

Общество с ограниченной ответственностью “Аналитик ТелекомСистемы”

**БЕСПРОВОДНОЕ УСТРОЙСТВО ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ  
(ZigBee-модем) модель AnCom RZ**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И  
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ИЭ 4035-027-11438828-11**

версия документации D1.05

Москва 2012

## Содержание

<b>1</b>	<b>Общие сведения .....</b>	<b>4</b>
1.1	Назначение .....	4
1.2	Основные характеристики.....	5
1.2.1	Базовые характеристики модемов AnCom RZ .....	5
1.2.2	Специальные характеристики модемов AnCom RZ /B .....	6
1.2.3	Специальные характеристики модемов AnCom RZ / L.....	6
1.2.4	Сервисные программы для настройки и тестирования.....	7
1.2.5	«Маршрутизаторы» и «координатор».....	7
1.2.6	Варианты построения сети.....	8
1.3	Условия эксплуатации и показатели надежности.....	9
1.4	Комплектность.....	9
<b>2</b>	<b>Подключение и установка модема AnCom RZ.....</b>	<b>10</b>
2.1	Установка и снятие модемов с DIN-рейки.....	10
2.2	Открытие верхней крышки модема.....	10
2.3	Порядок подключения объектов автоматизации и питания модема.....	11
2.4	Рекомендации по выбору места установки модема и антенны .....	12
2.4.1	Дальность передачи сигнала.....	12
2.4.2	Замечания по использованию внешних антенн .....	12
2.4.3	Анализ целостности передаваемых данных утилитой XBee Test.....	12
2.4.4	Контроль работы модема в системе.....	15
2.5	Развертывание ZigBee сети .....	16
2.5.1	Адресный доступ к узлам сети со стороны диспетчерского ПО .....	16
2.5.2	Адресный доступ к узлам сети со стороны управляющего контроллера по Modbus RTU .....	17
2.5.3	Широковещательная ретрансляция пакетов данных со стороны управляющего контроллера .....	17
2.5.4	Двухканальный адресный повторитель состояния контактов .....	17
<b>3</b>	<b>Индикация .....</b>	<b>18</b>
	Индикатор «TxD/RxD».....	18
	Индикатор «Level» .....	18
	Индикатор «Mode» .....	18
<b>4</b>	<b>Настройка модема .....</b>	<b>19</b>
4.1	Общая информация .....	19
4.2	Утилита AnCom XBee View для сопровождения пуско-наладочных работ.....	19
4.3	Утилита AnCom XBee Table для настройки адресной таблицы координатора .....	21
4.4	Назначение аппаратной кнопки «MODE» .....	24
4.5	Аппаратная перепрошивка модема .....	24
<b>5</b>	<b>Варианты шлюзования в сеть ZigBee (для систем с адресным доступом со стороны диспетчерского ПО) .....</b>	<b>25</b>
	<b>Приложение 1. Соединитель питания .....</b>	<b>26</b>
	<b>Приложение 2. Интерфейс RS-232C .....</b>	<b>26</b>
	<b>Приложение 3. Интерфейс RS-485.....</b>	<b>26</b>
	<b>Приложение 4. Технологический интерфейс RS-232TTL.....</b>	<b>27</b>
	<b>Приложение 5. Встроенный измеритель температуры.....</b>	<b>27</b>

<b>Приложение 6а.</b>	<b>СИУ «2ТС»</b> .....	<b>28</b>
<b>Приложение 6в.</b>	<b>СИУ «2А»</b> .....	<b>30</b>
<b>Приложение 6с.</b>	<b>СИУ «2ТУ»</b> .....	<b>31</b>
<b>Приложение 6д.</b>	<b>СИУ «ШИМ»</b> .....	<b>32</b>
<b>Приложение 6е.</b>	<b>СИУ «ЗТУ»</b> .....	<b>33</b>
<b>Приложение 7.</b>	<b>Прошивка модема</b> .....	<b>33</b>
<b>Приложение 8.</b>	<b>Габаритный чертеж</b> .....	<b>34</b>
<b>Приложение 9.</b>	<b>Потребляемая мощность</b> .....	<b>34</b>

# 1 Общие сведения

## 1.1 Назначение

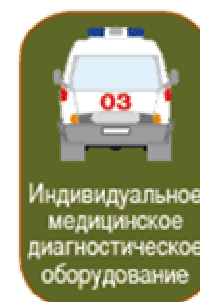
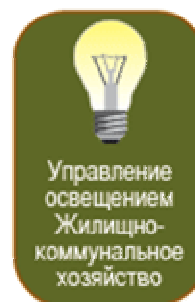
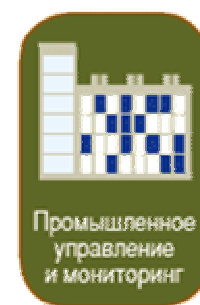
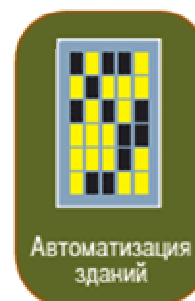
Беспроводное устройство передачи данных (ZigBee-модем) модель AnCom RZ, далее ZigBee модем **AnCom RZ**, предназначен для организации персональных **беспроводных радиосетей топологии MESH с адресным** (либо широкопередаточным) **доступом** ко всем узлам сети и **автоматической ретрансляцией** передаваемых данных для объединения в единую сеть объектов автоматизации, управления, мониторинга и диспетчеризации.

**Решением ГКРЧ от 19 августа 2009 г. N 09-04-07** (Приложение №1) определена допустимая мощность для персональных радиосетей на основе технологии **ZigBee (2400-2483,5 МГц) в 100 мВт** для использования внутри зданий, складских помещений и производственных территорий. Использование ZigBee (**100 мВт**) вне помещений определено для целей сбора информации телеметрии в составе автоматизированных систем контроля и учета ресурсов или систем охраны.

Расстояние между соседними модемами может составлять до **90 м** в помещении и до **4 км** на открытой местности, а **автоматическая ретрансляция** данных позволяет создавать зоны сплошного информационного покрытия в пределах кварталов, районов и небольших населенных пунктов.

**ZigBee** – это стандарт персональных беспроводных радиосетей с низкой потребляемой мощностью для решения задач автоматизации, управления, мониторинга и диспетчеризации объектов – где важны высокая **дальность действия, экономичность, малое энергопотребление и надежность.**

- **Автоматизация зданий**
  - Системы сигнализации и безопасности
  - Отопление, вентиляция, кондиционирование
  - Управление «умным домом»
  - Контроль доступа
- **Промышленное управление и мониторинг**
  - Удаленный контроль процессов и оборудования
  - Промышленные автоматика, телеметрия и телемеханика
  - Мониторинг окружающей среды
- **ЖКХ, управление освещением**
  - Учет электроэнергии, воды, тепла, газа
  - Диспетчеризация и мониторинг в системах ЖКХ
  - Освещение и полив
- **Медицина**
  - Биодатчики
  - Диагностика пациента
  - Тревожные кнопки
  - Оборудование для фитнеса



## 1.2 Основные характеристики

### 1.2.1 Базовые характеристики модемов AnCom RZ

Модемы **AnCom RZ** в комплекте с ПО для развертывания и пуско-наладки локальной сети представляют собой законченное решение для организации **беспроводного доступа** к удаленным объектам автоматизации и диспетчеризации (приборы учета, контроллеры, корректоры, диммеры, датчики и т.п.) из единого диспетчерского пункта.

Модемы **AnCom RZ** используют спецификацию **ZigBee PRO**, расширяющую возможности оригинального стандарта ZigBee, в частности, за счет значительного увеличения дальности действия, большей простоты в использовании и поддержки сетей большего размера.

- **Нелицензируемый диапазон частот 2,4 ГГц (2405-2480 МГц), 15 каналов;**
- **Расширенные возможности стандарта ZigBee PRO;**
- **Полностью функциональное устройство (FFD);**
- **Мощность передатчика: не более 63 мВт (+18 дБм);**
- **Чувствительность приемника - 102 дБм;**
- **Максимальная скорость обмена данными и технологической информацией в радиоканале: 250 Кбит/с;**
- **Скорость передачи данных: 40 Кбит/с;**
- **Адресный доступ** к каждому узлу сети (со стороны диспетчерского ПО под управлением ОС Windows / со стороны Modbus RTU Master-контроллера / со стороны двухконтактного Master-устройства);
- **Широковещательный доступ** ко всем узлам сети (со стороны Master-контроллера);
- **Поддержка сетевых топологий: точка-точка, звезда, mesh;**
- **Дальность передачи сигнала между соседними модемами:**
  - в помещении – до **90 м;**
  - на открытой местности – до **4000 м;**
- **Поддержка mesh-сети в режиме «маршрутизатор»:**
  - высокая степень надежности (устойчивость сети к потере отдельных элементов);
  - масштабируемость сети в режиме самоорганизации;
  - автоматическая ретрансляция передаваемых данных;
  - создание зон сплошного информационного покрытия большой площади;
- **Поддержка mesh-сети в режиме «координатор»:**
  - задание базовых настроек формируемой сети;
  - хранение информации о сети и ее участниках;
  - принятие решений о допуске новых участников;
  - максимальное количество узлов в сети – 256;
- **Встроенный адаптер первичного питания ~ 85...264 VAC, = 110...370 VDC, или = 9-36 VDC; потребляемая мощность: не более 3 ВА;**
- **Тип интерфейса: RS-485 или RS-232C без гальванической развязки;**
- **Встроенный датчик температуры модуля;**
- **Светодиодная индикация** уровня сигнала, передаваемых данных и режима работы;

- Рабочий диапазон температур: **-40...+70°C**;
- **RP-SMA** соединитель **со штыревой** частью разъема для внешней антенны (волновое сопротивление нагрузки 50 Ом);
- Пластмассовый корпус ОКВ (**95\*18\*60 мм**);
- Крепление на **DIN-рейку**;
- **Вес** (без упаковки) – **0,06 кг**;

### 1.2.2 Специальные характеристики модемов AnCom RZ /B

**AnCom RZ /B** – модемы общего применения для решения широкого круга задач.

- Исполнения **«маршрутизатор»** и **«координатор»**;
- Тип системы измерения и управления **СИУ**
  - **«2ТС» – Телесигнализация.** Опрос состояния дискретных датчиков:
    - 504 /GND /FC – один выход GND и два дискретных входа типа FC – "Сухие Контакты";
    - 504 /12V /FC – один выход +12V,  $\leq 60\text{mA}$  и два дискретных входа типа FC – "Сухие Контакты";
    - 504 /12V /4-20mA – один выход +12V,  $\leq 60\text{mA}$  и два токовых дискретных входа "4-20mA";
  - **«2ТУ» – Телеуправление.** Вкл/выкл нагрузки:
    - 604 /12V /OC – один выход +12V,  $\leq 60\text{mA}$  и два выхода типа OC – "Открытый Коллектор";
  - **«2А» – Аналоговые измерения** напряжения и тока:
    - 804 /12V /4-20mA – один выход +12V,  $\leq 60\text{mA}$  и два измерительных аналоговых входа "4-20mA";
    - 804 /3.3V /0-2V – один выход +3.3V,  $\leq 10\text{mA}$  и два измерительных аналоговых входа "0-2V";

### 1.2.3 Специальные характеристики модемов AnCom RZ /L

**AnCom RZ /L** – специализированные модемы для систем управления освещением.

- Исполнение **«маршрутизатор»**;
- Тип системы измерения и управления **СИУ**
  - **СИУ "ШИМ".** Управление диммерами светодиодных светильников:
    - 704 – три выхода широтно-импульсной модуляции (ШИМ), скважность 0...100%,  $U_1=5\text{V}$ ,  $U_0=0,3\text{V}$ ,  $I<1\text{mA}$ .
  - **СИУ "ЗТУ".** Пофазное вкл/выкл пускателей на трансформаторных подстанциях:
    - 904 – три выхода типа «открытый коллектор» для подключения через промежуточное реле.

#### 1.2.4 Сервисные программы для настройки и тестирования

- **XBee View** – утилита для чтения/изменения/сохранения/восстановления сетевых и технологических параметров модема. Сканирование соседних модемов в сети.
- **XBee Table** – утилита для настройки модемов-«координаторов» в задачах: адресного доступа к узлам сети со стороны управляющего контроллера по Modbus RTU, либо двухканальной адресной ретрансляции состояния контактов;
- **XBee Test** – утилита для тестирования модемов.

#### Коммуникационное серверное ПО AnCom Server RM

Используется в системах с адресным доступом к узлам сети со стороны диспетчерского ПО (ОС Windows). Технология развертывания mesh-сетей ZigBee с обеспечением адресного доступа к каждому узлу: стыковка диспетчерского ПО с интерфейсами удаленных объектов осуществляется по выделенным для каждой точки управления (модем **AnCom RZ**) TCP- или COM-портам – для обмена данными с последовательным интерфейсом удаленного объекта и для доступа к цифровым/аналоговым входам/выходам (и показаниям встроенного термометра) модема. Графический пользовательский интерфейс. Динамическое управление каналами. Встроенный конвертер Modbus RTU <=> Modbus TCP; доступ к портам телесигнализации и значению температуры модуля по протоколу Modbus. Регистрация и журналирование событий.

#### 1.2.5 «Маршрутизаторы» и «координатор»

ZigBee сеть структурно состоит из:

- модемов-«**маршрутизаторов**» (к ним подключается оборудование) – для ввода удаленного оборудования в беспроводную сеть, а также ретрансляции данных от соседних модемов-«маршрутизаторов», не способных напрямую установить связь с модемом-«координатором»;
- одного модема-«**координатора**» (к нему, напрямую или через шлюзы, подключается управляющий терминал – ПК или контроллер) – для формирования mesh-сети, установления политики безопасности, задания сетевых настроек модемам-«маршрутизаторам».

ZigBee модем **AnCom RZ** представляет собой полностью функциональное устройство (**FFD**): в зависимости от роли в построении сети, модем работает в одном из режимов:

- «маршрутизатор (1)» – используется для связи с удаленным оборудованием;
- «маршрутизатор (3)» – используется для связи с удаленным оборудованием по Modbus RTU со стороны управляющего контроллера, а также при наличии в «маршрутизаторе» СИУ «ШИМ» или «ЗТУ»;
- «координатор (2)» – для адресного доступа к узлам сети со стороны диспетчерского ПО под управлением ОС Windows; адресный доступ обеспечивается коммуникационным ПО AnCom Server RM (служба Windows);
- «координатор (9)» – для широковещательного доступа ко всем узлам сети со стороны управляющего контроллера (Master → 1...n Slave);
- «координатор (A)» – для адресного доступа к узлам сети со стороны управляющего контроллера по Modbus RTU (Master → 1...32 Slave); адресный доступ

обеспечивается настраиваемой таблицей соответствия Modbus RTU адресов портам (RS-232 / RS-485 / СИУ) модемов-«маршрутизаторов»

- для адресной ретрансляции состояний контактов со стороны двухканального Master-устройства (Master → 1...32 Slave).

Настройка режима работы модемов («маршрутизаторы» или определенного типа «координатор») производится на предприятии-изготовителе модемов.

### 1.2.6 Варианты построения сети

Вариант построения сети определяется режимами работы применяемых в ней модемов («маршрутизаторы» или определенного типа «координатор»). Настройка режимов работы отгружаемых модемов производится на предприятии-изготовителе.

#### **Адресный доступ к узлам сети со стороны диспетчерского ПО (ОС Windows)**

Адресный доступ к узлам сети со стороны диспетчерского ПО (например, SCADA) организуется комплектным программным коммуникационным сервером AnCom Server RM (служба Windows, графический пользовательский интерфейс).

AnCom Server RM позволяет автоматизировать процесс развертывания локальной беспроводной сети ZigBee. Для обмена данными с последовательным интерфейсом и для доступа к СИУ каждого модема-"маршрутизатора", диспетчерскому ПО выделяются соответствующие TCP- или COM-порты.

Коммуникационное серверное ПО AnCom Server RM поддерживает одновременную работу с несколькими mesh-сетями, причем с возможностью организации различных вариантов доступа к «координаторам»: как напрямую через COM(USB)-порт диспетчерского ПК, так и путем шлюзования через Ethernet, либо сотовые сети связи – с помощью GSM модемов.

#### **Адресный доступ к узлам сети со стороны управляющего контроллера по Modbus RTU (Master → 1...32 Slave, неразрывные пакеты данных до 255 байт)**

Адресный доступ к удаленным объектам (Slave) со стороны управляющего Modbus контроллера (Master) обеспечивается встроенной в модем-«координатор» настраиваемой таблицей соответствия Modbus RTU адресов портам (RS-232 / RS-485 / СИУ) модемов-«маршрутизаторов». Данные от удаленных объектов (Slave) перенаправляются в управляющий контроллер (Master).

Компьютер и коммуникационное серверное ПО не требуется.

#### **Широковещательная ретрансляция пакетов данных со стороны управляющего контроллера (неразрывные пакеты данных до 92 байт)**

Ретрансляция пакетов данных со стороны управляющего контроллера (Master) удаленным объектам (Slave), подключенным к модемам-«маршрутизаторам», обеспечивается модемом-«координатором» с **прозрачным широковещательным доступом**. Данные от удаленных объектов (Slave) перенаправляются в управляющий контроллер (Master).

Компьютер и коммуникационное серверное ПО не требуется. Доступ к СИУ модемов-«маршрутизаторов» в сети не поддерживается. Максимальный размер неразрывного пакета данных – 92 байт.

#### **Двухканальный адресный повторитель состояния контактов (Master → 1...32 Slave)**

Адресная ретрансляция состояний контактов ведущего устройства (Master) подключен ко входам «сухие контакты» модема-«координатора») – ведомым объектам



(1...32 Slave подключены к выходам «открытый коллектор» модемов-«маршрутизаторов») обеспечивается модемом-«координатором» с настраиваемой таблицей соответствия (список «маршрутизаторов» в сети, которым ретранслируются состояния контактов).

Компьютер и коммуникационное серверное ПО не требуется.

### 1.3 Условия эксплуатации и показатели надежности

Модем сохраняет работоспособность в диапазоне температур  $-40...+70^{\circ}\text{C}$ , влажность до 85 при  $25^{\circ}\text{C}$ .

Модемы AnCom RZ выпускаются в пластмассовом корпусе ОКW (95\*18\*60 мм) со степенью защиты IP40\*.

Необходимо, чтобы каждый узел mesh-сети ZigBee (модем **AnCom RZ**) имел устойчивый канал связи хотя бы с одним любым другим узлом этой mesh-сети.

Показатели надежности:

- продолжительность непрерывной работы модема без профилактических выключений питания - не ограничена;
- наработка на отказ - не менее 50000 часов;
- средний срок службы - не менее 10 лет.

### 1.4 Комплектность

Комплектность модема AnCom RZ зависит от варианта поставки и приводится в его паспорте. Варианты исполнения модемов AnCom RZ подробно освещены в прайс-листе на сайте [www.ancom.ru](http://www.ancom.ru)

В комплект поставки модема AnCom RZ входит:

- модем AnCom RZ;
- ответная часть соединителя питания и интерфейсов (с креплением провода под винт);
- паспорт;
- техническое описание и инструкция по эксплуатации;
- CD-диск с ПО и документацией.

Антенны ZigBee диапазона (2400...2483 МГц), соединительные кабели и преобразователи интерфейса опциональны и в комплект поставки не входят.

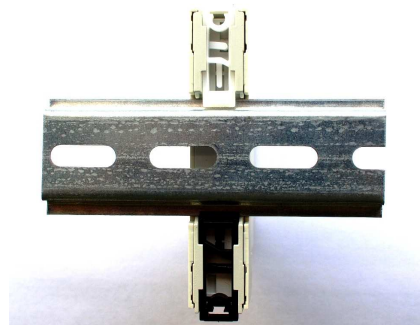
---

\* IP40 – в конструкцию не могут попасть предметы диаметром более 1 мм; конструкция защищает от прикосновения к токоведущим частям пальцами или инструментом; нет защиты от брызг воды.

## 2 Подключение и установка модема AnCom RZ

### 2.1 Установка и снятие модемов с DIN-рейки

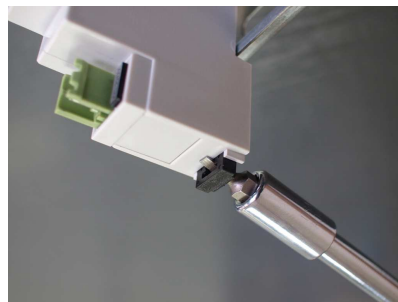
Конструкция крепления показана на рисунке.



На рисунке показано правильное положение модема на DIN-рейке. Для установки необходимо надеть верхнюю защелку на DIN-рейку после чего, прижимая нижнюю часть модема, добиться срабатывания нижней защелки.



Для снятия модема с DIN-рейки необходимо с помощью отвертки оттянуть нижнюю защелку, отодвинуть её от DIN-рейки и снять модем с верхних защелок.

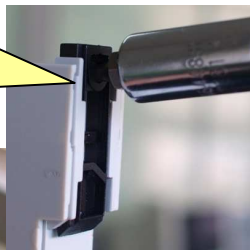


### 2.2 Открытие верхней крышки модема

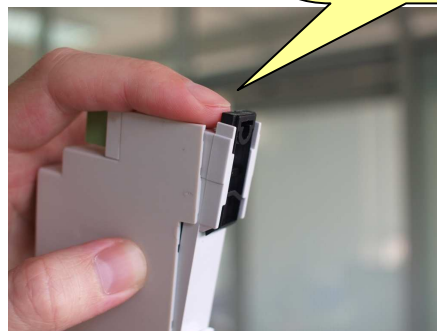
*Не требуется при штатной эксплуатации и настройке.*

Для снятия верхней крышки модема необходимо продеть тонкую отвертку с прямым шлицем в круглую часть «Ω»-образного отверстия крепления, заведя ее под крышку корпуса. Легким движением опустить отвертку вниз и снять заднюю крышку.

Продеть отвертку под корпус через круглое отверстие крепления



Снятие задней крышки корпуса



**СЛЕГКА**  
опустить  
отвертку вниз



### 2.3 Порядок подключения объектов автоматизации и питания модема

- Подключение внешней антенны и подключение интерфейсов модема к ООД (оконечному оборудованию данных: компьютер или контроллер), датчикам и исполнительным устройствам СИУ - **осуществляется при отключенном первичном питании** ООД, модема, датчиков и исполнительных устройств, подключенных к СИУ.
- Подключение (длина кабеля ограничивается типом интерфейса) цепей СИУ и интерфейсов модема осуществляется экранированными кабелями;  
**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** подключать к интерфейсам модема цепи интерфейсов ООД другого типа.
- Питание модема **AnCom RZ**: встроенный адаптер первичного питания. Питание подается на соединитель «AC/DC 220V» или «9...36V» (в зависимости от варианта исполнения модема) в соответствии с видом используемого первичного питания. Назначения контактов соединителя питания рассмотрены в Приложении 1.

## 2.4 Рекомендации по выбору места установки модема и антенны

### 2.4.1 Дальность передачи сигнала

Для работы персональной беспроводной радиосети топологии mesh (автоматическая ретрансляцией передаваемых данных) необходимо, чтобы каждый узел mesh-сети ZigBee (модем **AnCom RZ**) имел устойчивый канал связи хотя бы с одним любым другим узлом этой mesh-сети.

Ориентировочная дальность передачи сигнала модема составляет до 90 м для помещений и до 4000 м на открытой местности, однако, следует учитывать наличие помех от других источников радиосигнала и особенности постройки/рельефа, влияющие на распространение радиоволн.

Максимальная скорость в радиоканале составляет 250 кбит/с, из них 40 кбит/с выделено для обмена данными, 210 кбит/с – для обмена служебной информацией, необходимой для поддержания mesh-сети. Реальная скорость обмена данными в сформированной персональной беспроводной радиосети ZigBee может быть меньше 40 кбит/с, в т.ч. за счет спектральной насыщенности диапазона 2,4 ГГц абонентами различного происхождения (микроволновые печи, беспроводные телефоны на частотах 2,4 ГГц, устройства Bluetooth и Wi-Fi).

### 2.4.2 Замечания по использованию внешних антенн

Для работы модемов в персональной беспроводной сети необходимо использовать внешние антенны, работающие в диапазоне 2400...2483 МГц.

В качестве специализированного антивандального решения, ООО «Аналитик-ТС» предлагает антенны ZigBee ANT 2496 для крепления на верхнюю часть металлического шкафа или ZigBee ANT K2496 – антенны с кронштейном для крепления на стену\*.

При использовании выносной антенны, в большинстве случаев правильнее удлинить кабель интерфейса и расположить модем около точки, где обеспечивается высокий уровень входного сигнала, чем использовать антенну с проводом большей длины.

Допускается монтаж металлического кронштейна антенны ZigBee ANT K2496 болтами на заземленные металлоконструкции. Однако в этом случае должна обеспечиваться защита от возникновения опасных напряжений (например, наводки при попадании молнии в металлоконструкцию) между этой металлоконструкцией и цепями первичного питания модема (в модеме защита - 1.5...2 кВ).

### 2.4.3 Анализ целостности передаваемых данных утилитой **XBee Test**

Для анализа канала связи между узлами (модемами) mesh-сети ZigBee и диспетчерским программным обеспечением на диспетчерском пункте используется утилита тестирования модемов **XBee\_Test**.

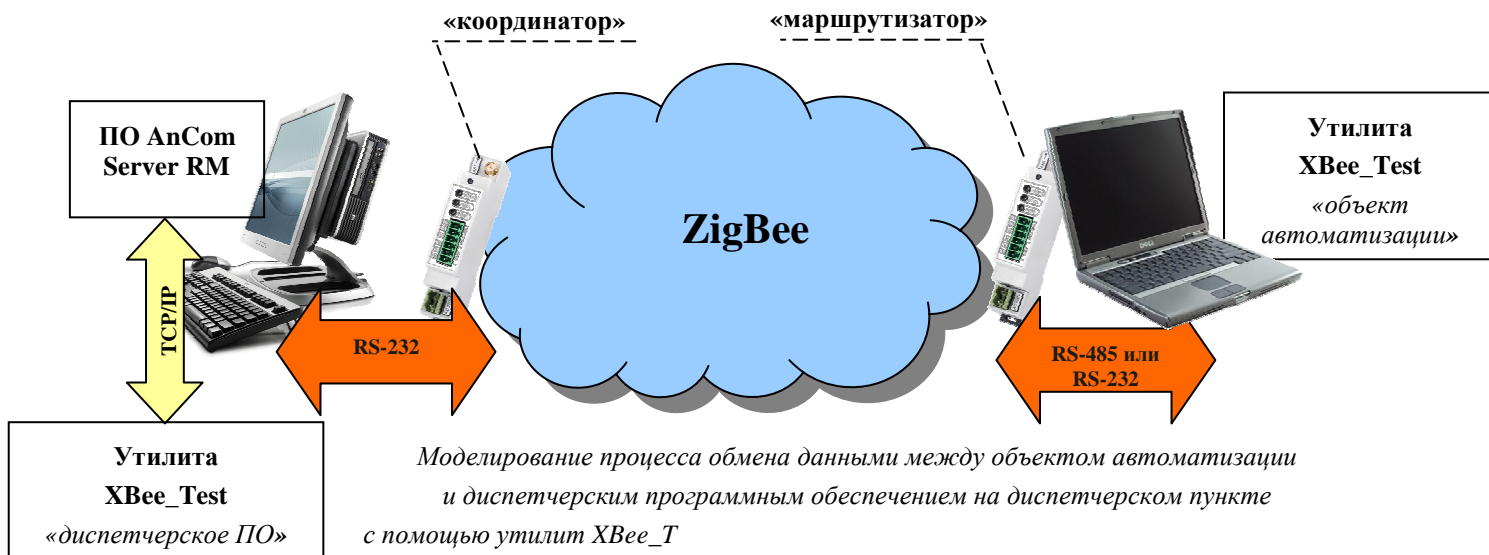
Утилита позволяет, имитируя «объект автоматизации» на стороне тестируемого узла-«маршрутизатора» и «диспетчерское ПО» на стороне диспетчерского пункта, организовать обмен тестовой информацией между ними и выявить наличие/отсутствие ошибок при заданной периодичности и объеме посылок данных.

Запуск утилит **XBee\_Test** осуществляется на ПК, подключенном к узлу-«маршрутизатору» mesh-сети, а также на ПК, имеющим возможность осуществить TCP/IP-подключение с ПО **AnCom Server RM**.

Утилита позволяет протестировать полудуплексный режим обмена данными, а также дуплексный режим обмена данными – при условии работы тестируемого «маршрутизатора» по RS-232 интерфейсу.

---

\* Антенны не входят в комплект поставки и приобретаются отдельно. Антенны ZigBee ANT 2496 и ZigBee ANT K2496 можно приобрести в ООО «Аналитик-ТС».



### Имитация подключенного к ZigBee модему объекта автоматизации

#### Утилита XBee\_Test «объект автоматизации»

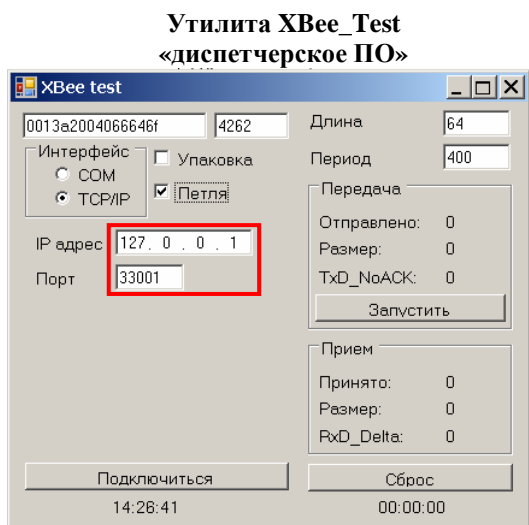
0013a2004066646f	4262	Длина	64
Интерфейс	<input type="checkbox"/> Упаковка	Период	400
<input checked="" type="radio"/> COM	<input checked="" type="checkbox"/> Петля	Передача	
Порт	COM1	Отправлено:	0
Скорость	9600	Размер:	0
Данные	8	TxD_NoACK:	0
Паритет	Нет	Запустить	
Стоп биты	1	Прием	
Управление	Нет	Принято:	0
Подключиться	Сброс	Размер:	0
14:24:26	00:00:00	RxD_Delta:	0

«Маршрутизатор» подключен к ПК, на котором запущена утилита XBee\_Test, выполняющая роль объекта автоматизации.

- Адрес – физический и сетевой адрес устройства в mesh-сети; поле не имеет значения для данного режима анализа;
- Интерфейс – выбор типа подключения:
  - COM – подключение узла-«маршрутизатора» (модема) mesh-сети к ПК через COM- или USB-порт;
    - порт – выбор доступного на компьютере COM порта для подключения модема;
    - скорость – скорость передачи данных (в битах в секунду);
    - данные – число бит данных в символе (от 5 до 8);
    - паритет – контроль четности (бит не используется/нечет/четный);
    - стоп биты - число стоповых битов, которые определяют конец символа (1, 1.5 или 2);
    - управление потоком – для предотвращения переполнения (отключено/аппаратное/Xon(Xoff)).
- Упаковка – флаг снят.
- Петля – перенаправить принятые данные обратно при тестировании дуплексного режима обмена данными (запуск процесса приема/передачи производится на противоположной стороне)\*.
- Петля – не перенаправлять принятые данные обратно (организация дуплексного режима невозможна, или запуск процесса приема/передачи при тестировании дуплексного режима производится на данной утилите XBee\_Test).
- Длина тестовой посылки (в байтах).
- Период следования тестовых посылок (мсек).
- Подключиться – нажать кнопку.

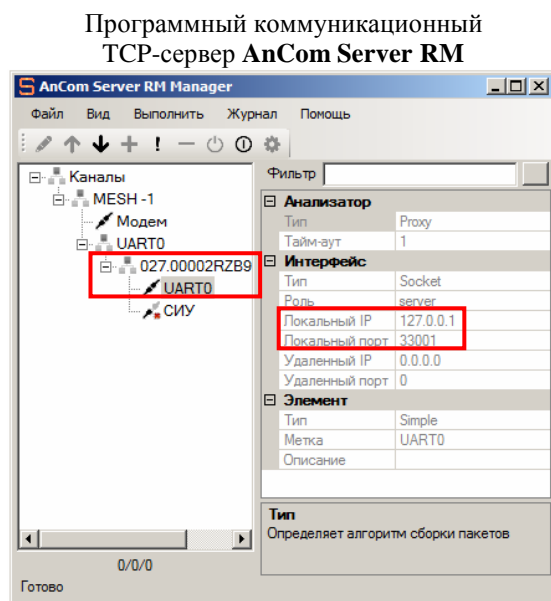
\* Организация дуплексного режима обмена данными возможна при условии работы тестируемого «маршрутизатора» по RS-232 интерфейсу.

## Имитация удаленного доступа диспетчерского ПО к «объекту автоматизации»



Утилита **XBee\_Test**, выполняющая роль диспетчерского ПО, осуществляет TCP-соединение с ПО **AnCom Server RM** для доступа к «объекту автоматизации» (к утилите **XBee\_Test** на стороне «маршрутизатора»).

Утилита запускается на ПК, имеющем возможность осуществить TCP/IP-подключение с ПО **AnCom Server RM** (возможен запуск утилиты и серверного ПО на одном ПК).



ПО устанавливается на ПК диспетчерского пункта и обеспечивает адресный доступ к узлам (модемам) mesh-сетей ZigBee.

Для организации канала связи между «объектом автоматизации» и «диспетчерским ПО» (утилиты **XBee\_Test**), необходимо создать в ПО **AnCom Server RM** адресное Подключение приложения **XBee\_Test** к соответствующему узлу mesh-сети (тестируемому «маршрутизатору»).

- *Адрес* – физический и сетевой адрес устройства в mesh-сети; поле не имеет значения для данного режима анализа;
- *Интерфейс* – выбор типа подключения:
  - *TCP/IP* – IP адрес и порт для подключения к ПО **AnCom Server RM**;
    - *IP адрес* хоста, на котором установлено ПО **AnCom Server RM**;
    - *Порт* – порт, выделяемый приложению **XBee\_Test** в настройках Подключения (Unit, *XBee*) приложения в ПО **AnCom Server RM**.
- *Упаковка* – флаг снят.
- *Петля* – перенаправить принятые данные обратно при тестировании дуплексного режима обмена данными (запуск процесса приема/передачи производится на противоположной стороне)\*.
- *Петля* – не перенаправлять принятые данные обратно (организация дуплексного режима невозможна, или запуск процесса приема/передачи при тестировании дуплексного режима производится на данной утилите **XBee\_Test**).
- *Длина* тестовой посылки (в байтах).
- *Период* следования тестовых посылок (мсек).
- *Подключиться* – нажать кнопку.

Настройки для Подключения (*Unit, XBee*) приложения **XBee\_Test** (в ПО **AnCom Server RM**):

- **Интерфейс:**
  - *Роль: server*;
  - *Локальный сокет:*

«IP адрес» интерфейса, на котором предполагается принимать подключения от **XBee\_Test** (если необходимо принимать подключения с любого доступного сетевого интерфейса, в этом поле следует указать значение 0.0.0.0.); «Порт» – порт для подключения приложения **XBee\_Test**;
  - *Удаленный сокет:*

«IP адрес» – фильтр подключений клиентов по IP-адресу: все соединения с IP-адресом отличным от указанного закрываются (0.0.0.0 – фильтр отключен);

«Порт» – фильтр по порту (0 – фильтр отключен);
- **Протокол:**
  - *Proxy*;
  - *Тайм-аут (мсек): 1*.

**Подробный процесс настройки** программного коммуникационного TCP-сервера **AnCom Server RM** описан в соответствующей инструкции по эксплуатации.

### Обмен данными между «объектом автоматизации» и «диспетчерским ПО»

1. Запустить и настроить утилиту **XBee\_Test** на ПК, подключенном к тестируемому «маршрутизатору». Нажать кнопку «Подключиться».
2. Настроить Подключение (*Unit, XBee*) приложения **XBee\_Test** в коммуникационном ПО **AnCom Server RM**.
3. Запустить и настроить утилиту **XBee\_Test** на ПК, имеющим возможность осуществить TCP/IP-подключение с ПО AnCom Server RM (*возможен запуск утилиты и серверного ПО на одном ПК*). Нажать кнопку «Подключиться».
4. Для тестирования **полудуплексного режима обмена данными** – нажать кнопку «Запустить» на одной из утилит **XBee\_Test** и наблюдать за суммарным принятым количеством байт и количеством обнаруженных ошибок на другой утилите **XBee\_Test**. Флаг « Петля» снять на обеих. Обнуление всех счетчиков приема/передачи осуществляется нажатием кнопки «Сброс».
5. Для тестирования **дуплексного режима обмена данными** – установить флаг « Петля» на одной из утилит **XBee\_Test** и нажать кнопку «Запустить» на другой утилите **XBee\_Test** и вести наблюдение за суммарным принятым (возвращенным) количеством байт. Обнуление всех счетчиков приема/передачи осуществляется нажатием кнопки «Сброс».

**Примечание:** организация дуплексного режима обмена данными возможна при варианте исполнения тестируемого «маршрутизатора» с интерфейсом RS-232C.

### Поля «Передача» и «Прием» утилиты XBee\_Test

#### Передача

*Отправлено* – кол-во отправленных пакетов (параметр не имеет значения для данного режима анализа: при выключенном параметре «Упаковка» – значение «0»).

*Размер* – суммарное переданное количество данных (в байтах).

*TxD\_NoASK* – количество пакетов, не получивших подтверждение о доставке (параметр не имеет значения для данного режима анализа: при выключенном параметре «Упаковка» – значение «0»).

#### Прием

*Принято* – кол-во полученных пакетов (параметр не имеет значения для данного режима анализа: при выключенном параметре «Упаковка» – значение «0»).

*Размер* – суммарное принятое количество данных (в байтах).

*RxD\_Delta* – количество обнаруженных ошибок.

#### 2.4.4 Контроль работы модема в системе



На последнем этапе необходимо подключить модемы к реальным объектам автоматизации и проверить работу модемов в системе:







«Устройства↔Маршрутизаторы↔Координатор↔AnCom Server RM↔Диспетчерское ПО».

Для визуального контроля можно использовать индикаторы модема.




## 2.5 Развертывание ZigBee сети

### 2.5.1 Адресный доступ к узлам сети со стороны диспетчерского ПО

Для развертывания сети и обеспечения адресного доступа к узлам сети со стороны диспетчерского ПО (ОС Windows) используется коммуникационное ПО AnCom Server RM (см. *соответствующую инструкцию по эксплуатации*). Процесс пуско-наладки сети сводится к выполнению выездными монтажными бригадами () и администратором диспетчерского пункта () следующих действий.

- Организация доступа в сеть ZigBee с диспетчерского ПК:
-  Организация доступа к «координатору» **AnCom RZ** (с установленной внешней антенной) с диспетчерского ПК. Варианты подключений:
  - подключение «координатора» к ПК напрямую через COM-порт или USB-порт диспетчерского ПК (рекомендуется использовать опциональный конвертер AnCom USB);
  - подключение «координатора» к ноутбуку или ПК через Bluetooth-порт с использованием конвертера Bluetooth/RS-232;
  - подключение «координатора» к роутеру местной локальной сети через адаптер *RS-232/ Ethernet*;
  - подключение «координатора» к GPRS/EDGE модему **AnCom RM/S** для организации доступа по сети Internet.
-  Настройка доступа коммуникационного серверного ПО **AnCom Server RM** к «координатору». При организации доступа в сеть через ZigBee/GSM шлюз – настройка подключения публичного статического IP адреса на диспетчерском пункте.
- Последовательная инсталляция «маршрутизаторов» AnCom RZ: начиная с ближайших к «координатору» узлов сети и заканчивая самыми отдаленными. Для каждого узла сети выполняется:
  -  подключение выездными монтажными бригадами «маршрутизатора» **AnCom RZ** к ООД, а также цифровым/аналоговым датчикам, либо реле; подключение внешней ZigBee антенны, подача питающих напряжений;
  -  с помощью настроечной утилиты **AnCom XBee View** присвоить каждому узлу-«маршрутизатору» сети 64-битный идентификатор развертываемой локальной сети (PAN ID), идентичный PAN ID «координатора» (*в отгружаемых партиях «маршрутизаторы + координатор» подобная настройка уже произведена на заводе-изготовителе*); для подключения модема к ПК (настройка, тестирование) рекомендуется использовать опциональный конвертер AnCom USB;
  -  для поверхностного визуального контроля работы модема в сети используется светодиодная индикация: режима работы, уровня сигнала, обмена данными; после включения на модеме должен загореться индикатор «Mode» – «Красный» статично; после успешной регистрации в сети – мигает «Красный» (2 раза/с – «маршрутизатор»; 1 раз/с – «координатор»);
  -  автоматизированный ввод каждого нового узла сети в состав программного коммуникационного сервера **AnCom Server RM** :
    - настройка адресного доступа диспетчерского ПО к аппаратному интерфейсу ООД и входам/выходам СИУ модема на узле учета;
    - установление соответствия между идентификатором модема и наименованием узла в системе (*модем ID№XXXXX = дом №5, этаж 3*);



-  проверка целостности приема и передачи данных модемом с помощью утилиты **AnCom XBee Test** – для формирования протокола сдачи монтажной бригадой выполненных пуско-наладочных работ по каждому узлу (необязательно).
- Настройка диспетчерского программного обеспечения:
-  ввод параметров подключения к коммуникационному серверному ПО **AnCom Server RM**;
-  специфические настройки в соответствии с особенностями используемого диспетчерского ПО и развертываемой системы учета.

### 2.5.2 Адресный доступ к узлам сети со стороны управляющего контроллера по Modbus RTU

- настройка в «координаторе» таблицы соответствия (Modbus RTU адресов портам «маршрутизаторов») производится утилитой **XBee Table**; для подключения модема к ПК (настройка, тестирование) рекомендуется использовать опциональный конвертер AnCom USB;
- подключение настроенного «координатора» (с установленной внешней антенной) к Master-контроллеру напрямую (по интерфейсу RS-232 или RS-485); подача питающего напряжения;
- подключение «маршрутизаторов» к 1...32 slave-устройствам, а также цифровым/аналоговым датчикам, либо реле; подключение внешних ZigBee антенн; подача питающих напряжений;
- утилита **XBee View** не используется;
- неразрывные пакеты данных – до 255 байт;
- компьютер и коммуникационное серверное ПО не требуется.

### 2.5.3 Широковещательная ретрансляция пакетов данных со стороны управляющего контроллера

- подключение «координатора» (с установленной внешней антенной) к Master-контроллеру напрямую (по интерфейсу RS-232 или RS-485); подача питающего напряжения; максимальный размер неразрывного пакета данных – 92 байт;
- подключение «маршрутизаторов» к slave-устройствам; доступ к СИУ «маршрутизаторов» в сети не поддерживается; подключение внешних ZigBee антенн; подача питающих напряжений;
- возможна дополнительная настройка модемов утилитой **XBee View**; для подключения модема к ПК (настройка, тестирование) рекомендуется использовать опциональный конвертер AnCom USB;
- неразрывные пакеты данных до 92 байт;
- компьютер и коммуникационное серверное ПО не требуется.

### 2.5.4 Двухканальный адресный повторитель состояния контактов

- настройка в «координаторе» таблицы соответствия (список «маршрутизаторов» в сети, которым ретранслируются состояния контактов) производится утилитой **XBee Table**; для подключения модема к ПК (настройка, тестирование) рекомендуется использовать опциональный конвертер AnCom USB;
- подключение настроенного «координатора» (с установленной внешней антенной) к ведущему Master-устройству напрямую (через входы «сухие контакты»); подача питающего напряжения;

- подключение «маршрутизаторов» к 1...32 Slave-устройствам (реле) – через выходы «открытый коллектор»; подключение внешних ZigBee антенн; подача питающих напряжений;
- возможна дополнительная настройка модемов-«маршрутизаторов» утилитой **XBee View**;
- компьютер и коммуникационное серверное ПО не требуется.

### 3 Индикация

*Модем AnCom RZ имеет 3 трёхцветных светодиодных индикатора.*



#### Индикатор «TxD/RxD»

Индикатор передаваемых данных на базе аппаратных сигналов «TxD» и «RxD»:

- «Красный» – данные передаются ООД (UART) → МОДЕМ, «TxD»;
- «Зеленый» – данные принимаются ООД (UART) ← МОДЕМ, «RxD»;
- «Нет свечения» – нет обмена данными.

#### Индикатор «Level»

Индикатор уровня сигнала:

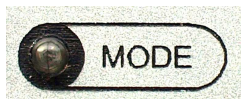
- «Оранжевый» – «отличный» (-55 ... -70 дБм);
- «Зеленый» – «хороший» (-70 ... -85 дБм);
- «Красный» – «удовлетворительный» (-85 ... -100 дБм);
- «Нет свечения» – уровень сигнала «плохой/отсутствует» (< -100 дБм)



#### Индикатор «Mode»

Индикатор текущего режима работы:

- Инициализация модема в сети – «Красный» статично;
- После регистрации в сети – мигает «Красный»;
  - «маршрутизатор» – 2 раза/с;
  - «координатор» – 1 раз/с.



## 4 Настройка модема

### 4.1 Общая информация

Настройка 64-битного физического адреса модема производится на заводе изготовителе модулей.

Настройка режима работы модема («маршрутизатор» или определенного типа «координатор») производится на предприятии-изготовителе модемов.

### 4.2 Утилита AnCom Xbee View для сопровождения пуско-наладочных работ

Для проведения пуско-наладочных операций, настраиваемый модем подключается к ПК через USB-порт с помощью опционального конвертера **AnCom USB/RS-232** или **AnCom USB/RS-485** (в зависимости от варианта исполнения интерфейса).

**Подключение** – выбор COM-порта, к которому подключен модем.

- порт – выбор доступного на компьютере COM порта для подключения модема;
- скорость – скорость передачи данных (в битах в секунду);
- данные – число бит данных в символе (от 5 до 8);
- паритет – контроль четности (бит не используется/нечет/четный/Mark/Space);
- стоп биты - число стоповых битов, которые определяют конец символа (1, 1.5 или 2);
- управление потоком – для предотвращения переполнения (отключено/программное/аппаратное/аппаратно-программное);
- API – указание типа устройства
  - – «маршрутизатор», либо «координатор» для систем с широкоэвещательным доступом;
  - – «координатор».

#### **Конфигурирование**

**Запись параметров** – запись измененных параметров производится по нажатию кнопки «Записать».

**PAN ID (64 bit)** – Поле для изменения параметра *Operating PANid*. По чтению выдает актуальный 64-битный PAN ID (при значении параметра > 0). При записи – присваивает устройству принадлежность к сети с указанным идентификатором (*в отгружаемых партиях «маршрутизаторы + координатор» идентификатор уже прописан, сеть построена*).

При значении «0» данного параметра в настройках узла сети, «маршрутизатор» будет иметь возможность присоединиться к mesh-сети с любым PAN ID. При наличии параметра «0» в настройках «координатора», будет выбран случайный PAN ID для формируемой сети.

**Serial Interfacing** – формат данных (скорость передачи данных, контроль четности, число стоповых битов).

**Digital IO Change Detection** –  (выкл.) или  (вкл.) регистрацию коммуникационным серверным ПО AnCom Server RM изменения состояния цифровых входов (факт перехода 0→1);

при потребности в получении информации о состоянии цифровых входов (а также температуры модуля и напряжения) только по Modbus-запросу на СИУ модемов, флаг можно снять  (выкл.);

для модемов с иными типами входов/выходов значения параметра *Digital IO Change Detection* не оказывают воздействия.

*Supply Voltage High Threshold* – установка минимального порогового уровня напряжения питания (мВ), при выходе за который соответствующая информация будет включена в пакет, получаемый в ответ на Modbus запрос на СИУ модема со стороны диспетчерского ПО, либо при изменении состояния цифровых входов модема (0→1). При значении «0», данный параметр не активен.

Чтение параметров – чтение сетевых параметров настраиваемого модема производится по нажатию кнопки «Прочитать».

*Scan Channels* – диапазон разрешенных к сканированию «маршрутизатором» каналов – для поиска доступной mesh-сети ( $1FFE_{16} = 15_{10}$  – доступны для сканирования все 15 каналов); для «координатора» – список разрешенных каналов, из которых, на основе анализа радиочастотной обстановки, будет выбран незанятый другими персональными сетями (2,4 ГГц) канал обмена данными между всеми узлами формируемой mesh-сети.

*Operating PANid* – желаемый, установленный на предприятии-изготовителе модемов или в процессе настройки модема пользователем, 64-битный идентификатор (номер) персональной беспроводной сети, в которой планируется использовать настраиваемый модем. Модемы-«маршрутизаторы» способны «видеть» и присоединяться только к mesh-сети с таким же PAN ID (Personal Area Network ID). Одинаков для всех узлов локальной персональной сети ZigBee.

64-битный PANid используется при присоединении устройств к сети, а также при разрешении конфликтов, вызванных совпадением 16-bit PAN ID у двух различных mesh-сетей.

*Operating PANid* всех модемов в поставке соответствует заводскому номеру «координатора» из той же поставки (см. табл. ниже), переведенному в шестнадцатеричную систему счисления (например, при идентификаторе «координатора» 027.00102.xxx.xxxxxxxx, *Operating PANid* всех модемов в поставке будет  $00102_{10} \rightarrow 66_{16}$ ). При наличии нескольких «координаторов» в поставке, каждый из них имеет в качестве *Operating PANid* собственный заводской номер ( $xxxxx_{16}$ ), а все «маршрутизаторы» – *Operating PANid* одного из «координаторов», если иное не оговорено предварительно, при обсуждении заказа.

*Operating 16-bit PAN ID* – назначаемый «координатором», незанятый другими ZigBee сетями в зоне видимости, 16-битный идентификатор персональной сети, используемый при обмене данными между узлами сети. Одинаков для всех узлов локальной персональной сети ZigBee.

*Operating Channel* – канал, используемый для обмена данными между узлами сети. Нулевое значение параметра («0») означает, что устройство не присоединено к персональной беспроводной сети и не использует какой-либо канал.

*I/O Configuration* – тип входа/выхода СИУ, соответствующий обозначению «1» и «2» на лицевой панели модема (ADC - аналоговый вход, *Digital Input* – цифровой вход, *Digital Out, Low* – выход типа «открытый коллектор»).

*Firmware version* – версия прошивки модема.

*Supply Voltage* – напряжение питания.

*Temperature* – температура модуля.

Обнаружение – для вывода информации об узлах mesh-сети, находящихся в зоне видимости настраиваемого модема, необходимо нажать кнопку «Запустить».

Первое устройство в таблице результатов сканирования (выделено синим цветом) – непосредственно модем, подключенный к ПК; остальные – узлы (модемы) mesh-сети в зоне его видимости.

- *Физический адрес* – неизменный 64-битный физический адрес устройства;

- *Идентификатор* – заводской идентификатор AnCom:

*Структура идентификатора модема AnCom:*

027.	xxxxx	xxx	xxxxxxxx
ZigBee модем	заводской номер	тип	ключ

- *Тип устройства* – тип узла mesh-сети: «маршрутизатор» (Router) или «координатор» («Coordinator»);
- *Сетевой адрес* – назначаемый координатором 16-битный сетевой адрес устройства в mesh-сети.

**Восстановление сети** – сохранение («Сохранить») сетевых параметров модема и их восстановление («Восстановить») на основе предыдущих сохранений. Имеющиеся сохранения можно удалить («Удалить») или переименовать (*двойной щелчок левой кнопки мыши по имени сохраненной конфигурации*).

Рекомендуется для резервирования сетевых настроек «координатора» с целью упрощения процесса его замены или восстановления. Также возможно сохранение сетевых настроек «маршрутизаторов» сети.

Файлы сохраненных конфигураций находятся в папке с утилитой.

### 4.3 Утилита AnCom XBee Table для настройки адресной таблицы координатора

Технологическая утилита **AnCom XBee Table** используется для настройки модемов-«координаторов» в задачах:

- адресный доступ к узлам сети со стороны управляющего контроллера по Modbus RTU (Master → 1...32 Slave, неразрывные пакеты данных до 255 байт);
- двухканальный адресный повторитель состояния контактов (Master → 1...32 Slave).

**Подключение** – выбор COM-порта, к которому подключен модем

- *порт* – выбор доступного на компьютере COM порта для подключения модема;
- *скорость* – скорость передачи данных (в битах в секунду);
- *данные* – число бит данных в символе (от 5 до 8);
- *паритет* – контроль четности (бит не используется/нечет/четный/Mark/Space);
- *стоп биты* – число стоповых битов, которые определяют конец символа (1, 1.5 или 2);
- *управление потоком* – для предотвращения переполнения (отключено/программное/аппаратное/аппаратно-программное);

*как правило, параметры выбранного COM-порта имеют вид 9600 / 8 / None / 1 / None*

**Прочитать / Записать** – чтение/запись конфигурации в модем-«координатор».

- *Прочитать* – чтение параметров модема-«координатора»;
- *Скорость* – скорость передачи данных (в битах в секунду);
- *Режим работы*
  - *Повторитель состояния контактов* – выбрать для задачи «двухканальный адресный повторитель состояния контактов»;
  - *Адресный доступ (Modbus RTU) – Master* – выбрать для задачи «адресный доступ к узлам сети со стороны управляющего контроллера по Modbus RTU»;
  - *Адресный доступ (Modbus RTU) – Slave* – выбрать для настройки скорости передачи данных в модемах-«маршрутизаторах» в задаче

«адресный доступ к узлам сети со стороны управляющего контроллера по Modbus RTU»;

- *Период повтора, сек* – периодичность выдачи ведомым устройствам (Slave) управляющего воздействия в соответствии с состоянием контактов ведущего устройства (Master) при отсутствии активности с его стороны. При изменении состояния контактов ведущего устройства, управляющее воздействие будет передано немедленно. Параметр имеет смысл только в режиме «Повторитель состояния контактов».
- Каждая строка в *таблице соответствия* содержит следующие параметры:
  - для системы с адресным доступ к узлам сети со стороны управляющего контроллера по Modbus RTU:
    - каждая строка таблицы соответствует добавленному ранее в процессе обнаружения «маршрутизатору»; настраивается соответствие между Modbus-адресом и интерфейсом (UART) и СИУ каждого «маршрутизатора»:

№п.п.	Идентификатор	Физический адрес	UART	СИУ
n	неизменный заводской идентификатор AnCom	неизменный 64-битный физический адрес устройства	Modbus адрес объекта, подключенного к UART (RS-232/RS-485) «маршрутизатора»	Modbus адрес СИУ «маршрутизатора»

- для адресной ретрансляции состояния контактов (Master → 1...32 Slave):
  - каждая строка таблицы соответствует добавленному ранее в процессе обнаружения «маршрутизатору»; настраивается список «маршрутизаторов» в сети (добавить/удалить), которым ретранслируются состояния контактов:

№п.п.	Идентификатор	Физический адрес	UART	СИУ
n	неизменный заводской идентификатор AnCom	неизменный 64-битный физический адрес устройства	00	00

- *Записать* – запись внесенных изменений в «координатор».

**Обнаружение** – добавление очередного «маршрутизатора» в таблицу соответствия.

- запустить процесс обнаружения и в окне обнаружения, выбрав очередной модем-«маршрутизатор», перетащить его мышью в окно таблицы (ориентир – заводской *идентификатор* AnCom, указанный на этикетке каждого модема);
- для удаления модема-«маршрутизатора» из таблицы соответствия, выбрать его и нажать на клавишу «Delete»;
- для последующего после обнаружения действия (чтения / записи / обнаружения), необходимо сделать сброс модема по питанию.

**Файл**

- *Сохранить как* – сохранить на ПК файл конфигурации (backup таблицы соответствия модема-«координатора»;
- *Загрузить* – загрузить сохраненный файл конфигурации в модем-«координатор»;
- *Выход* – выход из утилиты.

**Карта памяти Системы измерения и управления (СИУ)**

N байта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D
0	DIO low	DIO high	AD0 low	AD0 high	AD1 low	AD1 high	AD2 low	AD2 high	AD3 low	AD3 high	T low	T high	V low	V high

DIO – digital Input / Output (цифровой вход или выход)

low – младший байт;

high – старший байт.

Таблица адресов

N байта	N регистра	N бита	Содержимое
0x00	0x00	0x00-0x07	состояния цифровых входов / выходов (low)
0x01		0x08-0x0F	состояния цифровых входов / выходов (high)
0x02	0x01	0x10-0x17	не используется
0x03		0x18-0x1F	не используется
0x04	0x02	0x20-0x27	не используется
0x05		0x28-0x2F	не используется
0x06	0x03	0x30-0x37	состояние аналогового входа 1 (low)
0x07		0x38-0x3F	состояние аналогового входа 1 (high)
0x08	0x04	0x40-0x47	состояние аналогового входа 2 (low)
0x09		0x48-0x4F	состояние аналогового входа 2 (high)
0x0A	0x05	0x50-0x57	температура модуля (low)
0x0B		0x58-0x5F	температура модуля (high)
0x0C	0x06	0x60-0x67	значение напряжения питания (low)
0x0D		0x68-0x6F	значение напряжения питания (high)

DIO – чтение функциями 1, 2, 3, 4; запись функцией 5: только бит 2 (для IN1 или OUT1) и бит 3 (для IN2 или OUT2).

ADx, T, V – чтение функциями 3, 4.

#### 4.4 Назначение аппаратной кнопки «MODE»

Аппаратная кнопка «MODE», присутствующая в первоначальных вариантах исполнения модемов AnCom RZ/B, предназначена для формирования простейших команд по вводу модема в сеть ZigBee.

Таблица возможных функций

Кол-во нажатий	Модем присоединен к сети	Модем не присоединен к сети
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>если ZigBee модем является окончательным узлом сети, он «просыпается» на 30 с (<i>пункт не выполняется, т.к. в сети отсутствуют «спящие» устройства</i>);</li> <li>широковещательная рассылка идентификатора узла;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>если ZigBee модем является окончательным узлом сети, он «просыпается» на 30 с (<i>пункт не выполняется, т.к. в сети отсутствуют «спящие» устройства</i>);</li> <li>выдача посредством индикаторов номера (кода) ошибки присоединения;</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>при 2-кратном нажатии кнопки «MODE» на «координаторе» или «маршрутизаторе», входящем в состав mesh-сети, производится широковещательная рассылка команды на ввод mesh-сети в режим присоединения новых узлов на время 1 мин (<i>на данный момент команда не имеет смысла: при постоянно включенном режиме присоединения NF=0xFF</i>);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_____</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>вывод устройства из состава персональной беспроводной сети;</li> <li>сброс параметров модема к заводским установкам, включая ID и SC<sup>†</sup>;</li> <li>попытка присоединения к сети на основе заводских установок ID и SC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>сброс параметров модема к заводским установкам, включая ID и SC;</li> <li>попытка присоединения к сети на основе заводских установок ID и SC.</li> </ul>
<p><b>Внимание!!! 4-х кратное нажатие кнопки «MODE» приведет к затиранию заводского идентификатора модема, и как следствие – к невозможности его работы в mesh-сети ZigBee AnCom.</b></p>		

#### 4.5 Аппаратная перепрошивка модема

Внутренний технологический интерфейс RS-232TTL предназначен для аппаратной перепрошивки модема. Подключение к ПК осуществляется посредством адаптера AnCom USB/RS-232TTL (см. Приложение 4).



## 5 Варианты шлюзования в сеть ZigBee (для систем с адресным доступом со стороны диспетчерского ПО)

При реализации автоматизированного рабочего места (АРМ) диспетчера в зоне покрытия ZigBee сети, модем-«координатор» подключается непосредственно к компьютеру на диспетчерском пункте (через конвертер USB/RS-232 или Bluetooth/RS-232).

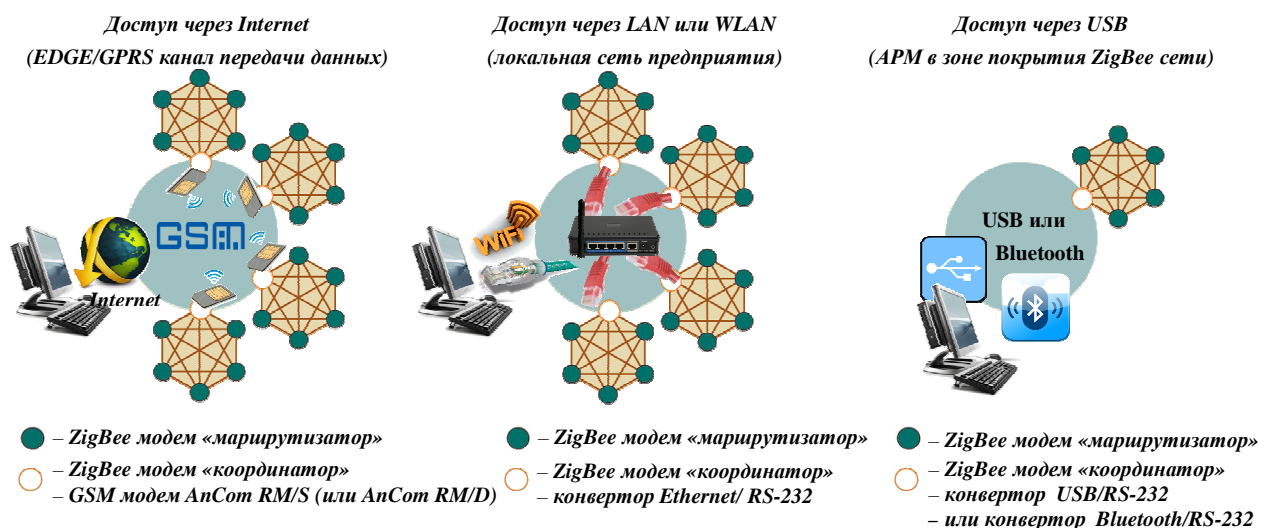
При реализации АРМ диспетчера вне зоны покрытия ZigBee сети, модем-«координатор» подключается к шлюзу:

- к роутеру локальной сети предприятия (через конвертер Ethernet/RS-232) для организации доступа в каждую из сетей ZigBee из единого диспетчерского пункта - по технологии Ethernet или Wi-Fi;
- к GSM-модему AnCom RM/S или RM/D (напрямую – по интерфейсу RS-232) для организации доступа в каждую из географически разрозненных сетей ZigBee из единого диспетчерского пункта – через GPRS-Internet канал связи.

Одновременная работа с несколькими mesh-сетями, причем с возможностью организации различных вариантов доступа к «координаторам»: как напрямую через COM(USB)-порт диспетчерского ПК, так и путем шлюзования через Ethernet, либо сотовые сети связи с помощью GSM модемов – поддерживается коммуникационным серверным ПО AnCom Server RM.


Процесс подключения, активации и настройки коммуникационного сервера AnCom Server RM (технология развертывания mesh-сетей ZigBee и организация адресного доступа к модемам AnCom RZ) подробно описан в инструкции по эксплуатации: «Коммуникационный TCP-сервер AnCom Server RM».

### Варианты доступа в mesh-сеть ZigBee



## Приложение 1. Соединитель питания

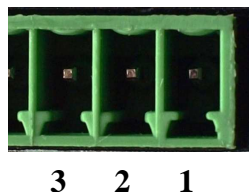
Таблица назначения контактов соединителя питания

Обозначение	Назначение контактов	Тип соединителя
	«1» “~” или “-“	ТВ-06F (2-pin) (с отв. частью ТВ-06MR)
	«2» “~” или “+“	

## Приложение 2. Интерфейс RS-232C

Цепи управления: DCD, RI, CTS, RTS, DTR, DSR – не поддерживаются. Подключение модема к линиям интерфейса RS-232C осуществляется через соединитель 15EDGRC-3.5-06. Ответная часть 15EDGK-3.5-06 (с креплением провода под винт) входит в комплект поставки.

Номер контакта	Обозначение сигнала
1	TxD
2	RxD
3	GND



## Приложение 3. Интерфейс RS-485

### 1. Особенности применения

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** подключать интерфейс RS-485 модема к интерфейсу RS-232C ООД.

### 2. Общие сведения

Допускается подключение к линиям интерфейса до 128 единичных нагрузок (приемо-передатчик RS-485 модема **AnCom RZ** представляет собой 1/4 единичной нагрузки).

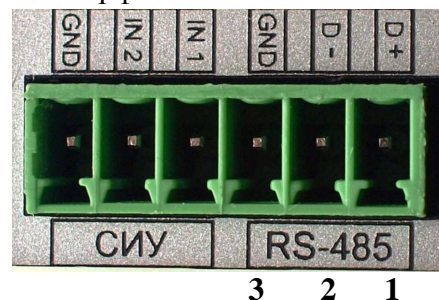
Защита по напряжению состоит из одной ступени на базе полупроводниковых приборов, которая подавляет дифференциальные и синфазные составляющие помех.

### 3. Назначение контактов соединителя RS-485

Подключение модема **AnCom RZ** к линиям интерфейса RS-485 осуществляется через соединитель 15EDGRC-3.5-06. Ответная часть 15EDGK-3.5-06 (с креплением провода под винт) входит в комплект поставки.

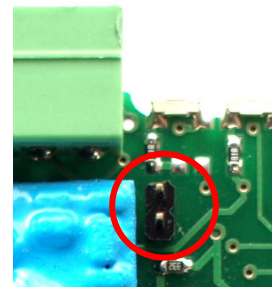
Назначение контактов соединителя 15EDGRC-3.5-06 -интерфейса RS-485:

Номер контакта	Обозначение сигнала		
	1	DATA+	A
2	DATA-	B	
3	GND		



#### 4. Описание цепей ввода-вывода интерфейса RS-485

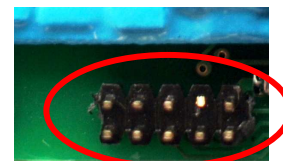
В схеме цепей ввода-вывода предусмотрена возможность подключения к линии согласующего резистора (терминатора) номиналом 120 Ом. Подключение к линии соответствующего согласующего резистора осуществляется съёмной перемычкой JP1. По умолчанию, согласующий резистор не подключен – отсутствие съёмной перемычки JP1.



Местоположение JP1 в модеме

#### Приложение 4. Технологический интерфейс RS-232TTL

Внутренний технологический интерфейс RS-232TTL предназначен для аппаратной перепрошивки модема. Подключение к ПК осуществляется посредством адаптера AnCom USB/RS-232TTL.



#### Приложение 5. Встроенный измеритель температуры

Модем AnCom RZ оснащен встроенным измерителем температуры ZigBee модуля, предназначенным для сбора информации в соответствии с командами, полученными через ZigBee сеть. Значение температуры выдается по запросу со стороны функционального ПО по протоколу Modbus (см. *Инструкцию по эксплуатации на Коммуникационный TCP-сервер AnCom Server RM*), в виде десятичного числа, соответствующего значению температуры ZigBee модуля в градусах °C. Диапазон измерений -40...+85°C, с шагом 1°C.

## Приложение ба. СИУ «2ТС»

### 1. Особенности применения СИУ «2ТС»

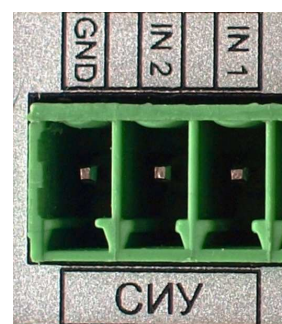
Система Измерения и Управления (СИУ) предназначена для сбора информации (2 цифровых входа телесигнализации) в соответствии с командами, полученными через ZigBee сеть. Запрос формируется диспетчерским программным обеспечением по протоколу Modbus (см. *Инструкцию по эксплуатации на Коммуникационный TCP-сервер AnCom Server RM*).

Также возможна регистрация коммуникационным сервером изменения состояния цифровых входов (факт перехода 0→1) – информация отправляется на *Коммуникационный TCP-сервер AnCom Server RM* независимо от наличия запроса, по срабатыванию сигнализационных входов.

Входные порты СИУ считаются всегда активированными и настроенными как цифровые входы

#### Регистры AnCom Server RM:

- по умолчанию в *регистрах состояния* входов устанавливается значение «1» (цепь разомкнута);
- операция чтения не изменяет значение *регистра состояния*;
- цифровые данные доступны для диспетчерского ПО в виде
  - текущего состояния входов (*регистра состояния*);
  - изменения состояния цифровых входов (*регистр перехода*: «1»→«0»). Значения вычисляются на основании известного и нового состояния цифровых входов. Повторное изменение состояния входа не вызывает изменения в *регистре перехода*. Операция чтения сбрасывает все биты *регистра перехода* в «0».

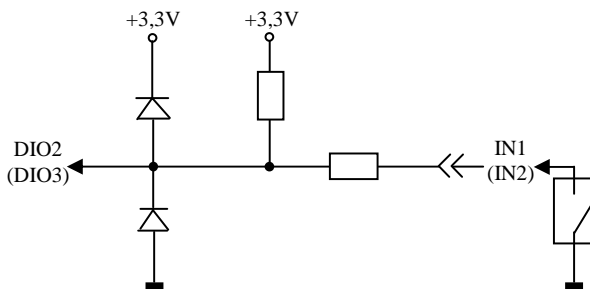


3 2 1

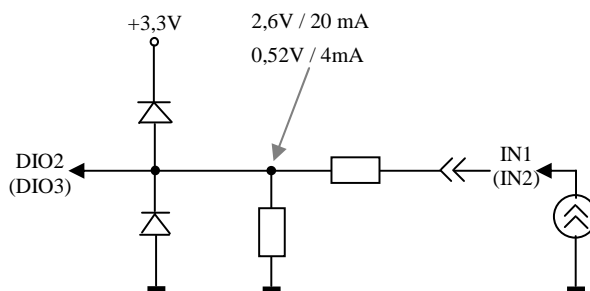
## 2. Соединители

Внешние цепи подключаются к системе измерения и управления с использованием 6- контактного соединителя для быстрого проводного монтажа.

СИУ 2ТС: 504 /GND /FC		
№ контакта	Обозначение	Описание
4	1	Входы для цифровых сигналов: <ul style="list-style-type: none"> <li>«0» - цепь замкнута внешним герконом на GND;</li> <li>«1» - цепь разомкнута.</li> </ul>
5	2	
6	3	GND – Нулевой провод
СИУ 2ТС: 504 /12V /FC		
№ контакта	Обозначение	Описание
3	GND	Земля берется с интерфейсного разъема
4	1	Входы для цифровых сигналов: <ul style="list-style-type: none"> <li>«0» - цепь замкнута внешним герконом на GND;</li> <li>«1» - цепь разомкнута.</li> </ul>
5	2	
6	3	Выход +12V, ≤60mA



СИУ 2ТС: 504 /12V /4-20mA		
№ контакта	Обозначение	Описание
3	GND	Земля берется с интерфейсного разъема
4	1	Входы для токовых цифровых сигналов: <ul style="list-style-type: none"> <li>«0» - ток менее 4 мА,</li> <li>«1» - ток более 15 мА,</li> <li>зона неопределенности - ток от 4 до 15 мА</li> </ul>
5	2	
6	3	Выход +12V, ≤60mA



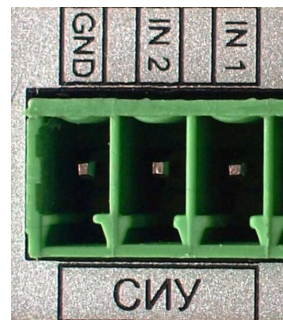
## Приложение 6в. СИУ «2А»

### 1. Особенности применения СИУ «2А»

Система Измерения и Управления (СИУ) предназначена для сбора информации (2 аналоговых входа) в соответствии с командами, полученными через ZigBee сеть. Запрос формируется диспетчерским программным обеспечением по протоколу Modbus (см. *Инструкцию по эксплуатации на Коммуникационный TCP-сервер AnCom Server RM*).

#### Регистры AnCom Server RM:

- по умолчанию в *регистрах состояния* аналоговых входов устанавливается значение «0 мВ»;
- операция чтения обновляет значение *регистра состояния*;
- аналоговые данные доступны для диспетчерского ПО в виде текущего значения напряжения на соответствующем входе (*регистр состояния*).



3 2 1

### 2. Соединители

Внешние цепи подключаются к системе измерения и управления с использованием 6- контактного соединителя для быстрого проводного монтажа.

СИУ 2А: 804 /12V /4-20mA		
№ контакта	Обозначение	Описание
3	GND	Земля берется с интерфейсного разъема
4	1	Два измерительных аналоговых входа "4-20mA"
5	2	
6	3	Выход +12V, ≤60mA

СИУ 2А: 804 /3.3V /0-2V		
№ контакта	Обозначение	Описание
3	GND	Земля берется с интерфейсного разъема
4	1	Два измерительных аналоговых входа "0-2V"
5	2	
6	3	Выход +3.3V, ≤10mA

## Приложение 6с. СИУ «2ТУ»

### 1. Особенности применения СИУ «2ТУ»

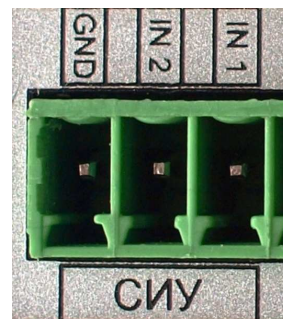
Система Измерения и Управления (СИУ) предназначена для выдачи управляющих сигналов исполнительным устройствам (2 выхода типа «открытый коллектор») в соответствии с командами, полученными через ZigBee сеть – из диспетчерского программного обеспечения по протоколу Modbus (см. *Инструкцию по эксплуатации на Коммуникационный TCP-сервер AnCom Server RM*).

#### Регистры AnCom Server RM:

*описание появится в последующих версиях инструкции.*

### 2. Соединители

Внешние цепи подключаются к системе измерения и управления с использованием 6-контактного соединителя для быстрого проводного монтажа.



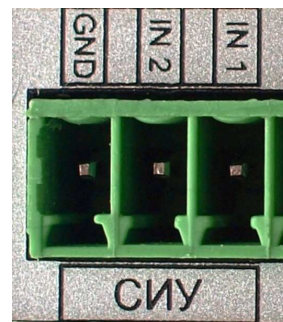
3 2 1

СИУ 2ТУ: 604 /12V /OC		
№ контакта	Обозначение	Описание
4	1	два выхода типа ОС – "Открытый Коллектор" Напряжение коллектор-эмиттер 45В (max). Ток коллектора 100 мА (max).
5	2	
6	3	Выход +12V, ≤60mA

## Приложение 6d. СИУ «ШИМ»

### 1. Особенности применения СИУ «ШИМ»

Система Измерения и Управления (СИУ) предназначена для управления диммерами светодиодных светильников или электродвигателями (3 выхода «ШИМ») в соответствии с командами, полученными через ZigBee сеть – из диспетчерского программного обеспечения по протоколу Modbus (см. *Инструкцию по эксплуатации на Коммуникационный TCP-сервер AnCom Server RM*).



#### Регистры AnCom Server RM:

*описание появится в последующих версиях инструкции.*

### 2. Соединители

Внешние цепи подключаются к системе измерения и управления с использованием 6-контактного соединителя для быстрого проводного монтажа.

СИУ "ШИМ"		
№ контакта	Обозначение	Описание
3	GND	Земля берется с интерфейсного разъема
4	1	Три выхода широтно-импульсной модуляции (ШИМ), скважность 0...100%, U1=5V, U0=0,3V, I<1mA
5	2	
6	3	



## Приложение 6е. СИУ «ЗТУ»

### 1. Особенности применения СИУ «ЗТУ»

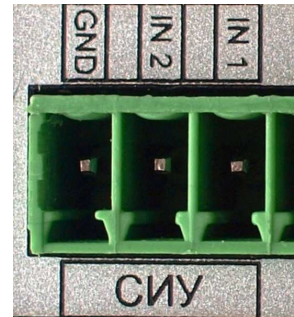
Система Измерения и Управления (СИУ) предназначена для выдачи управляющих сигналов на промежуточные реле трансформаторных подстанций (3 выхода типа «открытый коллектор») в соответствии с командами, полученными через ZigBee сеть – из диспетчерского программного обеспечения по протоколу Modbus (см. *Инструкцию по эксплуатации на Коммуникационный TCP-сервер AnCom Server RM*).

#### Регистры AnCom Server RM:

*описание появится в последующих версиях инструкции.*

### 2. Соединители

Внешние цепи подключаются к системе измерения и управления с использованием 6-контактного соединителя для быстрого проводного монтажа.



СИУ ЗТУ		
№ контакта	Обозначение	Описание
4	1	три выхода типа ОС – "Открытый Коллектор". Напряжение коллектор-эмиттер 45В (max). Ток коллектора 100 мА (max).
5	2	
6	3	

+3,3V

DIO2 (DIO3) (DIO4)

OUT 1 (OUT 2) (OUT 3)

## Приложение 7. Прошивка модема

Перепрошивка возможна только для следующих модемов AnCom RZ:

- «координатор» и «маршрутизатор» для задачи адресного доступа к узлам сети со стороны управляющего контроллера по Modbus RTU;
- двухканальный адресный «координатор»-повторитель состояния контактов.

Для загрузки прошивки в модем используется любой терминал с поддержкой Xmodem. Рассмотрим процесс прошивки модема на примере ПО X-CTU.

Последовательность команд ( – нажатие клавиши «Enter»):

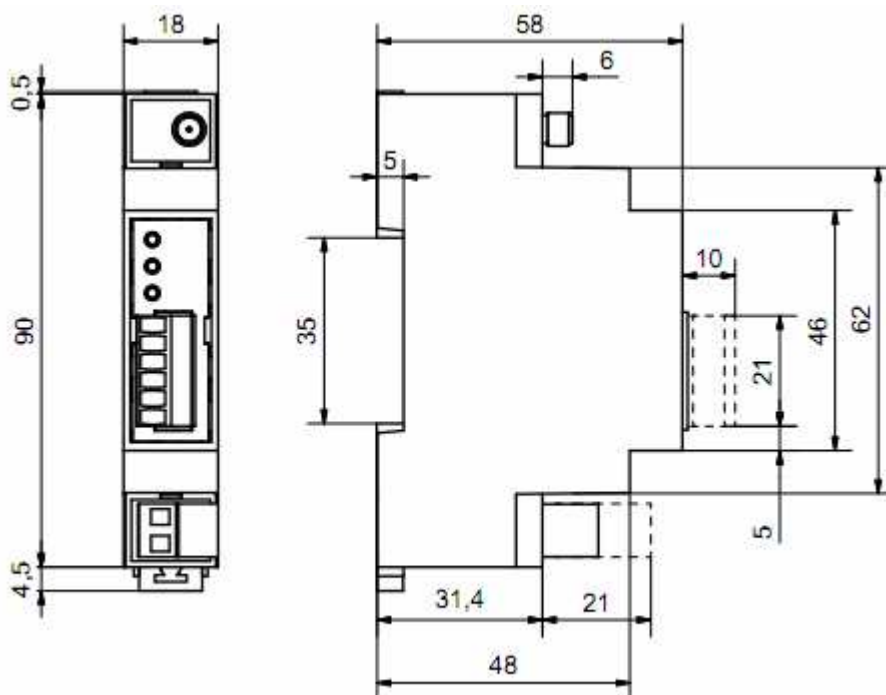
- +++ (OK) – перевод в командный режим;
- atbl (OK) – перезагрузка модуля и передача управления в boot loader;
- – вызов меню boot loader;
- в верхнем меню X-CTU выбрать: **Xmodem** → **Open File** (выбрать файл прошивки \*.bin);
- нажать в окне терминала «f»;
- нажать в окне «XModem» кнопку «Send».

При бездействии пользователя, модуль переходит в рабочий режим.

Если не успели подать все команды, начните заново.

## Приложение 8. Габаритный чертеж

Версия аппаратуры h1.xx



## Приложение 9. Потребляемая мощность

Параметры электропитания и потребляемая мощность модема в зависимости от варианта исполнения:

Вариант исполнения	Напряжение питания, В	Гальваническая развязка, кВ	Максимальная мощность, потребляемая модемом (в зависимости от режима работы), Вт
RZ /B5xx /x04 RZ /L5x3 /x04	AC: 85...264В / 45...55 Гц или DC: =110...370В	2	0,5 ... 2
RZ /B6xx /x04 RZ /L6x3 /x04	DC: 9...36	1,5	0,5 ... 2

**ВНИМАНИЕ!** Дополнительную техническую поддержку Вы можете получить, обратившись в *Сервисный центр* ООО "Аналитик ТелекомСистемы":

e-mail: [support@analytic.ru](mailto:support@analytic.ru)

тел. (495) 775-6012