

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

GSM/GPRS-модемы iRZ:

ATM21.A, ATM21.B





Содержание

1. Введение	5
1.1. Сведения о документе	5
1.2. Правила эксплуатации	5
1.3. Термины и определения	6
2. Общая информация об устройстве	9
2.1. Назначение устройства и его основные функции	9
2.2. Характеристики устройства	10
2.3. Функциональная схема устройства.....	12
2.4. Внешний вид	14
2.5. Интерфейсы	15
2.5.1. Разъем Micro-USB.....	16
2.5.2. Разъем DB9-F (интерфейс RS232).....	17
2.5.3. Винтовой клеммный разъем (только ревизия ATM21.B).....	18
2.5.4. 10-контактный разрывной коннектор (интерфейс RS485, 1 GPO, 3 GPIO, питание 7-40В)..	18
2.6. Индикация состояния модема	19
2.6.1. Индикация уровня сигнала.....	21
2.7. Используемые параметры и атрибуты	21
3. Установка SIM-карты и монтаж устройства.....	24
3.1. Установка SIM-карты	24
3.2. Монтаж устройства.....	24
4. Описание работы устройства	25
4.1. Подготовка устройства к работе. Настройка модема	25
4.2. Порядок работы устройства	27
4.3. Работа с SIM-картами	29
4.4. Ждущий режим	30
4.5. Обновление встроенного программного обеспечения (прошивки).....	34
4.6. Работа в качестве клиента	35
4.7. Работа в качестве клиента с сервером iRZ Collector	36
4.8. Работа без протокола iRZ Collector	36
4.9. Режим инкапсуляции	37
4.10. Отправка SMS-сообщений.....	38



4.11. Передача данных по CSD.....	39
4.12. Сторожевые таймеры.....	40
4.13. Таймер реального времени (RTC)	40
4.14. Работа входов/выходов (GPIO) и силового выхода GPO	40
4.14.1. Настройка выводов типа «вход»	41
4.14.2. Настройка выводов типа «выход».....	42
4.14.3. Управление внешними выводами по SMS-командам	44
4.15. Работа с входящими SMS-сообщениями.....	44
4.16. Работа модема в качестве сервера.....	45
4.16.1. Аутентификация подключающихся клиентов.....	45
5. Контакты и поддержка	47

Перечень таблиц

Таблица 2.1 Назначение выводов разъема micro-USB.....	16
Таблица 2.2 Назначение выводов разъема DB9-F.....	17
Таблица 2.3 Назначение выводов винтового клеммного разъема	18
Таблица 2.4 Назначение выводов разрывного коннектора	19
Таблица 2.5 Сигналы светодиодной индикации	20
Таблица 4.1 Алгоритм работы выходов	42
Таблица 4.2 Доступные типы сигналов	43

Перечень рисунков

Рис. 1.1 Схема взаимодействия при использовании программного решения iRZ Collector — модем работает в режиме клиента	7
Рис. 1.2 Схема взаимодействия при использовании программного решения iRZ Collector — модем работает в режиме сервера.....	7
Рис. 2.1 Функциональная схема ATM.....	13
Рис. 2.2 Вид спереди	14
Рис. 2.3 Вид сзади	14
Рис. 2.4 Вид сверху.....	15



Рис. 2.5 Разъем micro-USB	16
Рис. 2.6 Разъем DB9-F	17
Рис. 2.7 Винтовой клеммный разъем.....	18
Рис. 2.8 Разрывной коннектор	19
Рис. 2.9 Индикация уровня сигнала (пример для уровня от 16 до 19 «CSQ»)	21
Рис. 3.1 Монтаж устройства – установка модема на DIN-рейку.....	24
Рис. 3.2 Габаритные размеры модема ATM – чертеж.....	25
Рис. 4.1 Исходящее SMS – структурная схема.....	38
Рис. 4.2 Способы организации удаленного доступа к модему	45

1. Введение

1.1. Сведения о документе

Руководство содержит описание и порядок эксплуатации GSM/GPRS-модема iRZ ATM21.A/iRZ ATM21.B (далее — ATM). Предназначено для пользователей, ответственных за настройку и обслуживание систем, передача данных в которых осуществляется посредством данного устройства.

Версия документа	Версия встроенного программного обеспечения	Версия аппаратного обеспечения	Дата публикации
1.0	1.0	1.0	02.10.2017
Выполнил			
Проверил			

См. также:

- настройка модема с помощью программы ATM Control SE — документ «Руководство по работе с программой настройки модемов ATM Control SE»;
- о преимуществах использования специализированного сервера iRZ Collector — документ «iRZ Collector. Обзор решения»;
- об использовании диспетчерского приложения iRZ Collector — документ «iRZ Collector. Руководство по настройке и эксплуатации диспетчерского ПО».

1.2. Правила эксплуатации

Модем может создавать помехи для электронных устройств, поэтому существуют следующие ограничения на его использование:

Выключайте модем в больницах или вблизи медицинского оборудования (вблизи кардиостимуляторов, слуховых аппаратов).

Выключайте модем в самолетах, примите меры против его случайного включения.

Выключайте модем вблизи автозаправочных станций, химических предприятий, мест проведения взрывных работ.

На близком расстоянии модем может создавать помехи для телевизоров и радиоприемников.

Для того чтобы сохранить работоспособность устройства, следуйте следующим рекомендациям:

Не подвергайте модем агрессивным воздействиям (высоким температурам, едким химикатам, пыли, воде и т.п.).

Берегите модем от ударов, падений и сильных вибраций.



Не пытайтесь самостоятельно разобрать или модифицировать модем. Такие действия аннулируют гарантию.

Внимание! Используйте устройство согласно правилам эксплуатации. Ненадлежащее использование модема лишает права на гарантийное обслуживание.

1.3. Термины и определения

Локальная настройка или обновление встроенного программного обеспечения (прошивки) — настройка или обновление прошивки модема, подключенного к компьютеру через USB-кабель. Для модема ATM выполняются с помощью программы ATM Control SE.

Удаленная настройка или обновление встроенного программного обеспечения (прошивки) — настройка или обновление прошивки модема, находящегося на объекте, из диспетчерского центра. Для модема ATM выполняются с помощью диспетчерского приложения iRZ Collector, которое необходимо использовать в связке с серверным приложением iRZ Collector.

Модем-клиент — модем ATM, работающий в режиме TCP/IP-клиента, то есть модем подключается к серверу сбора данных и передает ему информацию с внешнего устройства.

Модем-сервер — модем ATM, работающий в режиме TCP/IP-сервера, то есть модем ожидает входящие подключения и обрабатывает их.

Система сбора данных и управления устройствами (далее — система) — комплекс средств, который осуществляет автоматизированный сбор информации с внешних устройств, расположенных на объектах, и управление ими, а также обработку, накопление и передачу этой информации.

Сервер — компьютер или специализированное компьютерное оборудование, на котором установлено серверное программное обеспечение для обработки запросов клиентов (в терминах клиент-серверной модели взаимодействия).

Решение iRZ Collector — программное решение от компании iRZ, включающее в себя серверное и диспетчерское приложения iRZ Collector.

Серверное приложение iRZ Collector — серверное программное обеспечение iRZ Collector, устанавливаемое на сервер сбора данных. Благодаря ему стороннее программное обеспечение по опросу устройств, выступающее в качестве клиента (в терминах клиент-серверной модели взаимодействия), может получать данные от модемов, также являющихся клиентами. То есть серверное приложение служит своеобразной «прослойкой», обеспечивающей их взаимодействие между собой (см. Ошибка! Источник ссылки не найден.). Для удобства далее в документе сервер, на котором установлено серверное приложение iRZ Collector, называется сервером iRZ Collector.



В том случае, когда модем ATM работает в режиме сервера, он сам принимает подключения: ему уже не требуется посредник для взаимодействия с программным обеспечением по опросу, работающим в режиме клиента. При этом решение iRZ Collector может по-прежнему использоваться для мониторинга и управления модемами системы (см. Ошибка! Источник ссылки не найден.).

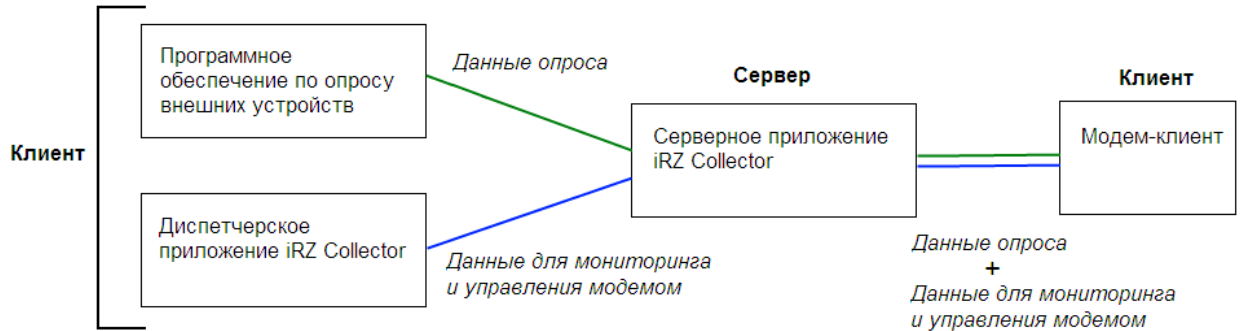


Рис. 1.1 Схема взаимодействия при использовании программного решения iRZ Collector — модем работает в режиме клиента

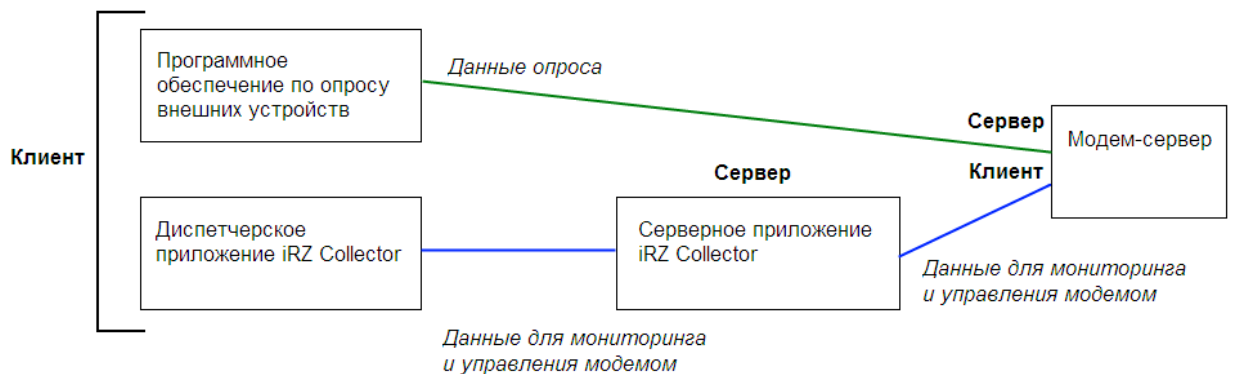


Рис. 1.2 Схема взаимодействия при использовании программного решения iRZ Collector — модем работает в режиме сервера

Диспетчерское приложение iRZ Collector — диспетчерское программное обеспечение iRZ Collector, которое работает в связке с серверным приложением iRZ Collector и позволяет удаленно контролировать и управлять модемами системы. Может использоваться в диспетчерском центре или на сервере сбора данных, а также на любом компьютере, операционная система которого поддерживает работу приложения.

Программное обеспечение по опросу внешних устройств используется в диспетчерском центре для опроса внешних устройств, предоставляется их производителем. Как правило, работает в режиме клиента, поэтому для взаимодействия с модемом применяются два следующих основных способа. Первый — модем работает в режиме клиента, а для взаимодействия с ним используется специализированная «прослойка» (например, серверное приложение iRZ Collector). Второй — модем работает в режиме сервера, что позволяет стороннему программному обеспечению подключать к нему



напрямую. Однако во втором случае для каждого такого модема требуется внешний¹ фиксированный IP-адрес.

Диспетчерский центр — центр сбора данных и диспетчеризации, в котором выполняется опрос внешних устройств, установленных на объектах, а также осуществляется мониторинг и управление модемами системы.

Сервер сбора данных² — сервер, на котором накапливается и обрабатывается вся информация системы: данные с внешних устройств и служебная информация системы. К серверу сбора данных подключаются модемы-клиенты и передают требуемые данные, к нему же подключается программное обеспечение по опросу внешних устройств и запрашивает данные, полученные сервером от модемов.

Внешнее устройство — устройство, установленное на объекте и подключенное к модему через коммуникационный интерфейс RS232 или RS485. В качестве внешних устройств могут выступать тепловычислители, счетчики энергоресурсов, а также любые системы телеметрии и телемеханики.

SMS-команда — отправляемое на модем SMS-сообщение, в тексте которого содержится символьная команда определенного формата.

¹ Если Ваша компания арендует точку доступа (APN) у мобильного оператора связи, то для модема будет использоваться внутренний фиксированный адрес.

² Используется в том случае, если модемы и программное обеспечение по опросу внешних устройств работают, как клиенты. Если же модем работает в режиме сервера, то программное обеспечение может подключаться к нему напрямую и считывать необходимые данные.



2. Общая информация об устройстве

2.1. Назначение устройства и его основные функции

Беспроводной GSM/GPRS-модем iRZ ATM21.A/iRZ ATM21.B обеспечивает передачу данных в сети GPRS по стеку протоколов TCP/IP.

Модем может одновременно работать в качестве **Клиента** и в качестве **Сервера**. В качестве **Клиента** модем подключается к серверу сбора данных и передает ему информацию с внешнего устройства. В качестве **Сервера** модем, наоборот, сам ожидает входящее подключение удаленного клиента (например, с компьютера диспетчера) на заданный порт. Модем поддерживает передачу данных по **CSD** (по голосовому каналу). Если в настройках включена передача данных по **CSD**, то передача данных по CSD доступна в любой момент времени работы модема.

При работе в качестве **Клиента** и/или **Сервера** модем поддерживает до 5 подключений одновременно. Модем автоматически подключается к сети GPRS, после этого устанавливает соединение с заданным сервером (**Клиент**) или открывает входящий порт и ожидает входящие подключения (**Сервер**).

Модем отслеживает состояние GPRS-соединения и в случае его потери самостоятельно восстанавливает. В модеме предусмотрено использование двух SIM-карт для резервирования услуг операторов связи. При работе в качестве клиента поддерживается переключение на резервный сервер при потере соединения с основным.

ATM отслеживает зависание GSM-модуля и обеспечивает его дополнительную перезагрузку по сигналу от настраиваемого сторожевого таймера, а так же по звонку или по SMS.

В качестве клиента модем может работать как с обычным сервером, так и со специализированным сервером iRZ Collector. Сервер iRZ Collector обеспечивает прозрачную передачу данных между сторонним программным обеспечением по опросу, выступающим в качестве клиента, и модемами, которые также являются клиентами и не имеют внешних фиксированных IP-адресов.

Модем имеет дополнительные входы/выходы (GPIO) для контроля и управления внешними устройствами.

В модеме реализован ждущий режим, который применяется, когда отсутствует потребность постоянно держать устройство на связи. Ждущий режим обеспечивает экономию трафика и снижает нагрузку на удаленный сервер.

В процессе своей работы модем в реальном времени выводит по USB-интерфейсу сообщения о работе модема (лог). Для просмотра и анализа лога на компьютере используйте ATM Control SE или любую терминальную программу.

Модем работает в широком диапазоне входных напряжений питания и температур.



2.2 Характеристики устройства

Диапазон рабочих частот:

- 850/900/1800/1900 MHz.

Выходная мощность передатчика:

- На частоте 850/900 MHz — 2 Вт;
- На частоте 1800/1900 MHz — 1 Вт.

Технологии передачи данных

- GPRS;
- CSD;
- SMS;
- USSD

Характеристики аппаратной части

- Количество SIM-карт - 2;
- Micro-USB для настройки и протоколирования работы модема;
- Количество последовательных интерфейсов – 2 (RS232 и RS485);
- Варианты питания модема - 7-40В DC или ~220В AC (только ревизия ATM21.B).

Разъемы и интерфейсы

- 10-контактный разрывной коннектор (интерфейс RS485, 1 GPO, 3 GPIO, питание модема 7-40В);
- Разъем DB9-F (интерфейс RS232);
- Разъем Micro-USB (интерфейс USB 2.0);
- Разъем SMA-F для подключения GSM-антенны;
- Винтовой клеммный коннектор (питание модема ~220В/50Гц, только ревизия ATM21.B).

Физические характеристики

- Пластиковый корпус с креплением на DIN-рейку;
- Габаритные размеры корпуса (без учета разъемов) — не более 90 × 70 × 57 (Д × Ш × В), (±1мм);
- Габаритные размеры устройства (с учетом разъемов) — не более 107 × 71 × 59 (Д × Ш × В), (±1мм);
- вес изделия — не более 150 гр.;
- диапазон рабочих температур: от –40°С до +70°С;
- диапазон температур хранения: от –40°С до +85°С;
- допустимая влажность — устройство сохраняет свою работоспособность при относительной влажности не более 80% при температуре 25°С.



Электрические характеристики

- От внутреннего блока питания (только ревизия ATM2B):
 - Напряжение питания AC от 90 до 264 В;
 - Частота напряжения питания 50/60 Гц;
- От внешнего блока питания:
 - Напряжение питания DC от 7 до 40 В;
- Ток потребления в режиме GPRS, не более:
 - при напряжении питания +12 В — 250 мА;
 - при напряжении питания +24 В — 125 мА;
- ток потребления в ждущем режиме, не более:
 - при напряжении питания +12 В — 60 мА;
 - при напряжении питания +24 В — 30 мА.

GPIO 1-3 в режиме «вход»:

- сопротивление программируемой подтяжки к напряжению питания — 10 кОм;
- максимальное напряжение уровня «0» (низкого уровня) — 0,8 В;
- минимальное напряжение уровня «1» (высокого уровня) — 2,0 В;
- максимальное допустимое значение напряжения на входе – 40 В.

GPIO 3 в режиме «вход», настроенный как АЦП:

- параметры измерения тока:
 - диапазон измерения тока, мА: от 0 до 30;
 - погрешность измерения тока, мА: $\pm 0,2$.
- параметры измерения напряжения:
 - диапазон измерения напряжения, В: от 0 до 40;
 - погрешность измерения напряжения, В: $\pm 0,2$.

GPIO 1-3 в режиме «выход»:

- сопротивление программируемой подтяжки к напряжению питания — 10 кОм;
- тип выхода — открытый коллектор на «землю»;
- максимальный ток выхода — 10 мА.

GPIO в режиме «выход» может иметь 3 состояния:

- Коммутация напряжения питания (открытый коллектор на напряжение питания);
 - Максимальный снимаемый ток при 12В – 300мА.
- Выходное напряжение 7,5В;
 - Максимальный снимаемый ток – 200мА.
- Высокоимпедансное состояние.



2.3. Функциональная схема устройства

Основные узлы модема:

- Разъемы SIM-карт 1 и 2 (SIM1 и SIM2);
- SMA-разъем для внешней антенны (SMA connector);
- Модуль выбора SIM-карты (SIM selection);
- GSM-модуль (GSM/GPRS module);
- Батарея питания модуля RTC (Battery 3V);
- Микроконтроллер (MC);
- Интерфейс USB 2.0 (Micro USB);
- Интерфейс RS232 (RS232 driver, разъем DB9);
- Интерфейс RS485 (RS485 driver, connector – разрывной коннектор);
- Интерфейс ввода/вывода общего назначения (GPIO, Input/Output driver);
- Светодиодная индикация (LEDs);
- Питание модема (Connector – разрывной коннектор, Voltage converter – преобразователь напряжения);
- Кнопка принудительной загрузки bootloader (загрузчика), а также определения уровня сигнала (Firmware key).

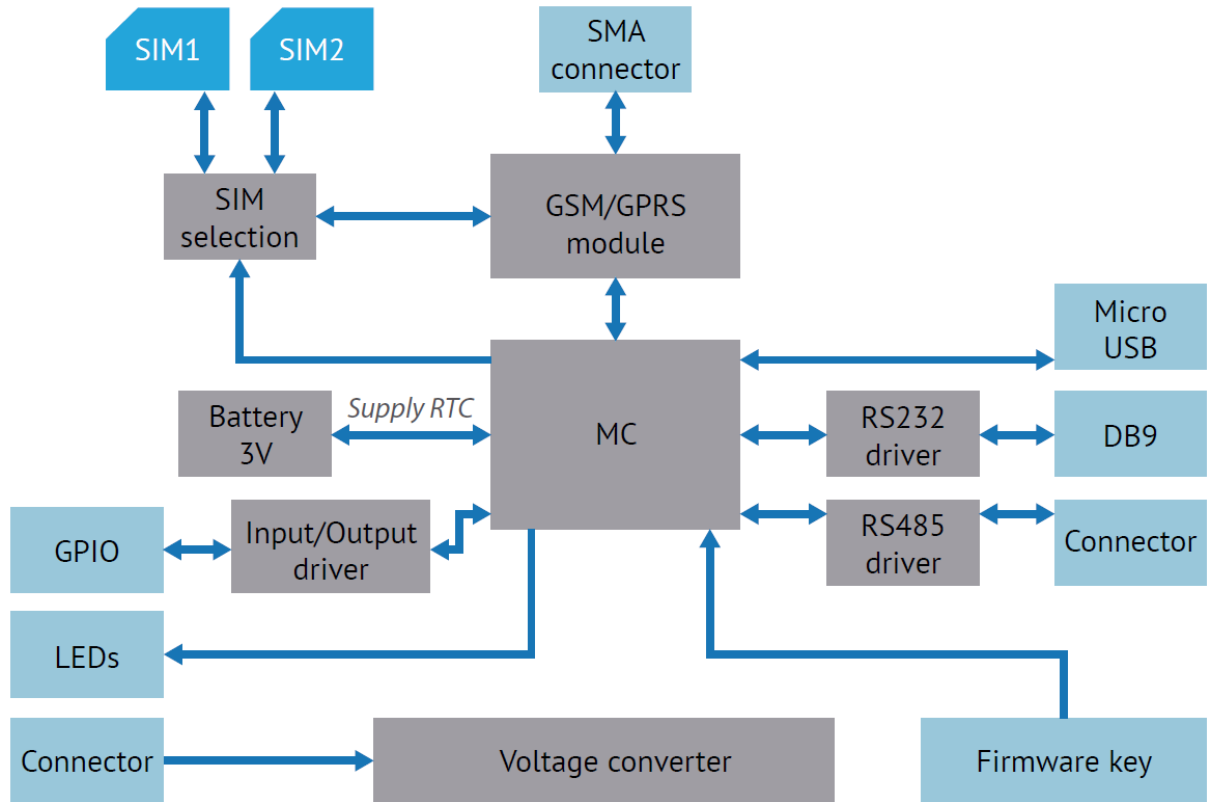


Рис. 2.1 Функциональная схема ATM



2.4. Внешний вид

Внешний вид модема ATM представлен на [Ошибка! Источник ссылки не найден.](#), [Ошибка! Источник ссылки не найден.](#) и Рис 2.4.

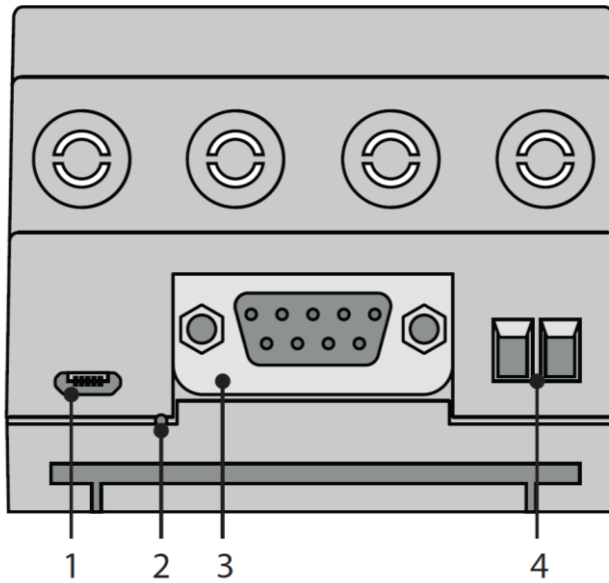


Рис. 2.2 Вид спереди

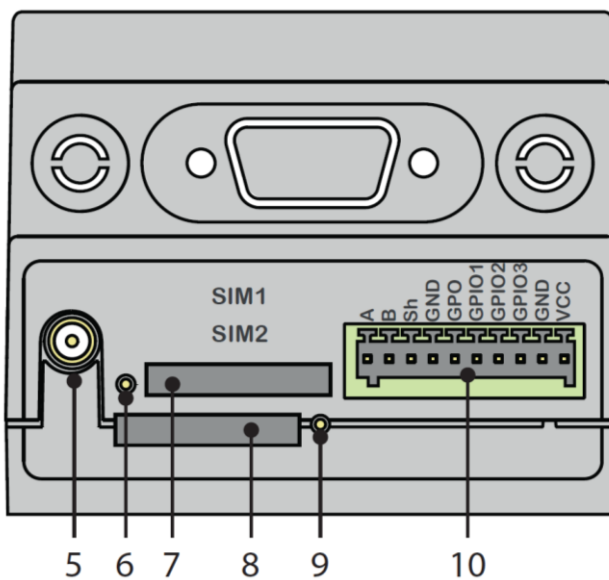


Рис. 2.3 Вид сзади

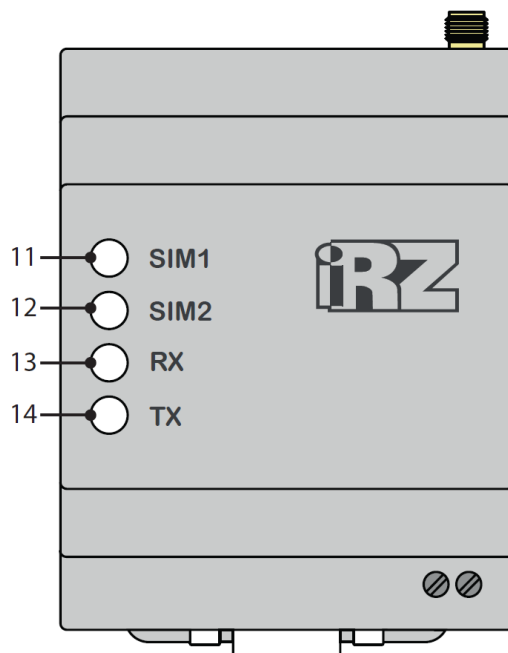


Рис. 2.4 Вид сверху

На Ошибка! Источник ссылки не найден., Ошибка! Источник ссылки не найден. и Рис. 2.4 цифрами обозначены:

1. разъем Micro-USB;
2. кнопка принудительной загрузки заводской прошивки, а также определения уровня сигнала;
3. разъем DB9-F (интерфейс RS232);
4. винтовой клеммный разъем (питание ~220В AC, только ревизия ATM21.B);
5. антенный разъем SMA-F;
6. кнопка для извлечения SIM-карты (SIM 1);
7. лоток первой SIM-карты (SIM 1);
8. лоток второй SIM-карты (SIM 2);
9. кнопка для извлечения SIM-карты (SIM 2);
10. 10-контактный разрывной коннектор (интерфейс RS485, 1 GPO, 3 GPIO, питание модема 7-40В);
11. светодиодная индикация работы первой SIM-карты (SIM1);
12. светодиодная индикация работы второй SIM-карты (SIM2);
13. светодиодная индикация передачи данных (RX);
14. светодиодная индикация передачи данных (TX).



2.5. Интерфейсы

В устройстве имеются три последовательных интерфейса: Micro-USB (для настройки и протоколирования работы модема), RS232 и RS485, а также настраиваемый интерфейс GPIO.

2.5.1. Разъем Micro-USB

Интерфейс Micro-USB используется для настройки модема и протоколирования его работы (снятия лога). Для работы с модемом через Micro-USB требуется установить USB-драйвер. На компьютере модем определяется как виртуальный COM-порт. Через интерфейс Micro-USB осуществляется питание контроллера (GSM-модуль через разъем micro-USB не запитывается) для настройки модема.

Внешний вид разъема micro-USB представлен на Рис. 2.5. Назначение выводов разъема micro-USB представлено в таблице 2.1.

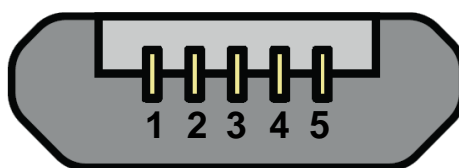


Рис. 2.5 Разъем micro-USB

Таблица 2.1 Назначение выводов разъема micro-USB

Контакт	Сигнал	Назначение
1	Vbus	+5В
2	D-	Передача данных
3	D+	Передача данных
4	NC	Не используется
5	GND	Земля

Примечание 1. USB используется в режиме «device», поэтому его можно применять только для подключения к компьютеру или другому хост-контроллеру.



Примечание 2. Если используется терминальная программа, например, HyperTerminal, то перед подключением USB-кабеля закройте COM-порт в этой программе. Затем подключите USB-кабель. После чего можете открыть COM-порт.

2.5.2. Разъем DB9-F (интерфейс RS232)

Данный разъем используется для подключения к модему внешнего устройства с интерфейсом RS232 (COM-порт). Заводские настройки порта: скорость — 9600, биты данных — 8, четность — не используется, стоп-бит — 1. Разъем DB9-F изображен на Рис. 2.6. Назначение выводов разъема DB9-F представлено в таблице 2.2.

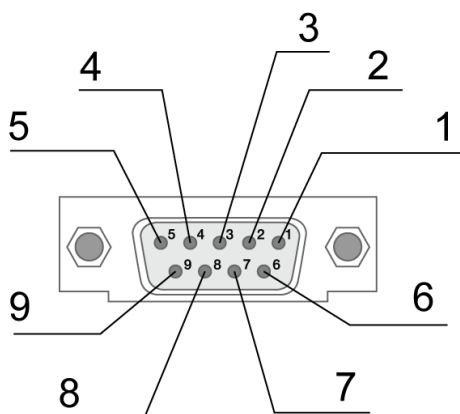


Рис. 2.6 Разъем DB9-F

Таблица 2.2 Назначение выводов разъема DB9-F

Контакт	Сигнал	Направление	Назначение
1	DCD	Модем — устройство	Наличие несущей
2	RXD	Модем — устройство	Прием данных
3	TXD	Устройства — модем	Передача данных
4	DTR	Устройство — модем	Готовность приемника данных
5	GND	—	Общий. Соединен с отрицательным полюсом блока питания
6	DSR	Модем — устройство	Готовность данных
7	RTS	Устройство — модем	Запрос на передачу



Контакт	Сигнал	Направление	Назначение
8	CTS	Модем — устройство	Готовность передачи
9	RI	Модем — устройство	Сигнал вызова

Внимание! Стандартом RS232 (COM-порт) не допускается «горячее» подключение. Чтобы не повредить COM-порт, подключайте и отключайте соединяемые устройства только через 5 секунд после выключения их питания.

Для выводов DCD, DSR, CTS, RING можно установить высокое или низкое состояние в режиме инкапсуляции (см. раздел «Работа без протокола iRZ Collector») или в сервисном режиме с помощью программы ATM Control SE. Выводы DCD, DSR, CTS по умолчанию установлены в высокое состояние, RING – в низком.

2.5.3. Винтовой клеммный разъем (только ревизия ATM21.B)

Данный разъем используется для подачи питания ~220В AC на модем. Винтовой клеммный разъем изображен на Рис. 2.7. Назначение выводов винтового клеммного разъема представлено в таблице 2.3.

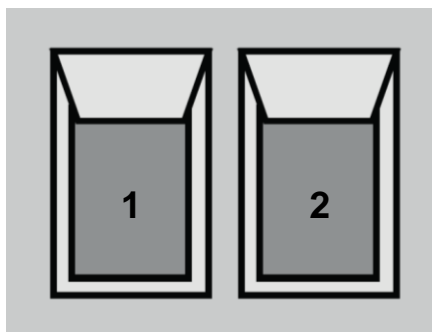


Рис. 2.7 Винтовой клеммный разъем

Таблица 2.3 Назначение выводов винтового клеммного разъема

Контакт	Сигнал	Назначение
1	L	Питание модема ~220В, 50Гц
2	N	Питание модема ~220В, 50Гц



2.5.4. 10-контактный разрывной коннектор (интерфейс RS485, 1 GPO, 3 GPIO, питание 7-40В)

Данный разъем используется для подключения к модему внешнего устройства с интерфейсом RS485, питания модема 7-40В, а также на этот разъем выведены входы/выходы общего назначения GPIO. Разрывной коннектор изображен на Рис. 2.8. Назначение выводов разрывного коннектора представлено в таблице 2.4.

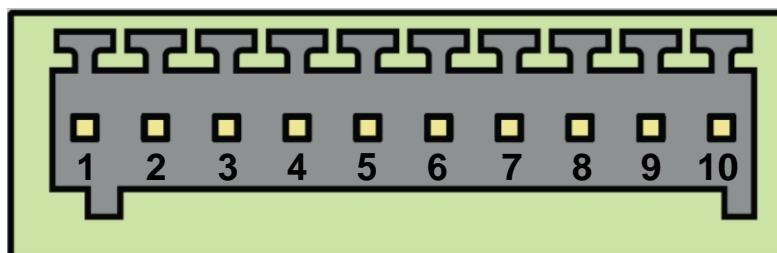


Рис. 2.8 Разрывной коннектор

Таблица 2.4 Назначение выводов разрывного коннектора

Контакт	Сигнал	Назначение
1	A	Прием/передача данных (интерфейс RS485)
2	B	Прием/передача данных (интерфейс RS485)
3	Sh	Экранирование
4	GND	Земля
5	GPO	Силовой выход общего назначения
6	GPIO1	Настраиваемый вход/выход общего назначения
7	GPIO2	Настраиваемый вход/выход общего назначения
8	GPIO3	Настраиваемый вход/выход общего назначения
9	GND	Земля
10	VCC	Питание модема 7-40В. Защищен предохранителем и схемой защиты от перенапряжений (при подаче на вход напряжения более 40 В) и неправильной полярности



2.6. Индикация состояния модема

Для отображения состояния работы в модеме предусмотрена светодиодная индикация. Светодиоды расположены на верхней крышке модема. Светодиоды SIM1 и SIM2 отображают состояние работы модема, а светодиоды RX и TX отображают передачу данных интерфейсов RS232 и RS485.

При включении модема светодиоды SIM1 и SIM2 загораются на 2 секунды.

Индикация работы модема осуществляется светодиодом активной SIM-карты (работающая в данный момент SIM-карта называется активной, вторая — неактивной). Расшифровка сигналов светодиодной индикации представлена в таблице 2.5.

Таблица 2.5 Сигналы светодиодной индикации

Рабочий режим (Светодиоды SIM1 и SIM2)		
Индикация активной SIM-карты	Индикация неактивной SIM-карты	Режим работы
Оба светодиода горят постоянно		Нет питания 7-40В или ~220В, GSM-модуль выключен, питание осуществляется только по USB-интерфейсу
300 мс вкл / 300 мс выкл	Выключена	Загрузка модема, проверка SIM-карты, регистрация в сети
150 мс вкл / 1500 мс выкл	Выключена	Модем зарегистрирован в сети, устанавливается GPRS-соединение
100 мс вкл / 100 мс выкл / 100 мс вкл / 1500 мс выкл	Выключена	GPRS-соединение установлено
Постоянно горит	Выключена	Модем установил соединение с сервером
100 мс вкл / 100 мс выкл / 100 мс вкл / 100 мс выкл / 100 мс вкл / 1500 мс выкл	Выключена	Модем установил CSD-соединение
150 мс вкл / 3000 мс выкл	Выключена	Модем находится в ждущем режиме
100 мс вкл / 100 мс выкл / 100 мс вкл / 100 мс выкл / 100 мс вкл / 100 мс выкл / 100 мс вкл / выкл	Выключена	Отправка или прием SMS-сообщения, входящий звонок
Индикация передачи данных (Светодиоды RX и TX)		
RX мигает зеленым цветом		Идет прием данных по интерфейсу RS485
TX мигает зеленым цветом		Идет передача данных по интерфейсу RS485
RX мигает красным цветом		Идет прием данных по интерфейсу RS232
TX мигает красным цветом		Идет передача данных по интерфейсу RS232



Индикация загрузчика (Светодиоды SIM1 и SIM2)	
Оба светодиода моргают попеременно 300 мс вкл /300 мс выкл	Модем находится в режиме загрузчика
Оба моргают одновременно 300 мс вкл /300 мс выкл	ПО (прошивка) загружается через USB-интерфейс во внутреннюю flash-память модема
Оба моргают одновременно 150 мс вкл /150 мс выкл	ПО (прошивка) загружается с внутренней flash-памяти модема в микроконтроллер

2.6.1. Индикация уровня сигнала

В модеме ATM предусмотрена кнопка¹ принудительной загрузки заводской прошивки, которая также отвечает за определение уровня сигнала модема. Данная функция позволяет найти оптимальное место для установки антенны модема на объекте. Уровень сигнала отображается светодиодом (SIM1 или SIM2) для каждой SIM-карты модема.

Для определения уровня сигнала нажмите кнопку тонким предметом и отпустите ее. Уровень сигнала отображается светодиодом в течение минуты, после чего индикация возвращается в прежний режим работы.

После нажатия кнопки светодиод активной SIM-карты начинает мигать в соответствии с уровнем сигнала (в случае если модем зарегистрирован в GSM-сети).

В зависимости от уровня сигнала «CSQ» светодиод мигает соответствующее число раз:

- уровень сигнала меньше 9 — 1 раз;
- уровень сигнала от 9 до 15 — 2 раза;
- уровень сигнала от 16 до 19 — 3 раза;
- уровень сигнала от 20 до 24 — 4 раза;
- уровень сигнала больше 24 — 5 раз.

Каждое мигание светодиода длится 80/400 мс: 80 мс светодиод включен, 400 мс выключен. После мигания соответствующего числа раз следует пауза длиной 4 секунды. Затем модем снова измеряет уровень сигнала, и все повторяется — светодиод мигает то число раз, которое соответствует уровню сигнала «CSQ», потом пауза 4 секунды — и так до тех пор, пока не истечет минута с момента нажатия кнопки (см. пример на Рис. 2.9).

¹ Кнопка расположена на той же стороне модема, где находится разъем RS232 (см. Ошибка! Источник ссылки не найден.). Функция принудительной загрузки заводской прошивки описана в разделе «[Обновление встроенного программного обеспечения \(прошивки\)](#)».

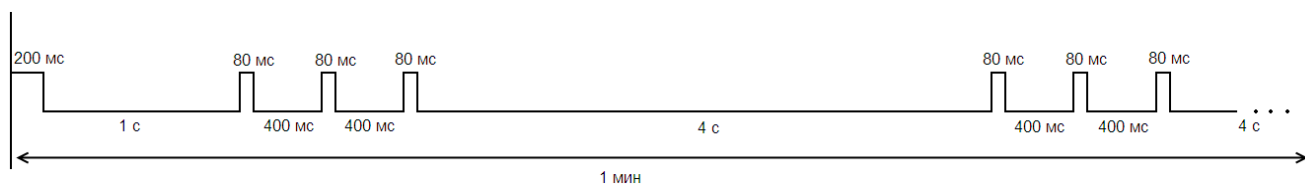


Рис. 2.9 Индикация уровня сигнала (пример для уровня от 16 до 19 «CSQ»)

2.7. Используемые параметры и атрибуты

Основные атрибуты модема ATM

1. Модель устройства — Automatic Terminal-modem «ATM»;
2. Версия программного обеспечения модема (Software);
3. Версия платы модема (Hardware);
4. Идентификатор модема (IMEI).

Основные атрибуты SIM-карт

1. Настройки оператора:
 - APN (имя точки доступа к услуге Интернет);
 - Login (имя пользователя);
 - Password (пароль).

Сетевые настройки уточняйте у оператора связи, который обслуживает вашу SIM-карту.

2. PIN-код (необходимо указывать, если на SIM-карте установлен запрос PIN-кода).

Основные атрибуты (для работы модема-клиента)

1. Хост – хост (IP-адрес) сервера, к которому модем-клиент будет подключаться и передавать данные с внешнего устройства. Необходимо указывать внешний фиксированный IP-адрес сервера сбора данных или сетевого шлюза (если сервер сбора данных находится в локальной сети за шлюзом). В последнем случае необходимо настроить перенаправление портов с IP:порта шлюза на IP:порт сервера сбора данных. Если вы арендуете APN (точку доступа) у оператора связи, в качестве IP-адреса необходимо указывать внутренний адрес сервера сбора данных. Имеет длину 4 байта, записывается в виде четырех десятичных чисел от 0 до 255, разделенными точками. Например, 83.58.124.13.

2. Порт — сетевой порт сервера сбора данных, на котором тот ожидает подключения модемов-клиентов. Значение — от 0 до 65000. Данный порт не должен быть занят другими службами. Если сервер сбора данных находится в локальной сети за сетевым шлюзом, то необходимо настроить перенаправление портов с IP:порта шлюза на IP:порт сервера сбора данных.

3. Протокол - выбор протокола работы модема (IRZ-Collector, мой протокол (настраиваемый протокол), без протокола).



Если планируется использовать резервный сервер, то необходимо ввести также его IP-адрес и порт и разрешить его использование.

Основные атрибуты (для работы модема-сервера)

1. Порт — сетевой порт модема-сервера, на котором он будет ожидать подключения клиентов. Значение — от 0 до 65000. Данный порт не должен быть занят другими службами.

Пароли ATM

■ «Пароль сервисного режима» - пароль доступа для настройки модема (через USB-интерфейс, по SMS и GPRS) - 4 – 6 символов (цифры или латинские буквы, с учетом регистра букв). Используется для защиты от несанкционированной настройки модема. Доступ к настройке модема будет получен, только когда будет введен верный пароль доступа к сервисному режиму. Значение по умолчанию — 5492.

Пароль доступа к сервисному режиму модема запрашивается в программе ATM Control SE при подключении модема к компьютеру. При этом в программе не запрашивается пароль, если он равен значению по умолчанию или паролю предыдущего подключенного модема. Последнее реализовано для удобства последовательной настройки нескольких модемов с одинаковыми паролями.

■ Пароль для SMS-команд — 4 - 6 символа (цифры или латинские буквы, с учетом регистра букв). Этот пароль должен присутствовать в начале текста всех SMS-команд, отправляемых на модем. Если пароль не будет указан или будет указан неверно, то модем проигнорирует SMS-команду. Значение по умолчанию — 5492.

■ Пароль доступа к серверу iRZ Collector (GPRS-пароль) — 4–16 символов (цифр или латинских букв, с учетом регистра букв). Используется для защиты от несанкционированных подключений к серверу iRZ Collector или к модему-серверу ATM. Значение по умолчанию — 5492.

Режимы работы ATM

- Рабочий — основной режим работы модема.
- Ждущий — режим работы, в котором модем выполняет все свои функции, кроме подключения к сети GPRS. Используется для экономии трафика и электроэнергии, когда не требуется постоянное нахождение модема на связи.



3. Установка SIM-карты и монтаж устройства

3.1. Установка SIM-карты

Для подключения модема к сети Интернет через сотовую связь необходима SIM-карта формата mini-SIM (обычная SIM-карта). Приготовьте SIM-карту, при необходимости сбросьте запрос PIN-кода для нее.

Примечание. Будьте внимательны при получении SIM-карты у своего оператора связи, так как модем не рассчитан на работу с SIM-картами других форматов.

Для установки SIM-карты в модем необходимо выполнить следующие действия:

1. Нажмите тонким предметом кнопку, расположенную рядом с лотком первой SIM-карты.
2. Потянув лоток на себя, полностью извлеките его.
3. Поместите SIM-карту в извлеченный лоток.
4. Вставьте лоток с SIM-картой обратно в слот для первой SIM-карты.

Если планируется использовать две SIM-карты для резервирования услуг операторов связи, то повторите пункты 1–4 со второй SIM-картой и поместите лоток с ней в слот для SIM 2.

3.2. Монтаж устройства

Специальное крепление на корпусе модема позволяет установить модем на DIN-рейку без дополнительных приспособлений. Для этого нужно просто защелкнуть крепление (Рис. 3.1).

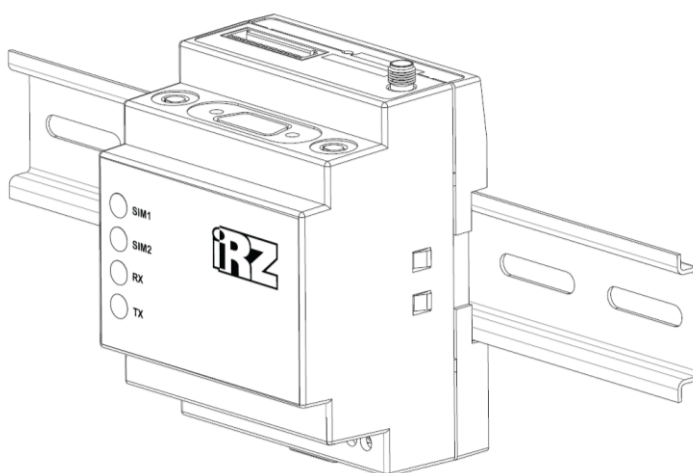


Рис. 3.1 Монтаж устройства – установка модема на DIN-рейку



Габаритные размеры устройства (в мм) представлены на чертеже (Рис. 3.2).

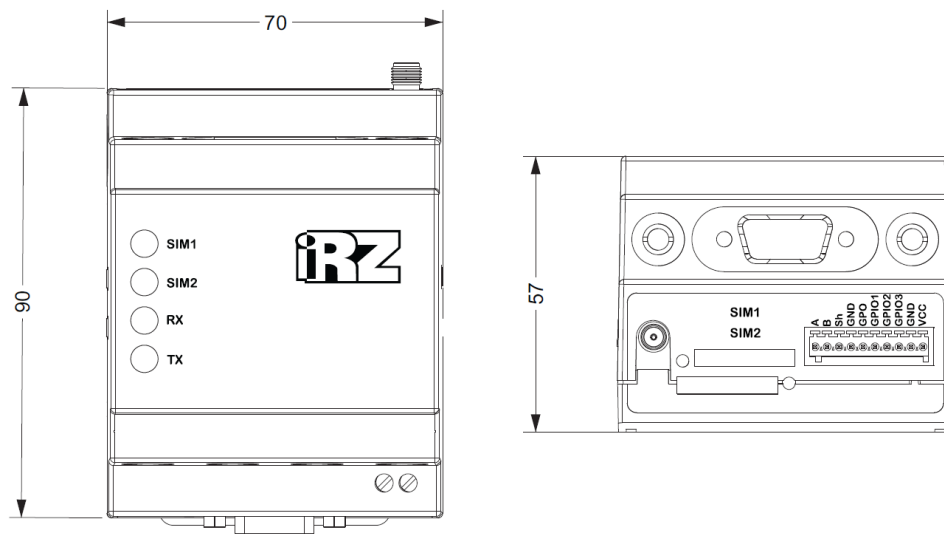


Рис. 3.2 Габаритные размеры модема ATM – чертеж

4. Описание работы устройства

4.1. Подготовка устройства к работе. Настройка модема

Перед началом использования (внедрением на объект) необходимо настроить модем.

Для корректной работы модема потребуется указать следующие параметры:

- параметры оператора связи для используемых SIM-карт;
- настройки серверов связи (для работы модема в качестве Клиента) / сетевые настройки (для работы модема в качестве Сервера);
- настройки интерфейсов RS485 и RS232 для подключения внешних опрашиваемых устройств.

Настроить модем можно как локально (на компьютере пользователя), так и удаленно.

Локальная настройка подразумевает подключение модема по USB (при этом модем определяется как виртуальный COM-порт). После подключения модем можно настроить в программе ATM Control SE.

Удаленная настройка предполагает подключение модема при помощи SMS к iRZ Collector и дальнейшую отправку файла настроек по GPRS.

Локальная настройка ATM

Настройка модема при помощи ATM Control SE

1. Подготовьте модем к настройке:

- a) Подключите модем к компьютеру с помощью кабеля USB-A — Micro-USB (не входит в комплект).



б) Запустите программу настройки ATM Control SE. Если пароль доступа к настройкам «по умолчанию» был изменен, то программа запросит пароль. Введите его. В программе отобразится основная информация о модеме (Имя устройства, IMEI, версия аппаратного обеспечения модема (Hardware), версия программного обеспечения модема (Software)).

2. Настройте модем с помощью программы ATM Control SE¹:

а) Откройте вкладку программы **Настройки** → **SIM** и введите параметры оператора связи для используемых SIM-карт.

б) Откройте вкладку **Настройки** → **Соединения** → **Рабочий режим** и отметьте галочками нужное количество соединений.

в) Во вкладке **Настройки** → **Соединения** → **Клиент** задайте для каждого подключения настройки сервера связи для работы модема в качестве **Клиента**.

г) Во вкладке **Настройки** → **Соединения** → **Сервер** задайте сетевые настройки для работы модема в качестве **Сервера**.

д) Во вкладке **Настройки** → **Интерфейсы** задайте настройки интерфейсов RS232 и RS485.

е) Сохраните заданные в программе параметры на модем, используя кнопку **Запись** в виде стрелки, направленной вниз.

3. Если необходимо в дальнейшем использовать заданные в программе параметры, то сохраните их в файл на компьютере, используя кнопку **Сохранить**.

4. Отсоедините модем от USB-кабеля.

Удаленная настройка ATM

Подключение модема при помощи SMS к iRZ Collector и отправка файла настроек по GPRS

1. Подготовьте файл настроек:

а) Запустите программу настройки ATM Control SE.

б) Внесите настройки (аналогично Локальной настройке).

в) Сохраните заданные в программе параметры в файл на компьютере, используя кнопку **Сохранить**.

2. Отправьте SMS-команду для подключения к специализированному серверу iRZ Collector:

а) Отправьте на номер модема следующую SMS-команду:

5492 IP255.255.255.255:65000TIME255IRZ,ENC,INTF1,APN1=internet,PASS1=gdata,LOG1=gdata,

Жирным шрифтом выделены обязательные для заполнения настройки, не жирным выделены настройки, которые можно не вводить.

¹ Подробнее о настройке модема с помощью программы ATM Control SE см. в документе «Руководство по работе с программой настройки модемов ATM Control SE».



- 5492 – пароль для SMS-команд;

- IP255.255.255.255:65000 – IP:порт удаленного сервера на который должен **временно** подключиться модем, например для обновления настроек/прошивки;

- TIME255 – время на какое подключается модем к заданному серверу;

Время задано в минутах от 1 до 255. По истечению времени модем перезагружается на сервера которые были заданы до этого.

Если время задано = 0, то модем работает без ограничений по времени, до перезагрузки.

- IRZ – выбор протокола «iRZ Collector»;

- ENC – включение протокола инкапсуляции;

- INTF1 – выбор интерфейса RS232, INTF0 – выбор интерфейса RS485 (по умолчанию);

- APN1=internet,PASS1=gdata,LOG1=gdata, - настройки оператора связи для первой SIM-карты.
APN2=internet,PASS2=gdata,LOG2=gdata, - настройки для второй SIM-карты.

3. Отправьте файл настроек с помощью специализированного ПО iRZ Collector:

- Запустите приложение диспетчеризации;

- Дождитесь пока модем подключится к серверу;

- Отправьте файл настроек на модем.

4.2. Порядок работы устройства

1) Поддача питания, регистрация в сети.

Внимание! При питании по USB доступен только режим настройки. Для полноценной работы на модем нужно подать питание 7-40В или ~220В (только ревизия ATM21.B).

После поддачи питания модем проверяет наличие и исправность SIM-карт.

Далее в соответствии с заданными настройками модем выбирает рабочую SIM-карту. Ниже составлен список с учетом приоритета выбора SIM-карты:

- Проверяет, не задано ли расписание работы SIM-карт, если задано, то работает по расписанию;

- Проверяет, не включено ли управление выбором SIM-карт по GPIO, если включено, то выбор SIM-карты осуществляется по GPIO;

- Проверяет, какая SIM-карта указана как «Главная»;



- Проверяет, находится ли «Главная SIM-карта» в лотке, если «Главная SIM-карта» задана и находится в лотке, то модем начинает работать с ней. При отсутствии «Главной SIM-карты» автоматически переключается на второстепенную.

Если на SIM-карте установлен запрос PIN-кода, то модем загружается, используя записанный в его настройках PIN-код. При ошибке PIN-кода модем стирает его из своей памяти, чтобы не заблокировать SIM-карту. Если PIN-код не задан в настройках модема, но на SIM-карте установлен его запрос, работа с этой SIM-картой не производится до перезагрузки ее лотка.

После успешной загрузки SIM-карты модем регистрируется в сети.

Если установлен запрет на работу в роуминге, то регистрация в сети происходит только если SIM-карта находится вне зоны роуминга.

При ошибке регистрации в сети через заданный промежуток времени модем переключается на другую SIM-карту.

Модем контролирует уровень сигнала и регистрацию в сети на протяжении всего времени своей работы.

2) Выбор режима работы

Модем выбирает режим работы в зависимости от внесенных настроек:

- В случае если модем изначально не был настроен – регистрируется в сети и ждет SMS-сообщения с настройками;

- Если был настроен режим работы по CSD, то модем принимает звонки. При приеме звонка происходит проверка телефонного номера. Если телефонный номер внесен в группу разрешенных номеров, то модем устанавливает прозрачный канал для обмена данными.

- Если настройки оператора связи для SIM-карты введены корректно:

- Если настроено одно или несколько соединений в качестве клиента (внесены настройки удаленных серверов) – модем устанавливает соединение с заданным сервером по GPRS. Каждое из клиентских соединений может быть настроено как для работы с удаленным сервером, так и для работы со специальным сервером IRZ Collector. В случае если модем работает по протоколу iRZ Collector и протокол инкапсуляции включен, то появляется возможность удаленного контроля за модемом, удаленной настройки и прошивки модема.

- Если настроено соединение в качестве сервера – модем открывает порт. При этом реализована возможность отфильтровывать входящие запросы на соединение по указанным в настройках параметрам.

Модем постоянно контролирует поддержку каждого из соединений, переустанавливает в случае обрыва связи.

3) GPIO/GPO и SMS



Модем осуществляет постоянный мониторинг внешних входов/выходов GPIO и в зависимости от его состояния выполняется функция, указанная в настройках (по умолчанию ничего не выполняется). Состояние силового выхода GPO также изменяется согласно настройкам в зависимости от произошедшего события.

Также модем постоянно проверяет наличие входящих SMS-сообщений. При получении SMS-сообщения с правильно введенной командой модем выполняет команду.

4) Защита от зависаний

В модеме предусмотрена защита от зависаний. Микроконтроллер постоянно контролирует GSM-модуль на зависание. Если GSM-модель не отвечает, то контроллер перезагрузит его — это аппаратный сторожевой таймер (это не настраиваемый сторожевой таймер, включен всегда).

Также модем имеет два настраиваемых программных сторожевых таймера: один по точному времени, другой интервальный.

4.3. Работа с SIM-картами

Модем поддерживает работу с двумя SIM-картами, что позволяет резервировать каналы связи мобильного оператора. SIM-карта, с которой модем сейчас работает, называется рабочей (или активной). После подачи питания и перед каждым включением модуля модем выбирает рабочую SIM-карту и проверяет ее PIN-код. Если в модеме отсутствует одна из SIM-карт или в настройках модема для нее задан неверный PIN-код, то модем переключается на другую SIM-карту. Для перехода на проблемную SIM-карту необходимо перезагрузить ее лоток или модем целиком.

По приоритету SIM-карта может быть главной или второстепенной. Главная SIM-карта определяется в соответствии с заданными настройками или по сигналу с внешних выводов GPIO. По умолчанию главной является SIM1. Когда в модеме появляется лоток с главной SIM-картой, модем переключается на нее.

Модем переключается с рабочей SIM-карты на другую SIM-карту в следующих случаях:

- рабочая SIM-карта извлечена из устройства;
- главная SIM-карта появилась в модеме;
- по сигналу внешних выводов переназначена главная SIM-карта, и она не является рабочей в данный момент;
- в течение заданного интервала времени модем не может установить GPRS-соединение посредством рабочей SIM-карты;
- подошло время перехода на главную SIM-карту.



Работа с каждой из SIM-карт может осуществляться по заданному времени. Время работы SIM-карт можно настроить во вкладке Настройки → События. Все остальные настройки работы модема с SIM-картами выполняются во вкладке Настройки → SIM программы ATM Control SE.

Для работы в качестве **Клиента** в модеме может использоваться любая SIM-карта, для работы в качестве **Сервера** рекомендуется использовать SIM-карту с внешним фиксированным IP-адресом. Для работы в режиме **CSD** может использоваться любая SIM-карта с поддержкой CSD.

Основные настройки оператора для работы с SIM-картой:

- APN;
- Логин/пароль;
- PIN-код.

4.4. Ждущий режим

В ждущем режиме модем выполняет все свои функции, кроме подключения к сети GPRS. При этом модем остается зарегистрированным в GSM-сети, возможны звонки и SMS-сообщения, также поддерживается работа внешних выводов GPIO, работа сторожевых таймеров и переход на главную SIM-карту. Ждущий режим обеспечивает экономию трафика и потребляемой модемом электроэнергии. Применяется, если не требуется постоянного GPRS-соединения.

Переход в ждущий режим означает остановку GPRS-соединения, выход из ждущего режима – установление GPRS-соединения (выход в GPRS-соединение).

Переход в ждущий режим и выход из ждущего режима может быть настроен:
отдельно для каждого клиентского соединения;
для всех соединений в качестве сервера.

Ждущий режим по расписанию

Осуществляется: вход и выход

Работает для соединений: клиент и сервер

Переход в ждущий режим и выход из него осуществляется по заранее сформированному расписанию, в точное время:

- каждый день;
- по дням недели;
- по четным/нечетным дням;
- по дням месяца.



Внимание! Расписание для входа в ждущий режим и расписание для выхода из ждущего режима настраивается по отдельности как два различных события.

При подаче питания модем проверяет, должен ли он сейчас находиться на связи или в ждущем режиме, и переходит в режим в соответствии с расписанием.

Установленное расписание отменяет все остальные настройки работы в ждущем режиме.

По звонку

Осуществляется: вход и выход

Работает для соединений: клиент и сервер

В настройках должна быть сформирована группа телефонных номеров, с которых будут осуществляться звонки на модем.

Внимание! Вход в ждущий режим и выход из ждущего режима по звонку настраиваются по отдельности как два различных события.

Если одновременно настроены переход в ждущий режим по звонку и выход в GPRS по звонку, то устройство будет менять состояние – если было установлено GPRS-соединение, то уйдет в ждущий режим, если находилось в ждущем режиме, то по звонку выйдет из него.

По инкапсуляции

Осуществляется: вход

Работает для соединений: клиент

Для перехода в ждущий режим нужно отправить команду «Включить ждущий режим» через диспетчерское приложение iRZ Collector. Команду можно отправить только с включенным протоколом инкапсуляция. После получения команды модем переводит соединение, по которому пришла команда в ждущий режим.

По SMS

Осуществляется: вход и выход

Работает для соединений: клиент и сервер

SMS-команда задает определенное действие — перейти в ждущий режим или выйти из ждущего режима.

Формат SMS-команды:



- 5492 wait on1 – перейти в ждущий режим для соединения 1;
- 5492 wait off1 – выйти из ждущего режима для соединения 1,

где:

5492 – пароль для SMS-команд;

Параметр в конце команды (от 0...5) указывает номер соединения, 0 – для всего режима сервер.

Управление ждущим режимом по SMS не требует настройки и не отображается в ATM Control SE.

По длительности работы в сети

Осуществляется: вход

Работает для соединений: клиент и сервер

Задается время работы для перехода в ждущий режим. Диапазон значений от 0 до 10080 минут. При этом 0 означает, что настройка выключена. Выход из ждущего режима осуществляется по любому другому признаку.

Выход из ждущего режима по периоду

Осуществляется: выход

Работает для соединений: клиент и сервер

Задается время нахождения устройства в ждущем режиме. Модем уходит в ждущий режим по любому другому признаку и выходит на связь через заданный промежуток времени. Диапазон значений от 0 до 10080 минут. При этом 0 означает, что настройка выключена.

.

По кодовому слову

Осуществляется: вход

Работает для соединений: клиент

Задается одно кодовое слово для всех соединений.

При обнаружении в потоке данных набора символов, последовательность которых совпадает с их последовательностью, заданной в настройках, модем прерывает GPRS-соединение и уходит в ждущий режим.

Кодовым словом может быть последовательность от 1 до 32 любых символов от 0x00 до 0xFF. При этом последовательность может быть разделена на несколько пакетов данных. При написании кодового слова рекомендуется использовать помимо ASCII-символов непечатные символы, т.к. в этом случае вероятность совпадения кодового слова с полезными данными уменьшается.



Не рекомендуется задавать команды, используемые GPRS-модулем, а также команды, которые используются в протоколе обмена ATM – iRZ Collector и последовательности, являющиеся частью таких команд.

Ниже приведены команды, которые нельзя использовать в качестве кодового слова:

- NO CARRIER
- CONNECT
- SISW (^SISW; SISW:)
- SISR (^SISR; SISR:)
- RING
- ERROR
- OK
- \xB5\xBC\xBD\xBE\xBF (\x означает шестнадцатеричную запись)
- AT\$IMEI=ATM
- TYP=ATM
- PSW=
- VER=
- SIM=
- CSQ=
- TIM=
- TIM=CALL
- TIM=SMS
- WORD=
- LOG=
- INT=
- REV=
- HDW=
- MOD=SRV
- IP=
- PORT=
- OK%%%
- MOD=FRM
- MOD=SET
- MOD=DAT
- PASSWRONG
- PASSOK

В программе настройки ATM Control в поле для ввода кодового слова данные могут быть записаны в шестнадцатеричном представлении с помощью специального символа \$ (например, \xB5 = \$B5).



По GPIO

Осуществляется: вход, выход

Работает для соединений: клиент, сервер

Для включения данной опции в программе ATM Control SE необходимо выполнить следующие шаги:

- настроить GPIO на «вход»;
- выбрать во вкладке Настройки → Ждущий режим соединение ждущий режим которого необходимо настроить;
- Настроить «Переключение по GPIO».

По отсутствию данных

Осуществляется: вход

Работает для соединений: клиент

Задается интервал отсутствия данных 0..255 мин. Если в течение заданного интервала не осуществляется передача данных, то устройство переключается в ждущий режим.

Интервал отсутствия данных задается во вкладке ATM Control SE Настройки → Ждущий режим. Интервал задается один для всех соединений.

Примеры настроек

Выход из ждущего режима по точному времени.

К примеру, в настройках модема задано время выхода из ждущего режима 7:30 и длительность работы в сети 0:40. В этом случае каждый день в 7:30 модем будет устанавливать GPRS-соединение и останавливать его (переходить в ждущий режим) в 8:10.

4.5. Обновление встроенного программного обеспечения (прошивки)

С производства в модеме установлен загрузчик (bootloader), заводская прошивка и резервная копия заводской прошивки. Причем загрузчик и заводская прошивка находятся в микроконтроллере, а резервная копия на отдельной микросхеме (flash-памяти модема).

Во flash-памяти модема может храниться две прошивки. Первая прошивка — это заводская прошивка (резервная копия), которая записывается во flash-память производителем и ее нельзя удалить. Вторая — обновляемая прошивка, которую пользователь может обновить с помощью ATM Control SE, а также через GPRS с помощью iRZ Collector.



После того как пользователь в первый раз обновил ПО модема, обновляемая прошивка (вторая) записывается во flash-память модема и в дальнейшем при обновлении ПО будет обновляться именно эта прошивка.

В случае неудачной попытки обновления или сбоя обновляемой прошивки модем переключается на работу с заводской прошивкой. Если на модеме успешно установлена обновляемая прошивка, то модем всегда будет загружаться с нее.

В модеме ATM предусмотрена кнопка для принудительной загрузки заводской прошивки (см. Рис. 2.2). Эта функция может потребоваться, если в работе обновляемой прошивки произошел сбой, препятствующий ее обновлению и переходу модема на заводскую прошивку. В этом случае необходимо принудительно загрузить на модеме заводскую прошивку, а затем обновить ту прошивку (обновляемую), из-за которой произошел сбой, с помощью программы ATM Control.

Для того чтобы принудительно загрузить на модеме заводскую прошивку, выключите модем, затем нажмите кнопку тонким предметом и, не отпуская ее, подайте питание на модем. После подачи питания кнопку можно отпустить.

Локальное обновление прошивки с помощью программы ATM Control SE рассматривается в документе «Руководство по работе с программой настройки ATM Control SE». Подробнее об удаленном обновлении прошивки через iRZ Collector см. в документе «iRZ Collector. Руководство по настройке и эксплуатации диспетчерского ПО».

Для обновления прошивки используются готовые файлы прошивки модема. Они доступны для скачивания на официальном сайте компании Радиофид Системы (www.radiofid.ru). Локальное обновление прошивки выполняется во вкладке «Устройство» программы ATM Control SE (кнопка «Обновление ПО»).

4.6. Работа в качестве клиента

Модем может одновременно работать в качестве клиента и в качестве сервера и поддерживать до 5 соединений.

Модем обеспечивает передачу данных в сети GPRS по стеку протоколов TCP/IP между удаленными серверами или клиентами и внешними устройствами, подключенными к последовательным портам модема.

В качестве Клиента модем подключается к серверу сбора данных и передает ему информацию с внешнего устройства.

Для работы в качестве клиента необходимо в настройках модема задать IP-адрес и порт сервера. Если планируется использовать резервный сервер, то в настройках модема необходимо разрешить использование резервного сервера, а также задать IP-адрес и порт. Есть возможность резервирования каждого из настроенных клиентских соединений.



Переключение на резервный сервер происходит при потере соединения с основным сервером.

4.7. Работа в качестве клиента с сервером iRZ Collector

Модем ATM поддерживает работу как с обычным сервером, так и сервером, на котором установлено серверное программное обеспечение iRZ Collector (далее — сервер iRZ Collector).

Основная функция сервера iRZ Collector — обеспечить взаимосвязь между модемом-клиентом и программным обеспечением по опросу внешних устройств, которое также является клиентом. Два клиента не могут напрямую взаимодействовать друг с другом: нужен сервер. Для этого был разработан сервер iRZ Collector, который служит своеобразной «прослойкой» между модемом-клиентом и программным обеспечением-клиентом, обеспечивая их взаимодействие. Кроме того, сервер iRZ Collector делает возможным удаленные мониторинг, обновление прошивки и настройку модемов системы, а также отправку SMS-команд на модем через диспетчерское приложение.

Когда модем работает в режиме **Клиент**, сервер iRZ Collector используется по своему прямому назначению — для получения через него данных с внешних устройств. Также доступны мониторинг и управление модемами через диспетчерское приложение iRZ Collector.

Когда модем работает в режиме **Сервер**, доступ к нему из диспетчерского центра осуществляется напрямую. Поэтому не нужно обращаться к серверу iRZ Collector для получения данных с внешних устройств. Однако программное решение iRZ Collector по-прежнему можно использовать для мониторинга и управления модемами.

При установке GPRS-соединения модем отправляет серверу iRZ Collector стартовый пакет и ожидает ответ, после получения которого переходит в режим передачи данных. В случае ошибки ответа модем переустанавливает соединение.

Для того чтобы настроить работу модема-клиента с сервером iRZ Collector, необходимо в программе ATM Control SE (вкладка **Настройки** → **Соединения** → **Клиент**) выбрать протокол iRZ Collector и задать IP-адрес и порт сервера.

О работе модема-сервера с сервером iRZ Collector см. раздел **«Ошибка! Источник ссылки не найден.»**.

4.8. Работа без протокола iRZ Collector

В режиме клиент ATM может отправлять стартовый ID при подключении к серверу, который работает без протокола iRZ Collector. Текст стартового ID задается в настройках модема с помощью программы ATM Control SE и может состоять из любых печатных и непечатных знаков, а также вставок со следующей информацией: IMEI, CSQ, SCID, рабочая SIM-карта (см. «Руководство для программы настройки модемов ATM Control SE»). Для каждого сервера, которому необходимо отправлять стартовый ID, необходимо в программе ATM Control SE во вкладке **Настройки** → **Соединения** →



Клиент выбрать протокол «Мой протокол». Настройка протокола осуществляется во вкладке **Настройки → Протоколы**.

Максимальный размер текста стартового ID, который можно ввести в программе ATM Control SE – 254 байта. Также с помощью программы ATM Control SE может быть задан текст пакета, который модем будет ждать от сервера. Возможен выбор первоначального действия: получение сообщения от сервера или отправка стартового ID.

4.9. Режим инкапсуляции

При работе с сервером iRZ Collector доступен режим инкапсуляции. Режим инкапсуляции позволяет модему, не прерывая соединение с сервером, принимать управляющие команды и отвечать на запросы от сервера. Управление режимом инкапсуляции осуществляется в диспетчерском ПО программы iRZ Collector.

Из диспетчерского ПО iRZ Collector могут осуществляться следующие команды:

- Изменить состояние вывода
- Изменить скорость COM-порта
- Назначить главную SIM-карту
- Ручной ввод
- Считать состояние вводов
- Уровень сигнала
- Запросить базовые станции
- Температура модуля
- Включить ждущий режим
- Сброс счетчика
- USSD-Терминал

Для того чтобы отправить команду на модем ATM, щелкните правой кнопкой мыши требуемый модем в списке устройств системы (вкладка Текущее состояние) и выберите в появившемся контекстном меню пункт Отправить команду. В открывшемся окне выберите требуемую команду из списка.

ATM2 может обрабатывать следующие команды:

- Считывание текущих настроек

Для того чтобы отправить запрос на модем ATM, щелкните правой кнопкой мыши требуемый модем в списке устройств системы (вкладка Текущее состояние) и выберите в появившемся контекстном меню пункт Считать настройки.



4.10. Отправка SMS-сообщений

При возникновении события ATM может отправлять SMS-сообщения на выбранные группы номеров, которые формируются в программе ATM Control SE во вкладке **Настройки** → **Тел. номера**. Максимальное количество телефонных номеров в группе – 14.

ATM может отправлять сообщение о возникновении следующих событий:

- смена IP-адреса в режиме «сервер» (вкладка **Настройки** → **Соединения** → **Сервер**);
- потеря GPRS-соединения (вкладка **Настройки** → **Контроль связи**);
- появление активного сигнала на входе GPIO1 (вкладка **Настройки** → **GPIO** → **GPIO1**);
- появление активного сигнала на входе GPIO2 (вкладка **Настройки** → **GPIO** → **GPIO2**);
- появление активного сигнала на входе GPIO3 (вкладка **Настройки** → **GPIO** → **GPIO3**).



Рис. 4.1 Исходящее SMS – структурная схема

Структурная схема исходящего SMS-сообщения представлена на Рис. 4.1. При отсутствии возможности передачи SMS-сообщения ATM производит повторную отправку через время, которое задается во вкладке **Настройки** → **SMS**. В случае если период повторной отправки сообщения не истек, и возникло новое событие, то таймаут для повторной отправки SMS обнулится и будет отправлено сообщение только о последнем событии. Чтобы отключить повторную отправку SMS-сообщений установите интервал повтора отправки равный 0.

При включении опции **Счетчик SMS** (**Настройки** → **SMS**) в начале сообщения будет содержаться порядковый номер SMS (максимальное значение 9999).

При включении опции **Добавить время** (**Настройки** → **SMS**) в сообщении будет содержаться временная метка возникновения события.

Постоянная часть «Заголовок SMS» задается во вкладке **Настройки** → **SMS**. Имя по умолчанию – ATM.

Текст SMS для каждого из входов GPIO задается отдельно во вкладке **Настройка** → **GPIO**. Пример SMS-сообщения о появлении активного сигнала на входе GPIO1:

■ **0005/15:15:57/ATM GPIO1.**

Текст SMS о смене IP-адреса в режиме «сервер» содержит новый IP-адрес в следующем формате: «IP=xxx.xxx.xxx.xxx». Пример SMS-сообщения о смене IP-адреса:

■ **0006/15:15:58/ATM IP: 123.456.789.012».**



Текст SMS о потере GPRS-соединения: «GPRS-ERR». SMS-сообщение о потере GPRS-соединения не будет отправлено, если соединение восстановится в течение интервала времени, заданного в параметре **Таймаут для повторной отправки SMS**, а также при переходе модема в сервисный, ждущий или режим CSD. Пример SMS-сообщения о потере GPRS-соединения:

■ 0007/15:15:59/ATM NO CONNECT.

4.11. Передача данных по CSD

Модем ATM поддерживает передачу данных по технологии CSD (по голосовому каналу).

Звонки могут быть разрешены с любого номера или с определенных телефонных номеров, входящих в группу. Включить опцию «**Любой телефонный номер**» или выбрать «**Группу номеров**» можно во вкладке **Настройки** → **CSD** программы ATM Control SE.

CSD поддерживается как при работе модема в качестве **Клиента**, так и в качестве **Сервера**. Кроме того, если в модеме выключены все соединения модем будет работать только по CSD.

При поступлении входящего звонка модем определяет его тип: голосовой вызов или передача данных. Если вызов голосовой, то он относится модемом к ждущему режиму. Если же определяется передача данных, то модем сравнивает телефонный номер, с которого поступил звонок, с разрешенными в настройках телефонными номерами. Если номер совпадает с разрешенным (или разрешены любые номера), то осуществляется переход в режим CSD. При этом устанавливается прозрачный обмен данными между внешним устройством и инициатором¹ соединения. Соединение поддерживается до тех пор, пока инициатор не завершит вызов. Самостоятельно модем выйдет из режима CSD только в случае, если из него будет вытащена SIM-карта.

Может быть выбрана группа телефонных номеров или разрешена инициация режима CSD с любого номера.

Режим CSD считается доминантным: если звонок поступает во время передачи данных по GPRS, GPRS-соединение разрывается и устанавливается режим CSD. После завершения передачи данных по CSD модем возвращается к тому действию, которое выполнял до перехода в режим CSD. Если было соединение с сервером, то устанавливается соединение с сервером, если модем-сервер был на связи — модем выходит на связь и ожидает входящие подключения. Если модем подключался к GPRS, то будет установлено GPRS, а если модем находился в ждущем режиме — модем вернется в ждущий режим.

Режим CSD недоступен во время обновления встроенного программного обеспечения (прошивки) и изменения настроек модема.

¹ Например, диспетчерским центром.



4.12. Сторожевые таймеры

В модеме предусмотрен постоянный контроль за состоянием GSM-модуля. Если GSM-модуль перестает отвечать на служебные команды, выполняется его перезагрузка. Однако если произошел сбой, но модуль продолжает отвечать на служебные команды, перезагрузка модуля выполняться не будет. На случай такого сбоя модуля в модеме предусмотрено два вида сторожевых таймеров.

Модем имеет интервальный сторожевой таймер и сторожевой таймер по точному времени. Интервальный сторожевой таймер перезагружает модуль через заданный интервал времени после его последнего включения. Значение интервала перезагрузки по умолчанию — 24 часа. Интервальный сторожевой таймер настраивается в программе ATM Control SE во вкладке **Настройки** → **WDT**.

Сторожевой таймер по точному времени перезагружает модуль в заданное время. По умолчанию посуточный таймер выключен. Сторожевой таймер по точному времени настраивается в программе ATM Control SE во вкладке **Настройки** → **События**.

Также в модеме реализованы функции:

- Перезагрузка по звонку – модем перезагружается при поступлении на него вызова с заданного телефонного номера (группа номеров для перезагрузки выбирается во вкладке **Настройки** → **WDT**);

- Перезагрузка по SMS-сообщению - модем перезагружается при получении следующего SMS-сообщения:

- **5492 reset**

где 5492 - пароль для SMS-команд;

reset – команда для перезагрузки.

4.13. Таймер реального времени (RTC)

Таймер реального времени (RTC) служит источником времени для служб модема, которым для работы требуются временные метки или соответствие с расписанием. Например, по RTC модем определяет время отправки и получения модемом SMS-сообщений, а также запускает сторожевые таймеры. Настройка RTC в программе ATM Control SE выполняется во вкладке **Устройство**, параметр **Текущее время**.

Когда модем подключается к серверу iRZ Collector, время RTC модема синхронизируется с ним.

4.14. Работа входов/выходов (GPIO) и силового выхода GPO

Для управления внешними устройствами (например, датчиками) модем имеет три настраиваемых входа/выхода GPIO и один силовой выход GPO. 3 GPIO могут быть настроены как на «вход», так и на «выход», GPIO3 может быть настроен как АЦП. Выход GPO — силовой, всегда работает как «выход».



Настройки GPIO модема выполняется во вкладке **Настройки** → **GPIO** программы ATM Control SE.

4.14.1. Настройка выводов типа «вход»

Вывод, настроенный на «вход», может иметь высокий уровень (уровень логической «1») и низкий (уровень логического «0»). Срабатывание GPIO происходит по двум фронтам:

- По активному фронту (переход из низкого уровня в высокий);
- По пассивному фронту (переход из высокого уровня в низкий).

Модем может выполнять следующие действия при срабатывании GPIO:

- Смена SIM-карты (высокий уровень – главная SIM-карта, низкий уровень – второстепенная SIM-карта, настраивается во вкладке **Настройки** → **SIM** программы ATM Control SE);

- Отправка SMS-сообщения (при появлении заданного фронта срабатывания, модем отправляет SMS-сообщение с заданным текстом на заданную группу номеров, настраивается во вкладке **Настройки** → **GPIO**);

- Счетчик импульсов* (при включении этой функции модем считает импульсы поступившие на вход GPIO).

Причем все перечисленные действия можно привязать к одному GPIO и они будут выполняться одновременно.

* Счетчик импульсов активен только при выключенном режиме АЦП. В программе ATM Control SE во вкладке **Настройки** → **GPIO** есть настройка **Мин. длительность импульса**, которая позволяет задать минимальный период времени, в течение которого должен поддерживаться активный уровень на GPIO для распознавания импульса модемом.

В модеме реализована подтяжка входов к напряжению питания ($U_{вх}$). По умолчанию подтяжка выключена, и вход подтянут к отрицательному полюсу напряжения питания (GND). При включении подтяжки вход подтягивается через резистор 10 кОм к напряжению источника питания $U_{вх}$. Если вы не используете свою внешнюю подтяжку, для корректной работы GPIO рекомендуется всегда включать внутреннюю подтяжку.

Если в модеме включен протокол инкапсуляции, то есть возможность автоматической отправки состояния GPIO на выбранный сервер. Для каждого из GPIO в программе ATM Control выбирается свой сервер, причем это может быть один и тот же сервер.

GPIO 3, настроенный на вход, может работать как АЦП. В зависимости от настройки, АТМ может измерять ток или напряжение.

Параметры измерения тока:

- Диапазон измерения тока, мА: от 0 до 30.
- Погрешность измерения тока, мА: $\pm 0,2$.

Параметры измерения напряжения:



- Диапазон измерения напряжения, В: от 0 до 40.
- Погрешность измерения напряжения, В: $\pm 0,2$.

Изменением значения измеряемой величины (напряжения/тока) считается ее изменение на шаг фиксации. Шаг фиксации задается в программе настройки ATM Control SE.

Для автоматической отправки данных АЦП на сервер, в программе настройки ATM Control необходимо выполнить следующие шаги:

- выбрать сервер для автоматической отправки состояния;
 - Задать шаг фиксации;
 - Период измерения;
 - Количество измерений для отправки.

4.14.2. Настройка выводов типа «выход»

Вывод, настроенный на «выход», может иметь высокий уровень (уровень логической «1») и низкий (уровень логического «0»).

Для выбора события, по которому модем будет выставлять высокий или низкий уровень на выходе, необходимо задать алгоритм работы выхода. Алгоритм работы выхода (см. таблицу [Ошибка! Источник ссылки не найден.](#)) задается во вкладке **Настройка** → **Дополнительные** → **GPIO** программы ATM Control.

Таблица 4.1 Алгоритм работы выходов

Алгоритм работы выхода		Активное состояние на выходе	Пассивное состояние на выходе
№	Назначение		
0	Нет функций	—	—
1	Подключение к сети	GSM-соединение установлено	Нет GSM-соединения
2	Активная SIM-карта	Главная SIM-карта	Второстепенная SIM-карта
3	Наличие SIM-карт	Есть SIM-карта (хотя бы одна)	Нет SIM-карт
4	Работа по CSD	Работа по CSD	—
6	Активность в канале данных	Connect	
		При поступлении данных по GPRS вывод переводится в активное состояние, далее после паузы длительностью 150 мс начинается передача данных*.	■ при отсутствии данных для передачи по GPRS или в COM-порт в течение интервала времени, заданного в параметре Время отсутствия данных (в программе

* Если вывод уже находится в активном состоянии, то при поступлении данные передаются без паузы.



Алгоритм работы выхода		Активное состояние на выходе	Пассивное состояние на выходе	
№	Назначение			
			ATM Control); ■ после перезагрузки модуля.	
			CSD	
			CSD-соединение открыто	CSD-соединение закрыто
7	Отключение модуля	Модуль включен	Модуль выключен	

В настройках можно выбрать активный уровень (логический 0 или логическая 1) – при срабатывании события выход будет устанавливаться в активный уровень. Если активный уровень - логическая единица, то при срабатывании события выход будет устанавливаться в высокий уровень, если же активный - уровень логический 0, то в низкий уровень.

Так же в модеме реализована подтяжка входов к напряжению питания ($U_{вх}$). По умолчанию подтяжка выключена, и вход подтянут к отрицательному полюсу напряжения питания (GND). При включении подтяжки вход подтягивается через резистор 10 кОм к напряжению источника питания $U_{вх}$. Если вы не используете свою внешнюю подтяжку, для корректной работы GPIO рекомендуется всегда включать внутреннюю подтяжку.

В модеме реализовано управление выходом модема по SMS-командам однократного действия. Отправив на модем SMS-команду, можно перевести выход в активное или пассивное состояние, а также сформировать сигнал на выходе. Доступны два типа выходного сигнала для командного режима: импульс заданной длительности и триггер. По умолчанию используется триггер. В таблице 4.2 представлены доступные типы сигналов.

Таблица 4.2 Доступные типы сигналов

Тип сигнала	Описание
Импульс	Импульс формируется активным состоянием выхода. Длительность импульса — от 1мс до 24 часов. С шагом 1мс. Если за время действия импульса, происходит событие, повторно инициализирующее срабатывание импульсного выхода, то вывод остается в активном состоянии на установленную длительность, начиная отсчет от времени произошедшего события.
Триггер	Состояние вывода меняется в высокий или низкий уровень и запоминается



Модем может сохранять состояние выводов и восстанавливать его при перезагрузке. Сохранение состояния каждого отдельного вывода можно отключить — тогда после перезагрузки модема для вывода будет установлено пассивное состояние.

4.14.3. Управление внешними выводами по SMS-командам

По SMS-команде модем может выполнить действие с выходом:

- установить активный уровень выхода;
- установить пассивный уровень выхода;
- установить высокий уровень выхода;
- установить низкий уровень выхода;
- сформировать импульс заданной длительности (при типе выхода «Импульс»).

Для управления выводом с помощью SMS-команд необходимо предварительно настроить этот вывод (иначе модем проигнорирует SMS-команду для вывода):

- «направление» = «выход»;
- «алгоритм работы выхода» = «нет функции для выхода».

Настройка вывода выполняется во вкладке **Настройка** → **GPIO** программы ATM Control SE.

SMS-команда для управления внешним выводом должна содержать следующую информацию (все перечисленные ниже параметры необходимо отделять друг от друга пробелом):

- Пароль для SMS-команд — 4 - 6 символа (цифры или латинские буквы, с учетом регистра букв), значение по умолчанию — 5492;
- номер выхода (gpio1, gpio2, gpio3 и gpio4), где gpio4 – силовой выход GPO;
- команда установки: «set» - установка уровня, «pulse» - формирование импульса на выходе;
- команда установки уровня: «0» - низкий уровень, «1» - высокий уровень, «a» - активный уровень, «p» - пассивный уровень.
- длительность (только для импульса).

Примеры SMS-сообщений для управления внешними выводами:

- **5492 gpio1 set=1** - на выходе 1 будет установлен высокий уровень;
- **5492 gpio2 set=0** - на выходе 2 будет установлен низкий уровень;
- **5492 gpio3 set=a** - на выходе 3 будет установлен активный уровень;
- **5492 gpio4 set=p** - на выходе GPO будет установлен пассивный уровень;
- **5492 gpio1 impulse=1** - на выходе 1 появится импульс высокого уровня. Длительность импульса равна значению, заданному в настройках модема;
- **5492 gpio1 impulse=a** - на выходе 1 появится импульс активного уровня. Длительность импульса равна значению, заданному в настройках модема.



4.15. Работа с входящими SMS-сообщениями

В данной версии модема входящие SMS-команды используются для управления внешними выводами, для входа в ждущий режим и выхода из него, а также для однократного соединения с сервером.

4.16. Работа модема в качестве сервера

Работа модема в качестве **Сервера** может быть актуальна, если компания арендует точку доступа (APN) у мобильного оператора связи (или для каждого модема арендован внешний фиксированный IP-адрес). При аренде APN всем устройствам системы (модемам и диспетчерскому центру) назначаются внутренние фиксированные адреса. При этом не нужно арендовать для модемов внешние фиксированные IP-адреса или обязательно работать с модемами через сервер iRZ Collector (см. Рис. 4.2).

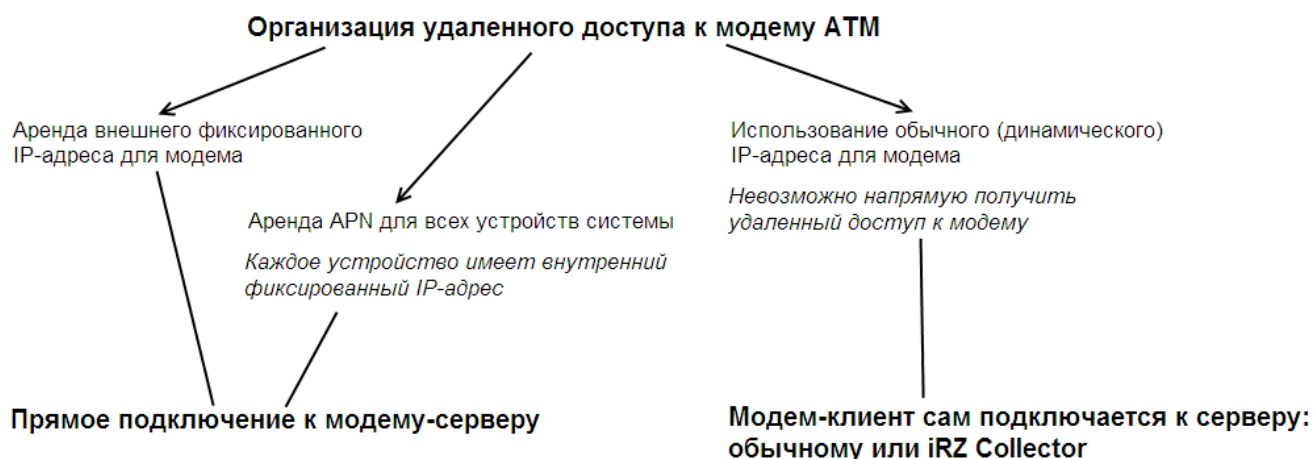


Рис. 4.2 Способы организации удаленного доступа к модему

В качестве **Сервера** модем, ожидает входящее подключение удалённого клиента (например, с компьютера диспетчера) на заданный порт.

Кроме того, в режиме **Сервер** у модема есть дополнительные функции: параметры доступа клиентов к нему, а также отправка SMS-сообщения при смене IP-адреса.

Для работы в режиме **Сервер** необходимо в настройках модема указать номер порта для входящих соединений (параметр «порт» во вкладке **Настройки** → **Соединения** → **Сервер** программы ATM Control SE).



4.16.1. Аутентификация подключающихся клиентов

Модем-сервер может ограничивать попытки подключения клиентов. Для этого применяется один из параметров доступа: проверка по IP-адресу или по паролю. Будьте внимательны: если аутентификация отключена, то соединение будет устанавливаться с любым клиентом, который попытается подключить к модему-серверу.

Параметр доступа **по паролю**: при попытке подключения клиента с правильным паролем, АТМ создает соединение с клиентом, если пароль не правильный, то АТМ не создает соединения с клиентом.

Параметр доступа **по IP-адресу**: IP-адрес подключающегося клиента сравнивается с IP-адресом, заданным в настройках модема. Если адрес совпал, то соединение с клиентом устанавливается. В противном случае АТМ не устанавливает соединение с клиентом.

Параметр доступа настраивается во вкладке **Настройки** → **Соединения** → **Сервер** программы АТМ Control SE.