# ГЛОНАСС/GPS-модули НАВИА

# GL8088s и ML8088s

найти легко...

докладчик Владимир Осадчий

# ГЛОНАСС/GPS-модули НАВИА

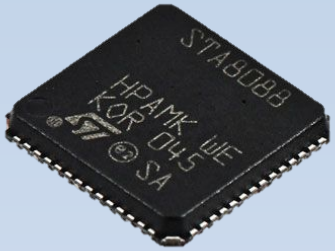
- Применяемый чипсет
- Производственный статус
- Технические характеристики
- Подключение модулей
- Демонстрационные платы
- Демонстрационная программа
- Особенности применения
- Перспективы

# ГЛОНАСС/GPS модули НАВИА

- Применяемый чипсет
- Производственный статус
- Технические характеристики
- Подключение модулей
- Демонстрационные платы
- Демонстрационная программа
- Особенности применения
- Перспективы

# Применяемый чипсет

TeseoII




- Новейшая разработка компании STMicroelectronics
- Однокорпусное решение STA8088FG
- Частотозадающие компоненты компании NDK
- Пассивные компоненты Murata

# Применяемый чипсет

## Основные преимущества

- Разработан одним из крупнейших в мире производителей микросхем
- Производственные мощности STMicroelectronics позволяют выпускать требуемые рынком объемы
- Техническая поддержка от STMicroelectronics
- Поддержка систем ГЛОНАСС, GPS, GALILEO, QZSS, в перспективе возможна поддержка Compass (BeiDou)

# Применяемый чипсет

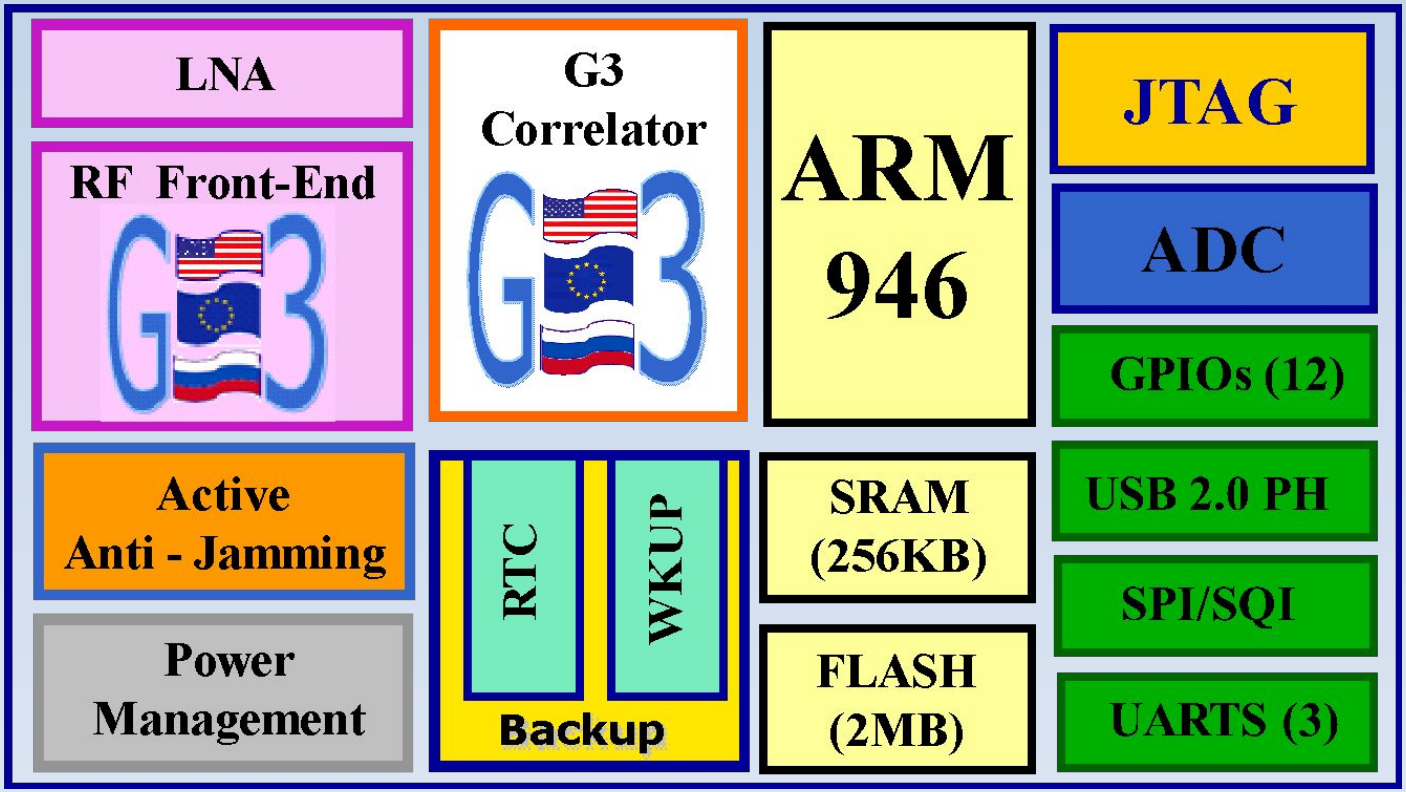
**Основные преимущества:**

- Может работать без внешних активных компонентов
- Минимум дополнительных компонентов
- Высокая чувствительность
- Низкое энергопотребление
- Встроенное подавление помех
- Работа с прогнозированием информации ST-AGPS

# Применяемый чипсет

# Применяемый чипсет

## Внутренняя структура микросхемы STA8088FG

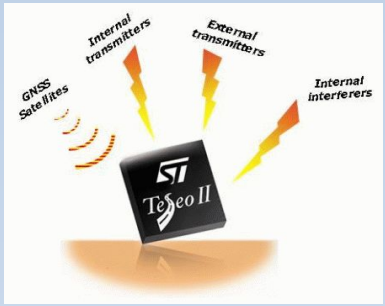


# Применяемый чипсет

## Встроенная система подавления помех

1 **RF Front-End**

АРУ и 3-битный АЦП




2 **Активное Устранение Помех**

Частотные диапазоны GPS/Galileo и ГЛОНАСС
Активное обнаружение помех с подстройкой степени режекции
Программируемая центральная частота режекторного фильтра Программируемая полоса режекторного фильтра

**G3 Correlator**

3 **Алгоритм Отстройки от Помех**

Анализ «размазывания» частоты результатов корреляции
Расчет и исключение влияния помехи
Обнаружение ошибочного захвата/сопровождения и переназначение каналов для его исключения

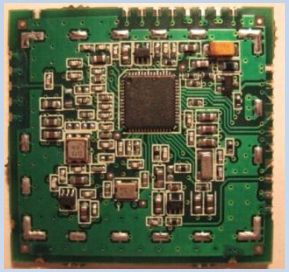
# ГЛОНАСС/GPS-модули НАВИА

- Применяемый чипсет
- Производственный статус
- Технические характеристики
- Подключение модулей
- Демонстрационные платы
- Демонстрационная программа
- Особенности применения
- Перспективы

# Производственный статус

## Вариант исполнения «Стандарт»

– **GL8088s** размер: 33,2 × 35,5 × 3,8 мм



- Статус – в производстве (серия)
- Сертификация:
  – имеется добровольный сертификат «БАЗИС»
  – оформляется обязательный сертификат ГОССТАНДАРТ на средство изменения (пройдены испытания на -50…+90 С°, есть письмо от ВНИИФТРИ)

# Производственный статус

## Вариант исполнения «Микро»

– **ML8088s** размер: 13 × 15 × 2,8 мм

**Наш микромодуль действительно «МИКРО»!!!**

- Схемотехника, аналогичная GL8088s: применены микрокомпоненты, минимизированы связи – выше чувствительность и качество приёма!
- Статус: образцы доступны на заказ
- 1-я производственная партия: конец февраля 2012 г. – 5000 штук. Принимаются заказы!
- Далее: март 2012 г. – 10000 штук
- Сертификация ГОССТАНДАРТ: конец февраля (-50…+90 С°) одновременно с GL8088s

# Производственный статус

## От **разработки до выпуска**

1. Техническая поддержка проекта – STMicroelectronics, Италия
2. Разработка модулей –дизайн-центр в Восточной Европе
3. Компоненты – поставка «ПетроИнТрейд»
4. Сборка у контрактных производителей в России:

GL8088s – Санкт-Петербург

ML8088s – СПб и Зеленоград

5. Тестирование у контрактных производителей с использованием специального разработанного высокотехнологичного компьютерного мультиячеечного тестера, сравнивающего параметры модулей с заданными – разработка вышеупомянутого дизайн центра
6. Гарантия и ремонт – контрактные производители.

# ГЛОНАСС/GPS-модули НАВИА

- Применяемый чипсет
- Производственный статус
- Технические характеристики
- Подключение модулей
- Демонстрационные платы
- Демонстрационная программа
- Особенности применения
- Перспективы

# Технические характеристики

| Параметры | Значение | |
|---|---|---|
| | «НАВИА ML8088s» | «НАВИА GL8088s» |
| Обрабатываемые сигналы | GPS L1 (C/A) + ГЛОНАСС (СТ-код) | |
| Чувствительность по слежению (сопровождение спутников), дБм | - 161 в статике | - 160 в статике |
| Чувствительность по решению навигационной задачи, дБм | -156 в статике | -155 в статике |
| Чувствительность по обнаружению, дБм | - 145 холодный старт<br>- 155 горячий старт | |
| Интерфейс | RS232 3,3V LVCMOS, USB | RS232 3,3V LVCMOS, |
| Скорость обмена по RS232, бит/с | 4800…115200 | |
| Основное напряжение питания, В | 3,0…3,6 | |
| Ток потребления по цепи 3,3 В, типовой, мА | поиск 65 (GPS), 85 (ГЛОНАСС+GPS)<br>слежение 35 (GPS), 55 (ГЛОНАСС+GPS) | |
| Размеры (длина х ширина х высота), мм³ | 15×13×2,8 | 35,5×33,2×3,8 |
| Диапазон рабочих температур, °С | -40…+85 (-50…+90 по результатам сертификационных испытаний) | |

# Технические характеристики

| Параметры | Значение | |
|---|---|---|
| | «НАВИА ML8088s» | «НАВИА GL8088s» |
| Частотный диапазон | L1 | |
| Обрабатываемые сигналы | GPS L1 (C/A) + ГЛОНАСС (СТ-код) | |
| Частотный диапазон GPS, МГц | 1575,42 ±0,5 | |
| Частотный диапазон ГЛОНАСС, МГц | 1597,5…1605,9 | |
| Количество каналов сопровождения | 32 | |
| Количество каналов захвата | 2 | |
| Прогнозирование спутниковой обстановки, сут. | 5 - автономное (II квартал 2012 г.)<br>7 - внешний источник данных | |
| Объем данных от внешнего источника прогнозирования спутниковой обстановки, кбайт | 2 | |
| Максимальная высота, м | 18 000 | |
| Максимальная скорость, м/с | 515 | |

# Технические характеристики

| Параметры | Значение | |
|---|---|---|
| | «НАВИА ML8088s» | «НАВИА GL8088s» |
| Ускорение, не более | 3 g | |
| Динамика, не более | 1 g/c скорость изменения ускорения | |
| Среднее время до первого местоопределения при уровне сигнала - 130 дБм, с | 36 - холодный старт<br>34 - теплый старт<br>4 - горячий старт<br>1 - повторный захват | |
| Чувствительность по обнаружению, дБм, не хуже | - 145 холодный старт<br>- 155 горячий старт | |
| Чувствительность по слежению (сопровождение спутников), дБм | - 161 в статике<br>- 158 в динамике<br>- 154 в динамике<br>(ошибка не более 30 м) | - 160 в статике<br>- 157 в динамике<br>-153 в динамике<br>(ошибка не более 30 м) |
| Чувствительность по решению навигационной задачи, дБм | -156 в статике | -155 в статике |

# Технические характеристики

| Параметры | Значение | |
|---|---|---|
| | «НАВИА ML8088s» | «НАВИА GL8088s» |
| Вычислительное ядро | ARM946 | |
| Темп выдачи выходных данных, Гц | 0,1…1, 5 | |
| Формат данных | NMEA 0183 v3.01 | |
| Интерфейс | RS232 3,3V LVCMOS, USB | RS232 3,3V LVCMOS |
| Параметры секундной метки времени | 3,3 V LVCMOS уровень<br>500 мс длительность по умолчанию | |
| Регулировка секундной метки времени | по длительности, задержке, инвертирование | |
| Скорость обмена по RS232, бит/с | 4800…115200 | |
| Скорость обмена по RS232 по умолчанию, бит/с | 115200 | |
| Параметры сигнала GNSS status | 1,8V LVCMOS<br>2 с длительность<br>4 с период | отсутствует |

# Технические характеристики

| Параметры | Значение | |
|---|---|---|
| | «НАВИА ML8088s» | «НАВИА GL8088s» |
| Основное напряжение питания, В | 3,0…3,6 | |
| Резервное напряжение питания, В | 2,0…3,6 | |
| Ток потребления по цепи 3,3 В, типовой, мА | поиск 65 (GPS), 85 (ГЛОНАСС+GPS)<br>слежение 35 (GPS), 55 (ГЛОНАСС+GPS) | |
| Ток питания активной антенны, не более, мА | 30 | |
| Ток срабатывания предохранителя цепи активной антенны, типовой, мА | 100 | |
| Ток потребления по цепи внешней резервной батареи, типовой, мкА | 50 | |
| Размеры (длина х ширина х высота), мм³ | 15×13×2,8 | 35,5×33,2×3,8 |
| Масса, г, не более | 2 | 10 |
| Диапазон рабочих температур, °С | -40…+85 (-50…+90 по результатам | |

# Технические характеристики

## Результаты натурного тестирования

**Москва,**

**Лефортовск**

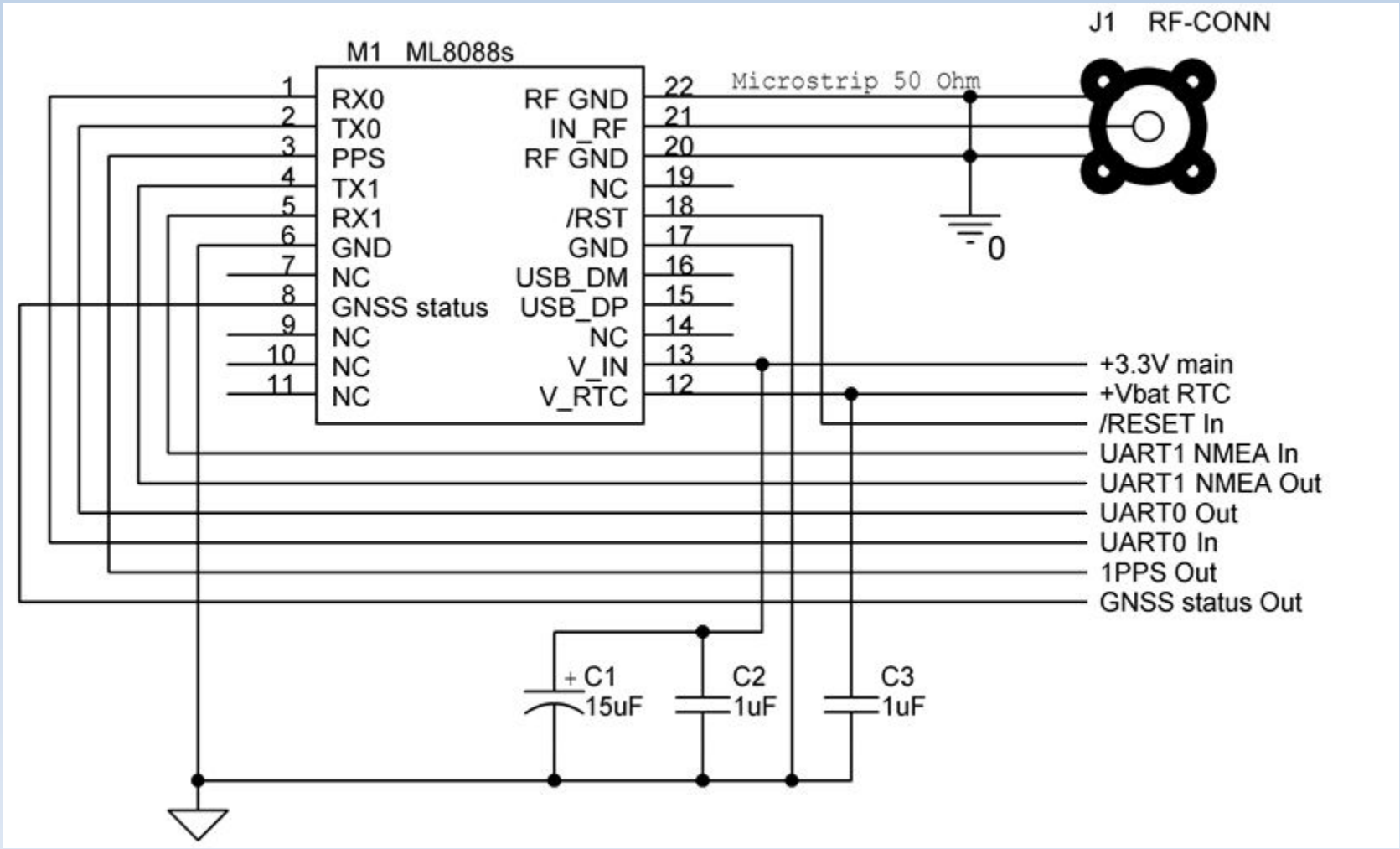
**тоннель**

# ГЛОНАСС/GPS-модули НАВИА

- Применяемый чипсет
- Производственный статус
- Технические характеристики
- Подключение модулей
- Демонстрационные платы
- Демонстрационная программа
- Особенности применения
- Перспективы

# Подключение модулей

## Подключение модуля ML8088s

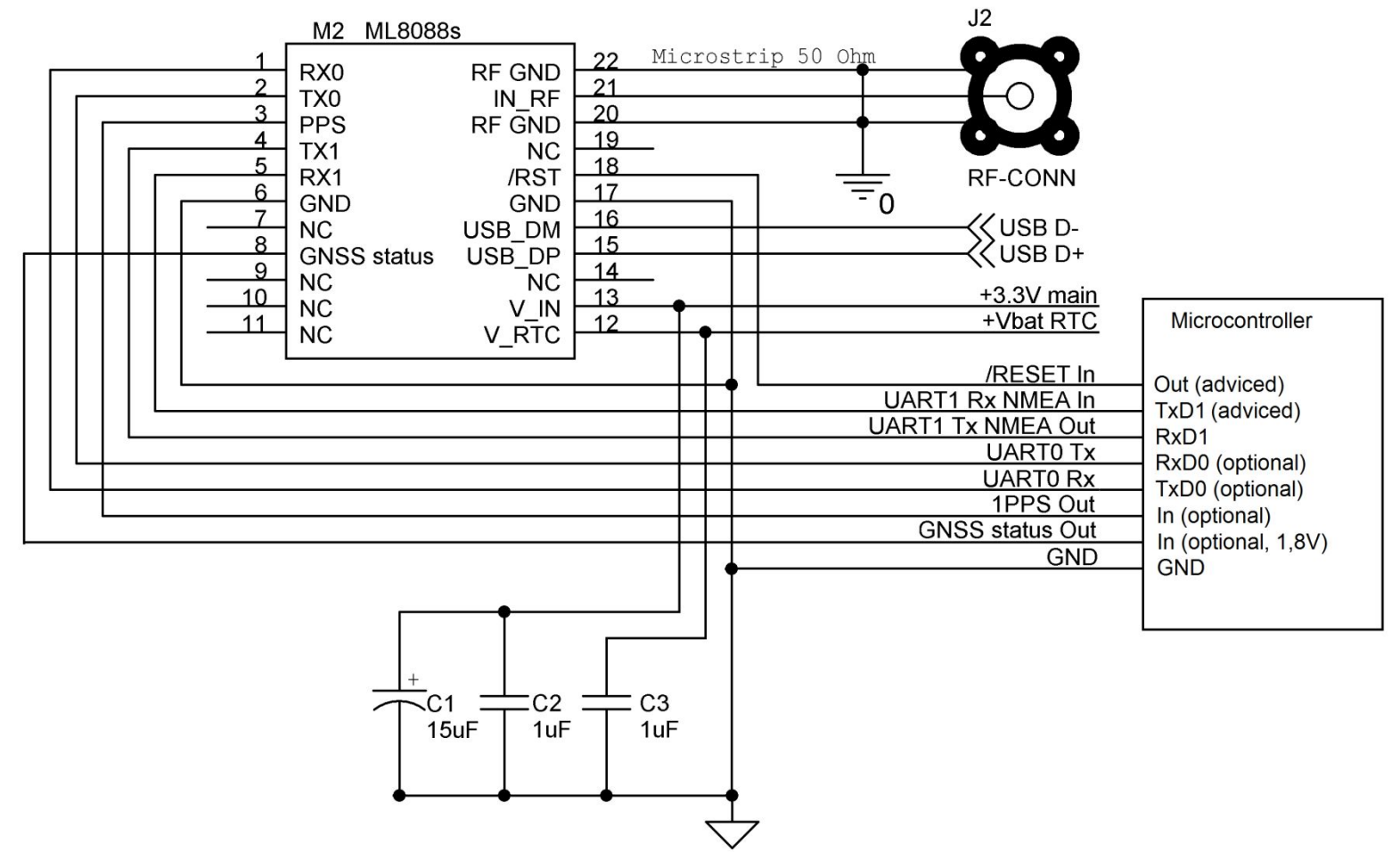


# Подключение модулей

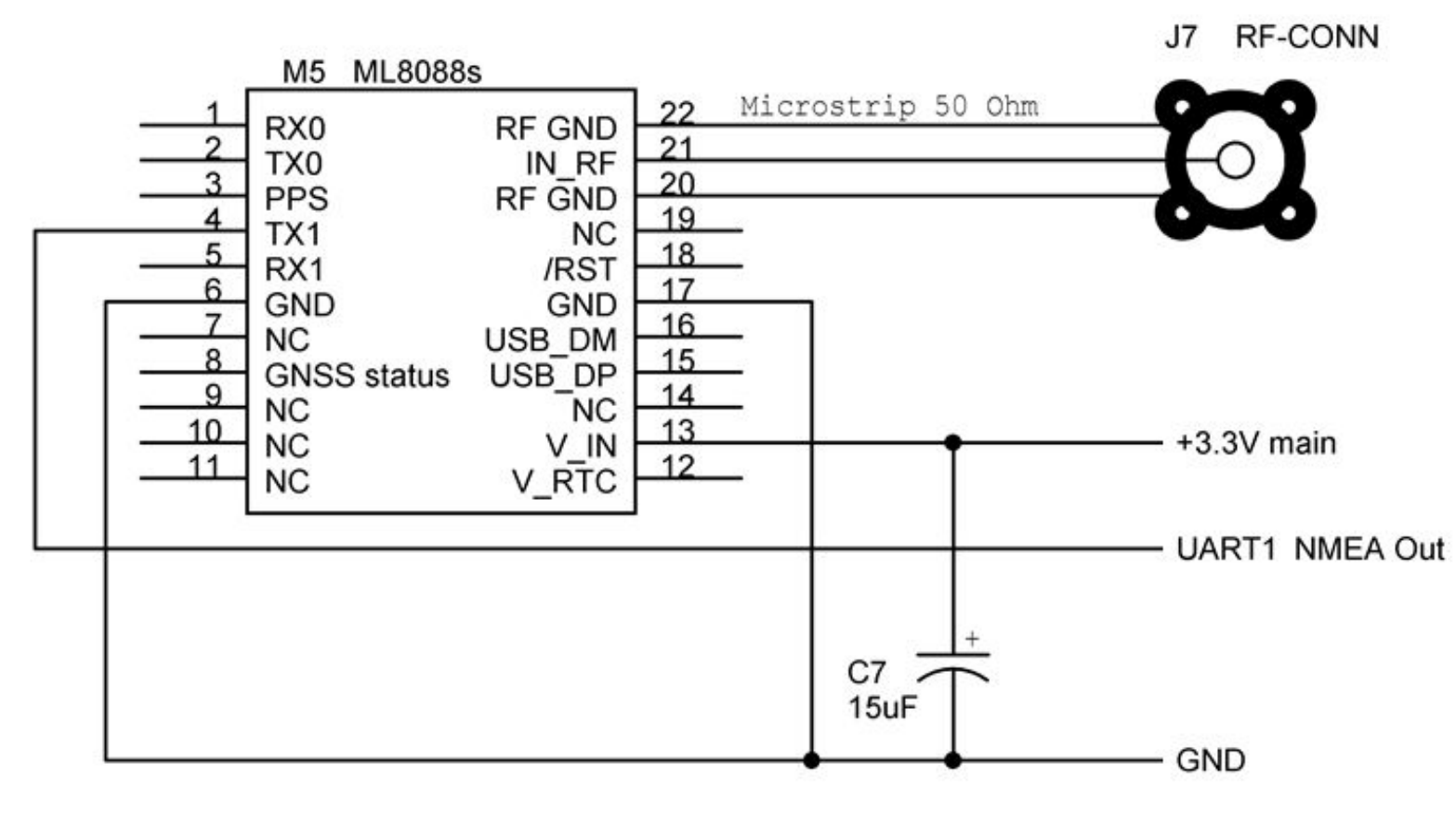
## Подключение модуля ML8088s

- Простота подключения
  - +3,3V
  - GND
  - TxD1 NMEA Out
  - RF-антенна (активная или пассивная)
  - 15 мкФ конденсатор
- Достаточно одного напряжения питания
- Активная или пассивная антенна

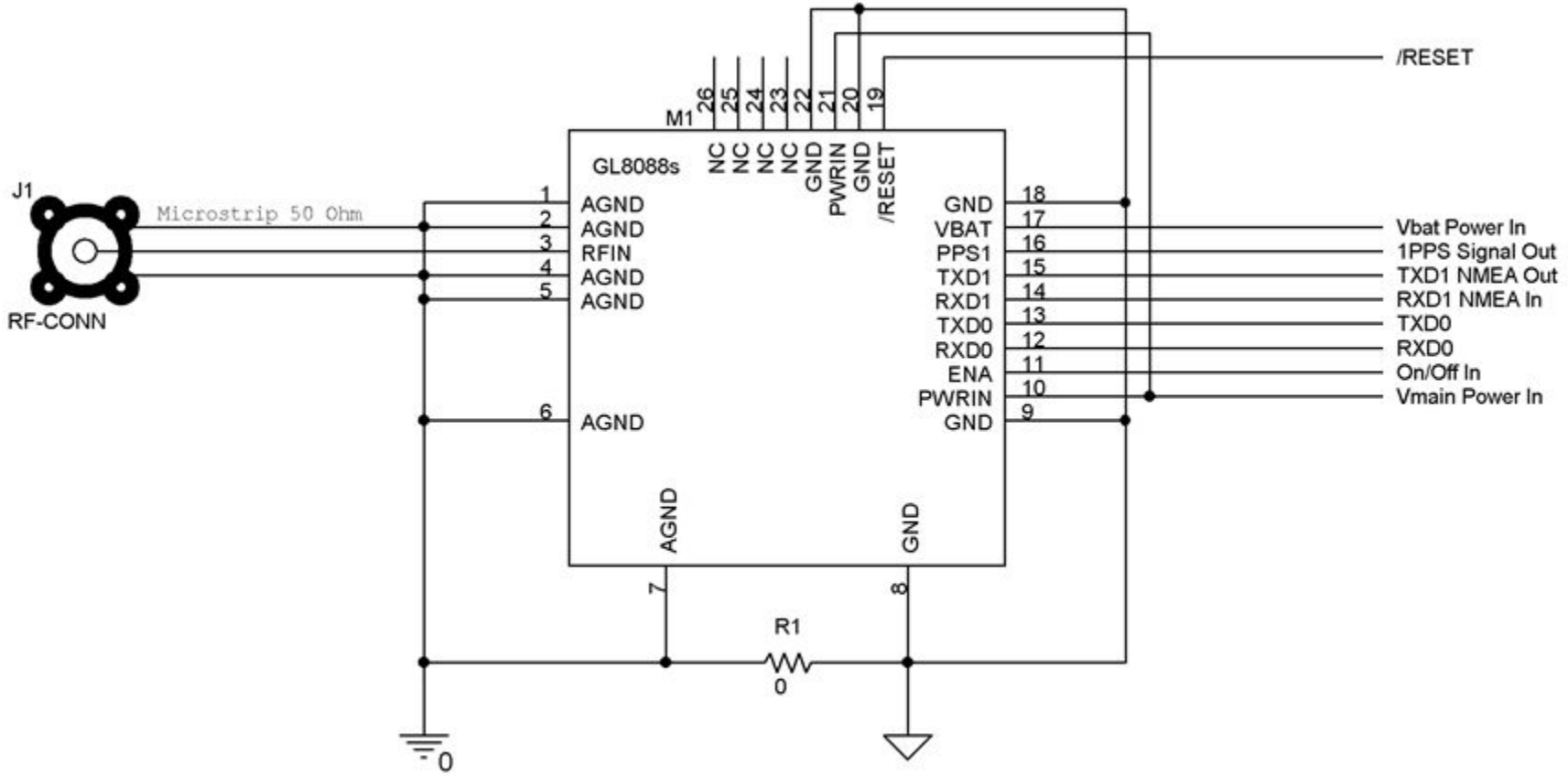
# Подключение модуля ML8088s к микроконтроллеру



# Минимальная схема подключения модуля ML8088s



# Подключение модуля GL8088s

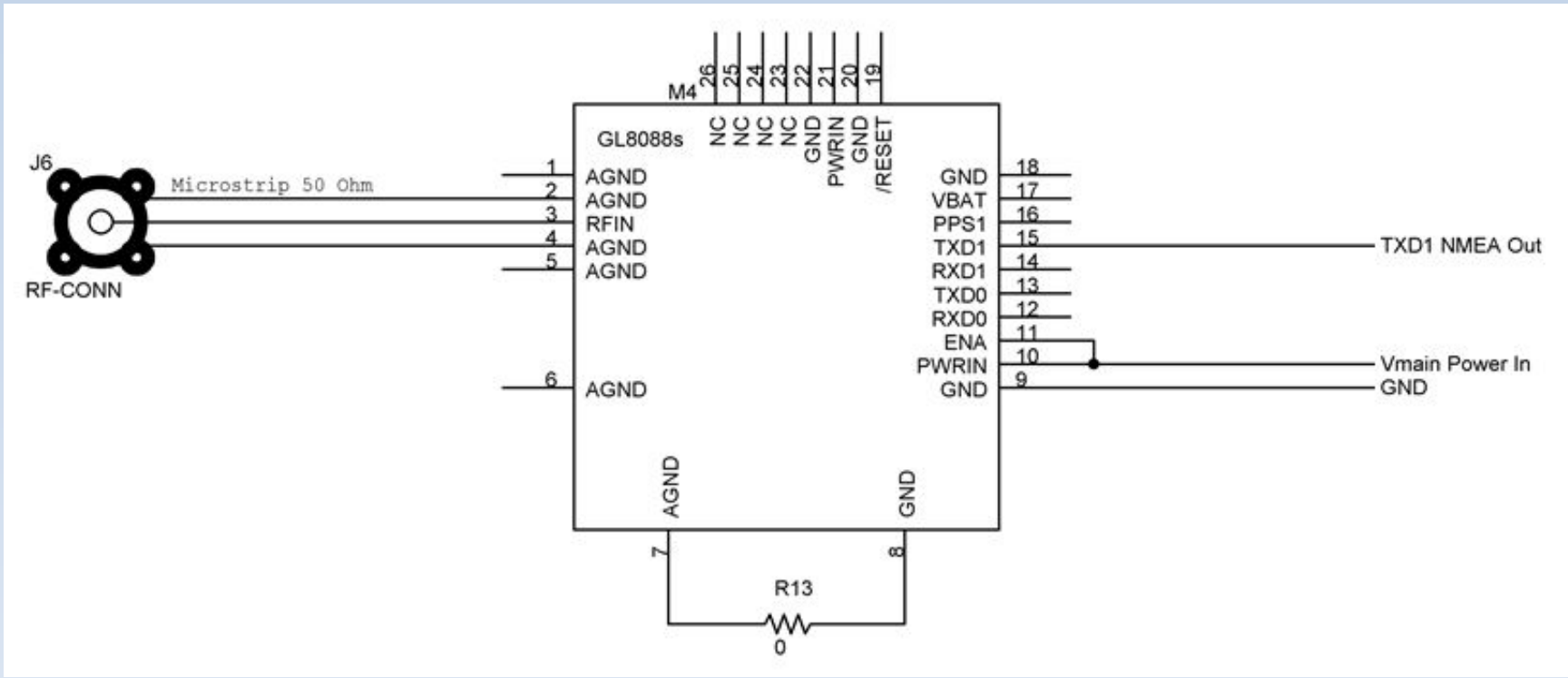


# Подключение модулей

## Подключение модуля GL8088s

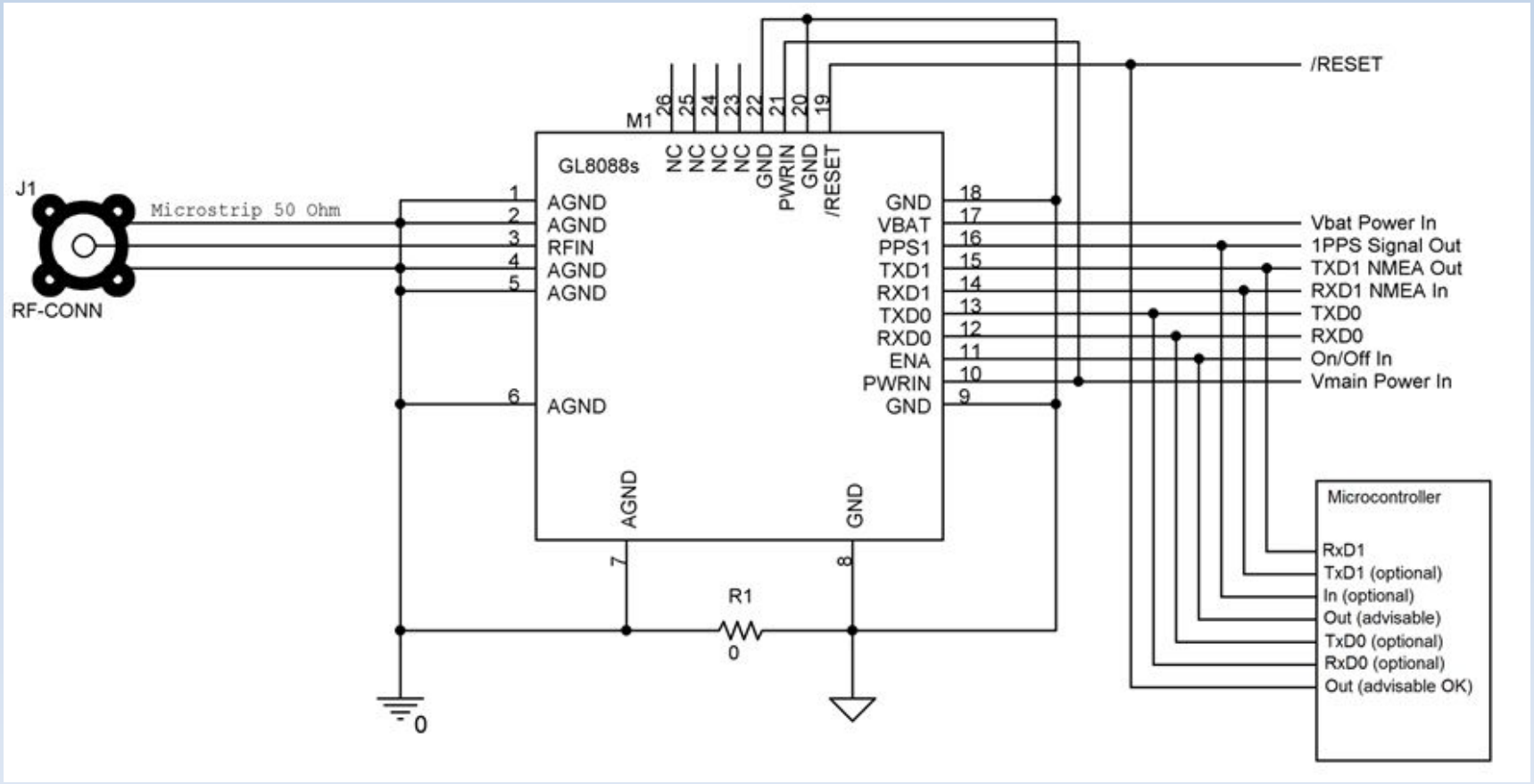
- Простота подключения
  - +3,3V
  - GND
  - TxD1 NMEA Out
  - RF антенна
  - +3,3V – On/Off перемычка
  - AGND – GND перемычка (желательно)
- Достаточно одного напряжения питания
- Активная или пассивная антенна

# Минимальная схема подключения модуля GL8088s



# Подключение модулей

## Подключение модуля GL8088s к микроконтроллеру

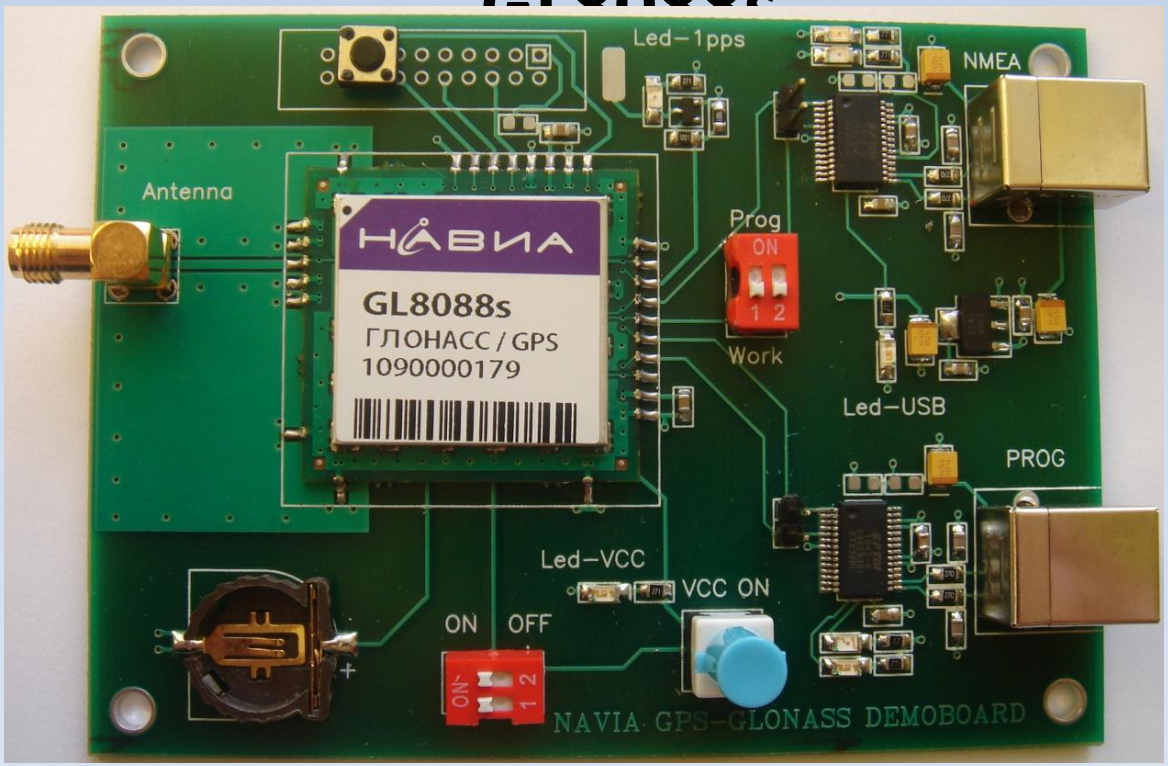


# ГЛОНАСС/GPS-модули НАВИА

- Что такое НАВИА?
- Применяемый чипсет
- Производственный статус
- Технические характеристики
- Подключение модулей
- Демонстрационные платы
- Демонстрационная программа
- Особенности применения
- Перспективы

# Демонстрационные платы

## Демонстрационная плата модуля GL8088s



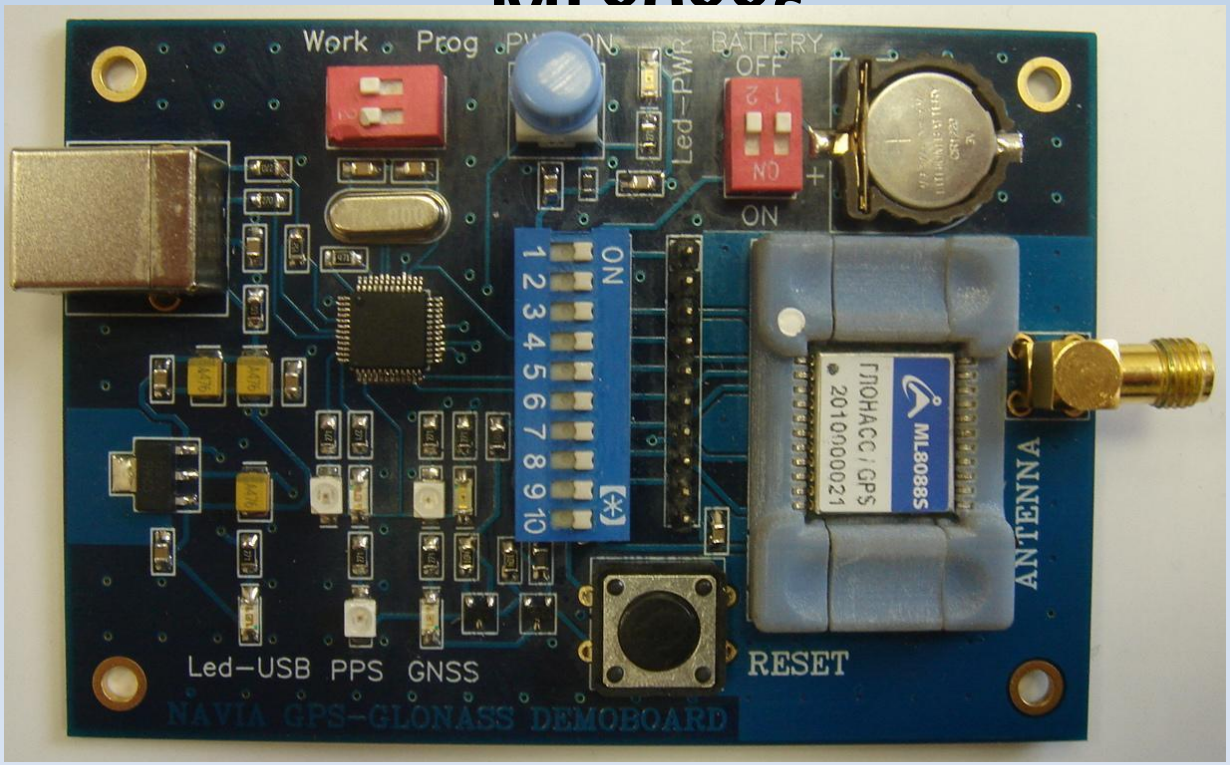
# Демонстрационные платы

**Демонстрационная плата модуля GL8088s**

- Стандартный SMA-разъем антенны
- Светодиодная индикация работы
- Два разъема USB-интерфейса для связи с компьютером и для питания платы (первый для NMEA, второй для программирования)
- Возможность выбора режимов работа/программирование
- Возможность работы с батареей резервного питания и без батареи
- Возможность подключения оборудования пользователя к выходам UART без пайки

# Демонстрационные платы

## Демонстрационная плата модуля ML8088



# Демонстрационные платы

## Демонстрационная плата модуля ML8088s

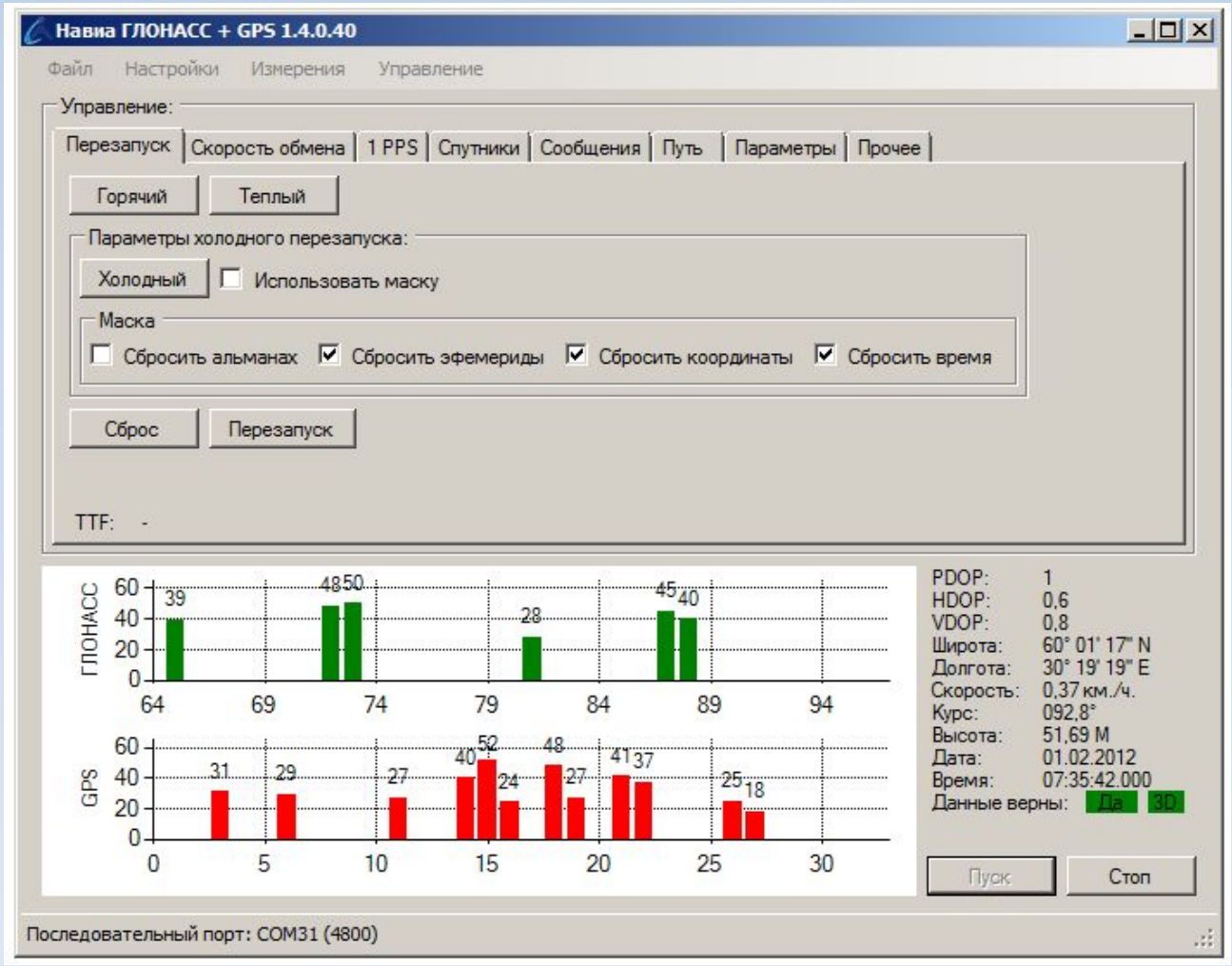
- Стандартный SMA-разъем антенны
- Панель для подключения модуля без пайки
- Светодиодная индикация работы
- Единый разъем USB-интерфейса для связи с компьютером и для питания платы (на компьютере отображается двумя COM-портами)
- Возможность выбора режимов работа/программирование
- Возможность работы с батареей резервного питания и без батареи
- Возможность подключения оборудования пользователя ко всем задействованным выводам модуля без пайки

# ГЛОНАСС/GPS-модули НАВИА

- Применяемый чипсет
- Производственный статус
- Технические характеристики
- Подключение модулей
- Демонстрационные платы
- Демонстрационная программа
- Особенности применения
- Перспективы

# Демонстрационная программа

## Внешний вид диалогового окна



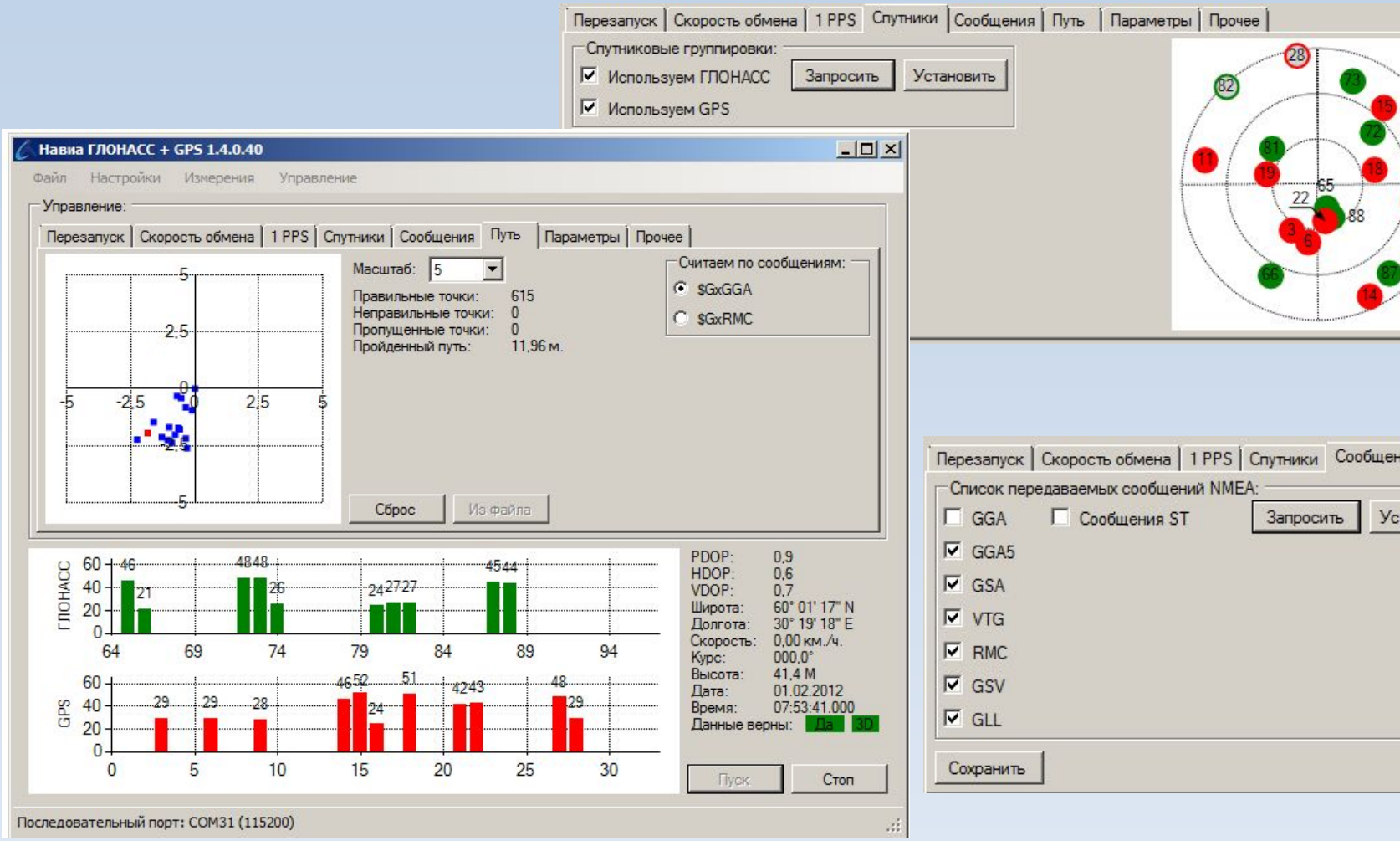
# Демонстрационная программа

- Две версии – стандартная и расширенная
- Стандартная версия – только режимы отображения и настроек
- Расширенная версия – режим отображения, режим измерений, режим настроек и режим команд
- Работа как с данными, поступающими по COM-порту, так и с записанными в файл
- Запись результатов в лог-файл
- Возможность организации холодного старта с разными конфигурациями (сбросить альманах, эфемериды, координаты, время в любой комбинации)

# Демонстрационная программа

НАВИА

## Режим отображения



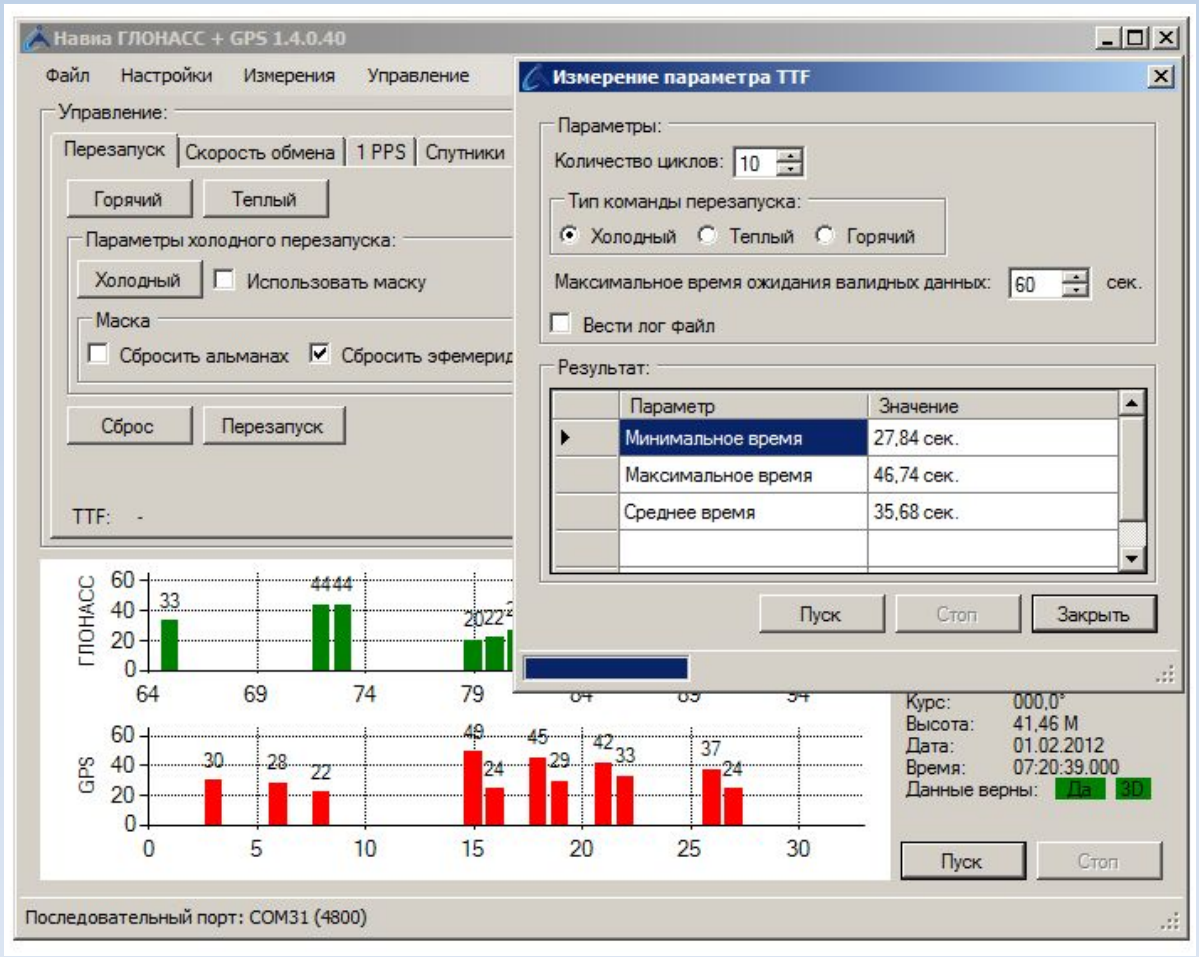
# Демонстрационная программа

## Режим отображения

- Настройка работы модуля (скорость обмена, набор сообщений, принимаемые спутниковые группировки, настройка сигнала 1PPS)
- Отображение поступающей информации (координаты, режим 2D/3D, видимые спутники – расположение и сила сигнала)
- Графическое отображение поступающих координат точек (регулируемый масштаб)
- Запись лог-файлов
- Измерение времени старта (холодный, теплый, горячий)

# Демонстрационная программа

## Режим измерений



# Демонстрационная программа

## Режим измерений

- Циклическое измерение времени старта (холодный, теплый, горячий) с выдачей результатов времен старта: «минимальное», «максимальное», «среднее»
- Контроль пропуска точек (провалы трека) с настройкой порога обнаружения
- Сравнение двух треков  с одинаковыми временами записанных точек (определение отклонения)
- Управление модулем (передача любых команд на модуль)
- Запись полных лог-файлов (COM-порты, все сообщения, только NMEA, Debug, пропущенные точки, результаты измерения TTFF рестартов)

# ГЛОНАСС/GPS-модули НАВИА

- Применяемый чипсет
- Производственный статус
- Технические характеристики
- Подключение модулей
- Демонстрационные платы
- Демонстрационная программа
- Особенности применения
- Перспективы

# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s

- Выход модуля TXD1 (и опционально TxD0) должны быть подсоединены ко входам RxD контроллера.
- Выводы модуля RxD1 и RxD0, если они применяются в системе, должны быть подсоединены в выходам TxD контроллера, имеющим возможность перевода в состояние «Вход» или «Z-состояние».
- Вывод модуля 1PPS, если он применяется в системе, должен быть подсоединен ко входу контроллера.
- Вывод /Reset, если он применяется в системе, должен быть подключен к выходу, имеющему достаточную нагрузочную способность

# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s

- Исключить возможность «фантомного питания» модуля через выводы TXD0 (TX0), TXD1 (TX1), RXD0 (RX0), RXD1 (RX1), 1PPS, GNSS Status
- Выполнить временную диаграмму начального старта для выбора режима функционирования – выводы TXD0 (TX0), TXD1 (TX1), /RST
- Не допускать перегрузки цепи питания активной антенны (срабатывания самовосстанавливающегося предохранителя) при работе с источником сигнала, имеющим низкое выходное сопротивление по постоянному току

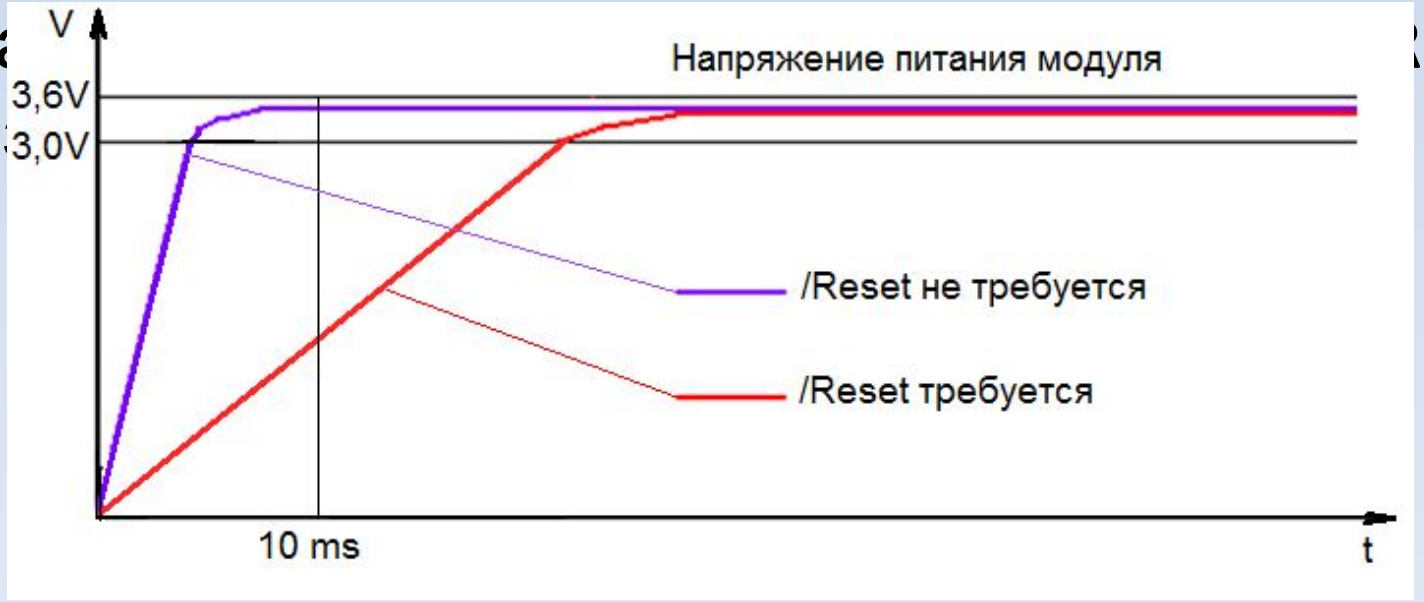
# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s

Выключение без применения батарейного питания Vbat RTC.

При длительности нарастания напряжения питания не более 10 мс подача сигнала /Reset не требуется.

Если длительность нарастания напряжения пита[illegible]Reset обя[illegible]

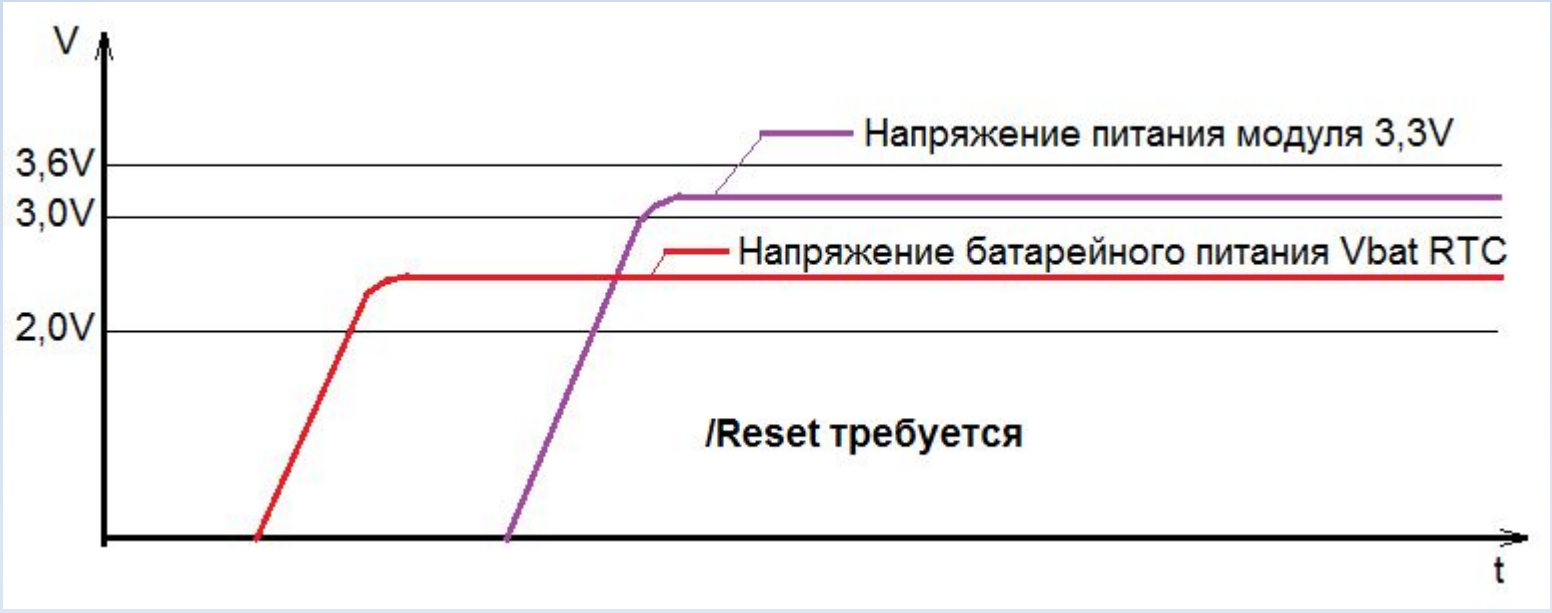


# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s

Включение с применением батарейного питания Vbat RTC.

При подключении напряжения батарейного питания Vbat RTC до подключения напряжения питания модуля подача сигнала /Reset требуется.

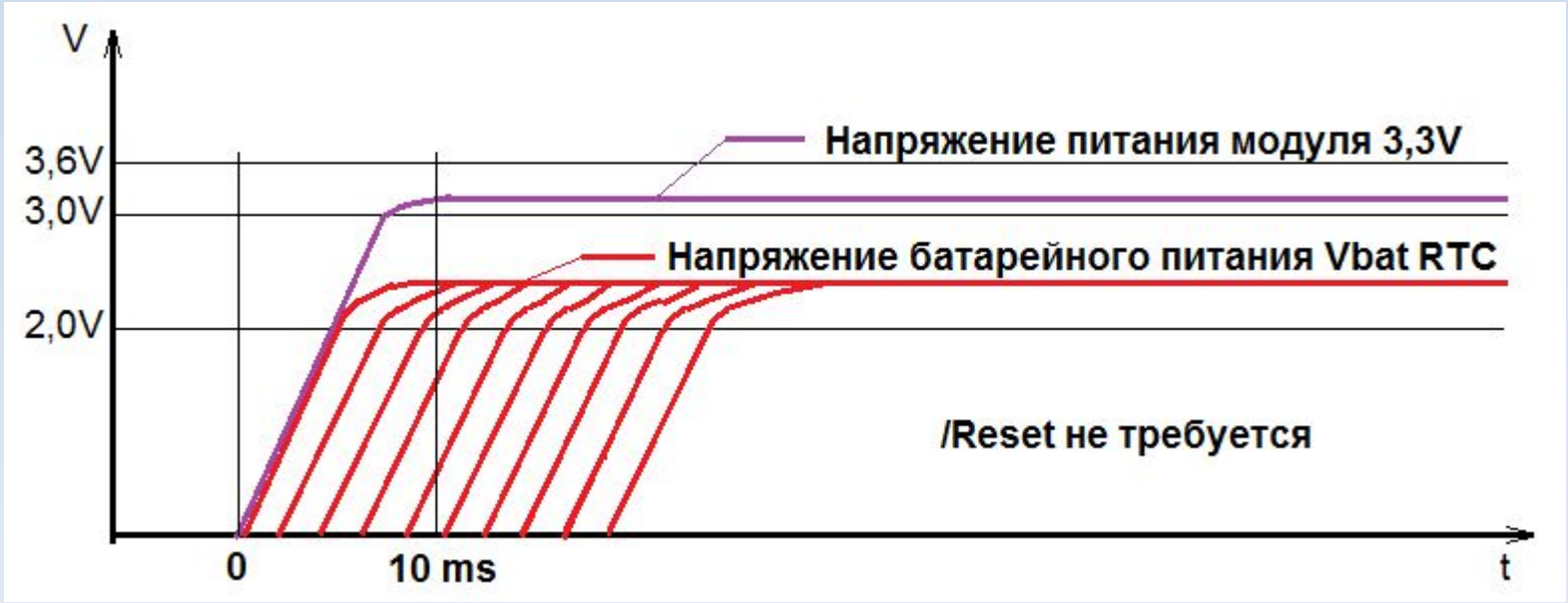


# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s

Включение с применением батарейного питания Vbat RTC.

При подключении напряжения батарейного питания Vbat RTC одновременно или после подключения напряжения питания модуля подача сигнала /Reset не требуется.



# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s

В момент формирования сигнала /Reset или включения напряжения питания, если батарейное питание не применяется, выводы Tx0 и Tx1 не должны быть нагружены на землю (они должны быть "свободны", т.е. нагружены на входы ЗАПИТАННОГО последующего оборудования, например, контроллера).
В модуле установлены резисторы подтяжки (pull up) 10кОм на питание +3,3В. Нагрузка на выводы Tx0 и Tx1 не должна быть более 10мкА.

# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модуль GL8088s

На входе разрешения работы ENA (ON/OFF) для включения модуля должно присутствовать напряжение не менее 2В. В модуле этот вход имеет подтяжку на землю (pull down) 10кОм – если сигнал включения подается с выхода высокоомного источника, может не хватить выходного тока для формирования требуемого значения напряжения на данном выводе.

# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s

При состоянии модуля "питание +3,3В выключено" ни на какие выводы, кроме входа батарейного питания Vbat RTC и входа /Reset, не должно быть подано напряжения более 0,2В.

# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s

При снижении (даже кратковременном) напряжения батарейного питания Vbat RTC ниже значения 2,0В требуется проведение процедуры старта «Включение с применением батарейного питания Vbat RTC».

# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s

В случае применения батарейного питания Vbat RTC подавать сигнал /Reset следует только после подачи напряжения 3,3В (допускается подавать и в другое время, но при этом потребуется ОБЯЗАТЕЛЬНО подать данный сигнал после подачи питания 3,3В для начала работы модуля).

# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s

Следует убедиться, что время, требующееся на передачу всего выбранного набора сообщений, не превышает заданного периода следования сообщений (желательно задействовать не более 70% времени).

Если некоторые из сообщений поступают редко (обычно это сообщение G_GSV), то следует зарезервировать время и для этих сообщений.

# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s

Некоторые команды изменения параметров (например, переключение скорости передачи данных, изменение набора обрабатываемых спутниковых группировок и некоторые другие) для вступления в силу требуют перезапуска модуля.

Перезапуск можно осуществлять путем выключения/включения питания модуля или путем подачи сигнала /Reset.

# Особенности применения

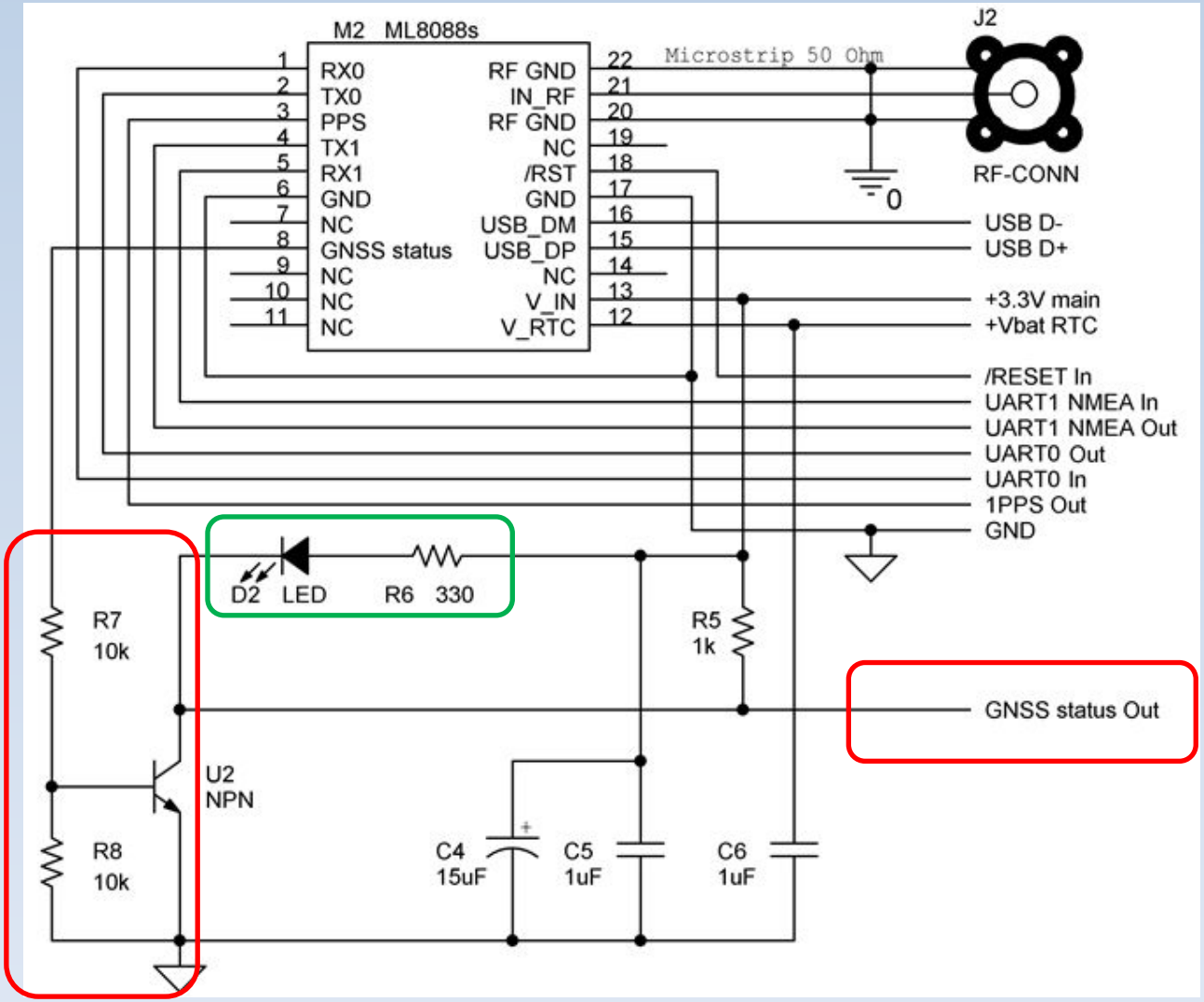
## ГЛОНАСС/GPS-модуль ML8088s

Сигнал GNSS status имеет размах 1,8В.

Для применения его в системах с питанием 3,3В следует согласовать уровни, к примеру, при помощи транзисторного ключа.

# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модуль



# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модуль ML8088s

Подключение интерфейса USB для вывода сообщений NMEA и подачи команд на модуль

Следует изменить следующие параметры:

124 -> 0x21

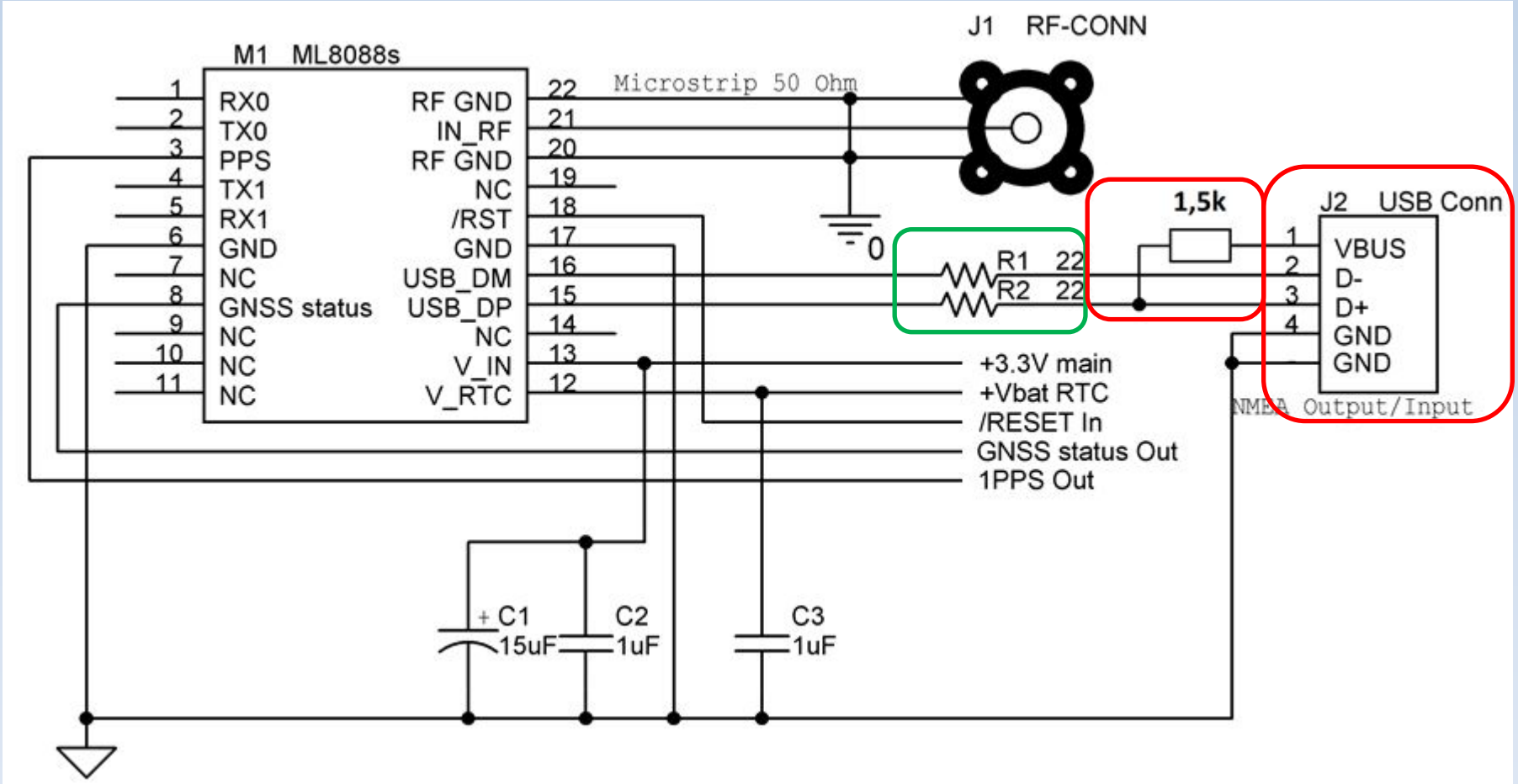
130 -> 0x30

и сохранить значения в энергонезависимой памяти, после чего произвести рестарт модуля.

Рекомендуется для снижения помех применять в цепях сигналов USB D+ и USB D- согласующие резисторы с номиналом 22 Ом.

# ГЛОНАСС/GPS-модуль ML8088s

## Подключение модуля по интерфейсу USB



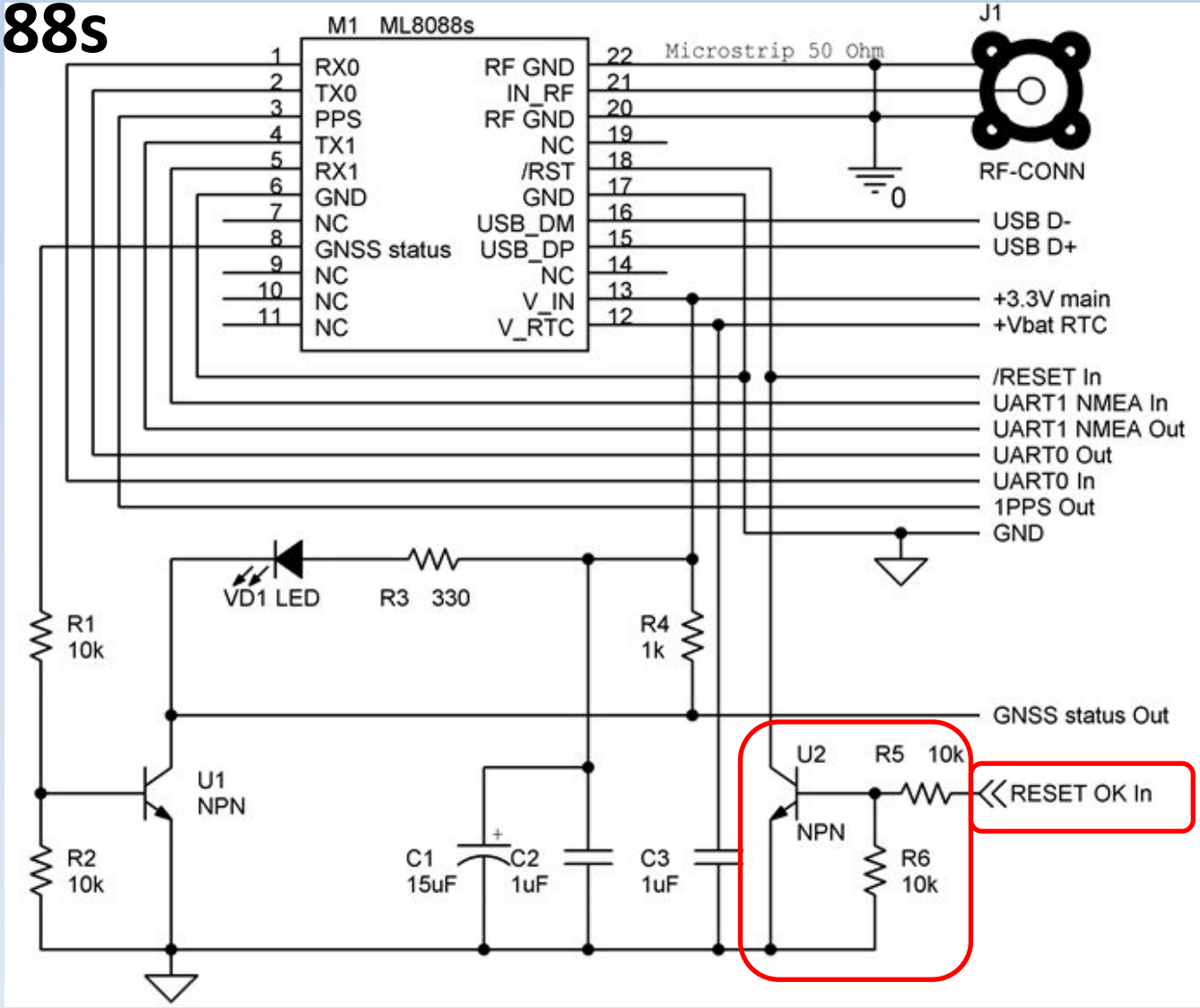
# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s

Сигнал /Reset рекомендуется формировать при помощи  вывода с открытым коллектором (открытым стоком).

# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s



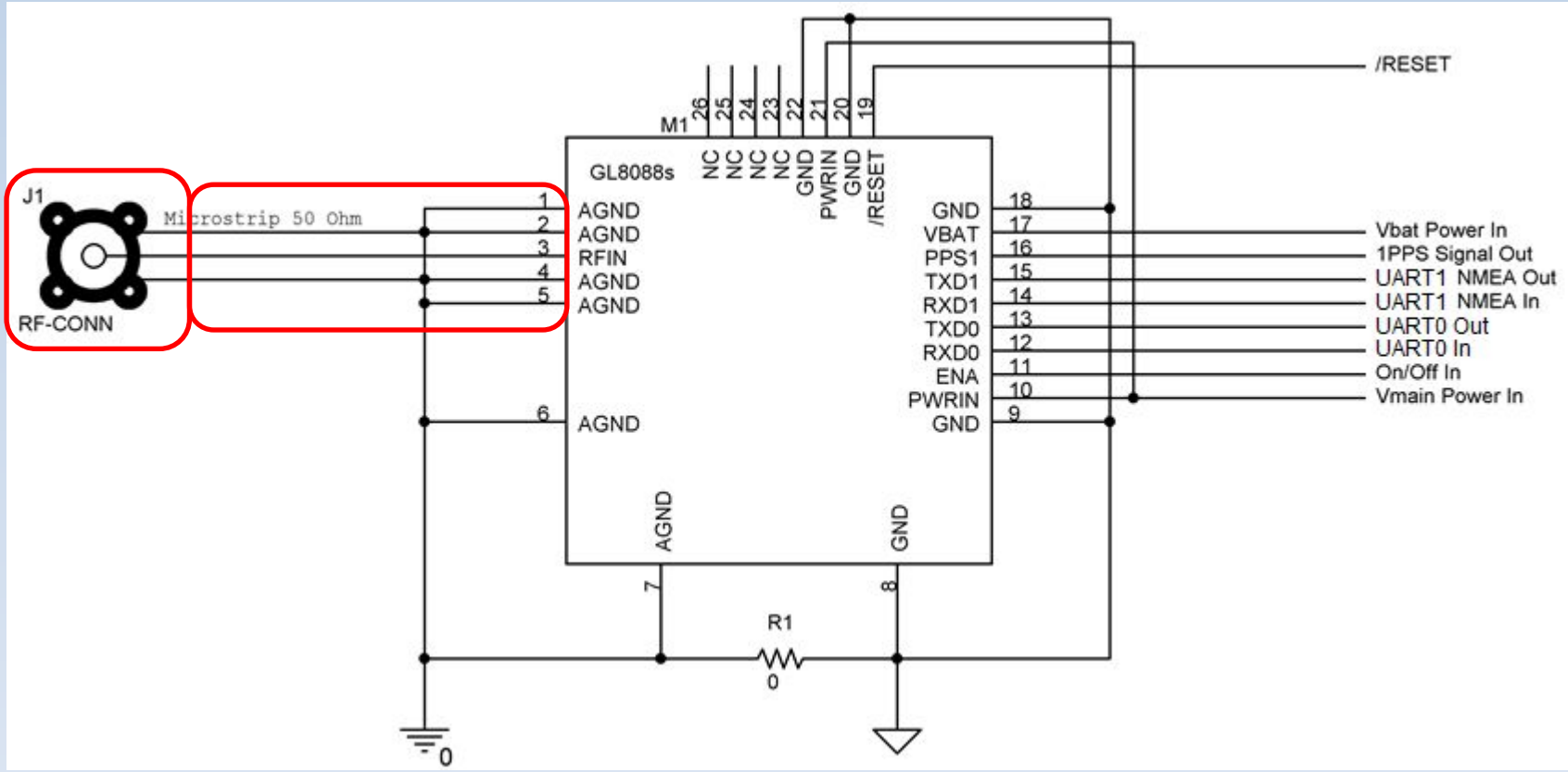
## ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s

Высокочастотный сигнал от антенны к модулю следует подавать через согласованную линию (например, микрополосковую) с импедансом 50 Ом.

Разъем для подключения антенны должен иметь на частоте 1,6 ГГц волновое сопротивление 50 Ом, малые потери и достаточную полосу пропускания.

# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s

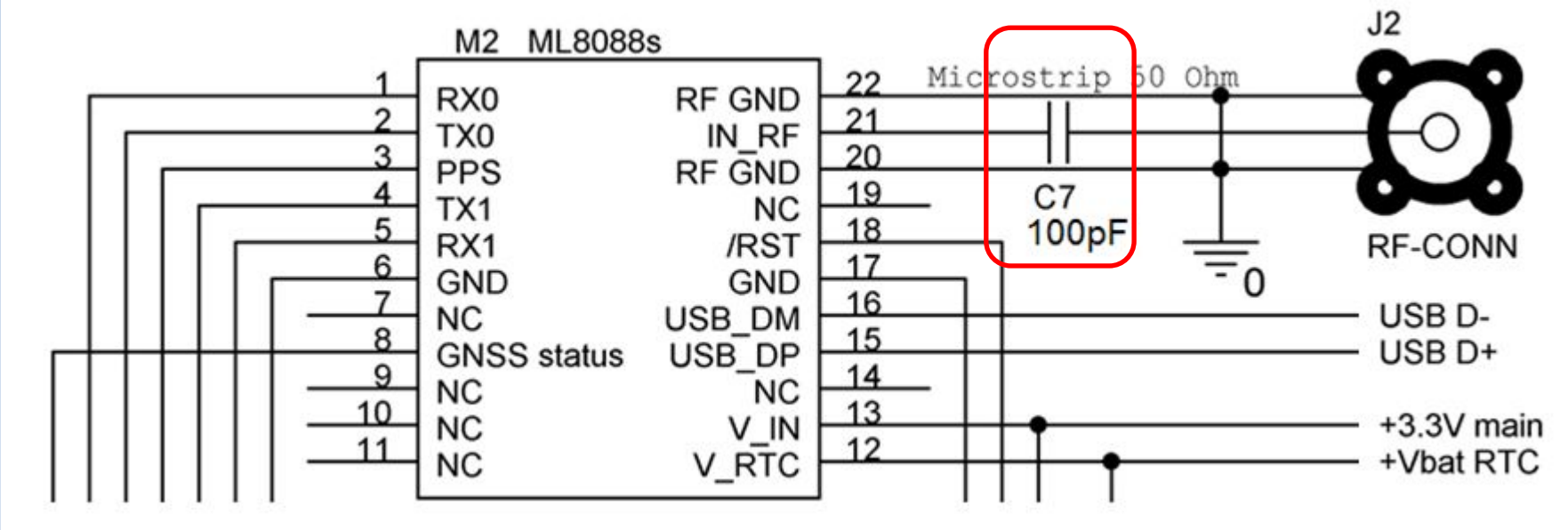


# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s

Следует убедиться, что источник высокочастотного сигнала не перегружает цепь питания активной антенны и не вызывает срабатывания самовосстанавливающегося предохранителя. Если есть подозрение, что такое может произойти – следует развязать цепь сигнала по постоянному току (поставить разделительный конденсатор).

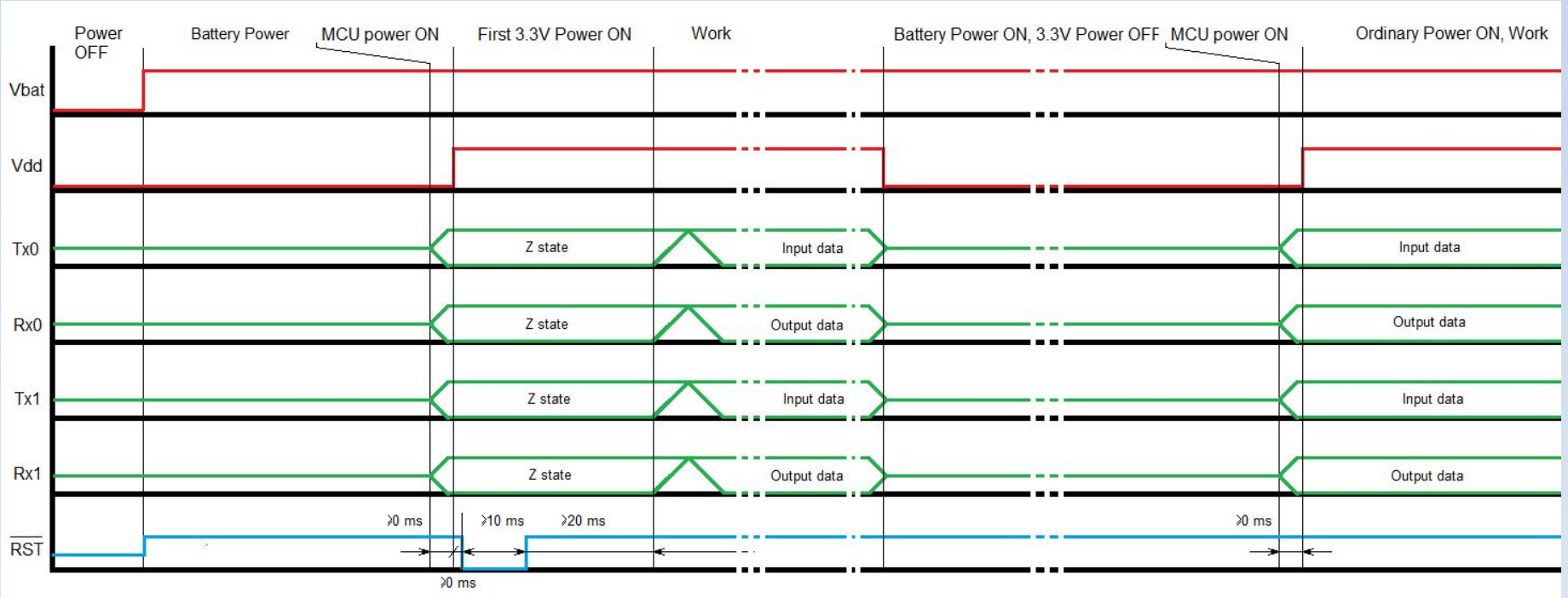
# ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s



# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s

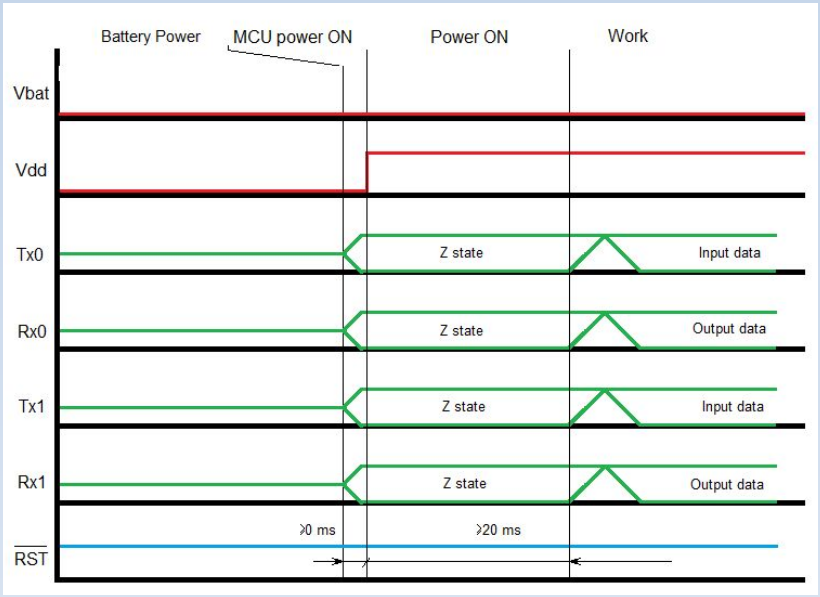
Работа с модулями НАВИА в варианте с применением батареи резервного питания



# Особенности применения

## ГЛОНАСС/GPS-модули ML8088s и GL8088s

- Работа с модулями НАВИА в варианте без применения батареи резервного питания



# ГЛОНАСС/GPS-модули НАВИА

- Применяемый чипсет
- Производственный статус
- Технические характеристики
- Подключение модулей
- Демонстрационные платы
- Демонстрационная программа
- Особенности применения
- Перспективы

# Перспективы

## Создана лаборатория ГЛОНАССНАВИ

- техническая поддержка приемников НАВИА
- создание модулей в заказных форм-факторах
- имплантация чипов STA8088FG в платы заказчика
- помощь в решении проблем с ГЛОНАСС/GPS-приемниками
- доработка программного обеспечения чипов под требования заказчика

ГЛОНАССНАВИ

# Перспективный модуль MLP8088s

- форм-фактор «микро»
- GPIO 9 выводов
- 10-битный АЦП 2 входа
- UART 3 канала
- $I^2C$ 1 канал
- SSP (SPI, SQI) 1 канал
- USB (virtual COM) 1 канал
- FLASH доступно примерно 1 Mb
- RTC
- создание модулей в заказных форм-факторах
- помощь заказчику в создании пользовательского ПО для модуля

# Сайт www.naviaglonass.ru

# Спасибо за внимание!

support@naviaglonass.ru
www.naviaglonass.ru