

ООО «АЙСИБИКОМ»



Радиомодем «PM-485/232-02»

Руководство по эксплуатации

Москва

Содержание

1. Введение.....	3
2. Назначение устройства	3
3. Внешний вид	3
4. Комплектность	3
5. Назначение выводов	4
6. Технические характеристики	4
7. Конфигурирование устройства	5
8. Описание работы радиомодема LoRa	5
9. Протокол обмена радиомодема.....	5
10. Световые индикаторы	10
11. Техническое обслуживание	10
12. Указания мер безопасности.....	10
13. Правила хранения и транспортирования	11
14. Гарантии изготовителя (поставщика)	11
Приложение №1. Схемы подключения радиомодема	12

1. Введение

Настоящее руководство содержит сведения о назначении, технических характеристиках, порядке установки и безопасной эксплуатации Радиомодема «PM-485/232-02» (далее устройство) и предназначено для обслуживающего персонала.

ООО «АйСиБиКом» является владельцем авторских прав Радиомодема «PM-485/232-02». Для получения сведений о последних изменениях и обновлениях прошивки необходимо обращаться по адресу: <https://icbcom.ru/>

2. Назначение устройства

Устройство предназначено для работы в составе системы мониторинга производства ООО «АйСиБиКом». Устройство рассчитано на непрерывную работу.

Радиомодемы представляют собой приемно-передающие устройства, преобразующие сигналы стандартных последовательных интерфейсов RS-232 или RS-485 в радиочастотные посылки и обратно. Конфигурация параметров осуществляется через последовательный интерфейс. Радиомодемы имеют колодку контактов для быстрого подключения кабелей питания и интерфейса, а также светодиодные индикаторы для отображения состояния изделия.

3. Внешний вид

Внешний вид модема и антенны представлены на рисунках 1 и 2:



Рисунок 1 – Радиомодем «PM-485/232-02»



Рисунок 2 – Антенна

4. Комплектность

В комплект поставки входит следующее:

- Радиомодем «PM-485/232-02» (с комплектом ответных разъемов).
- Антенна на магнитном основании с кабелем 3м.
- Паспорт
- Руководство по эксплуатации (1шт на партию).
- Упаковка.

5. Назначение выводов

Таблица 1. Описание выводов устройства

Название вывода	Тип вывода	Назначение вывода
~230 В	питание	Питание устройства
+V	питание	Питание устройства
GND		Общий контакт для интерфейсов
A	вход/выход	Данные RS-485 “+”
B	вход/выход	Данные RS-485 “-”
TX	выход	Данные RS-232 TxD (относительно радиомодема)
RX	вход	Данные RS-232 RxD (относительно радиомодема)

6. Технические характеристики

Основные технические характеристики модема приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания устройства 1. Либо контакты (~230В) 2. Либо контакты (+V,GND)	~100...250 VAC. +6...18 VDC.
<i>Следует выбрать только 1 вариант. При питании от сети ~230V возможно подавать постоянное питание на внешнее устройство с выхода (+V,GND) с возможностью регулировки в диапазоне от +6В до +18В с допустимым током потребления до 100мА.</i>	
Мощность радиопередатчика, не более	20дБм
Чувствительность приемника, мин	-137 дБ.
Волновое сопротивление нагрузки	50 Ом.
Режим работы	полудуплексный
Несущая частота	868 МГц.
Метод модуляции	Chirp Spread Spectrum
Скорость передачи по эфиру	250...11000 бит/с.
Скорость работы последовательного интерфейса	1200...115200 бит/с.
Внешние интерфейсы	RS-485, RS-232.
Потребляемая мощность – не более	2Вт.
Аппаратный Watchdog с временем срабатывания 8.5 мин.	+
Монтаж на DIN рейку 35мм.	+
Положение в пространстве произвольное	+
Средняя наработка на отказ, не менее	150000 ч.
Срок службы	10 лет.
Масса устройства не более	0,25 кг.
Корпус	Пластик
Степень защиты	IP30
Габаритные размеры ДхШхВ (без ответных разъёмов)	90x68x65 мм.
Условия эксплуатации	
температура окружающего воздуха	-40°C...+80°C
влажность воздуха при +25°C	(30...80) %;
атмосферное давление	(84...100) кПа.

7. Конфигурирование устройства

Для конфигурирования устройства следует выполнить шаги:

- Подключите радиомодем к ПК с помощью конвертера USB/RS485/RS232.
- Запустить на ПК терминальную программу.
- Включите прибор путем подачи питающего напряжения на соответствующие выводы.

Настройка устройства осуществляется путем ввода бинарных команд через терминал в соответствии с протоколом обмена.

8. Описание работы радиомодема LoRa

Радиомодем передает данные, принятые по интерфейсам RS-232 и RS-485, по радиоканалу, а также принимает данные по радиоканалу и выдает их по интерфейсам RS-232 и RS-485.

Радиомодем работает в полудуплексном режиме.

В каждый момент времени возможен либо прием, либо передача информации.

Интерфейсы RS-232 и RS-485 работают параллельно и независимо друг от друга. Передача и прием данных возможны по любому из них.

Данные передаются сообщениями. Максимальная длина передаваемого сообщения - не более 2 кбайт. Сообщения разделяются временным интервалом. В отношении передаваемых и принимаемых данных радиомодем представляет собой полностью «прозрачное» устройство.

Прием/передача данных возможен только между устройствами, находящимися в одной сети.

Настройка радиомодема проводится путем подачи команд по любому из интерфейсов RS-232 или RS-485 в соответствии с протоколом обмена.

Для отделения команд от данных в командах присутствует специальное 8-байтовое поле-идентификатор команды.

Возможна настройка следующих параметров:

- характеристик радиоканала LoRa (частота работы, ширина полосы, SpreadFactor, передаваемая мощность);
- адреса сети, в которой работает устройство;
- битовой скорости и временных интервалов работы интерфейсов RS-232 и RS-485.

Более подробное описание настроек и команд приведено в протоколе обмена.

9. Протокол обмена радиомодема.

Обмен данными производится по интерфейсу RS-485 или RS-232 путем чтения/записи соответствующих регистров.

Формат пакета (сообщения) для записи N байт данных имеет следующий вид:

PROTOCOL_ID	R/W	ADDR	N_BYTE	DATA_0	DATA_1	...	DATA_N	CRC
-------------	-----	------	--------	--------	--------	-----	--------	-----

Формат пакета для запроса на чтение N байт данных имеет следующий вид:

PROTOCOL_ID	R/W	ADDR	N_BYTE	CRC
-------------	-----	------	--------	-----

Описание полей:

Поле	Ширина, байт	Описание
PROTOCOL_ID	8	Идентификатор протокола, равный 0x14EA35C462A05F9C. Первый байт сообщения — 0x14.
R/W	1	байт чтения/записи. 0 — запрос на чтение, 1 — запрос на запись регистров.
ADDR	1	адрес, начиная с которого производится чтение/запись N_BYTE данных.
N_BYTE	1	количество читаемых/записываемых байт данных.
DATA_0 ... DATA_N	N+1	Только при запросе на запись (R/W = 1). N байт данных. Байт DATA_0 помещается по адресу ADDR, DATA_1 — по адресу ADDR + 1 и т.д.
CRC	2	Контрольная сумма CRC16 согласно MODBUS. Младший байт идет первым в сообщении.

Ответ модуля при выполнении запроса на чтение имеет формат аналогичный формату пакета для записи данных.

Значения полей PROTOCOL_ID, R/W, ADDR и N_BYTE при этом повторяют аналогичные из пакета запроса, а поля DATA_0...DATA_N содержат прочитанные данные.

Запись по пустому адресу не производит никаких действий.

Чтение пустого адреса возвращает ноль.

Сообщения разделяются между собой временными интервалами.

По умолчанию используются значения межсимвольного интервала и интервала между сообщениями согласно протоколу MODBUS.

Предусмотрена возможность регулирования данных интервалов (см. регистры CHAR_GAP и PACKET_GAP).

Параметры обмена по интерфейсу:

Параметр	Значение
Скорость обмена, бит/с	по умолчанию 9600
Количество бит данных	8
Количество стоп бит	1
Наличие бита четности	отсутствует

Карта регистров модуля:

Адрес	Наименование регистра	Доступ	Биты	Описание
0x00	FREQ_INT	RW	[15...0]	=> Целая часть значения, задающего частоту работы модема в МГц. Диапазон возможных значений: 137...960 ¹ . Значение по умолчанию: 866.
0x02	FREQ_FRAQ	RW	[7...0]	=> Дробная часть значения, задающего частоту работы модема в МГц. Диапазон возможных значений: 0...99. Значение по умолчанию: 0.
0x03	SF	RW	[7...0]	=> Задаёт настройку SF (spread factor) модема. Диапазон возможных значений: 6...12. Значение по умолчанию: 7.
0x04	BANDWIDTH	RW	[15...0]	=> Задаёт ширину полосы радиоканала модема в кГц. Диапазон возможных значений: 125, 250, 500. Значение по умолчанию: 500.
0x06	TX_POWER	RW	[7...0]	=> Задаёт уровень передаваемой мощности модема в дБм. Диапазон возможных значений: 0...20 ¹ . Значение по умолчанию: 10.
0x08	NET_ADDRESS	RW	[15...0]	=> Задаёт адрес сети в которой работает устройство. Диапазон возможных значений: 0x0000...0xFFFF.
0x0C	BAUDRATE	RW	[31...0]	=> Задаёт скорость обмена по интерфейсам RS-232 и RS-485 устройства в бит/с. Диапазон возможных значений: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200. Значение по умолчанию: 9600.
0x10	CHAR_GAP	RW	[15...0]	=> Задаёт значение максимально допустимого межсимвольного интервала в сообщении (в мс) по интерфейсу RS-232. Диапазон возможных значений: 0...1300. Значение по умолчанию: 0. Если значение интервала, определяемое настоящим регистром, больше значения, определенного стандартом MODBUS, то используется значение настоящего регистра, иначе — значение согласно стандарту MODBUS.

Адрес	Наименование регистра	Доступ	Биты	Описание
0x12	PACKET_GAP	RW	[15...0]	=> Задаёт значение минимального интервала между сообщениями (в мс) по интерфейсу RS-232. Диапазон возможных значений: 0...1300. Значение по умолчанию: 0. Если значение интервала, определяемое настоящим регистром, больше значения, определённого стандартом MODBUS, то используется значение настоящего регистра, иначе — значение согласно стандарту MODBUS.
0x14	SAVE_SETTINGS	W	[7...0]	=> При записи в этот регистр значения 0x5A происходит сохранение регистров, расположенных по адресам 0x00...0x13, во внутреннюю память микроконтроллера.
0x15	LOAD_SETTINGS	W	[7...0]	=> При записи в этот регистр значения 0x6B происходит чтение сохранённых значений регистров, расположенных по адресам 0x00...0x13, из внутренней памяти микроконтроллера ² .
0x18	VERSION_LOW	R	[7...0]	=> Версия программного обеспечения устройства. Младшая часть.
0x19	VERSION_HIGH	R	[7...0]	=> Версия программного обеспечения устройства. Старшая часть.
0x1A	DEVICE_ID	R	[15...0]	=> Идентификатор устройства. Равен 0x5E12.

1) В соответствии с решением ГКРЧ №18-46 от 11.09.2018 для сетей LoRaWAN выделены рабочие частоты и допустимые ЭИМ, указанные в таблице ниже.

2) По включению устройства автоматически выполняется загрузка сохранённых настроек из внутренней памяти микроконтроллера. При записи в регистр значения (или загрузке значения из памяти устройства), несоответствующего диапазону допустимых значений для данного регистра, в регистр загружается значение по умолчанию (если оно указано).

Частотный план LoRaWAN, используемый на территории РФ:

Канал	Несущая	Модуляция	Максимальная ЭИМ	Ограничения
Дефолтные (обязательные) каналы				
0	868.9 MHz	MultiSF 125 kHz	100 мВт, 20 дБм	Рабочий цикл 10% или режим LBT *
1	869.1 MHz	MultiSF 125 kHz	100 мВт, 20 дБм	
LoraSTD	864.6 MHz	SF7 250 kHz	25 мВт, 14 дБм	
FSK	864.8 MHz	FSK 250 kHz, 50kbps	25 мВт, 14 дБм	
RX2	869.1 MHz	SF12 125 kHz	25 мВт, 14 дБм	
Дополнительные каналы				
2	864.1 MHz	MultiSF 125 kHz	25 мВт, 14 дБм	Запрещается использование в пределах аэропортов (аэродромов) Рабочий цикл 0,1% или режим LBT*
3	864.3 MHz	MultiSF 125 kHz	25 мВт, 14 дБм	
4	864.5 MHz	MultiSF 125 kHz	25 мВт, 14 дБм	
5	864.7 MHz	MultiSF 125 kHz	25 мВт, 14 дБм	
6	864.9 MHz	MultiSF 125 kHz	25 мВт, 14 дБм	
7	866.1 MHz	MultiSF 125 kHz	25 мВт, 14 дБм	Запрещается использование в пределах аэропортов (аэродромов) Рабочий цикл 1% или режим LBT*
8	866.3 MHz	MultiSF 125 kHz	25 мВт, 14 дБм	
9	866.5 MHz	MultiSF 125 kHz	25 мВт, 14 дБм	
10	866.7 MHz	MultiSF 125 kHz	25 мВт, 14 дБм	
11	866.9 MHz	MultiSF 125 kHz	25 мВт, 14 дБм	
12	867.1 MHz	MultiSF 125 kHz	25 мВт, 14 дБм	
13	867.3 MHz	MultiSF 125 kHz	25 мВт, 14 дБм	
14	867.5 MHz	MultiSF 125 kHz	25 мВт, 14 дБм	
15	867.7 MHz	MultiSF 125 kHz	25 мВт, 14 дБм	
16	867.9 MHz	MultiSF 125 kHz	25 мВт, 14 дБм	

* LBT – режим прослушивания перед излучением

Зависимость скорости передачи данных от SF и полосы канала:

Spread Factor	Полоса канала	Скорость, бит/с	Максимальный размер пакета данных *
12	125 кГц	250	51
11	125 кГц	440	51
10	125 кГц	980	51
9	125 кГц	1760	115
8	125 кГц	3125	242
7	125 кГц	5470	242
7	250 кГц	11000	242

* Включая служебные данные

**КОММУТАЦИЮ КАБЕЛЕЙ ПРОВОДИТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ!!!
 ДЛЯ РАБОТЫ РАДИОМОДЕМОВ ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ДОЛЖНА ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ НА
 ОДНОЙ ЧАСТОТЕ ($FREQ_INT + FREQ_FRAQ$), ОДИНАКОВОЙ ДЛЯ ВСЕХ УСТРОЙСТВ, С
 ОДИНАКОВОЙ ШИРИНОЙ КАНАЛА, С ОДИНАКОВЫМ SPREAD FACTOR И В ОДНОЙ
 РАДИОСЕТИ ($NET_ADDRESS$).**

10. Световые индикаторы

На корпусе устройства расположены следующие световые индикаторы, которые отображают состояние и режимы работы:

POWER – включен постоянно после подачи питания. Сигнализирует о наличии в устройстве напряжения питания.

STATUS – при подаче питания мигает два раза, что говорит об успешной инициализации устройства.

MODE – после включения при успешной инициализации устройства загорается каждые 2 секунды.

Регулировочный винт уровня выходного напряжения **Uвых**. При повороте против часовой стрелки уровень напряжения уменьшается, при повороте по часовой стрелке уровень напряжения увеличивается. Диапазон регулирования от +6В до 18В. Регулировочный винт многооборотный, с количеством оборотов около 25.

Вывод питания V+ модема выполняет две функции, при питании модема от сети ~230В с данного вывода можно подавать постоянное напряжение (регулируется в диапазоне от +6В до 18В) на внешние устройства, при отсутствии сети ~230В радиомодем можно запитать от внешнего источника постоянного напряжения (+6В - 18В) путем подключения источника к выводу V+.

Схемы подключения радиомодема приведены в Приложении №1.

11. Техническое обслуживание

Устройство является необслуживаемым изделием и рассчитано на работу в течение неопределённого времени при условии соблюдения условий эксплуатации: стабильное электропитание в заданном диапазоне напряжений, влажность и температура воздуха, неагрессивная газовая среда, отсутствие ударных воздействий и вибраций. Внутри корпуса устройства нет никаких частей, требующих периодического осмотра и/или профилактики.

12. Указания мер безопасности

При монтаже и эксплуатации устройства необходимо руководствоваться «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными Минэнерго России 13.01.2003г и межотраслевыми правилами по охране труда. Помещение, в котором устанавливается прибор, должно отвечать требованиям, изложенным в «Правилах устройства электроустановок» (Главгосэнергонадзор России, М., 1998г.).

13.Правила хранения и транспортирования

Климатические условия транспортирования должны соответствовать следующим условиям:

- температура окружающего воздуха от минус 50°С до плюс 80°С;
- относительная влажность воздуха до 98% при 25°С;
- атмосферное давление от 84,0 до 107,0кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

Устройство может транспортироваться всеми видами транспорта (в крытых вагонах, закрытых автомашинах, контейнерах) в соответствии с «Правилами перевозки грузов» (издательство «Транспорт», 1983г).

Хранение устройства должно производиться только в упаковке предприятия-изготовителя в отапливаемых помещениях при температуре воздуха от +5°С до +40°С и относительной влажности воздуха не более 80%. В помещениях для хранения не должно быть агрессивных примесей (паров кислот, щелочей), вызывающих коррозию.

14.Гарантии изготовителя (поставщика)

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие устройства техническим условиям при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации устройства устанавливается 24 месяца, считая с даты передачи в эксплуатацию.

Изготовитель в период гарантийного срока эксплуатации устройства имеет право осуществлять надзор за правильностью эксплуатации с целью повышения качества и эффективности эксплуатации.

Вышедшее из строя в течение гарантийного срока эксплуатации устройство подлежит замене или ремонту силами предприятия-изготовителя за счет средств изготовителя.

Важно!

Пользователь лишается права на безвозмездный ремонт в гарантийный период в случае нарушения пломб, при механических повреждениях пользователем, если устранение неисправностей прибора производилось лицом, не имеющим права выполнения ремонта и технического обслуживания.

Приложение №1. Схемы подключения радиомодема

Схема электрическая подключения радиомодема к устройству и УСПД по интерфейсу RS-485 и питанием от сети 220 В AC (с запитыванием интерфейса устройства)

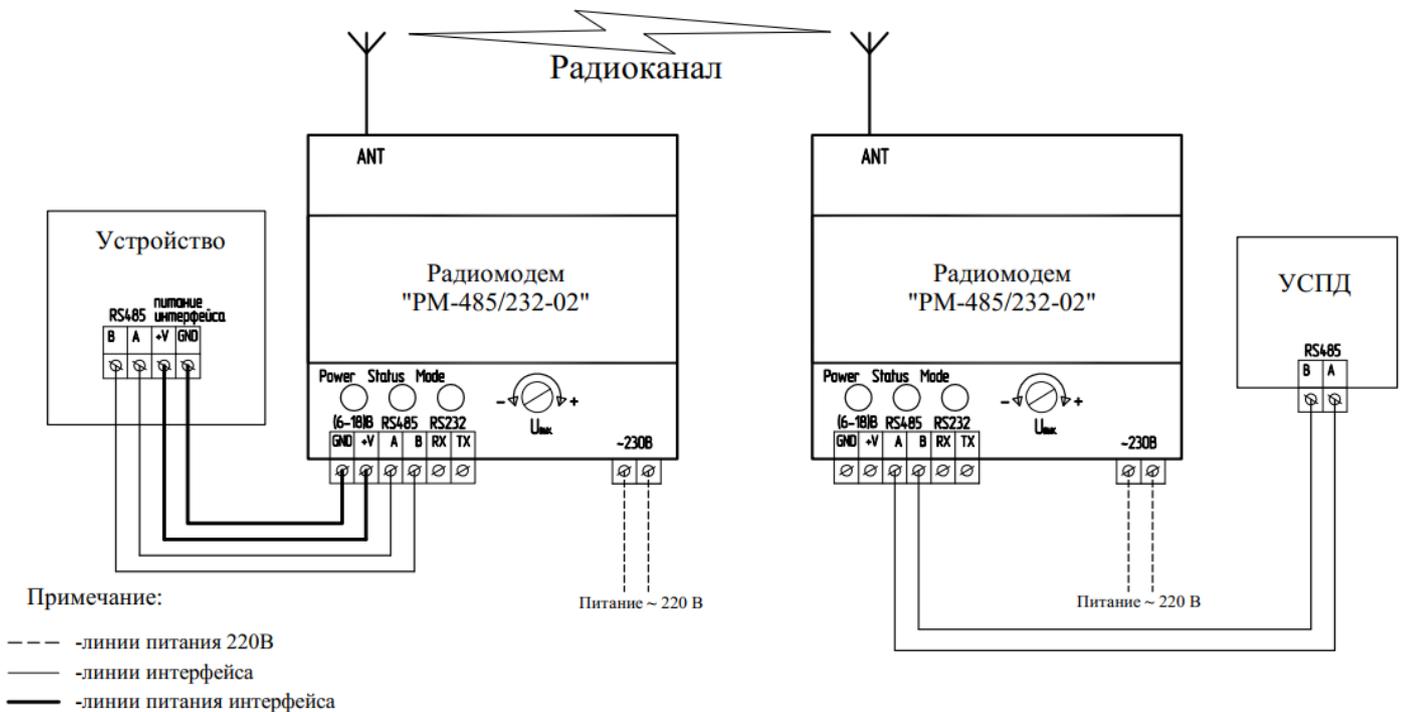


Схема электрическая подключения радиомодема к устройству и УСПД по интерфейсу RS-485 и питанием от сети 220 В AC (без запитывания интерфейса устройства)

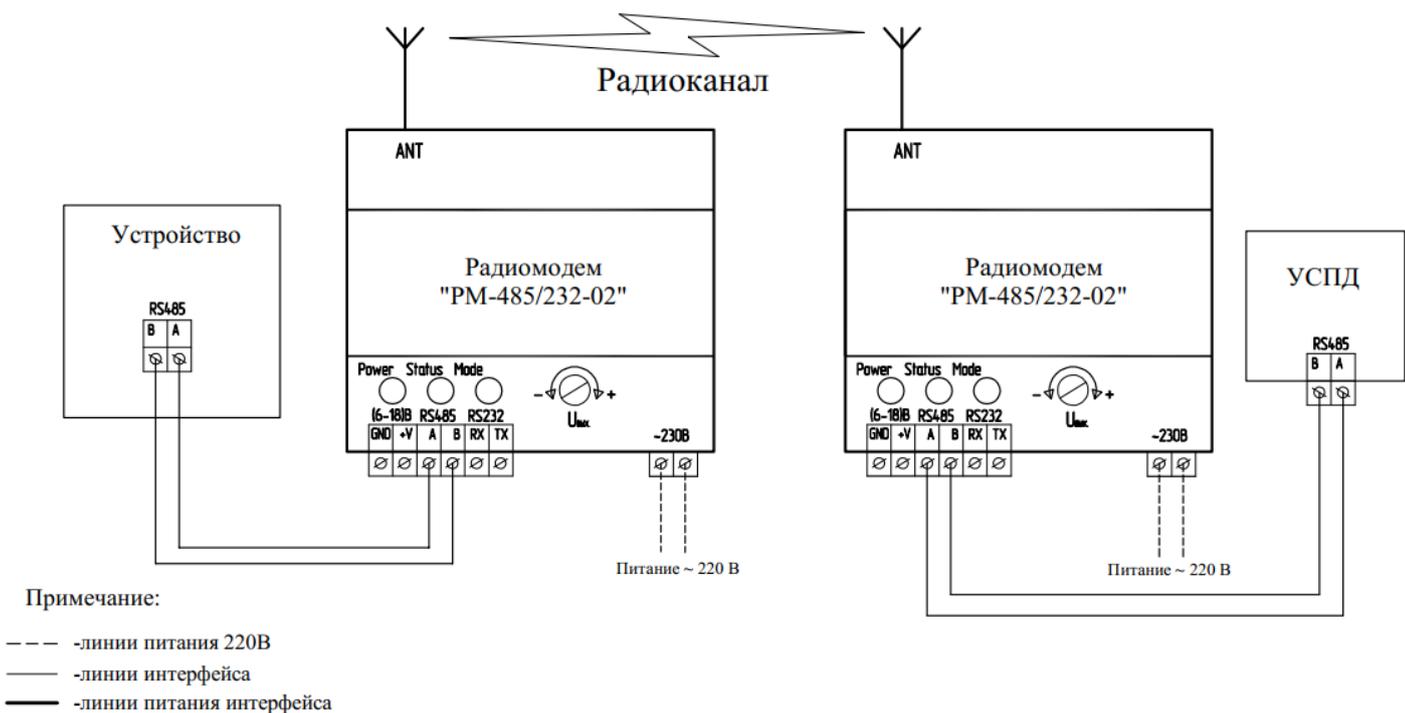


Схема электрическая подключения радиомодема к устройству и УСПД по интерфейсу RS-485 и питанием от источника постоянного тока +6...18 В DC (с запитыванием интерфейса устройства)

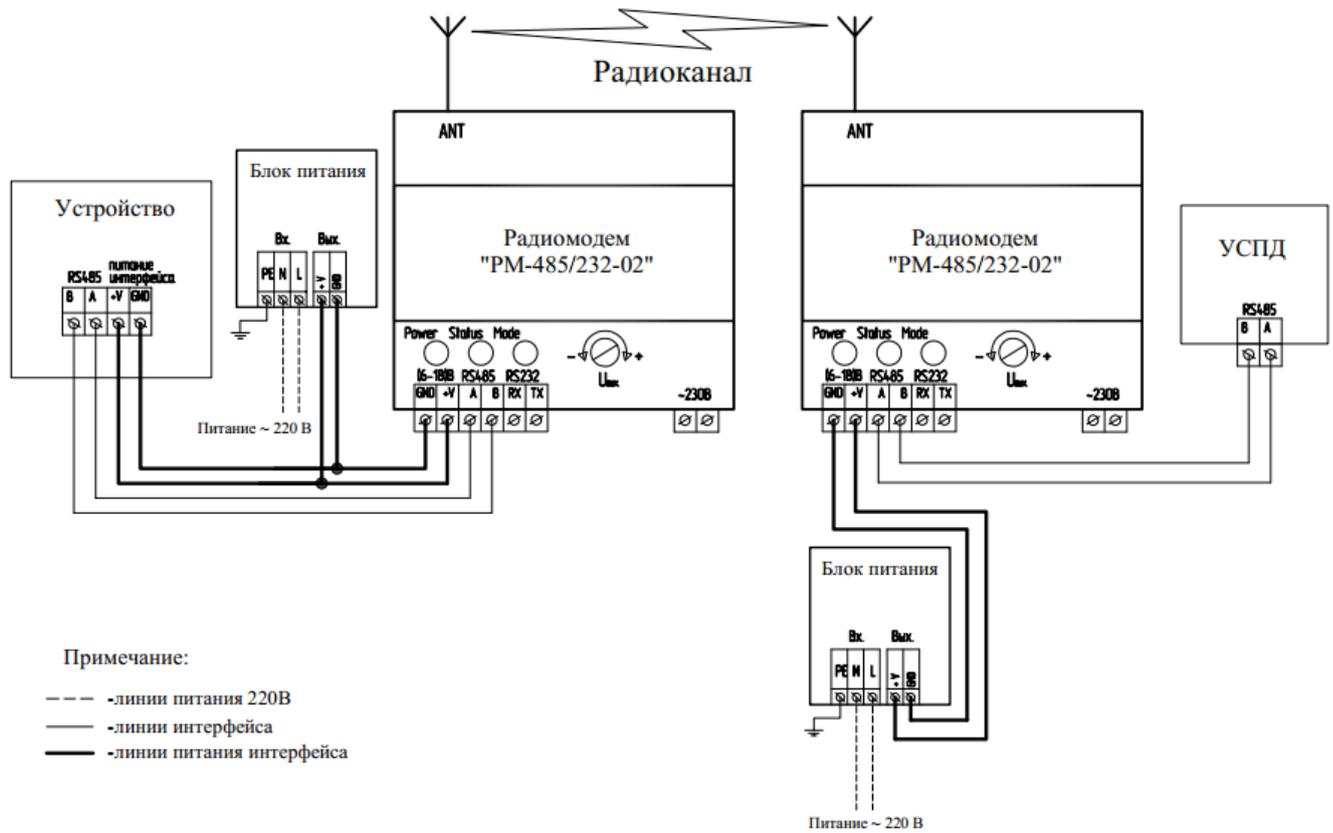


Схема электрическая подключения радиомодема к устройству и УСПД по интерфейсу RS-485 и питанием от источника постоянного тока +6...18 В DC (без запитывания интерфейса устройства)

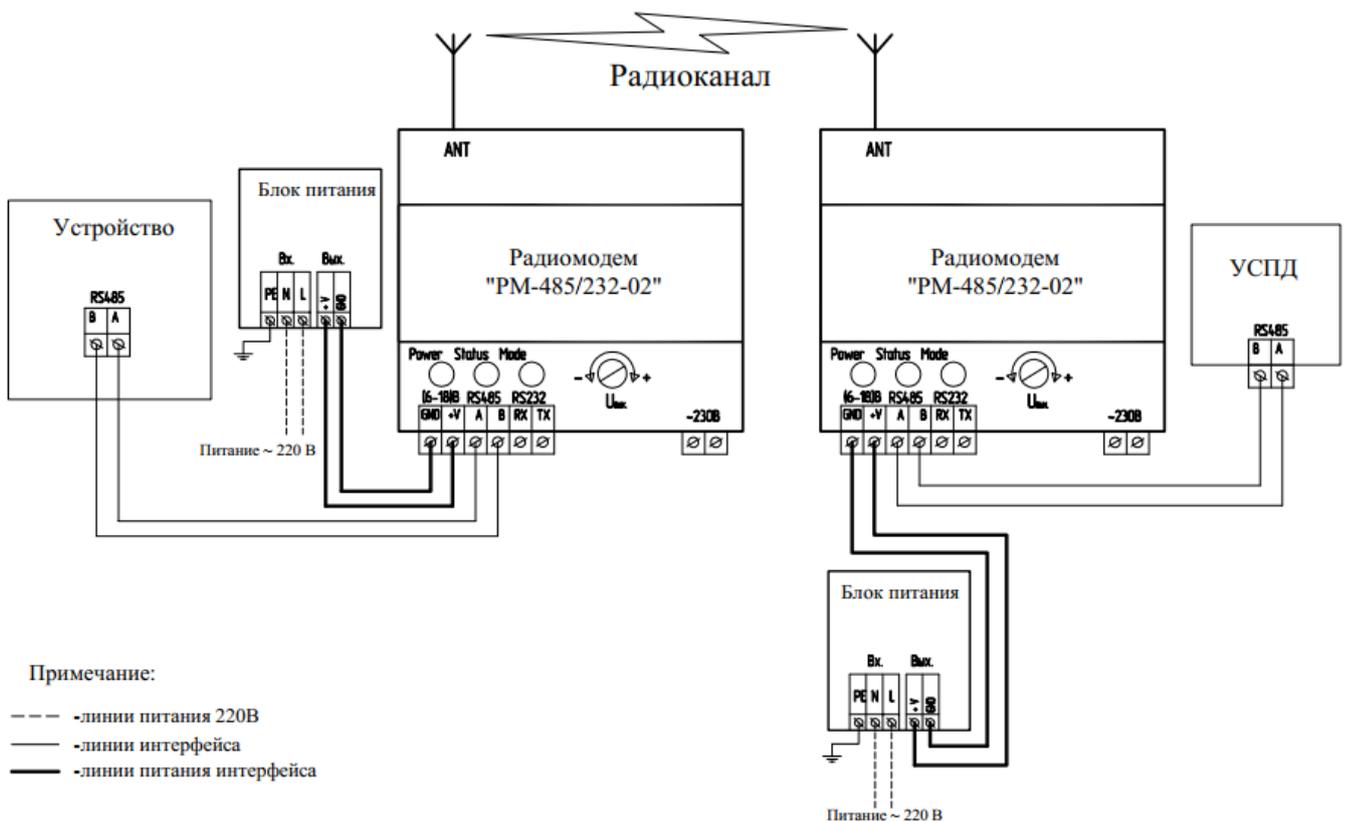


Схема электрическая подключения радиомодема к устройству и УСПД по интерфейсу RS-232 и питанием от сети 220 В AC (с запитыванием интерфейса устройства)

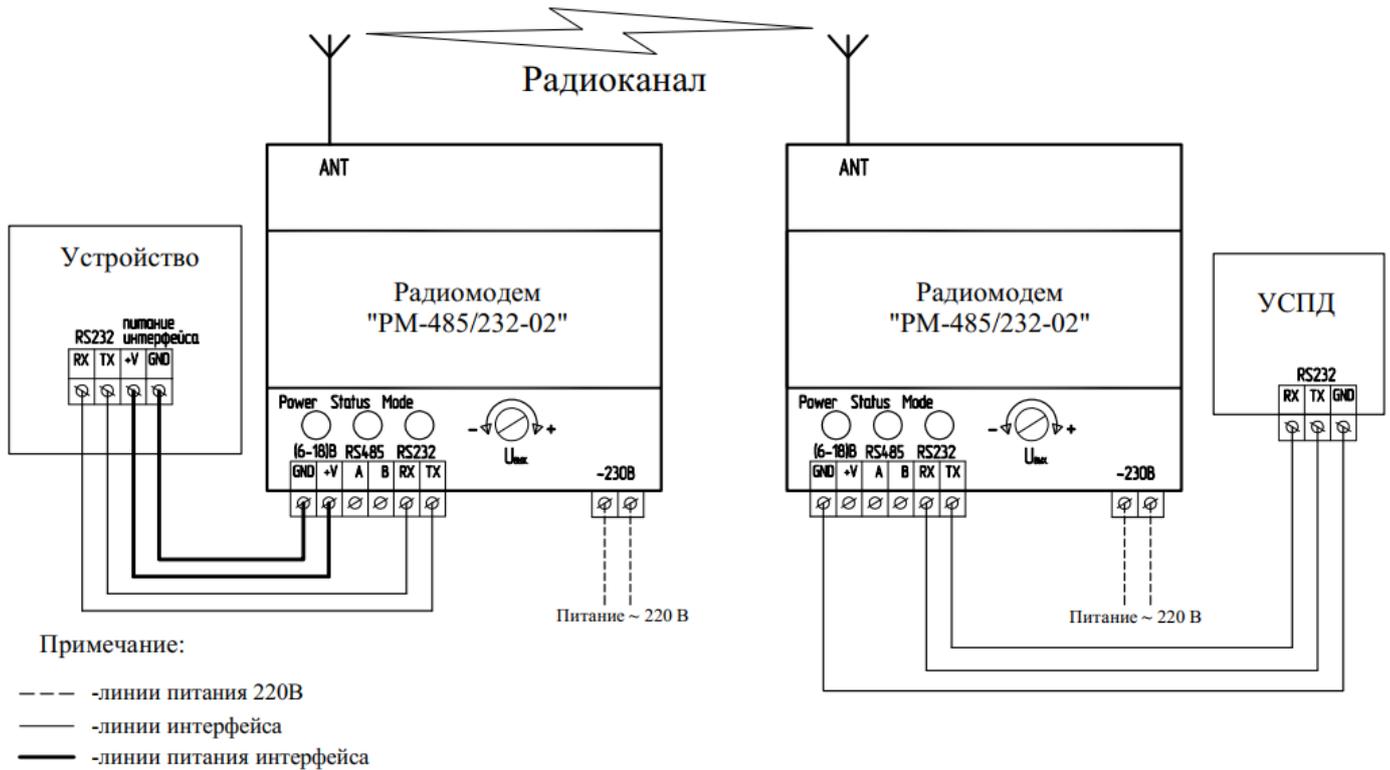


Схема электрическая подключения радиомодема к устройству и УСПД по интерфейсу RS-232 и питанием от сети 220 В AC (без запитывания интерфейса устройства)

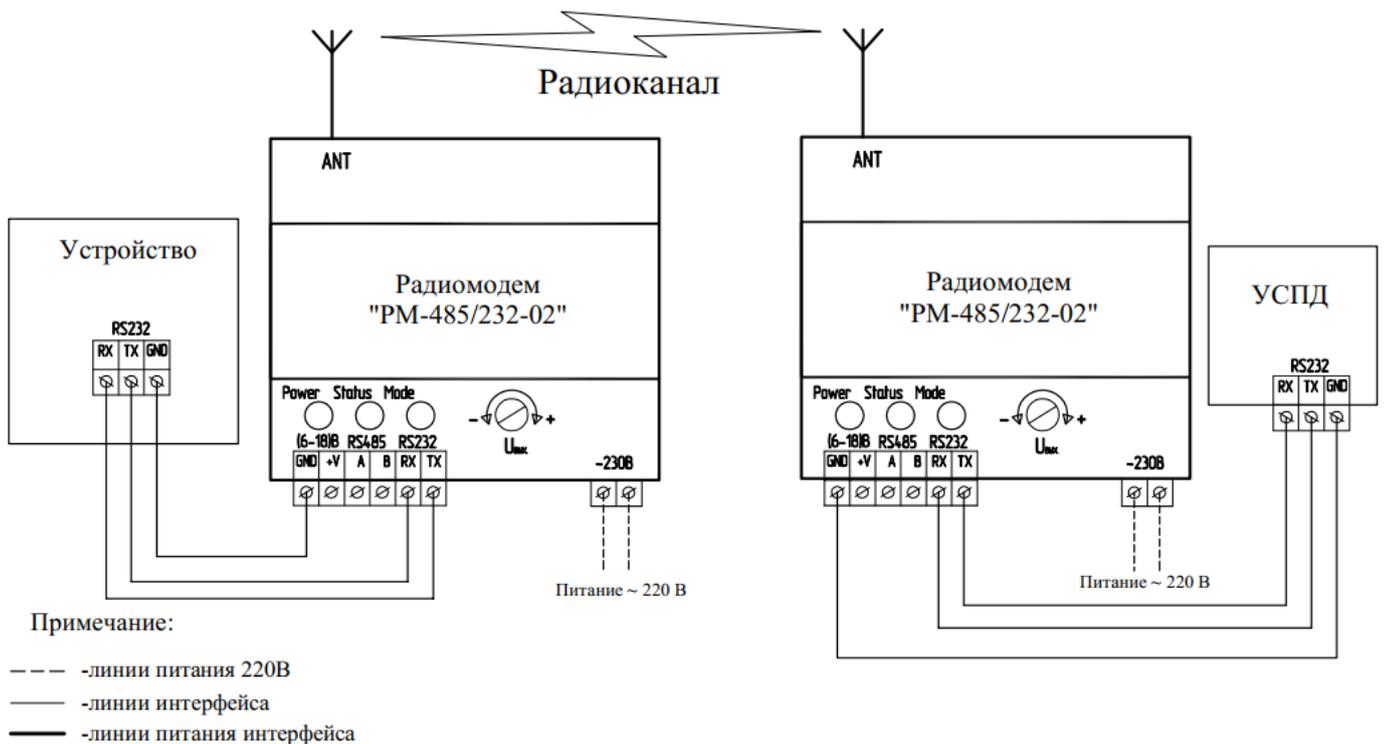


Схема электрическая подключения радиомодема к устройству и УСПД по интерфейсу RS-232 и питанием от источника постоянного тока +6...18 В DC (с запитыванием интерфейса устройства)

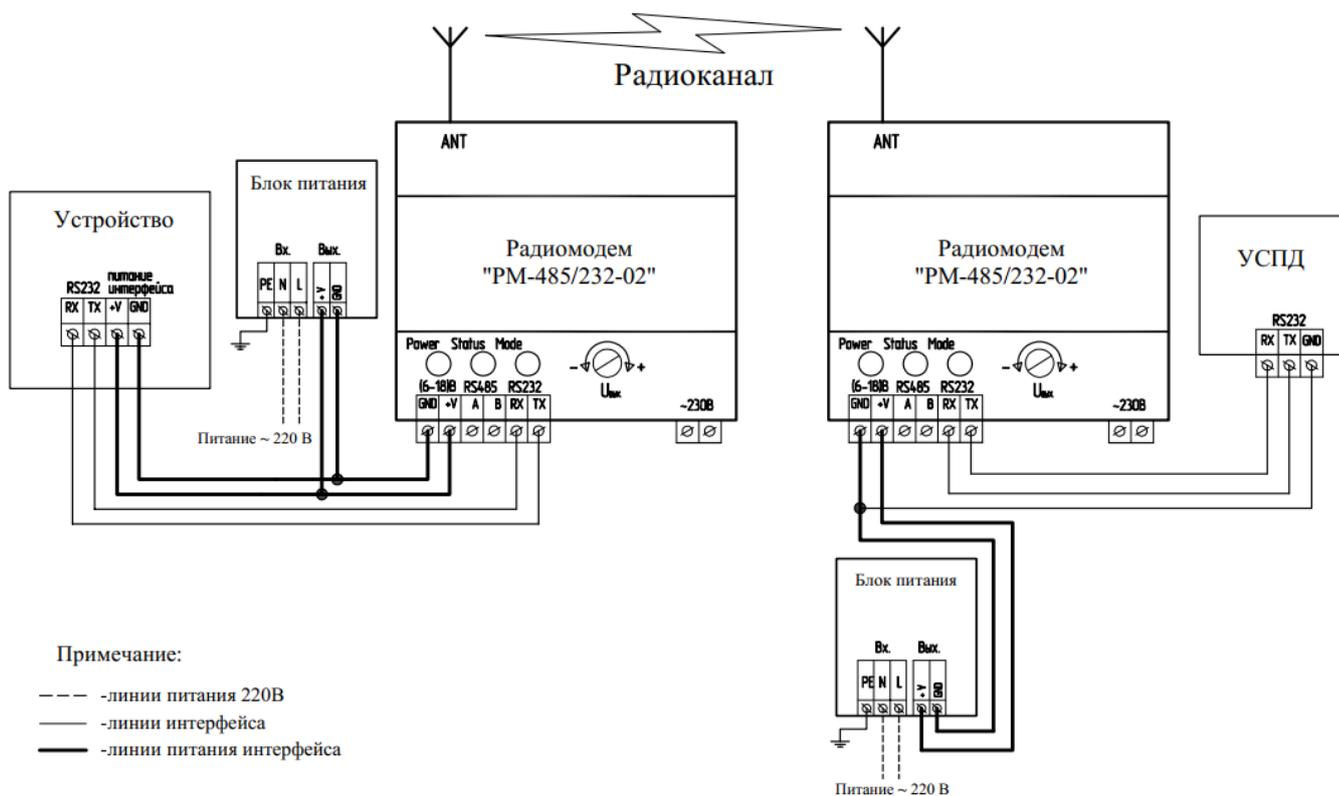


Схема электрическая подключения радиомодема к устройству и УСПД по интерфейсу RS-232 и питанием от источника постоянного тока +6...18 В DC (без запитывания интерфейса устройства)

