

УТВЕРЖДЕНО  
ДИФШ.464511.001 РЭ - ЛУ

**РАДИОМОДЕМ**  
**«ЛРМ-100»**  
**Руководство по эксплуатации**  
**ДИФШ.464511.001 РЭ**

Инв.№	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№	Подп. и дата	ДИФШ.464511.001 РЭ	Лист
						1
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b> .....	<b>4</b>
1.1 Назначение Изделия.....	4
1.2 Технические характеристики .....	5
1.3 Устройство и работа .....	6
1.4 Маркировка .....	10
1.5 Упаковка.....	10
<b>2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b> .....	<b>11</b>
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	11
2.2 Подготовка Изделия к использованию .....	11
2.3 Использование Изделия.....	13
2.4 Перечень возможных неисправностей и рекомендации по их устранению	14
<b>3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>16</b>
<b>4 ХРАНЕНИЕ</b> .....	<b>17</b>
4.1 Правила постановки на хранение и снятия с хранения.....	17
4.2 Условия хранения Изделия .....	17
<b>5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ</b> .....	<b>18</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А</b> .....	<b>19</b>
Лист регистрации изменений .....	20

Инв.№	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№	Подп. и дата

					<b>ДИФШ.464511.001 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		2

Настоящее Руководство по эксплуатации содержит сведения о назначении, принципе действия Радиомодема «ЛРМ-100» (далее по тексту – Изделие), а также другие сведения необходимые для правильной эксплуатации Изделия и использования всех его технических возможностей.

Инв.№	Подп. и дата		Взаим. инв.№	Инв.№	Подп. и дата	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ДИФС.464511.001 РЭ</b>	

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение Изделия

Изделие используется для построения радиосетей сбора данных и удаленного управления стационарными объектами.

Изделие представляет собой приемно-передающее устройство, осуществляющее преобразование данных последовательного интерфейса стандарта RS-232 в радиочастотные сигналы.

Изделие предназначено для работы в помещениях в непрерывном режиме при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 55 °С и относительной влажности не более 80 процентов при температуре плюс 25 °С.

Не допускается попадание влаги, выпадения инея и росы.

Не допускается использовать в замкнутых пространствах без естественной циркуляции воздуха. Для предотвращения перегрева Изделия при затруднённом притоке воздуха использовать вентилятор.

Сведения об изготовителе:

Изготовитель - Общество с ограниченной ответственностью «Ленспецпроизводство» (ООО «Ленспецпроизводство»).

Россия. 199178, Санкт-Петербург, наб. реки Смоленки, д. 25, лит. Е, оф. 134.

Почтовый адрес: 199178, Санкт-Петербург, наб. реки Смоленки, д. 25, лит. Е, оф. 134.

© ООО «Ленспецпроизводство»



199178, Россия, Санкт-Петербург,  
наб. реки Смоленки, д. 25, лит. Е, оф. 134

+7(812) 309-6170 (факс)

**E-mail: lab@pps.ru**

<http://www.pps.ru/>

Инд.№	Подп. и дата
Взаим. инв.№	Инд.№
Подп. и дата	Подп. и дата
Инд.№	Инд.№

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ДИФС.464511.001 РЭ</b>	Лист
						4

## 1.2 Технические характеристики

Изделие обеспечивает прием и передачу данных по протоколу RS-232 на скоростях 4800, 9600 и 19200 Бит/с, и последующую передачу их на выбранной частоте в диапазоне 136-174 МГц с шагом сетки 1 кГц в виде двоичных частотно-манипулированных сигналов (2-ЧМн) с Гауссовым сглаживанием частотных перестроек с выбранной шириной полосы канала. Ширина канала (далее по тексту - ШК) может быть выбрана из значений: 25,0 и 12,5 кГц для скоростей передачи данных 4800 и 9600 кБит/с, либо 25,0 кГц для скорости 19200 кБит/с.

Минимальный разнос частот приема и передачи в режиме дуплекс 2\*ШК.

Выходная мощность радиопередатчика .....от 1 Вт до 10 Вт

Шаг настройки мощности радиопередатчика ..... 1 Вт

Напряжение питания..... от 10 до 30 В.

Потребляемый ток, не более (при выходной мощности 10 Вт) ..... 4,5 А (10 В)

Напряжение питания вентилятора ..... 8 В

Потребляемый ток вентилятора, не более ..... 1,5 А

Тип излучения..... 16K4F1D

Стабильность частоты ..... 0,5 ppm

Модуляция..... 2GFSK

Интермодуляция..... >80 dB

Номинальное сопротивление нагрузки..... 50 Ом

Избирательность по соседнему каналу, не хуже ..... 80 дБ

Передача данных ..... Пакетный режим

Внешние интерфейсы ..... 2xRS-232

Антенные разъемы ..... 1xTNC (Tx/Rx) 1xSMA (Rx)<sup>1</sup>

Потребляемая мощность, не более ..... 45 Вт

Монтаж ..... DIN-рейка 35 мм

Масса Изделия, не более, кг..... 1,4

Габариты Изделия, не более, мм ..... 54x166x140

Средняя наработка на отказ, не менее, часов..... 80000

Средний срок службы, не менее, лет ..... 10

Режимы работы:

- полудуплексный режим;

Инв.№	Подп. и дата				Лист
	Инв.№				
Инв.№	Взаим. инв.№				Лист
	Подп. и дата				
Инв.№	Подп. и дата				Лист
	Инв.№				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	5

**ДИФС.464511.001 РЭ**

- дуплексный режим (с разнесением частот приема и передачи);
- режим ретранслятора (с разнесением частот приема и передачи).

<sup>1</sup>Опционально для режима «Ретранслятор» и «Дуплексный».

Изделие обеспечивает непрерывную круглосуточную работу.

Идентификация по ID-преамбуле; контроль несущей LBT (Listen Before Transmit).

Настройка параметров Изделия осуществляется при помощи персональной электронной вычислительной машины (далее по тексту – ПЭВМ) посредством программного обеспечения, входящего в комплект поставки - «Программа настройки параметров ЛРМ-100» RU.ДИФШ.00008-01 (далее по тексту – ПО). Связь Изделия с ПЭВМ осуществляется посредством их соединения через COM порт ПЭВМ. Допускается использовать переходник «USB-COM» (кабель для подключения к ПЭВМ в комплект поставки не входит).

Минимальные системные требования к ПЭВМ для работы ПО:

Операционная система ..... Windows (не ниже Windows 2000)

Частота центрального процессора, МГц, не менее..... 400

Оперативное запоминающее устройство, Мбайт, не менее ..... 1024

Видеоадаптер ..... VGA (1024x768)

Свободное место на жестком диске ПЭВМ, Мбайт, не менее ..... 100

Устройства ввода.

Свободный порт USB 1.1 и выше.

**ВНИМАНИЕ!** Настройка Изделия осуществляется через порт «Управление COM2».

### 1.3 Устройство и работа

Принцип работы Изделия заключается в сквозном (без обработки) преобразовании данных пользователя, поступающих на порт «Данные COM 1», в радиочастотный сигнал, с последующим приёмом их другим Изделием и обратным преобразованием данных.

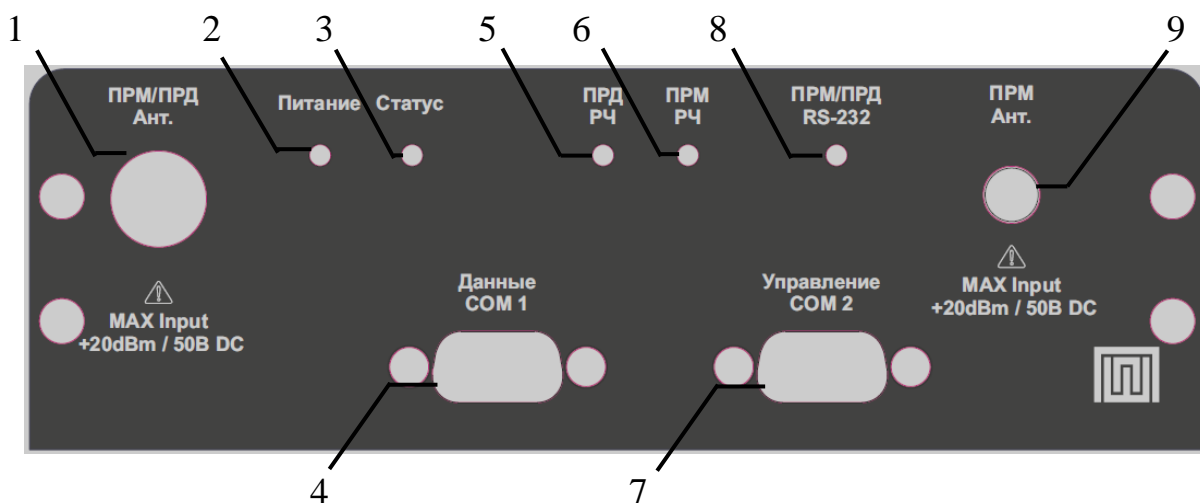
В Изделии также предусмотрена передача информации о параметрах модема, таких как текущая температура, уровень питающего напряжения, уровень входного сигнала (RSSI), уровень выходной мощности и коэффициент стоячей волны (КСВ) антенного тракта (далее по тексту - Диагностика). Диагностика передается автоматически (при включении опции в настройках Изделия) только при передаче данных пользователя, и внутри изделия сортируется в порт «Установка COM2». Диагностика отображается встроенными утилитами в ПО Изделия.

Инв.№	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№	Подп. и дата	ДИФШ.464511.001 РЭ					Лист
										6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

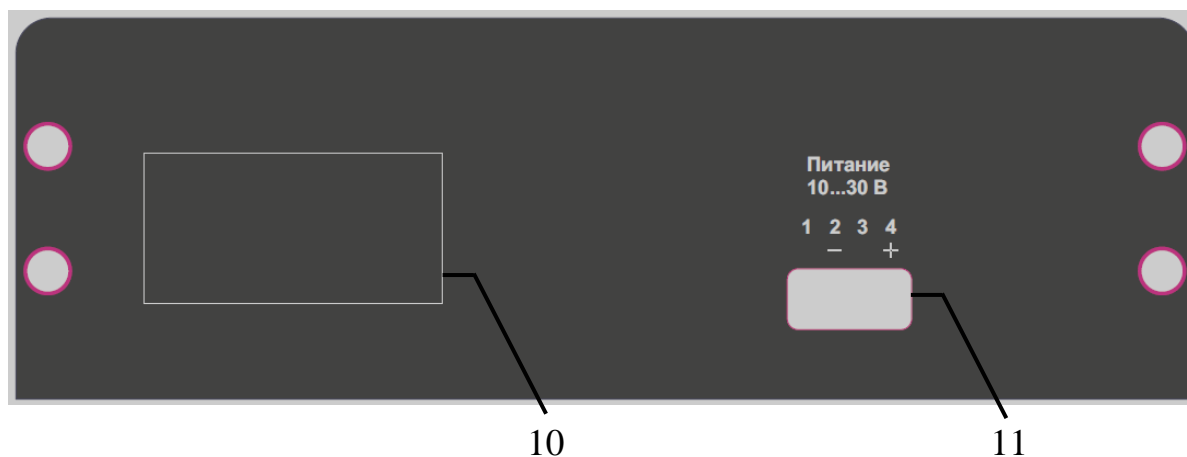
В Изделии предусмотрена возможность подключения вентилятора охлаждения.

В Изделии предусмотрена возможность дистанционного включения и выключения. Для этого предусмотрен управляющий вход. При подаче на него постоянного напряжения в диапазоне от 10 до 30 В, Изделие включается, при снятии напряжения – выключается. В качестве устройства управления питанием может использоваться электромагнитное реле, тумблер, кнопка с фиксацией или другие коммутирующие устройства, обеспечивающие коммутацию напряжения не менее 30 В при токе не менее 10 мА.

Вид передней и задней панелей приводится на рисунке 1. Назначение и возможные состояния индикаторов приводятся в таблице 1.



Передняя панель



Задняя панель

1 – разъем «ПРМ/ПРД Ант.»; 2 – индикатор «Питание»; 3 – индикатор «Статус»; 4 – «Данные СОМ 1»; 5 – индикатор «ПРМ РЧ»; 6 - индикатор «ПРД РЧ»; 7 – «Управление СОМ 2»; 8 – индикатор «ПРМ ПРД RS-232»; 9 – разъем «ПРМ Ант.»; 10 – место положения маркировочной таблички; 11 – разъем «Питания, управляющего сигнала и вентилятора»

Рисунок 1 – Передняя и задняя панели Изделия

Индв.№	Взаим. инв.№	Индв.№	Подп. и дата
Индв.№	Изм	Лист	№ докум.
	Подп.	Дата	

**ДИФШ.464511.001 РЭ**

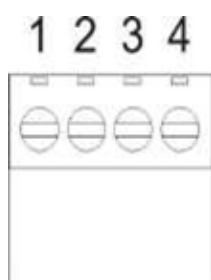
Лист

7

**Разъем «ПРМ/ПРД Ант.»** (тип TNC (female)) предназначен для подключения к Изделию приемопередающей антенны. При подключении антенны необходимо учитывать следующие ограничения: максимальная подводимая мощность сигналов к разьему «ПРМ/ПРД Ант.» должна быть не более 20 дБм/50Ом при постоянной составляющей не более 50 В.

**Разъем «ПРМ Ант.»** (тип SMA female) предназначен для подключения к Изделию приемной антенны, необходимой для работы Изделия в дуплексном режиме или режиме ретранслятора. При подключении антенны необходимо учитывать следующие ограничения: максимальная подводимая мощность сигналов к разьему «ПРМ Ант.» должна быть не более 20 дБм/50Ом при постоянной составляющей не более 50 В.

**Разъем «Питания, управляющего сигнала и вентилятора»** предназначен для подключения к Изделию источника питания, устройства дистанционного управления, вентилятора охлаждения. Назначение контактов разьема питания приводится на рисунке 2.



Номер контакта	Назначение
1	Питание Вентилятора «+»
2	Общий «-»
3	Управление «+»
4	Питание «+»

Рисунок 2

**Разъем «Данные СОМ 1»** предназначен для соединения Изделия с объектом, передающим и (или) принимающим данные по последовательному интерфейсу RS-232.

**Разъем «Управление СОМ 2»** предназначен для соединения Изделия с ПЭВМ для настройки Изделия, а также вывода Диагностики.

Инд.№	Подп. и дата
Взаим. инв.№	Инд.№
Подп. и дата	Взаим. инв.№

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ДИФС.464511.001 РЭ</b>	Лист
						8



Таблица 1 – Назначение и возможные состояния индикаторов

Название	Состояние индикатора	Значение
Питание	Мигает зеленым	Включен
Статус	Светится зеленым	Нормальная работа
	Светится красным	Ошибка приема на рабочей частоте, появление другого устройства на данной частоте
ПРМ РЧ	Мигает зеленым	Осуществляется прием данных по радиоканалу
ПРД РЧ	Мигает красным	Осуществляется передача данных по радиоканалу
ПРМ/ПРД RS-232	Мигает зеленым	Осуществляется прием данных по последовательному интерфейсу RS-232
	Мигает красным	Осуществляется передача данных по последовательному интерфейсу RS-232

### Режимы работы

Изделие может работать в одном из трех режимов:

- **полудуплексный режим** – в этом режиме прием и передача данных Изделием осуществляется последовательно, т. е. Изделие в один момент времени может либо передавать, либо принимать информацию, только через разъем «ПРМ/ПРД Ант.».

Когда нет данных для передачи Изделие находится в режиме приёма. Если в момент приёма данных по радиоканалу поступают данные по СОМ порту, они будут сохранены в буфер размером 2 Кбайта и переданы после приёма.

Все принятые данные пользователя поступают в порт «Данные СОМ 1», а Диагностика в порт «Установка СОМ 2»

- **дуплексный режим** – в этом режиме прием и передача данных по радиоканалу ведутся одновременно. Приём осуществляется по разъёму «ПРМ Ант.», а передача по разъёму «ПРМ/ПРД Ант.». Все принятые данные пользователя поступают в порт «Данные СОМ 1», а Диагностика в порт «Управление СОМ 2»

- **режим ретранслятора** – в этом режиме прием и передача данных по радиоканалу, также ведутся одновременно, но данные пользователя и диагностики не выводятся в СОМ порты. Данный режим служит для увеличения расстояния передачи данных.

Индв.№	Подп. и дата
Взаим. инв.№	Подп. и дата
Индв.№	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ДИФШ.464511.001 РЭ</b>	Лист
						9

**ВНИМАНИЕ!** При работе Изделия в дуплексном режиме и режиме ретранслятора необходимо учитывать взаимное влияние передающего тракта на приёмный, при расположении антенн, во время одновременной передачи и приёме, для этого необходимо обеспечить развязку антенн не хуже 80дБ, при выходной мощности 10Вт.

#### 1.4 Маркировка

Маркировка Изделия выполнена в виде маркировочной таблички, которая располагается на корпусе Изделия и содержит в себе следующую информацию:

- наименование Изделия;
- модель Изделия;
- серийный номер Изделия;
- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя.

Внешний вид маркировочной таблички приведен на рисунке 3.

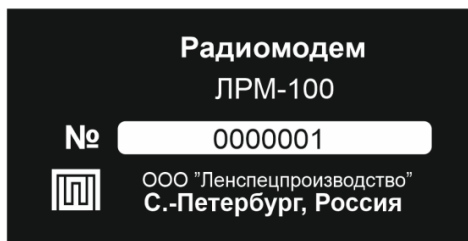


Рисунок 3 – Маркировочная табличка

#### 1.5 Упаковка

Изделие упаковывается в пленку и вкладывается в картонную коробку.

Инв.№	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв.№	Подп. и дата
	Взаим. инв.№	Инв.№	Подп. и дата	Инв.№
<b>ДИФС.464511.001 РЭ</b>				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				Лист <b>10</b>

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Максимальная подводимая мощность сигналов к разъемам «ПРМ/ПРД Ант.» и «ПРМ Ант.» Изделия 20 дБм при постоянной составляющей не более 50 В.

Запрещается включать Изделие в режиме передачи без подключения передающей антенны или ее эквивалента с волновым сопротивлением 50 Ом.

**ВНИМАНИЕ!** Запрещается использовать Изделие без грозозащиты!

### 2.2 Подготовка Изделия к использованию

#### 2.2.1 Меры безопасности при подготовке Изделия

Монтаж и подключение Изделия необходимо осуществлять в обесточенном состоянии.

#### 2.2.2 Установка

Распаковать Изделие, провести внешний осмотр, убедиться в отсутствии механических повреждений.

Установить Изделие.

Габаритные размеры Изделия приводятся в приложении А.

Осуществить подключение антенны (одной или двух в зависимости от цели использования Изделия в соответствии с режимом работы Изделия). С учетом следующих требований к линии связи, соединяющей Изделие с антенной:

- в состав линии должно входить устройство грозозащиты;
- номинальное волновое сопротивление линии должно составлять 50 Ом в рабочем диапазоне частот;
- соединения должны иметь надёжный механический контакт.

Осуществить подключение Изделия к объекту, передающему (принимающему) данные в соответствии со стандартом RS-232 к разъему «Данные COM 1».

Для настройки Изделия необходимо подключить Изделие к ПЭВМ. Для этого необходимо при помощи кабеля «D-SUB 9 pin male-female» (кабель не входит в комплект поставки Изделия) соединить порт «Управление COM 2» Изделия с COM портом ПЭВМ. Допускается использование переходника «COM-USB» (переходник в комплект поставки не входит).

Интв.№	Подп. и дата	Взаим. интв.№	Интв.№	Подп. и дата
--------	--------------	---------------	--------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ДИФС.464511.001 РЭ</b>	Лист
						11

Осуществить подключение Изделия к электропитанию. Для этого необходимо использовать ответную часть разъема питания, входящую в комплект поставки Изделия. Электрические провода, используемые для соединения Изделия с источником питания должны иметь сечение, рассчитанное на ток не менее 4,5 А (для 10В) и обеспечивать диэлектрическую и механическую прочность.

Для включения Изделия необходимо подать напряжение питания (см. раздел 1.2) на разъём в соответствии с рисунком 2.

В случае необходимости к Изделию подключить вентилятор охлаждения, рассчитанный на постоянное напряжение от 8 до 12 В с током потребления не более 1,5 А. В случае необходимости дистанционного включения/выключения Изделия необходимо соединить Изделие с устройством управления.

При необходимости использования Изделия совместно с Радиомодемами «Dataradio» или «Guardian» необходимо использовать «СОМ Сплиттер ЛРМ» и «РЧ Сплиттер ЛРМ». Схемы соединений приводится на рисунке 4 и рисунке 5.

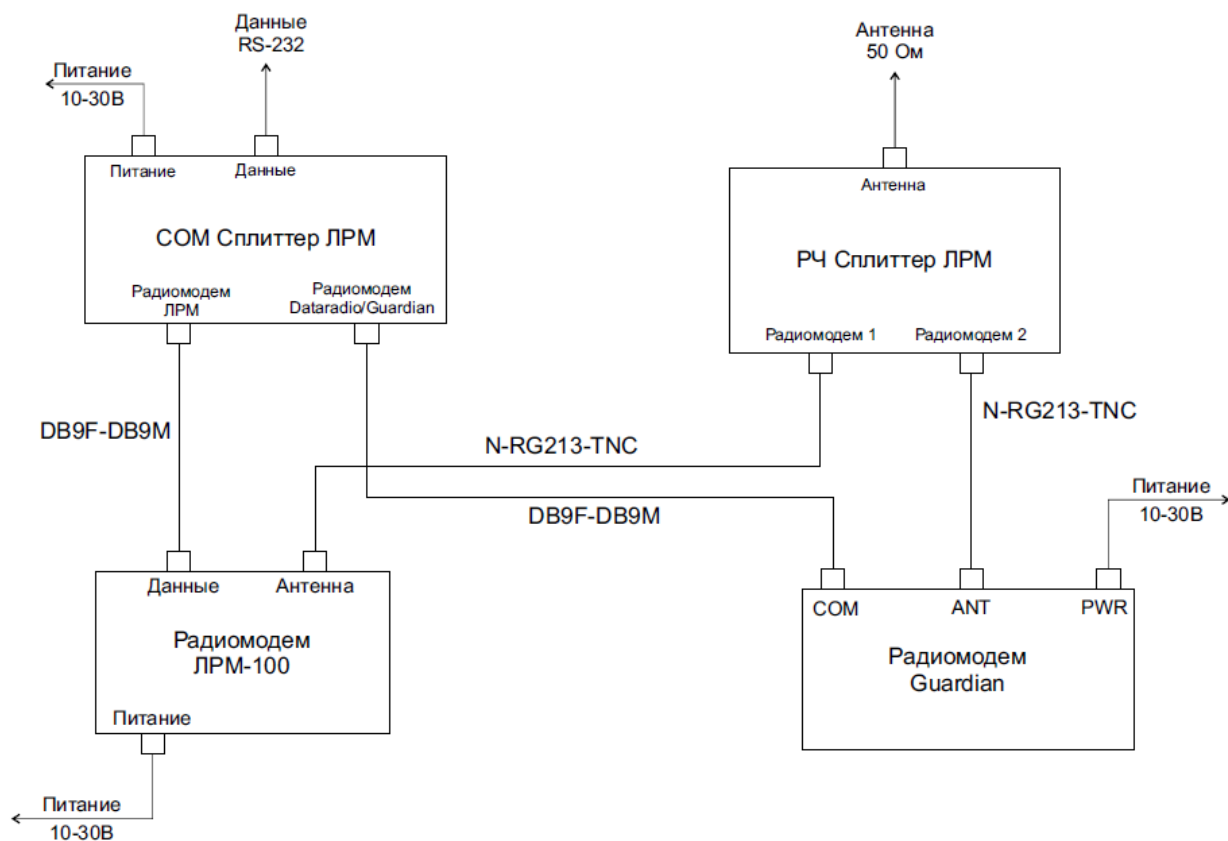


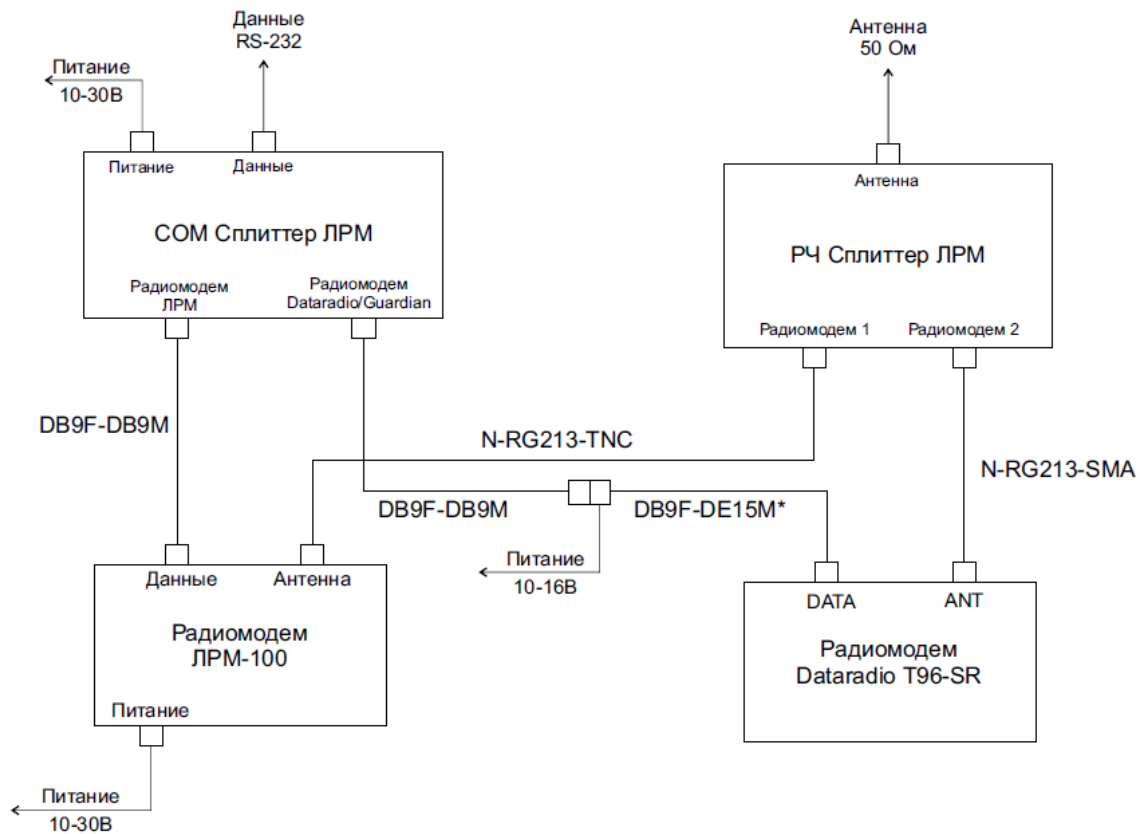
Рисунок 4

Инд.№	Подп. и дата
Взаим. инв.№	Инд.№
Подп. и дата	Подп. и дата
Инд.№	Инд.№

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ДИФС.464511.001 РЭ

Лист  
12



\* DRL 023-3276-007, 697-0000-001 или аналогичный. В комплекте не поставляется.

Рисунок 5

### 2.2.3 Настройка Изделия

Настройка Изделия осуществляется при помощи ПЭВМ с предустановленным ПО из комплекта поставки.

### 2.2.4 Тестирование Изделия

Тестирование Изделия может осуществляться при помощи ПЭВМ с предустановленным ПО из комплекта поставки.

### 2.3 Использование Изделия

После настройки Изделие работает автономно и не требует участия оператора в своей работе.

Инд.№	Подп. и дата
Взаим. инв.№	Подп. и дата
Инд.№	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

**ДИФШ.464511.001 РЭ**

Лист

13

## 2.4 Перечень возможных неисправностей и рекомендации по их устранению

Перечень возможных неисправностей и рекомендации по их устранению приводятся в таблице 4.

Таблица 4

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Изделие не включается	Отсутствует напряжение питания	Проверить целостность подключения питания, убедиться в исправности источника питания, устройства управления питанием
Индикатор «Статус» светится красным	На используемой частоте присутствует другой сигнал	Дождаться окончания передачи другим устройством, изменить настройки Изделия при помощи ПО
Прием и (или) передача данных не осуществляется	Некорректные настройки Изделия, нарушение в работе линий связи	Проверить настройки Изделия при помощи ПО, убедиться в исправности и правильной работе линий связи

В Изделии предусмотрена возможность сброса к заводским настройкам. Для сброса необходимо обесточить Изделие, замкнуть контакты 2 и 3 разъема «Управление СОМ 2», подать питание, по прошествии 3 секунд разомкнуть контакты 2 и 3.

Номера контактов приводятся на рисунке 6.



Рисунок 6

Индв.№	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Индв.№	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ДИФШ.464511.001 РЭ**

Лист

14

### 2.4.1 Меры безопасности при использовании Изделия

Запрещается эксплуатация при нарушении целостности изоляции кабелей.

Не допускается попадание влаги на корпус Изделия.

В процессе работы Изделия запрещается прикасаться к корпусу Изделия, линиям связи, разъемам, антеннам.

Не накрывать корпус Изделия.

Поверхность корпуса Изделия в процессе работы может нагреваться до 90 °С при окружающей температуре 55 °С.

Инв.№	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДИФС.464511.001 РЭ	Лист
											15

### 3 Техническое обслуживание

Изделие необслуживаемое. Профилактические работы проводятся не реже 1 раза в год, при этом:

- проверяется целостность корпуса Изделия, крепление кабельных соединителей, целостность изоляции кабелей;
- поверхность Изделия очищаются от пыли и грязи сухой ветошью.

**ВНИМАНИЕ: Перед проведением профилактических работ следует обесточить Изделие!**

Инв.№	Подп. и дата			Инв.№	Подп. и дата			
	Взаим. инв.№				Инв.№			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДИФС.464511.001 РЭ			Лист
								16



## 4 Хранение

### 4.1 Правила постановки на хранение и снятия с хранения

Перед отправкой на хранение Изделие должно быть упаковано, в соответствии с требованиями, предусмотренными данным Руководством по эксплуатации.

### 4.2 Условия хранения Изделия

Хранение Изделия осуществлять в упакованном виде в отапливаемых и вентилируемых складских помещениях, защищенных от атмосферных воздействий, при отсутствии агрессивных газов и паров, вызывающих разрушение аппаратуры, при следующих условиях:

- температура воздуха: от плюс 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха: от 30 до 80 процентов;
- атмосферное давление (795±50) миллиметров ртутного столба.

Инв.№	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
<b>ДИФС.464511.001 РЭ</b>				Лист <b>17</b>

## 5 Транспортирование

Транспортирование Изделия может производиться любым видом транспорта на любые расстояния при условии защиты индивидуальной упаковки от механических повреждений и атмосферных осадков в виде дождя, снега и тумана при температуре окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 50 °С.

Индв.№	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Индв.№	Подп. и дата	<p align="center"><b>ДИФС.464511.001 РЭ</b></p>	Лист <b>18</b>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## Приложение А

Габаритные размеры Изделия приводятся на рисунке А.1.

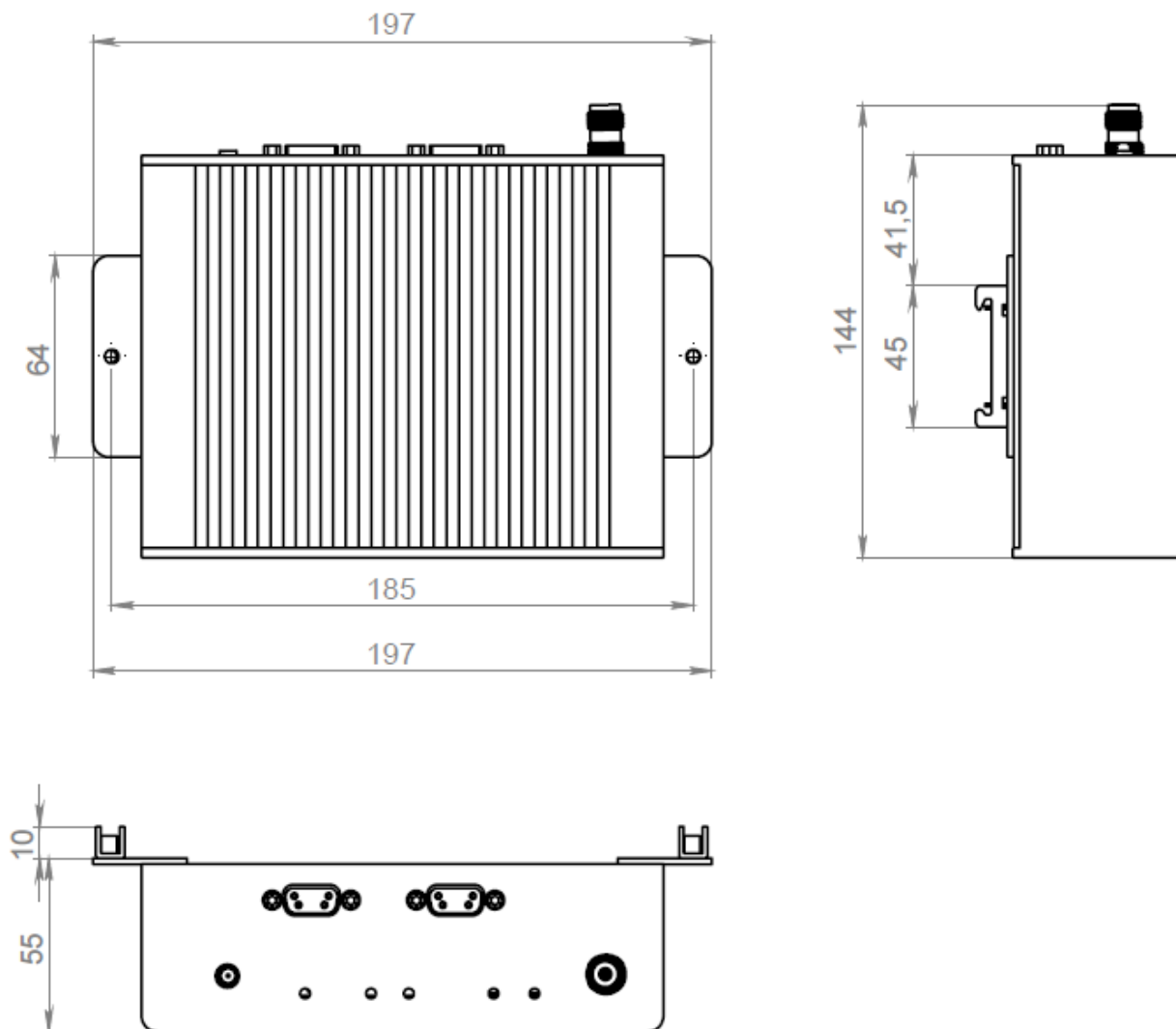


Рисунок А.1 – Габаритные размеры Изделия

Инв.№	Подп. и дата	Инв.№	Подп. и дата
Взаим. инв.№	Инв.№	Подп. и дата	Инв.№

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ДИФШ.464511.001 РЭ

### Лист регистрации изменений

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

Изм.	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.
Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
№ докум.	№ докум.	№ докум.	№ докум.	№ докум.
Подп.	Подп.	Подп.	Подп.	Подп.
Дата	Дата	Дата	Дата	Дата

**ДИФШ.464511.001 РЭ**

