



GSM модем
iRZ TC65i-485GI
GPRS класс 12

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Оглавление

1.	Требования техники безопасности	3
2.	Общая информация	4
2.1.	Назначение устройства.....	4
2.2.	Комплектация.....	4
2.3.	Характеристики	4
2.4.	Внешний вид	6
2.5.	Интерфейсы.....	7
2.6.	Индикация состояния модема.....	10
3.	Функциональная схема и описание работы	11
3.1.	Функциональная схема	11
3.2.	Описание работы	11
3.3.	Виды сторожевых таймеров	12
4.	Подключение и настройка.....	13
4.1.	Подключение.....	13
4.2.	Перезагрузка и выключение	13
4.3.	Режим меню	13
5.	Обновление ПО	16
6.	Аварийные ситуации.....	20
6.1.	Авария 1 (неверно входное питание).....	20
6.2.	Авария 2 (неверно питание модуля)	20
6.3.	Авария 3 (GSM модуль не запустился).....	20

1. Требования техники безопасности

Ограничения на использования устройства вблизи других электронных устройств:

- выключайте модем iRZ TC65i-485GI в больницах или вблизи от медицинского оборудования (например: кардиостимуляторов, слуховых аппаратов). Могут создаваться помехи для медицинского оборудования;
- выключайте модем в самолетах. Примите меры против случайного включения;
- выключайте модем вблизи автозаправочных станций, химических предприятий, мест проведения взрывных работ. Могут создаваться помехи техническим устройствам;
- на близком расстоянии модем может создавать помехи для телевизоров, радиоприемников.

Предохраняйте модем от воздействия пыли и влаги.

Ненадлежащее использование лишает вас права на гарантию.

2. Общая информация

2.1. Назначение устройства

Модем iRZ TC65i-485GI — конструктивно законченный GSM модем, предназначенный для приема и передачи данных, текстовых сообщений и факсов. Отлично приспособлен для промышленных приложений — телеметрии, беспроводного сбора данных с датчиков, дистанционного наблюдения и сигнализирования.

Модем собран на основе GSM модуля TC65i Cinterion. Встроенная Java платформа, АЦП и цифровые входы/выходы позволяют интегрировать модем в широкий спектр решений. Управление осуществляется стандартными AT-командами. Терминал оборудован светодиодами, позволяющими отслеживать статус соединения, аварийные ситуации.

2.2. Комплектация

Комплект GSM модема iRZ TC65i-485GI:

- терминал iRZ TC65i-485GI,
- этикетка,
- монтажный кронштейн для крепления на дин-рейку,
- заводская коробка.

2.3. Характеристики

Основные характеристики:

- диапазоны частот: GSM 850/900/1800/1900 МГц,
- выходная мощность:
 - 2Вт (класс 4 для EGSM850),
 - 2Вт (класс 4 для EGSM900),
 - 1Вт(класс 1 для GSM1800),
 - 1Вт (класс 1 для GSM1800),
- GPRS класс 12,
- TCP/IP стек, доступный через AT-команды,
- MC класс B,
- CSD до 14.4 kbps,
- USSD,
- SMS,
- факс - группа 3: класс 1,
- открытая платформа разработки приложений Java.

Электропитание:

- напряжение питания от 9 до 27 В,
- ток потребления не более:
 - при напряжении питания +12 В - 400мА,
 - при напряжении питания +24 В - 200мА.

GSM модем iRZ TC65i-485GI

Руководство пользователя



Физические характеристики:

- габариты не более 76x85x30 мм,
- вес не более 130 гр.,
- диапазон рабочих температур от -30°C до +65°C.

Интерфейсы:

- Разъём питания (TJ6-6P6C под RJ12) - питания модема, 2 ключа на “землю” и 2 канала АЦП;
- Цифровой разъём (TJ6-6P6C под RJ12) – 4 цифровых входа/выхода, выход +3,3В, “земля”;
- Разрывной клеммный коннектор – питание модема, подключение коммуникационного кабеля, интерфейс RS485;
- Разъём SMA для подключения GSM антенны.

2.4. Внешний вид

Модем представляет собой компактное устройство, выполненное в прочном и лёгком алюминиевом корпусе. Внешний вид представлен на рис.2.4.1 и рис.2.4.2.

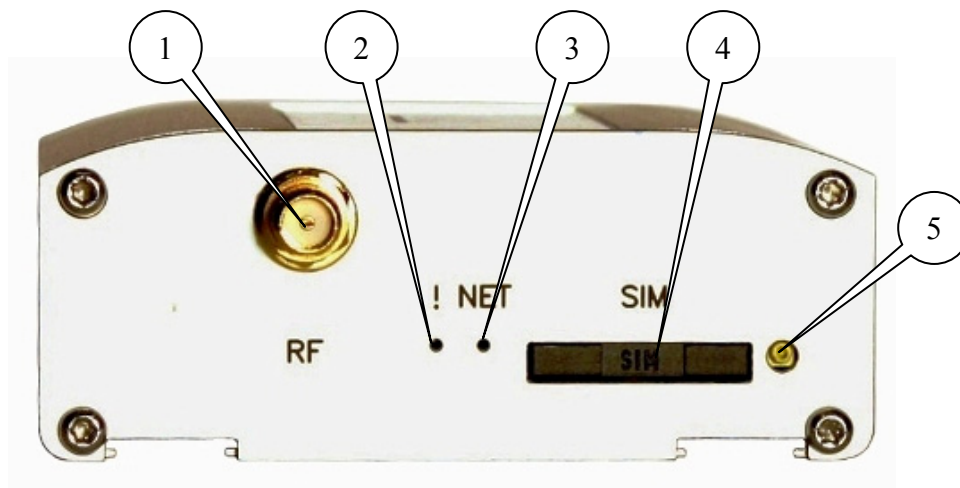


Рис.2.4.1 Вид спереди

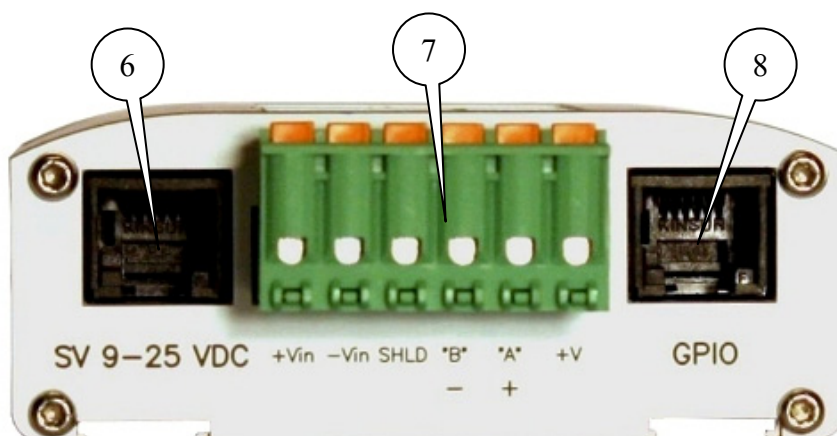


Рис.2.4.2 Вид сзади

На рисунках цифрами обозначено:

1. Разъём SMA для подключения антенны GSM,
2. Светодиодный индикатор аварии,
3. Светодиодный индикатор сети,
4. Лоток SIM-карты,
5. Кнопка извлечения лотка SIM-карты,
6. Разъём питания,
7. Разрывной клеммный коннектор,
8. Разъём цифровые входы/выходы.

2.5. Интерфейсы

2.5.1. Разрывной клеммный коннектор

Разъём используется для подключения питания модема и коммутирующего кабеля, протокол обмена RS485.

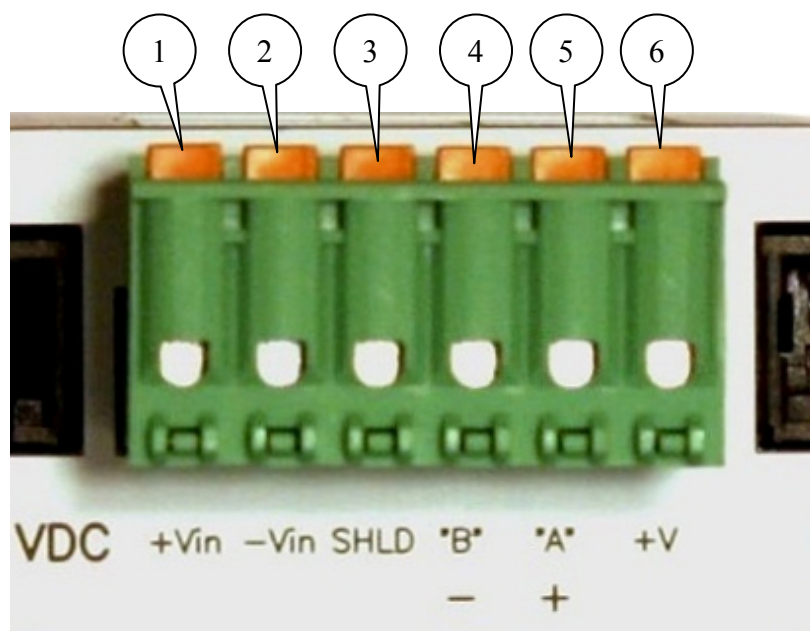


Рис.2.5.1 Разрывной клеммный коннектор

Таблица 2.5.1 Назначение выводов разъёма.

Клеммы	Сигнал	Назначение
1	+Vin	“+” источника питания модема
2	-Vin	“-” источника питания модема
3	SHLD	“Экран” интерфейса RS-485
4	“B”	“d-“ интерфейса RS-485;
5	“A”	“d+“ интерфейса RS-485;
6	+V	Выход “+3,3V”, 150 мА

Модем поддерживает многоточечные соединения - 32 приёмопередатчика (максимальная длина линии в пределах одного сегмента сети: 1200 метров). С учётом магистральных усилителей максимальное количество узлов в сети будет 256.

2.5.2. Разъём питания

Разъём (TJ6-6P6C под RJ12) используется для подключения питания модема. Также на разъём выведено 2 ключа на “землю” и 2 канала АЦП.

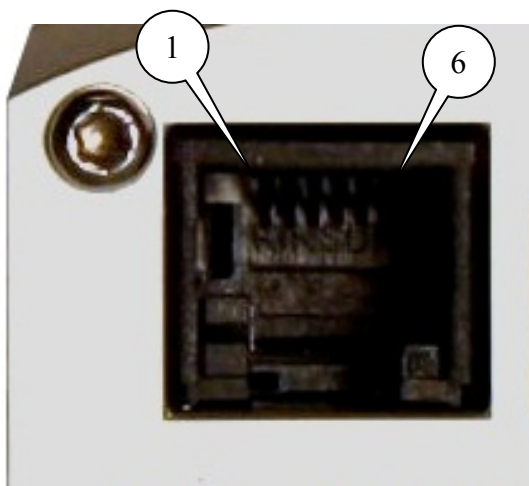


Рис.2.5.2 Разъём питания

Таблица 2.5.2 Назначение выводов разъёма питания.

Контакт	Сигнал	Назначение
1	+ 12В	Положительный полюс постоянного напряжение питания. Защищен предохранителем и схемой защиты от перенапряжений (при подаче на вход напряжения более 30В) и неправильной полярности.
2	Вывод типа “сухой контакт” на землю	Управляется выводом модуля GPIO4. При выходе “логической 1” с вывода модуля вывод “сухой контакт” разъёма коротится на “землю”
3	АЦП2	Аналого-цифровой преобразователь. Параметры входной цепи: входное сопротивление 180 кОм, делитель входного напряжения на 10. Подключен к выводу ADC2 GSM модуля.
4	АЦП1	Аналого-цифровой преобразователь. Параметры входной цепи: входное сопротивление 180 кОм, делитель входного напряжения на 10. Подключен к выводу ADC1 GSM модуля.
5	Вывод типа “сухой контакт” на землю	Управляется выходом модуля GPIO5. При выходе “логической 1” с вывода модуля вывод “сухой контакт” разъёма коротится на “землю”
6	Корпус системы	Корпус системы – “земля”

Вывод типа “Сухой контакт” идет через резистор 10 Ом на коллектор транзистора BC817. На базу транзистора идет вывод GSM модуля. Эмиттер транзистора подключен к земле. Максимальный ток вывода “сухой контакт” 80 мА.

2.5.3. Цифровой разъём

Разъём имеет 4 цифрового вывода. Могут быть использованы как входы, так и выходы - задается в настройках GSM модуля.



Рис.2.5.3 Цифровой разъём

Таблица 2.5.3 Назначение выводов цифрового разъёма.

Контакт	Сигнал	Назначение
1	GND	Корпус системы (земля)
2	GPIO2	Цифровой вывод, управление выводом GPIO2 модуля
3	GPIO1	Цифровой вывод, управление выводом GPIO1 модуля
4	GPIO10	Цифровой вывод, управление выводом GPIO10 модуля
5	GPIO3	Цифровой вывод, управление выводом GPIO3 модуля
6	+V	Напряжение +3,3 В, выдаваемое модемом

Входное (выходное) сопротивление цифровых выводов 1 кОм.

Для подачи управляющих сигналов на цифровые выходы рекомендуется использовать первый и шестой выводы разъёма.

2.6. Индикация состояния модема

Для индикации режима работы или возникновения аварийной ситуации предусмотрены светодиоды.

Таблица 2.6.1 Индикация режима работы (зеленый светодиод)

Режим индикации	Режим работы
Выключен	Модем выключен или аварийная ситуация
600 мс вкл / 600 мс выкл	Модем не зарегистрировался в сети
75 мс вкл / 3 с выкл	Модем зарегистрирован в сети
75 мс вкл / 75 мс выкл / 75 мс вкл / 3 с выкл	Установлено GPRS подключение
500 мс вкл / 50 мс выкл	Идет передача данных
250 мс вкл / 10 с выкл	Модем в спящем режиме, режим будильника.
250 мс вкл / 250 мс выкл	Режим программирования, режим меню

Таблица 2.6.2 Индикация аварийной ситуации (красный светодиод)

Режим индикации	Описание аварии
Включен постоянно	Неверно входное напряжение
0,5 с вкл / 0,5 с выкл	Неверно питание модуля
0,25 с вкл / 0,25 с выкл / 0,25 с вкл / 1 с выкл	GSM модуль не запустился

3. Функциональная схема и описание работы

3.1. Функциональная схема

Функциональная схема модема представлена на рис.3.1.

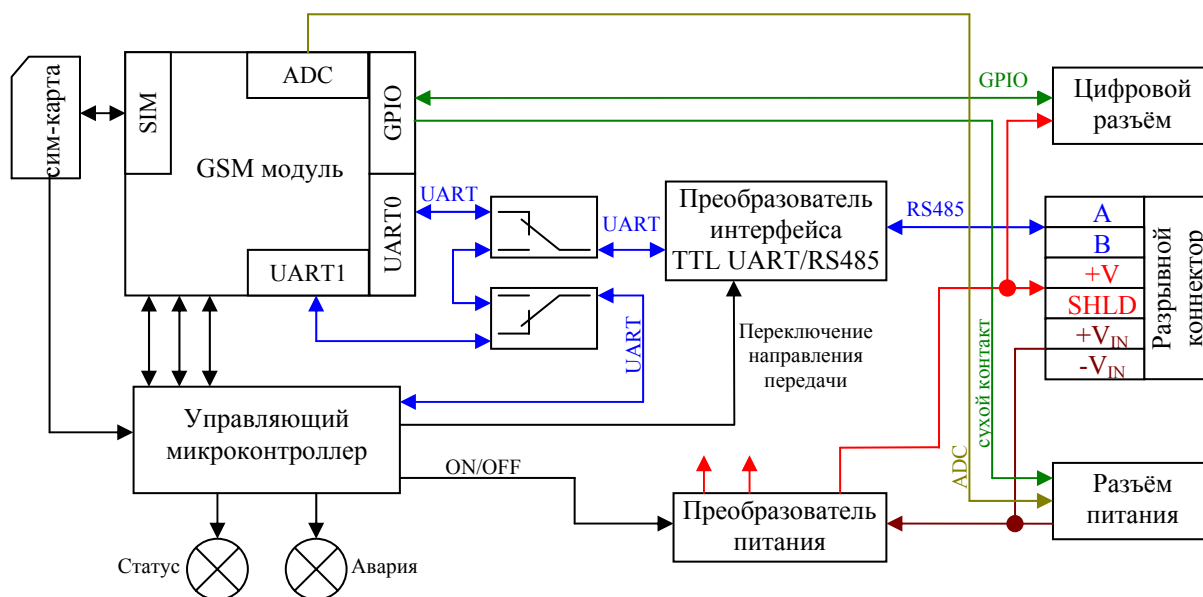


Рис.3.1 Функциональная схема

3.2. Описание работы

Режим работы модема зависит от наличия сим-лотка. При установленном сим-лотке модем находится в рабочем режиме: выводы интерфейса RS485 разрывного коннектора коммутированы на UART0 GSM модуля, UART управляющего микроконтроллера подключен к UART1 GSM модуля, GSM модуль включен.

В случае отсутствия сим-лотка модем будет в одном из двух режимах: режим программирования (сим-лоток вынут до подачи питания на модем) или режим меню (сим-лоток вынут после подачи питания на модем). В обоих случаях GSM модем выключен (питание на модуле отключено), выводы интерфейса RS485 разрывного коннектора коммутированы на UART управляющего микроконтроллера.

Режим программирования предназначен для обновления ПО управляющего микроконтроллера. Режим меню для настройки параметров модема, просмотра статистики.

Питание модема можно подавать на любой из двух разъёмов: разъём питания или разрывной коннектор.

3.3. Виды сторожевых таймеров

В GSM модеме предусмотрено несколько вариантов сторожевых таймеров:

1. встроенный сторожевой таймер в управляющем микроконтроллере. Проверка на зависание ПО самого микроконтроллера. Всегда включена, отключить нельзя;

2. периодическая проверка управляющим микроконтроллером на зависание GSM модуля (java-приложения). Интервал может быть задан пользователем в диапазоне от 1 до 255 минут с шагом 1 минута. Принцип его работы состоит в следующем: управляющий микроконтроллер периодически на второй ком-порт модуля (UART1) подает команду “at” (скорость 115200, 8-N-1), и ждет ответа: “at”, потом “OK”. Также после каждой команды должно быть \r=CR \n=LF. То есть ответ должен быть аналогичен ответу модуля без java-приложения, с включенным эхом. В случае неполучения ответа GSM модуль перезапускается, питание модуля отключается. Активировать или отключить данную функцию можно в “режиме меню”. По умолчанию данная функция выключена. Примечание: java-приложение может забирать этот ком-порт, что будет приводить к постоянным перезагрузкам модуля (при активированной этой функции).

3. безусловный перезапуск модема через заданный пользователем интервал времени. По умолчанию данная функция выключена. Интервал времени можно задать от 1 часа до 255 с шагом 1 час. Принцип его работы состоит в следующем: управляющий микроконтроллер через заданный интервал времени перезапускает GSM модуль, питание модуля отключается. Управление данной функцией осуществляется в “режиме меню”.

4. Подключение и настройка

4.1. Подключение

Перед подачей питания необходимо установить SIM-карту в модем (SIM-карта должна быть разблокирована). Для чего необходимо:

- достать SIM-лоток, нажав на кнопку извлечения SIM-лотка (рис.2.4.1);
- установить SIM-карту в SIM-лоток;
- вставить SIM-лоток с SIM в модем.
- При установке SIM-карты не прикладывать сильных физических усилий.

Подключить GSM антенну к антенному разъёму и коммутирующий кабели. После подать питание на модем через разъём RJ11 (рис.2.5.2) или разрывной коннектор (рис.2.5.1).

Примечание: GSM антенна, коммутирующие кабели и блок питания в комплект не входят.

После подачи питания автоматически происходит регистрация, о чем сигнализирует зеленый индикатор частым миганием. После завершения регистрации модем переходит в рабочий режим, зеленый индикатор мигает реже (табл.2.6.1).

4.2. Перезагрузка и выключение

Перезагрузку модема можно произвести следующими способами:

- перезагрузка через заданный промежуток времени (WD interval, по умолчанию выключен), настройка осуществляется в режиме меню;
- временным отключением питания.

Выключение модема можно произвести следующими способами:

- программным способом AT-командами (переход в спящий режим);
- отключением питания.

При выключении AT-командами модем переходит в спящий режим (минимальное потребление). Выход из спящего режима при включении GSM модуля по будильнику.

4.3. Режим меню

Режим меню предназначен для изменения параметров модема и просмотра статистики. В режиме меню питание GSM модуля отключается, после выхода происходит автоматический запуск. Перейти в режим меню можно из рабочего режима. Перед началом подключите модем к компьютеру (скорость 115200 бит/сек, 8-N-1), подайте питание на модем, запустите Nureg Terminal или аналогичную программу для общения с модемом. Достав SIM-лоток (нажав на кнопку извлечения SIM-лотка), модем перейдет в режим меню. При этом должно передаться главное меню:

Menu mode:

Variant XX

<P1> View statistics

<P2> WD interval=OFF (или значение интервала в часах)

<P3> 'AT' control=OFF (или значение интервала в минутах)

<PC> Power control

<PR> Clear statistic

<PS> Change speed: auto (или значение скорости)

где **Variant XX** – версия прошивки.

Символами <...> обозначены команды управления. Ввод команды осуществляется после нажатия “Enter”. В случае некорректного ввода выдается “ERROR”. Разницы между вводимыми прописными и строчными символами нет.

После ввода команды “P1” - переход в меню просмотра статистики:

Statistics:

Power_Modem = XX...X

Bad_Power_Modem = XX...X

Power_Module = XX...X

Bad_Power_Module = XX...X

Start_Module = XX...X

Bad_Start_Module = XX...X

Deadlock_of_Module = XX...X

Reset = XX...X

При использовании модема происходит автоматическое сохранение следующих ситуаций:

Power_Modem – количество включений модема,

Bad_Power_Modem – количество отклонений питания модема от допустимого,

Power_Module – количество подач питания на GSM модуля,

Bad_Power_Module - количество отклонений питания GSM модуля от допустимого,

Start_Module – количество успешных запусков GSM модуля,

Bad_Start_Module – количество ситуаций – GSM модуль не запустился,

Deadlock_of_Module – количество зависаний модуля,

Reset – количество перезапусков.

После вывода статистики произойдет переход в главное меню.

После ввода команды “P2” - переход в меню WD:

WD interval, hour (0 - WD off, max - 255)

<Q> Quit

WD interval=

Для изменения интервала перезапуска введите число от 0 до 255 (ввод после нажатия «Enter»). Интервал перезапуска задается в часах. Если необходимо отключить эту функцию, введите 0. Следует учесть, что при окончании заданного интервала времени произойдет безусловный перезапуск модема. При некорректном вводе модем выдаст “ERROR” и выдаст меню WD заново. В случае успешного ввода интервала перезапуска или подачи команды “Q” произойдет переход в главное меню.

После ввода команды “P3” - переход в меню AT:

'AT' control, minutes (0 - off, max - 255)

<Q> Quit

control =

Для изменения интервала проверки введите число от 0 до 255 (ввод после нажатия «Enter»). Интервал перезапуска задается в минутах. Если необходимо отключить эту функцию, введите 0. При некорректном вводе интервала модем выдаст “ERROR” и выдаст меню WD заново. В случае успешного ввода интервала перезапуска или подачи команды “Q” произойдет переход в главное меню.

Данный интервал задает периодичность послышки на второй ком-порт управляющим микроконтроллером команды “AT”. Если ответа от модема не последует, то последует перезапуск модуля.

После ввода команды “PC” – просмотр входного напряжения питания и напряжения питания модуля (точность измерения 5%):

```
POWER Uin=12.0 Umd=3.9
```

После вывода произойдет переход в главное меню.

После ввода команды “PR” - переход в меню сброса статистики:

```
Clear statistic?
```

```
<YES> YES
```

```
<Q> Quit
```

Сброс накопленной статистики командой “YES”. При некорректном вводе модем выдаст “ERROR” и выдаст меню сброса статистики заново. В случае успешного ввода или подачи команды <Q> произойдет переход в главное меню.

После ввода команды “PS” – переход в меню определения скорости передачи данных в рабочем режиме. Модем всегда включен на прием. Переключение на передачу (интерфейс RS485 полудуплексный) происходит в момент появления данных на передачу. Задание фиксированной скорости передачи данных исключает ошибки в расчете интервала переключения на передачу. Это позволяет минимизировать паузы между передачей и приемом данных и исключить пропадание начала посылок данных. По умолчанию модем настроен на автоматическое определение скорости передачи данных.

```
Menu speed:
```

```
<0> auto
```

```
<1> 115200
```

```
<2> 57600
```

```
<3> 38400
```

```
<4> 28800
```

```
<5> 19200
```

```
<6> 14400
```

```
<7> 9600
```

```
<8> 4800
```

```
<9> 2400
```

```
<10> 1200
```

```
<11> 600
```

```
<12> 300
```

```
<Q> Quit
```

Для выбора скорости передачи данных введите число от 1 до 12 (ввод после нажатия «Enter»). Если необходимо отключить эту функцию, введите 0. При некорректном вводе модем выдаст “ERROR” и выдаст меню определения скорости заново. В случае успешного ввода интервала перезапуска или подачи команды “Q” произойдет переход в главное меню.

После ввода команды “M” - главное меню загрузится заново.

Выход из режима меню происходит после установки SIM-лотка.

5. Обновление ПО

Программа предназначена для обновления ПО управляющего микроконтроллера модема через ком-порт компьютера. Так как на модеме интерфейс RS485, то потребуется преобразователь RS485-RS232.

Для смены прошивки порядок действий следующий:

1. Запустите программу “mprog3.exe”. Откроется окно программы (рис.5.1).

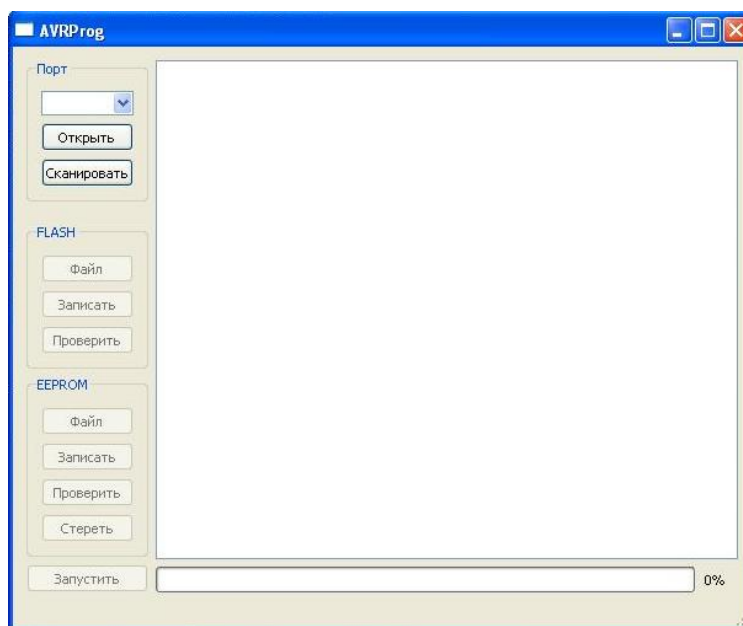


Рис.5.1

2. Закройте программы, использующие порт, к которому будет подключен модем. Нажмите кнопку “Сканировать” в окне программы. Выберите номер ком-порта, к которому будет подключен модем (рис.5.2)

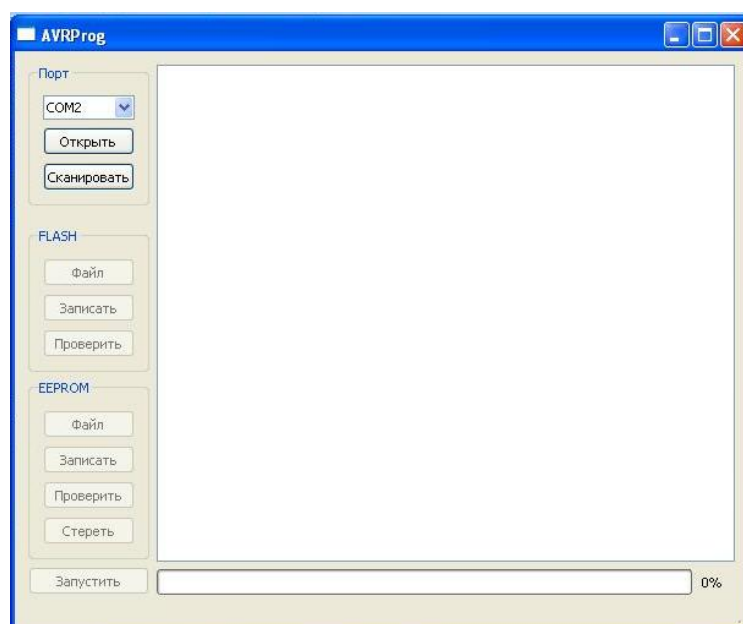


Рис.5.2

3. Подключите модем (без сим-лотка) к компьютеру. Подайте питание на модем. Модем должен перейти в режим программирования. Зеленый светодиод должен мигать: 250 мс вкл/250 мс выкл.
Нажмите кнопку “Открыть”. При этом должно отображаться модель устройства (рис.5.3). Прошивка для MC52i-485GI аналогична.

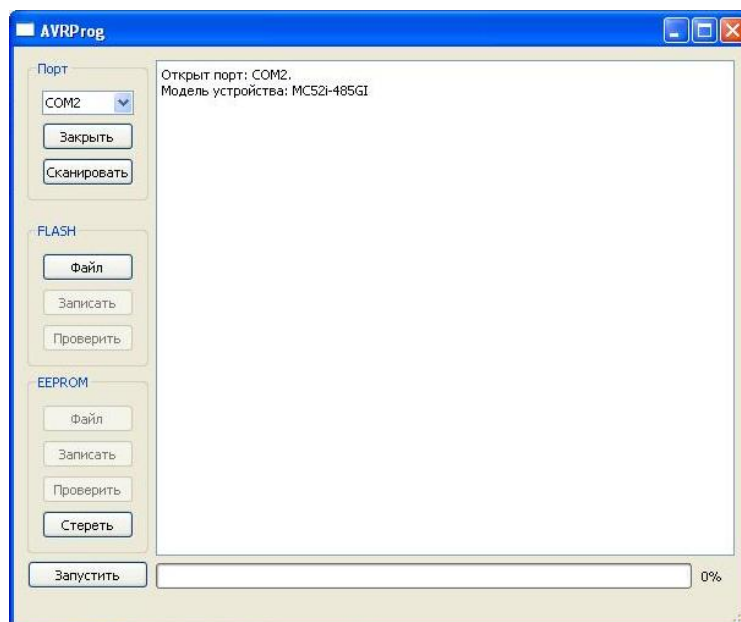


Рис.5.3

4. Выберите файл новой прошивки, нажав кнопку “Файл”. Откроется окно (рис.5.4).

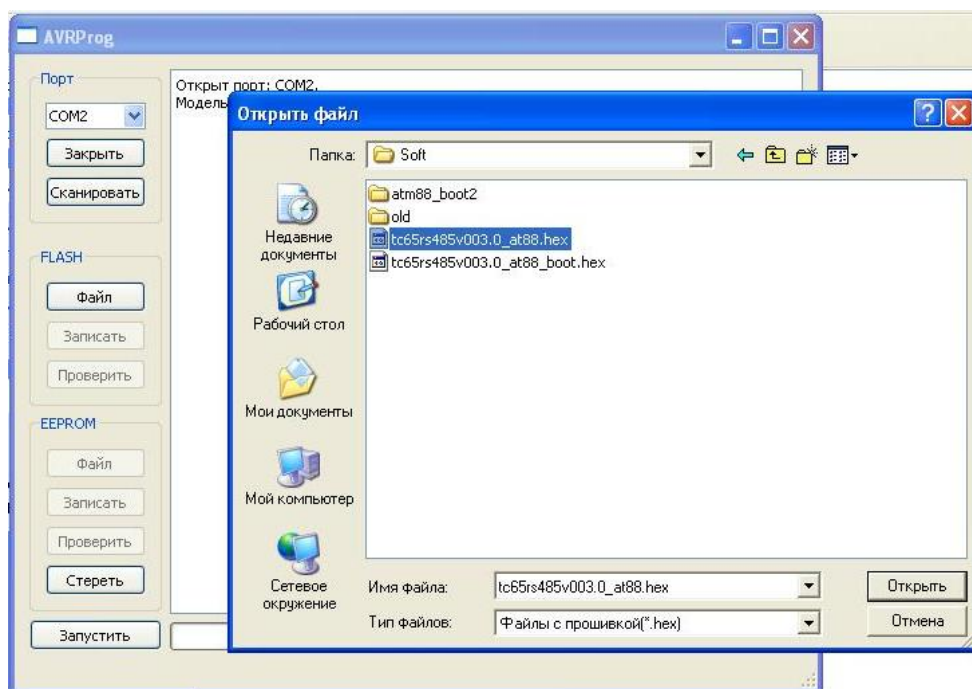


Рис.5.4

5. Выберите файл новой прошивки. Нажмите “Открыть”. В случае успешной загрузки файла в окне программы должно появиться изображение, аналогичное рис.5.5.

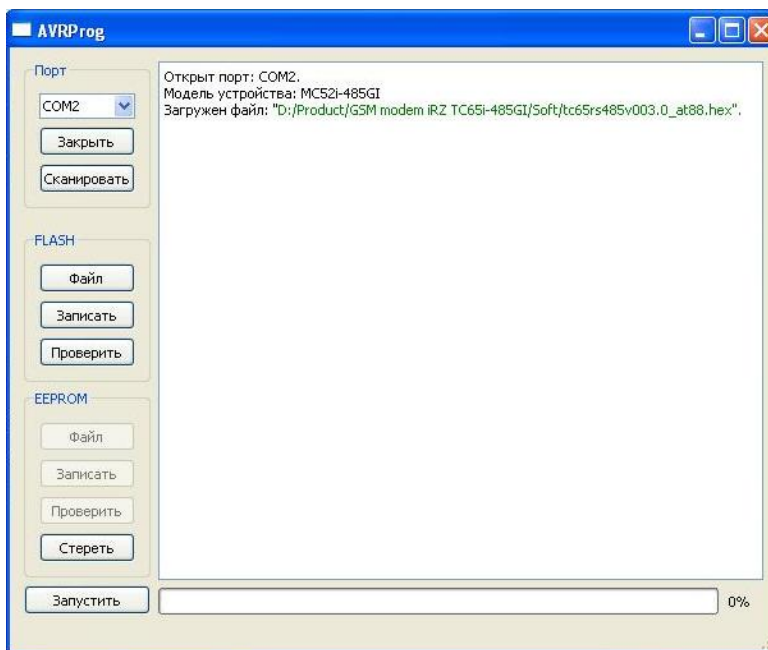


Рис.5.5

6. Нажмите кнопку “Записать”. В случае успешной смены прошивки должно появиться изображение, аналогичное рис.6.

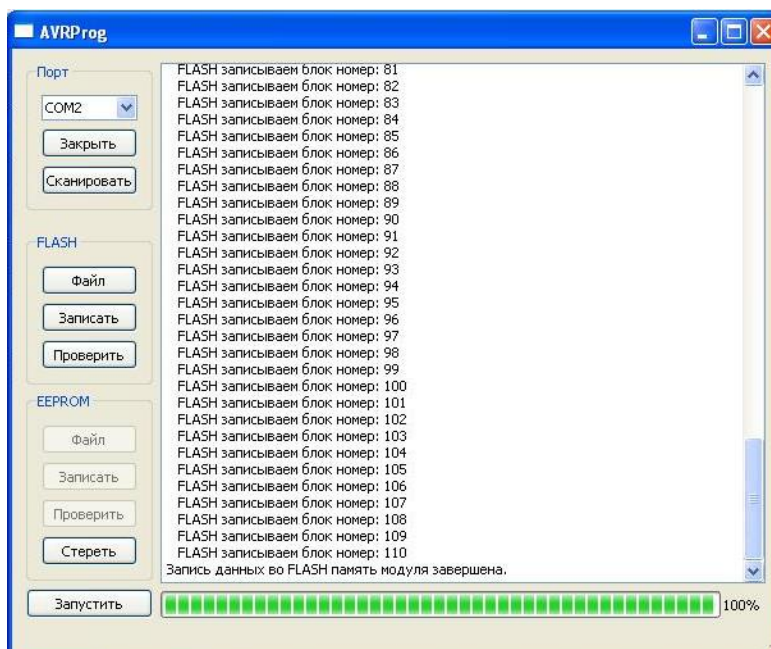


Рис.6

7. Нажмите кнопку запустить. При этом произойдет выход модема из режима программирования, ком-порт закроется (рис.7).

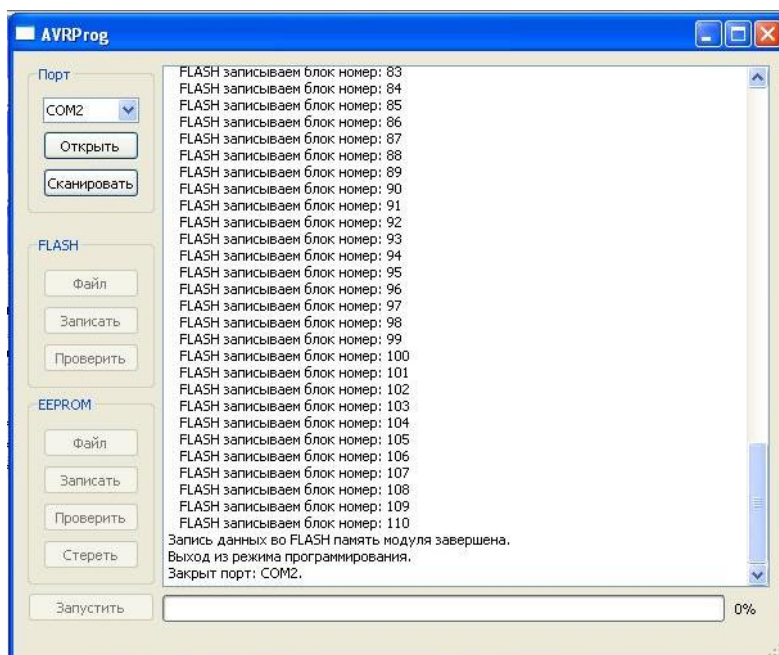


Рис.7

8. Закройте программу. Вставьте сим-лоток в модем. Смена прошивки завершена.

6. Аварийные ситуации

Для упрощения использования модема предусмотрено отслеживание аварийных ситуаций.

6.1. Авария 1 (неверно входное питание)

Авария 1 возникает при отклонении входного напряжения от допустимой величины. При этом модем прекращает работу: отключает питание GSM модуля. Сигнализирует красным светодиодом о возникновении аварийной ситуации (включен постоянно). Выход из аварийной ситуации возможен только при восстановлении входного напряжения.

6.2. Авария 2 (неверно питание модуля)

Авария 2 возникает при отклонении напряжения питания GSM модуля от допустимой величины. При этом модем прекращает работу: отключает питание GSM модуля. Сигнализирует красным светодиодом о возникновении аварийной ситуации (0,5 с вкл / 0,5 с выкл). Выход из аварийной ситуации возможен только при восстановлении напряжения питания модуля в течении 10 секунд с момента возникновения аварийной ситуации. Если в течении 10 секунд напряжение питания модуля остается неверным (при верном входном напряжении), то модем переходит в режим ожидания – питание модуля отключено, индикация аварии сохраняется. Выход из режима ожидания возможен только при полном отключении питания.

В случае повторения аварии при повторном включении модема модем подлежит ремонту.

6.3. Авария 3 (GSM модуль не запустился)

Авария 3 возникает, если GSM модуль не запускается. Сигнализация красным светодиодом о возникновении аварийной ситуации: 0,25 с вкл / 0,25 с выкл / 0,25 с вкл / 1 с выкл. Выход из аварийной ситуации только при удачном запуске GSM модуля. При 10 подряд неудачных попытках запуска модуля (15 секунд) модем переходит в режим ожидания – питание модуля отключено, индикация аварии сохраняется. Выход из режима ожидания возможен только при полном отключении питания.

В случае повторения аварии при повторном включении модема модем подлежит ремонту.