



Описание протокола NMEA и команд управления GPS приёмниками **GlobalSat**

Производитель: GLOBALSAT TECHNOLOGY CORPORATION

16F., No. 186, Jian-Yi Road, Chung-Ho City, Taipei Hsien 235, Taiwan

Tel: 886-2-8226-3799/ Fax: 886-2-8226-3899

Веб-сайт: www.globalsat.com.tw

E-mail: service@globalsat.com.tw

Представитель в России и СНГ: ООО «ГлобалСат»

Веб-сайт: www.globalsat.ru

E-mail: gps@globalsat.ru



1. Введение

При подключении к ПК, принимать данные NMEA от GPS приёмника и отправлять на него команды можно с помощью любой терминальной программы, например, **HyperTerminal** в семействе Microsoft Windows.

Также, разработчикам полезно использовать программу **SiRF Demo**, последнюю версию которой можно скачать на сайте www.globalsat.ru в разделе «Техподдержка».

Ссылки на полезные источники (для написания собственного ПО для работы с GPS приёмниками) приведены в конце документа.



2. КОМАНДЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПО GPS МОДУЛЯ

2.1 Команды вывода данных NMEA

GGA - Global Positioning System Fixed Data

Пример сообщения GGA:

\$GPGGA,161229.487,3723.2475,N,12158.3416,W,1,07,1.0,9.0,M,,,,,0000*18

Таблица 2.1. Формат данных GGA.

Название	Пример	Единицы	Описание
Message ID	\$GPGGA		Заголовок сообщения GGA
UTC Time	161229.487		hhmmss.sss – время UTC
Latitude	3723.2475		ddmm.mmmm - широта
N/S Indicator	N		N = северная или S = южная широта
Longitude	12158.3416		dddmm.mmmm - долгота
E/W Indicator	W		E = восточная или W = западная долгота
Position Fix Indicator	1		См. таблицу 2.2
Satellites Used	07		Значение от 0 до 12
HDOP	1.0		Horizontal Dilution of Precision
MSL Altitude ¹	9.0	метры	
Units	M	метры	
Geoid Separation ¹		метры	
Units	M	метры	
Age of Diff. Corr.		second	Пусто, если DGPS не используется
Diff. Ref. Station ID	0000		
Checksum*	*18		Контрольная сумма
<CR><LF>			Конец сообщения

¹. SiRF Technology Inc. не поддерживает коррекцию геоида. Значение по-умолчанию - WGS84.

Таблица 2.2. Флаг фиксации позиции (Position Fix Indicator)

Название	Описание
0	Позиция не определена
1	Режим GPS SPS, позиция определена
2	Режим DGPS, SPS, позиция определена
3	Режим GPS PPS, позиция определена

Контрольная сумма: 8-битовая сумма (XOR) ASCII кодов всех символов (включая «,») в выражении между символами «\$» и «» (исключая их). Результат сложения записывается в явном виде после «*». Более подробную информацию с примерами Вы можете найти по адресу **[1]**.

**<CR><LF> в шестнадцатеричном виде имеют значения «0D» и «0A».



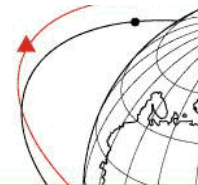
GLL - Geographic Position-Latitude/Longitude

Пример сообщения GLL:

\$GPGLL,3723.2475,N,12158.3416,W,161229.487,A*2C

Таблица 2.3. Формат данных GLL.

Название	Пример	Единицы	Описание
Message ID	\$GPGLL		Заголовок сообщения GLL
Latitude	3723.2475		ddmm.mmmm - широта
N/S Indicator	N		N = северная или S = южная широта
Longitude	12158.3416		dddmm.mmmm - долгота
E/W Indicator	W		E = восточная или W = западная долгота
UTC Position	161229.487		hhmmss.sss - время UTC
Status	A		A = данные валидны или V = данные не валидны
Checksum	*2C		Контрольная сумма
<CR><LF>			Конец сообщения



GSA - GNSS DOP and Active Satellites

Пример сообщения GSA:

\$GPGSA,A,3,07,02,26,27,09,04,15,,,,,1.8,1.0,1.5*33

Таблица 2.4. Формат данных GSA.

Название	Пример	Единицы	Описание
Message ID	\$GPGSA		Заголовок сообщения GSA
Mode1	A		Режим 1, см. таблицу 2.5
Mode2	3		Режим 2, см. таблицу 2.6
Satellite Used ¹	07		Канал № 1
Satellite Used ¹	02		Канал № 2
.....			
Satellite Used ¹			Канал № 12
PDOP	1.8		Position dilution of Precision
HDOP	1.0		Horizontal dilution of Precision
VDOP	1.5		Vertical dilution of Precision
Checksum	*33		Контрольная сумма
<CR><LF>			Конец сообщения

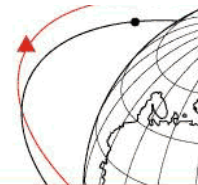
¹. Спутник, использованный в расчёте позиции.

Таблица 2.5. Режим 1 (Mode1)

Название	Описание
M	Manual-forced to operate in 2D or 3D mode
A	2D automatic-allowed to automatically switch 2D/3D

Таблица 2.6. Режим 2 (Mode2)

Название	Описание
1	Позиция не определена
2	2D – позиция определена, высоте не определена
3	3D – позиция и высота определена



GSV - GNSS Satellites in View

Пример сообщения GSV:

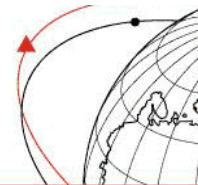
\$GPGSV,2,1,07,07,79,048,42,02,51,062,43,26,36,256,42,27,27,138,42*71

\$GPGSV,2,2,07,09,23,313,42,04,19,159,41,15,12,041,42*41

Таблица 2.7. Формат данных GSV

Название	Пример	Единицы	Описание
Message ID	\$GPGSV		Заголовок сообщения GSV
Number of Messages ¹	2		Количество частей (от 1 до 3)
Message Number ¹	1		Номер части (от 1 до 3)
Satellites in View	07		
Satellite ID	07		Channel 1 (от 1 до 32)
Elevation	79	градусы	Channel 1 (от 0 до 90)
Azimuth	048	градусы	Channel 1 (True, от 0 до 359)
SNR(C/No)	42	dBHz	Сила сигнала (от 0 до 99). Если спутник не обсчитывается, то «пусто»
.....
Satellite ID	27		Channel 4 (от 1 до 32)
Elevation	27	градусы	Channel 4 (от 0 до 90)
Azimuth	138	градусы	Channel 4 (True, от 0 до 359)
SNR(C/No)	42	dBHz	Сила сигнала (от 0 до 99). Если спутник не обсчитывается, то «пусто»
Checksum	*71		Контрольная сумма
<CR><LF>			Конец сообщения

¹. В зависимости от количества «видимых» спутников, GSV может разбиваться на несколько частей. В данном случае их 2.



RMC - Recommended Minimum Specific GNSS Data

Пример сообщения RMC:

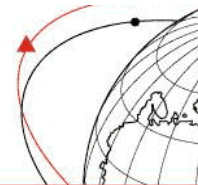
\$GPRMC,161229.487,A,3723.2475,N,12158.3416,W,0.13,309.62,120598,,*10

Таблица 2.7. Формат данных RMC

Название	Пример	Единицы	Описание
Message ID	\$GPRMC		Заголовок сообщения RMC
UTC Time	161229.487		hhmmss.sss – время UTC
Status	A		A = данные валидны или V = данные не валидны
Latitude	3723.2475		ddmm.mmmm - широта
N/S Indicator	N		N = северная или S = южная широта
Longitude	12158.3416		dddmm.mmmm - долгота
E/W Indicator	W		E = восточная или W = западная долгота
Speed Over Ground	0.13	узлы ²	Измеренная горизонтальная скорость
Course Over Ground	309.62	градусы	Измеренное направление движения (курс), относительно истинного направления на Север
Date	120598		ddmmyy - дата
Magnetic Variation ³		градусы	E = восточная или W = западная
Checksum	*10		Контрольная сумма
<CR><LF>			Конец сообщения

². 1 узел = 1.852 км/ч = 0.5144 м/сек = 30.86667 м/мин.

³. SiRF Technology Inc. не поддерживает коррекцию геоида. «Course Over Ground» рассчитывается по WGS84.



VTG - Course Over Ground and Ground Speed

Пример сообщения VTG:

\$GPVTG,309.62,T,M,0.13,N,0.2,K*6E

Таблица 2.8. Формат данных VTG

Название	Пример	Единицы	Описание
Message ID	\$GPVTG		Заголовок сообщения VTG
Course	309.62	градусы	Измеренное направление движения (курс)
Reference	T		Магнитное склонение – на истинный север
Course		градусы	Измеренное направление движения (курс)
Reference	M		Магнитное склонение – на магнитный север
Speed	0.13	узлы ⁴	Измеренная горизонтальная скорость
Units	N		Узлы
Speed	0.2	км/ч	Измеренная горизонтальная скорость
Units	K		Километры в час
Checksum	*6E		Контрольная сумма
<CR><LF>			Конец сообщения

⁴. 1 узел = 1.852 км/ч = 0.5144 м/сек = 30.86667 м/мин.



2.2 Команды управления работой модуля

А) Настройка порта передачи данных

ID:100 Параметры и протокол порта А (ТХА/РХА)

Эта команда используется для установки рабочего протокола (Двоичный SiRF или NMEA 0183) и/или настройки параметров передачи данных (скорость порта, биты данных, стоповые биты, чётность).

При получении корректной команды, параметры сохраняются в SRAM и происходит рестарт модуля с новыми параметрами.

Формат команды:

`$PSRF100,<protocol>,<baud>,<DataBits>,<StopBits>,<Parity>*CKSUM<CR><LF>`

<code><protocol></code>	(протокол)	0 = Двоичный SiRF, 1 = NMEA 0183
<code><baud></code>	(скорость порта, бит/с)	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400
<code><DataBits></code>	(биты данных)	8, 7. (Двоичный SiRF требует установки 8)
<code><StopBits></code>	(стоповые биты)	0, 1
<code><Parity></code>	(чётность)	0 = Нет, 1 = Нечётные, 2 = Чётные

Пример: Переключение в Двоичный SiRF с параметрами 9600,8,N,1

`$PSRF100,0,9600,8,1,0*0C<CR><LF>`

Контрольная сумма: 8-битовая сумма (XOR) ASCII кодов всех символов (включая «,») в выражении между символами «\$» и «» (исключая их). Результат сложения записывается в явном виде после «*». Более подробную информацию с примерами Вы можете найти по адресу **[1]**.

**<CR><LF> в шестнадцатеричном виде имеют значения «0D» и «0A».



Б) Инициализация навигации

ID : 101 Параметры, необходимые для старта

Эта необязательная команда используется для инициализации GPS приёмника для обеспечения «тёплого старта» с помощью известных координат текущей позиции (X, Y, Z), даты и времени. Результатом данной инициализации является быстрый старт GPS приёмника (8 сек.). При получении корректной команды, происходит рестарт модуля с использованием указанных данных в качестве базисных для поиска спутников и определения точной позиции.

Формат команды:

```
$PSRF101,<X>,<Y>,<Z>,<ClkOffset>,<TimeOfWeek>,<WeekNo>,<chnlCount>,<ResetCfg>
*CKSUM<CR><LF>
```

<X>	X координата позиции	INT32
<Y>	Y координата позиции	INT32
<Z>	Z координата позиции	INT32
<ClkOffset>	Смещение часов приёмника в Гц. Если возможно, используйте 0 (последнее сохранённое значение). Иначе, для GSP1 значение по-умолчанию 75000 , для GSP1/LX – 95000	INT32
<TimeOf Week>	Время GPS недели	UINT32
<WeekNo>	Номер GPS недели (Номер и время GPS недели рассчитывается по UTC времени)	UINT16
<chnlCount>	Количество используемых каналов (1 - 12). Если производительность ЦП модуля недостаточна, можно уменьшить количество используемых каналов (по-умолчанию = 12)	UBYTE
<ResetCfg>	Битовая маска	UBYTE
	0x01 = Данные валидны, тёплый/горячий старт = 1	
	0x02 = Очистить эфимерис, тёплый старт = 1	
	0x04 = Очистить память, холодный старт = 1	

Пример: Старт с использованием известных координат и времени.

```
$PSRF101,-2686700,-4304200,3851624,96000,497260,921,12,3*7F
```



В) Настройка порта DGPS

ID:102 Параметры и протокол порта В DGPS (RXB)

Эта команда используется для настройки последовательного порта В, используемого для приёма дифференциальных поправок RTCM. Дифференциальные приёмники могут выдавать поправки с различными коммуникационными параметрами. Настройки порта В по-умолчанию: скорость 9600 бит/с, бит данных - 8, стоповый бит - 0, чётность - нет. Если используемый вами приёмник дифференциальных поправок имеет другие настройки коммуникационного порта, используйте эту команду.

При получении корректной команды, параметры сохраняются в SRAM и происходит рестарт модуля с новыми параметрами.

Формат команды:

\$ PSRF102,<Baud>,<DataBits>,<StopBits>,<Parity>*CKSUM<CR><LF>

<baud>	(скорость порта, бит/с)	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400
<DataBits>	(биты данных)	8
<StopBits>	(стоповые биты)	0, 1
<Parity>	(чётность)	0 = Нет, 1 = Нечётные, 2 = Чётные

Пример: Настройка порта DGPS на 9600,8,N,1

\$ PSRF102,9600,8,1,0*12



Г) Управление выдаваемыми сообщениями NMEA и периодом выдачи

ID:103 Запрос сообщения NMEA и/или установка периода выдачи

Эта команда позволяет управлять выводом NMEA сообщений GGA, GLL, GSA, GSV, RMC и VTG. Используя эту команду, можно получить одно сообщение по запросу или задать период выдачи сообщений. Также можно включить/отключить вывод контрольной суммы в сообщениях, в зависимости от потребностей используемого программного обеспечения. Настройки вывода сообщений NMEA каждый раз сохраняются в памяти, поддерживаемой резервной батареей питания.

Формат команды:

\$PSRF103,<msg>,<mode>,<rate>,<cksumEnable>*CKSUM<CR><LF>

<msg>	(сообщения)	0 = GGA, 1 = GLL, 2 = GSA, 3 = GSV, 4 = RMC, 5 = VTG
<mode>	(режим)	0 = периодически, 1 = по запросу
<rate>	(период, сек)	0 = откл., 255 = максимальное значение
<cksumEnable>	(вывод контрольной суммы)	0 = отключить, 1 = включить

Пример 1: Одноразовый запрос сообщения GGA с контрольной суммой

\$PSRF103,00,01,00,01*25

Пример 2: Задать период выдачи сообщения VTG с частотой 1 Гц с контрольной суммой

\$PSRF103,05,00,01,01*20

Пример 3: Отключить сообщение VTG

\$PSRF103,05,00,00,01*21



Д) Инициализация навигации LLA

ID:104 Параметры, необходимые для старта (Lat/Lon/Alt)

Эта необязательная команда используется для инициализации GPS приёмника для обеспечения «тёплого старта» с помощью известных координат текущей позиции (широта, долгота, высота), даты и времени. Результатом данной инициализации является быстрый старт GPS приёмника (8 сек.). При получении корректной команды, происходит рестарт модуля с использованием указанных данных в качестве базисных для поиска спутников и определения точной позиции.

Формат команды:

```
$PSRF104,<Lat>,<Lon>,<Alt>,<ClkOffset>,<TimeOfWeek>,<WeekNo>,<chnlCount>,<ResetCfg>*CKSUM<CR><LF>
```

<Lat>	Широта позиции (может иметь знак)	FLOAT
<Lon>	Долгота позиции (может иметь знак)	FLOAT
<Alt>	Высота позиции (может иметь знак)	FLOAT
<ClkOffset>	Смещение часов приёмника в Гц. Если возможно, используйте 0 (последнее сохранённое значение). Иначе, для GSP1 значение по-умолчанию 75000 , для GSP1/LX – 95000	INT32
<TimeOf Week>	Время GPS недели	UINT32
<WeekNo>	Номер GPS недели (Номер и время GPS недели рассчитывается по UTC времени)	UINT16
<chnlCount>	Количество используемых каналов (1 - 12). Если производительность ЦП модуля недостаточна, можно уменьшить количество используемых каналов (по-умолчанию = 12)	UBYTE
<ResetCfg>	Битовая маска	UBYTE
	0x01 = Данные валидны, тёплый/горячий старт = 1	
	0x02 = Очистить эфимерис, тёплый старт = 1	
	0x04 = Очистить память, холодный старт = 1	

Пример: Старт с использованием известных координат и времени.

```
$PSRF104,37.3875111,-121.97232,0,96000,237759,922,12,3*37
```



Е). Включить/выключить отладочную информацию

ID:105 Switch Development Data Messages On/Off

Включите этой командой вывод отладочной информации, если вы испытываете проблемы с получением ответа на ваши команды. При подаче некорректных команд, будет генерироваться информация, помогающая определить причину отклонения команд модулем. Наиболее распространённая причина отклонения команд – неправильная контрольная сумма или параметры, выходящие за разрешённый диапазон. Настройка не сохраняется при рестарте модуля.

Формат команды:

\$PSRF105,<debug>*CKSUM<CR><LF>

<debug> **0** = откл., **1** = вкл.

Пример: Включить отладочную информацию

\$PSRF105,1*3E

Пример: Выключить отладочную информацию

\$PSRF105,0*3F



3 Дополнительные источники

1. **NMEA Parser Design**

(блок-схемы, исходный код на C; Monte Variakojis, 11.2002):

<http://www.visualgps.net/papers/NMEAParser/>

2. **Pocket PC: Migrating a GPS App from the Desktop to eMbedded Visual Basic 3.0**

(исходный код на VB; Joshua Trupin, 01.2001):

<http://msdn.microsoft.com/msdnmag/issues/01/01/GPS/>

3. **Writing Your Own GPS Applications: Part I**

(C#, VB.NET, Visual Studio 2002/2003/2005, .NET Framework, .NET Compact Framework; Jon Person, 12.2004):

http://www.codeguru.com/vb/mobile/pocketpc/article.php/c8079__1/

4. **Writing Your Own GPS Applications: Part II**

(.NET, C#, VB.NET, PocketPC, Smartphone; Jon Person, 12.2004):

http://www.codeguru.com/csharp/csharp/cs_data/tutorials/article.php/c8875__1/

5. **Geographic Distance and Azimuth Calculations**

(VC++6, Win32; Andy McGovern, 04.2004):

<http://www.codeguru.com/Cpp/Cpp/algorithms/article.php/c5115>