



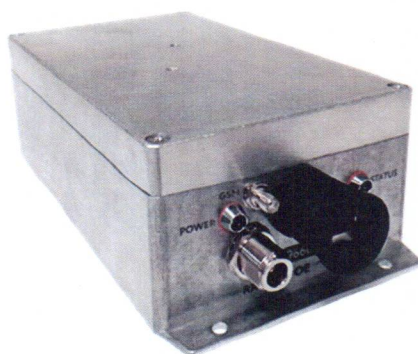
УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор УК

Д.Б. Симакин

« 21 » // 2019

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Базовая станция «Звезда» исполнение БСМ,  
BSM3-S-EG-CP, BSM3-WD-EG-CP, BSM3-CW-EG-CP  
разработки ООО «СРТ»

Версия: 0.0.2.

Москва, 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Назначение .....	5
2.	Технические характеристики .....	7
3.	Комплектность .....	8
4.	Устройство и подготовка к работе изделия .....	9
5.	Основные функции и порядок работы с базовой станцией .....	10
6.	Техническое обслуживание .....	10
7.	Ремонт и диагностика .....	10
8.	Хранение .....	13
9.	Транспортирование .....	14
10.	Утилизация .....	14
11.	Гарантии предприятия-разработчика .....	15
12.	Контакты .....	15
	Приложение А Габаритные и установочные размеры базовой станции .....	16
	Приложение Б Схемы монтажа базовой станции .....	18
	Приложение В Плата приемо-передающего блока базовой станции .....	21

Настоящее руководство по эксплуатации (далее руководство) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с работой и правилами эксплуатации базовой станции «Звезда» исполнение BCM, BSM3-S-EG-CP, BSM3-WD-EG-CP, BSM3-CW-EG-CP (далее – базовая станция).

Руководство содержит технические характеристики, описание конструкции и принципа действия, сведения, необходимые для правильной эксплуатации базовой станции, а также информацию о техническом состоянии базовой станции после изготовления и в процессе эксплуатации.

Перед началом работы необходимо ознакомиться с настоящим руководством, так как работа и срок службы базовой станции зависят от ее правильной эксплуатации.

Предприятие-разработчик сохраняет за собой право на незначительные конструктивные изменения, которые не отражаются на эксплуатационных параметрах базовой станции, и могут быть не отражены в настоящем руководстве по эксплуатации.

К эксплуатации допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

Внешний вид, габаритные и установочные размеры базовой станции приведены в приложении А.

Схемы монтажа базовой станции приведены в приложении Б.

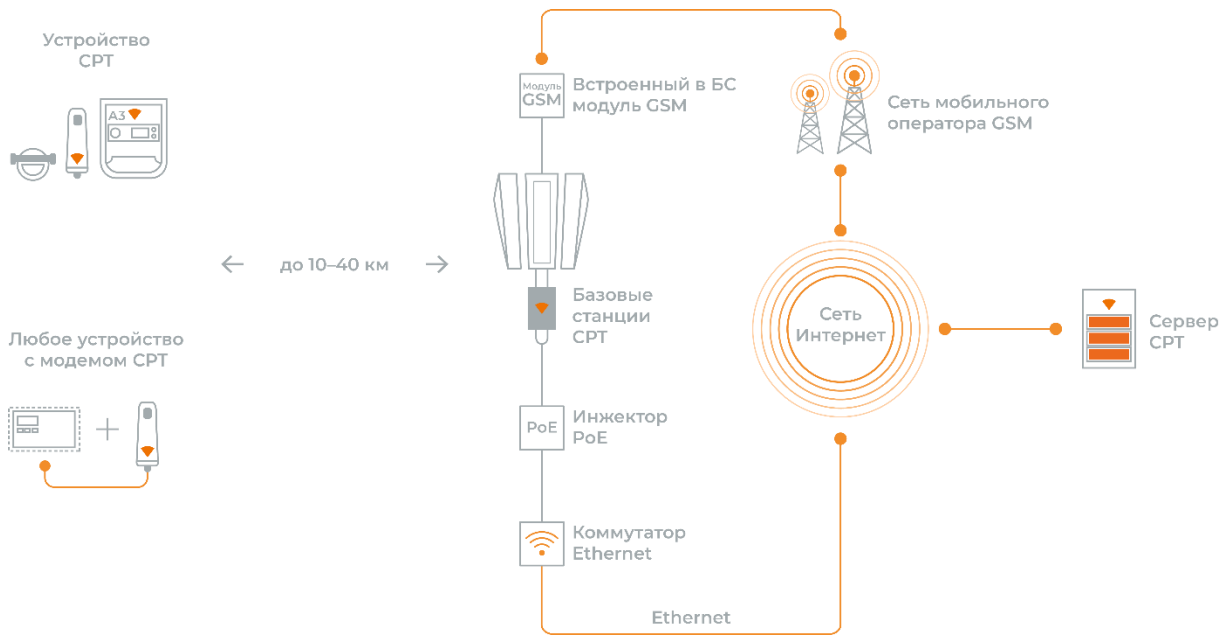
Плата приема-передающего блока представлена в приложении В.

Сделано в России.

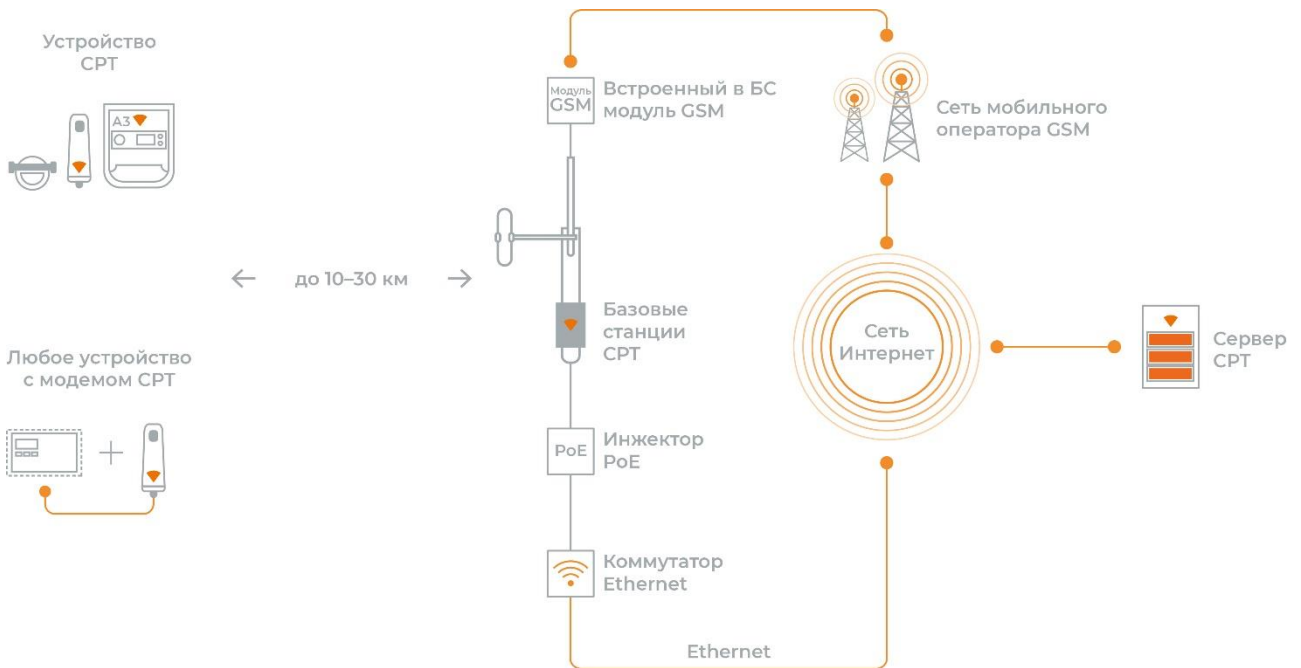
## 1. Назначение

- 1.1. Наименование изделия – Базовая станция «Звезда» исполнение БСМ, BSM3-S-EG-CP, BSM3-WD-EG-CP, BSM3-CW-EG-CP.
- 1.2. Сокращенное наименование – Базовая станция, БС.
- 1.3. Базовая станция предназначена для организации инфраструктуры LPWAN-сети передачи данных, сбора телеметрической информации с абонентских устройств, передачи команд управления абонентскими устройствами.
- 1.4. Базовая станция обеспечивает непрерывное функционирование на рабочих частотах приема и передачи, трансляцию телеметрических данных по каналам связи Ethernet и GSM, определение местоположения посредством встроенного GPS/ГЛОНАСС-приемника.
- 1.5. Принцип работы
  - 1.5.1. Базовая станция имеет 2 варианта соединения с сервером «СРТ» и передачи телеметрической информации:
    - Соединение через GSM-сеть сотового оператора. Базовая станция имеет предустановленные на плате 2 слота для SIM-карт.
    - Соединение через IP- сеть посредством Ethernet-подключения. Базовая станция имеет разъем 8P8C стандарта RJ-45.
  - 1.5.2. В случае потери связи с сервером БС хранит данные, получаемые от приборов телеметрии, во внутренней памяти. При восстановлении связи БС с сервером данные, сохраненные во внутренней памяти БС, передаются на сервер.
  - 1.5.3. Базовая станция имеет встроенный GPS/ГЛОНАСС-приемник, что позволяет определить точное место расположения смонтированной БС.

### 1.6. Топология работы БС, устройств и сервера указана на Рисунок 1, 2



**Рисунок 1 – Топология БС с приемопередающей антенной, устройств и сервера**



**Рисунок 2 – Топология БС с двумя (принимающей и передающей) антеннами, устройств и сервера**

## 2. Технические характеристики

### 2.1. Технические характеристики базовой станции

2.1.1. Технические характеристики базовой станции приведены в Таблица 1.

Таблица 1 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры радиосигнала в диапазоне частот (868,7-868,9) МГц (разъем RX)	
Центральная частота приема, МГц	868,8
Скорость принимаемых сообщений, бит/с	50
Чувствительность приема при скорости сообщений 50 бит/с, дБм, не менее	-142
Максимальное количество принимаемых каналов	960
Максимальное количество принимаемых сообщений в сутки	до 12 000 000
Параметры радиосигнала в диапазоне частот (446,0-446,1) МГц (разъем TX)	
Центральная частота передачи, МГц	446,05
Мощность излучения, мВт, не более	500
Параметры GSM радиосигнала (разъем GSM)	
Рабочая частота GSM/GPRS/EDGE, МГц	850/900/1800/1900
Рабочая частота UMTS/HSDPA, МГц	900/2100
Максимальная выходная мощность GSM850/GSM900, мВт	2000
Общие параметры и характеристики блока приемо-передающего	
Количество слотов для SIM-карт	2
Наличие GPS/GLONASS приемника	да
Чувствительность Cold-start GPS/GLONASS приемника, дБм, не менее	-146
Наличие встроенного автоподогрева	да
Наличие резервного источника питания	да
Контроль антенно-фидерного тракта «ТХ»	да
Наличие встроенного датчика вибрации	да
Наличие встроенного датчика вскрытия крышки	да
Напряжение питания PoE, В	от 24 до 54
Максимальное потребление, Вт, не более	30
Габариты корпуса, мм, не более	250×122×75
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP66
Масса, кг, не более	2

2.1.2. Устройство соответствует требованиям ГКРЧ от 07.05.2007 №07-20-03-001.

### 2.2. Безопасность и охрана окружающей среды

2.2.1. Базовая станция соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.091-2012.

2.2.2. Базовая станция выполнена по II классу оборудования по способу защиты от поражения электрическим током, категории монтажа III, степени загрязнения 2.

2.2.3. Базовую станцию и антенну необходимо заземлить во время установки.

### 2.3. Параметры надежности

2.3.1. Базовая станция предназначена для эксплуатации в условиях, нормированных для исполнения УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69.

2.3.2. Средняя наработка на отказ базовой станции с учетом технического обслуживания – не менее 90000 ч.

2.3.3. Средний срок службы базовой станции – не менее 10 лет.

## 3. Комплектность

3.1. Состав базовой станции и комплект эксплуатационной документации приведены в паспорте устройства. Максимально возможная комплектация приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и обозначение	Количество
Блок приема-передающий в корпусе всепогодного исполнения	1 шт.
Антенна GSM AR001-G08-I	по запросу
Приёмная антенна 868 МГц А10-868	по запросу
Передающая антенна 446 МГц ДП-446	по запросу
Приёмо-передающая антенна 446/868 МГц АСПЗ-446/868	по запросу
Приёмная малогабаритная антенна 868 МГц MWA-827-LSM3	по запросу
Передающая малогабаритная антенна 446 МГц SAA31221	по запросу
Приёмная потолочная антенна 868 МГц DO-800/2700-4	по запросу
Кабель соединительный RG-58N-Male/N-Male для антенны, 1 м	по запросу
Крышка гермоввода	по запросу
Комплект крепления базовой станции	по запросу
Кабель Ethernet для тестирования работоспособности, длина 20 см	по запросу
Блок питания PoE	по запросу
Паспорт	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.

## 4. Устройство и подготовка к работе изделия

### 4.1. Основные сведения

- 4.1.1. При подготовке устройства к работе необходимо проверить комплектность в соответствии с паспортом, проверить отсутствие внешних повреждений устройства и антенн.
- 4.1.2. Комплект базовой станции состоит из блока приемо-передающего, двух (принимающей и передающей) либо одной (приемопередающей) антенн, антенны модуля GSM, комплектов крепления, инжектора питания. В корпусе расположены печатные платы микрокомпьютера и модули радиоприемника-передатчика, блок питания. Тип антенны определяется на стадии определения места размещения для БС.
- 4.1.3. Крышка корпуса при опломбировании предотвращает доступ к внутреннему устройству базовой станции.
- 4.1.4. На нижней части корпуса расположены разъемы питания и выводы антенн.
- 4.1.5. Базовая станция выполнена в алюминиевом корпусе. Внешний вид базовой станции, а также различные модификации базовых станций приведены в приложениях А и Б.
- 4.1.6. Базовая станция предназначена для непрерывной круглосуточной работы. В рабочих условиях применения базовая станция устойчива к воздействию температуры окружающего воздуха от  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности 100 % при температуре  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  (с конденсацией влаги).

### 4.2. Меры безопасности

- 4.2.1. Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на базовую станцию.
- 4.2.2. Монтаж базовой станции и проверку связи рекомендуется проводить согласно **Инструкции по установке и проверке связи**.
- 4.2.3. К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту базовой станции допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже II для электроустановок до 1000 В.
- 4.2.4. При проведении работ по монтажу и обслуживанию базовой станции должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75.
- 4.2.5. Базовая станция соответствует требованиям безопасности согласно ГОСТ 12.2.007.0-75.

**ВНИМАНИЕ!** Монтаж базовой станции должен осуществляться с отключенным электропитанием.



## 5. Основные функции и порядок работы с базовой станцией

- 5.1. Программное обеспечение базовой станции постоянно развивается, и функционал, поддерживаемый базовой станцией, сильно зависит от версии программного обеспечения. Те или иные функции могут присутствовать или отсутствовать. Все базовые станции поставляются заказчику с предустановленной конфигурацией согласно их функциональности. Некоторые параметры конфигурации могут быть изменены пользователем в процессе эксплуатации. Список пунктов конфигурации может изменяться и расширяться по мере развития и усовершенствования программного обеспечения.
- 5.2. Базовая станция используется в составе автоматизированной системы сбора и обработки информации «СРТ».
- 5.3. Для корректной отправки сообщений устройствам через базовую станцию необходимо, чтобы базовая станция в течение последних 24 часов была подключена к сети 220V и имела бесперебойный доступ в сеть Интернет.

## 6. Техническое обслуживание

- 6.1. Техническое обслуживание базовой станции в местах установки заключается в систематическом наблюдении за ее работой.
- 6.2. Техническое обслуживание заключается в проведении следующих профилактических работ:
  - визуального осмотра;
  - внешней чистки.
- 6.3. При визуальном осмотре внешнего состояния базовой станции следует проверить прочность крепления, состояние лакокрасочных и гальванических покрытий, отсутствие сколов и трещин на поверхности корпуса, проверить крепление разъемов.
- 6.4. При внешней чистке следует очистить поверхность корпуса базовой станции от грязи и пыли, накапливающихся в процессе эксплуатации.

## 7. Ремонт и диагностика

- 7.1. Проводить ремонт базовой станции может предприятие-разработчик или специализированное ремонтное предприятие.

7.2. После включения базовая станция загружается в течение 10 минут, устанавливает соединение с сервером «СРТ» и начинает принимать сообщения от устройств (счетчиков, датчиков). При этом должны загореться индикаторы "Power" и "Status" на приемо-передающем блоке базовой станции:

- Индикатор "Power" сообщает о наличии/отсутствии питания на базовой станции;
- Индикатор "Status" сообщает о наличии/отсутствии доступа в сеть Интернет у базовой станции (поддерживается не во всех версиях ПО).

7.3. Необходимо придерживаться следующего порядка проверки схемы подключения в случае, если базовой станции, имеющей проводное подключение от местного провайдера, не удастся установить соединение с сервером «СРТ»:

7.3.1. Проверить, что розетка 220V, в которую вставлена вилка инжектора PoE, подает питание. Убедиться, что на инжекторе PoE горит индикатор.

7.3.2. Проверить, что порт POE инжектора PoE соединен с базовой станцией, а порт LAN с маршрутизатором с помощью FTP-кабеля не ниже 5-ой категории.

7.3.3. Визуально изучить FTP-кабели, подключенные к инжектору PoE. На них не должно быть разрывов, нарушений целостности оплетки, сильных пережатий и перегибов. Коннекторы RJ45 на концах кабеля не должны иметь следы ржавчины и электрических/термальных повреждений, в особенности непосредственно контакты коннекторов. Убедится, что кабели обжаты по схеме TIA/EIA-568A или TIA/EIA-568B.

7.3.4. Проверить оба FTP-кабеля кабельным (LAN) тестером – устройством, проверяющим основание кабеля или кабельной линии и указывающим поврежденные жилы (или мультиметром в случае отсутствия кабельного тестера).

7.3.5. Проверить, что роутер запитан от сети 220V, на нем горят индикаторы LINK и ACT, а также индикатор, указывающий на активность порта, к которому подключена базовая станция. Убедиться в отсутствии необходимости дополнительной авторизации для полноценного доступа в сеть Интернет.

Для полноценной работы базовой станции ей требуется беспрепятственный доступ к узлам сети Интернет на следующие порты (TCP/UDP): 22, 80, 443, 5672. Полная или частичная

фильтрация траффика базовой станции негативно сказывается на её работе.

7.3.6. Отсоединить FTP-кабель от приемо-передающего блока базовой станции и подключить к ноутбуку (составить цепочку роутер => инжектор PoE => ноутбук). Убедиться в получении ноутбуком IP-адреса по протоколу DHCP и доступа в сеть Интернет. Проверка в командной строке “ping serv.srt-lpwan.ru” должна давать положительный результат.

7.3.7. Подключить ноутбук к роутеру, через который базовая станция подключена к сети Интернет (FTP-кабелем либо по Wi-Fi). Убедиться, что базовая станция присутствует в списке DHCP-клиентов на роутере и получила IP-адрес. Проверка этого адреса командой ping должна давать положительный результат.

7.3.8. После снятия крышки приемо-передающего блока базовой станции проконтролировать работу группы индикаторов питания, см. “Приложение В”:

- Светодиод HL8 – постоянно светится при наличии внешнего электропитания.
- Светодиоды HL3, HL4, HL5 всегда не должны светиться. Включение одного из этих светодиодов свидетельствует о проблемах электропитания на плате.
- Светодиод HL1 должен постоянно мигать, светодиоды HL13 и HL10 должны светиться всегда за исключением случаев, когда базовая станция намеренно подключена к Ethernet на скорости меньше 100 Мб/с и/или в режиме Half-duplex (не рекомендуется).
- Светодиод HL1 – мигает с нерегулярными интервалами, сообщая об успешной организации Ethernet-канала с другим устройством (роутер, свитч, оборудование Интернет-провайдера).
- Светодиод HL13 – постоянно светится, если Ethernet работает на скорости 100 Мб/с.
- Светодиод HL10 – постоянно светится, если Ethernet работает в режиме Full-duplex.

7.4. Дополнительные пункты в случае подключения через SIM-карту оператора сотовой связи:

7.4.1. Проверить подключение GSM антенны.

7.4.2. Проверить наличие положительного баланса на телефонном номере.

- 7.4.3. Проверить наличие покрытия GSM сети в месте установки БС, вставив SIM-карту из БС в смартфон и убедившись, что на экране отобразилась пиктограмма наличия сети.
- 7.4.4. Проверить, что SIM-карта корректно вставлена в порт (по умолчанию основной – SIM1).
- 7.4.5. После снятия крышки приемо-передающего блока базовой станции необходимо проконтролировать работу группы индикаторов питания, см. “Приложение В”:
- Светодиод HL8 - постоянно светится при наличии внешнего электропитания.
  - Светодиоды HL3, HL4, HL5 всегда должны не светиться. Включение одного из этих диодов свидетельствует о проблемах электропитания на плате.
  - Светодиод HL11 должен регулярно мигать, сообщая об успешном подключении к SIM-карте в выбранном слоте (по умолчанию SIM1).
  - Если светодиод HL11 постоянно светится или постоянно не светится - возникла проблема соединения с SIM-картой.
- 7.5. Если вышеуказанные действия не привели к запуску и корректной работе базовой станции, необходимо отключить базовую станцию от сети питания 220V, подождать 2-3 минуты и снова подключить в сеть.
- 7.6. Если все вышеуказанные действия не привели к запуску и корректной работе, для диагностики свяжитесь с сотрудниками компании «СРТ» по телефону, указанному в разделе 12 Руководства по эксплуатации.

## 8. Хранение

- 8.1. Хранение базовой станции в упакованном виде может осуществляться в закрытых или других помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий при температуре от -40 °С до +85 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре +25 °С. В помещениях для хранения не должно присутствовать пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.
- 8.2. Требования по хранению должны относиться к складским помещениям поставщика и потребителя.

## 9. Транспортирование

- 9.1. Базовые станции в транспортной упаковке допускается перевозить в закрытых транспортных средствах воздушного, водного и наземного транспорта. При транспортировании самолетом базовые станции должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.
- 9.2. При транспортировании базовых станций необходимо руководствоваться правилами и нормативными документами перевозки грузов, действующими на используемых видах транспорта:
- «Правила перевозок грузов автомобильным транспортом», утвержденные министерством автомобильного транспорта;
  - «Правила перевозок грузов», утвержденные министерством путей сообщения;
  - «Технические условия погрузки и крепления грузов», М. «Транспорт»;
  - «Руководство по грузовым перевозкам на воздушных линиях», утвержденное министерством гражданской авиации.
- 9.3. При транспортировании базовых станций должна быть предусмотрена защита от попадания пыли и атмосферных осадков. Кузова автомобилей, используемые для перевозки базовых станций, практически не должны иметь следов цемента, угля, химикатов и т.д.
- 9.4. Условия транспортировки должны соответствовать ГОСТ 22261-94 группа 4 с дополнениями:
- температура окружающего воздуха от -40 до +85 °С;
  - относительная влажность воздуха 95 % при температуре 30 °С.
- 9.5. При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании должны соблюдаться требования манипуляционных знаков на упаковке базовой станции.

## 10. Утилизация

- 10.1. По окончании срока службы базовая станция подлежит утилизации в обслуживающей организации в соответствии с нормами, правилами и способами, действующими в месте утилизации.

## 11. Гарантии предприятия-разработчика

- 11.1. Предприятие-разработчик гарантирует соответствие базовой станции действующей технической документации при соблюдении условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации.
- 11.2. Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня упаковывания оборудования.
- 11.3. Предприятие-разработчик не принимает рекламации, если базовая станция вышла из строя по вине потребителя из-за неправильной эксплуатации и не соблюдения указаний, а также нарушения условий транспортирования транспортными организациями. Гарантийные обязательства не распространяются:
- на изделия без паспорта;
  - на изделия, подвергшиеся разборке или другим вмешательствам в конструкцию, не предусмотренным эксплуатационной документацией;
  - на изделия, имеющие явные механические повреждения, возникшие в процессе эксплуатации и хранения, либо повреждения, вызванные попаданием внутрь посторонних предметов или стихийными бедствиями (наводнение, пожар и т.п.);
  - на изделия, с неисправностями, возникшими в результате несоблюдения потребителем правил эксплуатации изделия;
  - на изделия, монтаж и пусконаладочные работы которых проведены с нарушениями рекомендаций Инструкции по установке и проверке связи базовой станции.

## 12. Контакты

- 12.1. По всем вопросам, связанным с качеством изделия, следует обращаться к обществу с ограниченной ответственностью «СОВРЕМЕННЫЕ РАДИО ТЕХНОЛОГИИ» (ООО «СРТ»).

Юридический адрес: 143026, Россия, г. Москва, территория Сколково инновационного центра, Большой б-р, д. 42, стр.1, пом. 338.

Тел.: +7 (495) 374-86-80,

E-mail: [info@srt-lpwan.ru](mailto:info@srt-lpwan.ru)

Web-сайт: [www.srt-lpwan.ru](http://www.srt-lpwan.ru)

Служба технической поддержки

Тел.: +7 (495) 374-86-37, E-mail: [support@srt-lpwan.ru](mailto:support@srt-lpwan.ru)

**Приложение А**  
**Габаритные и установочные размеры базовой станции**

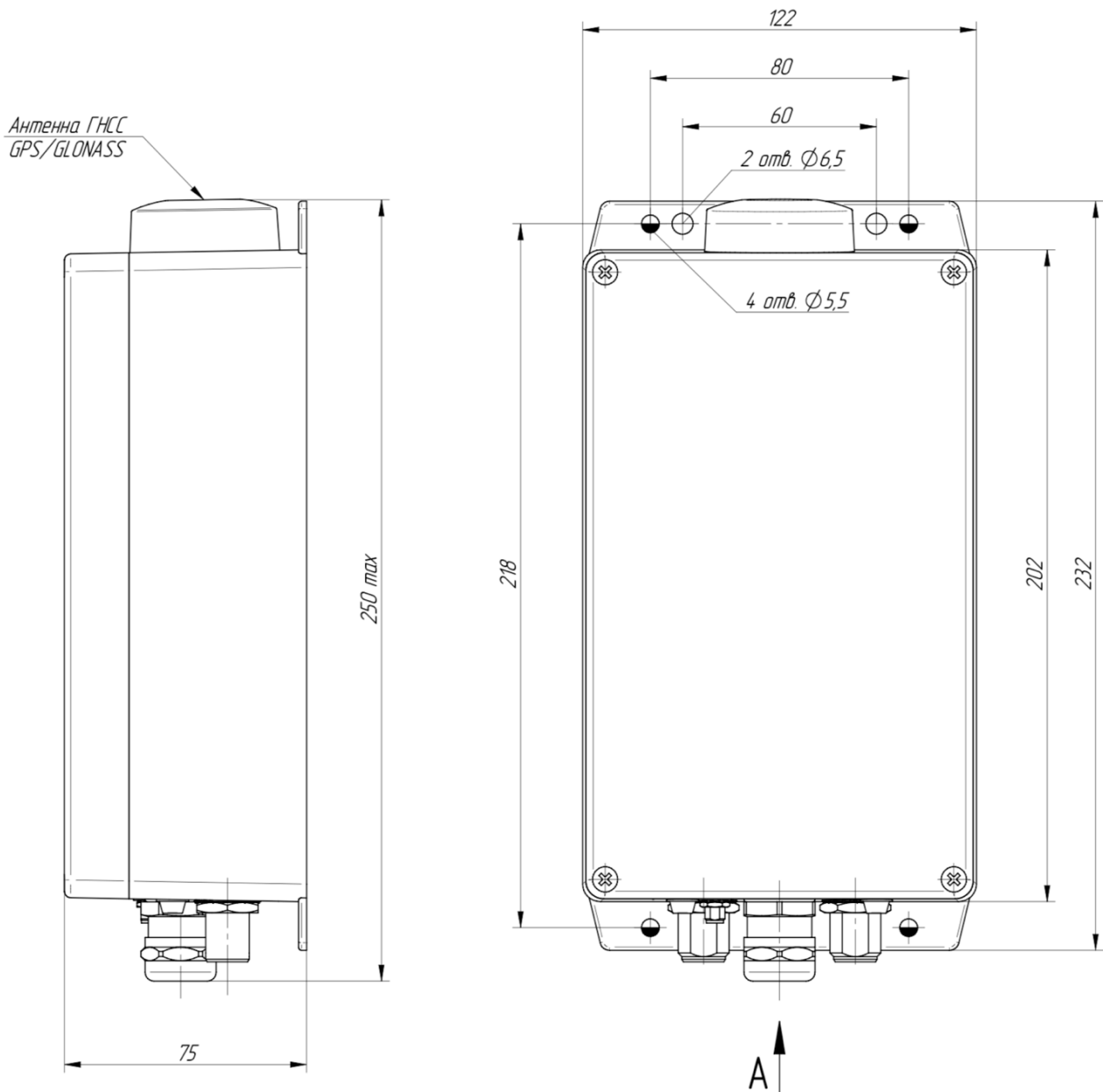


Рис. А.1 – Габаритные размеры приемо-передающего блока базовой станции

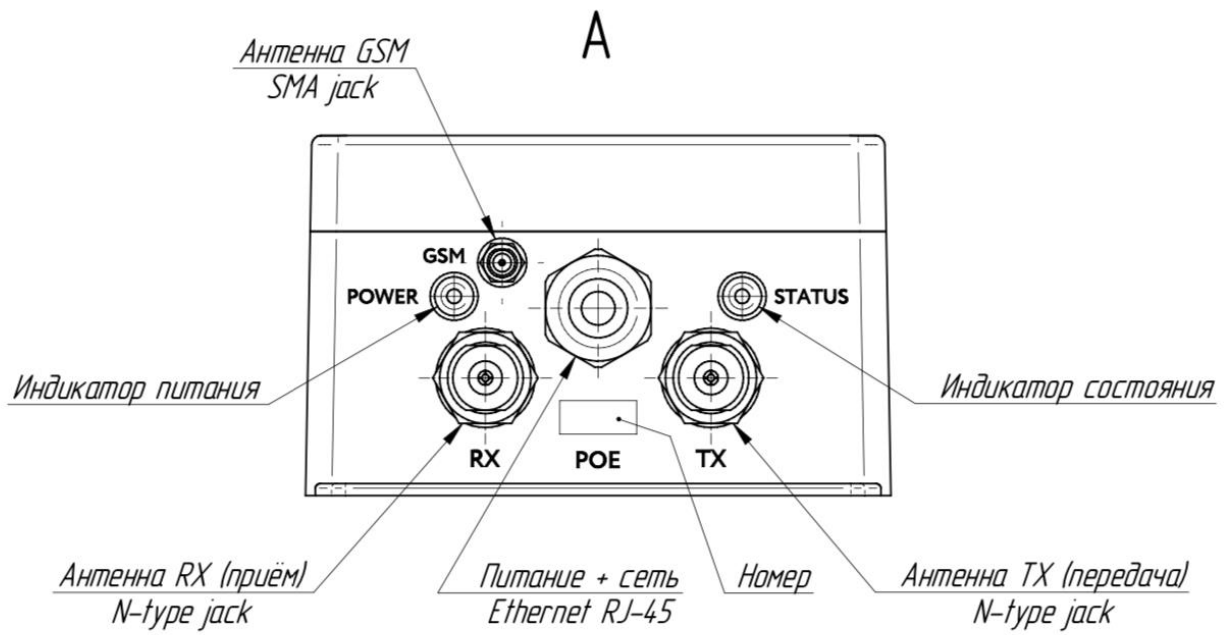


Рис. А.2 – Нижняя панель приемо-передающего блока базовой станции



## Приложение Б Схемы монтажа базовой станции

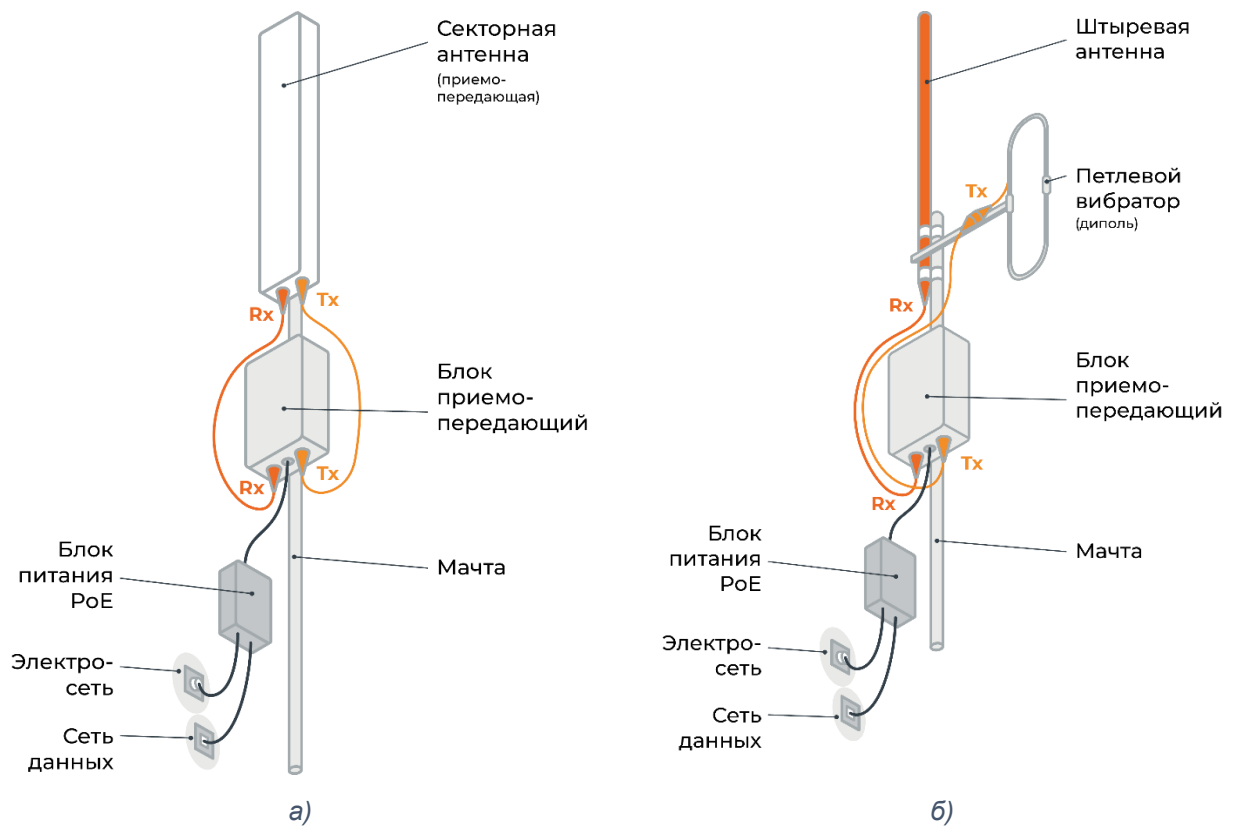


Рис. Б.1 – Схемы монтажа приемо-передающего блока и антенн базовой станции

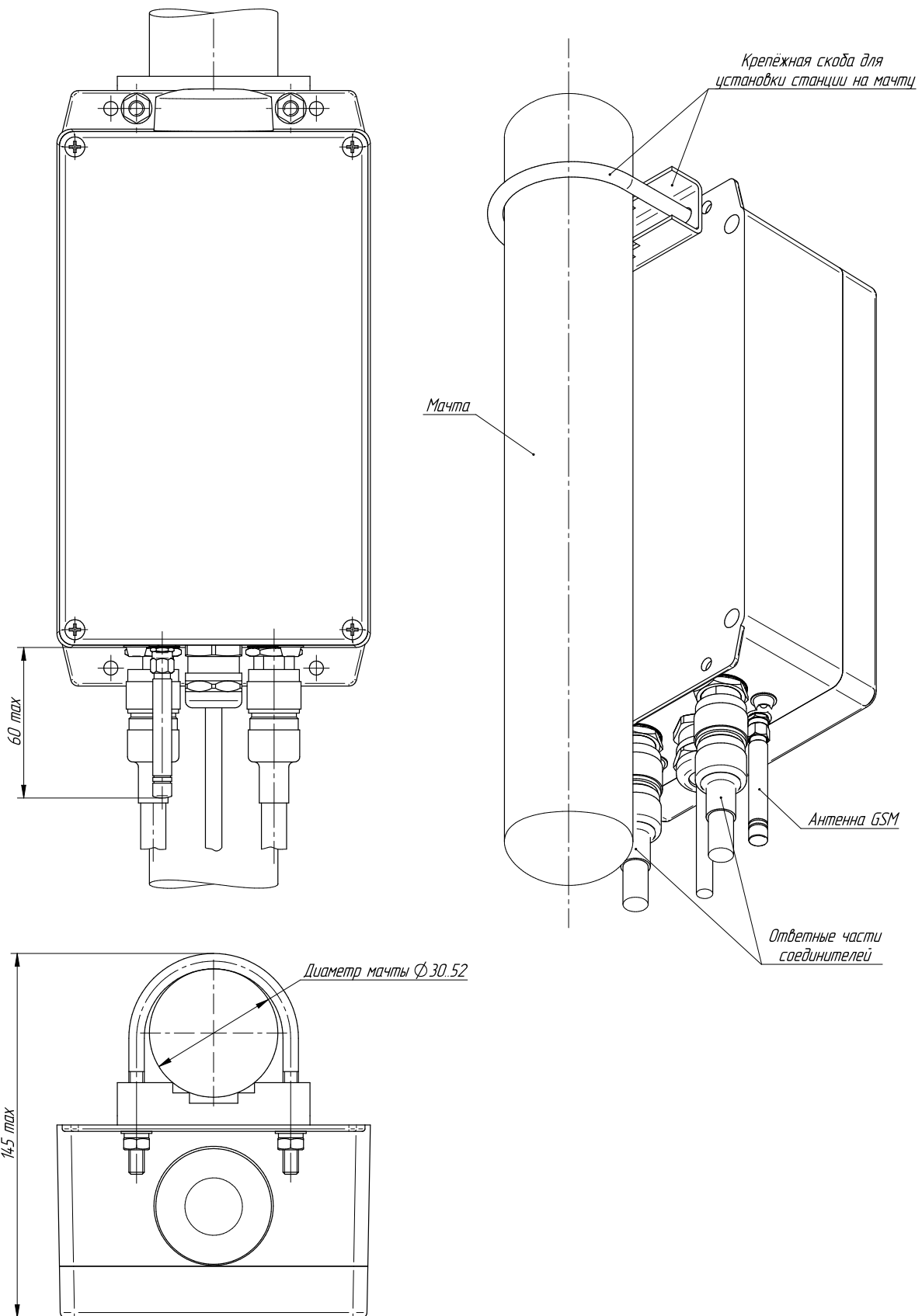


Рис. Б.2 – Схема монтажа приемо-передающего блока базовой станции

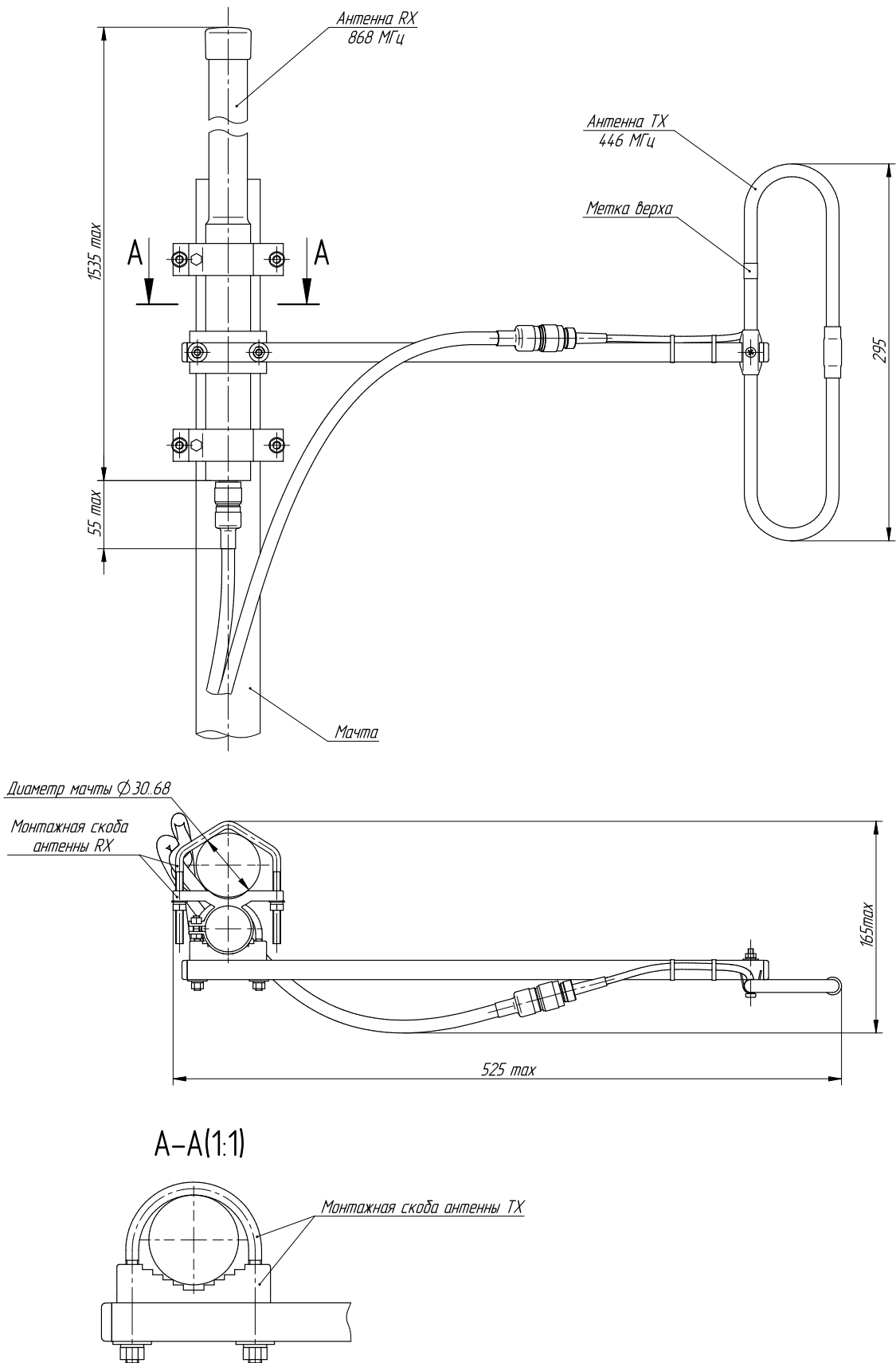
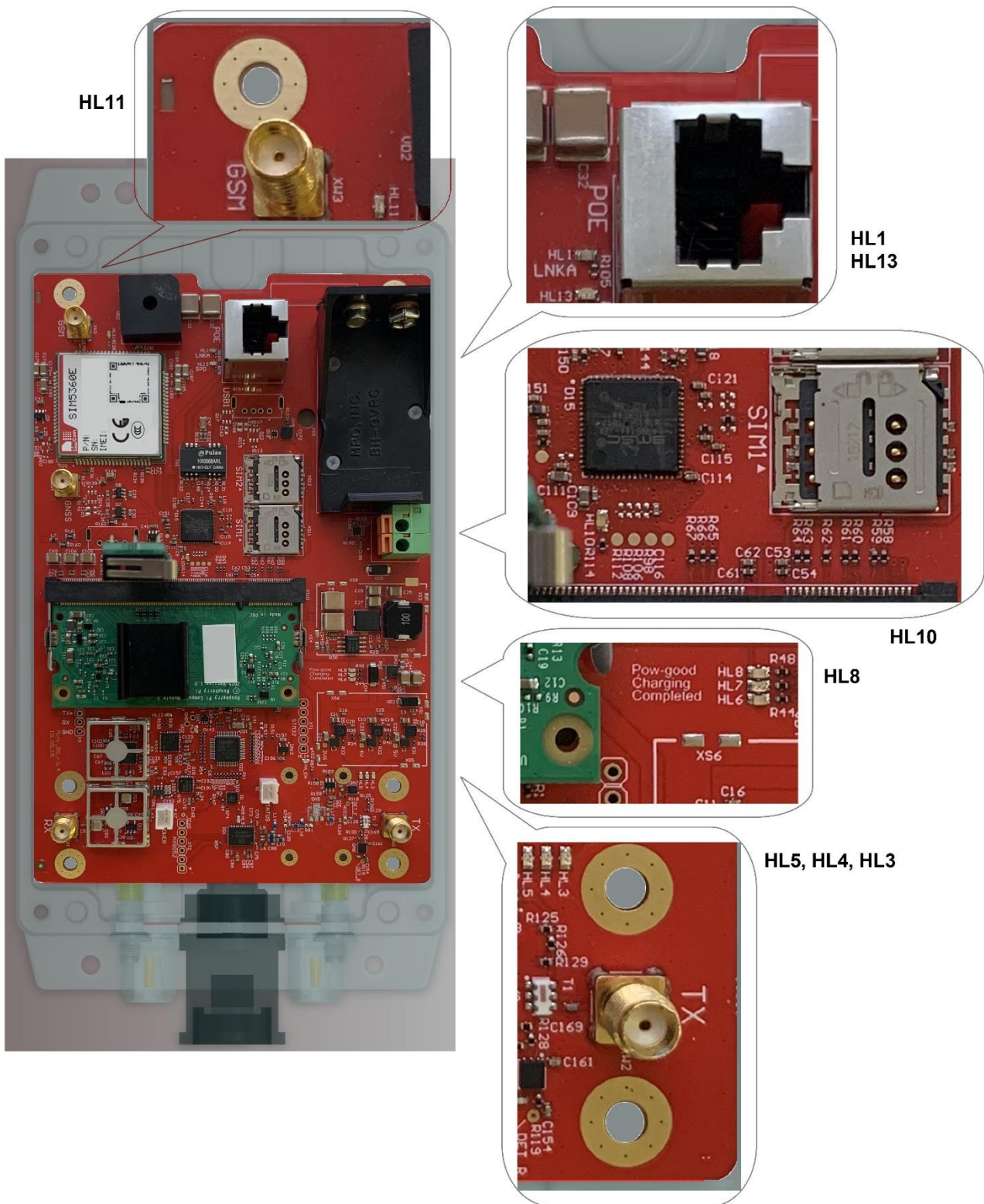


Рис. Б.3 – Схема монтажа антенн базовой станции

**Приложение В**  
**Плата приемо-передающего блока базовой станции**



*Рис. В.1 – Плата приемо-передающего блока базовой станции с выносками фрагментов, содержащих светодиоды, предназначенные для диагностики*