

# **ЕАС**

**Радиомодем РМ-433**

**Руководство по эксплуатации**

**Паспорт**

**КГПШ.424338.001**



СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО

**ПРОМАВТОМАТИКА**

[www.skbpа.ru](http://www.skbpа.ru)

## Назначение

Радиомодем представляет собой устройство для приема и передачи данных по радиоканалу со скоростью 1200, 9600, 19200, 38400 бод в диапазоне частот  $433.92\text{МГц} \pm 0.2\%$  при выходной мощности до 10 мВт, что позволяет использовать данное устройство без получения разрешения радиочастотной службы при Федеральном агентстве связи.

Радиомодем обеспечивает передачу данных по любым протоколам с пакетами длиной не более 300 байт, допускающих задержку передачи не менее 7 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 RS232/RS485 и заканчивается по паузе в 4 байта.

## Технические характеристики

| Параметр   | Значение                             |
|--|--------------------------------------|
| <b>РАДИОКАНАЛ</b>  |                                      |
| Диапазон частот  | 433,050 - 434,790 МГц                |
| Число программируемых каналов  | 4                                    |
| Разнос частот между соседними каналами   | 400 кГц                              |
| Мощность трансивера на несущей частоте при нагрузке с сопротивлением 50 Ом, не более                 | 10 мВт                               |
| Максимальная девиация частоты трансивера, не более   | 55 кГц                               |
| Скорость передачи по эфиру   | 1200/9600/19200/38400 бод            |
| Способ модуляции   | 2-х уровневая FSK модуляция          |
| <b>ИНТЕРФЕЙС RS-232/RS-485</b>   |                                      |
| Скорость передачи цифровой информации  | 1200/9600/19200/38400 бод            |
| Контроль четности  | NONE/EVEN                            |
| 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                             |

| Параметр  | Значение  |
|---|---|
| <b>ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ</b>  |   |
| Питание   | Внешний источник постоянного напряжения 5-9В, ток не менее 100 мА |
| Потребляемый ток (при напряжении питания 5В и выходной мощности передатчика 10 мВт), не более:<br>- в режиме приема радиоканала при работе по RS-232<br>- в режиме приема радиоканала при работе по RS-485<br>- в режиме передачи радиоканала | 30 мА<br>80 мА<br>90 мА   |
| Степень защиты от воздействий окружающей среды  | IP 40   |
| Условия эксплуатации:<br>Температура окружающей среды (исполнение 1)<br>Температура окружающей среды (исполнение 2)<br>Верхнее значение относительной влажности воздуха при +35°C и более низких температурах, без конденсации влаги, %       | +1 ... +60<br>- 40 ... +85<br>95                                  |
| Габаритные размеры, мм  | 79 x 85 x 25  |
| Подключение:<br>-интерфейсные сигналы и питание<br><br>-антенна   | винтовые клеммы под провод диаметром до 2 мм<br>разъем типа SMA   |

### Состав изделия

| Наименование                                     | Обозначение       | Кол-во | Примечание |
|--|-------------------|--------|------------|
| Радиомодем РМ-433                                | КГПШ.424338.001ТУ | 1      |            |
| Укороченная ¼ волновая антенна диапазона 433 МГц |                   | 1      |            |
| Руководство по эксплуатации. Паспорт             | КГПШ.424338.001РЭ | 1      |            |
| Программа настройки                              | КГПШ.424338.001ПО | 1      |            |
| Программа локального пульта управления           | КГПШ.407374.005ПО | 1      |            |
| Антенна ненаправленная штыревая АШ-433           |                   |        | По заказу  |
| Антенна направленная пятиэлементная АН5-433      |                   |        | По заказу  |
| Блок питания 5В/0.1А                             |                   |        | По заказу  |

Обозначение радиомодема при заказе:

Радиомодем РМ-433.1

Тип исполнения \_\_\_\_\_  
по диапазону температуры эксплуатации

## Устройство и работа

Электронная схема радиомодема содержит трансивер диапазона 433 МГц, контроллер управления, интерфейсы RS-232 и RS-485, 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 и RS-485;
- 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:

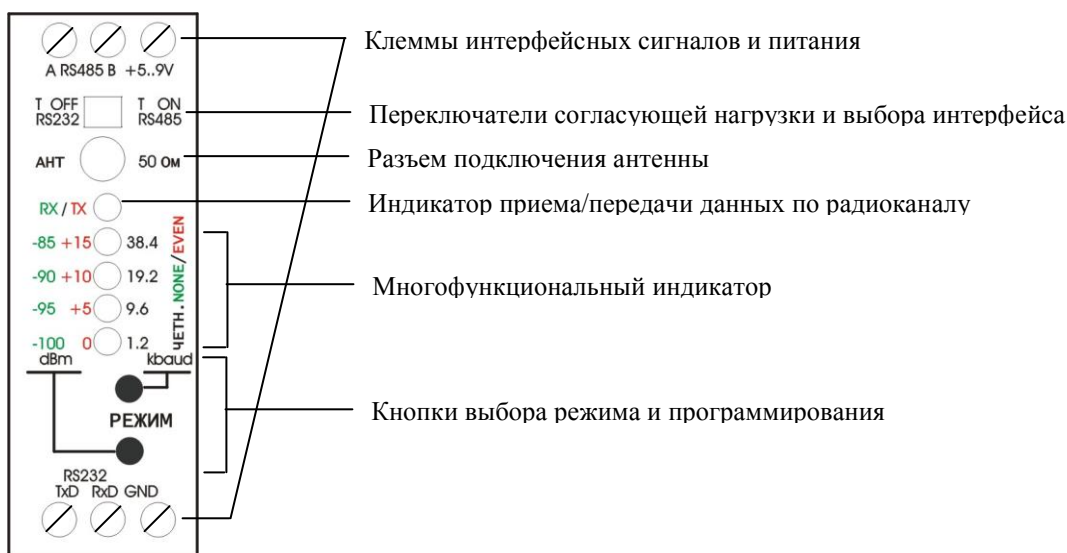


Рис.1 Расположение коммутационных элементов, индикации и управления.

Радиомодем выпускается в двух конструктивных вариантах:

- исполнение 1 с пылевлагозащитой класса IP40 для работы при температуре окружающей среды от +1°C до +60°C при относительной влажности не более 85%;
- исполнение 2 с пылевлагозащитой класса IP40 для работы при температуре окружающей среды от -40°C до +85°C при относительной влажности до 100%;

Корпус радиомодема обеспечивает крепление на DIN-рейку 32 мм и 35 мм.

Радиомодем имеет пять режимов работы:

- основной (этот режим устанавливается по включению питания);
- настройка параметров с кнопок;
- настройка параметров с компьютера;
- индикация и выбора частотного канала;
- ретрансляция пакета.

Переключение с одного режима на другой осуществляется одновременным нажатием обеих кнопок программирования (режимы работы чередуются по кругу).

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

Если данные поступают с интерфейса RS-232/RS-485, то включается режим передачи трансивера (индикатор RX/TX красный), отправляются синхробайты, 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 (индикатор RX/TX не горит).

При обнаружении трансивером в режиме приема идентификатора начала пакета (индикатор RX/TX зеленый) идущие следом данные выдаются на интерфейс RS-232/RS-485 до обнаружения признака конца пакета.

В этом режиме при помощи четырех нижних светодиодов возможен просмотр уровня сигнала в эфире при приеме пакета, мощности трансивера, параметров последовательного интерфейса.

При работе радиомодема светодиоды светятся *зеленым* цветом и показывают уровень сигнала в эфире при приеме пакета:

- 100 dBm соответствует слабому уровню сигнала,
- 85 dBm соответствует большому уровню сигнала.

Для просмотра заданных параметров мощности трансивера необходимо нажать *нижнюю* кнопку. При этом светодиоды *красного* цвета покажут выходную мощность:

- 0 dBm соответствует минимальной мощности,
- +15 dBm соответствует максимальной мощности.

Для просмотра параметров последовательного интерфейса необходимо нажать *верхнюю* кнопку. При этом светодиоды покажут скорость передачи:

- *зеленый* цвет соответствует отключенному контролю четности [NONE],
- *красный* цвет соответствует включенному контролю четности [EVEN].

Через 10 секунд после последнего нажатия кнопок индикация автоматически переключается на отображение уровня входного сигнала.

В режиме **настройки параметров с кнопок** при помощи кнопок и светодиодов возможно изменение выходной мощности радиосигнала, скорости последовательного интерфейса и контроля четности. В этом режиме четыре нижних светодиода *мигают зеленым* цветом. Если в течение 10 секунд отсутствует нажатие кнопки для выбора настраиваемого параметра, то происходит автоматический переход в основной режим работы.

Для изменения уровня выходной мощности необходимо нажать нижнюю кнопку. При этом начинает *мигать красный* светодиод, соответствующий текущей мощности. Последующие нажатия данной кнопки изменяют уровень выходной мощности (по кругу). Установив требуемую мощность, надо прописать ее значение в энергонезависимую память. Для этого необходимо нажать и удерживать *нижнюю* кнопку до момента, пока светодиод не перестанет мигать. При этом происходит переход в основной режим работы.

Для изменения скорости последовательного интерфейса необходимо нажать верхнюю кнопку. При этом начинает *мигать* светодиод, соответствующий текущей скорости последовательного интерфейса (цвет определяет контроль четности). Последующие нажатия данной кнопки изменяют скорость обмена и параметры контроля четности (по кругу):

- *зеленый* цвет соответствует отключенному контролю четности [NONE],
- *красный* цвет соответствует включенному контролю четности [EVEN].

Установив требуемую скорость и четность, надо ее прописать в энергонезависимую память. Для этого необходимо нажать и удерживать *верхнюю* кнопку до момента, пока светодиод не перестанет мигать. При этом происходит переход в основной режим работы.

Режим **настройки параметров с компьютера** позволяет настроить любые параметры радиомодема с помощью программы, входящей в комплект поставки. В этом режиме *постоянно горят красным* цветом четыре нижних светодиода. Этот режим рекомендуется использовать только опытным пользователям во избежание проблем с работоспособностью. Описание пара-

метров дано в дополнительной документации по программированию модема, поставляемой по дополнительному запросу.

Режим **индикации и выбора частотного канала** позволяет изменять номер частотного радиоканала. В радиомодеме возможна работа на одном из 4-х каналов, каждый из которых разнесен в пределах частотного диапазона 433,050 - 434,790 МГц на 400 кГц от ближайшего. Это позволяет организовать независимую работу до 4-х радиомодемов в одной зоне радиосвязи.

В этом режиме один из четырех нижних светодиодов *мигает зеленым цветом*:

- первый снизу: 1 канал;
- второй снизу: 2 канал;
- третий снизу: 3 канал;
- четвертый снизу: 4 канал.

В этом режиме при нажатии нижней кнопки изменяется (по кругу) номер частотного канала радиомодема. Выбрав нужный канал, надо прописать его в энергонезависимую память. Для этого необходимо нажать и удерживать *нижнюю* кнопку до момента, пока светодиод не перестанет мигать. При этом происходит переход в основной режим работы.

Для выхода из режима индикации нажмите одновременно обе кнопки (произойдет переход в следующий режим). В случае, если кнопки не нажимались в течение 10 секунд, радиомодем автоматически перейдет в основной режим работы.

Режим **ретрансляции пакета** используется для тестирования радиоканала. В этом режиме четыре нижних светодиода *мигают красным цветом*.

Радиомодем в этом режиме возвращает обратно принятый по радиоканалу пакет данных и отображает одновременно процент корректно принятых пакетов:

- светодиоды мигают - 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.

Для тестирования радиоканала используется два радиомодема. Один радиомодем должен быть установлен в режим *Ретрансляции пакета*, при этом его можно ни к чему не подключать, достаточно подать питание. Второй радиомодем должен быть подключен к компьютеру с программой локального пульта, входящей в комплект поставки, и работать в *основном* режиме. При этом в программе локального пульта должен быть выбран пункт «Контроль качества радиосвязи».

## Использование по назначению

Для организации передачи данных по радиоканалу потребуются не менее двух радиомодемов. Они должны иметь одинаковые настройки: скорость передачи, длина слова данных, четность. Количество стоп-бит при этом значения не имеет. Параметры последовательных интерфейсов радиомодемов должны совпадать с параметрами последовательных портов тех устройств, к которым данные радиомодемы подключены. Для установки параметров выходной мощности и последовательного порта радиомодема необходимо использовать режим **настройки параметров с кнопок** (см. выше). Выходную мощность необходимо выставить на минимальное значение, при которой связь является устойчивой. Это определяется экспериментально при тестировании радиоканала. Необходимо также убедиться, что радиомодемы настроены на одинаковые частотные каналы (смотри режим **индикации и выбора частотного канала**).

В зависимости от типа коммуникационного интерфейса прибора, к которому подключается радиомодем, установите переключатель выбора интерфейса «RS232-RS485» в соответствующее положение.

Вариант подключения радиомодема по интерфейсу RS-485 показан на рисунке 2.

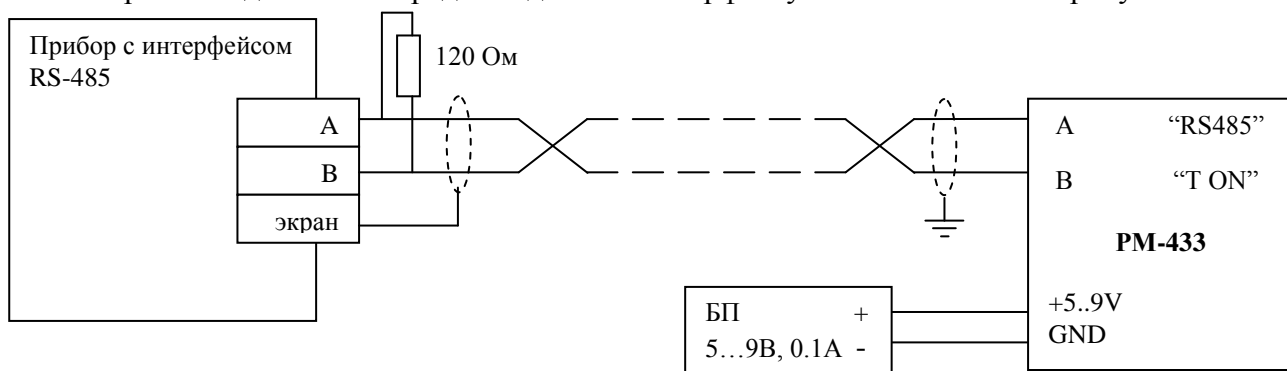


Рис. 2 Схема подключения радиомодема по интерфейсу RS-485

При выборе интерфейса RS-485 необходимо установить переключатель согласующей нагрузки линии в положение «T OFF» (нагрузка отключена) или «T ON» (нагрузка подключена) в зависимости от места подключения радиомодема в линию связи RS-485. При подключении радиомодема в конце линии необходимо выбрать положение «T ON», иначе – «T OFF». 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 необходимо установить переключатель согласующей нагрузки линии в положение «T OFF» (для уменьшения потребляемого тока), а подключение к прибору производить по схеме, приведенной на рисунке 3.

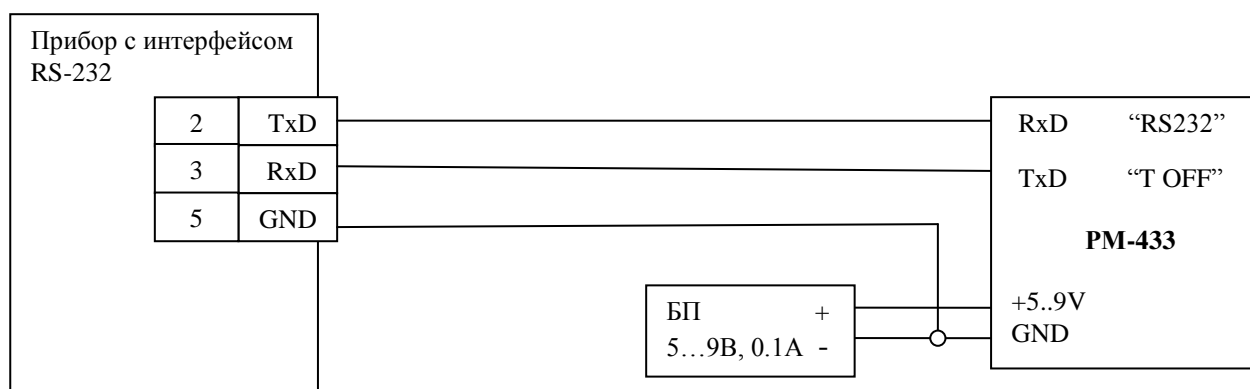


Рис. 3 Схема подключения радиомодема по интерфейсу RS-232

Внешний блок питания подключается на клеммы «+5... 9V» и «GND».

Антенна подключается на разъем «АНТ». Подключаемая антенна должна иметь диапазон 433 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, направленная штыревая АШ-433 и направленная пятиэлементная АН5-433, 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.

### Свидетельство о приемке

Радиомодем РМ-433.\_\_\_\_\_ КГПШ.424338.001, заводской № \_\_\_\_\_, соответствует требованиям технических условий КГПШ.424338.001ТУ и признан годным к эксплуатации.

Дата изготовления \_\_\_\_\_

М.П.

Представитель ОТК \_\_\_\_\_  
предприятия изготовителя

### Гарантийные обязательства

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

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

### 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.