соедините с линией фидера.
3. Установите значение усиления входящей линии оборудования на максимум, переведите анализатор спектра в режим мощности канала, установите центральную частоту на частоту излучения базовой станции, а затем измерьте мощность.
4. Выходная мощность входящей линии должна соответствовать требованиям номинального значения.

Примечание: Если нет анализатора спектра, для измерения можно использовать измеритель мощности, метод измерения см. в руководстве измерителя мощности.



Кроме того, если нет измерителя мощности, вы можете подключить всю антеннофидерную систему, открыть крышку оборудования и затем считывать данные с помощью программного обеспечения, но с такой же точностью.

#### **2.5.4 Тестовый звонок**

1. В различных местах основной зоны покрытия используйте тестовый телефон, принимайте вызов и разговаривайте, проверяйте разговор, чтобы проверить вызов и разговор.
2. В каждом месте делайте 5 или более звонков.

Если результат теста неудовлетворительный, вы можете повторно отрегулировать горизонтальный угол, угол наклона ретрансляционной антенны и коэффициент усиления линейного усилителя, и добиться от линейного усилителя идеального покрытия.

#### **2.5.5 Регулировка усиления входящей и исходящей линий**

Усиление входящей и исходящей линий оборудования можно регулировать независимо. В соответствии с выходной мощностью входящей линии и тестовым звонком можно отрегулировать коэффициент усиления входящей и исходящей линий для достижения желаемой эффективности линейного усилителя .

**При прерывистом разговоре увеличьте усиление исходящей линии; при большом шуме вызова уменьшите усиление входящей линии.**

**Если мощность входного сигнала входящей линии слишком велика и приводит к слишком большой выходной мощности, можно уменьшить усиление входящей линии (увеличить АТТ входящей линии); Если входной сигнал входящей линии связи слишком мал и в результате выходная мощность недостаточна, можно увеличить усиление входящей линии (уменьшить АТТ входящей линии).**

**Диапазон регулировки: 1-31dB.**

**Способ регулировки усиления: (См. Инструкции программного обеспечения для мониторинга)**

### **Глава 3 - Работа с программным обеспечением мониторинга**

#### **Краткое описание**

В этой главе подробно описывается использование портативного ПК для мониторинга линейного усилителя на месте. Следует отметить, что в руководстве по эксплуатации было дано руководство пользователям по правильной работе с системой.

#### **Особенности:**

Программное обеспечение предоставляет возможности отладки и мониторинга для установки линейного усилителя. Операционная система на ПК -

Windows8/Win10, используйте USB-порт ПК или порт RJ45 для прямой связи с линейным усилителем.

Программное обеспечение имеет конфигурацию параметров, запрос параметров. Это программное обеспечение представляет собой визуальный пользовательский интерфейс, дружелюбный интерфейс, простое управление, стабильное и надежное.

### 3.1 Включение питания оборудования

После завершения установки включите линейный усилитель, включится начальная программа питания линейного усилителя. Пока оборудование не может работать, примерно через минуту линейный усилитель заработает.

### 3.2 Работа с программным обеспечением

#### 3.2.1 Открытие программного обеспечения для мониторинга

логин и пароль обслуживающего персонала.

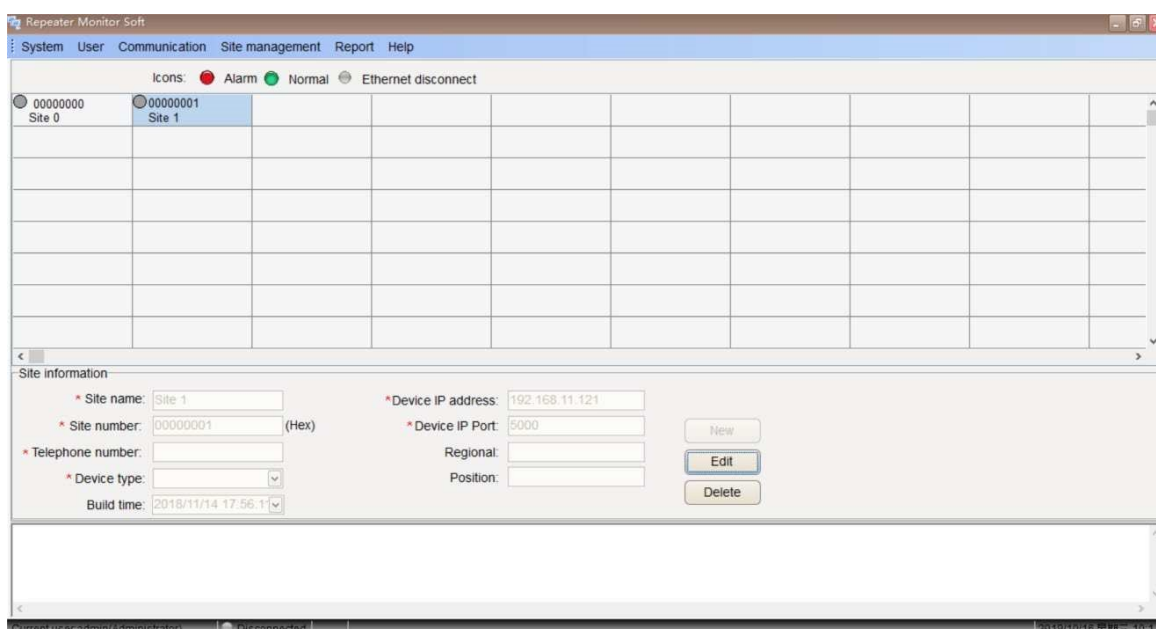
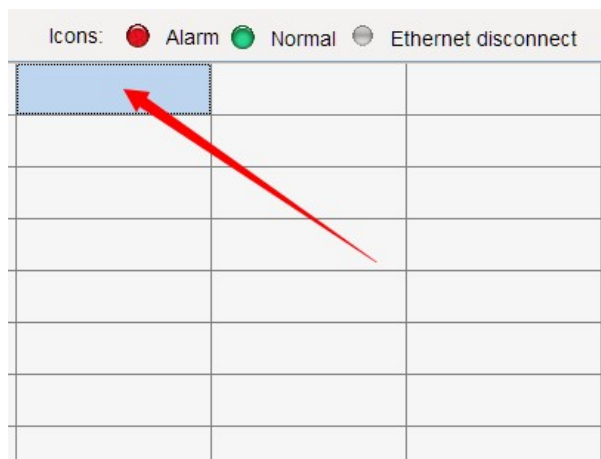


Рис. 3-2 Интерфейс программы

#### 3.2.2 Создание нового места

Выберите первое поле в левом верхнем углу (как показано на рис. 3-4), затем нажмите на кнопку "New" в правом нижнем углу, чтобы начать создавать новое место,



**Рис. 3-4 Создание нового места**

Site information		
* Site name: <input type="text" value="Site 0"/>	* Device IP address: <input type="text" value="192.168.1.120"/>	The item with * is required <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Save"/> <input type="button" value="Delete"/>
* Site number: <input type="text" value="00000000"/> (Hex)	* Device IP Port: <input type="text" value="5000"/>	
* Telephone number: <input type="text" value="130"/>	Regional: <input type="text"/>	
* Device type: <input type="text" value="Channel selective line amplifier"/>	Position: <input type="text"/>	
Build time: <input type="text" value="2019-10-11 18:12:3"/>		

**Рис. 3-5 Информация о месте**

Введите информацию в соответствующий раздел, как показано на рисунке 3-5, например: **Site name:** Site 0

**Site number:** 00000000 (все заводские настройки линейного усилителя - 00000000) **Telephone number:** 13950 (Введите номер SIM-карты линейного усилителя для удаленного мониторинга, если нет удаленного мониторинга, введите любой номер) **Device type:** Channel selective line amplifier (Канальный селективный линейный усилитель)

**Device IP address:** 192.168.1.120 (Введите любой IP-адрес, который не должен быть пустым для Ethernet-мониторинга . Если Ethernet-мониторинга нет, введите любое число)

**Device IP port:** 5000 (Введите номер порта для Ethernet-мониторинга. Если Ethernet-мониторинга нет, введите любое число)

Remote unit number (Номер удаленного устройства): 0 Нажмите кнопку Save, чтобы сохранить информацию.

### 3.2.3 Вход в место

Дважды щелкните на этом месте (как показано стрелкой на рис. 3-6) Войдите в интерфейс настройки параметров.

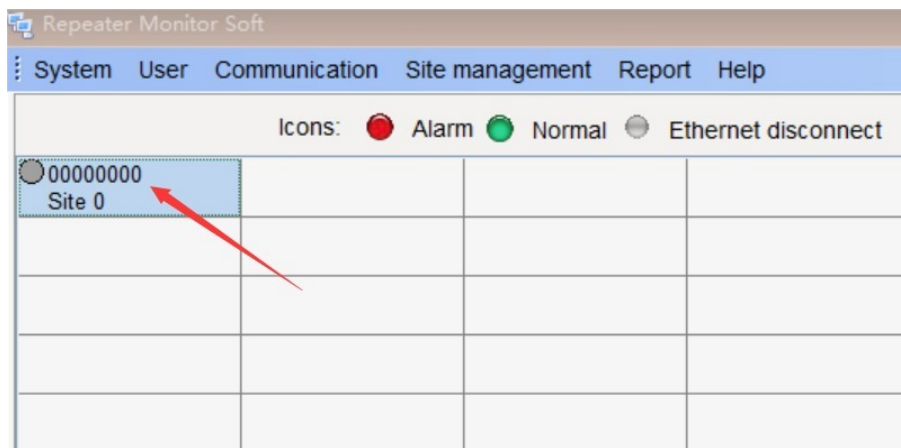


Рис. 3-6 Выбор места

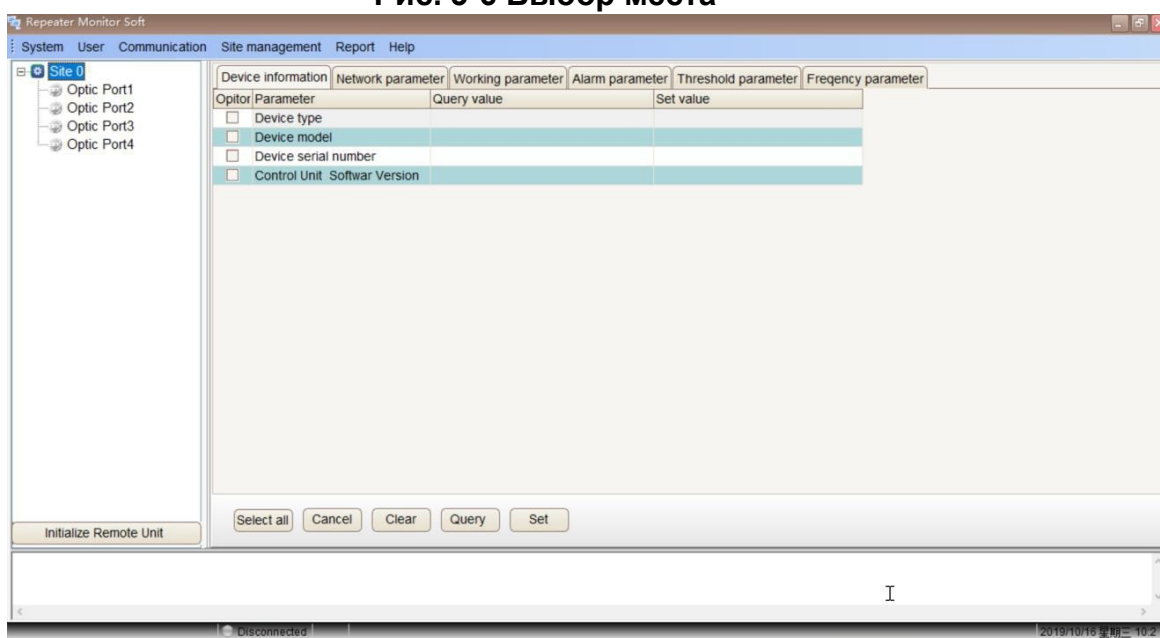
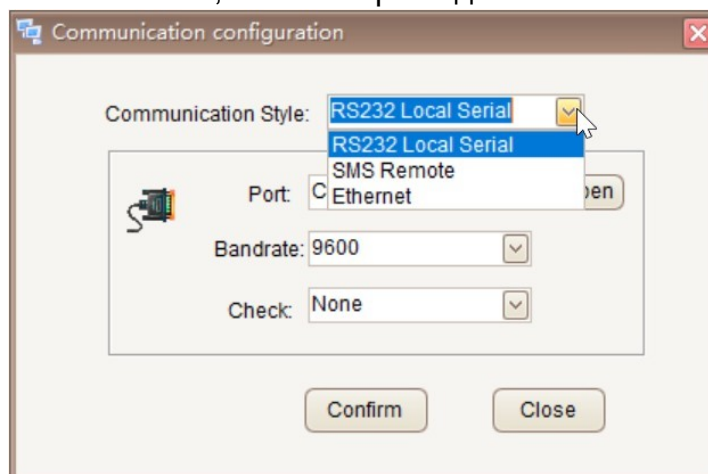


Рис. 3-7 Вход в интерфейс настройки параметров

### 3.2.4 Настройка режима связи

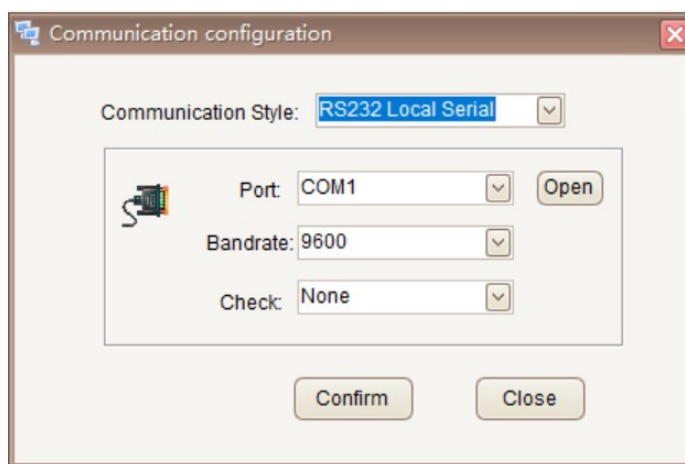
Выберите меню связи, чтобы открыть диалоговое окно настройки связи.



Можно выбрать режимы **RS232 local serial** или **Ethernet**. Когда устройство и ПК подключены через USB-порт, выбирается режим **RS232 local serial**; когда устройство и ПК подключены через порт RJ45, выбирается режим **Ethernet**.

Режим **RS232 local serial** настраивается следующим образом: выберите правильный порт. Если порт не отображается, пожалуйста, войдите в "Мой компьютер" и узнайте о программировании порта в диспетчере устройств.

На отдельных компьютерах может потребоваться установка драйверов. Доступно для скачивания: 64-разрядная версия ch340ser или ch341ser (версия win10).



### 3.2.5 Запрос и настройка параметров линейного усилителя

(I) Информация об устройстве (эта опция устанавливается производителем, а не пользователем, пользователи могут запросить ее)

Device information		Network parameter	Working parameter	Alarm parameter	Threshold parameter	Frequency
Opitor	Parameter	Query value		Set value		
<input type="checkbox"/>	Device Model			ReadOnly		
<input type="checkbox"/>	Device Serial Number			ReadOnly		
<input type="checkbox"/>	Control Unit Softwar Version			ReadOnly		

## (II) Параметры управления сетью (пользователи могут устанавливать и запрашивать их)

Device information		Network parameter	Working parameter	Alarm parameter	Threshold parameter	Freque
Option	Parameter	Query value		Set value		
<input type="checkbox"/>	Site number					
<input type="checkbox"/>	Site Device number					
<input type="checkbox"/>	Query/Set Tel number1					
<input type="checkbox"/>	Query/Set Tel number2					
<input type="checkbox"/>	Query/Set Tel number3					
<input type="checkbox"/>	Query/Set Tel number4					
<input type="checkbox"/>	Query/Set Tel number5					
<input type="checkbox"/>	Report Tel number					
<input type="checkbox"/>	Communication Style					
<input type="checkbox"/>	GPRS Center IP Adress					
<input type="checkbox"/>	GPRS Center IP Port					

**Site number and site device number**, Используются для идентификации различных мест и различных устройств. Номер места каждой станции пользователь присваивает в соответствии с фактическими потребностями, он состоит из 8-значного шестнадцатеричного числа. Как правило, число накапливается от 1 до более поздних значений. Поскольку это станция беспроводного линейного усилителя без расширения, номер устройства места равномерно нумеруется как 00.

**Query/Set Tel number**: Телефон, используемый для отправки SMS-сообщений для запроса или настройки устройства. Только установленный номер может отправлять SMS для запроса или настройки устройства **Report Tel number**: После установки этого номера, при появлении какого-либо сигнала тревоги на устройстве, оно отправит тревожное сообщение на этот номер. Этот номер обычно является телефоном центра мониторинга.

**GPRS Center IP Adress, GPRS Center IP Port**, Для удаленного мониторинга GPRS, пожалуйста, обратитесь к разделу Удаленный мониторинг GPRS.

## (III) Запрос рабочих параметров

Device information		Network parameter	Working parameter	Alarm parameter	Threshold parameter
Option	Parameter	Query value		Unit	
<input type="checkbox"/>	1800M DL PA temperature				°C
<input type="checkbox"/>	1800M DL input power				dBm
<input type="checkbox"/>	1800M DL output power				dBm
<input type="checkbox"/>	1800M DL VSWR				
<input type="checkbox"/>	2100M DL PA temperature				°C
<input type="checkbox"/>	2100M DL input power				dBm
<input type="checkbox"/>	2100M DL output power				dBm
<input type="checkbox"/>	2100M DL VSWR				
<input type="checkbox"/>	DC module output voltage				V
<input type="checkbox"/>	Monitor's battery voltage				V

### Запрос входной мощности входящей линии

Установите флажок для входного питания входящей линии, затем нажмите кнопку "Query", это должно в течение 30 секунд вернуть значение входной мощности входящей линии связи. Значение входной мощности должно быть >-10dBm. (Предпочтительно > 0dBm).



### **Запрос выходной мощности входящей линии**

Установите флажок выходной мощности входящей линии , как показано на рис. 3-5, затем нажмите кнопку "Query", это должно в течение 30 секунд вернуть результаты запроса. Единица измерений результатов запроса - dBm.

Значение должно быть >40dBm. При входной мощности >0 дБм, если обнаруженное значение <30, могут возникнуть следующие проблемы: вы установили слишком большое значение АТТ , пожалуйста, снизьте АТТ.

Предостережения:

Двухнаправленный усилитель поставляется с функцией определения мощности, без анализатора спектра и другого оборудования можно относительно точно измерить мощность входящей и исходящей линий. Входная и выходная мощность входящей линии определяется фактически. Выходная мощность исходящей линии в общем случае будет относительно небольшой и представляет собой пакетный сигнал, запрашиваемое значение мощности может быть неопределенным.

Температура PA должна быть меньше 70.

KCB DL должен быть меньше 1.8 .

Выходное напряжение модуля постоянного тока должно быть больше 27 В.

Напряжение резервной батареи модуля мониторинга должно превышать 6,5 В.

### **(IV) Запрос и настройка параметров сигнализации (соответствующие элементы сигнализации могут быть открыты или закрыты)**

Когда изоляции донорской и служебной антенн недостаточно, устройство должно выдавать сигнал тревоги о самовозбуждении. Вам необходимо отрегулировать антенну, чтобы увеличить изоляцию между донорской антенной и служебной антенной. В противном случае это повлияет на нормальное использование устройства.

### **(V) RF параметры (установите значение увеличения/уменьшения затухания и переключатель RF, другие устанавливаются производителем и могут быть только прочитаны пользователем)**

Device information		Network parameter	Working parameter	Alarm parameter	Threshold parameter	Frequency par
Option	Parameter	Query value		Set value	Unit	
<input type="checkbox"/>	1800M RF power switch					
<input type="checkbox"/>	2100M RF power switch					
<input type="checkbox"/>	1800M UL ATT value					dB
<input type="checkbox"/>	1800M DL ATT value					dB
<input type="checkbox"/>	2100M UL ATT value					dB
<input type="checkbox"/>	2100M DL ATT value					dB
<input type="checkbox"/>	DL VSWR threshold			Readonly		
<input type="checkbox"/>	DL PA temperature threshold			Readonly		°C
<input type="checkbox"/>	DL input power low threshold			Readonly		dBm
<input type="checkbox"/>	DL input power high threshold			Readonly		dBm
<input type="checkbox"/>	DL output power low threshold			Readonly		dBm
<input type="checkbox"/>	DL output power high threshold			Readonly		dBm
<input type="checkbox"/>	Alarm Delay					
<input type="checkbox"/>	DC module output voltage low li			Readonly		V
<input type="checkbox"/>	Monitor's battery voltage low lir			Readonly		V

Device information		Network parameter	Working parameter	Alarm parameter	Threshold parameter	Frequency par
Option	Parameter	Query value		Set value	Unit	
<input type="checkbox"/>	900M RF power switch					
<input type="checkbox"/>	1800M RF power switch					
<input type="checkbox"/>	AGC switch					
<input type="checkbox"/>	900M UL ATT value					dB
<input type="checkbox"/>	900M DL ATT value					dB
<input type="checkbox"/>	1800M UL ATT value					dB
<input type="checkbox"/>	1800M DL ATT value					dB
<input type="checkbox"/>	DL VSWR threshold			Readonly		
<input type="checkbox"/>	DL PA temperature threshold			Readonly		°C
<input type="checkbox"/>	DL input power low threshold			Readonly		dBm
<input type="checkbox"/>	DL input power high threshold			Readonly		dBm
<input type="checkbox"/>	DL output power low threshold			Readonly		dBm
<input type="checkbox"/>	DL output power high threshold			Readonly		dBm
<input type="checkbox"/>	UL output power high threshold			Readonly		dBm
<input type="checkbox"/>	Alarm Delay					
<input type="checkbox"/>	DC module output voltage low li			Readonly		V
<input type="checkbox"/>	Monitor's battery voltage low lir			Readonly		V
<input type="checkbox"/>	900M Module Address			Readonly		
<input type="checkbox"/>	1800M Module Address			Readonly		

### Регулировка усиления входящей и исходящей линий

Перед установкой значений ослабления входящей и исходящей линий лучше всего выполнить операции запроса значения ослабления входящей и исходящей линий, чтобы предоставить ссылку на данные для следующей настройки (чем больше значения затухания, тем ниже коэффициент усиления).

Чтобы установить значение ослабления входящей и исходящей линий, сначала установите флажок напротив "uplink attenuation value" и "downlink attenuation value", затем введите значения затухания в поля редактирования "upstream attenuation values" и "downlink attenuation values", как показано на Рис. 3-6, затем нажмите кнопку "set". Помните, что не следует нажимать на флажок "Clear All", только на "Clear Now", чтобы не изменить заводские настройки. (Единица измерения величины затухания - dB)

### Корректировка значений ослабления входящей линии

В соответствии с результатами запроса "выходная мощность входящей линии", корректируются значения ослабления входящей линии. Если выходная мощность высока, то увеличьте значения ослабления, если выходная мощность низкая, то уменьшите значения ослабления.

**Заводская настройка: Значение ослабления входящей линии - 10dB.**

### Регулировка значения ослабления исходящей линии

После включения двунаправленного усилителя проверьте, не создает ли сигнал исходящей линии помех сигналам базовой станции, если да, увеличьте значения ослабления исходящей линии. Проверьте качество вызова, чтобы не создавать помех базовой станции, если вызов не является хорошим, вы можете попытаться уменьшить значение ослабления исходящей линии, чтобы повысить чувствительность приемника исходящей линии. Помещение не создает помех базовой станции.

**Заводская настройка: Значение ослабления исходящей линии - 10dB.**

### 3.2.8 Открытие функции удаленного мониторинга

1. Выключите линейный усилитель, нажмите кнопку SIM-карты рядом с картой с помощью тонких предметов, извлеките держатель SIM-карты, правильно вставьте SIM-карту в держатель, а затем плавно вставьте его в SMS-модем.
2. Включите линейный усилитель, используйте программное обеспечение для настройки Query/Set Tel numbers —Report Tel number locally (Убедитесь, что SIM-карта может нормально отправлять и получать SMS, при необходимости, пожалуйста, вставьте карту в тестовый телефон, чтобы подтвердить, что SMS-модем был протестирован перед отправкой с завода), как показано на рисунке 3-13.

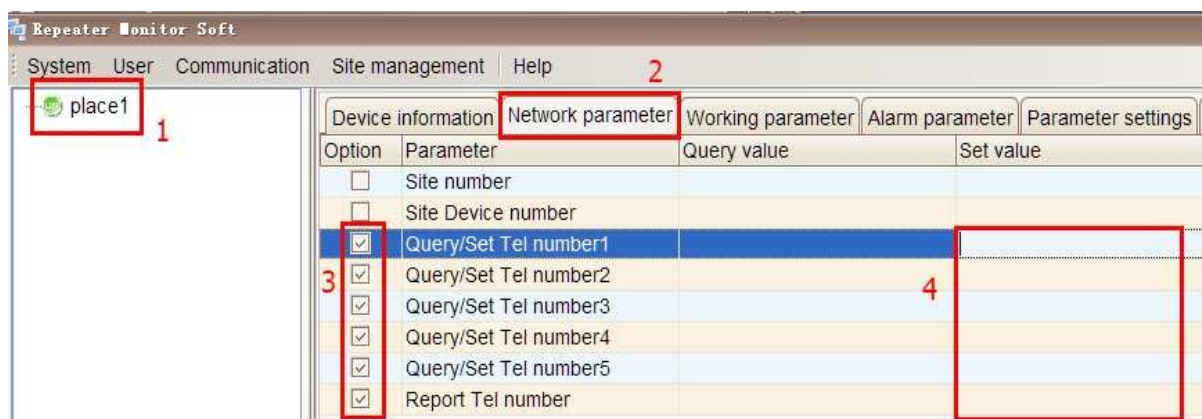


Рис. 3-13

#### Примечание:

В Query/Set number есть пять групп. Эти пять групп номеров могут запрашивать и устанавливать рабочие параметры и состояние линейного усилителя. Могут быть установлены все пять групп, вы также можете установить только некоторые из них. Информация о тревоге будет передана в "Report Tel number", когда оборудование имеет такую информацию. "Query/Set number" и "Report Tel number" могут быть одинаковыми. SIM-карты вышеуказанных номеров должны быть вставлены в SMS-модем, поставляемый нашей компанией. Перед обычным использованием SMS-модем должен быть подключен к нашему программному обеспечению центра мониторинга.

3. При создании нового места убедитесь, что в "программном обеспечении центра мониторинга" номер места, номер устройства места, номер телефона совпадают с этими параметрами в линейном усилителе, если они не совпадают, это приведет к сбою связи.
4. После завершения вышеуказанных операций центр мониторинга может выполнять удаленный запрос, настройку и проверку сигнала тревоги для линейного усилителя.

#### 3.2.9 Центр мониторинга - контроль линейного усилителя через SMS

Подключите SMS-модем к последовательному интерфейсу (RS232) компьютера, откройте monitor software — Line amplifier — Soft.exe.

Выберите menu—Communication—Communication Config, появится всплывающее окно, как показано на рис. 3-13, —Communication Style—GSM SMS—Port выберите правильный порт RS232.

Нажмите —Confirm.

При создании нового места в программном обеспечении мониторинга необходимо убедиться, что номер SIM-карты SMS-модема введен в Line amplifier to the —telephone number в —site information, если нет, необходимо создать в программном обеспечении новое место.



**Рис. 3-14**

Далее вы можете запросить рабочее состояние линейного усилителя и установить параметры линейного усилителя с помощью метода, представленного выше.

**Примечание:** Согласно удаленному мониторингу, поскольку для ответа на сообщение требуется больше времени, поэтому скорость отклика на операцию будет медленнее, чем при локальном мониторинге, до 50 секунд с момента начала операции, если нет ответа оборудования, программное обеспечение подскажет, что “операция не удалась”, необходимо повторить. Если все время не удается нормально работать, пожалуйста, проверьте, что два SMS-модема оборудования и центра мониторинга работают правильно, параметры связи настроены правильно, а параметры связи настроены правильно?

### **3.2.10 Подключение резервной батареи мониторинга**

Внутри оборудования имеется запасная батарея для мониторинга, чтобы обеспечить передачу информации о мониторинге после выключения оборудования. Перед выходом оборудования с завода, во избежание чрезмерного разряда аккумулятора, она была отсоединена. При открытии линейного усилителя ее следует правильно подключить.

### **3.2.11 Индикатор состояния модема**

LED Не горит: модема выключен, модем без источника питания.

LED Горит: Модем включен, питание модема есть, но не вставлена SIM-карта, или SIM-карта вставлена неправильно, или антенна не работает.

LED Медленные вспышки: Режим ожидания.

LED Быстрые вспышки: Загрузка оборудования, режим передачи (при передаче данных).

## Глава 4 - Обслуживание системы

### 4.1 Основные требования к обслуживанию системы

Для обеспечения стабильности системы и надежной работы линейного усилителя необходимо нормальное техническое обслуживание.

Основные требования:

1. Убедитесь, что мобильные пользователи могут правильно общаться в пределах его эффективного диапазона.
2. Благодаря регулярному техническому обслуживанию система работает стабильно и надежно.
3. Быстрое и точное устранение неполадок, минимизация потерь, вызванных сбоями.

### 4.2 Инструменты для обслуживания, приборы, материалы

**Инструменты:** ремень безопасности, отвертка, ножовка, нож, плоскогубцы, гаечный ключ, компас, рулетка, пинцет, электрический утюг и так далее.

**Приборы:** Мультиметр, ноутбуки, тестер КСВ, тестовые телефоны, радиочастотные тестовые линии, электрический паяльник.

**Материалы:**

1. **Запасные части:** модуль исходящей линии, модуль входящей линии, модуль питания.
2. Мягкая перемычка фидера, радиочастотный кабель в машине, водонепроницаемая лента, электроизоляционная лента.

### 4.3 График обслуживания

Для того чтобы продлить срок службы оборудования, следует периодически (раз в месяц, раз в квартал, раз в полгода) проводить соответствующее техническое обслуживание. При проведении технического обслуживания все тестовые элементы, которые необходимо выполнить, показаны в таблице 4-1. В зависимости от вида технического обслуживания выбирайте различные тестовые элементы.

**Таблица 4-1 Соответствие элементов технического обслуживания**

Элемент	Раз в месяц	Раз в квартал	Раз в полгода
Проверка напряжения питания	√		
Проверка выходного напряжения постоянного тока		√	

Калибровка азимута донорской антенны			√
Проверка КСВ системы антенна-фидер		√	
Тестовый звонок	√		
Проверка заземления	√		
Проверка водонепроницаемост и соединения фидера	√		
Внутренний осмотр оборудования	√		

#### 4.3.1 Измерение напряжения питания переменного тока

Измерьте входное напряжение переменного тока с помощью мультиметра, диапазон его значений должен составлять **200 В - 240 В**, и запишите.

#### 4.3.2 Измерение выходного напряжения постоянного тока модуля питания

Выходное напряжение модулей питания постоянного тока составляет +27 В.

Используйте мультиметр для измерения выходного напряжения постоянного тока, его значение колеблется  $\leq \pm 5\%$ , и запишите.

#### 4.3.3 Проверка КСВ антенно-фидерной системы

Используйте "Тестер КСВ" для измерения КСВ "донорной антенно-фидерной системы" и "Прямой антенно-фидерной системы", значение должно быть  $\leq 1,5$ , и запишите.

#### 4.3.4 Тестовый звонок

Используйте "Тестовый телефон", выполните проверку входящих и исходящих вызовов в направлении прямого покрытия антенны, проверьте —Call Rate, —call voice quality, —call drop rate. И запишите.

#### 4.3.5 Проверка заземления

На месте установки оборудования проверьте заземление фидера, заземление оборудования. Проверьте, хорошо ли закреплен контакт, нет ли окисления, не повреждена ли герметичная водонепроницаемая лента. И запишите.

#### **4.3.6 Проверка водонепроницаемости соединения фидера**

Проверьте, не изнашивается ли водонепроницаемая лента от старения на стыках наружных линий подачи? Есть ли следы дождевой эрозии? И запишите.

#### **4.3.7 Внутренняя проверка оборудования**

Откройте дверные замки, проверьте, не попала ли дождевая вода внутрь устройства снаружи, не заплесневела ли плата, не трескается ли, не ослабевает ли кабель радиочастотного разъема и другие необычные обстоятельства? И запишите.



## ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

### Сведения о товаре:

Артикул:

Серийный номер:

Наименование товара: Усилитель сотового сигнала

### Сведения о Продавце:

Наименование организации: ООО МЕЛДАНА

Адрес: г. Екатеринбург, переулок Проходной, 1, оф. 11

Телефон: +7 (343) 379-52-39

Полный текст положения о гарантийном обслуживании представлен на интернет-странице:

<https://meldana.com/help/warranty>

**Срок гарантии — 12 месяцев с момента покупки товара.**

*С условиями гарантии ознакомлен и согласен, товар получил, претензий по комплектности и внешнему виду не имею.*

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись покупателя)

\_\_\_\_\_  
(подпись продавца) М.П.

Дата покупки: \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

### Внимание!

**Гарантийный талон действителен только при наличии печатей продавца!**

**Адрес сервисного центра ООО «МЕЛДАНА»**

**620050, г. Екатеринбург, пер. Проходной, стр. 1, офис 11**



Компания «Мелдана»

Тел.: 8-800 775-65-96

[sale@meldana.com](mailto:sale@meldana.com)

[www.meldana.com](http://www.meldana.com)