



Модем PROMODEM ZigBee

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РЭ 26.20.16-280-11438828-17



- Координатор
- Маршрутизатор
- Modbus Master
- Modbus Slave
- Broadcast Master
- Broadcast Slave


версия документации D04

Москва 2023

Поздравляем с приобретением Продукта PROMODEM!

Следуйте настоящему Руководству в предложенном СОДЕРЖАНИЕМ порядке!

СОДЕРЖАНИЕ

1	Включение Модема и подключение его к компьютеру.....	5
1.1	Подключение к Модему ← питающего напряжения.....	5
1.2	Подключение Модема → к компьютеру (в т.ч. для настройки).....	6
2	Сетевая настройка Модемов PROMODEM ZigBee.....	7
2.1	Не требуется, если	7
2.2	Требуется, если	8
2.3	Привязка Модема к сети в Сервисном ПО PROMODEM ZigBeeConfig.....	9
2.3.1	Привязка Маршрутизатора к Координатору, а также Broadcast Slave к Broadcast Master.....	9
2.3.2	Привязка Modbus Slave к Modbus Master	10
3	Если у Вас модемы Broadcast Master и Broadcast Slave PROMODEM ZigBee: для широковещательного опроса контроллеров	12
3.1	Схема Канала связи	12
3.2	Настройка скорости и формата RS интерфейса Модема	13
3.3	Особенности работы модемов Broadcast Master и Slave	13
4	Если у Вас Координатор и Маршрутизаторы PROMODEM ZigBee: настройка адресного доступа Диспетчерского ПО → к Устройствам и Датчикам	14
4.1	Схема Канала связи – см. www.promodem.ru > Каналы.....	14
4.2	Настройка скорости и формата RS интерфейса Модема	14
4.3	Настройка Службы Данных PROMODEM ZigBeeService.....	15
4.3.1	Установка	15
4.3.2	Сохранение настроек. Запуск и остановка Службы.....	15
4.3.3	Настройка Подключения Координатора	16
4.3.4	Сканирование и внесение Маршрутизаторов в конфигурацию Службы Данных PROMODEM ZigBeeService	18
4.3.5	Настройка доступа Диспетчерского ПО к Устройствам и Датчикам (подключенным к Маршрутизаторам) ↔ по TCP-портам (или COM).....	19
4.3.6	Требования к Диспетчерскому ПО: задержки между запросами....	22
4.3.7	Формат Modbus (TCP или RTU) запросов для Диспетчерского ПО ↔ на Чтение состояния дискретных входов Маршрутизатора	23
4.3.8	Формат Modbus (TCP или RTU) запросов для Диспетчерского ПО ↔ на Чтение сетевого состояния Маршрутизатора	24
4.3.9	Modbus пакет ошибки доставки запроса	24
4.3.10	Работа с Подключениями 	25

4.4	Проверка канала связи: имитация Устройства и Диспетчерского ПО	27
5	Если у Вас Modbus Master и Modbus Slave PROMODEM ZigBee: настройка адресного доступа Контроллера Modbus Master → к Устройствам Modbus Slave и Датчикам.....	29
5.1	Схема Канала связи – см. www.promodem.ru > Каналы.....	29
5.2	Настройка Таблицы соответствия в Modbus Master через Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeModbus	29
5.2.1	Установка	29
5.2.2	Резервная копия Таблицы Соответствия на компьютере.....	29
5.2.3	Подключение	29
5.2.4	Обнаружение – и добавление Modbus Slave в Таблицу соответствия.....	30
5.2.5	Настройка Таблицы Соответствия Modbus Master	31
5.2.6	Формат Modbus запросов для Контроллера Modbus Master ↔ на Чтение состояния дискретных/аналоговых входов Modbus Slave	32
5.3	Настройка RS порта и роли Modbus Master и Modbus Slave	34
5.3.1	Настройка скорости и четности – для Modbus Master или Slave	34
5.3.2	Настройка Роли – для Modbus Master или Slave	35
6	Установка Модемов и подключение Устройств / Датчиков	36
6.1	Установка Антенн	36
6.1.1	Выйти на точку установки Модема	36
6.1.2	Анализ радиообстановки в Сервисном ПО PROMODEM ZigBeeConfig	36
6.1.3	Если не Обнаруживается ни один Модем в точке установки.....	37
6.1.4	Анализ помех от мощных Wi-Fi сигналов (по необходимости).....	38
6.1.5	Монтаж антенны.....	38
6.2	Установка и снятие Модемов с DIN-рейки.....	39
6.3	Подключение к Модему ← Устройства.....	40
6.4	Подключение к Модему ← дискретного Датчика	41
6.5	Подключение к Модему ← аналогового Датчика	42
6.6	Индикация Модема	43
7	Приложение	44
7.1	Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeConfig.....	44
7.1.1	Установка	44
7.1.2	Выбор и настройка COM-порта подключения к Модему.....	44
7.1.3	Конфигурирование – прочитать и записать настройки Модема....	45
7.1.4	Обнаружение – соседних Модемов без ретрансляции	47
7.1.5	Восстановление сетевых настроек Координатора или Broadcast Master	48
7.1.6	Восстановление сетевых настроек Modbus Master	49
7.2	Канал связи «точка-точка»: радиоудлинитель интерфейса RS-485.....	50

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

И ПРИЛОЖЕНИЯ К РУКОВОДСТВУ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

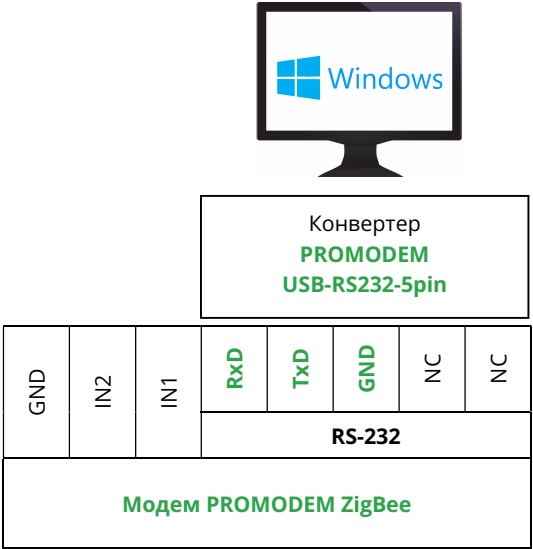

ОПИСАНИЕ	см. www.promodem.ru раздел → ПРОДУКТЫ (найдите Ваш Продукт)
ХАРАКТЕРИСТИКИ И КОМПЛЕКТНОСТЬ	
СОПУТСТВУЮЩИЕ ПРОДУКТЫ	
РЕШЕНИЯ	
КАНАЛЫ СВЯЗИ	
СКАЧАТЬ	
ЧАВО / FAQ	
ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ И ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	см. www.promodem.ru раздел → ПРОДУКТЫ → СКАЧАТЬ (найдите Ваш Продукт)

1 Включение Модема и подключение его к компьютеру

1.1 Подключение к **Модему** ← питающего напряжения

ЭТАП	ОПИСАНИЕ			КОММЕНТАРИЙ
Подайте питание на Модем с обозначением « АС » в названии	~	~	АС 85...264V / 0,15 А	Подключение осуществляется через комплектный разрывной винтовой клеммник. Внимание! Используйте тип питания и соблюдайте полярность – в строгом соответствии с обозначениями на панели Модема .
	ИЛИ			
	+	-	DC 70...370V / 0,15 А	
Подайте питание на Модем с обозначением « DC24G » в названии	+	-	DC 18...36 V / 0,4 А	

1.2 Подключение **Модема** → к компьютеру (в т.ч. для настройки)

ИНТЕРФЕЙС МОДЕМА	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
<p style="text-align: center;">RS-232</p>	<p>Напрямую к COM порту компьютера</p>	<p>Если таковой есть в наличии</p>
	<p>Либо через Конвертер PROMODEM USB-RS232-5pin</p>	<p>Или любой другой стандартный Конвертер USB-RS232. Скачайте и установите драйверы FTDI с www.promodem.ru</p>
<p style="text-align: center;">RS-485</p>	<p>Через Конвертер PROMODEM USB-RS485</p>	<p>Или любой другой стандартный Конвертер USB-RS485. Скачайте и установите драйверы FTDI с www.promodem.ru</p>
		

2 Сетевая настройка Модемов PROMODEM ZigBee

2.1 Не требуется, если

ПРИЧИНА	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Заказ состоял из одной ZigBee сети, состоящей из Модемов	<ul style="list-style-type: none"> - n* Маршрутизаторов - 1* Координатор 	Привязка Маршрутизаторов → к Координатору производится на заводе-изготовителе
	ИЛИ	
	<ul style="list-style-type: none"> - n* Broadcast Slave (n ≤ 20) - 1* Broadcast Master 	Привязка Broadcast Slave → к Broadcast Master производится на заводе-изготовителе
	ИЛИ	
	<ul style="list-style-type: none"> - n* Modbus Slave (n ≤ 32) - 1* Modbus Master 	Привязка Modbus Slave → к Modbus Master производится на заводе-изготовителе
Заказ состоял из нескольких ZigBee сетей, с предварительно оговоренным количеством Модемов в каждой из них	При заказе было оговорено количество n* Маршрутизаторов – для КАЖДОГО из заказанных Координаторов	Привязка Маршрутизаторов → к Координаторам производится на заводе-изготовителе
	ИЛИ	
	При заказе было оговорено количество n* Modbus Slave – для КАЖДОГО из заказанных Modbus Master	Привязка Modbus Slave → к Modbus Master производится на заводе-изготовителе
	ИЛИ	
	При заказе было оговорено количество n* Broadcast Slave – для КАЖДОГО из заказанных Broadcast Master	Привязка Broadcast Slave → к Broadcast Master производится на заводе-изготовителе

2.2 Требуется, если

ПРИЧИНА	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
В заказе отсутствовал Координатор	Дозаказ Маршрутизаторов – к уже развернутой ZigBee сети	Полученные Маршрутизаторы не будут обнаруживаться имеющимся Координатором
	ИЛИ	
	Дозаказ Modbus Slave – к уже развернутой ZigBee сети	Полученные Modbus Slave не будут обнаруживаться имеющимся Modbus Master
	ИЛИ	
Заказ состоял из нескольких ZigBee сетей, количество Модемов в каждой из них НЕ БЫЛО предварительно оговорено	При заказе было оговорено только общее количество Маршрутизаторов и Координаторов	ВСЕ Маршрутизаторы будут привязаны к ОДНОМУ из Координаторов поставки
	ИЛИ	
	При заказе было оговорено только общее количество Broadcast Slave и Broadcast Master	ВСЕ Broadcast Slave будут привязаны к ОДНОМУ из Broadcast Master поставки
	ИЛИ	
	При заказе было оговорено только общее количество Modbus Slave и Modbus Master	ВСЕ Modbus Slave будут привязаны к ОДНОМУ из Modbus Master поставки

2.3 Привязка **Модема** к сети в Сервисном ПО PROMODEM ZigBeeConfig

2.3.1 Привязка **Маршрутизатора** к **Координатору**, а также **Broadcast Slave** к **Broadcast Master**

ЭТАП	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Подключить любой Модем, уже привязанный к вашей сети, к компьютеру	Маршрутизатор, Координатор, Broadcast Slave или Broadcast Master	См. п. 1.2 «Подключение Модема → к компьютеру (в т.ч. для настройки)»
Запустить Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeConfig	Настроить подключение Модема	См. п. 7.1.2 «Выбор и настройка СОМ-порта подключения к Модем »
	Проверить правильность подключения, прочитав значения параметров	См. 7.1.3 «Конфигурирование – прочитывать и записать настройки Модема »
Запомнить значение параметра Operating PAN ID	Запишите значение в любом текстовом файле или на бумаге	
Подключить НОВЫЙ Маршрутизатор или Broadcast Slave к компьютеру	Для привязки к вашей сети	Модем , с которого производилось чтение значения параметра Operating PAN ID , можно отключить от компьютера
Запустить Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeConfig	Настроить подключение Маршрутизатора или Broadcast Slave	См. п. 7.1.2 «Выбор и настройка СОМ-порта подключения к Модем »
	Прочитать настройки для проверки правильности подключения	См. 7.1.3 «Конфигурирование – прочитывать и записать настройки Модема »
Вкладка «Конфигурирование»	<ul style="list-style-type: none"> – В поле PAN ID (64 bit) ввести значение параметра Operating PAN ID, которое вы считали выше – Нажать кнопку «Записать» 	
Проверить привязку Маршрутизатора или Broadcast Slave к сети	<ul style="list-style-type: none"> – Запустите Обнаружение – Маршрутизатор или Broadcast Slave должен обнаружить другие Модемы сети, видимые им напрямую (без ретрансляции) – Для этого на Модемы, которые пытается обнаружить Маршрутизатор или Broadcast Slave, должны быть поданы питающие напряжения 	См. п. 7.1.4 «Обнаружение – соседних Модемов без ретрансляции»
Для остальных НОВЫХ Маршрутизаторов или Broadcast Slave	Таким же образом запишите значение параметра Operating PAN ID в поле PAN ID (64 bit)	Operating PAN ID должно быть одинаковое для всех Модемов одной сети

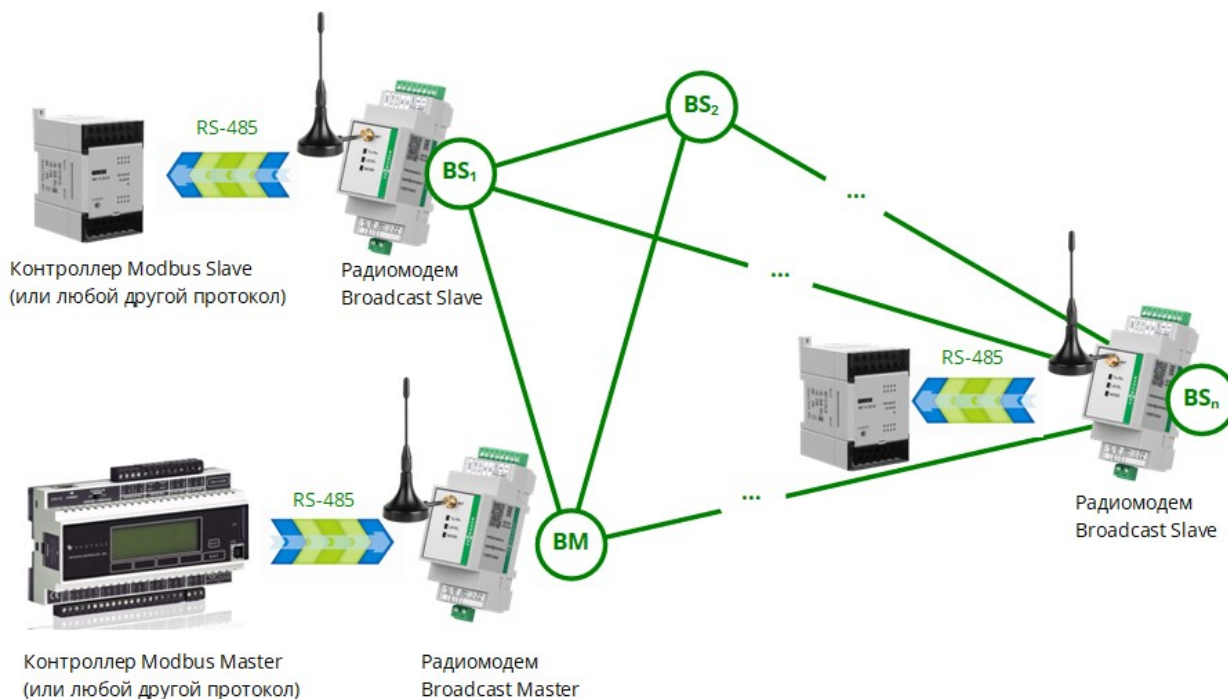
2.3.2 Привязка Modbus Slave к Modbus Master

ЭТАП	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Подключить любой Модем, уже привязанный к вашей сети, к компьютеру		См. п. 1.2 «Подключение Модема → к компьютеру (в т.ч. для настройки)»
Запустить Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeConfig	ВНИМАНИЕ! Рекомендуется на время настройки «Modbus» Модема в Сервисном ПО PROMODEM ZigBeeConfig изменить в Модеме скорость на 9600 8 N 1 (если она у вас другая) – через Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeModbus	После сетевой настройки, можно вернуть скорость «Modbus» Модема обратно на требуемую вам – опять через Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeModbus .
Прочитать и запомнить значение параметра Operating PAN ID	Аналогично п. 2.3.1 «Привязка Маршрутизатора к Координатору, а также Broadcast Slave к »	
Выключить питание Модема и отключить его от компьютера	Выключение питания (перезагрузка) требуется для вывода Модема из командного режима	Модем типа Modbus автоматически переключается в командный режим при работе с Сервисным ПО PROMODEM ZigBeeConfig
Подключить НОВЫЙ Modbus Slave к компьютеру	Для привязки к вашей сети	
Запустить Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeConfig	ВНИМАНИЕ! Рекомендуется на время настройки «Modbus» Модема в Сервисном ПО PROMODEM ZigBeeConfig изменить в Модеме скорость на 9600 8 N 1 (если она у вас другая) – через Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeModbus	После сетевой настройки, можно вернуть скорость «Modbus» Модема обратно на требуемую вам – опять через Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeModbus .
	<ul style="list-style-type: none"> – В поле PAN ID (64 bit) ввести значение параметра Operating PAN ID, которое вы считали выше – Нажать кнопку «Записать» 	Аналогично п. 2.3.1 «Привязка Маршрутизатора к Координатору, а также Broadcast Slave к »
Проверить привязку Маршрутизатора к сети		

<p>Выключить питание Модема и отключить его от компьютера</p>	<p>Выключение питания (перезагрузка) требуется для вывода Модема из командного режима</p>	<p>Модем типа Modbus автоматически переключается в командный режим при работе с Сервисным ПО PROMODEM ZigBeeConfig</p>
<p>Для остальных НОВЫХ Modbus Slave</p>	<p>Таким же образом запишите значение параметра Operating PAN ID в поле PAN ID (64 bit)</p>	<p>Operating PAN ID должно быть одинаковое для всех Модемов в рамках одной сети</p>

3 Если у Вас модемы Broadcast Master и Broadcast Slave PROMODEM ZigBee: для широковещательного опроса контроллеров

3.1 Схема Канала связи



- Центральный модем Broadcast Master подключается к RS-485 порту вашего Master контроллера
- Оконечные модемы Broadcast Slave подключаются к RS-485 портам ваших Slave контроллеров или приборов учета
- **Полный БЕСПРОВОДНОЙ аналог проводной шины RS-485** с поддержкой опроса по протоколу Modbus и любым другим протоколам
- Модем Broadcast Master широковещательно транслирует запросы всем модемам сети
- Slave контроллер-адресат этого запроса передает ответ в Master через подключенный к нему модем Broadcast Slave
- Для одной сети ZigBee требуется 1 модем Master и до 20 модемов Slave

3.2 Настройка скорости и формата RS интерфейса **Модема**

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Откройте Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeConfig		
Выбор и настройка COM-порта подключения к Модему		См. 7.1.2
Прочитать	По умолчанию скорость и формат данных = 9600 8N1	См. п. 7.1.3 «Конфигурирование – прочитать и записать настройки Модема »
Установить требуемый формат данных	Для Broadcast Slave : установите скорость и формат данных такой же, как у подключаемого к нему Slave-контроллера	Для Broadcast Master : установите скорость и формат данных такой же, как у подключаемого к нему Master-контроллера
Записать		
Выбор и настройка COM-порта подключения к Модему	Повторно настроить подключение к Модему , см. 7.1.2	Внимание! Не забудьте указать новое значение формата данных / скорости в настройках подключения
Прочитать	Нажать кнопку	Убедиться в том, что формат данных / скорость изменена правильно

3.3 Особенности работы модемов **Broadcast Master** и **Slave**

- Подключение дискретных или аналоговых датчиков к модемам **Broadcast Slave** не предусмотрено, подключать можно только контроллеры через последовательный интерфейс RS-485: входы D/IN1, D/IN2 модема не имеют смысла и присутствуют на корпусе для унификации производства.
- Рекомендуемое число модемов **Broadcast Slave** в сети **Broadcast Master** = не более 20 шт.
- При необходимости можно разбить модемы **Broadcast Slave** на подсети через назначение другого PAN ID: в каждой подсети – свой центральный модем **Broadcast Master**.

4 Если у Вас Координатор и Маршрутизаторы PROMODEM ZigBee: настройка адресного доступа Диспетчерского ПО → к Устройствам и Датчикам

4.1 Схема Канала связи – [см. www.promodem.ru](http://www.promodem.ru) > Каналы

4.2 Настройка скорости и формата RS интерфейса **Модема**

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Откройте Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeConfig		
Выбор и настройка COM-порта подключения к Модему		См. 7.1.2
Прочитать	По умолчанию скорость и формат данных = 9600 8N1	См. п. 7.1.3 «Конфигурирование – прочитать и записать настройки Модема »
Установить требуемый формат данных	Для Маршрутизатора : установите скорость и формат данных такой же, как у подключаемого к нему Устройства	Для Координатора : рекомендуется оставить значение по умолчанию = 115200
Записать		
Выбор и настройка COM-порта подключения к Модему	Повторно настроить подключение к Модему , см. 7.1.2	Внимание! Не забудьте указать новое значение формата данных / скорости в настройках подключения
Прочитать	Нажать кнопку	Убедиться в том, что формат данных / скорость изменена правильно

4.3 Настройка Службы Данных PROMODEM ZigBeeService

4.3.1 Установка

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Скачать	www.promodem.ru	
Установка	Запустить установщик и следовать его указаниям	Внимание! В версиях Windows 8 и выше, а также Windows Server 2012 и выше – запускайте установщик «от имени администратора»

4.3.2 Сохранение настроек. Запуск и остановка Службы

ВЕРХНЕЕ МЕНЮ	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Файл		
Сохранить настройки Службы Данных PROMODEM ZigBeeService	Файл конфигурации <i>itemConfig</i> размещен в папке установки Службы Данных PROMODEM ZigBeeService	Скопируйте его перед переустановкой или переносом Службы Данных PROMODEM ZigBeeService на другой компьютер
Закрыть менеджер настройки Службы Данных PROMODEM ZigBeeService	Сохраните и Закройте менеджер после завершения настройки. Служба Данных PROMODEM ZigBeeService будет продолжать работать в фоновом режиме.	И автоматически запускаться в фоновом режиме при загрузке операционной системы компьютера

Выполнить → Служба

Запустить	Запустите Службу Данных PROMODEM ZigBeeService.	Является службой Windows
Остановить		

Помощь




Активация	Для получения Кода активации на Число Модемов выше 32, обратитесь по электронной почте в техническую поддержку, указав: <ul style="list-style-type: none"> – Ваши контактные данные – Необходимое количество подключаемых Модемов – Идентификатор (взять в окне «Активация») – Краткое описание Вашего проекта 	Код активации предоставляется Бесплатно. Полученный Код активации поместить в поле «Код активации» окна «Активация». Закройте окно и перезапустите Службу Данных PROMODEM ZigBeeService: Выполнить Служба → <ul style="list-style-type: none"> – Остановить – и Запустить
О программе	Версия. Адрес электронной почты для технической поддержки.	

4.3.3 Настройка Подключения Координатора

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Подключение нового Координатора	<p>ПКМ по пустому полю → Создать → Переход к окну «Создать».</p> <p>Вызов окна «Создать» в уже созданном Подключении Координатора – ПКМ по значку этого Координатора → Создать.</p>	<p>В Службе Данных PROMODEM ZigBeeService можно подключить несколько Координаторов, т.е. настроить доступ Диспетчерского ПО к Устройствам и Датчикам, подключенным к Маршрутизаторам из разных сетей ZigBee</p>
 <p>Установите, если Координатор подключен по COM-порту (или через Конвертер USB-RS232) (нажмите, чтобы изменить тип подключения на TCP)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Порт – Скорость: для Координатора по умолчанию = 115200 <p>Формат (по умолчанию 8N1):</p> <ul style="list-style-type: none"> – 8 (фиксировано) – Четность (No – бит не используется / Even – четный / Odd – нечетный) – Стоп биты (1 / 2) 	<p>Подключите Координатор к компьютеру – см. п. 1.2 «Подключение Модема → к компьютеру (в т.ч. для настройки)»</p>
	<p>Скорость и формат Подключения должны совпадать с соответствующей настройкой самого Координатора.</p>	<p>См. п. 7.1.3 «Конфигурирование – прочитать и записать настройки Модема».</p>
 <p>Установите, если Координатор подключен по TCP-порту (нажмите, чтобы изменить тип подключения на COM)</p> <p>Координатор подключен к сетевому интерфейсу компьютера через шлюз: Модем PROMODEM WiFi или Модем PROMODEM GSM или конвертер RS232-Ethernet</p> <p>Подключайте Координатор к Шлюзу нуль-модемным кабелем RS-232: Tx-Rx, Rx-Tx</p> <p>см. www.promodem.ru ></p>	<p>Если инициатором подключения является шлюз (Клиент), то Роль Подключения Координатора = Сервер.</p> <p>IP – адрес интерфейса, на котором предполагается принимать подключения от шлюза.</p> <p>Порт – выделение на компьютере порта, настроенного на прием подключений (какой порт «слушать»).</p> <p>Если инициатором подключения является Служба Данных PROMODEM ZigBeeService (Шлюз = Сервер), то Роль Подключения Координатора = Клиент.</p> <p>IP – адрес удаленного</p>	<p>IP = 0.0.0.0. – принимать подключения с любого сетевого интерфейса.</p> <p>Компьютер со Службой Данных PROMODEM ZigBeeService должен иметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – статический локальный IP (шлюз и компьютер – в одной локальной сети) – или статический публичный IP адрес в сети Интернет <p>Шлюз должен иметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – статический локальный IP (шлюз и компьютер – в одной локальной сети) – или статический публичный IP адрес в сети Интернет <p>Не устанавливайте без</p>


ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
 Каналы	интерфейса. Порт - порт шлюза, настроенного на прием подключений (на какой порт «стучаться»).	необходимости в настройках шлюза тайм-аут на закрытие соединения по отсутствию данных. Например, в MOXA Nport 5100A параметр «TCP alive check time» установить 0 min (TCP connection is not closed due to an idle TCP connection)
	Протокол подключения к Координатору	Параметр только для чтения
	Найти Координатор по указанному интерфейсу: <ul style="list-style-type: none"> Физический адрес - неизменный 64-битный физический адрес устройства Идентификатор - заводской идентификатор 	Координатор найден: надпись «Успешно», параметры Физический адрес и Идентификатор прочитаны. Координатор не найден: параметры Физический адрес и Идентификатор не прочитаны. Проверьте корректность введенных значений и аппаратные стыки подключения.
Метка	Укажите Метку для сети подключаемого Координатора	По умолчанию соответствует серийному номеру на этикетке Координатора
Режим <ul style="list-style-type: none"> Автоматический Малая сеть Большая сеть 	Если количество Модемов в сети около 30 и более, рекомендуется выставить режим «Большая сеть»	В Автоматическом режиме Служба Данных PROMODEM ZigBeeService переключается в режим поддержки Больших сетей при количестве Модемов в сети 30 и более
Тайм-аут склейки Modbus ответов, мс	Установите равным нескольким сотням мс, если ответы от ваших Modbus Slave Устройств превышают 84 байта (опытным путем найдите для вашей системы, например, 1000 мс). Если ответы от ваших Modbus Slave Устройств < 84 байт, то оставьте по умолчанию = 0	Параметр определяет, сколько времени Служба Данных PROMODEM ZigBeeService будет ожидать следующий предполагаемый кусок разбитого Modbus ответа. По завершению Тайм-аута, принятые куски будут склеены и выданы в Диспетчерское ПО.
	Применить настройки	Для выхода без сохранения изменений, закройте окно настроек, не применяя их




4.3.4 Сканирование и внесение **Маршрутизаторов** в конфигурацию Службы Данных **PROMODEM ZigBeeService**


ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Сканировать	<p>ПКМ по значку Подключения Координатора → Сканировать → переход к окну сканирования «<Метка>».</p> <ul style="list-style-type: none"> ← = обратно к списку Подключений Координаторов 🌀 = сканировать Маршрутизаторы в ZigBee сети 👉 = принудительно остановить сканирование 	<p>Закройте интерфейс для перехода к окну сканирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> ПКМ по значку Подключения Координатора Интерфейс → Закрыть
Результаты сканирования	Значки Маршрутизаторов с заводскими Идентификаторами	Идентификатор соответствует этикетке Маршрутизатора
	<p>Маршрутизатор</p> <ul style="list-style-type: none"> НЕ обнаружен хотя внесен в конфигурацию Службы Данных PROMODEM ZigBeeService 	Белый «Z» на сером фоне. Все Маршрутизаторы , внесенные в конфигурацию Службы Данных PROMODEM ZigBeeService , считаются необнаруженными до запуска сканирования.
	<p>Маршрутизатор</p> <ul style="list-style-type: none"> обнаружен но еще НЕ внесен в конфигурацию Службы Данных PROMODEM ZigBeeService <p>Внесите Маршрутизатор в конфигурацию Службы Данных PROMODEM ZigBeeService:</p> <ul style="list-style-type: none"> ПКМ по значку Маршрутизатора (или по обведенной группе Маршрутизаторов) Добавить 	Желтый «Z» на черном фоне
	<p>Маршрутизатор</p> <ul style="list-style-type: none"> обнаружен и уже внесен в конфигурацию Службы Данных PROMODEM ZigBeeService 	Белый «Z» на черном фоне


4.3.5 Настройка доступа Диспетчерского ПО к Устройствам и Датчикам (подключенным к Маршрутизаторам) ⇆ по TCP-портам (или COM)



ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Список Маршрутизаторов сети	<p>Двойной щелчок ЛКМ по значку Подключения Координатора → переход к окну со списком Маршрутизаторов этой сети.</p> <p>↶ = обратно к списку Подключений Координаторов.</p>	<p>Отображаются только Маршрутизаторы, прикрепленные к этому Координатору и внесенные в конфигурацию Службы Данных PROMODEM ZigBeeService.</p> <p>Сортировка Маршрутизаторов – по Меткам, в алфавитном порядке: 0-9, A-Z, A-Я.</p>
Открыть окно настроек подключения Диспетчерского ПО → к Службе Данных PROMODEM ZigBeeService	<p>Для КАЖДОГО Устройства или Датчика – отдельно настраивается подключение Диспетчерского ПО</p> <ul style="list-style-type: none"> – ПКМ по значку Маршрутизатора → Настройки – Переход к окну «Настройки» 	<p>В КАЖДОМ значке Маршрутизатора – настройте TCP (COM) подключение Диспетчерского ПО → к Службе Данных PROMODEM ZigBeeService – для опроса Устройства / Датчика, физически подключенного к этому Маршрутизатору</p>

<p>Окно «Настройки Подключения Диспетчерского ПО»: для опроса Устройства Настройка TCP (COM) подключения Диспетчерского ПО → к Службе Данных PROMODEM ZigBeeService для опроса Устройства, физически подключенного к этому Маршрутизатору по интерфейсу RS</p>		
 <p>Установите, если Диспетчерское ПО будет опрашивать Устройство / Датчик по TCP-порту (нажмите, чтобы изменить тип подключения на COM)</p>	<p>Если инициатором подключения является Диспетчерское ПО (Клиент), то Роль настраиваемого Подключения = Сервер.</p> <p>IP – адрес интерфейса, на котором предполагается принимать подключения от Диспетчерского ПО.</p> <p>Порт – порт приема подключений (какой порт «слушать»).</p>	<p>IP = 0.0.0.0. – принимать подключения с любого доступного сетевого интерфейса.</p> <p>Если</p> <ul style="list-style-type: none"> – Диспетчерское ПО и – Служба Данных PROMODEM ZigBeeService <p>находятся на разных компьютерах, то компьютер со Службой Данных PROMODEM ZigBeeService должен иметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – статический локальный IP (в одной локальной сети) – или статический публичный IP адрес в сети Интернет
	<p>Если инициатором подключения является Служба Данных PROMODEM</p>	<p>Если</p> <ul style="list-style-type: none"> – Диспетчерское ПО и – Служба Данных PROMODEM

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
	<p>ZigBeeService (Диспетчерское ПО = Сервер), то Роль настраиваемого Подключения = Клиент.</p> <p>IP – адрес удаленного интерфейса. Порт – порт, настроенный в Диспетчерском ПО на прием подключений (на какой порт «стучаться» Службе Данных PROMODEM ZigBeeService).</p>	<p>ZigBeeService находятся на разных компьютерах, то компьютер с Диспетчерским ПО должен иметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – статический локальный IP (в одной локальной сети) – или статический публичный IP адрес в сети Интернет <p>Не устанавливайте без необходимости в настройках Диспетчерского ПО тайм-аут на закрытие соединения по отсутствию данных.</p>
 <p>Установите, если Диспетчерское ПО будет опрашивать Устройство / Датчик по виртуальному COM-порту (нажмите, чтобы изменить тип подключения на TCP)</p>	<p>Служба Данных PROMODEM ZigBeeService НЕ умеет создавать виртуальные COM порты. Создайте с помощью стороннего ПО виртуальные пары COM «№n --- (№n +1)» и укажите их:</p> <ul style="list-style-type: none"> – COM №n – укажите в настраиваемом Подключении – COM №n+1 – укажите в настройках подключения к Устройству в вашем Диспетчерском ПО 	<p>Либо создайте с помощью стороннего ПО виртуальные пары «TCP №n --- COM №n»:</p> <ul style="list-style-type: none"> – TCP №n – измените тип Подключения на TCP и укажите в нем этот порт (см. выше) – COM №n – укажите в настройках подключения к Устройству в вашем Диспетчерском ПО
 <p>Прозрачный канал (нажмите, чтобы изменить тип протокола)</p>	<p>Установите для прозрачного обмена данными между</p> <ul style="list-style-type: none"> – Диспетчерским ПО – и Устройством 	<p>Тайм-аут (мсек) – время, по истечении которого, происходит отправка из буфера Службы Данных PROMODEM ZigBeeService данных, полученных от Диспетчерского ПО.</p> <p>По умолчанию = 0.</p>
	<p>Конвертер Modbus TCP – Modbus RTU включен.</p>	<p>Через этот же порт возможно формирование Modbus запроса по адресу 254 (0xFE) на чтение состояния</p>

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Протокол Modbus TCP (нажмите, чтобы изменить тип протокола)	<ul style="list-style-type: none"> – Диспетчерское ПО работает по Modbus TCP – а опрашиваемые им Устройства – по Modbus RTU 	
 Протокол Modbus RTU (нажмите, чтобы изменить тип протокола)	Конвертер Modbus TCP – Modbus RTU выключен . Установите, если Диспетчерское ПО опрашивает Устройства по Modbus RTU over TCP . Либо установите тип протокола Proxy.	<ul style="list-style-type: none"> – дискретных входов Маршрутизатора – сетевого состояния Маршрутизатора

Окно «Настройки Подключения Диспетчерского ПО»: для опроса Датчика ▾ (развернуть / свернуть)		
Настройка TCP (COM) подключения Диспетчерского ПО → к Службе Данных PROMODEM ZigBeeService для опроса Датчика, физически подключенного к дискретному входу этого Маршрутизатора		
 Диспетчерское ПО должно опрашивать Датчик по TCP-порту	Настраивается аналогично подключению «опрос Устройства». Назначьте свободный Порт. Если для «опроса Устройства» был выбран протокол Modbus TCP или Modbus RTU, используйте для «опроса Датчика» тот же порт, что и для «опроса Устройства».	Необходимость в создании отдельного порта для опроса <ul style="list-style-type: none"> – Диспетчерским ПО – дискретных входов Маршрутизатора возникает, если для «опроса Устройства» выбран Прозрачный канал (Proxy).
 Протокол Modbus TCP	Диспетчерское ПО должно опрашивать состояние Датчиков по Modbus TCP	Конвертер Modbus TCP – Modbus RTU включен.

	Физический адрес Маршрутизатора	Неизменный 64-битный физический адрес
	Идентификатор Маршрутизатора	Серийный номер
Метка	При необходимости измените Метку Маршрутизатора на более информативную, например: Теплица №5 – Маршрутизатор №01643	По умолчанию соответствует серийному номеру на этикетке Маршрутизатора
	Применить настройки.	Для выхода без сохранения изменений, закройте окно настроек, не применяя их

4.3.6 Требования к Диспетчерскому ПО: задержки между запросами

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
<p>Задержки между запросами к Устройствам / Датчикам в Диспетчерском ПО</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Запросы НЕ должны посылаться одновременно во все TCP-порты Службы Данных PROMODEM ZigBeeService – должна быть задержка между запросами 0,6 с или более 	<p>Необходимо для обеспечения стабильного доступа к объектам, подключенным к Маршрутизаторам, которых Координатор не «видит» напрямую (только через ретрансляцию)</p>
<p>При выдаче больших посылок → в TCP порт Службы Данных PROMODEM ZigBeeService РАЗБИВАЙТЕ ИХ НА ПОРЦИИ ПО 255 байт</p>	<p>Выдерживайте между порциями паузы от десятков до сотен мс – в зависимости от загрузки ZigBee сети и скорости RS интерфейса Маршрутизаторов</p>	<p>Требования вызваны отсутствием управления потоком в RS-232 и RS-485 интерфейсах модемов PROMODEM ZigBee</p>
<p>При выдаче больших посылок → в RS интерфейс Маршрутизатора РАЗБИВАЙТЕ ИХ НА ПОРЦИИ ПО 80 байт</p>		

4.3.7 Формат Modbus (TCP или RTU) запросов для Диспетчерского ПО ⇄ на Чтение состояния дискретных входов Маршрутизатора

ЗАПРОС НА ЧТЕНИЕ СОСТОЯНИЙ ПАРЫ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ (D/IN1, D/IN2) МАРШРУТИЗАТОРА								
Параметр	Modbus-адрес	Код функции	Адрес контакта		Кол-во контактов		CRC (блок обнаружения ошибок)	
Переход 0↔ 1 ¹	0xFE	0x04	0x00	0x00	0x00	0x01	0x□□	0x□□
Состояние ²	0xFE	0x04	0x00	0x01	0x00	0x01	0x□□	0x□□
V	0xFE	0x04	0x00	0x06	0x00	0x01	0x□□	0x□□
T°	0xFE	0x04	0x00	0x07	0x00	0x01	0x□□	0x□□

ОТВЕТ						
Параметр	Modbus-адрес	Код функции	N – кол-во байт данных	Данные (зависят от N)	CRC (блок обнаружения ошибок)	
Переход 0→ 1	0xFE	0x04	0x02	b00000000 b0000[IN2][IN1]00	0x□□	0x□□
Состояние	0xFE	0x04	0x02	b00000000 b0000[IN2][IN1]00	0x□□	0x□□
V ³	0xFE	0x04	0x02	0x[V _{HIGH}] 0x[V _{LOW}]	0x□□	0x□□
T° ⁴	0xFE	0x04	0x02	0x[T _{HIGH}] 0x[T _{LOW}]	0x□□	0x□□

¹ Для получения Ответов на Запрос о наличии факта перехода 0→ 1, включите в Маршрутизаторах Digital IO Change Detection (см. п. 7.1.3 «Конфигурирование – прочитать и записать настройки Модема»). Повторный переход между двумя операциями чтения не вызывает изменения в регистре перехода. Операция Чтения значений переходов («0» – не было, «1» – был) сбрасывает все биты регистра перехода в «0» (перехода не было). Факт Перехода хранится в Службе Данных.

² По умолчанию «1» – цепь разомкнута. Операция Чтения не изменяет значение регистра состояния.

³ V – напряжение выдается в виде десятичного числа, соответствующего значению напряжения ZigBee модуля в мВ (должно быть равным +3300 мВ).

⁴ T – значение температуры выдается в виде десятичного числа, соответствующего значению температуры ZigBee модуля в градусах °C. Диапазон измерений -40...+85°C, с шагом 1°C. Как и все остальные параметры, значения температуры **выдаются в «дополнительном коде»**, содержащем информацию о знаке («+» или «-»).

4.3.8 Формат Modbus (TCP или RTU) запросов для Диспетчерского ПО ↔ на Чтение сетевого состояния Маршрутизатора

Внимание! Запрос работает ТОЛЬКО в режиме «Большая сеть»!
(см. п. 4.3.3 «Настройка Подключения Координатора»)

ЗАПРОС НА ЧТЕНИЕ СЕТЕВОГО СОСТОЯНИЯ МАРШРУТИЗАТОРА						
Modbus- адрес	Код функции	Адрес контакта		Кол-во контактов		CRC (блок обнаружения ошибок)
0xFE	0x02	0x00	0x20	0x00	0x01	0x□□ 0x□□

ОТВЕТ					
Modbus- адрес	Код функции	N – кол-во байт данных	Данные (зависят от N)		CRC (блок обнаружения ошибок)
0xFE	0x02	0x01	b0000000 [0 или 1] 0 – отсутствие данных (в т.ч. служебных ⁵) от Маршрутизатора в течение 1,5 минут. 1 – наличие данных (в т.ч. служебных) от Маршрутизатора в течение 1,5 минут.		0x□□ 0x□□

4.3.9 Modbus пакет ошибки доставки запроса

При ошибке доставки Modbus запроса, в ответ на него будет выдан → Modbus пакет с кодом ошибки 0x0B.

⁵ Маршрутизатор отправляет служебные данные → в Координатор каждую минуту.

4.3.10 Работа с Подключениями 

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
----------	----------	-------------






ВЫДЕЛИТЬ / НАСТРОИТЬ / УДАЛИТЬ

Выделить	Подключение или группу Подключений (обвести зажатой ЛКМ область)	Выделенные Подключения индицируются значком «+»
ПКМ → Настроить	Переход к окну настроек	
ПКМ → Удалить	Удалить Подключение из конфигурации Службы Данных PROMODEM ZigBeeService	


ИНТЕРФЕЙС

ПКМ → Открыть	Откройте – для установления подключения по указанному в Настройках интерфейсу	Служба Данных PROMODEM ZigBeeService должна быть запущена
ПКМ → Закрыть		

СОСТОЯНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТСР (ИЛИ СОМ)

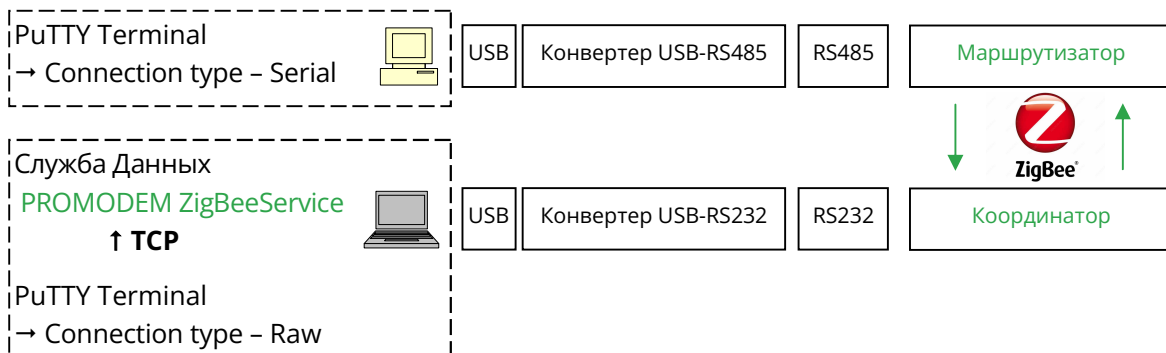
	Соединение установлено (или СОМ порт захвачен)	Белый «Z» на зеленом фоне, зеленая точка
	Сокет создан (или СОМ порт найден)	Белый «Z» на зеленом фоне, синяя точка
	Настройки корректны. Готовность к созданию сокета (или поиску СОМ порта).	Белый «Z» на зеленом фоне, красная точка
	Неверные настройки Подключения: невозможно создать подключение	Белый «Z» на зеленом фоне, черная точка
	Состояние не определено	Белый «Z» на красном фоне

ЖУРНАЛ ПОДКЛЮЧЕНИЯ


ПКМ → Журнал	Переход к окну «Журнал / <Метка>»	
 = запустить слежение		

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
= остановить слежение		История сообщений остается.
= очистить историю	Текущего слежения	
= сохранить результаты	Экспорт накопленных событий в *.txt файл – при остановленном процессе слежения	Сохраненный файл журнала – открывается «Блокнотом» или иной программой чтения *.txt файлов
Время	Дата и время возникновения события	<ul style="list-style-type: none"> – в режиме просмотра в реальном времени – если слежение запущено – или при просмотре загруженного файла Журнала
ETP Event Type – тип события	INT-OPN	Интерфейс открыт
	INT-CLS	Интерфейс закрыт
	CON-EST	Подключение установлено
	CON-CLS	Подключение разорвано
	DAT-RCV	Данные приняты
	DAT-SND	Данные отправлены
	ADD-ITM	Добавлен элемент
	REM-ITM	Удален элемент
	UNK-NWN	Неизвестное событие
	PTN PorT Number – порт.	Номер порта 1...65535
DTN DaTa Number	Размер данных	
Нижняя часть окна	Описание выбранного события.	Выделить мышкой интересное событие.

4.4 Проверка канала связи: имитация Устройства и Диспетчерского ПО

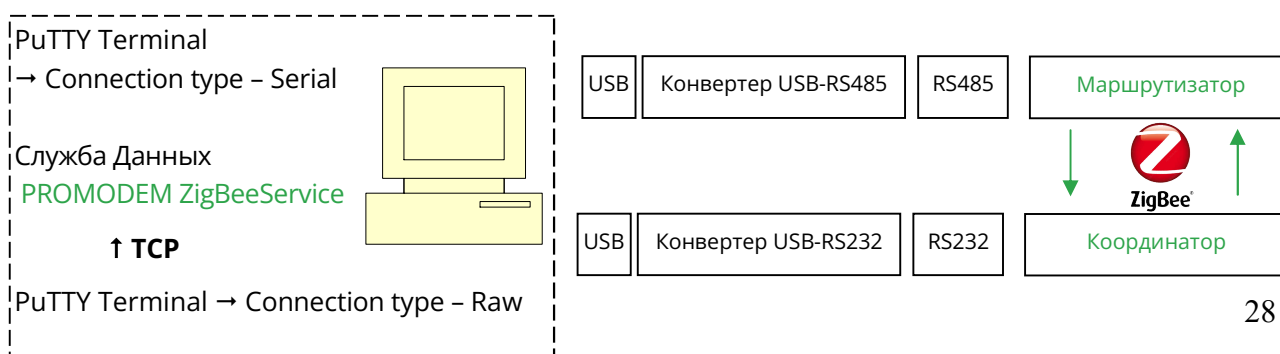


ЭТАП	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Подключить Маршрутизатор → к компьютеру	Маршрутизатор должен находиться в одной сети с Координатором	См. п. 1.2 «Подключение Модема → к компьютеру (в т.ч. для настройки)»
 Имитация Устройства: PuTTY Terminal (COM) Настройка подключения Имитатора Устройства → к Маршрутизатору	Открыть PuTTY Terminal → Open Session – Connection type – Serial: Serial line – Указать COM-порт, на котором находится Маршрутизатор , Speed – должна совпадать со скоростью Маршрутизатора (по умолчанию 9600) Connection → Serial Формат должен совпадать с форматом Маршрутизатора По умолчанию: – Data bits – 8 – Stop bits – 1 – Parity – None – Flow control – None	Терминал можно найти свободно скачать в Интернете. Допускается использование любого другого терминала, поддерживающего подключение по COM-порту.
Подключить Координатор → к компьютеру См. п. 1.2 «Подключение Модема → к компьютеру (в т.ч. для настройки)»	Служба Данных PROMODEM ZigBeeService должна быть настроена и запущена – см. п. 4.3 «Настройка Службы Данных PROMODEM ZigBeeService »	– Маршрутизатор обнаружен – Включен в конфигурацию Службы Данных PROMODEM ZigBeeService – Настроен TCP-порт для доступа Диспетчерского ПО к Устройству, подключенному к этому Маршрутизатору

ЭТАП	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
 <p>Имитация Диспетчерского ПО: PuTTY Terminal (TCP)</p> <p>Настройка подключения Имитатора Диспетчерского ПО → к Службе Данных PROMODEM ZigBeeService</p>	<p>Открыть PuTTY Terminal → Open</p> <p>Session</p> <ul style="list-style-type: none"> – Connection type – Raw: IP address, Port – Указать IP адрес компьютера со Службой Данных PROMODEM ZigBeeService и порт, назначенный в Окне «Настройки» тестируемого Маршрутизатора (Роль = Сервер) 	<p>См. п. 4.3.5 «Настройка доступа Диспетчерского ПО к Устройствам и Датчикам (подключенным к Маршрутизаторам) ↔ по TCP-портам (или COM)».</p> <p>Если в Окне «Настройки» тестируемого Маршрутизатора IP = 0.0.0.0., а терминал-Имитатор Диспетчерского ПО открыт на одном компьютере со Службой Данных PROMODEM ZigBeeService, то в поле IP «Connection type – Raw» укажите 127.0.0.1</p> <p>Допускается использование любого другого терминала, поддерживающего подключение по TCP-порту.</p>
<p>Особенности обмена данными</p>	<p>Символы, введенные в одном терминале, должны отображаться в другом терминале.</p> <p>Обмен данными сопровождается соответствующей индикацией модемов – см. п. 6.6 «Индикация Модема».</p>	<p>Для отправки введенных в окне терминала PuTTY символов может потребоваться нажатие клавиши Enter.</p> <p>После успешного обмена данными, подключите</p> <ul style="list-style-type: none"> – Маршрутизатор → к реальному Устройству – Службу Данных PROMODEM ZigBeeService → к реальному Диспетчерскому ПО

Альтернативная схема подключения:

Маршрутизатор и Координатор к одному компьютеру – для удобства проверки.



5 Если у Вас Modbus Master и Modbus Slave PROMODEM ZigBee: настройка адресного доступа Контроллера Modbus Master → к Устройствам Modbus Slave и Датчикам



5.1 Схема Канала связи – [см. www.promodem.ru](http://www.promodem.ru) > Каналы

5.2 Настройка Таблицы соответствия в Modbus Master через Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeModbus

5.2.1 Установка

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Скачать	www.promodem.ru	
Установка	Распаковать скаченный архив в папку на компьютере.	

5.2.2 Резервная копия Таблицы Соответствия на компьютере

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
	Сохранить резервную копию Таблицы Соответствия в файл	Для удобства работы с резервными копиями, заполняйте строку «Описание»
	Загрузить резервную копию Таблицы Соответствия из файла	После чего Запишите ее в Modbus Master – см. п. 5.2.5 «Настройка Таблицы Соответствия Modbus Master»

5.2.3 Подключение



ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Подключить Modbus Master к компьютеру		См. п. 1.2 «Подключение Модема → к компьютеру (в т.ч. для настройки)»
COM	Выбор COM порта компьютера, к которому через Конвертер подключен Modbus Master	↕ = Обновить список COM портов компьютера без закрытия программы
Скорость	Скорость передачи данных	По умолчанию = 9600
Бит данных	Число бит данных в символе	Только 8
Четность	Контроль четности	По умолчанию = N
Стоп бит	Число стоповых битов, определяющих конец символа	Только 1
Для применения настроек подключения программы к Модему – нажмите кнопку «^»		

5.2.4 **Обнаружение** – и добавление **Modbus Slave** в Таблицу соответствия

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
	Нажать кнопку	Чтобы убедиться в правильности настройки подключения Модема
	<ul style="list-style-type: none"> – Нажать кнопку – В открывшемся окне Обнаружения – нажать «Запустить» 	<p>Будут обнаружены только Modbus Slave, находящиеся в одной сети с Modbus Master.</p> <p>См. п. 2 «Сетевая настройка Модемов PROMODEM ZigBee».</p>
Результаты обнаружения	<p>Значки Modbus Slave с заводскими Идентификаторами</p> <ul style="list-style-type: none"> – соответствуют этикетке на Modbus Slave 	<p>Наведите курсор на значок обнаруженного Modbus Slave, чтобы посмотреть дополнительную технологическую информацию (SH + SL = Физический номер)</p>
Добавление	<ul style="list-style-type: none"> – Выберите в окне обнаружения очередной Modbus Slave – Ориентируйтесь по Идентификатору, который соответствует серийному на этикетке Modbus Slave – Перетащите его мышью в окно Таблицы Соответствия 	<p>Перетащите ВСЕ обнаруженные Modbus Slave → в Таблицу Соответствия</p>
Удаление	<ul style="list-style-type: none"> – Выделите Modbus Slave в Таблице Соответствия – Нажмите клавишу «Delete» 	<p>Удаление Modbus Slave из Таблицы Соответствия</p>
Выполнить сброс Modbus Master по питанию НЕ закрывая Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeModbus	<p>Для последующих после Обнаружения действий: Чтения, Записи, Обнаружения</p> <ul style="list-style-type: none"> – необходимо сделать сброс Modbus Master по питанию 	<p>После подачи питания на Modbus Master, подождите 15-20 секунд (пока выстроится сеть), перед тем как продолжить работу с Сервисным ПО PROMODEM ZigBeeModbus</p>

5.2.5 Настройка Таблицы Соответствия Modbus Master

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Описание	Пользовательский комментарий, не может быть Записан в память Modbus Master	Записывается только в резервную копию Таблицы соответствия на компьютере
Идентификатор	Заводской идентификатор, соответствующий серийному номеру на этикетке Модема . Не может быть Записан в память Modbus Master – только в резервную копию Таблицы соответствия на компьютере.	Добавленные из окна Обнаружения Modbus Slave . Таблица Соответствия Modbus Master способна вместить до 32 Modbus Slave .
Физический адрес	Неизменный 64-битный физический адрес Модема .	
Устройство	<p>Указать Modbus адрес Устройства (DEC), подключенного к интерфейсу RS Modbus Slave.</p> <p>Если к Modbus Slave подключены несколько Устройств по шине RS-485, то</p> <ul style="list-style-type: none"> – добавить данный Modbus Slave в Таблицу Соответствия (перетащить из окна обнаружения) несколько раз, создав нужное число строк с одним и тем же физическим адресом – в ячейках «Устройство» напротив копий данного Modbus Slave, указать Modbus адреса каждого из Устройств, подключенных к нему по шине RS-485 	<p>Сформированный Контроллером Modbus Master запрос с соответствующим Modbus адресом → будет отправлен через Modbus Master → именно на тот Модем Modbus Slave, к которому подключено Устройство с этим Modbus адресом.</p> <p>Modbus адреса Устройств в сети не должны совпадать.</p>
Датчик	Назначить произвольный Modbus адрес (DEC) для дискретных / аналоговых входов этого Модема Modbus Slave	По этому назначенному Modbus адресу Контроллер Modbus Master должен формировать запросы на чтение состояний Датчиков, подключенных к этому Модему Modbus Slave
	Чтение Таблицы Соответствия ← из Modbus Master	Колонка Идентификатор и строка Описания НЕ сохраняются в памяти Modbus Master . Полную Таблицу Соответствия можно сохранить в виде резервной копии на компьютере.

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
	Запись Таблицы Соответствия → в Modbus Master	После Записи – нажмите  , чтобы проверить корректность Записи

Примечание

ЕСЛИ У ВАС: на одной шине с модемом **Modbus Master** есть к Slave объект, подключенный к RS-485 Master ПЛК напрямую, то у Master ПЛК может не получиться опросить этот Slave.

УЧТИТЕ, ЧТО: модем **Modbus Master**, приняв с общей проводной шины запрос, адресованный этому Slave, выдаст ответ (Modbus адрес не найден), что может сбить с толку ваш опрашивающий Master ПЛК. Ответ модема может прийти в Master ПЛК быстрее ответа от вашего Slave или столкнуться с ним.

ЧТО ДЕЛАТЬ: назначьте в Таблице Соответствия Modbus адрес этого Slave какому либо модему сети – в дополнение к тому Slave, который реально к нему подключен (см. выше). Или пропишите Modbus адрес этого Slave не в ячейку UART, а в ячейку СИУ. Т.е. назначьте дискретным входам какого-нибудь модема **Modbus Slave** такой же Modbus адрес, как и этого Slave. В ваш Master ПЛК, конечно, будет при этом приходиться ответ типа Illegal Data Address, но не мгновенно (т.к. радиоканал), через 400-800 мс. За это время успеет ответить ваш Slave.

5.2.6 Формат Modbus запросов для Контроллера Modbus Master ↔ на Чтение состояния дискретных/аналоговых входов **Modbus Slave**

ЗАПРОС НА ЧТЕНИЕ СОСТОЯНИЙ ДИСКРЕТНЫХ (D_IN) / АНАЛОГОВЫХ (A_IN) ВХОДОВ МОДЕМА MODBUS SLAVE								
Тип входов	Modbus-адрес	Код функции	Адрес контакта		Кол-во контактов		CRC (блок обнаружения ошибок)	
D/IN1, D/IN2	0x□□	0x02	0x00	0x00	0x00	0x02	0x□□	0x□□
A/IN1, A/IN2	0x□□	0x04	0x00	0x00	0x00	0x02	0x□□	0x□□

Для дискретных входов **D/IN**: Modbus-адрес является **адресом бита**

Для аналоговых входов **A/IN**: Modbus-адрес является **адресом регистра**

ОТВЕТ						
Тип входов	Modbus-адрес	Код функции	N – кол-во байт данных	Данные (зависят от N)	CRC (блок обнаружения ошибок)	
D/IN1, D/IN2 ⁶	0x□□	0x02	0x01	b000000[IN2][IN1]	0x□□	0x□□
A/IN1, A/IN2 ⁷	0x□□	0x04	0x04	0x[IN1 _{HIGH}] 0x[IN1 _{LOW}] 0x[IN2 _{HIGH}] 0x[IN2 _{LOW}]	0x□□	0x□□

Формула пересчета полученных **X [мВ]** аналоговых 4...20 мА значений: **I [мА] = X [мВ] / 59 Ом**
Данные корректны в пределах диапазона 4...20 мА

Примечание

Уточните тип входов – по этикетке **Modbus Slave**

⁶ По умолчанию «1» – цепь разомкнута. Операция чтения не изменяет значение регистра состояния.

⁷ По умолчанию в регистрах состояния аналоговых входов устанавливается значение «0 мВ». Операция чтения обновляет значение регистра состояния.

В таблицах указаны примеры чтения и записи для обоих входов Modbus Slave
Допускается чтение и запись любого количества входов Modbus Slave

Для модемов Modbus адресация указывается в DEC




Примечание

Если при частом чтении значений D/IN1, D/IN2 Модемов Modbus Slave по радиоканалу **возникают задержки**, то воспользуйтесь возможностью **чтения актуальных состояний** D/IN1, D/IN2 Модемов Modbus Slave – **напрямую из Карты Памяти Модема Modbus Master** (см. ниже)

Запрос на чтение состояний дискретных (D_IN) входов Модемов Modbus Slave ИЗ КАРТЫ ПАМЯТИ МОДЕМА MODBUS MASTER (без задержек) (при изменении состояния D_IN Модемов Modbus Slave – они передаются в Карту Памяти Модема Modbus Master по инициативе самих Modbus Slave)								
Тип входов	Modbus-адрес	Код функции	Адрес контакта		Кол-во контактов		CRC (блок обнаружения ошибок)	
<i>чтение ВСЕЙ Карты Памяти Модема Modbus Master</i>								
D/IN1, D/IN2	0x40 (= 64 _{DEC})	0x02	0x00	0x40 64 _{DEC}	0x00	0x40 64 _{DEC}	0x□□	0x□□
		Из прочтенного массива выберете нужный бит: D_IN1 = (64 + n_{строки в ПО ZigBeeModbus})_{DEC} D_IN2 = (64 + 32 + n_{строки в ПО ZigBeeModbus})_{DEC} Если в ПО опроса Modbus адресация в HEX, переведите из DEC в HEX (в модемах Modbus адресация указана в DEC)						
<i>чтение из Карты Памяти Модема Modbus Master только состояний входов Модема Modbus Slave из строки №7 ПО ZigBeeModbus (для примера)</i>								
№07 D/IN1	0x40 (= 64 _{DEC})	0x02	0x00	0x47 71 _{DEC}	0x00	0x01	0x□□	0x□□
		0x47 = (64 + 7) _{DEC} , где 7 – № строки ПО ZigBeeModbus						
№07 D/IN2	0x40 (= 64 _{DEC})	0x02	0x00	0x67 103 _{DEC}	0x00	0x01	0x□□	0x□□
		0x67 = (64 + 32 _{потому что IN2 + 7}) _{DEC} , где 7 – № строки ПО ZigBeeModbus						
<i>чтение из Карты Памяти Модема Modbus Master только состояний входов Модемов Modbus Slave из строк №7 и 8 ПО ZigBeeModbus (для примера)</i>								
№07, 08 D/IN1	0x40 (= 64 _{DEC})	0x02	0x00	0x47 71 _{DEC}	0x00	0x02	0x□□	0x□□
		0x47 = (64 + 7) _{DEC} , где 7 – № строки ПО ZigBeeModbus кол-во контактов = 0x02 – для чтения состояний D_IN1 Модемов Modbus Slave из 07 и 08 строки ПО ZigBeeModbus						
№07, 08 D/IN2	0x40 (= 64 _{DEC})	0x02	0x00	0x67 103 _{DEC}	0x00	0x02	0x□□	0x□□
		0x67 = (64 + 32 _{потому что IN2 + 7}) _{DEC} , где 7 – № строки ПО ZigBeeModbus кол-во контактов = 0x02 – для чтения состояний D_IN2 Модемов Modbus Slave из 07 и 08 строки ПО ZigBeeModbus						

5.3 Настройка RS порта и роли Modbus Master и Modbus Slave

5.3.1 Настройка скорости и четности – для Modbus Master или Slave

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Подключить Модем к компьютеру		См. п. 1.2 «Подключение Модема → к компьютеру (в т.ч. для настройки)»
Откройте Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeModbus		
Подключение		См. п. 5.2.3
	Нажать кнопку	Чтобы убедиться в правильности настройки подключения Модема
Настройка RS порта Модема	<p>Должна совпадать со скоростью и четностью интерфейса RS-485 подключаемого к Модему Modbus Устройства</p> <p>По умолчанию = 9600 и N (число бит не изменяется: данных = 8, стоповых = 1)</p> <p>Настройка скорости используется только для стыковки RS-портов Модема и Устройства: реальная скорость обмена по RS останется 9600 (чтобы разность значений скоростей на межпроцессорном стыке была несущественной и не приводила к нестабильности).</p> <p>При изменении и записи настроек RS порта в Модем, не забывайте при последующих подключениях программы к Модему указывать новые настройки подключения и нажимать кнопку «^»</p>	<p>Внимание! В Модем записывается значение скорости, немного отличное от устанавливаемой.</p> <p>И чем выше значение скорости, тем больше разница: так при настройке Модема на 115200, в него в итоге запишется 110000.</p> <p>Убедитесь, что подключаемое к Модему Устройство не критично к такому разбросу. При возникновении проблем стыковки RS-портов Модема и Устройства, настройте оба на скорость ниже текущей.</p>
	Записать настройки в Модем	
Подключение	Повторно настроить подключение к Modbus Slave , см. п. 5.2.3	Внимание! Не забудьте указать новое значение скорости в настройках подключения
	Нажать кнопку	Чтобы убедиться в том, что скорость изменена правильно

5.3.2 Настройка Роли – для Modbus Master или Slave

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Подключить Модем к компьютеру		См. п. 1.2 «Подключение Модема → к компьютеру (в т.ч. для настройки)»
Откройте Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeModbus		
Подключение		См. п. 5.2.3
	Нажать кнопку	Чтобы убедиться в правильности настройки подключения Модема
Роли в сети Modbus	Должна соответствовать ☉ Master для Модема Modbus Master	Измените значение Роли ТОЛЬКО, если она НЕ соответствует типу Модема
	Должна соответствовать ☉ Slave для Модемов Modbus Slave	
	Записать настройки в Модем	
Подключение	Повторно настроить подключение к Модему , см. п. 5.2.3	
	Нажать кнопку	Чтобы убедиться в том, что Роль изменена правильно

6 Установка Модемов и подключение Устройств / Датчиков

Внимание!

Перед установкой Модемов на объектах – проверьте правильность настройки каналов связи «на столе» – с использованием реальных Устройств и Диспетчерского ПО (или Контроллера Modbus Master).

6.1 Установка Антенн

6.1.1 Выйти на точку установки Модема

ЭТАП	ДЕЙСТВИЕ
Порядок обхода точек	Начинайте с точки установки центрального модема: Координатора / Broadcast Master / Modbus Master
	И двигайтесь последовательно от ближайших к центральному Координатору / Broadcast Master / Modbus Master модемов → до наиболее удаленных Маршрутизаторов / Broadcast Slave / Modbus Slave

6.1.2 Анализ радиообстановки в Сервисном ПО PROMODEM ZigBeeConfig

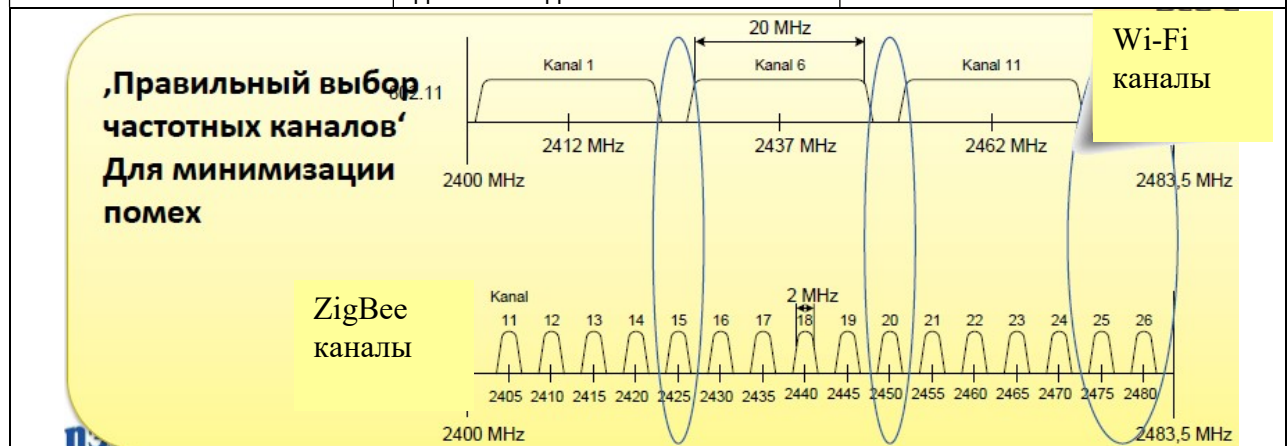
ЭТАП	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Подключить Модем	К ноутбуку	См. п. 1.2 «Подключение Модема → к компьютеру (в т.ч. для настройки)»
Открыть Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeConfig	Настроить подключение Модема	См. п. 7.1.2 «Выбор и настройка COM-порта подключения к Модему»
	Прочитать настройки для проверки правильности подключения	См. 7.1.3 «Конфигурирование – прочитать и записать настройки Модема»
Вкладка Обнаружение → Запустить	Обнаружение в Сервисном ПО PROMODEM ZigBeeConfig показывает соседние Модемы, видимые напрямую – БЕЗ автоматической ретрансляции	См. п. 7.1.4 «Обнаружение – соседних Модемов без ретрансляции»
Подобрать место установки антенны с наилучшей радиообстановкой	Чем больше соседних Модемов Обнаружено, тем выше число возможных маршрутов до центрального Координатора / Broadcast Master / Modbus Master	Зафиксировать скриншотом результаты Обнаружения и сохранить его под именем серийного номера Модема
Используйте антенну с минимально возможной длиной антенного кабеля (уменьшения затухания)	Регулируйте установку антенны за счет удлинения интерфейсного кабеля RS-485 соединения с Устройством	Пример: Устройство в подвале соединено по шине RS-485 с Модемом, расположенным на крыше

6.1.3 Если не Обнаруживается ни один Модем в точке установки

ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	РЕШЕНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Не совпадают сетевые настройки этого Модема и остальных Модемов сети	Подключить Модем к компьютеру.	См. п. 1.2 «Подключение Модема → к компьютеру (в т.ч. для настройки)»
	Запустить Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeConfig	
	Настроить подключение Модема	См. п. 7.1.2 «Выбор и настройка COM-порта подключения к Модем »
	Прочитать настройки	См. 7.1.3 «Конфигурирование – прочесть и записать настройки Модема»
	Параметры <ul style="list-style-type: none"> – Operating PAN ID (64 bit) – Operating 16-bit PAN ID – Operating Channel должны иметь такие же значения, что и у любого другого Модема из этой сети	В противном случае требуется выполнить для этого Модема – «Привязка Модема к сети в Сервисном ПО PROMODEM ZigBeeConfig (п. 2.3)
Постройки на пути следования сигнала	Используйте дополнительные Модемы с такими же сетевыми настройками, без подключения к Устройствам, в качестве ретрансляторов между проблемными точками	В особенности металлические конструкции
Особенности рельефа местности		Перепады высот
Посадки		Лесополоса, теплицы, высокие зеленые насаждения и т.п.
Атмосферные осадки	Используйте антенны с большим коэффициентом направленного действия, в т.ч. направленные антенны	Отражение и рассеяние от гидрометеоров.
Большая дальность между Модемами		Или дополнительный Модем в качестве ретранслятора
Наличие помех от других источников радиосигнала.	п. 6.1.4 «Анализ помех от мощных Wi-Fi сигналов (по необходимости)»	

6.1.4 Анализ помех от мощных Wi-Fi сигналов (по необходимости)

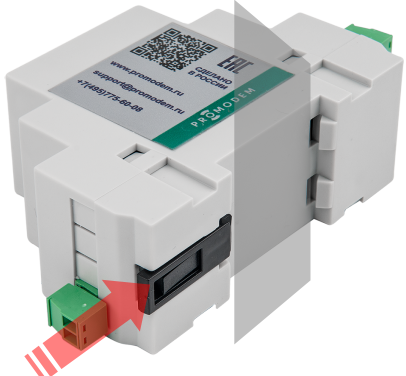
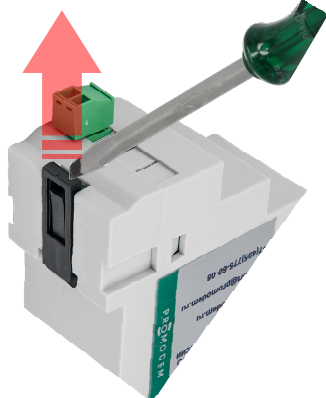
ЭТАП	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Анализ радиообстановки сетей Wi-Fi в точке установки Модема	С помощью сторонних программ-сканеров на смартфоне – скачайте в магазинах приложений для Android и iPhone	Необходимо ТОЛЬКО при очевидном наличии рядом с Модемом – Wi-Fi роутеров (несколько метров) – или направленных Wi-Fi антенн (десятки метров)
Допустимый уровень сигналов от Wi-Fi сетей	Не должен превышать -40дБ.	Чтобы не «забывать» приемник Модема .
Подключить любой Модем сети ZigBee к компьютеру		См. п. 1.2 «Подключение Модема → к компьютеру (в т.ч. для настройки)»
Запустить Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeConfig	Настроить подключение Модема	См. п. 7.1.2 «Выбор и настройка СОМ-порта подключения к Модему »
	Прочитать настройки – для проверки правильности подключения	См. 7.1.3 «Конфигурирование – прочитать и записать настройки Модема»
Проверить значение «Operating Channel»	На заводе Модемы настраиваются на работу в сети на одном из трех каналов, свободном от Wi-Fi	– 15 канал (0x0F) – 20 канал (0x14) – 25 канал (0x19)
Анализ диапазонов частот, занимаемых Wi-Fi сетями	Хотя в этих диапазонах не должны работать каналы Wi-Fi сетей (см. рис.), необходимо убедиться, что сами Wi-Fi роутеры корректно выбрали диапазон для своего канала	Т.е. не перекрывают канал, используемый ZigBee сетью



6.1.5 Монтаж антенны

См. РЭ на Антенны – на странице Продукта «Антенна» сайта www.promodem.ru

6.2 Установка и снятие Модемов с DIN-рейки

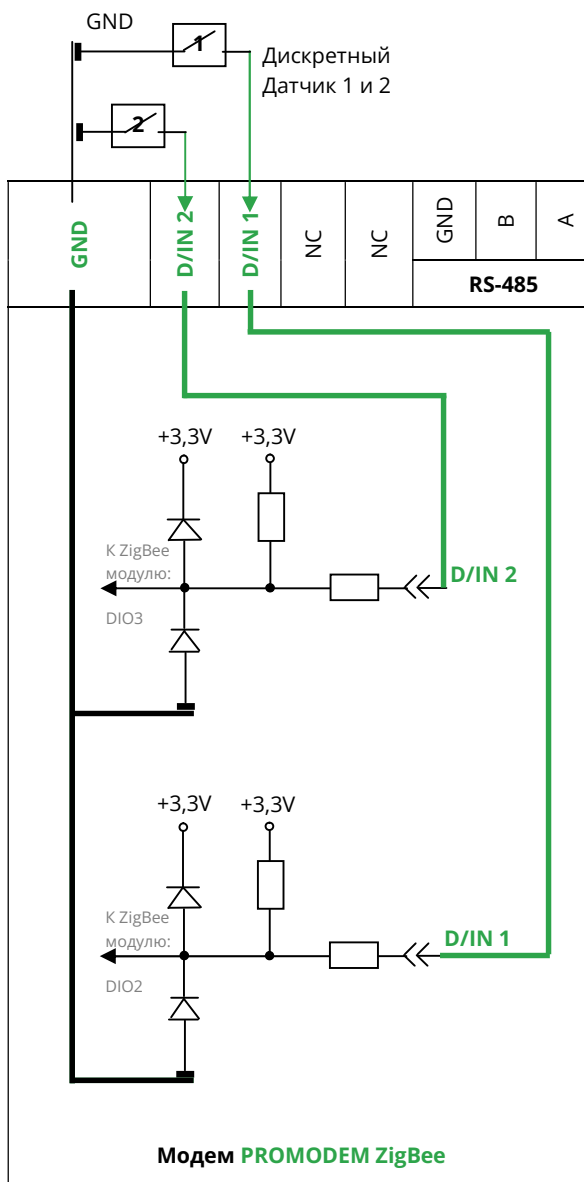
ЭТАП	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Установка	<ul style="list-style-type: none"> – Надеть Модем на DIN-рейку – Опустить черную защелку до упора 	
Снятие	<ul style="list-style-type: none"> – Шлицевой отверткой поддеть черную защелку – Опустить отвертку вниз, используя корпус Модема в качестве упора 	

6.3 Подключение к **Модему** ← Устройства

ЭТАП	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Перед подключением к Устройству	Отключите питание Модема	
Общие требования	<p>Подключение осуществляется экранированными кабелями (в зависимости от Модема) – через комплектный разрывной винтовой клеммник.</p> <p>Длина кабеля ограничивается типом интерфейса</p>	При подключении Устройства к Модему через конвертер RS-232 / RS-485, необходимо к конвертеру подключать сигнальную землю (GND)
Подключение Устройства по RS-485		Защита по напряжению состоит из одной ступени на базе полупроводниковых приборов, которая подавляет дифференциальные и синфазные составляющие помех.
Подключение нескольких Устройств по шине RS-485	Поддерживается подключение к линиям интерфейса до 32 единичных нагрузок	
<p>Внимание! Внутри Модема установлена съёмная перемычка, подключающая к линии согласующий резистор (терминатор) номиналом 120 Ом</p>	<p>Возможны коллизии на длинных линиях, на которых Модем НЕ является окончательным оборудованием.</p> <p>При возникновении коллизий – снимите перемычку и наденьте ее на один из двух пинов, чтобы не потерять.</p>	 <p>Шаг перемычки = 2 мм</p>
Подключение Устройства по RS-232		<p>Внимание! Если в Устройстве используется управление потоком RTS/CTS, отключите его: в Модеме трехпроводный RS-232 (RxD, TxD, GND, БЕЗ RTS/CTS)</p>

6.4 Подключение к **Модему** ← дискретного Датчика

ЭТАП	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
<p>Перед подключением к Датчику</p>	<p>Отключите питание Модема и присоединенное к Модему Устройство (при наличии)</p>	<p>Уточните тип входов Модема: Датчики сигнализации можно подключить только к Модему с дискретными входами D/IN</p>
<p>Подключите один или два Датчика сигнализации к дискретным входам D/IN1, D/IN2 Модема</p>	<ul style="list-style-type: none"> - «0» = цепь замкнута внешним герконом на GND - «1» = цепь разомкнута (по умолчанию) 	<p>Подключение осуществляется экранированными кабелями.</p> <p>Через комплектный разрывной винтовой клеммник.</p> <p>Длина кабеля ограничивается типом интерфейса.</p>



6.5 Подключение к **Модему** ← аналогового Датчика

ЭТАП	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Перед подключением к Датчику	Отключите питание Модема и присоединенное к Модему Устройство (при наличии)	Уточните тип входов Модема : Датчики 4...20 мА можно подключить только к Модему с входами A/IN1, A/IN2 4...20 мА
	<p>Два измерительных аналоговых входа 4...20мА</p> <p>Выход +12V ($\leq 60\text{mA}$) Модема используется для питания датчиков</p> <p>Для трехпроводных датчиков земля GND берется с интерфейсного разъема RS</p>	<p>Подключение осуществляется экранированными кабелями. Через комплектный разрывной винтовой клеммник.</p> <p>Длина кабеля ограничивается типом интерфейса.</p>
	<p>Подключите один или два Датчика 4...20 мА к аналоговым входам A/IN1, A/IN2 Модема</p>	

6.6 Индикация **Модема**

ИНДИКАТОР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
TxD/RxD Обмен данными	Устройство → данные → Модем	TxD (красный)
	Устройство ← данные ← Модем	RxD (зеленый)
	Нет обмена данными	Нет свечения
Level Уровень сигнала	Отлично = -55 ...-70 дБм (зеленый)	Индикация производится ТОЛЬКО в момент обмена данными с Модемом
	Хорошо = -70 ... -85 дБм (оранжевый)	
	Удовл. = -85...-100 дБм (красный)	
	Плохо (нет) < -100 дБм (нет свечения)	
Mode Режим	2 раза/с = – Маршрутизатор – или Broadcast Slave – или Modbus Slave	Зеленый мигает после регистрации Модема в сети (получение сетевых настроек).
	1 раз/с = – Координатор – или Broadcast Master – или Modbus Master	Зеленый статично – инициализация Модема в сети (сетевые настройки не получены).

7 Приложение

7.1 Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeConfig

7.1.1 Установка

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Скачать	www.promodem.ru	
Установка	Распаковать скаченный архив в папку на компьютере.	

Примечание: Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeConfig по нажатию любой кнопки, ведущей к взаимодействию с **Модемом**, определяет его тип: **Координатор**, **Маршрутизатор**, **Broadcast Slave**, **Broadcast Master**, **Modbus Master**, **Modbus Slave** – и может блокировать часть функций программы, не свойственных настраиваемому **Модему**.

7.1.2 Выбор и настройка COM-порта подключения к **Модему**

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Порт	COM-порт компьютера, к которому подключен Модем	
Скорость для Маршрутизатора или Координатора	Скорость обмена данными по порту (в битах в секунду)	По умолчанию = 9600 Для Координатора = 115200
Скорость для Broadcast Slave или Broadcast Master	Скорость обмена данными по порту (в битах в секунду)	По умолчанию = 9600
Скорость для Modbus Slave или Modbus Master	ВНИМАНИЕ! Рекомендуется на время настройки «Modbus» Модема в Сервисном ПО PROMODEM ZigBeeConfig изменить в Модеме скорость на 9600 8 N 1 (если она у вас другая) – через Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeModbus	После сетевой настройки, можно вернуть скорость «Modbus» Модема обратно на требуемую вам – опять через Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeModbus.
Данные	Число бит данных в символе (от 5 до 8)	По умолчанию 8N1
Паритет	Контроль четности: Отсутствует / Нечетный / Четный / 1 (Mark) / (0) Space	
Стоп биты	Число стоповых битов, которые определяют конец символа (1, 1.5 или 2)	

7.1.3 Конфигурирование – прочитать и записать настройки **Модема**

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
PAN ID (64 bit) – рекомендуемый 64-битный Идентификатор ZigBee сети – По чтению – выдает 64-битный Идентификатор ZigBee сети (PAN ID > 0) – При записи – задает модему 64-битный Идентификатор ZigBee сети	Используется при присоединении Модемов к сети, а также при разрешении конфликтов, вызванных совпадением 16-bit PAN ID у двух различных ZigBee сетей. Модемы способны «видеть» и присоединяться только к Модемам с таким же 64-битным Идентификатором.	При установлении значения параметра = «0» для Маршрутизатора / Broadcast Slave / Modbus Slave , он присоединится к первой же ZigBee сети (с любым PAN ID), которую обнаружит
		При установлении значения параметра = «0» для Координатора / Broadcast Master / Modbus Master , он выберет случайный PAN ID для формирования сети
Scan Channels Диапазон разрешенных каналов	Для Маршрутизатора / Broadcast Slave / Modbus Slave – диапазон разрешенных к сканированию каналов для поиска доступной ZigBee сети. $7FFE_{16} = 15_{10}$ = доступны для сканирования все 15 каналов – устанавливается программой в Маршрутизатора / Broadcast Slave / Modbus Slave автоматически – при нажатии кнопки «Записать».	Для Координатора / Broadcast Master / Modbus Master – список разрешенных каналов, из которых, на основе анализа радиочастотной обстановки, будет выбран незанятый другими персональными сетями (2,4 ГГц) канал
Operating PAN ID (64 bit) (Personal Area Network ID) – текущий 64-битный Идентификатор ZigBee сети.	<i>Operating PANid</i> всех – Маршрутизаторов – или Broadcast Slave – или Modbus Slave в поставке соответствует заводскому номеру – Координатора – или Broadcast Master – или Modbus Master из той же поставки, переведенному в шестнадцатеричную систему счисления. Например, 027.00102.xxx.xxxxxxxx → <i>Operating PANid</i> = $00102_{10} = 66_{16}$.	При наличии нескольких – Координаторов – или Broadcast Master – или Modbus Master в поставке, каждый из них имеет в качестве <i>Operating PANid</i> собственный заводской номер ($xxxxx_{16}$), а все – Маршрутизаторы – или Broadcast Slave – или Modbus Slave имеют <i>Operating PANid</i> кого-то одного из них, если иное не оговорено предварительно, при обсуждении заказа (см. п. 2.1 «Не требуется, если»).
Operating 16-bit PAN ID 16-битный Идентификатор ZigBee сети	Используется при обмене данными между Модемами . Одинаков для всех Модемов в рамках одной сети ZigBee.	Назначается автоматически – Координатором – или Broadcast Master – или Modbus Master Любой незанятый другими ZigBee сетями в зоне

		видимости 16-битный Идентификатор
Operating Channel	Канал (частота), используемый для обмена данными между Модемами	Нулевое значение параметра «0» означает, что Модем не присоединен к ZigBee сети и не использует какой-либо канал
Serial Interfacing	<p>Скорость и формат данных (контроль четности, число стоповых битов). Должна соответствовать скорости и формату интерфейса RS Устройства, подключаемого к Модему.</p> <p>По умолчанию = 9600 8N1 Для Координатора = 115200 8N1</p>	<p>Внимание! Не забывайте в настройках подключения Координатора к</p> <ul style="list-style-type: none"> – Сервисному ПО PROMODEM ZigBeeConfig (см. п. 7.1.2 «Выбор и настройка COM-порта подключения к Модему») – или Службе Данных PROMODEM ZigBeeService (см. 4.3.3 «Настройка Подключения Координатора») <p>устанавливать ту же скорость, что и в самом Координаторе.</p>
I/O Configuration	<p>Тип входа IN:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ADC = аналоговый – DIGITAL INPUT – цифровой – DIGITAL OUT, LOW – выход типа «открытый коллектор» 	Соответствует обозначению «In1» и «In2» на лицевой панели Модема .
Digital IO Change Detection	<input type="checkbox"/> (выкл.) или <input checked="" type="checkbox"/> (вкл.) оповещение о факте перехода 0→1 и 1→0 цифровых входов.	Для Модемов с иными типами входов/выходов значения параметра не оказывают воздействия
Supply Voltage High Threshold	<p>Установка минимального порогового уровня напряжения питания (мВ), при выходе за который соответствующая информация будет включена в пакет состояния входов IN Модема:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в ответ на Modbus запрос чтения состояний входов IN – при изменении состояния цифровых входов Модема (0→1 и 1→0) 	При значении «0» (по умолчанию), параметр не активен
Firmware version	Версия прошивки Модема	
Supply Voltage	Напряжение питания	
Temperature	Температура модуля	
Прочитать	Чтение параметров настраиваемого Модема	Производится по нажатию кнопки
Записать	Запись измененных параметров Модема	

7.1.4 Обнаружение – соседних **Модемов** без ретрансляции

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Запустить	Запуск процесса обнаружения.	Внимание! Отображаются ТОЛЬКО СОСЕДНИЕ Модемы – в прямой видимости, БЕЗ ретрансляций.
Идентификатор	Соответствует серийному номеру на корпусе Модема	
Физический адрес	Неизменный 64-битный физический адрес Модема .	Аналог MAC-адреса. НЕ является Идентификатором ZigBee сети.

7.1.5 Восстановление сетевых настроек Координатора или Broadcast Master

ЭТАП	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
ДЛЯ ЧЕГО?	Для сетевой настройки нового Координатора или Broadcast Master	Взамен вышедшего из строя
Подключить любой Маршрутизатор или Broadcast Slave, уже привязанный к вашей сети, к компьютеру	У всех Модемов в сети одинаковые сетевые настройки	См. п. 1.2 «Подключение Модема → к компьютеру (в т.ч. для настройки)»
Запустить Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeConfig	Настроить подключение Маршрутизатора или Broadcast Slave	См. п. 7.1.2 «Выбор и настройка СОМ-порта подключения к Модем»
	Проверить правильность подключения, прочитав значения параметров	См. 7.1.3 «Конфигурирование – прочитать и записать настройки Модема»
Вкладка «Восстановление сети»	<ul style="list-style-type: none"> – Нажать кнопку «Сохранить» – Отключить Маршрутизатор или Broadcast Slave от компьютера 	Сетевые параметры подключенного Маршрутизатора или Broadcast Slave сохраняются в файл NetworkRestore, который автоматически создается в корневом каталоге Сервисного ПО PROMODEM ZigBeeConfig
Для восстановления сетевых настроек Координатора или Broadcast Master	<ul style="list-style-type: none"> – Подключить Координатор или Broadcast Master к компьютеру, повторив описанные выше действия, кроме нажатия кнопки «Сохранить» – Вместо этого выделить в поле вкладки строку с предварительно сохраненными сетевыми параметрами – Нажать кнопку «Восстановить»: эти сетевые параметры будут записаны в подключенный Координатор или Broadcast Master 	<p>Строка состоит из 4 сетевых параметров:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Operating PAN ID (64 bit) – Operating 16-bit PAN ID – Operating Channel – Протокол (0 = ZigBee) <p>Пояснения параметров – см. п. 7.1.3 «Конфигурирование – прочитать и записать настройки Модема»</p>
Удаление лишних строк с сетевыми настройками	Выделить в поле вкладки строку с неактуальными сетевыми параметрами и нажать кнопку Del на клавиатуре	Для очистки поля вкладки от лишних строк

7.1.6 Восстановление сетевых настроек Modbus Master

ЭТАП	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
ДЛЯ ЧЕГО?	Для сетевой настройки нового Modbus Master – взамен вышедшего из строя	
Подключить любой Modbus Slave, уже привязанный к вашей сети, к компьютеру	У всех Модемов в сети одинаковые сетевые настройки	См. п. 1.2 «Подключение Модема → к компьютеру (в т.ч. для настройки)»
Запустить Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeConfig	ВНИМАНИЕ! Рекомендуется на время настройки «Modbus» Модема в Сервисном ПО PROMODEM ZigBeeConfig изменить в Модеме скорость на 9600 8 N 1 (если она у вас другая) – через Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeModbus	После сетевой настройки, можно вернуть скорость «Modbus» Модема обратно на требуемую вам – опять через Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeModbus.
	<ul style="list-style-type: none"> – Настроить подключение Modbus Slave – и Сохранить его сетевые параметры 	Аналогично п. 7.1.5 «Восстановление сетевых настроек Координатора или Broadcast Master »
Выключить питание Modbus Slave и отключить его от компьютера	Выключение питания (перезагрузка) требуется для вывода Modbus Slave из командного режима	Modbus Slave автоматически переключается в командный режим при работе с Сервисным ПО PROMODEM ZigBeeConfig
Подключить Modbus Master к компьютеру		См. п. 1.2 «Подключение Модема → к компьютеру (в т.ч. для настройки)»
Запустить Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeConfig	ВНИМАНИЕ! Рекомендуется на время настройки «Modbus» Модема в Сервисном ПО PROMODEM ZigBeeConfig изменить в Модеме скорость на 9600 8 N 1 (если она у вас другая) – через Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeModbus	После сетевой настройки, можно вернуть скорость «Modbus» Модема обратно на требуемую вам – опять через Сервисное ПО PROMODEM ZigBeeModbus.
	<ul style="list-style-type: none"> – Настроить подключение Modbus Master – и Восстановить его сетевые параметры 	Аналогично п. 7.1.5 «Восстановление сетевых настроек Координатора или Broadcast Master »
Выключить питание Modbus Master и отключить его от компьютера	Выключение питания (перезагрузка) требуется для вывода Modbus Master из командного режима	Modbus Master автоматически переключается в командный режим при работе с Сервисным ПО PROMODEM ZigBeeConfig

7.2 Канал связи «точка-точка»: радиоудлиннитель интерфейса RS-485



ДЕЙСТВИЯ	ОПИСАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Описание Кала связи	Прозрачный радиоудлиннитель RS-485 порта	Между ДВУМЯ Устройствами
Настроить оба Маршрутизатора на работу в одной сети	См. п. 2 «Сетевая настройка Модемов PROMODEM ZigBee »	Или убедиться, что они находятся в одной сети – см. п. 7.1.4 «Обнаружение – соседних Модемов без ретрансляции»
Установить на ПК утилиту X-CTU	Найти на сайте http://www.digi.com/	Находится в свободном доступе
Подключить оба Маршрутизатора к компьютеру	Одновременно или по отдельности	См. п. 1.2 «Подключение Модема → к компьютеру (в т.ч. для настройки)»
Через утилиту X-CTU считать значения параметров	SH – Serial Number High SL – Serial Number Low	
Внести в параметры обоих Маршрутизаторов DH – Destination Address High DL – Destination Address Low	Значения, равные значениям SH и SL парного Маршрутизатора	В Маршрутизаторе №1: DH1 = SH2 DL1 = SL2 В Маршрутизаторе №2: DH2 = SH1 DL2 = SL1
Записать изменения в оба Маршрутизатора		
Если один из парных Модемов – Координатор	Через утилиту X-CTU изменить его параметр Function Set = ZigBee Coordinator API на Function Set = ZigBee Router AT	Записать изменения в Модем