

**PicoCell** КАЧЕСТВО  
*сотовой связи*

4G-LTE • 3G-UMTS • 2G-GSM • WI-FI

## **PROFIBOOST**

**Инструкция**

**по эксплуатации репитеров**

**E900/1800/2100 SX20**

**1800/2100/2600 SX20**



## Уважаемый покупатель!

Благодарим Вас за приобретение усилителя сигнала сотовой связи PROFIBOOST. Внимательно ознакомьтесь с инструкцией по эксплуатации! Применение репитеров должно осуществляться согласно действующему законодательству РФ. Регистрация репитеров осуществляется в установленном в Российской Федерации порядке<sup>1</sup>.

Качество работы системы усиления на базе репитеров зависит от условий работы ближайших базовых станций всех операторов. Возможно, потребуется корректировка в настройках оборудования при появлении новых станций, или существенном изменении режимов уже работающих.

### Внимание!

Используйте только тот адаптер питания, который поставляется в комплекте с репитером!

Запрещается включение репитера если к нему не подключены обе антенны - донорная (внешняя) и сервисная (внутренняя)!

Запрещается отсоединять кабель донорной и (или) сервисной антенн при включенном питании репитера!

Не устанавливайте репитер в агрессивных, влажных средах, чрезмерно высоких температурах и других суровых условиях!

Все уличные соединения должны быть водонепроницаемыми.

Обязательно используйте грозозащиту для мачты внешней антенны!

Изготовитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения, не влияющие на основные технические характеристики. Конструкция и размер корпуса зависят от выходной мощности и модели репитера.

---

<sup>1</sup> <https://rkn.gov.ru/communication/licensing-activity/p230/>

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b>	<b>4</b>
1.1. Назначение	4
1.2. Сертификация	4
1.3. Меры безопасности	4
1.4. Комплект поставки	5
1.5. Внешний вид	5
1.6. Принцип работы	6
<b>2. УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ</b>	<b>6</b>
2.1. Общие требования к размещению антенн и репитера	6
2.2. Метод крепления на стену	7
2.3. Пошаговая схема установки	7
2.4. Регулировка репитера	10
2.5. Автоматический баланс усиления	13
2.6. Защита от превышения мощности и самовозбуждения	13
2.7. Защита от перегрева	13
2.8. Описание режимов индикации	13
<b>3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	<b>15</b>
<b>4. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ</b>	<b>16</b>
<b>5. УТИЛИЗАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ</b>	<b>16</b>

# 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

## 1.1. Назначение

Репитер является основным комплектующим изделием для построения ретрансляционных систем сотовой связи. Репитер PROFIBOOST предназначен для усиления радиосигналов сетей сотовой связи внутри жилых, офисных и других помещений. Применение репитера исключает наличие «мертвых» зон внутри помещений площадью до 500 м<sup>2</sup>, где уровень сигнала недостаточен для уверенной работы абонентских телефонов. Репитер рассчитан на непрерывную круглосуточную эксплуатацию.

## 1.2. Сертификация



**ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ**

**EAЭС N RU Д-RU.PA01.B.33815/21 от 20.06.2021г**

## 1.3. Меры безопасности

**Конфигурация, установка и регулировка репитера должны осуществляться только квалифицированными специалистами!**

Неправильная установка репитера может нарушить работу базовых станций сотовой системы, что послужит поводом для предъявления претензий со стороны операторов сотовой связи в адрес конечного потребителя.

Перед установкой убедитесь в наличии и исправности защитного заземления. Убедитесь, что значение напряжения сети переменного тока соответствует требуемому.

Не вскрывайте корпус репитера!

Устанавливайте репитер вдали от отопительных приборов и не накрывайте его во избежание перегрева. При работе с репитером соблюдайте правила техники безопасности!

## 1.4. Комплект поставки

Наименование	Количество
Репитер	1
Внешний адаптер питания	1
Комплект крепежа	1
Инструкция по эксплуатации	1
Гарантийный талон	1

В зависимости от сложности, ретрансляционная сотовая система может состоять из различных компонентов. Антенны, делители, кабель, разъемы, средства грозозащиты, сетевой фильтр и прочее дополнительное оборудование для системы усиления сотовой связи приобретаются отдельно, либо в составе типового комплекта для установки репитера.

## 1.5. Внешний вид

Корпус репитера выполнен из алюминиевого сплава, что позволяет одновременно обеспечить механическую прочность конструкции, хороший отвод тепла и необходимую экранировку от различных помех. На корпусе репитера имеются отверстия, используемые для крепления на стене или любой другой поверхности.



1. Отверстия для крепления репитера и заземления.
2. Разъем внешнего источника питания.
3. Разъем внешней антенны.
4. LCD-дисплей с кнопками.
5. Разъем внутренней антенны.

Рис. 1 Внешний вид репитера

## 1.6. Принцип работы

Внешняя антенна принимает ВЧ-сигнал от базовой станции и передает его на блок усилителя по высокочастотному кабелю. В репитере происходит усиление радиосигнала при помощи электроники, реализованной на современной элементной базе. Затем усиленный сигнал поступает на внутреннее антенное устройство, которое транслирует радиоволны на роутер, смартфон или планшет. Информация от пользовательского оборудования проходит по той же цепочке в обратном направлении и передается в сотовую сеть.



## 2. УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ

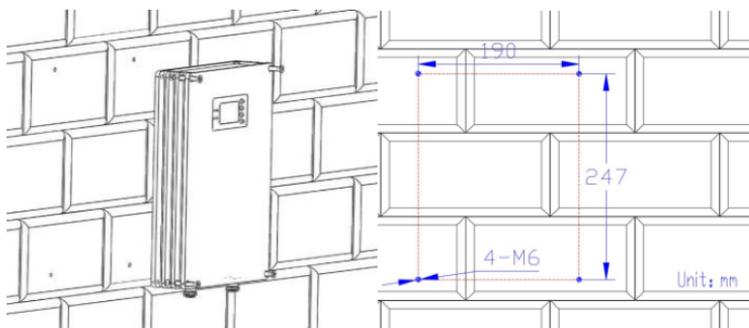
### 2.1. Общие требования к размещению антенн и репитера

Наружная антенна устанавливается на мачте, на крыше или на стене здания в месте, обеспечивающем наибольший уровень сигнала от базовой станции используемого оператора сотовой сети. Выбор места установки желательно осуществлять с использованием измерительных приборов или, как минимум, с помощью смартфона, работающего в «сервисном» режиме. Необходимое расстояние между внешней и внутренней антеннами определяется параметрами всех элементов устанавливаемой системы (антенн, потерь в кабелях и разветвителях, экранирующими свойствами помещения). Для нормальной работы репитера должна обеспечиваться необходимая электромагнитная экранировка между антеннами. Уровень экранировки должен быть, как минимум, на 15дБ больше, чем установленное усиление репитера. Иначе возможно возникновение самовозбуждения системы и создание помех базовым станциям.

## 2.2. Метод крепления на стену

При монтаже репитера используйте крепеж из комплекта поставки

1. Используйте ударную дрель, чтобы сделать четыре отверстия на стене по схеме, приведенной ниже.
2. Вставьте анкер в каждое отверстие.
3. Держите репитер и прижмите его к стене. Совместите 4 отверстия на репитере с анкерными отверстиями.
4. Вставьте два шурупа M4x25 в отверстия на верхней линии. Не затягивайте их полностью.
5. Вставьте два шурупа в отверстия внизу. Не затягивайте их полностью.
6. Проверьте выравнивание репитера и затяните шурупы один за другим.
7. Подключите корпус репитера с защитным заземлением.



## 2.3. Пошаговая схема установки

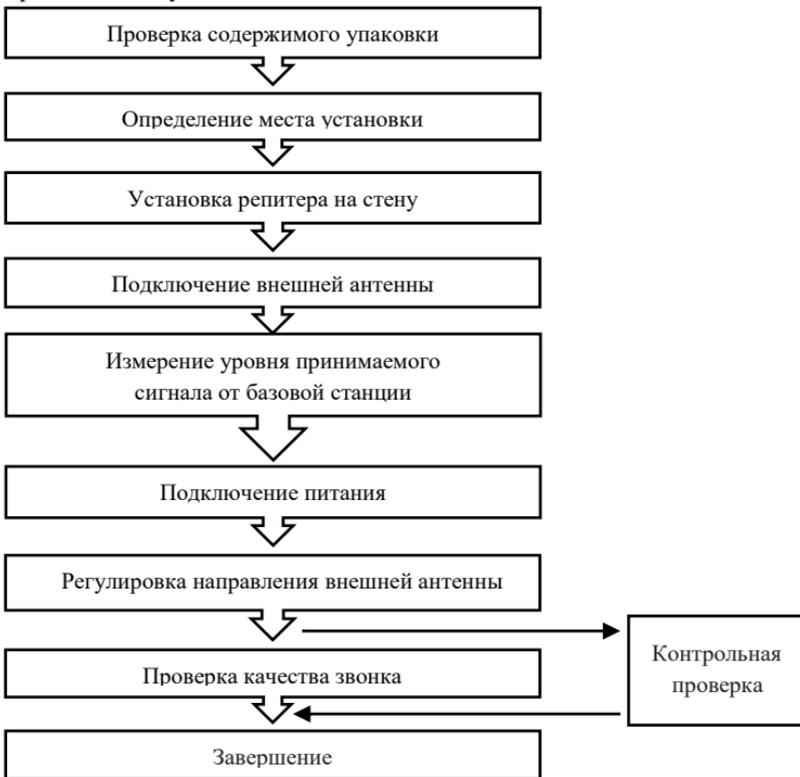
### **ВНИМАНИЕ!**

**Не производите монтажные работы во время грозы!**

Если транспортировка и хранение репитера проводилось при окружающей температуре воздуха ниже 0°C, то перед включением его нужно выдержать при комнатной температуре не менее двух часов!

Для корректной настройки системы рекомендуем использовать портативный прибор «CellMeter X3LTE» (производство ООО «Пикоселл»).

1. Найдите правильную позицию внутри помещения, где доступно хорошее заземление и отвод тепла, обычно на стене, и установите на ней репитер.
2. Внешняя антенна устанавливается на крыше или внешней стене с большой высотой желательно в зоне прямой видимости базовой станции. Положение и количество внутренних антенн должно быть правильно рассчитано квалифицированным инженером-проектировщиком системы.
3. Проложите кабель к репитеру и антеннам в соответствии с проектной документацией.



4. Проверьте изоляцию между внешней антенной и внутренней антенной. Если имеется прибор с анализатором цепей, то рекомендуется измерить изоляцию между внешней антенной и внутренней антенной, обойдя репитер. Если изоляция составляет менее 80 дБ, то либо потребуется

разносить или перемещать антенны, либо снижать усиление репитера.

5. Отрегулируйте направление внешней антенны.

5.1. Если имеется прибор с анализатором спектра или другое эквивалентное оборудование для измерения радиосигналов, то:

5.1.1. Установите необходимый диапазон частот, ширину полосы и другие параметры анализатора спектра;

5.1.2. Подключите кабель от внешней антенны к входному разъему анализатора спектра;

5.1.3. Отрегулируйте направление внешней антенны;

5.1.4. Подключите разъем внешней антенны к BS порту репитера.

5.1.5. Подключите внутреннюю антенну к порту «MS» репитера.

5.2. В отсутствие анализатора спектра, для регулировки направления внешней антенны может быть использован индикатор «Alarm» на передней панели репитера (вместо внутренней антенны можно подключить аттенуатор). Когда индикатор «Alarm» горит зеленым, это означает низкую выходную мощность. Когда индикатор «Alarm» мигает зеленым, это означает номинальную выходную мощность. Когда индикатор «Alarm» горит красным, это означает перегрузку входного сигнала. В этом случае необходимо отрегулировать усиление, чтобы разница между значением по Uplink и Downlink была меньше или равна 5 дБ.

5.2.1 Если индикатор «Alarm» остается зеленым, когда вы меняете направление внешней антенны, это означает, что внешний сигнал слишком слаб и вы получите меньшую площадь покрытия.

5.2.2 Попробуйте переместить внешнюю антенну для получения хорошего сигнала. Если не удастся получить результат, рассмотрите возможность замены внешней антенны антенной с более высоким коэффициентом усиления для получения лучшего сигнала.

6. Установите в меню репитера максимальное усиление (в отдельных модификациях - все переключатели затухания АТТ в положение «Off»), либо пониженное усиление, если проектная документация требует этого.

7. Протестируйте качество вызова в зоне обслуживания.

8. При необходимости внутренние антенны могут быть перемещены для улучшения покрытия в помещениях и коридорах.

9. Если в процессе тестирования индикатор «Alarm» горит красным, это означает, что либо внешний сигнал слишком сильный, либо изоляция

антенн недостаточна. Повторите предыдущие шаги для устранения проблемы.

10. Если авария остаётся, то необходимо изменить положение антенн, протестировать другие типы направленных антенн или применить дополнительные средства экранировки внешней антенны (кровельные металлические листы или сетка). Повторяйте тестирование до тех пор, пока покрытие не станет приемлемым.

## 2.4. Регулировка репитера

На дисплее отображается следующая информация:

**Band** - рабочие диапазоны частот

**UL** - усиление канала Uplink (от абонентов к базовой станции)

**DL** - усиление канала Downlink (от базовой станции к абонентам)

**Power** - выходная мощность канала Downlink

**Alarm** – индикация перегрузки

**Common status** – общий статус

**Output power** – выходная мощность

**Gain** – коэффициент усиления

**Alarm items** – меню индикации режимов/перегрузки репитера

**ALC** – АРУ (автоматическая регулировка усиления)

**Gain tune mode** – меню настройки коэффициента усиления

**Timeout mode** – меню настройки защиты от самовозбуждения

**Gain tune time** – меню выбора интервала режима автоматической настройки коэффициента усиления.

При включении репитера на дисплее отображается наименование модели репитера PROFIBOOST и его основные параметры: количество диапазонов и их соответствующие коэффициенты усиления DL, выходная мощность DL и индикация Alarm (рис. 2).

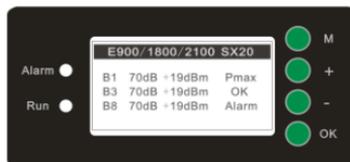


Рис. 2

Нажав «ОК» на наименование модели, можно увидеть общий статус репитера (рис. 3).

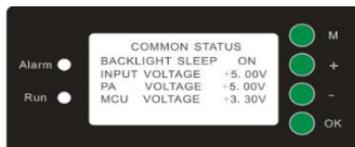


Рис. 3

Для того, чтобы включить или выключить функцию спящего режима подсветки, нажмите «+» или «-», появится курсор, подведите курсор к режиму BACKLIGHT SLEEP:

ON: Подсветка выключается после одной минуты бездействия.

OFF: Подсветка останется включенной.

Затем нажмите «М» для возврата в главное меню.

Для настройки каждого диапазона наведите курсор на соответствующий диапазон и нажмите «ОК» (рис. 4).

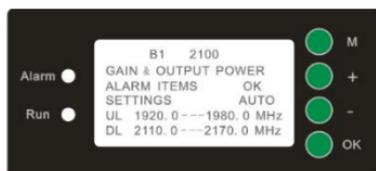


Рис. 4

Курсором при помощи «+» или «-», выберите нужную функцию.

Выберите "GAIN & OUTPUT POWER", нажмите «ОК», пользователь увидит усиление UL и DL, режим усиления, выходную мощность UL и DL (рис. 5).

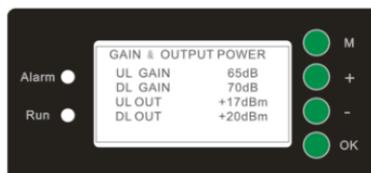


Рис. 5

Когда выходная мощность ниже порогового значения, на дисплее отображается «---». Для выхода в предыдущее меню нажмите «М».

Выберите «ALARM ITEMS», нажмите «OK». Вы увидите выходную мощность UL и DL, температуру, DL ALC и UL ALC (рис. 6).

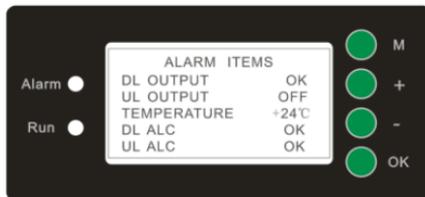


Рис. 6

- Если выходная мощность DL или UL превышает установленный предел модели репитера, DL OUTPUT OK или UL OUTPUT OK, соответственно, изменяется на ALARM;
- На дисплее отображается температура. При перегреве репитера на дисплее отображается ALARM.
- Выходная мощность DL достигает максимума; DL ALC OK изменяется на Pmax;
- Выходная мощность UL достигает максимума; UL ALC OK изменяется на Pmax.

Для выхода в предыдущее меню нажмите «M».

Функция «SETTINGS» переводит репитер в режим ручной настройки (рис. 7).



Рис. 7

Вариант ручной настройки необходим для установки ограничения коэффициента усиления в соответствии с проектной документацией.

TIMEOUT MODE: Пользователь может включить или выключить защиту от самовозбуждения в канале UL (см. п. 2.6). Рекомендуется не отключать.

GAIN TUNE TIME: Пользователь может регулировать периодический интервал режима GAIN TUNE MODE. (0 мин для реального времени).

Для выхода в предыдущее меню нажмите «M».

## 2.5. Автоматический баланс усиления.

Когда выходная мощность DL достигает номинала, срабатывает авторегулировка DL, и усиление UL, соответственно, снижается. Усиления UL и DL балансируются автоматически.

## 2.6. Защита от превышения мощности и самовозбуждения.

В случае превышения мощности входного сигнала и возникновения самовозбуждения работает защита. Индикаторы диапазона будут периодически мигать красным. Репитер автоматически восстановит работу при нормализации сигнала, если TIMEOUT MODE «ON». При отключении функции («OFF»), репитер отключит диапазон до выключения питания.

## 2.7. Защита от перегрева

Если температура репитера достигнет 80°C, работает защита от перегрева. Система автоматически снизит мощность репитера до минимума. Восстановление нормальной работы произойдет при охлаждении и снижении температуры репитера до 60°C.

## 2.8. Описание режимов индикации.

### 1. Индикатор Run красный.

Причина	Действие
Самовозбуждение	Уровень входного сигнала слишком высок, или недостаточная развязка между антеннами. Отрегулируйте коэффициент усиления и разместите антенны в соответствии с рекомендациями.

### 2. Индикатор Run зеленый.

Причина	Действие
Слишком низкий уровень выходного сигнала	Измените расположение внешней антенны, и найдите более сильный сигнал.

### 3. Индикатор Alarm мигает зеленым.

Причина	Действие
Нормальный уровень выходного сигнала	Действий не требуется

### 4. Индикатор Alarm красный.

Причина	Действие
Чрезмерный входной сигнал и сильные помехи.	Отрегулируйте положение и направление внешней антенны, чтобы убедиться, что входной сигнал умеренный.
Недостаточная изоляция между антеннами	Увеличьте расстояние между двумя антеннами, чтобы обеспечить изоляцию более 85 дБ.
Усиление менее: Uplink – 60 дБ Downlink – 65 дБ.	Отрегулируйте усиление.

### 5. Индикатор Alarm не горит.

Причина	Действие
Репитер не исправен	Обратитесь к поставщику

### 3.ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметры		Uplink	Downlink
Диапазон рабочих частот, МГц (см. модель репитера)	E900	885~915	930~960
	1800	1710~1785	1805~1880
	2100	1920~1980	2110~2170
	2600	2500~2570	2620~2690
Максимальная выходная мощность, дБм		17±2	20±2
Коэффициент усиления, дБ		65±3	70±3
Неравномерность усиления в полосе, дБ		≤8	≤8
КСВН		≤2.2	≤2.2
Затухание, шаг 1дБ	1 ~ 10дБ	$ \Delta  \leq 1$	$ \Delta  \leq 1$
	11 ~ 20дБ	$ \Delta  \leq 1$	$ \Delta  \leq 1$
	21 ~ 30дБ	$ \Delta  \leq 1.5$	$ \Delta  \leq 1.5$
АРУ активна 10дБ		$ \Delta  \leq 2$	$ \Delta  \leq 2$
Интермодуляционные составляющие, дБм		≤ -36	≤ -36
Побочное излучение, дБм	9КГц~1ГГц	≤ -36	≤ -36
	1ГГц~12.75 ГГц	≤ -30	≤ -30
Коэффициент шума при максимальном усилении, дБ		≤ 8	≤ 8
Потребляемая мощность, Вт		≤20	
Габариты, мм		260x202x45	
Вес, кг		≤3	
Тип ВЧ разъемов		N-Female	
Степень защиты корпуса		IP40	
Допустимая относительная влажность		< 90%	
Диапазон рабочих температур		-10°C~+55°C	

## 4. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Допускается транспортировка репитеров всеми видами транспорта в упаковке, при условии защиты от воздействия прямых атмосферных осадков. Допускается хранение репитеров в торгующей организации сроком до 6 месяцев от даты выпуска (согласно гарантийному талону), при температуре от +5°C до +45°C и относительной влажности воздуха до 85%. При хранении в оригинальной упаковке более 12 месяцев, в закрытом помещении, при температуре -60...+60°C и относительной влажности воздуха до 95%, изделие подлежит перепроверке предприятием изготовителем.

## 5. УТИЛИЗАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ

Утилизация репитеров должна осуществляться в соответствии с требованиями утилизации электронного оборудования (ГОСТ Р 55102-2012).



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

[www.profibooost.ru](http://www.profibooost.ru)