



**Плата демонстрационная  
для  
приемника навигационного  
GL8088s**

**Техническое описание**

**Версия 1.0**

**Санкт-Петербург  
2011**

## Оглавление

Общая информация .....	3
Технические характеристики .....	5
Размещение индикаторов и соединительных разъемов на плате .....	6
Программа для настройки «Навия ГЛОНАСС + GPS» .....	7
Включение платы .....	7
Запуск программы .....	8
Перезапуск .....	8
Скорость обмена .....	9
1PPS .....	9
Спутники .....	9
Сообщения .....	10
Путь .....	10
Параметры .....	11
Прочее .....	11
Назначение выводов приемника .....	12
Типовая схема подключения .....	13

## Общая информация.

Данный документ предназначен для пользователей, приступающих к освоению многоканального навигационного ГЛОНАСС/GPS/GALILEO приемного устройства GL8088s и содержит общее описание демонстрационной платы с указанным приемным устройством (модулем).

Приемное устройство КНС ГЛОНАСС/GPS/GALILEO GL8088s (далее по тексту – приемник или модуль) предназначено для вычисления текущих координат и скорости объекта в реальном масштабе времени в автономном режиме, формирования секундной метки времени и обмена с внешним оборудованием по последовательным портам RS232. Принцип действия приемника основан на параллельном приеме и обработке 32-мя измерительными каналами сигналов навигационных КА КНС ГЛОНАСС в частотном диапазоне L1 (ПТ-код), GPS на частоте L1 (C/A код) и GALILEO на частоте E1.

Приемник навигационный GL8088s выполнен на основе новейшего специализированного набора микросхем (чипсета) STA8088F, входящего в семейство так называемых «систем на кристалле» STA8088.

Приемник обладает высокой чувствительностью, малым энергопотреблением и малым временем старта.

Внешний вид навигационного приемника GL8088s приведен на рисунке 1.



Рис.1. Внешний вид приемника.

Приемник имеет два для канала захвата и 32 канала для сопровождения спутниковых сигналов, что позволяет осуществлять одновременный захват спутниковых сигналов группировок ГЛОНАСС и GPS.

Приемник позволяет применять для первичного захвата спутниковых сигналов специально подготовленную информацию, хранящуюся в памяти приемника, что позволяет сократить время холодного старта, а также, что существенно важнее, произвести холодный старт в условиях слабых сигналов от спутников. Специальная информация может быть подготовлена как внешними источниками (и передана на приемник по каналам связи), так и самостоятельно приемником. В последнем случае не требуется получение какой-либо дополнительной информации от внешних источников.

Ключ (метка первого вывода) представляет собой черную точку на белом фоне и расположен в левом верхнем углу наклейки, рядом с логотипом НАВИА.

Приемник имеет встроенные средства подавления помех, что позволяет ему работать в условиях сложной помеховой обстановки.

Управление работой приемника осуществляется при помощи специальных ST GNSS NMEA команд.

Внешний вид демонстрационной платы приведен на рисунке 2.



Рис. 2 Внешний вид демонстрационной платы с установленным приемником.

Демонстрационная плата предназначена для освоения работы с приемником навигационным GL8088s. Плата позволяет подключить приемник к персональному компьютеру для изучения информационных посылок, посылаемых приемником при работе. Также плата позволяет производить изменение настроек приемника, а также записывать во встроенную флеш-память приемника новое программное обеспечение.

## Технические характеристики

Параметр	Значение
Приемник навигационный	GL8088s
Тип антенны	Активная, пассивная
Разъем для подключения антенны	SMA
Интерфейс связи с ПК	USB
Тип применяемых преобразователей интерфейса	FT232RL
Интерфейсный разъем USB	USB B F
Количество каналов связи с ПК	2
Основное назначение канала связи USB 1	NMEA сообщения
Основное назначение канала связи USB 2	Отладочные сообщения, программирование
Наличие индикации обмена по каналам связи USB	Есть. светодиоды
Батарея резервного питания	3V, CR1220
Сигнал 1PPS	Индикация светодиодом, площадка для подключения измерительного оборудования
Выключатель питания приемника	есть
Выключатель для перевода приемника в режимы ON-OFF	есть
Кнопка сброса приемника /RES	есть
Переключатель РАБОТА- ПРОГРАММИРОВАНИЕ	есть
Индикация включения питания на плату	есть
Индикация включения питания на приемник	есть
Габаритные размеры платы , мм	110x80x25 – без разъемов 120x80x25 – с разъемами

## Размещение индикаторов и соединительных разъемов на плате

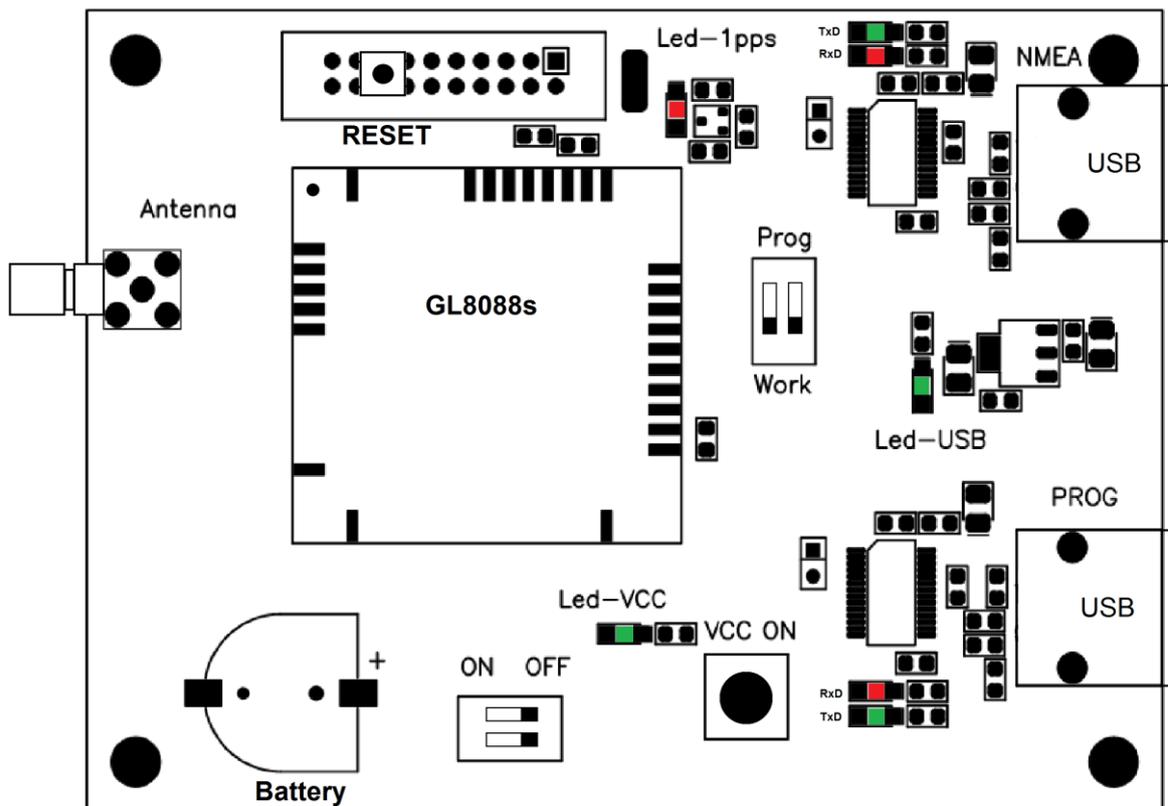


Рис.3. Размещение индикаторов и соединительных разъемов на плате.

На рисунке 3 приведено размещение индикаторов и соединительных разъемов на демонстрационной плате приемника GL8088s.

На рисунке обозначены:

- разъем подключения антенны **Antenna**;
- разъем подключения кабеля **USB** для обмена NMEA сообщениями с ПК;
- разъем подключения кабеля **USB** для передачи отладочной информации и перепрограммирования приемника;
- гнездо для установки батареи **Battery**;
- переключатель **ON-OFF** для перевода приемника в положение Выключено без снятия питания;
- переключатель перевода приемника в режим программирования **Prog-Work**;
- кнопка аппаратного сброса **RESET**;
- светодиод и контактная площадка сигнала **Led-1PPS**;
- кнопка с фиксацией для включения питания приемника **Vcc ON**;
- светодиод индикации напряжения питания приемника **Led-Vcc**;
- светодиоды индикации обмена по интерфейсу USB **TxD** и **RxD**;
- площадка для припаивания приемника **GL8088s**.

На рисунке 3 цветами указаны цвета свечения установленных на плату светодиодов.

## Программа «Навия ГЛОНАСС + GPS»

Для работы с демонстрационной платой приемника GL8088s предназначена программа **Навия ГЛОНАСС + GPS** (запускаемый файл `navia_viewer.exe`). Данная программа позволяет освоить работу с приемником, произвести настройку необходимых параметров и проверить работоспособность приемника.

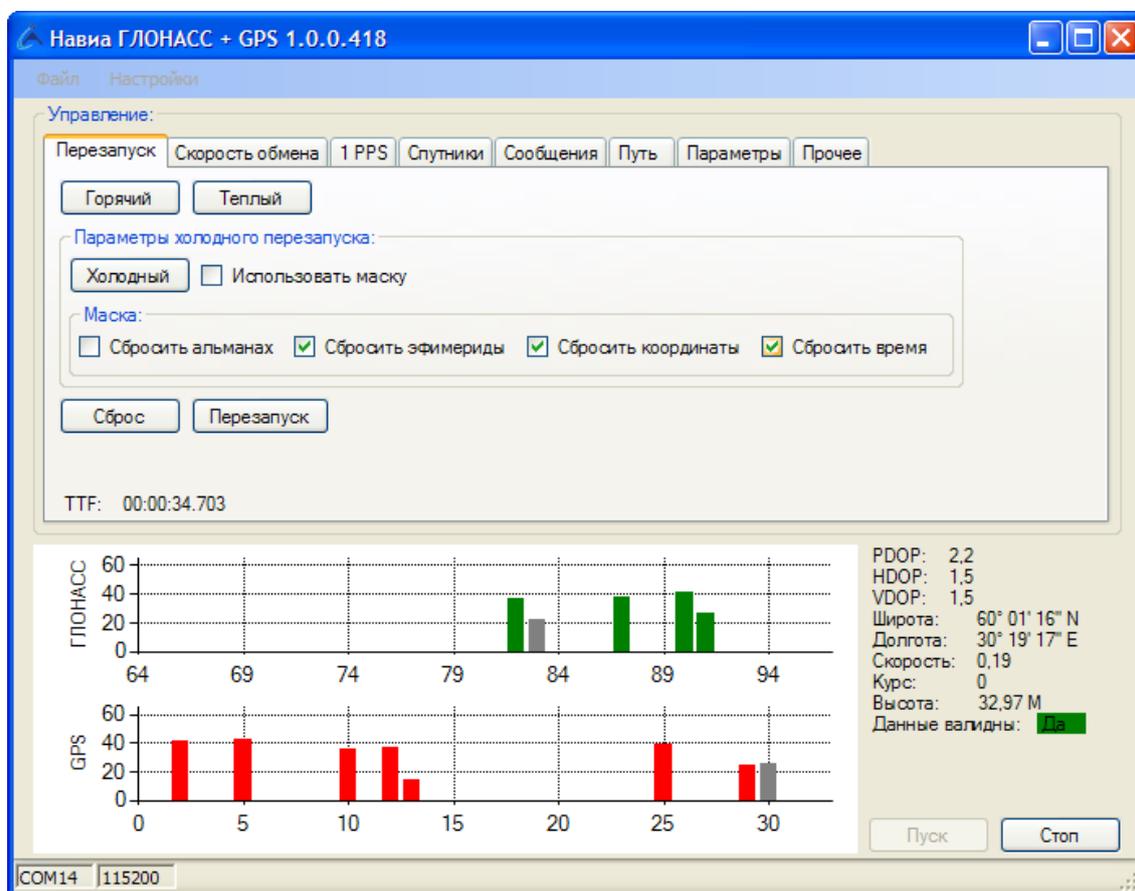


Рис.4. Основное окно программы НАВИА ГЛОНАСС + GPS.

Для работы программы необходимо установить “.NET Framework 4.0 Client Profile” (или его полная версия: “.NET Framework 4.0). Это программное обеспечение можно скачать с сайта компании Microsoft [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com) .

Также для работы с демонстрационной платой следует установить на компьютер драйвера VCP преобразователя USB-COM фирмы FTDI. Соответствующие драйвера можно найти на сайте фирмы по адресу <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm> где следует выбрать соответствующий файл под операционную систему, установленную на компьютере пользователя.

### Включение платы

Для начала работы с демонстрационной платой следует осуществить подключение необходимых кабелей.

Выключатель питания приемника (кнопка с фиксацией) **VCC ON** должна быть включен (кнопка нажата).

Переключатель режима работы **Prog-Work** должен быть установлен в положение **Work** (оба движка вниз).

Переключатель **ON-OFF** должен быть включен в положение **ON** (оба движка влево).

Разъем активной антенны ГЛОНАСС/GPS следует подключить к разъему, обозначенному на плате надписью **Antenna**.

При необходимости работы с применением резервного питания от батареи, следует

установить батарею в держатель, обозначенный надписью **Battery**. Следует устанавливать литиевые батареи типоразмера CR1220. Номинальное напряжение батареи 3В, устанавливать следует положительным (сплошным) электродом наружу.

Кабель USB следует подключить к разъему USB, обозначенному на плате надписью **NMEA**. Второй конец кабеля подключить к компьютеру.

Должны засветиться индикаторы **Led-USB** и **LED-Vcc**.

### **Запуск программы.**

Перед началом работы необходимо через меню «Настройки → Последовательный порт...» указать номер и скорость последовательного порта, используемого для взаимодействия с модулем (порт «NMEA» модуля). Программа проверяет все доступные последовательные порты компьютера пользователя и предлагает их на выбор. Чаще всего требуемым портом служит порт самым высоким номером. Скорость обмена порта демонстрационной платы в состоянии поставки составляет 115200 бит в секунду, однако она может быть изменена по заказу пользователя.

После нажатия кнопки «Пуск» программа читает и анализирует входные данные, отображая ряд параметров:

- номера видимых спутников;
- силу сигнала видимых спутников;
- номера спутников, участвующих в принятии решения (выделяются цветом: зеленые — ГЛОНАСС, красные — GPS);
- текущие координаты, скорость, курс и высота;
- фактор ухудшения точности (PDOP, HDOP, VDOP);
- признак успешности решения навигационной задачи «Данные валидны».

В статусной строке указываются текущие настройки последовательного порта (его номер и скорость).

Все управление разнесено по нескольким «закладкам».

### **Перезапуск**

На данной закладке можно осуществить «Горячий», «Теплый» и «Холодный» перезапуск модуля. Для «Холодного» перезапуска можно явно указать наборы данных, которые будут очищены при перезапуске.

Помимо этого можно осуществить сброс и перезапуск модуля.

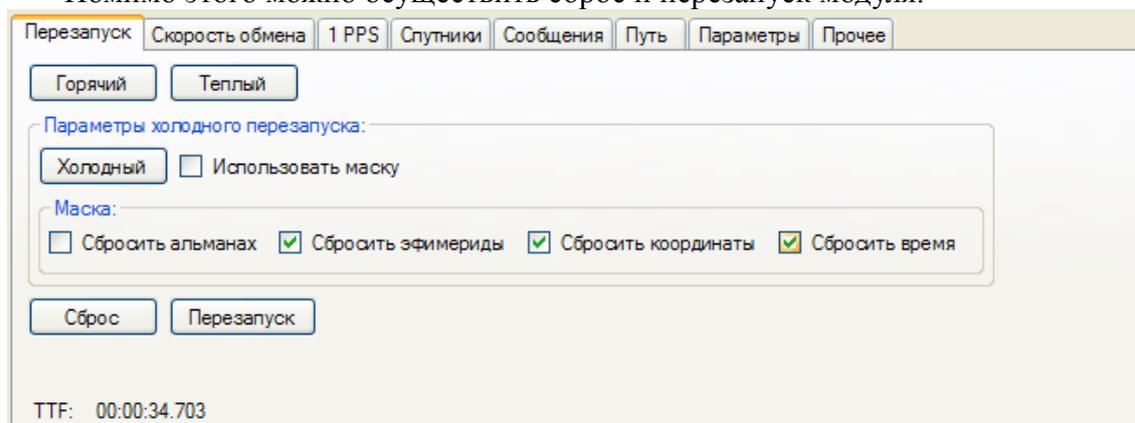


Рис.5. Окно управления перезапуском программы НАВИА ГЛОНАСС + GPS.

Параметр «TTF» (Time To Fix) указывает время, прошедшее от момента подачи команды перезапуска до получения от модуля верных координат.

## Скорость обмена

Рис.6. Окно управления скоростью обмена программы НАВИА ГЛОНАСС + GPS.

На данной вкладке осуществляется выбор скорости вывода данных системы позиционирования модулем. Для активации параметра необходима дополнительная подача команды записи настроек (кнопка «Сохранить») и перезапуск модуля.

## 1PPS

Рис.7. Окно управления сигналом 1PPS программы НАВИА ГЛОНАСС + GPS.

На данной вкладке можно задать режим работы, задержку и длительность сигнала «1PPS». Для активации параметра необходима дополнительная подача команды записи настроек (кнопка «Сохранить») и перезапуск модуля.

## Спутники

Рис.8. Окно управления набором применяемых спутниковых группировок программы НАВИА ГЛОНАСС + GPS.

На данной вкладке можно указать, какие группировки используются для принятия решения. Для активации настроек требуется подать команду «Установить». Для сохранения настроек после последующих включений-выключений следует подать команду

«Сохранить». Для применения этой команды приемнику не требуется перезапуск.

## Сообщения

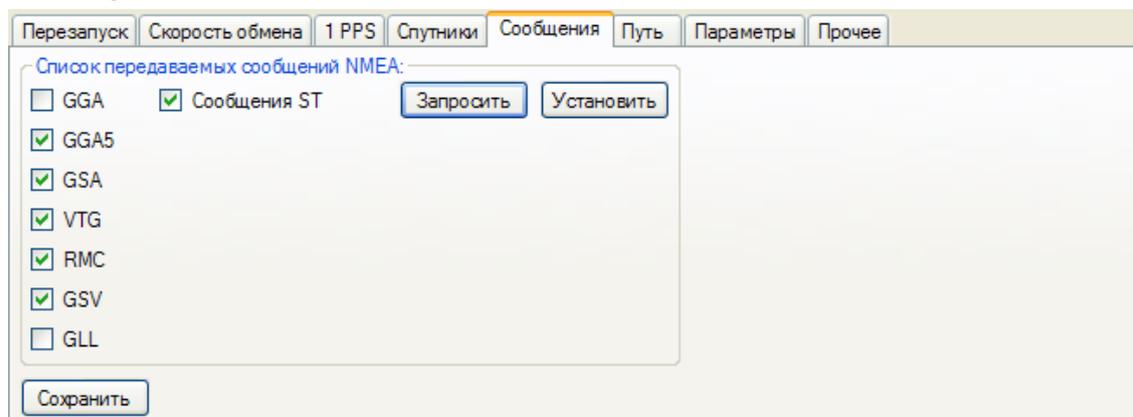


Рис.9. Окно управления набором передаваемых сообщений программы НАВИА ГЛОНАСС + GPS.

На данной вкладке можно задать набор сообщений, передаваемый устройством. Для активации настроек требуется дополнительно подать команду на сохранение и перезапустить модуль.

## Путь

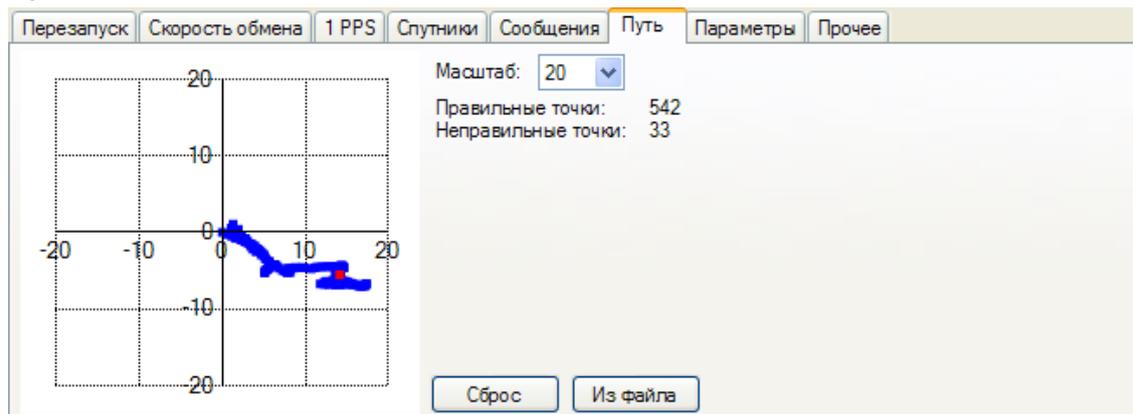


Рис.10. Окно отображения пространственного положения полученных координатных точек программы НАВИА ГЛОНАСС + GPS.

На данной вкладке можно увидеть графическое представление разброса показаний устройства. Показания отображаются в виде набора точек. Первая точка всегда ставится в начало координат. Красным цветом выделена последняя верная точка, переданная устройством. Параметр «Масштаб» задает расстояние от центра в метрах. Кнопка «Сброс» очищает буфер точек, после чего первая верная точка ставится в начало координат. Кнопка «Из файла» позволяет загрузить и отобразить данные из файла с набором координат в формате NMEA. После загрузки данных из файла текущие координаты не выводятся до нажатия на кнопку «Сброс».

## Параметры

Рис.11. Окно управления считыванием и записью параметров работы приемника программы НАВИА ГЛОНАСС + GPS.

На данной вкладке можно вручную запросить и установить значение выбранного пользователем параметра. Соответствие номеров параметров см. в файле «ST GNSS NMEA SPECIFICATION AND COMMANDS 3.4.pdf». Значение параметра указывается в гексадецимальном формате (два символа на каждый байт) для целых значений или в десятичном для других форматов.

Кнопка «Сброс настроек» подает на модуль команду для возврата всех настроек к начальным.

## Прочее

Рис.12. Окно отображения версии программного обеспечения приемника программы НАВИА ГЛОНАСС + GPS.

На данной вкладке можно посмотреть (предварительно запросив) версию внутреннего программного обеспечения модуля.

### Назначение выводов приемника

Описание сигнала	Тип	Номер контакта	Обозначение
Общий высокочастотной части	Power	1, 2, 4, 5, 6, 7, 27	AGND
Общий цифровой части	Power	8, 9, 18, 20, 22	GND
Вход антенны	Analog	3	RFIN
Питание +3,3В	Power	10, 21	PWRIN
Питание цепи резервной батареи	Power	17	VBAT
Выход UART0	In/Out	13	TXD0
Вход UART0	In/Out	12	RXD0
Выход UART1	In/Out	15	TXD1
Вход UART1	In/Out	14	RXD1
Сигнал метки времени	In/Out	16	PPS1
Включение/выключение модуля	In	11	ENA
Аппаратный сброс модуля	In	19	/RST
Не подключено	---	23, 24, 25, 26	NC

## Практическое применение демонстрационной платы

При помощи демонстрационной платы для приемника навигационного GL8088s можно освоить способы применения последнего в устройстве пользователя.

Основными особенностями реализации данной демонстрационной платы являются отключаемое питание приемника от шины USB и возможность подключения батареи в любое время, обычно нереализуемые в конечном устройстве. В то же время, эти возможности позволяют пользователю ознакомиться с некоторыми ограничениями на временные диаграммы сигналов, накладываемые приемником.

Так, возможность отключения питания приемника при сохранении питания микросхем USB драйверов позволяет спровоцировать т.н. фантомное питание приемника и, соответственно, некоторые возможные неполадки в работе. Таким образом, правильный учет подобного подключения позволяет исключить ошибки в работе приемника по вине фантомного питания.

Возможность подключиться непосредственно к линиям TxD0 и TxD1 приемника и подавать на них сигналы в недопустимые моменты времени позволяет пользователю ознакомиться с возможными ошибками в работе приемника, возникающими при некорректной работе с указанными линиями.

Возможность подключения или отключения батареи в любое время позволяет пользователю ознакомиться с особенностями цепи батарейного питания и, естественно, учесть в своей разработке эти особенности.

В целом методика работы с приемником без применения батареи на демонстрационной плате такова:

1. Включаем выключатель питания приемника (кнопка нажата).
2. Переключатель Prog-Work переводим в положение Work.
3. Подключаем кабель USB к разъему NMEA.
4. Должны засветиться светодиоды Led USB и LED-Vcc.
5. Должен начать мигать светодиод Led 1PPS.

В случае применения батареи на демонстрационной плате методика такова:

1. Устанавливаем батарею в держатель.
2. Переключатель Prog-Work переводим в положение Work.
3. Подключаем кабель USB к разъему NMEA.
4. Должны засветиться светодиоды Led USB и LED-Vcc.
5. Нажимаем кнопку RESET.
6. Должен начать мигать светодиод Led 1PPS.

В целом работа приемника на плате полностью совпадает с описанием работы приемника в типовой схеме включения.

## Типовая схема подключения

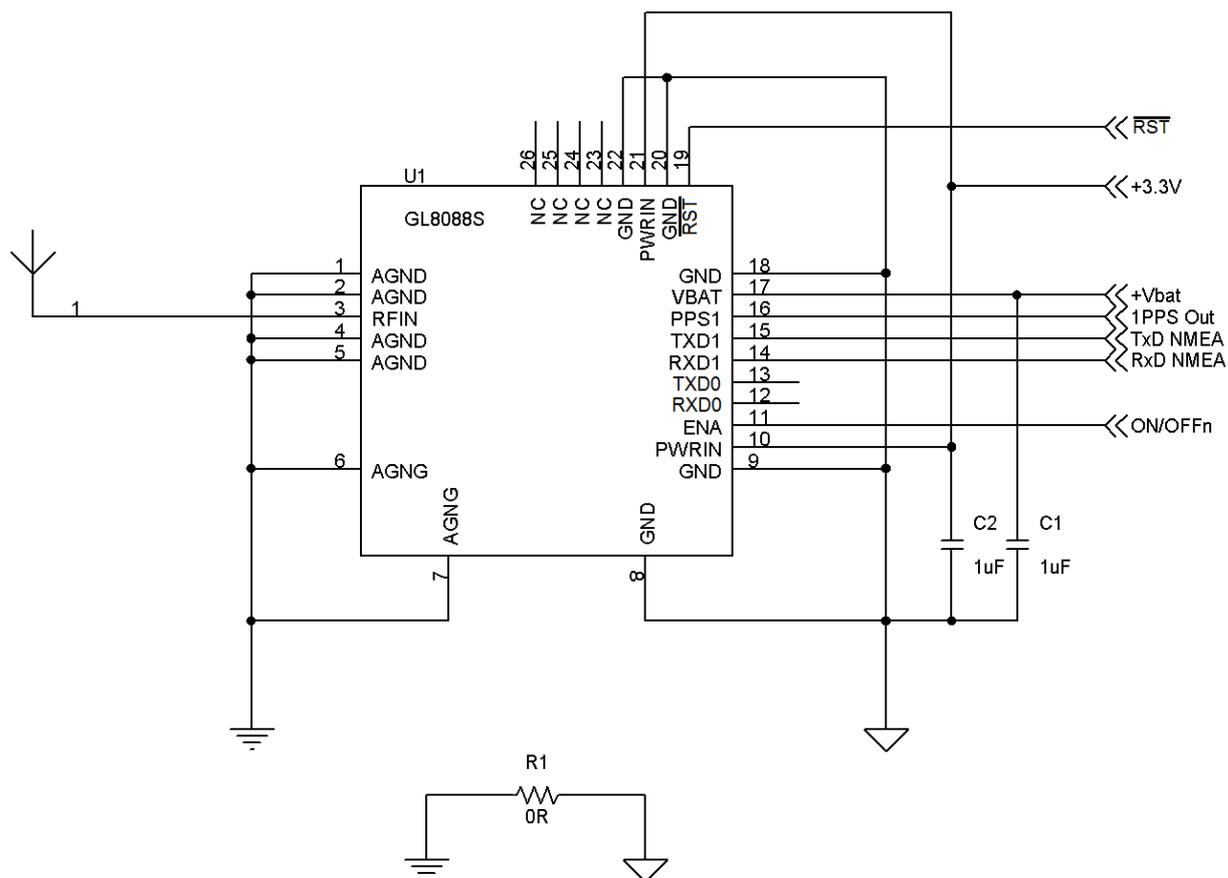


Рис.13. Типовая схема включения приемника GL8088s.

Напряжение питания приемника  $V_{dd} = 3,0 \dots 3,6$  В подается на контактную площадку 10 и/или 21 (PWRIN), объединенные внутри модуля.

Напряжение от резервной батареи в диапазоне  $V_{bat} = 2,0 \dots 3,6$  В должно быть подано на контактную площадку 17 (VBAT). На схеме подключения данная цепь обозначена  $+V_{bat}$ . Рекомендуется поддерживать  $V_{bat}$  постоянно для обеспечения работы встроенных часов и памяти модуля. Кроме того напряжение резервной батареи обеспечивает питание регистра хранения признака активации внутреннего программного обеспечения модуля (ПО модуля). Не рекомендуется применять резервную батарею с напряжением, превышающим напряжение питания модуля.

При первом включении напряжения питания модуля  $V_{dd}$  после подключения  $V_{bat}$  следует обязательно подать импульс низкого логического уровня на контактную площадку 19 (вход /RST). Это необходимо для выбора режима работы встроенного микроконтроллера модуля (работа или занесение программы во встроенную флеш-память), для активации внутреннего ПО модуля и записи признака его активации в регистр хранения. Длительность импульса должна быть не менее 10мс, напряжение на входе не должно быть выше 0,1В, нагрузочная способность источника не менее 8мА. При последующих включениях напряжения питания  $V_{dd}$  подача импульса на вход /RST не обязательна, т.к. при подаче этого сигнала происходит стирание информации о текущем времени, что увеличивает продолжительность поиска и захвата спутников. Временная диаграмма состояний и уровней сигналов на выводах модуля при включении  $V_{bat}$  и  $V_{dd}$  приведена на рисунке 14.

Следует учесть, что состояния и сигналы описываются относительно управляющей системы (например, управляющего микроконтроллера MCU). Таким образом, данные на выходе TxD0 модуля описываются на рисунке как входные данные «Input data» (входные

данные для управляющей системы) , а данные на входе RxD0 модуля описываются как выходные данные «Output data» (выходные данные от управляющей системы). Состояние высокого импеданса «Z state» описывает выводы управляющей системы (входы и выходы), подключенные к соответствующим выводам модуля.

Выводы управляющей системы ни в какой момент времени не должны быть источниками питания модуля (т.н. «фантомное питание»), то есть напряжения на выводах TxD0, RxD0, TxD1 и RxD1 не должны превышать напряжение питания модуля в любой момент времени. Естественно, при отключенном  $V_{dd}$  напряжение на указанных выводах должно отсутствовать – к примеру, выводы переключены в высокоимпедансное состояние «Z state», режим входа или в состояние «Логический 0», на них должна отсутствовать подтяжка к напряжению питания («pull up»).

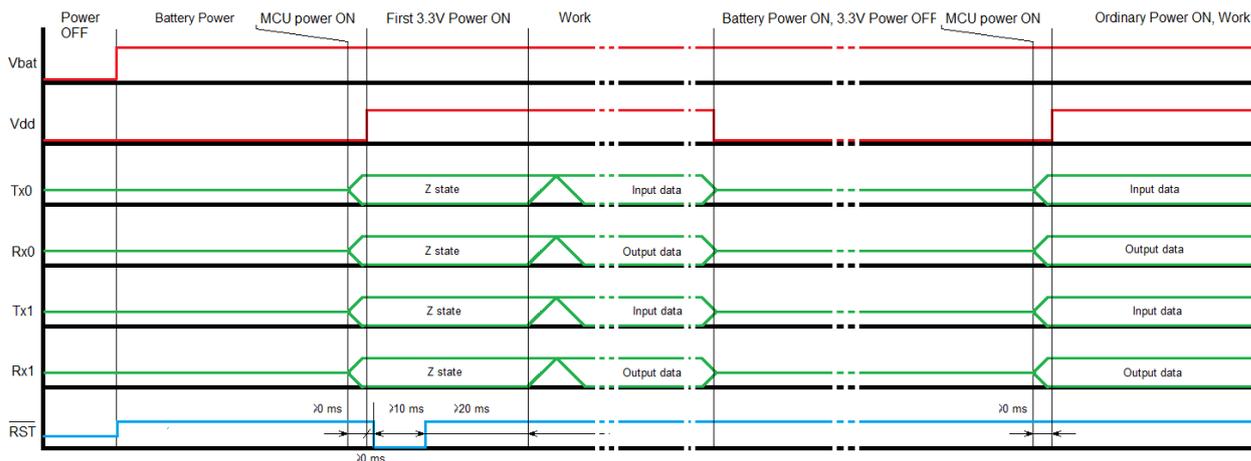


Рис. 14. Временная диаграмма состояний и уровней сигналов на выводах модуля при применении Vbat.

В момент подачи импульса на вход /RST (или, если этот импульс не формируется, а подается только напряжение питания модуля  $V_{dd}$  без подачи  $+V_{bat}$ ) следует обязательно обеспечить высокоимпедансное состояние (Z-состояние или состояние «Вход») цепей, подключенных к контактам TXD0 и TXD1. При этом следует принять во внимание недопустимость утечек через цепи защиты подключенных выводов от перенапряжений при напряжении до значения  $V_{dd}$ . Несоблюдение этого требования приведет к невозможности корректного запуска внутреннего программного обеспечения модуля. Указанные состояния следует удерживать в течение не менее 20мс после окончания подачи низкого уровня на входе /RST или включения напряжения питания  $V_{dd}$  (если  $V_{bat}$  не применяется).

Если резервная батарея не применяется, подача импульса на вход /RST не обязательна. Временная диаграмма состояний и уровней сигналов на выводах модуля при включении  $V_{dd}$  без применения  $V_{bat}$  приведена на рисунке 15.

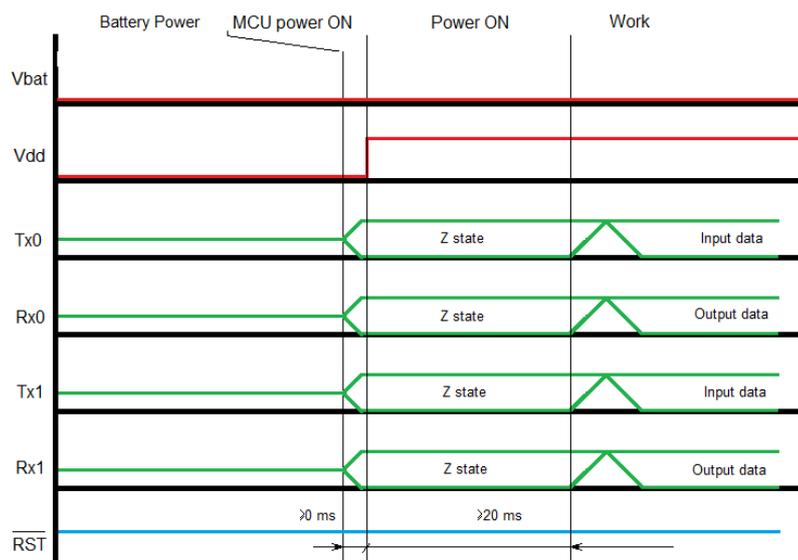


Рис. 15. Временная диаграмма состояний и уровней сигналов на выводах модуля при применении модуля без Vbat.

Импульс на вход /RST может быть подан для рестарта внутренней программы модуля.

Антенна (активная или пассивная) подключается к контакту 3 (RF IN). Проводник, соединяющий 21 контакт приемника и антенну, должен быть выполнен в виде микрополосковой линии с волновым сопротивлением 50 Ом. Контакты 1, 2, 4 и 5 (AGND) модуля представляют собой цепь высокочастотной «земли» для контакта 3. Питание на активную антенну для приема сигналов от спутников подается через встроенные цепи модуля. Цепь питания активной антенны защищена самовосстанавливающимся предохранителем с током срабатывания 100мА. В случае применения активной антенны следует предусмотреть соответствующие нагрузочные характеристики источника питания модуля.

Для функционирования модуля необходимо обеспечить уровень лог. «1» от 1,0 В до VDD на контактной площадке 11 (ON/OFF); для отключения модуля требуется подать на контактную площадку ON/OFF уровень лог. «0» от 0 В до 0,4 В.

Выходной сигнал в виде последовательности сообщений NMEA выдается через последовательный порт UART1 (сигнал TXD1 площадка 15, сигнал RXD1 площадка 14). На данном порте сообщения NMEA присутствуют в состоянии заводской поставки.

Настройка скорости обмена по последовательному порту UART, выбор группировок спутников ГЛОНАСС, ГЛОНАСС/GPS или GPS и прочие установки выполняются при помощи подачи на модуль специальных NMEA сообщений.

Цепь GND (Общий) должна быть подключена к цепи GND (Общий) внешнего устройства, в котором применяется модуль.

Цепи GND и AGND должны быть объединены в одной точке, находящейся максимально близко к контактам 1, 2, 4 и 5.

На схеме подключения данное соединение условно показано резистором R1 0Ω (перемычка). Не допускается объединять цепь AGND с иными цепями иначе как через цепь GND (при изъятии R1 не должно быть электрического контакта AGND с иными цепями устройства). Несоблюдение этого указания может снизить чувствительность модуля к радиосигналам от спутников.

Выводы модуля, обозначенные как NC (not connected, не подключены) не должны иметь электрического контакта как между собой, так и с любыми цепями и элементами устройства, в котором применяется модуль.