

Модем Fastrack серии M13

Модем Fastrack M1306B



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Информация по данному документу

Редакция	Дата	Доработки	
001	15 июля 2004 года	Первая редакция с предварительным статусом	

Общее описание

Fastrack M1306B является полнофункциональным сотовым модемом промышленного исполнения, предназначенным для использования в сетях GSM/GPRS для применения в machine-to-machine (промышленных) приложениях.

Fastrack M1306B – это последнее поколение продукции WAVECOM для обеспечения надежной связи в сотовых сетях.

Fastrack M1306B имеет меньшие размеры по сравнению с предыдущим поколением и новые функции – 2 доступных входа/выхода общего назначения, последовательное автоотключение, позволяющее уменьшить потребление энергии.

Fastrack M1306B двухдиапазонный 900/1800 МГц, имеющий все необходимые сертификаты, гарантирует совместимость GPRS класс 10 и поддерживает мощную открытую платформу OpenAT, позволяющую создавать пользовательское программное обеспечение, совместимое с любыми промышленным или IT протоколами.

Fastrack M1306B управляется AT – командами.

В этом документе описана работа модема и приведена информация по следующим аспектам:

- Общее описание
- Функциональное описание
- Основные доступные сервисы
- Технические характеристики
- Установка и использование модема
- Решение проблем на уровне пользователя
- Рекомендуемые аксессуары для использования совместно с модемом.

СОДЕРЖАНИЕ

Информация по данному документу.....	2
Общее описание.....	3
Содержание.....	4
Таблица изображений.....	7
Внимание.....	8
Торговые марки	8
Авторские права.....	8
1. Ссылки.....	9
1.1 Ссылочная документация.....	9
1.2 Аббревиатуры.....	9
2. Упаковка.....	12
2.1 Комплектность.....	2
2.2 Упаковочная коробка.....	13
2.3 Производственная этикетка.....	14
3. Общее представление.....	15
3.1 Описание.....	15
3.2 Внешние подключения.....	16
3.2.1 Разъемы.....	16
3.2.1.1 Антенный разъем.....	16
3.2.1.2 Разъем подключения питания.....	17
3.2.1.3 Sub HD 15-контактный разъем.....	17
3.2.2 Кабель питания.....	19
4. Базовые режимы работы и доступные сервисы.....	20

5. Использование модема.....	22
5.1 Начало работы с модемом.....	22
5.1.1 Крепление модема.....	22
5.1.2 Установки модема.....	22
5.1.3 Проверка связи с модемом.....	23
5.1.4 Переустановка модема.....	23
5.2 Специальные рекомендации при использовании модема на транспортных средствах.....	24
5.2.1 Технические ограничения при подключении модема на транспортных средствах.....	24
5.2.2 Рекомендуемая схема подключения питания на транспортных средствах	25
5.3 Рабочие состояния модема.....	26
5.4 Отключение функции подавления эхо.....	26
5.5 Измерение уровня принимаемого сигнала.....	27
5.6 Проверка состояния PIN кода.....	28
5.7 Определение сети регистрации модема.....	28
5.8 Основные AT команды для управления модемом.....	29
5.9 Процедура перезаписи новой версии ПО.....	30
6. Устранение проблем.....	31
6.1 Отсутствие связи с модемом по последовательному порту.....	31
6.2 Сообщения об ошибках «ERROR».....	32
6.3 Ответ «NO CARRIER» при попытках установить связь.....	32
7. Описание работы.....	35
7.1 Архитектура.	
7.2 Электропитание.....	36
7.2.1 Общее описание.....	36
7.2.2 Защита.....	36
7.3 Последовательный порт RS232.....	37
7.3.1 Общее описание.....	37
7.3.2 «Зеленый» холостой энергосберегающий режим работы.....	38
7.3.3 Функция автоматического отключения.....	38
7.3.4 Режим автоматического выбора скорости.....	38
7.3.5 Описание назначения выводов.....	38
7.4 Вход/Выход общего назначения (GPIO).....	39
7.5 Загрузка программы.....	39
7.6 Переустановка.....	40
7.6.1 Общее описание.....	40
7.6.2 Последовательность перезапуска.....	41
7.7 Аудио.....	42
7.7.1 Микрофонные входы.....	42
7.7.2 Выходы динамика.....	42

8. Технические характеристики.....	43
8.1 Механические характеристики.....	43
8.2 Электрические характеристики.....	45
8.2.1 Электропитание.....	45
8.2.2 Аудиоинтерфейс	47
8.2.3 Входы/выходы общего назначения.....	48
8.2.4 SIM интерфейс.....	48
8.2.5 Сигнал RESET.....	48
8.2.6 Радиочастотные характеристики.....	49
8.2.6.1 Частотные диапазоны.....	49
8.2.6.2 Радиочастотные характеристики.....	49
8.2.6.3 Внешняя антенна.....	50
8.3 Условия эксплуатации.....	51
8.4 Соответствие стандартам.....	52
8.5 Защита.....	52
8.5.1 Защита питания.....	52
8.5.2 Перенапряжение.....	52
8.5.3 ESD.....	52
8.5.4 Дополнительные сведения.....	52
9. Рекомендации по безопасности.....	53
9.1 Общая безопасность.....	53
9.2 Транспортная безопасность.....	54
9.3 Обслуживание и эксплуатация.....	54
9.4 Ваша ответственность.....	54
10 Рекомендуемые аксессуары.....	55

Таблица изображений

Рисунок 1:	Состав комплекта оборудования.....	12
Рисунок 2:	Упаковочная коробка.....	13
Рисунок 3:	Наклейка производителя.....	14
Рисунок 4:	FASTRACK модем M1306B общее описание.....	15
Рисунок 5:	FASTRACK модем M1306B крепежные кронштейны.....	16
Рисунок 6:	SMA разъем для подключения антенны.....	16
Рисунок 7:	Разъем подключения питания	17
Рисунок 8:	Sub HD 15-контактный разъем	18
Рисунок 9:	Кабель питания	19
Рисунок 10:	Крепление модема	22
Рисунок 11:	Пример недопустимого подключения модема, которое приведет к его выходу из строя.....	24
Рисунок 12:	Рекомендуемая схема подключения питания на транспортных средствах.....	25
Рисунок 13:	Функциональная архитектура	35
Рисунок 14:	Сигналы последовательного порта RS232	37
Рисунок 15:	Диаграмма последовательности переустановки	41
Рисунок 16:	Габаритный чертеж.....	44

Внимание!

Модем, а также спецификации устройства GSM и руководства могут подвергаться изменениям без уведомления. Фирма Wavescom не несет ответственности за непосредственный или косвенный ущерб, нанесенный в результате ошибок, оплошностей или несоответствия модема и данного руководства.

Тщательно изучите рекомендации по безопасности и применению модема FASTRACK M 1306M, приведенные в разделе 9.

Общая информация о компании WAVECOM и линейке продукции расположена на сайте www.wavescom.com

Торговые марки



А также некоторые другие упоминаемые торговые марки и логотипы являются заявленными или зарегистрированными компанией WAVECOM S.A. во Франции либо в других странах.

Все другие компании и/или наименования продуктов, упомянутых в данном руководстве, являются собственностью соответствующих компаний их владельцев.

Авторские права

Авторскими правами на данное руководство обладает фирма Wavescom. Никакая часть этого руководства не может ни в какой форме быть воспроизведена без письменного разрешения фирмы Wavescom.

При использовании содержащейся здесь информации никакой патентной ответственности не предполагается.

1. ССЫЛКИ

1.1 Ссылочная документация

- [1] Commands Interface Guide
Руководство по управлению интерфейсом
WM_ASW_OAT_UGD_0010
- [2] Firmware upgrade procedure
Программно-аппаратные процедуры модернизации
WM_SW_GEN_UGD_001
- [3] GSM reference documents:
Ссылки на документацию GSM:
 - GSM 03.40,
 - GSM 03.45,
 - GSM 04.11,
 - GSM 04.21,
 - GSM 05.08,
 - GSM 07.01,
 - GSM 07.02,
 - GSM 07.05,
 - GSM 07.07.

1.2 Аббревиатуры

Определение аббревиатур

AC	Alternative Current	Переменный ток
ACM	Accumulated Call Meter	
AT	Attention (prefix for modem commands)	Префикс, относящийся к АТ командам
CLK	CLoK	Синхронизация
CMOS	Complementary Metal Oxide Semiconductor	КМОП
CS	Coding Scheme	Схема кодировки
CTS	Clear To Send	Сигнал стандарта RS232
dB	Decibel	Децибел dB
dBc	Decibel relative to the Carrier power	dBc
dB _i	Decibel relative to an Isotropic radiator	dB _i
dBm	Decibel relative to one milliwatt	dBm
DC	Direct Current	Постоянный ток
DCD	Data Carrier Detect	Сигнал стандарта RS232

Определение аббревиатур

DCE	Data Communication Equipment	Сигнал стандарта RS232
DCS	Digital Cellular System	Сигнал стандарта RS232
DSR	Data Set Ready	Сигнал стандарта RS232
DTE	Data Terminal Equipment	Сигнал стандарта RS232
DTMF	Dual Tone Multi-Frequency	Тональная модуляция
DTR	Data Terminal Ready	Сигнал стандарта RS232
EEPROM	Electrical Erasable Programmable Read-Only Memory	ЭСПЗУ
EFR	Enhanced Full Rate	Схема кодирования EFR
E-GSM	Extended GSM	Расширенный GSM
EMC	Electro Magnetic Compability	Электромагнитная совместимость
EMI	ElectroMagnetic Interference	Электромагнитная помеха
ESD	ElectroStatic Discharges	Электростатический разряд
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	Европейский институт телекоммуникационных стандартов
FIT	Series of connectors (micro-FIT)	Разъем микро-FIT
FR	Full Rate	Дуплекс
FTA	Full Type Approval	Полное разрешение
GCF	Global Certification Forum	
GND	GrouND	Заземление
GPIO	General Purpose Input Output	Вход/выход общего назначения
GPRS	General Packet Radio Service	Пакетная передача данных
GSM	Global System for Mobile communications	Глобальная система мобильной связи
HR	Half Rate	Полудуплекс
I	Input	Вход
IEC	International Electrotechnical Comission	Международная электротехническая комиссия
IMEI	International Mobile Equipment Identification	Международная система идентификации мобильных устройств
I/O	Input/Output	Вход/выход
LED	Light Emitting Diode	Светоизлучающий диод
MAX	MAXimum	Максимум
ME	Mobile Equipment	Мобильное оборудование
MIC	MICrophone	Микрофон
Micro-Fit	Family of connectors from Molex	Семейство разъемов Molex
MIN	MINimum	Минимум
MNP	Microcom Networking Protocol	Сетевой протокол
MO	Mobile Originated	Ориентирован на мобильное применение
MS	Mobile Station	Мобильная станция

Определение аббревиатур

MT	Mobile Terminated	Мобильное устройство
NOM	NOMinal	Номинал
O	Output	Выход
Pa	Pascal (for speaker sound pressures measurement)	Паскаль (для значений звукового давления динамика)
PBCCCH	Packet Broadcast Control Channel	Пакетный широковещательный канал
PC	Personal Computer	Персональный компьютер
PCL	Power Control Level	Управляемый уровень мощности
PDP	Packet Data Protocol	Протокол пакетной передачи данных
PIN	Personal Identity Number	Персональный идентификационный номер
PLMN	Public Land Mobile Network	Общественная мобильная сеть
PUK	Personal Unlocking Key	Персональный ключ разблокировки
RF	Radio Frequency	Радиочастота
RFI	Radio Frequency Interference	Радиочастотные помехи
RI	Ring Indicator	Индикатор звонка
RMS	Root Mean Square	Среднеквадратичная
RTS	Request To Send	Сигнал стандарта RS232
RX	Receive	Сигнал стандарта RS232
SIM	Subscriber Identification Module	Идентификационный модуль абонента
SMA	SubMiniature version A RF connector	Субминиатюрный радиочастотный разъем
SMS	Short Message Service	Сервис коротких сообщений
SNR	Signal-to-Noise Ratio	Отношение сигнал/шум
SPL	Sound Pressure Level	Уровень звукового давления
SPK	SpeaKer	Динамик
SRAM	Static RAM	Статическое ОЗУ
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol	Интернет протокол
TDMA	Time Division Multiple Assess	Множественный доступ с разделением времени
TU	Typical Urban fading profile	Тип профиля
TUHigh	Typical Urban, High speed fading profile	Тип профиля
TX	Transmit	Передача
TYP	TYPical	Типовой
VSWR	Voltage Stationary Wave Ratio	Волновое соотношение

2. Упаковка

2.1 Комплектность

Упаковка модема FASTRACK M1306B фирмы Wavecom включает (см.рис.1):

- Одна упаковочная коробка (пункт А);
- Один модем (пункт В);
- Два элемента крепления (пункт С);
- Один кабель питания со встроенным предохранителем (пункт D);
- Краткое описание изделия (пункт Е), включающее:
 - Краткие технические характеристики;
 - Рекомендации по безопасности.
 - Соответствие требованиям ЕС

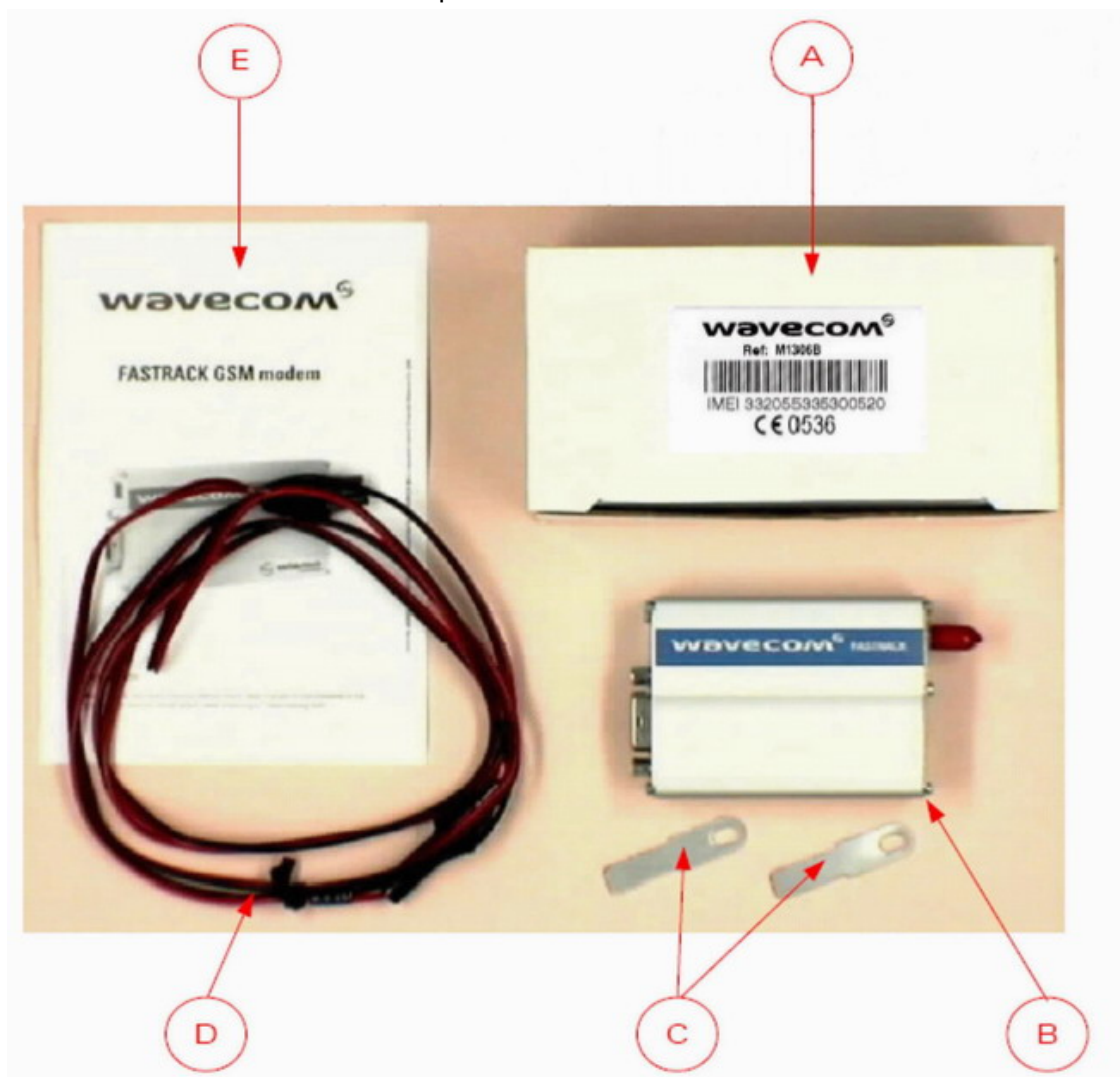


Рисунок 1 Состав комплекта оборудования

2.2 Упаковочная коробка

Картонная упаковочная коробка (см. рисунок 3) имеет следующие размеры:

- ширина: 55 мм
- высота: 60 мм
- длина: 108 мм

Упаковочная маркировка нанесена на картонную коробку и содержит:

- Логотип WAVECOM
- Наименование продукта (M1306B)
- CE маркировка (CE0536)
- 15-значный IMEI код



Example of label for modem M1306B



Рисунок 2 Упаковочная коробка

Размеры маркировочной наклейки:

- Высота: 40 мм;
- Длина: 65 мм.

2.3 Производственная этикетка

Производственная этикетка (см. рисунок 3) расположена с тыльной стороны модема, и содержит следующую информацию:

- Наименование продукта (M1306B),
- Шифр компонента (WMxxxxx),
- CE маркировка (CE0536),
- 15-значный IMEI код.



Рисунок 3: Наклейка производителя

3. Общее представление

3.1 Описание

Описание модема FASTRACK M1306B приведено на Рисунке 4.



Рисунок 4 FASTRACK модем M1306B общее описание

В дополнение, для удобства крепления в комплект модема входят два крепежных кронштейна.

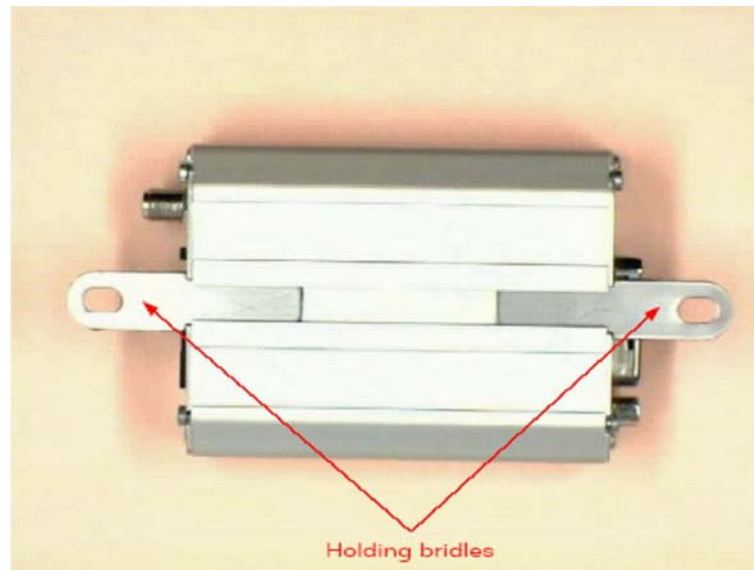


Рисунок 5: FASTRACK модем M1306B крепежные кронштейны

3.2 Внешние подключения

3.2.1 Разъемы

3.2.1.1 Антенный разъем

Антенный разъем типа SMA предназначен для 50 Ом радиочастотного соединения.

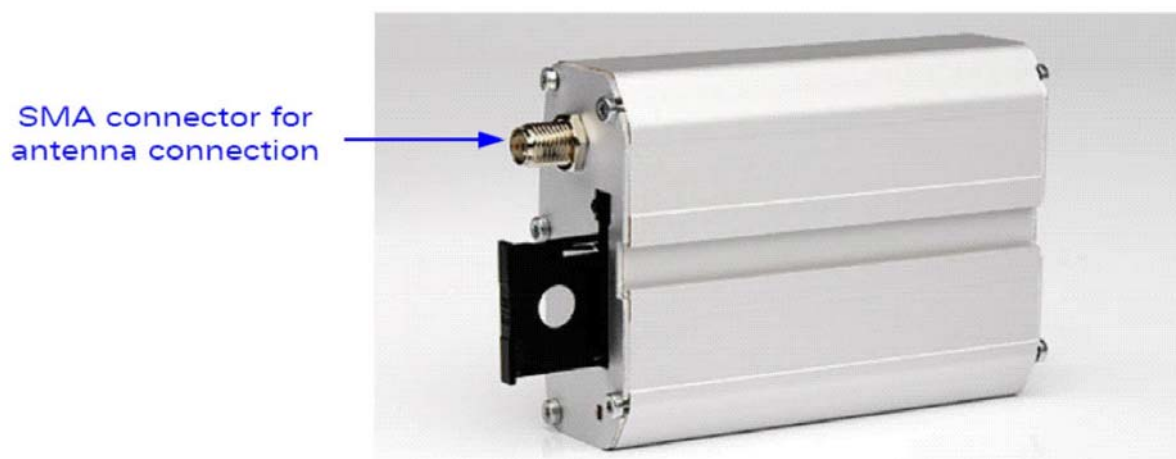


Рисунок 6: SMA разъем для подключения антенны

3.2.1.2 Разъем подключения питания

4-контактный Micro FIT разъем подключения питания для:

- Внешнего подключения источника постоянного тока;
- GPIOs разъем (2 входа/выхода общего назначения).



Рисунок 7: Разъем подключения питания

# Pin	Сигнал	I/O	Тип I/O	Описание	Комментарии
1	V+BATTERY	I	Напряжение питания	Входное напряжение батареи: ▪ 5.5 В мин ▪ 13.2 В ти ▪ 32 В макс	Большой ток
2	GND		Напряжение питания	Ground	
3	GPIO4	I/O	CMOS/2X	вход/выход общего назначения	
4	GPIO5	I/O	CMOS/2X	вход/выход общего назначения	

3.2.1.3 Sub HD 15-контактный разъем

Sub HD 15-контактный разъем предназначен для:

- Соединения по последовательному порту RS232;
- Аудиоподключения (микрофон и динамик);
- Для сигнальных подключений BOOT и RESET.



Рисунок 8: Sub HD 15-контактный разъем

# Pin	Сигнал (CCIT / EIA)	I/O	Тип I/O	Описание	Комментарии
1	CDCD/CT109	O	STANDARD RS232	RS232 Data Carrier Detector	Сигнал стандарта RS232
2	CTXD/CT103	I	STANDARD RS232	RS232 Transmit serial data	Сигнал стандарта RS232
3	BOOT	I	CMOS	Boot	Активный низкий. Подтянут к земле через 1 kΩ для загрузки Flash
4	CMOC2P	I	Analog	Microphone positive line	Микрофон «+»
5	CMIC2N	I	Analog	Microphone negative line	Микрофон «-»
6	CRXD/CT104	O	STANDARD RS232	RS232 Receive serial data	Сигнал стандарта RS232
7	CDSR/CT107	O	STANDARD RS232	RS232 Data Set Ready	Сигнал стандарта RS232
8	CDTR/CT 108-2	I	STANDARD RS232	RS232 Data Terminal Ready	Сигнал стандарта RS232
9	GND	-	GND	Ground	«Земля»
10	CSPK2P	O	Analog	Speaker positive line	Динамик «+»

11	CCTS/CT106	O	STANDARD RS232	RS232 Clear To Send	Сигнал стандарта RS232
12	CRTS/CT105	I	STANDARD RS232	RS232 Request To Send	Сигнал стандарта RS232
13	CRI/CT125	O	STANDARD RS232	RS232 Ring Indicator	Сигнал стандарта RS232
14	RESET	I/O	Schmitt	Modem reset	Активный низкий
15	CSPK2N	O	Analog	Speaker negative line	Динамик «-»

3.2.2. Кабель питания

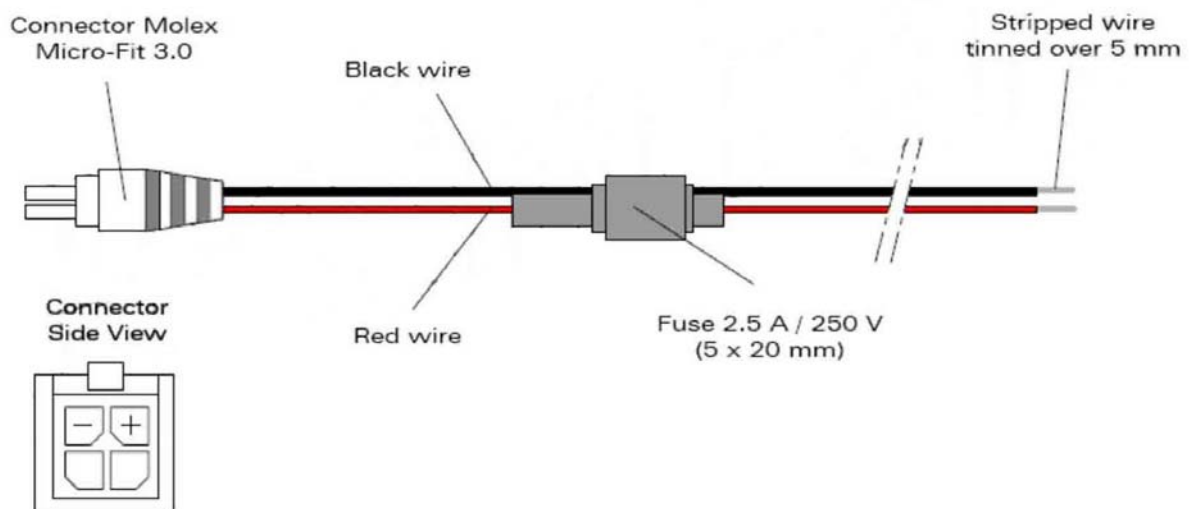


Рисунок 9: Кабель питания

Компонент	Характеристики
4-pin Micro-Fit коннектор	Шифр компонента: MOLEX 43025-0400
Кабель Провод	Длина кабеля: ~1.5 м
	Провод: медный 24 x 0.2 мм
	Сечение: 0.75 мм ²

4. Базовые режимы работы и доступные сервисы

Базовые режимы работы модема и доступные сервисы перечислены в приведенной таблице:

Режимы работы	GSM	DCS
Стандартный	900 МГц E-GSM соответствует Выходная мощность: класс 4 (2 Вт) Полностью соответствует ESTI GSM phase 2+ small MS	1800 МГц Выходная мощность: класс 1 (1 Вт) Полностью соответствует ESTI GSM phase 2+ small MS
GPRS	Класс10 RBCCH поддержка Схема кодирования: от CS1 до CS4 Соответствует SMG31bis Встроенный TCP/IP стек (опционально)	
Интерфейс	Последовательный интерфейс RS232 (V.24/V.28) с функцией автоматического определения скорости, поддерживает: - Автоматическое отключение, контролируемое при помощи программного управления (AT); - Скорость передачи данных (бит/сек): 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200; - Автоматический выбор скорости передачи данных (бит/сек): 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600. 2 Входа/Выхода общего назначения (GPIOs) SIM интерфейс 3V Базовый набор AT команд - V.25ter и GSM 07.05 и 07.07 OpenAT интерфейс для встроенных приложений	
SMS	Text и PDU (текст и передача данных) Point to point (точка-точка) (MT/ MO) Широковещательная рассылка	
Data	Асинхронный режим Режим Transparent и Non Transparent (прозрачный и непрозрачный) до 14.400 бит/сек MNP Class 2 коррекция ошибок V42.bis сжатие данных	
Fax	Automatic fax group3 (класс 1 и класс 2)	

Audio	Подавление эха Шумоподавление Телефония Аварийные вызовы Full Rate, Enhanced Full Rate and Half Rate operation (FR/EFR/HR) Поддержка DTMF (Dual Tone Multi Frequency function)
Дополнительные сервисы GSM	Переадресация Запрет вызова Конференцсвязь Ожидание вызова и удержание вызова Автоматическое определение номера Состояние счета USSD
Другие	Источник питания постоянного тока DC Часы реального времени с календарем (RTC) Полное экранирование

Остальные технические характеристики приведены в разделе 8.

5. Использование модема

5.1 Начало работы с модемом

5.1.1 Крепление модема

Для крепления модема используйте крепежные кронштейны, вставленные в пазы корпуса согласно рисунка, приведенного ниже.

Примечания:

- крепление осуществляется на ровную поверхность;
- максимальная высота головки винтов 2 мм.

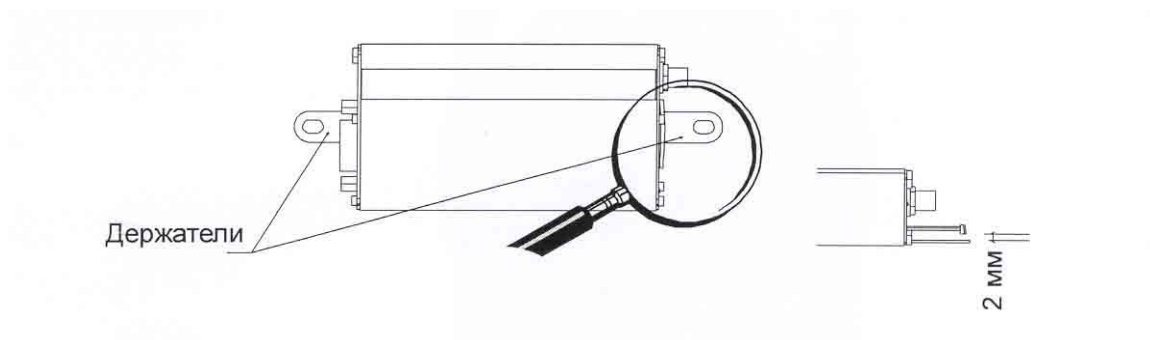


Рисунок 10: Крепление модема

Просверлите отверстия по шаблону согласно рисунка 16.

5.1.2 Установки модема

Для установки модема проделайте следующие операции:

- Нажмите на кнопку выброса держателя SIM-карты острым предметом (например, авторучкой);
 - Вставьте SIM-карту в держатель;
 - Убедитесь, что SIM-карта вставлена в держатель правильно;
 - Задвиньте держатель с SIM-картой в модем;
 - Подсоедините антенну к SMA разъему;
 - Подключите оба разъема соединительного кабеля (15-pin Sub HD разъем со стороны модема);
 - Подключите питающий кабель к внешнему источнику питания;
- Внимание:** для автомобильных применений рекомендуется подключить провод V+ напрямую к положительной клемме батареи;
- Подсоедините кабель питания к модему и включите внешний источник питания;
 - Теперь модем готов к работе. Некоторые AT-команды для конфигурирования модема указаны в параграфе 5.8.

5.1.3 Проверка связи с модемом

- Подключите соединение RS232 между DTE (COM порт) и модемом (DCE)
- Настройте порт RS232 DTE следующим образом:

▪ Bits per second: 115.200 bps ▪ Data bits: 8 ▪ Parity: None ▪ Stop bits: 1 ▪ Flow control: hardware	▪ Бит в секунду: 115.200 бит/сек ▪ Битов данных: 8 ▪ Четность: отсутствует ▪ Стоповые биты: 1 ▪ Управление потоком: аппаратное
--	--
- Используя программное обеспечение, предназначенное для связи (например, HyperTerminal), введите **AT** команду. Ответ модема должен быть **OK** и отображаться в окне HyperTerminal
- Если соединение с модемом не может быть установлено, проделайте следующие операции:
 - Проверьте соединение RS232 между DTE и модемом (DTE);
 - Проверьте настройки COM порта подключенного к DTE;
- Пример AT команд, которые могут быть использованы после запуска модема:
 - **AT-CGMI:** модем отвечает «WAVECOM MODEM» если линия передачи в порядке;
 - **AT-CPIN=xxxx:** введите PIN-код (если функция активизирована);
 - **AT+CSQ:** для изменения уровня полученного сигнала;
 - **AT+CREG:** для изменения регистрации модема в сети
 - **ATD<phone number>:** для начала голосового вызова
 - **ATH:** повесить трубку (окончание вызова)

Для получения более подробной информации об AT командах и соответствующих параметрах, обращайтесь к документу [1].

5.1.4 Переустановка модема

Для переустановки модема используйте сигнал аппаратного сброса (сигнал RESET) находящийся на контакте 14 разъема Sub HD 15-pin.

Минимальная длительность сигнала сброса низкого уровня - 500 мкс.

ВНИМАНИЕ: Этот сигнал должен использоваться только в качестве аварийного. Более подробную информацию о переустановке модема можно найти в параграфе 7.6.

5.2 Специальные рекомендации при использовании модема на транспортных средствах.

ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩЕНО непосредственное подключение питания модема FASTRACK M1306B к батарее (аккумулятору) транспортного средства.

5.2.1 Технические ограничения при подключении модема на транспортных средствах.

Все транспортные средства имеют автоматический выключатель вне кабины. Автоматический выключатель используется по соображениям безопасности: в случае пожара на транспортном средстве (например, с загруженным прицепом), водитель может отключить источник тока, чтобы избежать повреждения (взрыва). Этот автоматический выключатель подключен к заземлению транспортного средства, и обычно расположен в коробке предохранителей.

Большинство автоматических выключателей не отключают положительный провод от батареи, а отключают корпусной провод.

По причине того, что некоторые независимые инсталляторы иногда предпочитают подключать питание непосредственно от батареи, а не от автоматического выключателя, модем FASTRACK может быть поврежден при старте транспортного средства, если автоматический выключатель находится в отключенном состоянии (в этом случае, заземление транспортного средства и заземление батареи будут подключены через модем как показано на рисунке ниже).

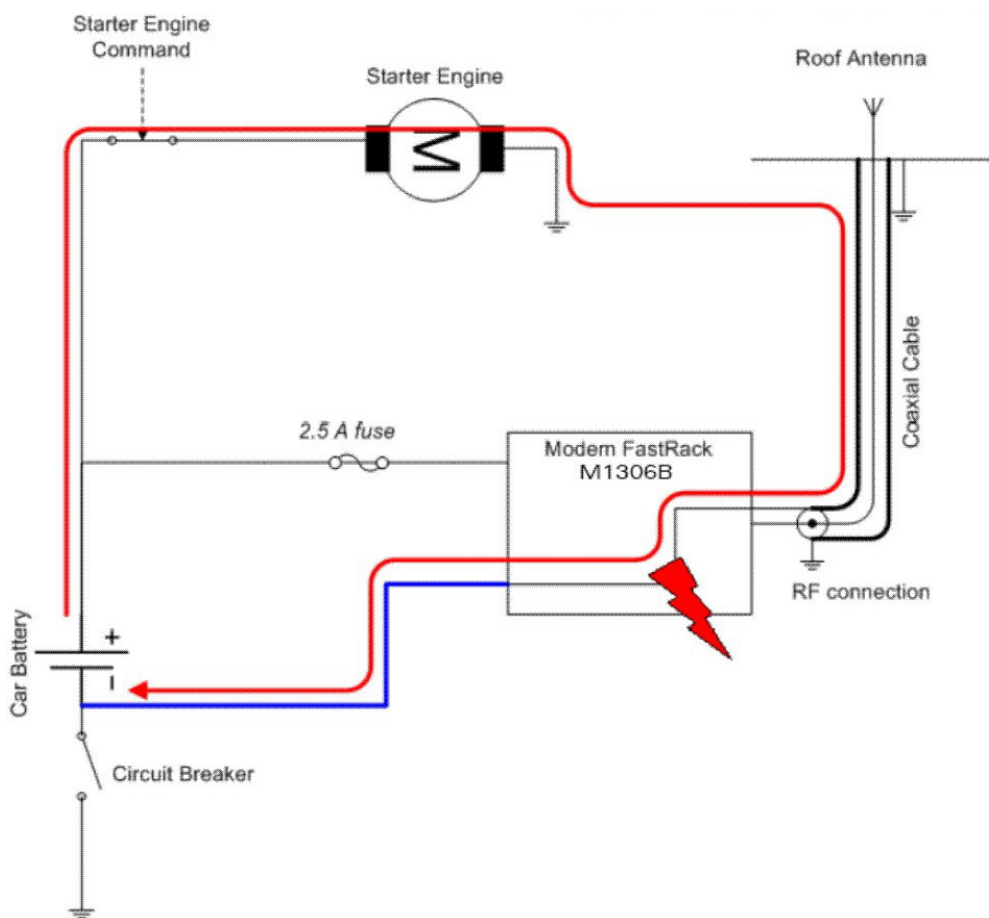


Рисунок 11: Пример недопустимого подключения модема, которое приведет к его выходу из строя

Рисунок 11 показывает пример электрического соединения, которое может повредить модем – заземление подключено непосредственно к заземлению модема.

В этом примере, когда автоматический выключатель находится в отключенном состоянии, ток протекает через модем и питает электрические цепи транспортного средства (приборную панель, например).

Более того, когда используется команда «запуск мотора» (Starter Engine), такое включение приведет к повреждению кабелей модема.

По причине того, что элементы модема не предназначены для поддержки большого тока (до 60 А при старте транспортного средства), они могут быть повреждены.

5.2.2 Рекомендуемая схема подключения питания на транспортных средствах

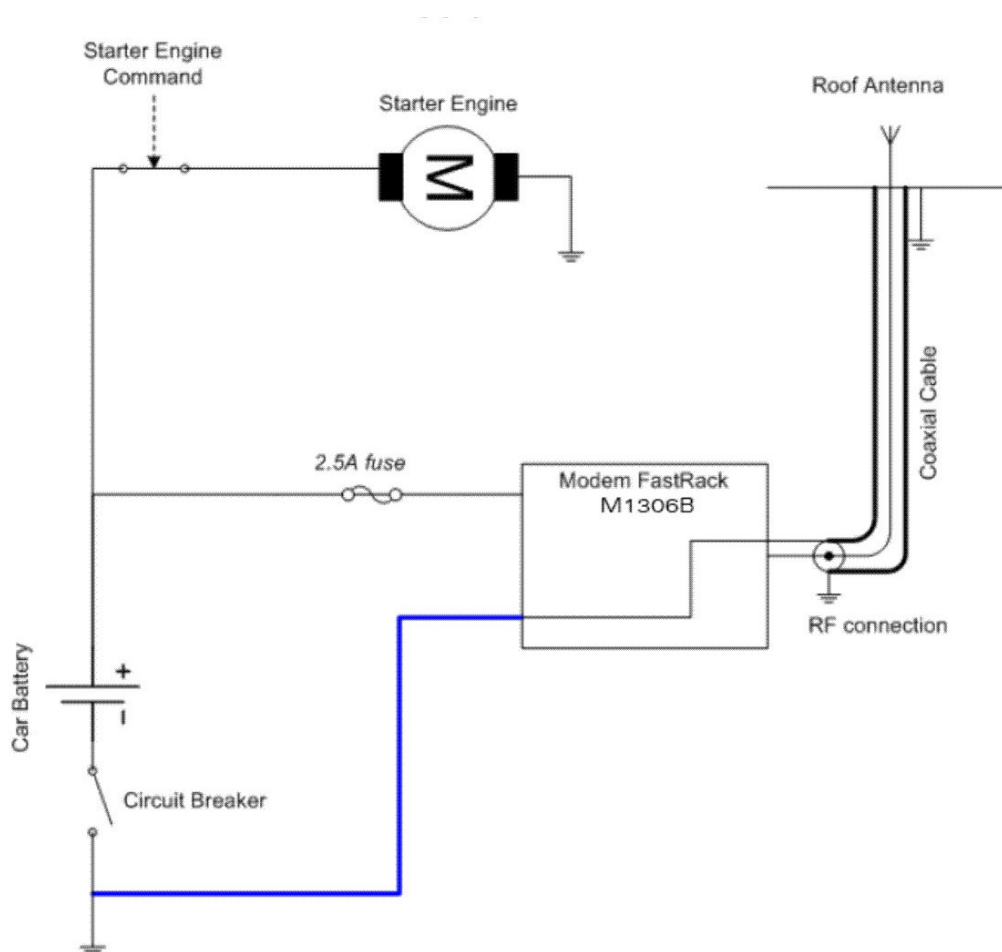


Рисунок 12: Рекомендуемая схема подключения питания на транспортных средствах

На рисунке 12 приведена рекомендуемая схема подключения питания, где заземление модема не подключено непосредственно к батарее, а подключено к автоматическому выключателю (на корпус транспортного средства или на блок предохранителей).

5.3 Рабочие состояния модема

Рабочие состояния модема отражаются состояние светодиода, расположенного на передней панели модема.

Состояние светодиода	Режим работы светодиода	Состояние модема
Включен	Горит непрерывно	Модем включен, но не зарегистрирован в сети
	Мигает медленно	Модем включен и зарегистрирован сети, передачи данных не происходит
	Мигает быстро	Модем включен и зарегистрирован сети, происходит передача данных
Отключен	Отключен	Модем отключен

5.4 Отключение функции подавления эхо

Если при вводе AT-команд не отображается функция подавления эхо, это значит:

- Параметр «local echo» (локальное эхо) в коммуникационной программе (например, Hyper Terminal) отключен
- Функция эхоподавления в модеме отключена

Для того чтобы включить функцию подавления шума в модеме, необходимо ввести команду **ATE1**.

Во время пересылки модему AT команд с использованием коммуникационного программного обеспечения рекомендуется:

- Запретить параметр «LOCAL ECHO» при помощи программы (такой как Hyper Terminal)
- Разрешить функцию подавления модема (команда **ATE1**)

При осуществлении межмашинных (Machine-To-Machine) соединений при помощи модема рекомендуется отключать функцию подавления эхо в модеме (команда **ATE0**) с целью уменьшения непродуктивного использования процессора (CPU).

Для более подробного изучения команд **ATE0** и **ATE1** обратитесь к документу [1].

5.5 Измерение уровня принимаемого сигнала

Модем FASTRACK устанавливает соединение лишь в том случае, если принимаемый сигнал достаточной величины.

Для определения уровня принимаемого сигнала, проделайте следующие операции:

- Используя коммуникационное программное обеспечение, такое как Hyper Terminal, введите AT команду **AT+CSQ**
Вернувшийся ответ должен иметь следующий формат:
+CSQ: <rss>, <ber> где:
 - o **<rss>** = индикация уровня полученного сигнала
 - o **<ber>** = уровень битовых ошибок канала
- Измерьте значение **<rss>** в соответствии с интерпретацией данной в таблице

Таблица 2: Значения полученного уровня сигнала

Индикация значения уровня принятого сигнала	Интерпретация уровня принятого сигнала
0-10	Неудовлетворительный (*)
11-31	Удовлетворительный (*)
Более 99	Не измеряется

(*) базируется на обычных наблюдениях

Для получения более подробной информации о AT командах обратитесь к документу [1].

5.6 Проверка состояния PIN кода

Для проверки информации о вводе PIN кода используйте коммуникационное ПО (например, Hyper Terminal), введите команду **AT+CPIN?**

Приведенная ниже таблица отражает основные типы возвращаемых ответов:

AT +CPIN JN отклик (*)	Интерпретация
+CPIN: READY	PIN код вводился
+CPIN: SIM PIN	PIN код не вводился

(*) Для получения более подробной информации о других возможных откликах и их значении обращайтесь к документу [1].

5.7 Определение сети регистрации модема

1. Убедитесь в том, что используется действующая в данной сети SIM карта
2. При помощи коммуникационной программы (такой как Hyper Terminal), введите следующие команды:

- a. **AT+CPIN=xxxx** для ввода PIN кода xxxx
- b. **AT+CREG?** для выяснения статуса регистрации

Формат вернувшегося отклика следующий:

+CREG: <mode>, <stat> где:

- o **<mode>** = незапрашиваемая конфигурация регистрационного сообщения
- o **<stat>** = состояние регистрации

3. Определите состояние регистрации в соответствии вернувшимся откликом, приведенным в таблице.

Таблица 3: Значения сетевой регистрации

Вернувшийся отклик (*) <mode>, <stat>	Сетевая регистрация
+CREG: 0,0	Нет (не зарегистрирован)
+CREG: 0,1	Да (зарегистрирован, домашняя сеть)
+CREG: 0,5	Да (зарегистрирован, роуминг)

(*) Для получения более подробной информации о других вариантах отклика и их значении, обращайтесь к документу [1].

В случае, если модем не зарегистрирован, выполните следующие процедуры:

- Проверьте соединение между модемом и антенной
- Проверьте уровень сигнала, для определения уровня принимаемого сигнала (ссылка на параграф 5.4).

5.8 Основные AT команды для управления модемом

Приведенная ниже таблица содержит основные AT команды, которые требуются для начала работы с модемом.

Другие доступные AT команды или более подробная информация об AT командах описана в документе [1].

Таблица 4: Основные AT команды для управления модемом

Действия	AT команды	Ответ модема	Комментарии
Введение PIN кода	AT+CPIN=xxxx (xxxx = это PIN код)	OK	PIN код принят
		+CME ERROR:16	Неправильный PIN код (в режиме с +CMEE = 1)
		+CME: ERROR: 3	PIN код уже введен (в режиме с +CMEE = 1)
Проверка регистрации в сети	AT+CREG?	+CREG: 0,1	Модем зарегистрирован в сети
		+CREG: 0,2	Модем не зарегистрирован в сети, происходит регистрация
		+CREG: 0,0	Модем не зарегистрирован в сети, регистрация не происходит
Прием входящего вызова	ATA	OK	Ответ на вызов
Начало вызова	ATD<phone number>; (не забывают указывать в конце команды знак «;» для «голосового» вызова)	OK	Соединение установлено
		+CME ERROR: 11	Не введен PIN код (в режиме с +CMEE=1)
		+CME ERROR: 3	Превышен кредит или соединение установлено
Аварийный вызов	ATD112; (не забывают указывать в конце команды знак «;» для «голосового» вызова)	OK	Соединение установлено
Соединение потеряно		NO CARRIER	
Отбой	ATH	OK	
Сохранить параметры в EEPROM	AT&W	OK	Установочная конфигурация занесена в память

5.9 Процедура перезаписи новой версии ПО

Процедура перезаписи новой версии фирменного программного обеспечения используется для изменения встроенного ПО модема FASTRACK.

Процедура состоит в загрузке программы в ПЗУ при помощи порта RS232 15-контактного SUB-D разъема.

Для получения более подробной информации по данной процедуре можно обратиться к литературе [2].

6. Устранение проблем

Этот раздел содержит описание возможных проблем при использовании модема Fastrack.

Для просмотра другой информации, связанной с возможными неисправностями модема, можно обратиться к разделу часто задаваемых вопросов (FAQs) на сайте www.wavecom.com или используйте следующий линк:

<http://www.wavecom.com/support/faqs.php>

6.1 Отсутствие связи с модемом по последовательному порту

Если модем Fastrack не отвечает на AT команды по последовательному порту, обратитесь к приведенной ниже таблице чтобы найти возможную неисправность.

Таблица 5: Решения проблем при отсутствии связи по последовательному порту

Отклик модема	Следующий вопрос	Требуемое действие
Отсутствует	Правильно ли подключено питание?	Убедитесь, что внешний источник питания подключен к модему и обеспечивает требуемый уровень напряжения от 5.5В до 32В.
	Подключен ли последовательный кабель с обеих сторон?	Проверьте соединение с последовательным кабелем
	Правильно ли распаян последовательный кабель, как показано в разделе 3.2.1.3?	Соедините кабель в соответствии с таблицей распайки, указанной в разделе 3.2.1.3
Не возвращает ничего, или неправильные символы	Проверить правильная ли конфигурация коммуникационной программы на PC?	Убедитесь, что установки коммуникационной программы соответствуют установкам модема. Заводские установки модема следующие: Data bits = 8 Parity = none Stop bits = 1 Baud = 115.200 kbps. Flow control = hardware
	Не вмешивается ли другая программа в текущую коммуникационную программу, (то есть конфликт при доступе к коммуникационному порту)	Отключите мешающую программу

6.2 Сообщения об ошибках («ERROR»)

Модем возвращает сообщение об ошибке «ERROR» (в ответ на AT команды) в следующих случаях:

- Неправильное написание AT команд: проверьте синтаксис команд (обратитесь к документу [1])
- AT команда написана правильно, но неправильные параметры
 - Введите команду **AT +CMEE=1** для отключения механизма позволяющего получать код ошибки мобильного оборудования (ME) вместо простой ошибки «ERROR»
 - Введите снова AT команду, которая перед этим вызвала получение сообщения «ERROR» для того, чтобы получить код ошибки мобильного оборудования (ME)

Когда отключен механизм, позволяющий получать код ошибки мобильного оборудования (ME), ответ модема в случае ошибки следующий:

Один из **+CME ERROR: <error result code>**

Или **+CMS ERROR: <error result code>**

Более подробно с описанием кодов ошибок и описание команды **AT +CMEE** можно найти в документе [1].

Внимание: Настоятельно рекомендуется систематическое включение механизма, позволяющего получать код ошибки мобильного оборудования (ввод команды **AT +CMEE=1**).

6.3 Ответ «NO CARRIER» при попытках установить связь

Если модем возвращает сообщение «NO CARRIER» при попытках установить связь (голосовую или передачу данных), обратитесь к приведенной ниже таблице чтобы найти возможную неисправность.

Таблица 6: Решения проблем при получении сообщения «NO CARRIER»

Отклик модема	Следующий вопрос	Требуемое действие
«NO CARRIER»	Достаточный ли уровень принимаемого сигнала?	Обратитесь к разделу 5.4 чтобы оценить уровень принимаемого сигнала
	Зарегистрирован ли модем в сети?	Обратитесь к разделу 5.7 для проверки регистрации
	Подключена ли антенна правильным образом?	Обратитесь к разделу 8.2.6.3 для определения требований к антенне.
«NO CARRIER» (при попытке установить голосовое соединение)	Введен ли знак «;» непосредственно после номера телефона в AT команде	Убедитесь, что знак «;» введен непосредственно после номера телефона в AT команде Например ATD#####;

«NO CARRIER» (при попытке передачи данных)	Открыта ли опция передачи данных/факсов на Вашей SIM карте	Установите соответствующую SIM карту для передачи данных/факсов (при необходимости проконсультируйтесь с Вашим сетевым провайдером)
	Поддерживает ли вызываемая сторона выбранный тип передачи данных? Разрешен ли в Вашей сети данный тип передачи данных?	Убедитесь, что выбранный тип передачи данных поддерживается принимаемой стороной Убедитесь, что выбранный тип передачи данных поддерживается сетью/провайдером При неудачной попытке установите тип передачи данных следующей AT командой: AT +CBST=0,0,3

Если модем отвечает «NO CARRIER», Вы можете получить расширенный код ошибки. Для этого пошлите команду **AT+CEER**. В приведенной ниже таблице дана расшифровка расширенных кодов ошибки.

Таблица 7: Расшифровка расширенного кода ошибки

Код ошибки	Диагностика	Совет
1	Номер телефона не найден	Не применяется
16	Нормальное разъединение	
17	Абонент занят	
18	Абонент не отвечает	
19	Абонент в аварийном состоянии, нет ответа	
21	Вызов отклонен	
22	Номер изменился	
31	Нормальный, неспециальный	Проверьте тип активированных услуг (есть ли услуга обмена данными?)
50	Требуемая услуга не активирована	
68	Денег на счете недостаточно	Кредит Вашей SIM-карты закончился
252	Запрет вызова на исходящие звонки	Не применяется
253	Запрет вызова на входящие звонки	

3, 6, 8, 29, 34, 38, 41, 42, 43, 44, 47, 49, 57, 58, 63, 65, 69, 70, 79, 254	Определяются сетью	Смотрите руководство по АТ-командам для дополнительных деталей или позвоните сетевому провайдеру
--	--------------------	--

Внимание: для всех других кодов и их описаний смотрите документацию по АТ командам.

7. Описание работы

7.1 Архитектура

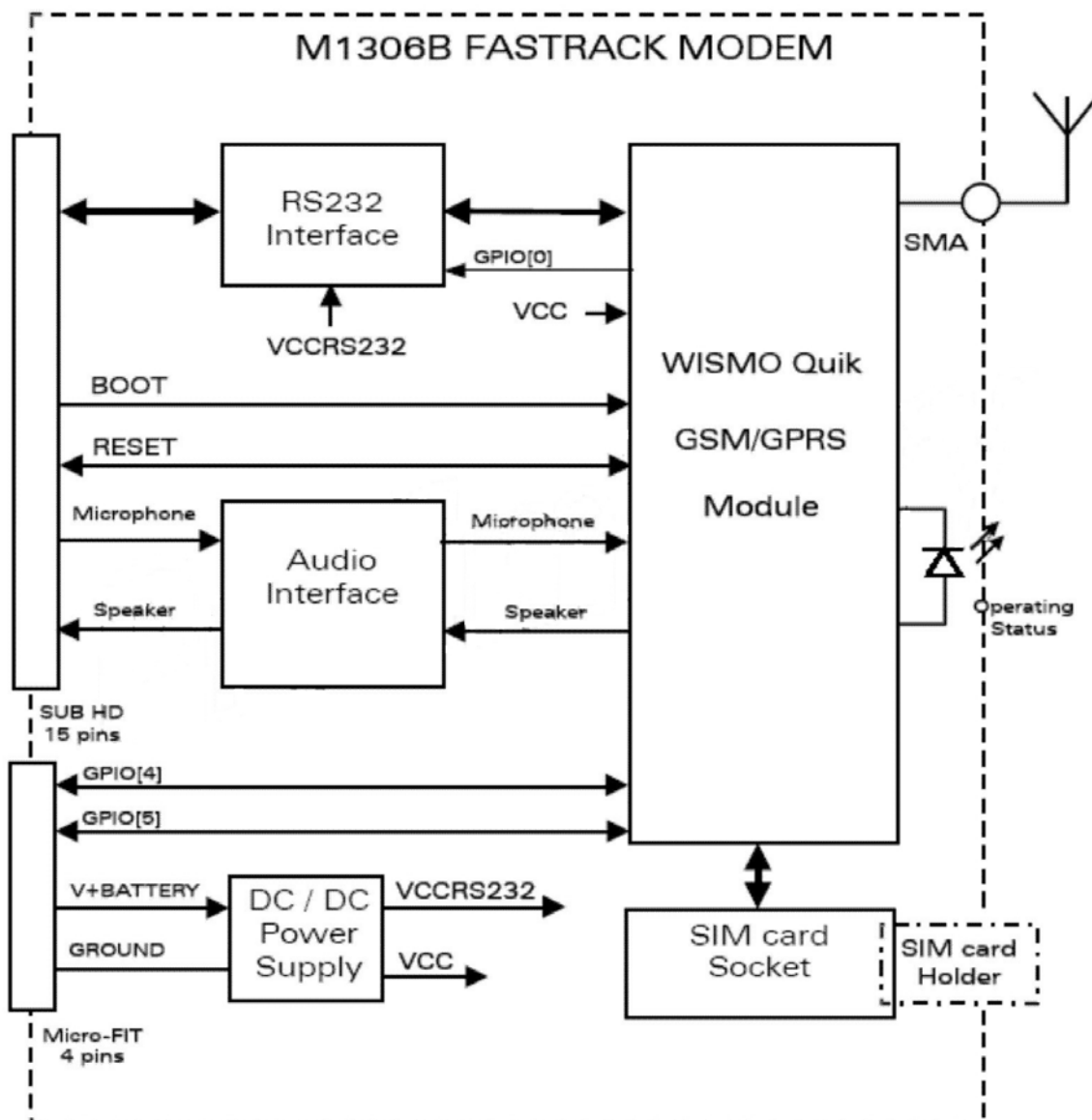


Рисунок 13: Функциональная архитектура

7.2 Электропитание

7.2.1 Общее описание

Электропитание модема осуществляется от внешнего источника питания постоянного тока (V+BATTERY) напряжением от +5.5В до +32В.

Основные регулировки осуществляются внутренним DC/DC преобразователем для питания всех внутренних узлов.

Корректное функционирование модема FASTRACK не гарантируется, если входное напряжение (V+BATTERY) падает ниже 5.5В.

7.2.2 Защита

Модем защищен предохранителем 2.5 А / 250В, который встроен непосредственно в кабель питания.

Модем также защищен от перенапряжения более +32В.

Когда входное напряжение превышает +32В, происходит автоматическое отключение питания для защиты внутренних электронных компонентов от перенапряжения.

Фильтрация гарантирует:

- EMI/RFI защиту на входе и выходе;
- Сглаживание сигнала.

7.3 Последовательный порт RS232

7.3.1 Общее описание

Интерфейс RS232 позволяет сдвигать уровень напряжения (V24/CMOS ↔ V24/V28) между внутренним модулем WISMO (DCE) и внешним миром (DTE).

Интерфейс RS232 имеет внутреннюю защиту (посредством ESD защиты) от электростатических всплесков на линиях RS232.

Фильтрация гарантирует:

- EMI/RFI защиту на входе и выходе
- Сглаживание сигнала

Следующие сигналы доступны с последовательного порта RS232:

- TX data (CT103/TX)
- RX data (CT104/RX)
- Request To Send (CT105/RTS)
- Clear To Send (CT106/CTS)
- Data Terminal Ready (CT108-2/DTR)
- Data Set Ready (CT107/DSR)
- Data Carrier Detector (CT109/DCD)
- Ring Indicator (CT125/RI)

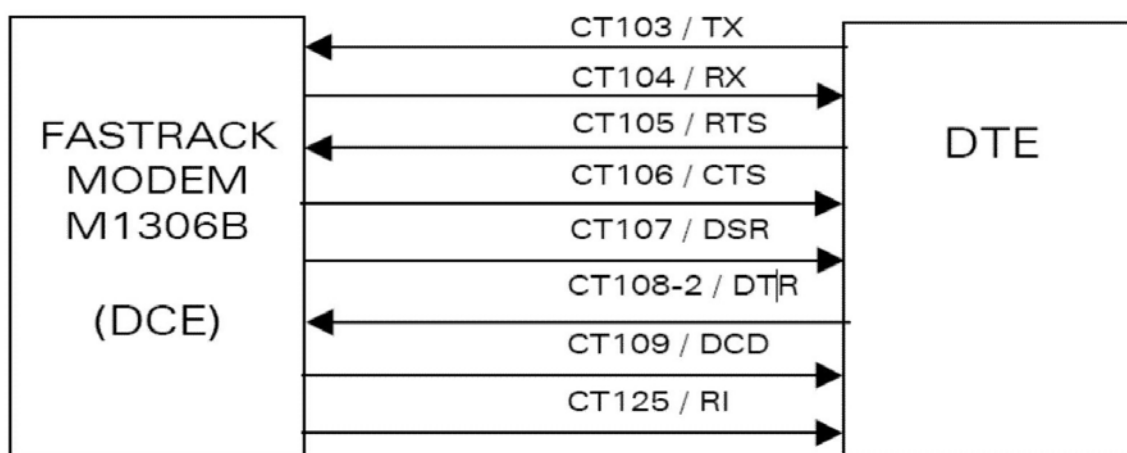


Рисунок 14: Сигналы последовательного порта RS232

Интерфейс RS232 предназначен для удобства в работе с сигналами последовательного интерфейса. Тем не менее, использование сигналов TX, RX, CTX и RTS является обязательным. Это не касается сигналов DTR, DSR, DCD и RI, которые могут не использоваться.

7.3.2 «Зеленый» холостой энергосберегающий режим работы

Это энергосберегающий режим, в который модем переключается автоматически при отсутствии нагрузки по порту RS232 (отсутствует подключение к DTE).

7.3.3 Функция автоматического отключения

Функция автоматического отключения позволяет уменьшить потребление энергии устройством приемопередачи RS232. При включенной функции автоматического отключения:

- Все внутренние передатчики RS232 отключаются с целью уменьшения потребления энергии
- Все внутренние приемники RS232 отключаются, кроме CT103/TX приемника, который может сигнализировать модулю WISMO команду деактивации функции автоматического отключения.

Функция автоматического отключения контролируется посредством одного из входов/выходов общего назначения (GPIO), которые приводятся в действие AT командами:

1. Чтобы убедиться, что GPIO0 управление задействовано, оно должно быть конфигурировано, как выход с использованием команды AT+W10M: **AT+W10M=0**
2. Для разрешения или запрещения функции автоматического отключения, используйте команду **AT+W10W** для приведения в действие GPIO0:
 - GPIO0 = 0: автоматическое автоотключение запрещено (**AT+W10W=0,0**)
 - GPIO0 = 0: автоматическое отключение разрешение (**AT+W10W=0,1**)

7.3.4 Режим автоматического выбора скорости

Режим автоопределения позволяет модему определить скорость, на которой работает устройство DTE, подключенное к последовательному порту RS232.

Режим автоподстройки контролируется при помощи AT команд. Для более подробной информации обратитесь к документу [1].

7.3.5 Описание назначения выводов

Сигнал	Номер вывода Sub HD разъема	I/O	Стандартный тип I/O RS232	Описание
CTXD/CT103	2	I	TX	Последовательная передача данных
CRXD/CT104	6	O	RX	Последовательный прием данных
CRTS/CT105	12	I	RTS	Запрос на передачу данных
CCTS/CT106	11	O	CTS	Clear To Send
CDSR/CT107	7	O	DSR	Data Set Ready
CDTR/CT108-2	8	I	DTR	Data Terminal Ready
CDCD/CT109	1	O	DCD	Data Carrier Detect
CRI/CT125	13	O	RI	Индикация звонка
CT102/GND	9			Заземление

7.4 Вход/выход общего назначения (GPIO)

Модем FASTRACK M1306B имеет два Входа/Выхода общего назначения, доступные для внешнего использования: GPIO4 и GPIO5.

Управляются GPIO осуществляется при помощи AT команд:

- **AT+WIOW** для доступа записи значения, когда GPIO используется в качестве выхода
- **AT+WIOR** для доступа чтения значения, когда GPIO используется в качестве входа

Для получения более подробной информации об AT командах обратитесь к документу [1].

После переустановки, оба входа/выхода конфигурируются как входы. Для изменения этой конфигурации используется команда **AT+WIOM** (более подробно в документе [1]).

Описание выводов

Сигнал	Разъем электропитания (4-pin Micri-Fit)	I/O	Тип I/O	Описание
GPIO4	3	I/O	CMOS / 2X	I/O общего назначения
GPIO5	4	I/O	CMOS / 2X	I/O общего назначения

Внимание: Кабель питания может потребовать модификации для сигналов GPIO (GPIO4 & GPIO5) доступных на разъеме 4-pin Micro-FIT модема.

7.5. Загрузка программы

Этот вывод нельзя подключать. Он строго зарезервирован для загрузки программ работы модема фирмой WAVECOM или квалифицированными продавцами.

7.6 Переустановка

7.6.1 Общее описание

Этот сигнал используется для перезапуска модема, и его длительность должна быть не менее 500 мкс.

Этот сигнал должен рассматриваться только в качестве аварийного. Процедура переустановки автоматически приводится в действие внутренними аппаратными средствами в течение очередного включения.

Сигнал также может использоваться для обеспечения перезапуска внешним устройством. В этом случае он выступает в качестве выходного. Если не требуется внешнего перезапуска, этот вход может быть оставлен незадействованным, если же используется (для аварийного перезапуска), то должен быть подключен через открытый коллектор или открытый сток:

- RESET pin 14 = 0, для переустановки модема,
- RESET pin = 1, для нормальной работы.

Описание выводов

Сигнал	Разъем электропитания (4-pin Micri-Fit)	I/O	Тип I/O	Описание
RESET	14	I/O	Шмидт	Перезапуск модема

Дополнительные комментарии по перезапуску:

Процедура перезапуска может запускаться как внешним, так и внутренним сигналом (от генератора RESET). Автоматический перезапуск активируется при включении питания.

Длительность сигнала сброса должна быть не менее 500 мкс.

Этот сигнал должен использоваться только для «аварийного» перезапуска.

Программный перезапуск всегда предпочтительнее аппаратного перезапуска.

7.6.2 Последовательность перезапуска

Для активации последовательного «аварийного» перезапуска сигнал RESET должен удерживаться на низком уровне минимум 500 μ s.

После окончания перезапуска АТ интерфейс отвечает «OK» приложению. Для этого приложение может послать команду **AT+L**.

Если приложение аппаратно управляет потоком, команда АТ может быть послана в течение фазы инициализации. Другим решением может быть использование команды **AT+WIND** для получения незапрашиваемого статуса модема.

Для получения более подробной информации по АТ командам обращайтесь к литературе [1].

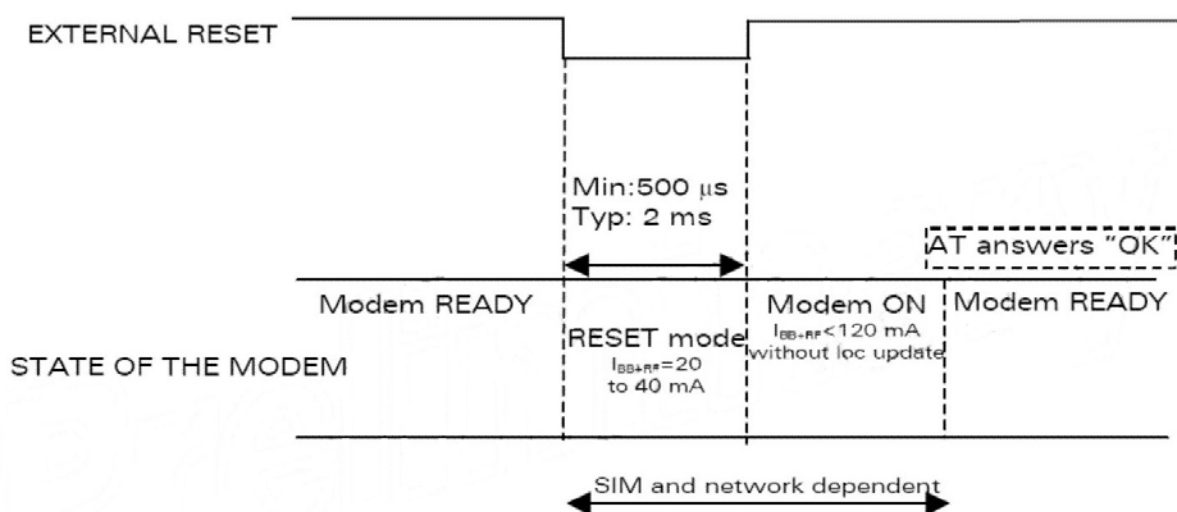


Рисунок 15: Диаграмма последовательности переустановки

7.7 Аудио

Стандартный аудиоинтерфейс предназначен для подключения телефонной трубки.

При помощи функций подавления эхо и шума можно улучшить качество аудиосигнала в случае приложений с громкоговорящей связью.

7.7.1 Микрофонные входы

Микрофонные входы дифференциального типа с целью уменьшения общего и TDMA шума.

Они уже включают цепи смещения для электретного микрофона (0,5 мА и 2В) и ESD защиту.

Электретный микрофон может быть подключен непосредственно к этим входам, позволяя простое подключение телефонной трубки.

Импеданс микрофона должен быть приблизительно 2 кОм.

Развязка по переменному току уже встроена в модем.

Усиление микрофонного входа может регулироваться от 30 дБ до 50 дБ при помощи команды **AT+VGT** (более подробная информация по AT командам в документе [1]).

Описание выводов

Сигнал	Pin # Sub D 15-pin	I/O	Тип I/O	Описание
CMIC2P	4	I	Analog	Положительный микрофонный вход
CMIC2N	5	I	Analog	Отрицательный микрофонный вход

7.7.2 Выходы динамика

Выходы динамика дифференциального типа с целью уменьшения общего и TDMA шума.

Выходы динамика подключены внутренним «push-pull» усилителям и могут быть нагружены до 150 Ом и до 1 нФ (более подробную информацию смотри таблице «*Speaker gain vs Max output voltage*»). Эти выходы могут быть напрямую подключены к динамике.

Выходная мощность может подстраиваться с шагом 2дБ.

Усиление выхода динамика может регулироваться от 30 дБ до 50 дБ при помощи команды **AT+VGR** (более подробная информация по AT командам в документе [1]).

Описание выводов

Сигнал	Pin # Sub D 15-pin	I/O	Тип I/O	Описание
CSPK2P	10	O	Analog	Положительный выход динамика
CSPK2N	15	O	Analog	Отрицательный выход динамика

8 Технические характеристики

Размеры	73 x 54.5 x 25.5 мм (исключая разъемы)
Общий размер	88 x 54.5 x 25,5 мм
Вес	≈ 80 грамм (только модем) <120 грамм (модем + крепежные детали + кабель питания)
Объем	101,5 см ³
Корпус	Алюминиевый профиль

На следующей странице указана схема с указанием размеров модема включая свободную площадь, необходимую для инсталляции модема.

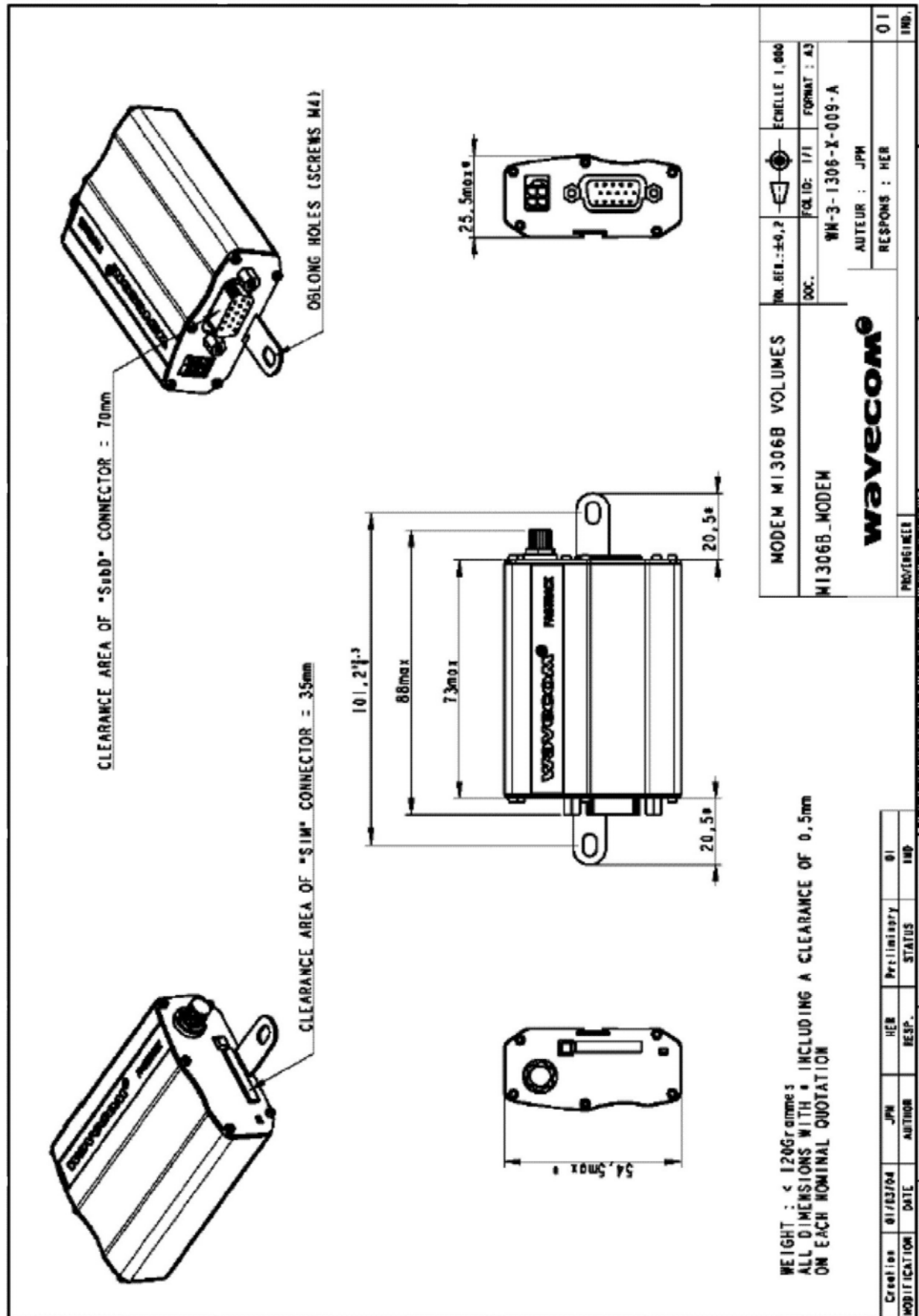


Рисунок 16: Габаритный чертеж

8.2 Электрические характеристики

8.2.1 Электропитание

Таблица 8: Электрические характеристики

Уровни рабочего напряжения	от 5.5 до 32В DC (GSM или DCS или GPRS)
Максимальный ток	480 мА при среднем напряжении 5.5 В максимальный ток 1,7 А при 5,5 В

Внимание: При подключенном кабеле питания модем является подключенным к электропитанию. Указанная ниже таблица содержит информацию об уровнях минимально допустимого и максимальном уровне напряжения.

Таблица 9: Влияние неисправностей электропитания

Если напряжение:	Результат:
Падает ниже 5.5 В	GSM соединение не гарантируется
Напряжение более 32 В (кратковременные всплески)	Модем гарантирует собственную защиту
Напряжение более 32 В (продолжительное перенапряжение)	Защита при помощи предохранителя (напряжение питания отключается)

Следующая таблица предоставляет информацию об уровне потребления энергии модемом Fastrack, при температуре +25 °C, и использовании 3В SIM карты.

Таблица 10: Потребление электроэнергии

Потребление электроэнергии в режиме E-GSM 900/DCS 1800 МГц – GPRS класс 10		E-GSM 900	DCS 1800
Пиковое значение тока питания В течение 2TX всплеск @Pcl5	@ 5.5B	1500 мА (среднее)	1420 мА (среднее)
Потребляемый средний ток в рабочем режиме Средний 3Rx/2Tx @Pcl5	@ 5.5B	341 мА RMS	324 мА RMS
Пиковое значение тока питания В течение 1TX всплеск @Pcl5	@ 5.5B	1780 мА (среднее)	1670 мА (среднее)
Средний входной ток в рабочем режиме Средний 1Rx/2Tx @Pcl5	@ 5.5B	200 мА RMS	189 мА RMS
Средний входной ток в холостом режиме с неподключенным RS232	@ 5.5B	14 мА	14 мА
Средний входной ток в холостом режиме с подключенным RS232	@ 5.5B	31 мА	31 мА
Средний входной ток в холостом режиме с автоматическим отключением	@ 5.5B	14 мА	14 мА

Потребление электроэнергии может меняться в пределах 5% в зависимости от рабочей температуры (от -20 °C до +55 °C).

8.2.2 Аудиоинтерфейс

Доступ к аудиоинтерфейсу возможен через Sub HD 15-контактный разъем.

Аудиопараметры	Мин	Типовое	Макс	Единица измерения	Комментарии
Входной ток микрофона @2В/2кΩ		0.5		mA	
Абсолютное входное напряжение микрофона			100	mVpp	АС переменное напряжение
Выходной ток динамика 150Ω // 1 nF		16		mA	
Абсолютный импеданс динамика	32	50		Ω	
Импеданс выхода усилителя динамика в дифференциальном режиме			1	Ω	±10%

Характеристики аудиофильтра микрофонных входов

Частота	Усиление
0-150 Гц	< -22 дБ
150-180 Гц	< -11 дБ
180-200 Гц	< -3 дБ
200-3700 Гц	< -0 дБ
>4000 Гц	< -60 дБ

Рекомендуемые параметры микрофона:

Характеристика	Значение
Тип микрофона	Электретный 2В / 0.5 мА
Импеданс	Z=2 кΩ
Чувствительность	от -40 дБ до -50 дБ
SNR	> 50 дБ
Полоса частот	В соответствии с GSM спецификацией

Рекомендуемые параметры динамика:

Характеристика	Значение
Тип	10 мВт, электромагнитный
Импеданс	Z= от 32 Ω до 50 Ω
Чувствительность	110 дБ SPL min. (0 дБ=20 μPa)
Полоса частот	В соответствии с GSM спецификацией

8.2.3 Входы/выходы общего назначения

Оба цифровых входа GPIO4 и GPIO5 соответствуют 3В CMOS.

Таблица 11: Условия эксплуатации

Параметр	Тип I/O	Мин	Макс	Условия
V_{IL}	CMOS	-0.5 В	0.8 В	
V_{IH}	CMOS	2.1 В	3.0 В	
V_{OL}	2X		0.2 В	$I_{OL} = -2 \text{ мА}$
V_{OH}	2X	2.6 В		$I_{OH} = 2 \text{ мА}$

8.2.4 SIM Интерфейс

Таблица 12: Характеристики SIM карты

SIM карта	Только 3 В
-----------	------------

8.2.5 Сигнал RESET

Параметр	Мин	Макс	Единица измерения
Входной импеданс (R)	4.7		кΩ
Входной импеданс (C)		10	нF

Таблица 14: Условия эксплуатации

Параметр	Мин	Макс	Условия
$*V_{T-}$	1.1В	1.2 В	
$*V_{T+}$	1.7 В	1.9 В	
V_{OL}		0.4 В	$I_{OL} = -50 \text{ мА}$
V_{OH}	2.0 В		$I_{OH} = 50 \text{ мА}$

$*V_{T-}, *V_{T+}$ - Пороговые значения гистерезиса

8.2.6 Радиочастотные характеристики

8.2.6.1 Частотные диапазоны

Таблица 15: Уровни частот

Характеристика	E-GSM 900	DCS 1800
Частота TX	от 880 до 915 МГц	от 1710 до 1785 МГц
Частота RX	от 925 до 960 МГц	от 1805 до 1880 МГц

8.2.6.2 Радиочастотные характеристики

Радиочастотные характеристики соответствуют рекомендациям ESTI GSM 05.05.

Радиочастотные характеристики для приемника и передатчика указаны в приведенной ниже таблице.

Таблица 16: Радиочастотные характеристики приемника и передатчика

Приемник	
E-GSM900 Относительная чувствительность	-104 dBm Статический & TU High
DCS1800 Относительная чувствительность	-102 dBm Статический & TU High
Избирательность @ 200 кГц	> +9 dBc
Избирательность @ 400 кГц	> +41 dBc
Линейный динамический уровень	63 dB
Межканальное подавление	>= 9 dBc
Передатчик	
Максимальная выходная мощность (E-GSM 900) при температуре окружающей среды	33 dBm +/- 2 dB
Максимальная выходная мощность (DCS1800) при температуре окружающей среды	30 dBm +/- 2 dB
Минимальная выходная мощность (E-GSM 900) при температуре окружающей среды	5 dBm +/- 5 dB
Минимальная выходная мощность (DCS1800) при температуре окружающей среды	0 dBm +/- 5 dB

8.2.6.3 Внешняя антенна

Внешняя антенна подключается к модему при помощи SMA разъема.

Внешняя антенна должна соответствовать параметрам, приведенным в таблице.

Таблица 17: Характеристики внешней антенны

Частотный диапазон антенны	Двухдиапазонный GSM 900/DCS 1800 МГц
Импеданс	50 Ом номинальное значение
DC импеданс	0 Ом
Усиление (антенна + кабель)	0 dBi
VSWR (антенна + кабель)	-10 дБ

Внимание: в разделе 10 даны более подробные рекомендации по выбору антенны

8.3 Условия эксплуатации

Для обеспечения правильной работы модема FASTRACKБ температура окружающей среды должна быть в пределах указанных в приведенной ниже таблице.

Таблица 18: Уровень температуры

Рабочая температура	от -20 °С до +55 °С
Температура транспортировки	от -40 °С до +70 °С
Температура хранения	от -25 °С до +70 °С

Детализированные климатические и механические стандарты окружающей среды, применимые к модему, содержатся в приведенной ниже таблице:

Таблица 19: Ограничения по стандартам эксплуатации

Модем M1306B		Типы окружающей среды		
Тип теста	Стандарты	Хранения Класс 1.2	Транспортировка Класс 2.3	Эксплуатация (использование порта) Класс 7.3
Холод	IEC 68-2.1 Ab test	-25 °С 72 часа	-40 °С 72 часа	-20 °С 16 часов
Сухая жара	IEC 68-2.2 Bb test	+70 °С 72 часа	+70 °С 72 часа	+70 °С 16 часов
Изменение температуры	IEC 68-2.14 Na/Nb тест		-40°/+30°С 5 циклов t1=3часа	-20°/+30°С 3 цикла t1=3часа
Цикличная влажная жара	IEC 68-2.30 Db test	+30 °С 2 цикла 90%-100 RH вариант 1	+40 °С 2 цикла 90%-100% RH вариант 1	+40 °С 2 цикла 90%-100% RH вариант 1
Влажная жара	IEC 68-2.56 Cb test	+30 °С 4 дня	+40 °С 4 дня	+40 °С 4 дня
Синусоидальные вибрации	IEC 68-2.6 Fc test	5-62 Гц: 5 мм/с 62-200 Гц: 2 м/с2 3x5 sweep цикла		
Случайные широкополосные вибрации	IEC 68-3.36 Fdb test		5-20 Гц: 0.96 m2/s3 20-500 Гц: - 3Db/oct 3x10 min	10-12 Гц: 0.96 m2/s3 120-150 Гц: - 3Db/oct 3x30 min

8.4 Соответствие стандартам

Продукция соответствует всем основным требованиям раздела 3 директивы R&TTE, а также удовлетворяет следующим стандартам:

Область применения	Применяемый стандарт
Стандарт безопасности	EN 60950
Полезное использование радиочастотного спектра	EN 301 419-1 / EN 301 511
EMC	EN 301 489-1 / EN 301 489-7
Глобальный сертификационный форум – критерий сертификации	GCF-CC V3.13

8.5 Защита

8.5.1 Защита питания

Модем защищен предохранителем 2.5A / 250 В, который встроен в кабель питания.

Используемая модель предохранителя: FSD 2/5A / 250V FAST-ACTING (быстродействующий).

8.5.2 Перенапряжение

Модем защищен от перенапряжения +32В.

Когда входное напряжение превышает +32В, напряжение питания отключается с целью защиты электронных компонентов модема.

8.5.3 ESD

Модем выдерживает ESD в соответствии с требованиями IEC 1000-4-2 для всех доступных частей модема, кроме радиочастотных элементов:

- 10 кВ разряд в воздухе
- 5 кВ контактный разряд

8.5.4 Дополнительные сведения

Гарантированное фильтрование:

- EMI/RFI защита входа и выхода
- Сглаживание сигнала

9 Рекомендации по безопасности

9.1 Общая безопасность

Важно следовать любым специальным положениям относительно использования радиопередающего оборудования из-за особенностей использования радиочастот, а также возможности возникновения помех. Пожалуйста, внимательно следуйте советам по безопасности, приведенным ниже.

Выключайте Ваш GSM модем, когда

- находитесь в самолете. Использование сотовых телефонов в самолете может нарушить работу оборудования самолета, нарушить работу сети и является незаконным.
- когда находитесь на заправочной станции.
- Когда находитесь на любой территории, где проводятся взрывные или пожароопасные работы.
- когда находитесь в госпитале и любом другом месте, где может использоваться медицинское оборудование.

Следуйте ограничениям на использование радиооборудования в следующих местах:

- Хранилище горючего
- Химические заводы
- Места, где ведутся взрывные работы
- Любые другие места, где указано, что использование сотовой связи запрещено или является опасным.
- Любы другие территории, где обычно советуют выключить автомобильные моторы.

Работа Вашего модема может вызвать опасность для пользователей слуховых аппаратов и кардиостимуляторов. Проконсультируйтесь с производителем медицинского прибора для определения того, достаточна ли защита.

Работа Вашего модема вблизи другого электронного оборудования также может вызвать появление помех, если оборудование имеет недостаточную защиту. Обратите внимание на предупреждающие значки и рекомендации производителя.

Модем предназначен для использования в стационарных и мобильных приложениях.

- «Стационарные» подразумевают, что устройство физически закреплено в одном месте и не может быть легко перемещено в другое место.
- «Мобильные» подразумевают, что устройство спроектировано для применения в местах, отличных от фиксированных, но обязательно таким образом, что расстояние между антенной передатчика и телом пользователя или находящихся рядом людей составляет не менее 20 см (8 дюймов).

Модем не предназначен для использования в портативных приложениях (на расстоянии менее 20 см от тела пользователя), и такое использование строго запрещено.

9.2 Транспортная безопасность

Не используйте Ваш GSM модем при вождении, если он не оборудован правильно установленным автомобильным набором, который обеспечивает работу без помощи рук («hands-free»).

Соблюдайте национальные положения об использовании сотовых телефонов в автомобилях. Безопасность на дорогах всегда является более важной.

При неправильной установке на автомобиль работа GSM модема может мешать корректному функционированию электроники автомобиля. Для избежания таких проблем убедитесь, что установка произведена квалифицированным персоналом. Проверка защиты электроники автомобиля должна быть частью установки.

Использование устройств сигнализации, которые работают с автомобильными фарами или звуковым сигналом, на общественных дорогах запрещено.

9.3 Обслуживание и эксплуатация

Ваш GSM Модем является сложным устройством и должен эксплуатироваться бережно. Указания, приведенные ниже, помогут Вам пользоваться этим устройством в течение многих лет.

Не подвергайте GSM модем воздействию экстремальных внешних условий, высокой температуры или влажности.

Не пытайтесь разбирать GSM модем. Внутри нет никаких обслуживаемых пользователем деталей.

Не подвергайте GSM модем воздействию воды, дождя или пролитых напитков. Модем не имеет защиты от влаги.

Не подвергайте GSM модем ударам, сильной тряски, не роняйте. Грубое обращение может его повредить.

Не размещайте GSM модем рядом с компьютерными дисками, проездными или кредитными карточками и другими магнитными носителями. Информация, содержащаяся на дисках или карточках, может быть разрушена.

Использование оборудования и аксессуаров третьих производителей, не авторизованных фирмой Wavescom, может сделать недействительной гарантию на GSM модем.

В случае поломки связывайтесь с авторизованными сервисными центрами.

9.4 Ваша ответственность

Этот GSM модем находится под Вашей ответственностью. Пожалуйста, используйте его с осторожностью, соблюдая все местные положения. Это не игрушка, поэтому всегда храните его в безопасном месте, недоступном для детей.

Попытайтесь запомнить Ваши PIN- и Unlock-коды. Ознакомьтесь с возможностями обеспечения безопасности и используйте их для предупреждения неавторизованного использования модема и его кражи.

10. Рекомендуемые аксессуары

Следующие аксессуары подходят для использования с модемом FASTRACK M1306B:

Назначение	Шифр компонента	Поставщик
Двухдиапазонная антенна	1140.26	ALLGON
SMA/FME антенный адаптер		PROCOM
Адаптер питания (Европейский)	*	*
Аудио аксессуары	*	*

* В предварительной версии Руководства не указывается.