

ЕАС

Радиомодем РМ-868

Руководство по эксплуатации

Паспорт

КГПШ.424338.002



СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО

ПРОМАВТОМАТИКА

www.skbpa.ru

1. Назначение и общие сведения

Радиомодем представляет собой устройство для приема и передачи данных по радиоканалу со скоростью 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 бод в диапазоне частот 868.7-869.2 МГц при выходной мощности до 25 мВт, что позволяет использовать данное устройство без получения разрешения радиочастотной службы при Федеральном агентстве связи.

Радиомодем обеспечивает прозрачную передачу данных по любым протоколам с пакетами длиной не более 300 байт, допускающих задержку передачи не менее 8 (10) байт и имеющих свои средства контроля и исправления ошибок.

Радиомодем не требует сигнала переключения прием/передача: режим передачи включается автоматически по получению первого байта с интерфейса USB/RS232/RS485 и заканчивается по паузе в 4 байта.

Дополнительно радиомодем имеет два конфигурируемых входа/выхода, с помощью которых реализуется режим «радиореле» для пары радиомодемов. Режим «радиореле» может работать параллельно с передачей данных через последовательный порт.

2. Технические характеристики

Параметр	Значение
РАДИОКАНАЛ	
Диапазон частот	1 канал 868.762493 МГц 2 канал 868.886019 МГц 3 канал 869.009545 МГц 4 канал 869.133071 МГц
Число программируемых каналов	4
Разнос частот между соседними каналами	125 кГц
Мощность трансивера на несущей частоте при нагрузке с сопротивлением 50 Ом, не более	25 мВт
Максимальная девиация частоты трансивера	20 кГц
Скорость передачи по эфиру	1200/2400/4800/9600/19200/38400 бод
Способ модуляции	2-х уровневая GFSK модуляция
ИНТЕРФЕЙС USB/RS-232/RS-485	
Скорость передачи цифровой информации	1200/2400/4800/9600/19200/38400 бод
Контроль четности	NONE/EVEN/ODD
Длина слова данных	8 бит
Длина линии RS-232, не более	10 м
Длина линии RS-485, не более	1500 м
Количество абонентов RS-485, не более	32
Электрические параметры формирователей и приемников радиомодема со стороны линии связи RS-232/RS-485	Согласно стандарту EIA RS-232/RS-485
Длина пакета данных, не более	300 байт
КАНАЛЫ РАДИОРЕЛЕ	
Количество каналов (вход или выход, настраивается)	2
Максимальное напряжение на входе/выходе, В	24
Низкий уровень напряжения на входе, не более, В	0.9
Высокий уровень напряжения на входе, не менее, В	2.3
Максимальный ток выхода (открытый коллектор), А	0.2

Параметр	Значение
Время срабатывания каналов (при условии устойчивой связи), не более, сек	5
ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Питание	Внешний источник постоянного напряжения 5-24В, ток не менее 70 мА
Потребляемый ток (при выходной мощности передатчика 25 мВт), не более: - в режиме приема радиоканала при работе по RS-232, USB - в режиме приема радиоканала при работе по RS-485 - в режиме передачи радиоканала	30 мА 70 мА 70 мА
Степень защиты от воздействий окружающей среды	IP 40
Условия эксплуатации: Температура окружающей среды (исполнение 1) Температура окружающей среды (исполнение 2) Верхнее значение относительной влажности воздуха при +35°C и более низких температурах, без конденсации влаги, %	+1 ... +60 - 40 ... +60 95
Габаритные размеры, мм	56 x 97 x 17.5
Способ монтажа	на DIN-рейку EN60715 TH35-7.5 35мм
Вес, не более, г	60
Подключение: -интерфейсные сигналы и питание -разъем «антенна»	винтовые клеммы под провод диаметром до 2 мм разъем типа SMA-F

3. Состав изделия

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Радиомодем РМ-868	КГПШ.424338.002ТУ	1	
Укороченная ¼ волновая антенна диапазона 868 МГц		1	
Руководство по эксплуатации. Паспорт	КГПШ.424338.002РЭ	1	
Программа настройки	«Настройка КР (USB)»	1	
Программа тестирования радиоканала	«Тест РМ»	1	
Кабель связи USB2.0	USB2.0 А-В		По заказу
Антенна ненаправленная коллинеарная АК-868 (7Дб)			По заказу
Антенна направленная трехэлементная АН3-868 (6.5Дб)			По заказу
Антенна направленная пятиэлементная АН-868 (11.3Дб)			По заказу
Блок питания 5В/0.1А			По заказу

Обозначение радиомодема при заказе:

Радиомодем РМ-868.1

Тип исполнения _____

по диапазону температуры эксплуатации

4. Устройство и работа

4.1 Принцип работы и конструкция радиомодема

Электронная схема радиомодема содержит трансивер диапазона 868 МГц, контроллер управления, интерфейсы RS-232, RS-485 и USB, стабилизатор напряжения, элементы управления и индикации.

Контроллер управления осуществляет:

- программирование трансивера заданными параметрами (установка несущей частоты, мощности, девиации частоты передатчика, ширины пропускания приемника, скорости передачи данных по радиоканалу);
- хранение в энергонезависимой памяти параметров конфигурации;
- получение и отправку данных по интерфейсам RS-232, RS-485 и USB;
- кодирование и декодирование данных трансивера;
- управление режимом работы трансивера;
- индикацию режимов работы и настроек радиомодема;
- обработку нажатий кнопок программирования и управление индикацией.

На передней панели радиомодема располагаются все разъемы, переключатели, кнопки управления и светодиоды индикации, их расположение показано на рис.1.

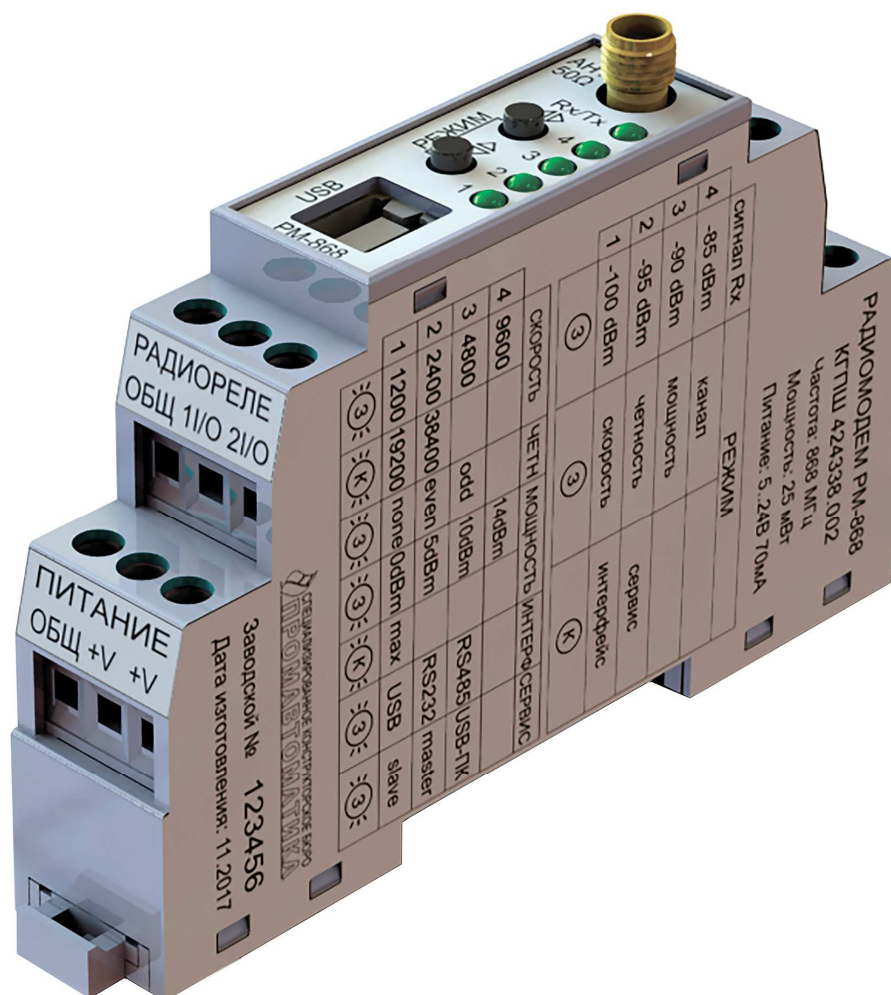


Рис. 1 Внешний вид радиомодема

Чертеж корпуса радиомодема с габаритными размерами приведен на рис.2.

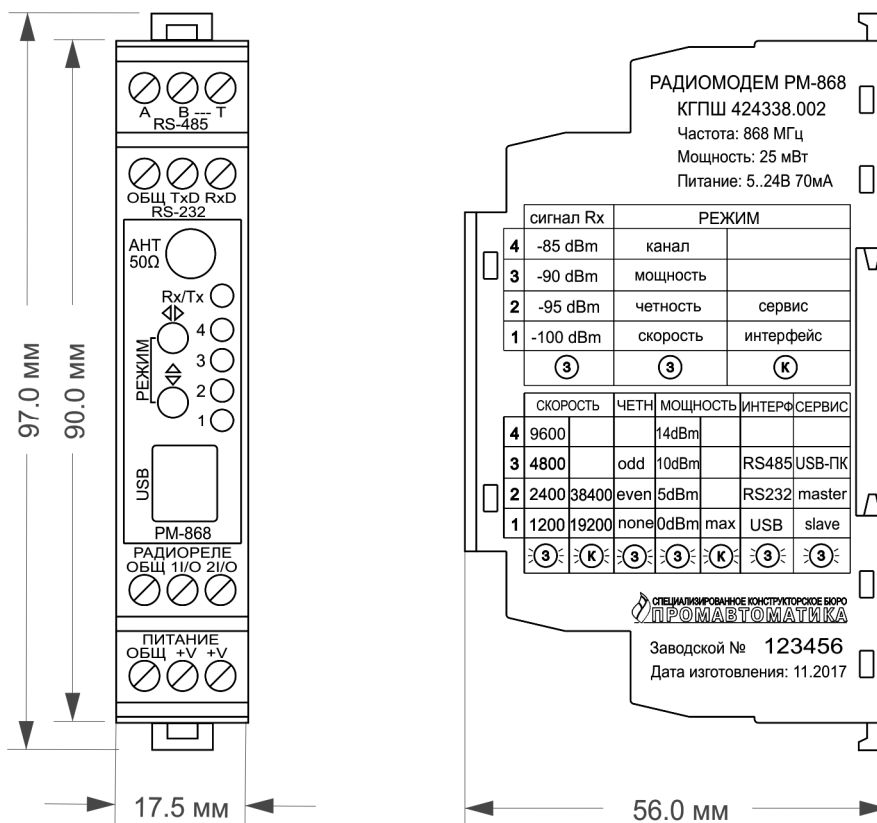


Рис. 2 Чертеж корпуса радиомодема

4.2 Режимы работы

4.2.1 Выбор режимов.

Радиомодем имеет основной режим работы (этот режим устанавливается по включению питания) и шесть режимов настройки параметров:

- 1) выбор скорости последовательного порта;
- 2) выбор четности последовательного порта;
- 3) выбор выходной мощности передатчика;
- 4) выбор номера частотного канала;
- 5) выбор интерфейса последовательного порта;
- 6) сервис.

Для переключения из основного режима работы в режим настройки параметров выполните следующие действия:

- нажмите одновременно обе кнопки программирования \uparrow и \leftrightarrow (при этом начинают моргать одновременно четыре нижних светодиода 1 ... 4 зеленым цветом);

- кнопкой \uparrow выберите режим настройки необходимого параметра (режимы перебираются по кругу от 1 до 6, первым четверем режимам соответствует постоянно горящий зеленый светодиод 1 ... 4, пятому и шестому - постоянно горящий красный светодиод 1 ... 2).

После выбора режима настройки для выбора требуемого параметра в течение 10 секунд (так как из режима настройки модем автоматически выходит при отсутствии нажатия кнопок в течение 10 секунд) выполните следующие действия:

- нажмите кнопку \leftrightarrow ;

- выберите требуемое значение кнопкой \uparrow (параметры перебираются по кругу: первые четыре параметра зелеными мигающими светодиодами 1 ... 4, пятый и шестой - красными мигающими светодиодами 1 ... 2);

- для подтверждения выбранного значения нажмите кнопку \uparrow и удерживайте ее более 2 секунд. После этого происходит выход обратно в меню выбора режима. Если подтверждение

выбора параметра не требуется, то выход обратно в меню выбора режима осуществляется с помощью кнопки ↔.

Настройку всех параметров можно выполнить как с кнопок, как указано выше, так и с ПК при помощи программы настройки (см. ниже п.4.2.7).

4.2.2 Основной режим.

В основном режиме радиомодем ожидает появления данных с выбранного интерфейса (RS-232/RS-485/USB) или радиоканала (приоритетным является событие, произошедшее первым).

Если данные поступают с выбранного интерфейса, то включается режим передачи трансивера (светодиод Rx/Tx красный), отправляются синхробайты (преамбула + идентификатор подсети), идентификатор начала пакета и затем данные. При обнаружении в потоке данных паузы более 4 байт трансивер передает признак конца пакета и переходит в режим приема (светодиод Rx/Tx не горит).

При обнаружении трансивером в режиме приема идентификатора начала пакета (светодиод Rx/Tx зеленый) идущие следом данные выдаются на выбранный интерфейс до обнаружения признака конца пакета.

При работе радиомодема в режиме приема пакета светодиоды 1 ... 4 светятся зеленым цветом и показывают уровень сигнала в эфире при приеме пакета:

- 100 dBm (светодиод 1) соответствует самому низкому уровню сигнала,
- 95 dBm (светодиод 2),
- 90 dBm (светодиод 3),
- 85 dBm (светодиод 4) соответствует самому высокому уровню сигнала.

4.2.3 Режим «Выбор скорости последовательного порта»

В режиме «Выбор скорости последовательного порта» мигающие светодиоды определяют скорость последовательного порта:

- 1-й зеленый – 1200 бод
- 2-й зеленый – 2400 бод
- 3-й зеленый – 4800 бод
- 4-й зеленый – 9600 бод
- 1-й красный – 19200 бод
- 2-й красный – 38400 бод

Скорость должна соответствовать скорости последовательного порта в подключенном к модему устройстве!

Просмотр выбранного значения и его изменение описано выше в п.4.2.1.

4.2.4 Режим «Выбор четности последовательного порта»

В режиме «Выбор четности последовательного порта» мигающие светодиоды определяют параметр четности последовательного порта:

- 1-й зеленый – NONE
- 2-й зеленый – EVEN
- 3-й зеленый – ODD

Четность должна соответствовать параметру четности последовательного порта в подключенном к модему устройстве!

Просмотр выбранного значения и его изменение описано выше в п.4.2.1.

4.2.5 Режим «Выбор выходной мощности передатчика»

В режиме «Выбор выходной мощности передатчика» мигающие светодиоды определяют выходную мощность передатчика:

- 1-й зеленый – min (0 dBm)
- 2-й зеленый – +5 dBm
- 3-й зеленый – +10 dBm

4-й зеленый – +14 dBm

1-й красный – max (16 dBm)

Мощность рекомендуется задавать как можно меньше при устойчивой связи, чтобы меньше засорять эфир.

Просмотр выбранного значения и его изменение описано выше в п.4.2.1.

4.2.5 Режим «Выбор номера частотного канала»

В режиме «Выбор номера частотного канала» мигающий зеленым цветом светодиод определяет номер частотного канала от 1 до 4:

1-й зеленый светодиод – 1 канал

2-й зеленый светодиод – 2 канал

3-й зеленый светодиод – 3 канал

4-й зеленый светодиод – 4 канал

Смена канала может потребоваться при наличии в слышимом радиозэфире чужого передатчика, работающего на такой же частоте. Наличие работы такого передатчика определяется значением уровня принимаемого сигнала в режиме приема (светодиод Rx/Tx - зеленый) выше -100 дБ (горит один из светодиодов с номерами 2, 3 или 4) при отсутствии сигнала от своего радиомодема.

Радиомодемы, задействованные в организации радиосвязи, должны быть настроены на одинаковый номер радиоканала!

Просмотр выбранного значения и его изменение описано выше в п.4.2.1.

4.2.6 Режим «Выбор интерфейса последовательного порта»

В режиме «Выбор интерфейса последовательного порта» мигающие светодиоды определяют тип последовательного порта, к которому подключается внешнее устройство:

1-й зеленый – USB

2-й зеленый – RS-232

3-й зеленый – RS-485

Радиомодемы, задействованные в организации радиосвязи, могут быть подключены к внешним устройствам через разные интерфейсы, но должны иметь одинаковые параметры скорости передачи и четности!

Просмотр выбранного значения и его изменение описано выше в п.4.2.1.

4.2.7 Режим «Сервис»

В режиме «Сервис» мигающие светодиоды определяют состояние радиомодема:

1-й зеленый – состояние «slave» для тестирования радиоканала

2-й зеленый - состояние «master» для тестирования радиоканала

3-й зеленый – состояние для настройки параметров с компьютера через USB-интерфейс

Режимы «slave» и «master» используются для тестирования радиоканала. Тестирование радиоканала можно осуществить с помощью двух радиомодемов двумя способами: с компьютером или без компьютера.

4.2.7.1 Тестирование с помощью двух радиомодемов и компьютера

Для этого к компьютеру (через любой интерфейс радиомодема) подключается радиомодем в основном режиме работы и на компьютере запускается программа «Тест РМ».

Второй модем включите в режим «slave» тестирования радиоканала. Для этого в соответствии с п.4.2.1 войдите в режим настройки, выберите пункт «Сервис» и выполните следующие действия:

- нажмите кнопку ↔;

- выберите значение «slave» кнопкой ↑ (зеленый мигающий светодиод 1);

- нажмите кнопку ↓ и удерживайте ее более 2 секунд.

Программа тестирования формирует пакеты выбранной длины и отправляет их через подключенный радиомодем. Второй радиомодем принимает пакет, отправляет его обратно и отображает одновременно процент корректно принятых пакетов:

- светодиоды 1 ... 4 мигают красным - нет связи,
- не горит ни один - более 75% ошибок,
- горит один нижний - до 75% ошибок,
- горят два нижних - до 50% ошибок,
- горят три нижних - до 35% ошибок,
- горят четыре нижних - менее 15% ошибок.

Программа тестирования также отображает статистику прохождения пакетов.

Этот режим тестирования удобен, когда первый модем установлен в затрудненном для доступа месте.

Выход из режима тестирования в основной режим выполняется одновременным нажатием обеих кнопок или отключением/включением питания.

4.2.7.2 Тестирование с помощью двух радиомодемов без компьютера

Первый модем включите в режим «master» тестирования радиоканала. Для этого в соответствии с п.4.2.1 войдите в режим настройки, выберите пункт «Сервис» и выполните следующие действия:

- нажмите кнопку ↔;
- выберите значение «master» кнопкой ↑ (зеленый мигающий светодиод 2);
- нажмите кнопку ↓ и удерживайте ее более 2 секунд.

Модем, включенный в режим «master», формирует пакеты длиной 64 байта и отправляет их в радиоэфир.

Второй радиомодем, включите в режим «slave» тестирования радиоканала (как описано выше в п.4.2.7.1). Радиомодем, включенный в режим «slave», принимает пакет, отправляет его обратно и отображает одновременно процент корректно принятых пакетов:

- светодиоды 1 ... 4 мигают красным - нет связи,
- не горит ни один - более 75% ошибок,
- горит один нижний - до 75% ошибок,
- горят два нижних - до 50% ошибок,
- горят три нижних - до 35% ошибок,
- горят четыре нижних - менее 15% ошибок.

На первом модеме, включенном в режим «master», светодиоды 1 ... 4 отображают красным светом статистику:

- не горит ни один - более 75% ошибок или нет связи,
- горит один нижний - до 75% ошибок,
- горят два нижних - до 50% ошибок,
- горят три нижних - до 35% ошибок,
- горят четыре нижних - менее 15% ошибок.

Оба радиомодема, участвующие в тестировании радиоканала, должны иметь одинаково настроенные параметры скорости, четности и номера канала. Светодиод «Rx/Tx» горит зеленым при приеме пакета и красным в режиме передачи пакета.

Выйти из режима тестирования радиоканала можно одновременным нажатием обеих кнопок или отключением/включением питания.

4.2.7.3 Настройка параметров с компьютера через USB-интерфейс

Режим «Настройки параметров с компьютера через USB-интерфейс» позволяет настроить параметры радиомодема с помощью программы настройки. Для этого подключите радиомодем к компьютеру через USB интерфейс.

Для этого в соответствии с п.4.2.1 войдите в режим настройки, выберите пункт «Сервис» и выполните следующие действия:

- нажмите кнопку ↔;

- выберите значение «USB-ПК» кнопкой ↓ (зеленый мигающий светодиод 3);

- нажмите кнопку ↑ и удерживайте ее более 2 секунд.

Запустите программу «Настройка КР (USB)» из комплекта поставки, либо скачанную с сайта www.skbp.ru.

Драйвер интерфейса USB для операционной системы доступен там же.

Через программу настройки можно настроить все параметры, задаваемые с кнопок, а также недоступные с кнопок, а именно: функцию «радиореле», изменения идентификатора подсети и режим «минимальной задержки на передачу».

Выйти из режима «Настройка параметров с компьютера через USB-интерфейс» можно одновременным нажатием обеих кнопок или отключением/включением питания.

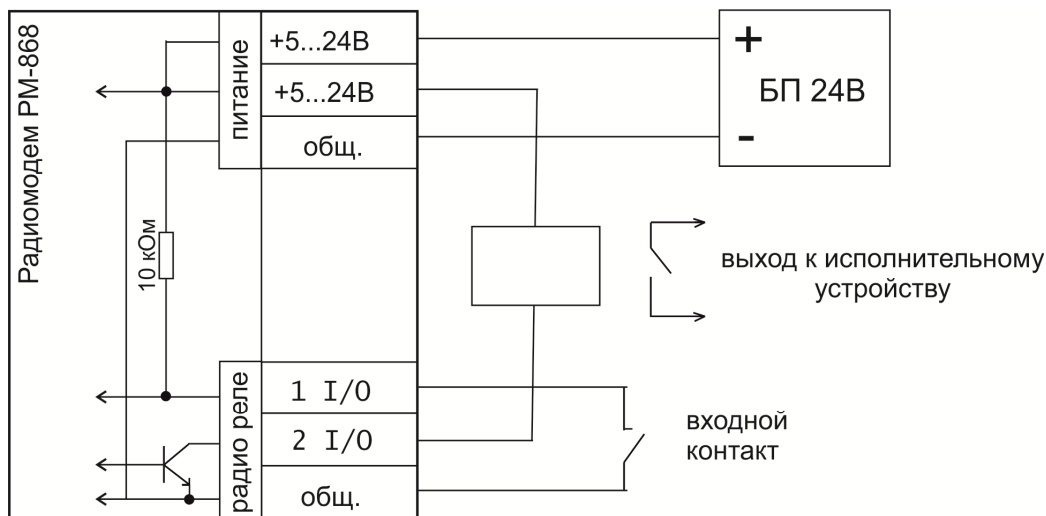
4.3 Функция «радиореле»

Функцию «радиореле» можно осуществить только на паре согласованных радиомодемов. Эту функцию разрешить и настроить можно только через программу настройки на компьютере. На обоих радиомодемах необходимо сконфигурировать входы/выходы. Возможные варианты:

- 1) 1-й радиомодем: 1-й вход, 2-й выход / 2-й радиомодем: 1-й выход, 2-й вход
- 2) 1-й радиомодем: 1-й выход, 2-й вход / 2-й радиомодем: 1-й вход, 2-й выход
- 3) 1-й радиомодем: 1-й вход, 2-й вход / 2-й радиомодем: 1-й выход, 2-й выход
- 4) 1-й радиомодем: 1-й выход, 2-й выход / 2-й радиомодем: 1-й вход, 2-й вход

Состояние входа одного радиомодема будет отображаться на состоянии соответствующего выхода другого радиомодема (например, вход «I/O», замкнутый на клемму «ОБЩ» вызовет замыкание выходного ключа «I/O» относительно клеммы «ОБЩ» на спаренном радиомодеме). Схемы подключения даны на рисунке 3.

Функция «радиореле» может работать параллельно с основным протоколом передачи данных!



клеммы 1 I/O и 2 I/O равнозначны,
их направление задается в конфигураторе радиомодема

Рис. 3 Схемы подключения клемм «радиореле».

Идентификатор подсети задается одинаковым для всех радиомодемов, работающих в данной подсети. Его рекомендуется задавать отличным от идентификатора подсети, работающей в соседнем канале для исключения вероятности обмена «чужими» пакетами или ложного срабатывания пар «радиореле», работающими в соседних каналах.

4.4 Режим «минимальной задержки на передачу»

Режим минимальной задержки на передачу рекомендуется использовать ТОЛЬКО для систем требовательных к задержкам на передачу (например, для системы "СПРУТ-2"). В этом режиме используется укороченная преамбула и выключен режим радиореле!

По умолчанию этот режим выключен.

5. Использование по назначению

Для организации передачи данных по радиоканалу потребуется не менее двух радиомодемов. Они должны иметь одинаковые настройки: скорость передачи, четность, номер частотного канала. Количество стоп-бит при этом значения не имеет.

Выходную мощность необходимо выставить на минимальное значение, при которой связь является устойчивой. Это определяется экспериментально при тестировании радиоканала.

В зависимости от типа коммуникационного интерфейса прибора, к которому подключается радиомодем, задайте тип интерфейса: RS232, RS485 или USB. *Параметры последовательных интерфейсов радиомодемов должны совпадать с параметрами последовательных портов тех устройств, к которым данные радиомодемы подключены.*

Порядок настройки параметров описан выше в п. 4.2.

Вариант подключения радиомодема по интерфейсу RS-485 показан на рисунке 4.

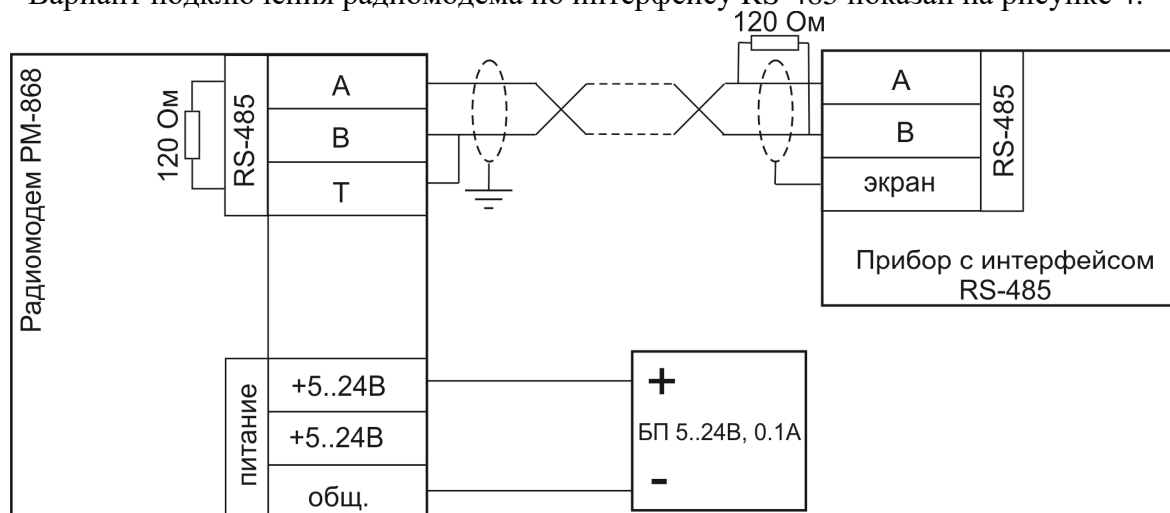


Рис. 4 Схема подключения радиомодема по интерфейсу RS-485

При выборе интерфейса RS-485 необходимо установить перемычку согласующей нагрузки линии между клеммой «B» и клеммой «T» (нагрузка подключена) в зависимости от места подключения радиомодема в линию связи RS-485. При подключении радиомодема в конце линии необходимо установить перемычку, при подключении модема в другом месте линии перемычка не нужна. Для линий связи следует применять специальный кабель типа «витая пара». При длине линии более 50 м рекомендуется применять экранированную витую пару.

При выборе интерфейса RS-232 подключение к прибору производить по схеме, приведенной на рисунке 5.

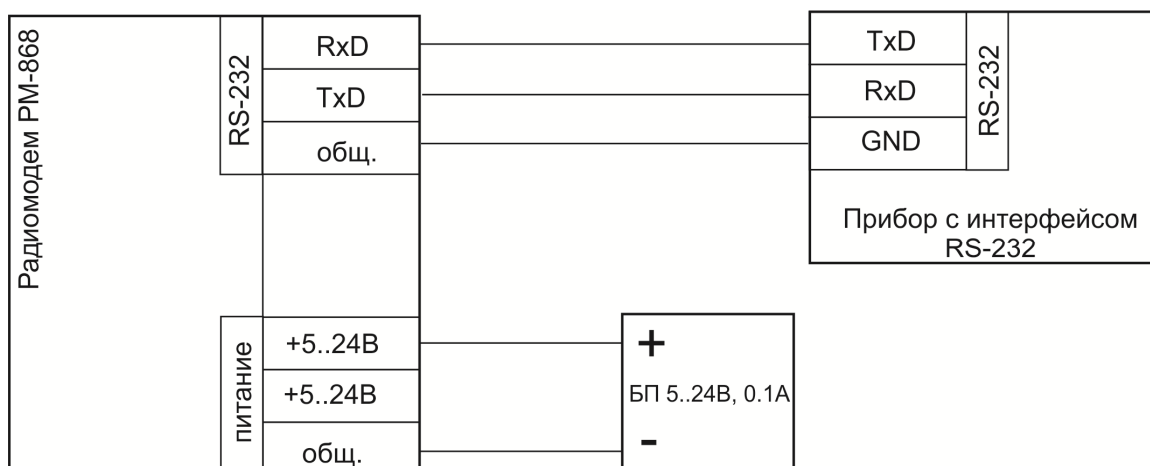


Рис. 5 Схема подключения радиомодема по интерфейсу RS-232

Внешний блок питания подключается на клеммы «ПИТАНИЕ» «+5... 24В» и «ОБЩ».

При выборе интерфейса USB подключение к прибору производить по схеме, приведенной на рисунке 6 с помощью кабеля USB2.0 A-B, поставляемого по доп. заказу.



Рис. 6 Схема подключения радиомодема по интерфейсу USB

При подключении через интерфейс USB питание модема осуществляется непосредственно через интерфейс, внешний блок питания при этом не требуется.

Антенна подключается на разъем «АНТ». Подключаемая антенна должна иметь диапазон 868 МГц и волновое сопротивление 50 Ом.

В комплект поставки входит укороченная $\frac{1}{4}$ волновая антенна, которая обеспечивает дальность связи на расстоянии до 200 м при прямой видимости и до 50 м - в помещении.

Для увеличения дальности связи необходимо использовать внешние антенны, желательно направленные, которые имеют наибольшее усиление и более помехозащищены. Такие антенны поставляются по дополнительному заказу.

Для соединения радиомодема с антенной следует использовать антенный кабель с волновым сопротивлением 50 Ом. Длина этого кабеля должна быть не более 10 м, иначе возможно существенное ослабление сигнала.

При правильном подборе антенны, скорости передачи и при наличии прямой видимости возможно получение устойчивой связи до 3-5 км. Чем ниже скорость передачи, тем более большое расстояние передачи достижимо. Практически подтвердить возможность получения желаемого расстояния при заданной скорости передачи можно только с помощью теста радиоканала парой радиомодемов с конкретными антеннами.

5. Свидетельство о приемке

Радиомодем РМ-868._____ КГПШ.424338.002, заводской №_____, соответствует требованиям технических условий КГПШ.424338.002ТУ и признан годным к эксплуатации.

Дата изготовления _____

М.П.

Представитель ОТК _____
предприятия изготовителя

6. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие радиомодема техническим требованиям настоящего руководства при соблюдении потребителем условий эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации радиомодема 48 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 54 месяцев со дня изготовления.

7. Сведения о рекламациях

При обнаружении неисправности радиомодема в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и направлен на предприятие-изготовитель по адресу: 124498, г. Москва, г. Зеленоград, Георгиевский проспект, дом 5.