



**SIMCOM: тестирование навигационного  
ГЛОНАСС/GPS-приемника**

**SIM68**



ООО «Фирма «МТ-Систем», г. Санкт-Петербург

+7(812)3253685

[www.mt-system.ru](http://www.mt-system.ru)

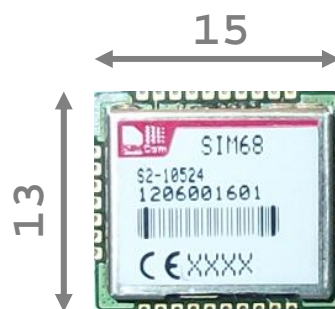
[simcom@mt-system.ru](mailto:simcom@mt-system.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение.....	3
Что понадобится для тестирования.....	4
Подготовка отладочного комплекта.....	6
Подключение отладочного комплекта к компьютеру.....	6
Программа «GPS Testing Tool v.4.2.1».....	7
Тест №1 TTFF при холодном старте.....	9
Тест №2 TTFF при теплом старте.....	17
Тест №3 TTFF при горячем старте.....	20
Тест №4 Оценка погрешности определения координат.....	24
Тест №5 Работа приемника в условиях затрудненного приема сигналов.....	29
Заключение.....	31
Список литературы.....	32
Контакты.....	33

## ВВЕДЕНИЕ

Данный документ является руководством по тестированию мультисистемного навигационного приемника SIM68 [1] производства SIMCom Wireless Solutions. SIM68 – это малогабаритный высокочувствительный навигационный приемник нового поколения с передовыми тактико-техническими характеристиками.



### Основные характеристики:

- Чипсет: ST8088FG, ST Microelectronics
- Количество каналов: 32
- Навигационные системы: ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/GZSS
- SBAS/ST-AGPS
- Протоколы: NMEA / ST-NMEA
- Интерфейсы: 3xUART, SPI, USB, 2CAN, I2C, 2xADC (10 бит)
- Частота обновления: до 10Гц (по умолчанию 1Гц)
- Скорость обмена UART(3.3В) порта: 300-921600 бит/сек (115200 бит/сек по умолчанию)
- Чувствительность:
  - Tracking: -162dBm
  - Navigation: -160dBm
  - Cold Start: -148dBm
- TTFF:
  - Холодный старт: 35 сек (типичное значение)
  - Горячий старт: 2 сек (типичное значение)
- Точность: 2.5 м (50% за 24 часа)
- Тип антенны: пассивная / активная (питание от внешнего источника)
- Питание: 3.0В – 3.6В, 65мА в режиме ГЛОНАСС+GPS
- Размер: 15мм X 13мм X 2.4мм
- Корпус LCC с краевыми контактами под пайку
- Рабочий диапазон температур: -40°C +85°C

Руководство содержит достаточный объем информации для быстрого ознакомления с возможностями приемника SIM68. Попутно в руководстве иллюстрируется методика тестирования приемника при помощи оригинального программного обеспечения “GPS Testing Tool v4.2.1”. Это программа позволяет легко произвести настройку приемника SIM68, снять и сохранить на жесткий диск лог NMEA-сообщений, а так же определить время расчета первого навигационного решения (далее TTFF – Time To First Fix) при холодном, теплом и горячем старте в режимах “GLONASS/GPS”, “GPS Only” и “GLONASS Only”.

### ЧТО ПОНАДОБИТСЯ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ

Для тестирования приемника SIM68 понадобятся:

- отладочный комплект “SIM68EVB KIT” (см. рис. 1) [2] с активной ГЛОНАСС/GPS антенной и USB-кабелем;
- переходная плата с питаемым приемником «SIM68TE» (см. рис. 2);
- USB-драйвер виртуального COM-порта для USB-UART преобразователя CP2103 <http://www.silabs.com/products/mcu/pages/usbtouartbridgevcpdrivers.aspx>.
- Ноутбук средней производительности с USB-интерфейсом и операционной системой Windows XP;
- Программа “GPS Testing Tool v.4.2.1” (высылается по запросу [simcom@mt-system.ru](mailto:simcom@mt-system.ru)).

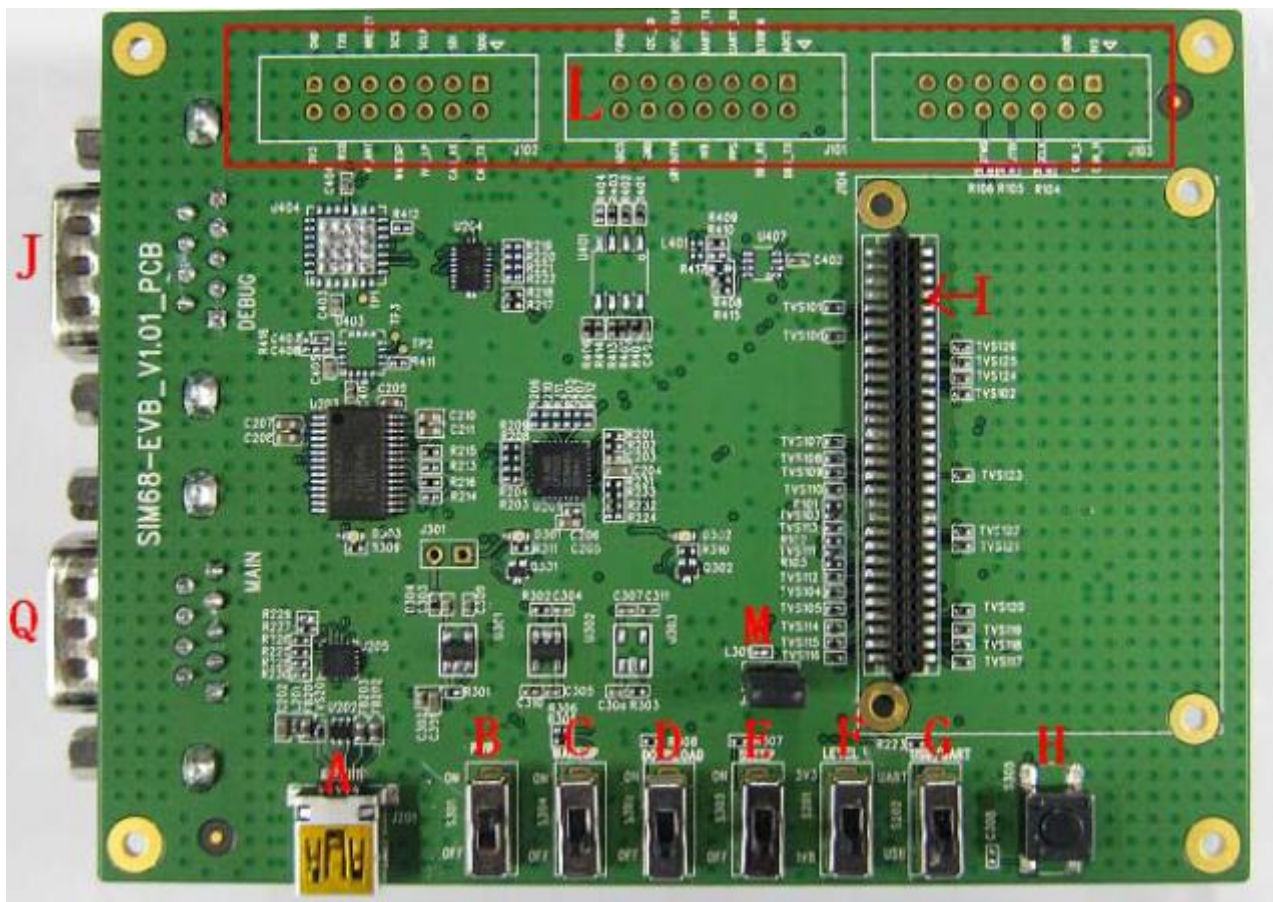


Рис. 1 Отладочная плата “SIM68EVB KIT”



Рис. 2 Мезонин “SIM68TE”

## ПОДГОТОВКА ОТЛАДОЧНОГО КОМПЛЕКТА

Мезонин “SIM68TE” следует соединить с отладочной платой “SIM68EVB KIT” через board-to-board разъем (“I” на рис. 1). Установить переключатели в исходное положение: PWR(S301) – Off, WAKEUP(S304) – Off, DOWNLOAD(S302) – Off, SLEEP(S303) – Off, LEVEL(S201) – 1V8, USB/UART(S302) – UART. Джемпер J302 должен быть установлен (питание активной антенны). Подключите активную антенну. Соедините отладочную плату и ноутбук через стандартный USB-кабель.

Отладочный комплект готов к тестированию. Питание отладочной платы осуществляется от USB интерфейса.

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОТЛАДОЧНОГО КОМПЛЕКТА К КОМПЬЮТЕРУ

Приемник SIM68 выводит навигационные решения в виде NMEA-сообщений через последовательный порт UART. Для коммутации приемника с компьютером на отладочной плате используется USB-UART преобразователь CP2103. При подключении преобразователя к USB-интерфейсу компьютера в операционной системе преобразователь распознается как виртуальный COM-порт (на рис.3 COM9). Однако, предварительно следует установить соответствующий USB-драйвер. Последовательность установки USB-драйвера подробно описана в документе [2].



Рис. 3 Виртуальный COM-порт



Теперь NMEA-сообщения можно принимать через порт COM9 на скорости 115200 (скорость по умолчанию).

### **ПРОГРАММА “GPS TESTING TOOL V.4.2.1”**

Для проведения полноценного тестирования приемника SIM68 понадобится оригинальная программа “GPS TESTING TOOL V.4.2.1”.

У приемника SIM68 есть режимы работы “GLONASS/GPS”, “GPS Only” и “GLONASS Only”, при которых в расчете навигационного решения участвуют/исключаются сигналы той или иной космической группировки. Эти режимы устанавливаются посредством собственной системы команд “ST Microelectronics” [3].

Команды должны подаваться на вход последовательного порта приемника. В программе “GPS TESTING TOOL V.4.2.1” предусмотрен интуитивно понятный пользовательский интерфейс, позволяющий выводить команды при определенных условиях или в ручном режиме.

Установите программу “GPS TESTING TOOL V.4.2.1” на ноутбук и запустите ее. На экране вы увидите главное окно; установите глобальные настройки программы как на рисунке 4 (номер NMEA Port может отличаться).

В этом окне можно ввести в текстовом формате команды для настройки типа старта: \$PSTMCOLD – команда для холодного старта; \$PSTMWARM – команда для теплого старта; \$PSTMHOT – команда для горячего старта. Под холодным стартом подразумевается старт в отсутствии альманаха и эфемирид в памяти приемника, необходимы для быстрого и точного расчета координат. Под теплым стартом подразумевается старт при отсутствии только эфемирид. Теплый старт подразумевает наличие и альманаха и эфемирид.

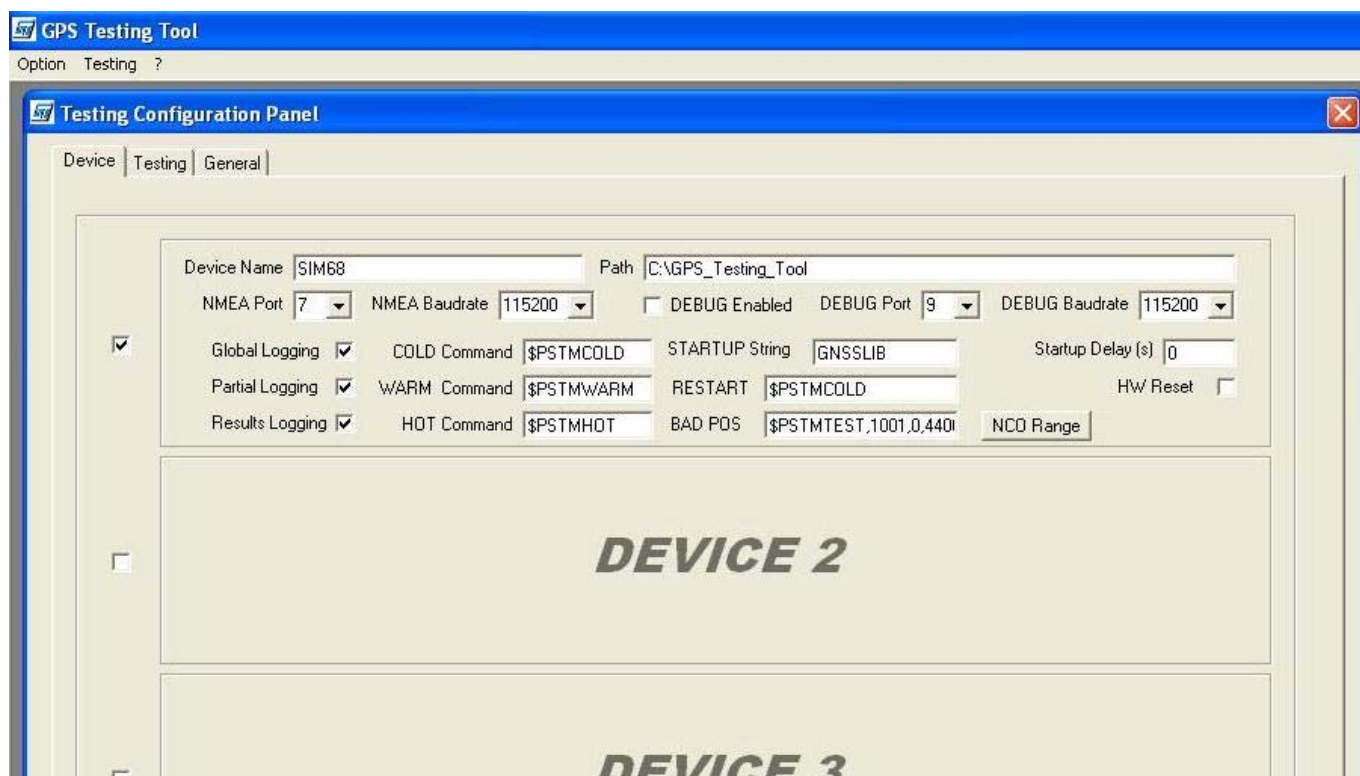


Рис.4 Глобальные настройки программы.

В окне "Path:" вводится желаемый путь для сохранения результатов испытаний. После проведения испытаний в соответствующей ветке памяти компьютера появится папка типа "C:\GPS\_Testing\_Tool\_6-3-2012\_23.26.31\SIM68\", название которой однозначно отражает время начала испытаний и тип приемника, что удобно при архивации и сравнении собранных данных.

Как видно, программа позволяет вводить настройки для нескольких приемников одновременно. Эта возможность будет использована при проведении сравнительных испытаний с односистемным GPS-приемником.



## ТЕСТ №1 TTFF ПРИ ХОЛОДНОМ СТАРТЕ

В данной части будет показано, как получить среднестатистическое значение TTFF, а также максимальное и минимальное значение при помощи программы “GPS TESTING TOOL V.4.2.1”. Испытания будут проводиться для трех режимов работы приемника: “GLONASS/GPS”, “GPS Only” и “GLONASS Only”. Место проведения испытаний – улица. Приемник и антенна неподвижны.

### ШАГ 1 Выбор типа алгоритма тестирования

Для настройки алгоритма тестирования, при котором программа будет работать, в окне “Testing Configuration Panel” перейдите на вкладку “Testing” и выберите тип алгоритма “COLD” (рис.5).

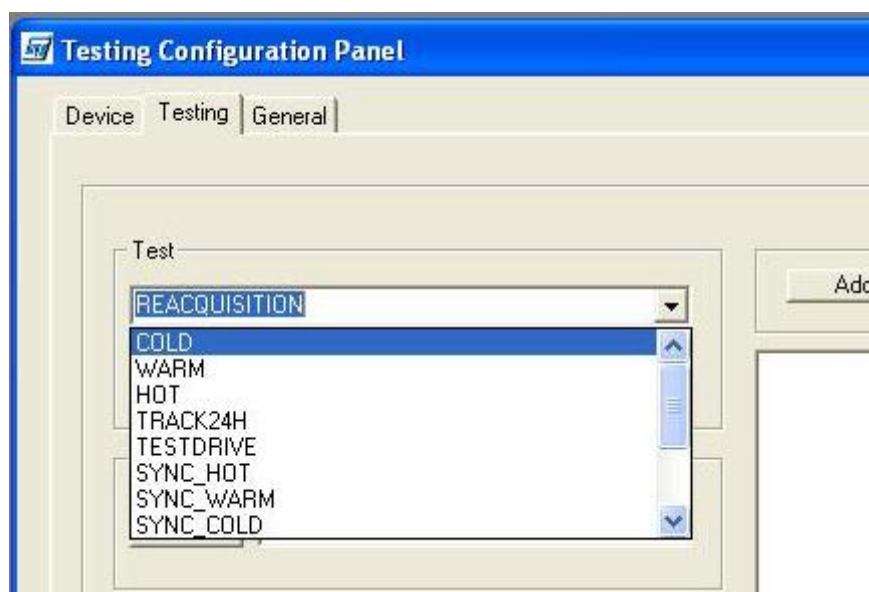


Рис.5 Выбор типа алгоритма тестирования “COLD”

Алгоритм работы программы во время этого теста такой: при помощи соответствующих команд приемник автоматически сбрасывается в режим холодного старта каждый раз, как он выдаст первое навигационное решение. И так

50 раз. В конце каждого теста программа предоставит среднее, максимальное и минимальное значение TTFF.

Далее надо сохранить данный алгоритм. В этой же вкладке справа нажмите кнопку “ADD” и в правом окне появится строка как на рисунке 6. Нажмите кнопку “SAVE”. Выделите ее мышкой и нажмите кнопку “OK”.

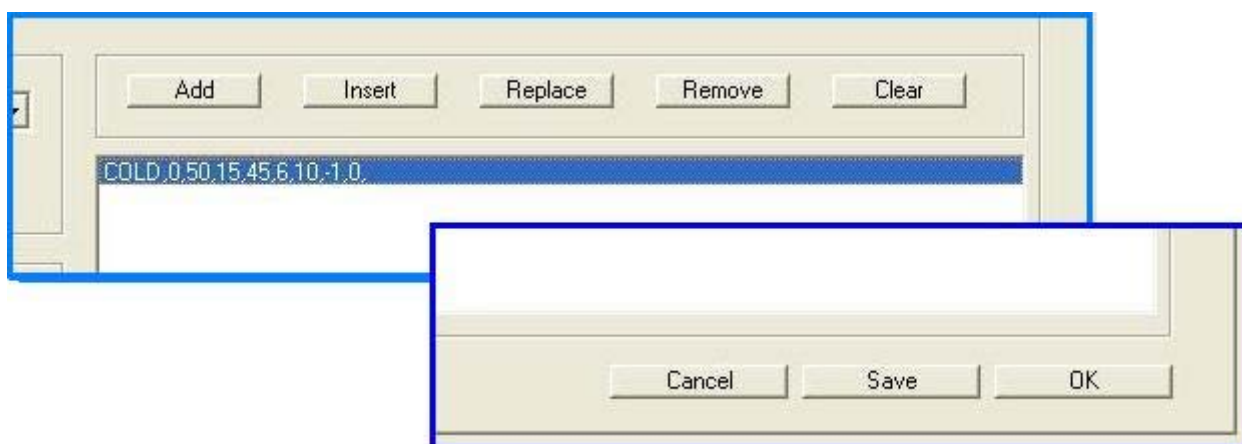


Рис.6 Сохранение настроек и запуск теста “COLD”

На экране появится графическое окно, отображающее информацию о сигналах со спутников (рис.7). Столбцы синего цвета относятся к сигналам группировки GPS, а столбцы зеленого цвета – ГЛОНАСС.

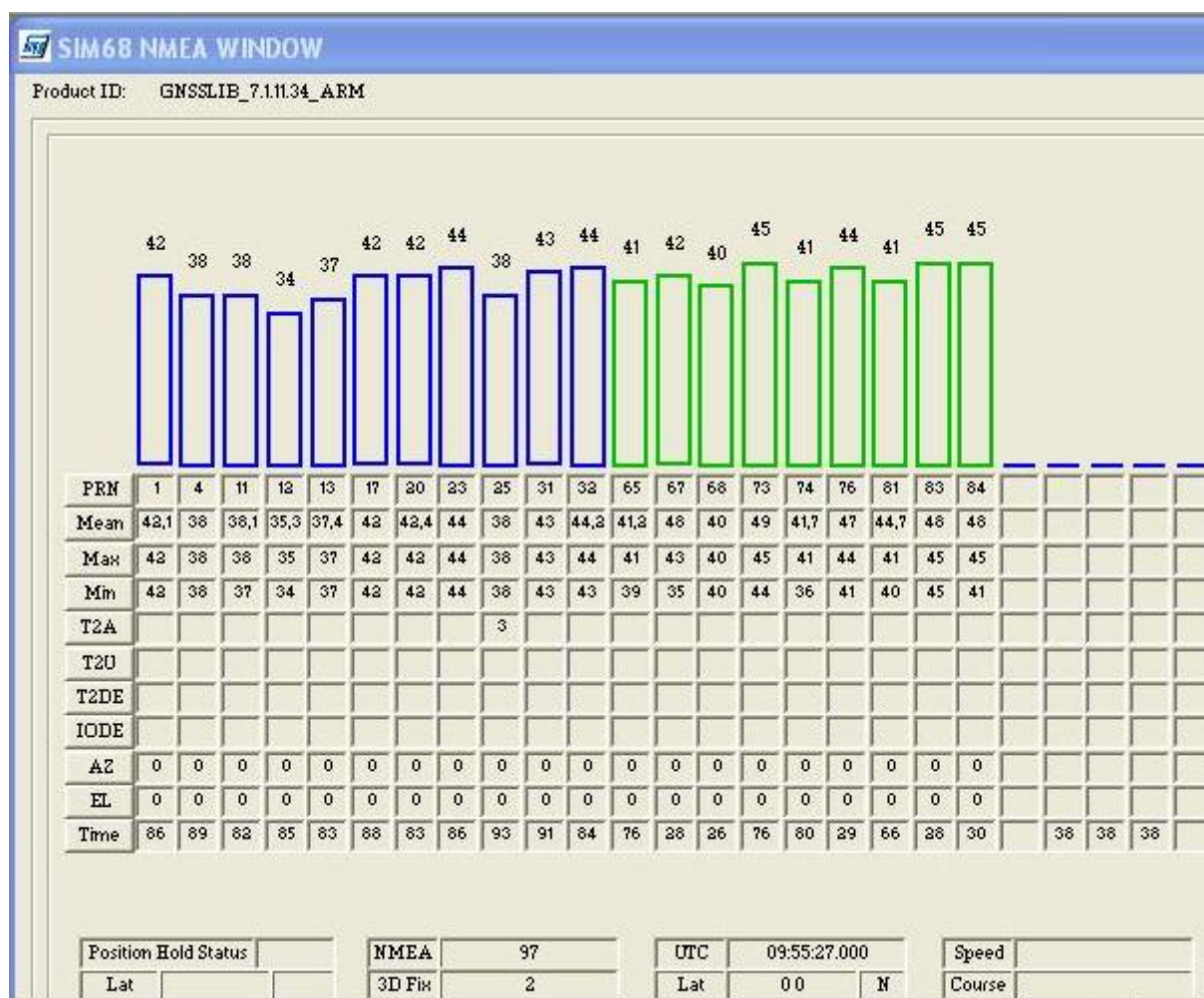


Рис.7 Графическое отображение сигналов со спутников

## ШАГ 2 Настройка режима приемника

Далее приемник нужно настроить в режим "GLONASS/GPS". Для этого поочередно проделайте шаги как на рис.8.

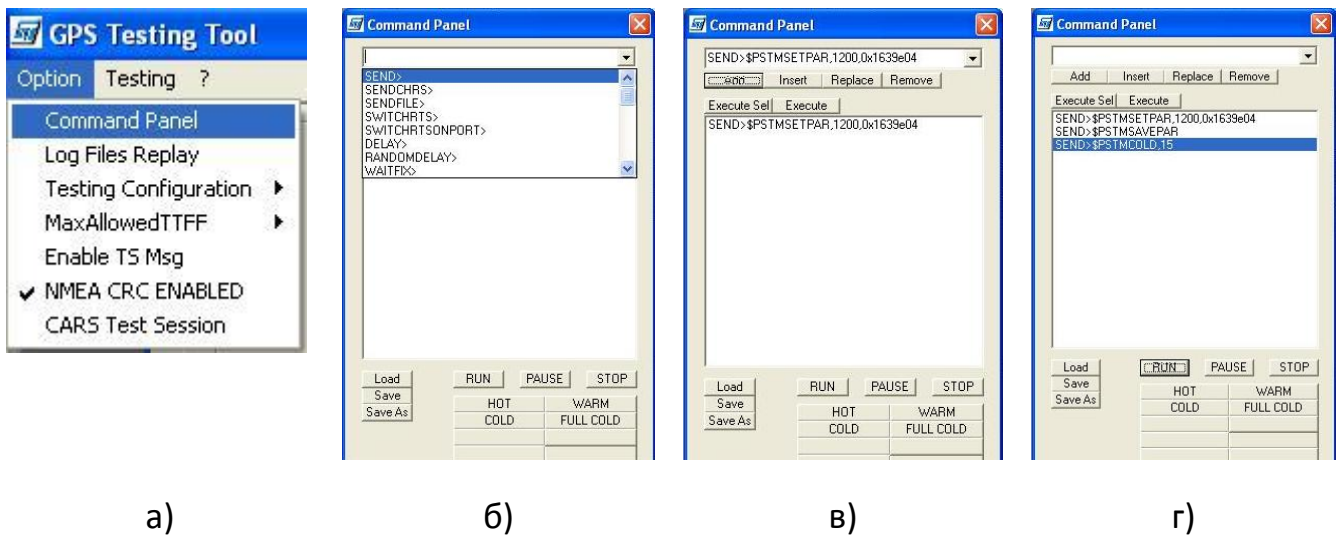


Рис.8 Настройка режима “GLONASS/GPS”

В выпадающем меню Option главного окна программы выберите пункт “Command Panel”. В открывшемся окне, пользуясь кнопкой “ADD”, вручную введите одну за одной команды “\$PSTMSETPAR,1200,0x1639e04”, “\$PSTMSAVEPAR” и “\$PSTMCOLD,15”. Для посылки команд в модуль нажмите кнопку “RUN”. Теперь модуль перестартует с новыми настройками. Дождитесь когда приемник выдаст валидные координаты.

### ШАГ 3 Запуск алгоритма тестирования

Запустите алгоритм тестирования, выбрав пункт “Start” в выпадающем меню “Testing” главного окна (рис.9). Программа произведет холодный рестарт приемника и откроет окно, отображающее ход испытаний (рис.10). Теперь можно оставить компьютер и отладочный комплект на некоторое время. Важно, чтобы во время испытаний ноутбук не перешел в спящий режим.

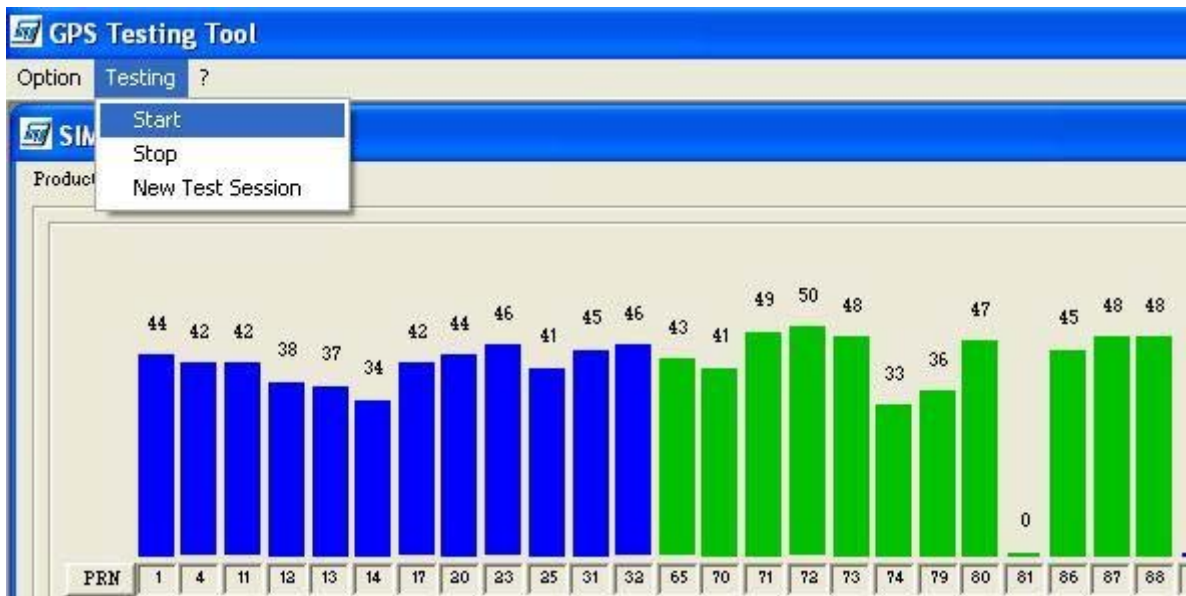


Рис.9 Запуск алгоритма определения TTFF при холодном старте

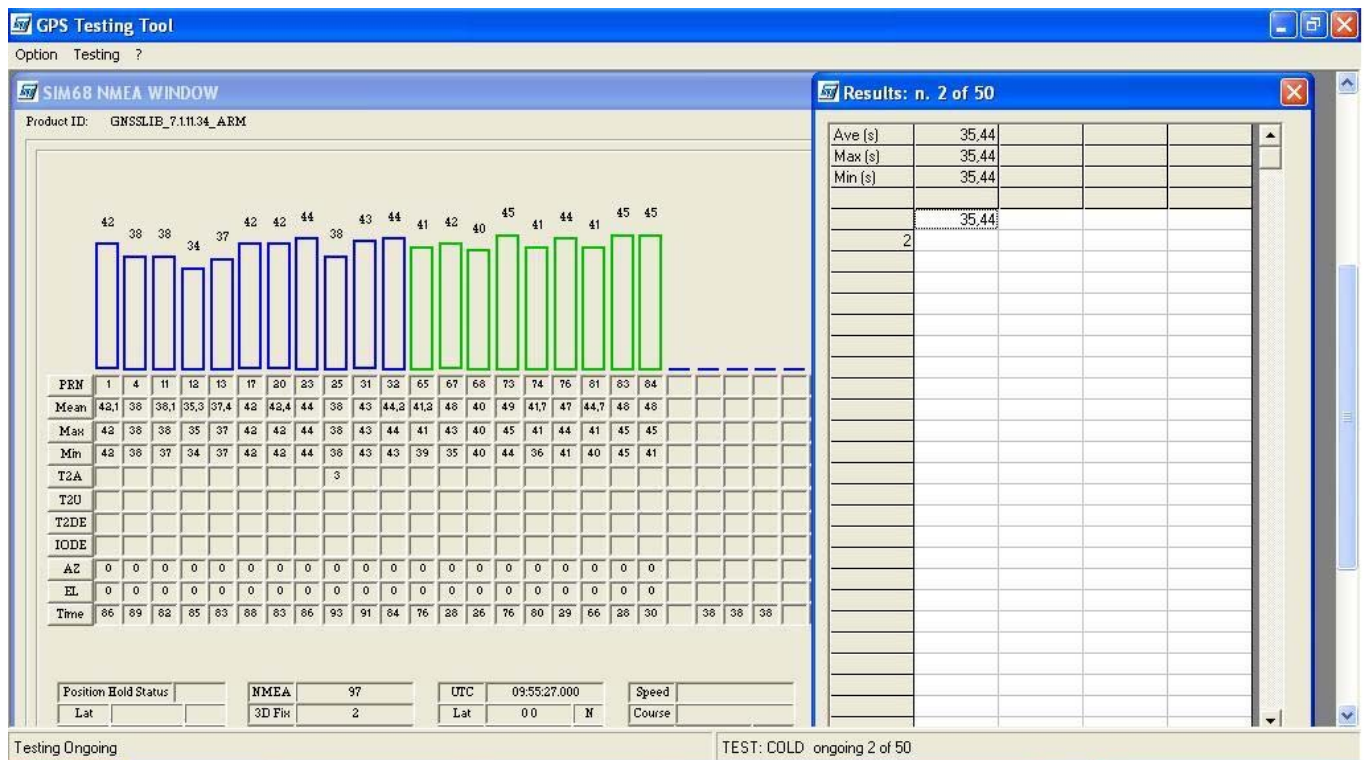
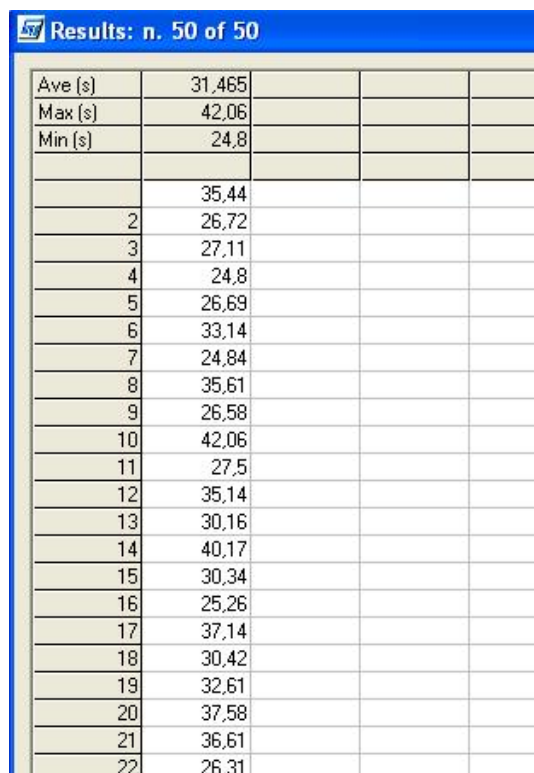


Рис.10 Отображение хода испытаний

По завершению работы алгоритма будут получены три значения TFFF: среднее, максимальное и минимальное. Как видно на рис. 11, в режиме “GLONASS/GPS” приемник обеспечил весьма приемлемые значения TFFF при холодном старте.



	Ave [s]	Max [s]	Min [s]
	31,465		
	42,06		
	24,8		
	35,44		
2	26,72		
3	27,11		
4	24,8		
5	26,69		
6	33,14		
7	24,84		
8	35,61		
9	26,58		
10	42,06		
11	27,5		
12	35,14		
13	30,16		
14	40,17		
15	30,34		
16	25,26		
17	37,14		
18	30,42		
19	32,61		
20	37,58		
21	36,61		
22	26,31		

Рис.11 TFFF при холодном старте в режиме “GLONASS/GPS”

#### ШАГ 4 Переход к следующему тестированию

Тест завершен, теперь можно перейти к тестированию для определения TFFF при холодном старте в режиме “GPS Only”. Для этого в выпадающем меню “Testing” главного окна выберите пункт “New Test Session” (рис.12). Текущие окна закроются, и окно программы примет исходный вид (рис.4).



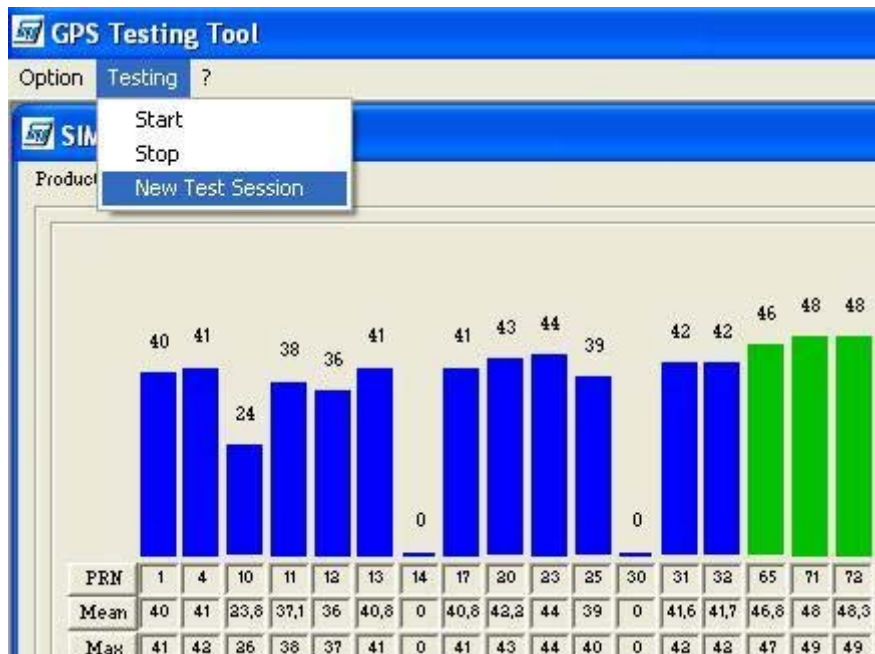


Рис.12 Переход к следующему тесту

Теперь нужно провести тестирования в режимах “GPS Only” и “GLONASS Only”. Тестирования проходят аналогично, по шагам 1-4, за исключением 2-го шага. Для настройки режима “GPS Only” нужно подать команды “\$PSTMSETPAR,1200,0x1419e04”, “\$PSTMSAVEPAR” и “\$PSTMCOLD,15”, а для настройки режима “GLONASS Only”: “\$PSTMSETPAR,1200,0x1229e04”, “\$PSTMSAVEPAR” и “\$PSTMCOLD,15”. После того как настройки придут в действие приемник будет работать по сигналам только в одной спутниковой группировки и в графическом окне будут отображаться только GPS-сигналы (рис.13) и только GLONASS-сигналы (рис.14).

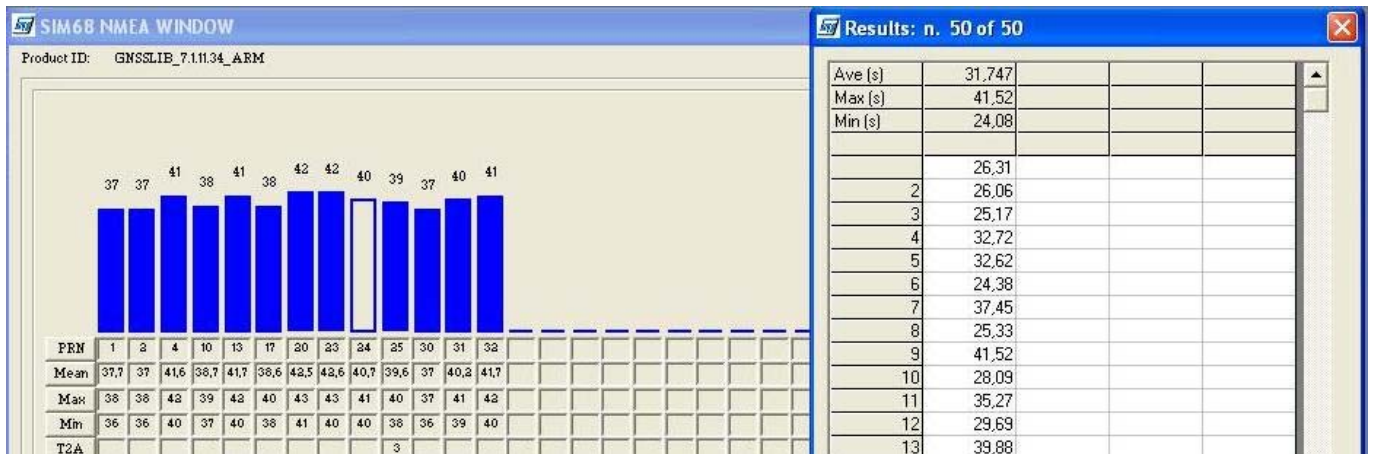


Рис.13 TTFB при холодном старте в режиме “GPS Only”

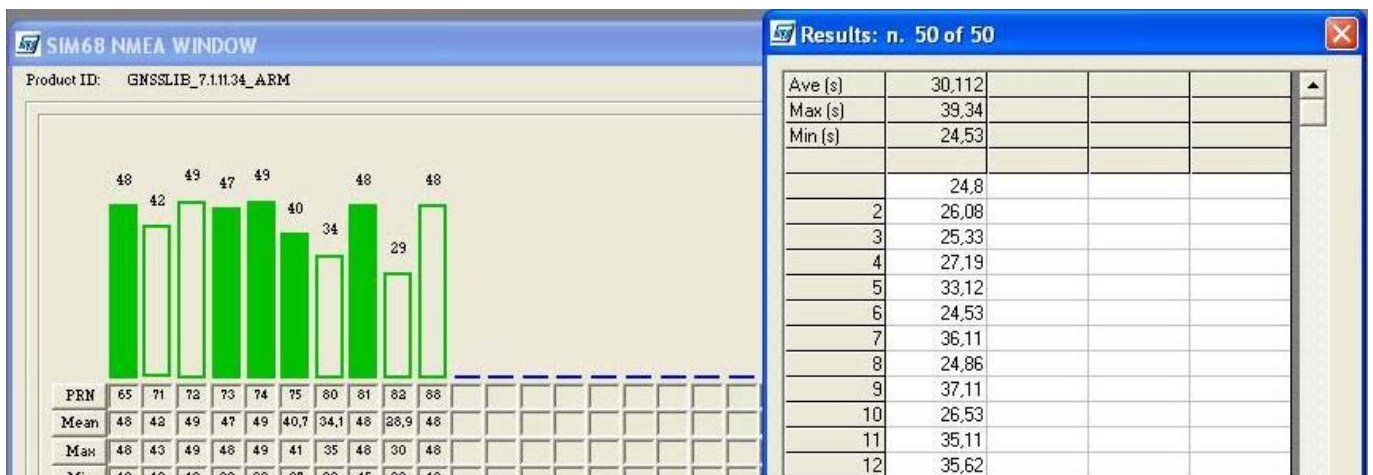


Рис.14 TTFB при холодном старте в режиме “GLONASS Only”

Табл.1 Результат: TTFB при холодном старте

Режим	Среднее, сек	Максимальное, сек	Минимальное, сек
“GLONASS/GPS”	31,4	42,0	24,8
“GPS Only”	31,7	41,5	24,1
“GLONASS Only”	30,1	39,3	24,5

Как видно, приемник SIM68 одинаково быстро производит расчет координат при холодном старте независимо от режима работы приемника. Однако надо учитывать, что режим “GLONASS/GPS” все же предпочтительнее, т.к. при нем количество сигналов, участвующих в расчете навигационного решения, в два раза больше, чем при режиме “GPS Only” или “GLONASS Only”. А значит, в плохих условиях приема наибольшую вероятность быстрого холодного старта может обеспечить только режим “GLONASS/GPS”.

### ТЕСТ №2 TTFF ПРИ ТЕПЛОМ СТАРТЕ

Данный тест проводится аналогично тесту №1, за исключением первого шага «Выбор типа алгоритма тестирования». Сначала нужно создать и сохранить алгоритм тестирования “WARM”. Для этого выберите пункт “WARM” в выпадающем меню во вкладке “Testing” и нажмите кнопку “ADD” (рис.15).

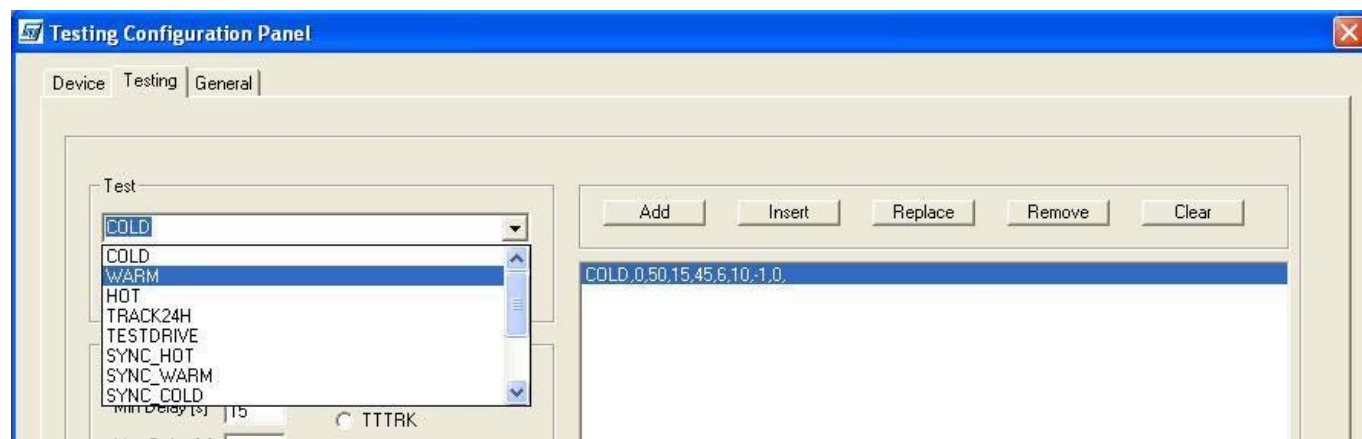


Рис.15 Создание алгоритма тестирования “WARM”

После этого в правом окне будут отображаться ранее созданный алгоритм “COLD” и новый “WARM” (Рис.16). Удалите алгоритм “COLD” из списка, нажав кнопку “REMOVE”

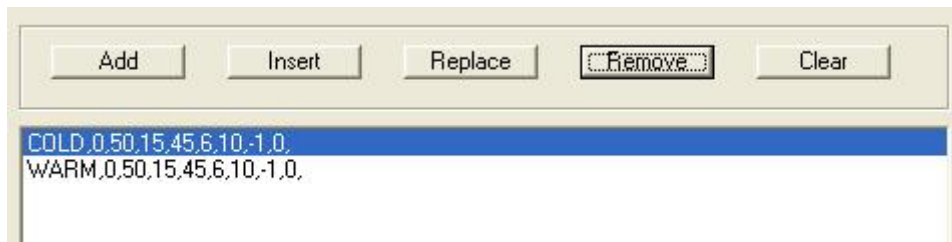


Рис.16 Список алгоритмов тестирования к исполнению

Сохраните настройки тестирования нажатием кнопки "SAVE", выделите строку алгоритма "WARM" и запустите тест, нажав кнопку "OK" (Рис.17).

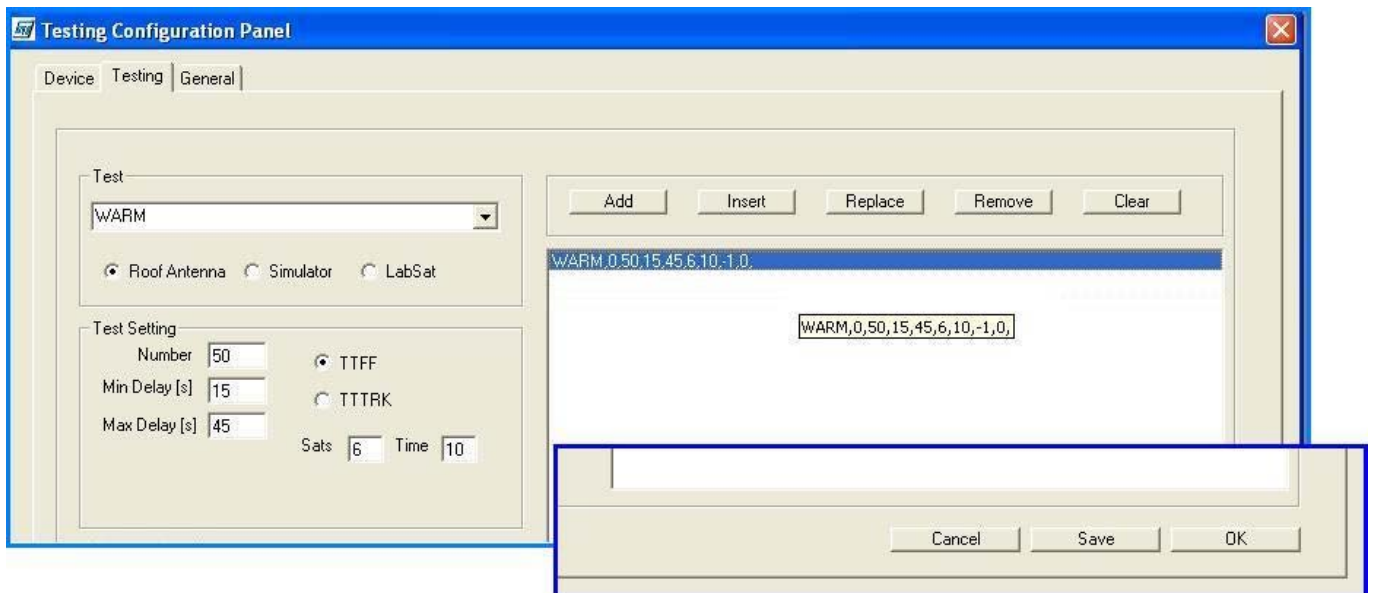


Рис.17 Запуск алгоритма тестирования "WARM"

Поочередно выполните шаги 2-4 как в тесте №1 для режимов "GLONASS/GPS" (результат на рис.18), "GPS Only" (результат на рис.19) и "GLONASS Only" (результат на рис.20).

# SIMCOM: Навигационный ГЛОНАСС/GPS-приемник SIM68

Общий результат тестирования по алгоритму “WARM” во всех режимах работы приемника приведен в таблице 2.

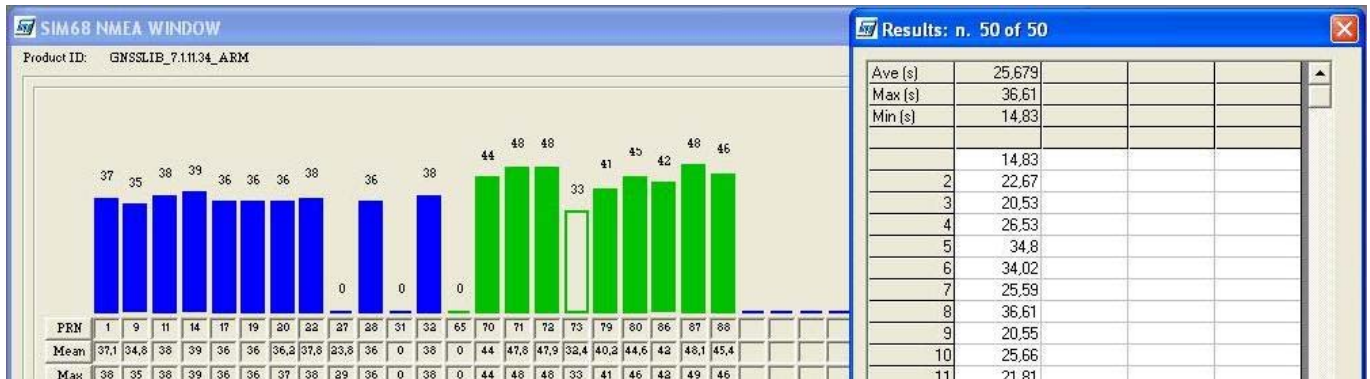


Рис.18 TTFF при теплом старте в режиме “GLONASS/GPS”

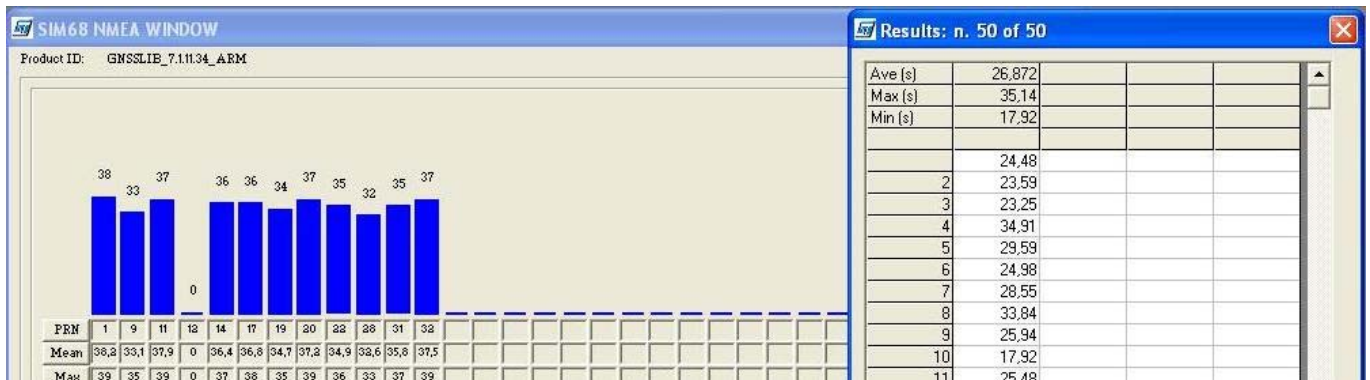


Рис.19 TTFF при теплом старте в режиме “GPS Only”

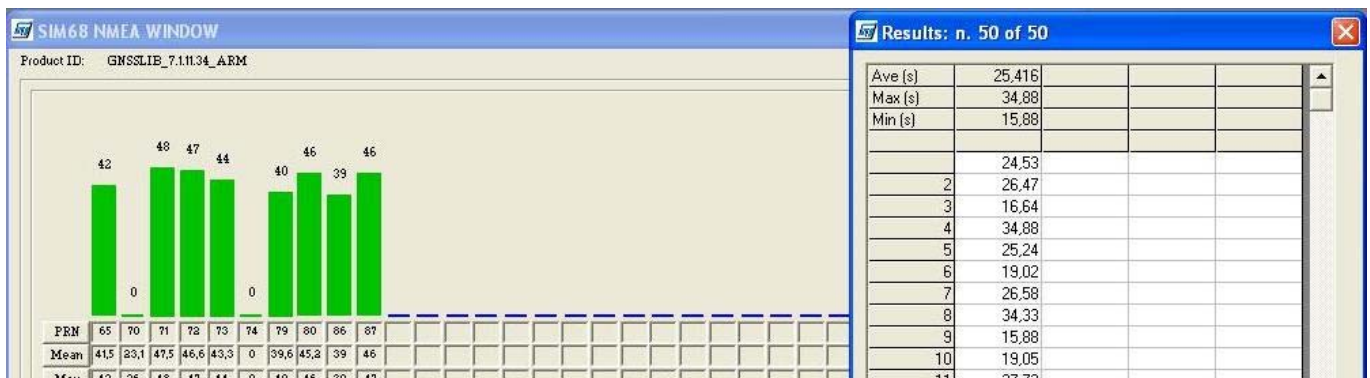


Рис.20 TTFF при теплом старте в режиме “GLONASS Only”

Табл.2 Результат: TTFF при теплом старте

Режим	Среднее, сек	Максимальное, сек	Минимальное, сек
“GLONASS/GPS”	25,7	36,6	14,8
“GPS Only”	26,9	35,1	17,2
“GLONASS Only”	25,4	34,9	15,9

Как и в случае с холодным стартом, теплый старт приемника SIM68 проходит одинаково быстро во всех режимах его работы. Надо отметить, что не каждый односистемный GPS-приемник сможет показать результаты холодного и теплого старта лучше, чем у приемника SIM68. Поэтому вывод об успешном прохождении данного теста будет полностью справедливым.

## ТЕСТ №3 TTFF ПРИ ГОРЯЧЕМ СТАРТЕ

Данный тест, как и тест №2, проводится аналогично тесту №1, за исключением первого шага «Выбор типа алгоритма тестирования». Сначала нужно создать и сохранить алгоритм тестирования “HOT”. Для этого выберите пункт “HOT” в выпадающем меню во вкладке “Testing” и нажмите кнопку “ADD” (рис.21).



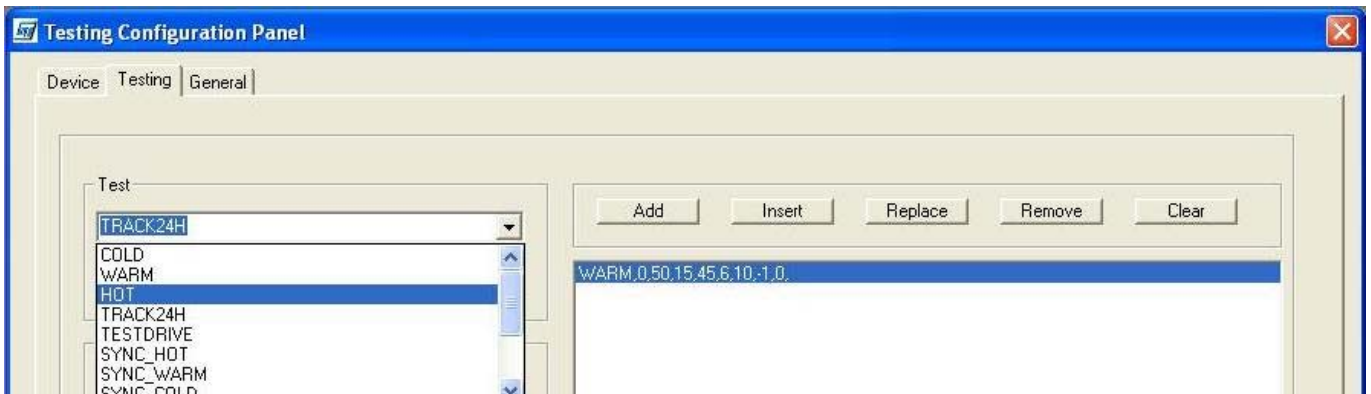


Рис.21 Создание алгоритма тестирования “HOT”

После этого в правом окне будут отображаться ранее созданный алгоритм “WARM” и новый “HOT” (Рис.22). Удалите алгоритм “WARM” из списка, нажав кнопку “REMOVE”

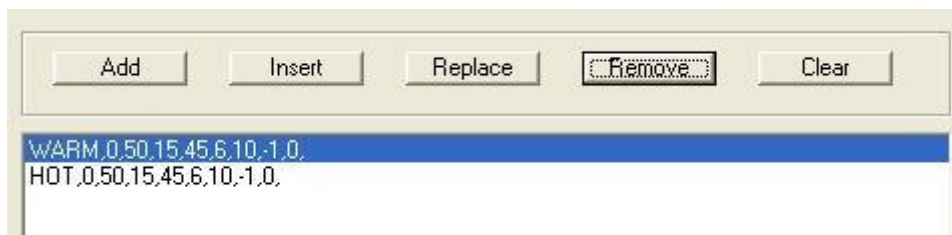


Рис.22 Список алгоритмов тестирования к исполнению

Сохраните настройки тестирования нажатием кнопки “SAVE”, выделите строку алгоритма “HOT” и запустите тест, нажав кнопку “OK” (Рис.23).

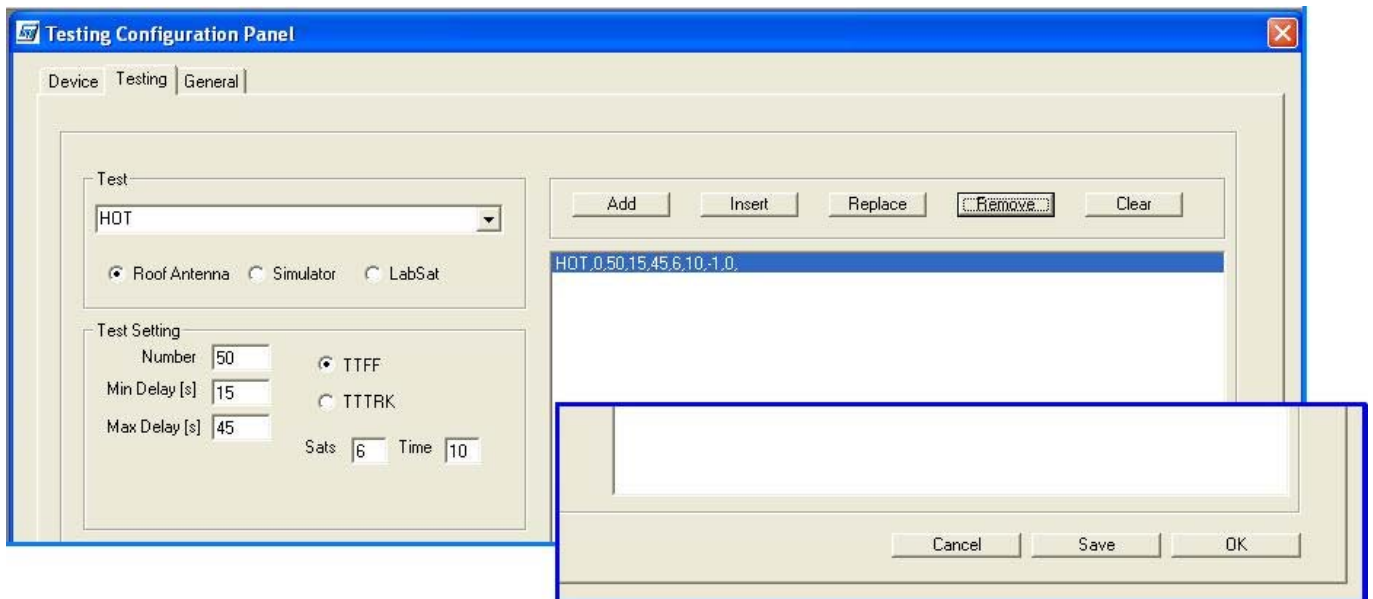


Рис.23 Запуск алгоритма тестирования “HOT”

Поочередно выполните шаги 2-4 как в тесте №1 для режимов “GLONASS/GPS” (результат на рис.24), “GPS Only” (результат на рис.25) и “GLONASS Only” (результат на рис.26).

Общий результат тестирования по алгоритму “WARM” во всех режимах работы приемника приведен в таблице 3.

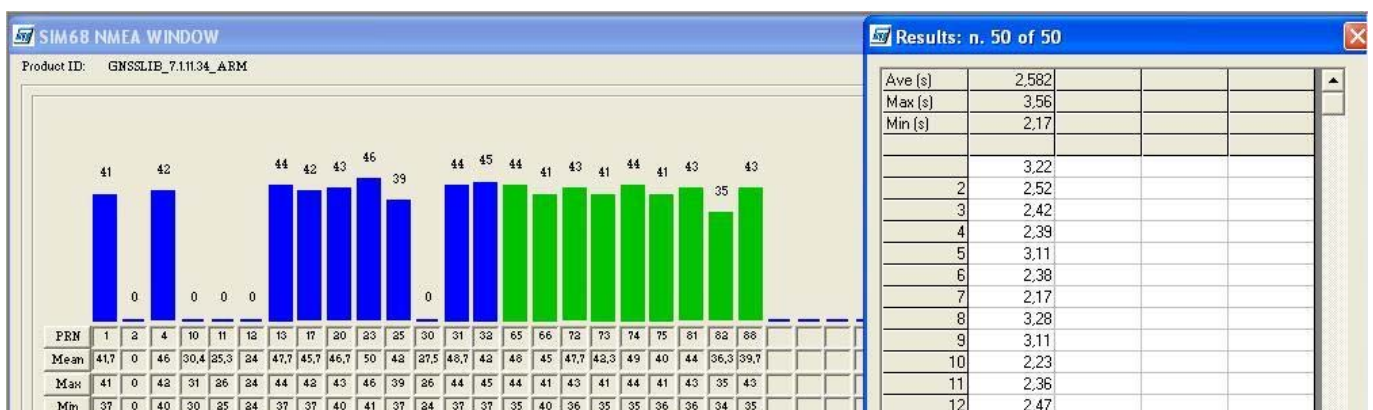


Рис.24 TTFF при горячем старте в режиме “GLONASS/GPS”

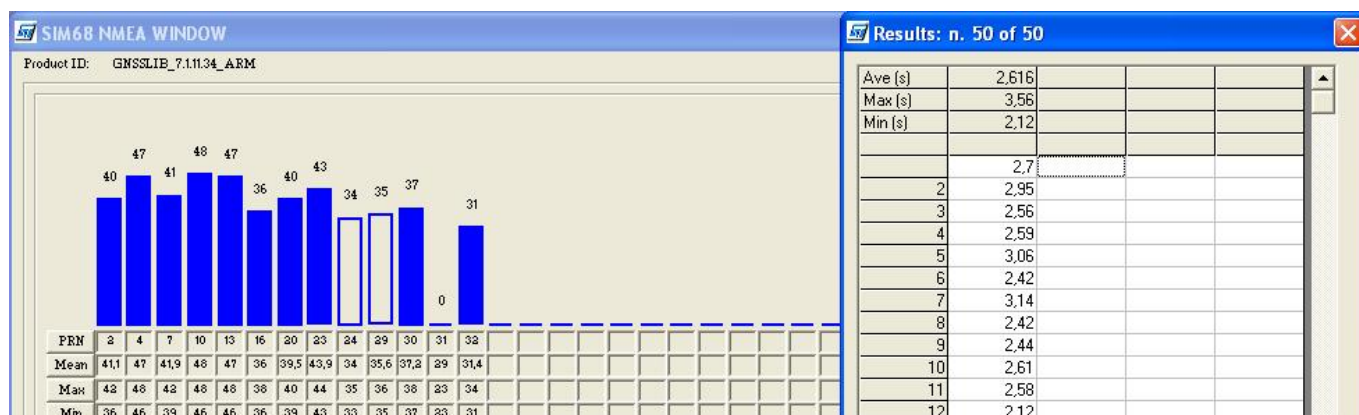


Рис.25 TTFF при горячем старте в режиме “GPS Only”

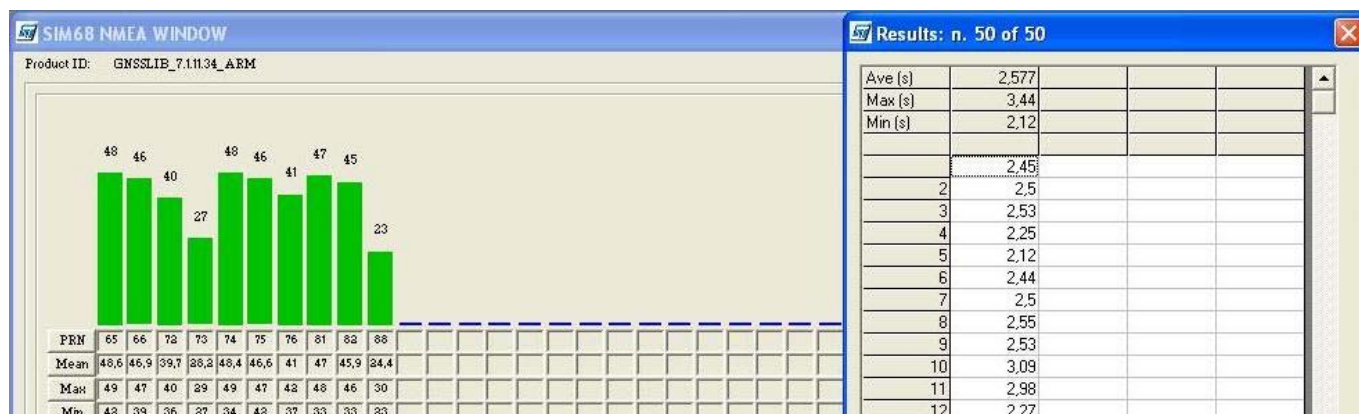


Рис.26 TTFF при горячем старте в режиме “GLONASS Only”

Табл.3 Результат: TTFF при горячем старте

Режим	Среднее, сек	Максимальное, сек	Минимальное, сек
“GLONASS/GPS”	2,6	3,6	2,2
“GPS Only”	2,6	3,6	2,1
“GLONASS Only”	2,6	3,4	2,1

## ТЕСТ №4 ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ

Предыдущие тесты отражали характеристики быстродействия приемника и не говорили о погрешности измерения координат. Задачей теста является определить эту величину в стационарных условиях в режиме «GLONASS/GPS».

Под стационарными условиями подразумевается неподвижность приемника в течение всего времени (24 часа) измерения текущих координат. В идеале, при неподвижном приемнике, расчетное значение текущей координаты должно быть неизменной величиной. Однако на практике из-за неустраняемых внешних факторов, таких как взаимное движение Земли и спутников, нестабильность атмосферных масс или наличие препятствий, закрывающих небосвод, наблюдается некоторая флуктуация расчетных координат неподвижного приемника. Если массив навигационных решений, накопленных в течение продолжительного времени, подвергнуть статистическому анализу и рассчитать среднестатистические отклонения координат (в плане и по вертикали) от среднего значения, то можно оценить погрешность определения координат приемником SIM68.

Посмотрим, какой точности можно добиться от приемника в реальных условиях. Место проведения испытаний – улица. Приемник и антенна неподвижны. Часть небосвода скрыта за высокоэтажным зданием, отстоящим от приемника на расстоянии 5 метров. Для сбора NMEA сообщений можно воспользоваться утилитой “GPS Testing Tool v.4.2.1”. Эта программа лог NMEA сообщений сохраняет на жесткий диск компьютера, поэтому позаботитесь, чтобы на жестком диске было достаточно свободного места - до 500МБ на 24 часов для полного набора NMEA сообщений.

### ШАГ 1 Выбор типа алгоритма тестирования

Для настройки алгоритма тестирования, при котором программа будет работать, в окне “Testing Configuration Panel” перейдите на вкладку “Testing” и выберите тип алгоритма “TRACK24H” (рис.27).

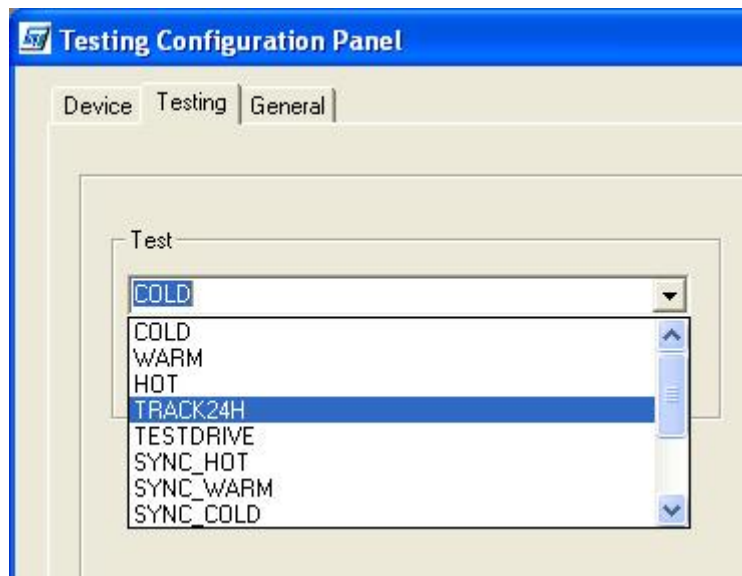


Рис.27 Выбор типа алгоритма тестирования “TRACK24H”

Далее надо сохранить данный алгоритм. В этой же вкладке справа нажмите кнопку “ADD” и в правом окне появится строка как на рисунке 28. Нажмите кнопку “SAVE”. Выделите ее мышкой и нажмите кнопку “OK”.

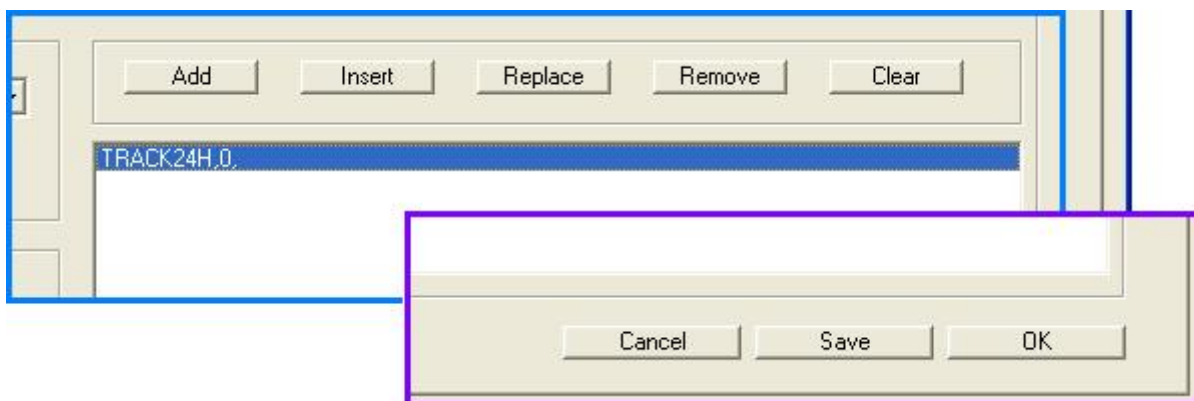


Рис.28 Сохранение настроек и запуск теста “TRACK24H”

На экране появится графическое окно, отображающее информацию о сигналах со спутников, как на рис.7.

ШАГ 2 Настройка режима приемника

Далее приемник нужно настроить в режим “GLONASS/GPS”, как это было сделано для Теста №1 (см. рис.8).

В выпадающем меню Option главного окна программы выберите пункт “Command Panel”. В открывшемся окне, пользуясь кнопкой “ADD”, вручную введите одну за одной команды “\$PSTMSETPAR,1200,0x1639e04”, “\$PSTMSAVEPAR” и “\$PSTMCOLD,15”. Для отправки команд в модуль нажмите кнопку “RUN”. Теперь модуль перестартует с новыми настройками. Дождитесь когда приемник выдаст валидные координаты.

### ШАГ 3 Запуск алгоритма тестирования

Запустите алгоритм тестирования, выбрав пункт “Start” в выпадающем меню “Testing” главного окна (рис.29). Теперь можно оставить компьютер и отладочный комплект на некоторое время. Важно, чтобы во время испытаний ноутбук не перешел в спящий режим.

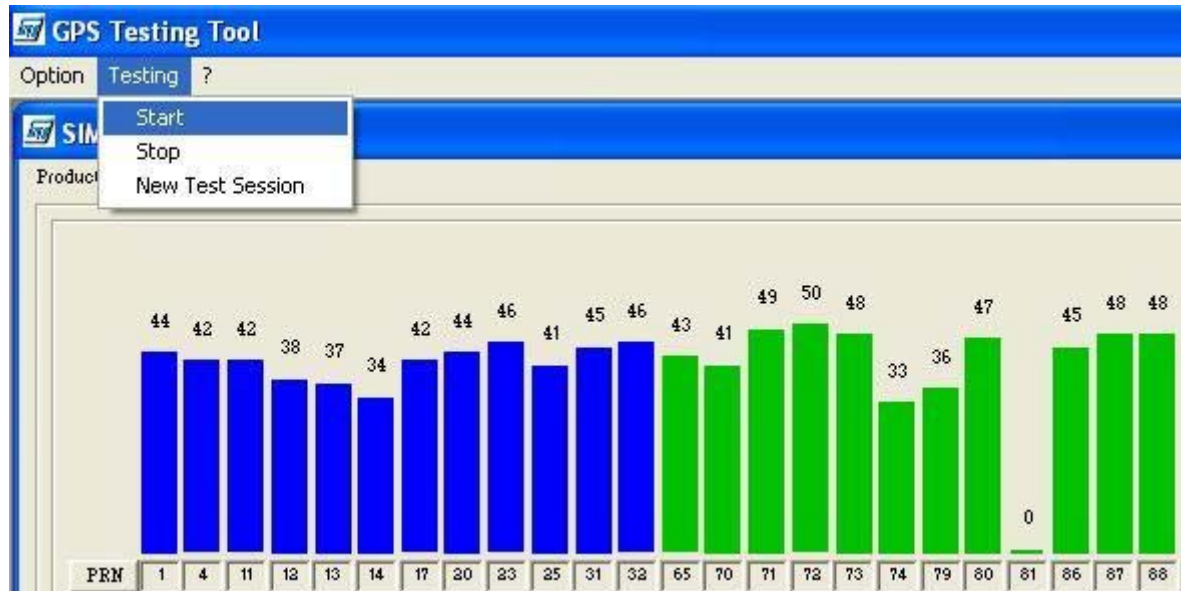


Рис.29 Запуск алгоритма сбора NMEA сообщений

Спустя 24 часа результат можно будет найти на жестком диске в текстовом файле «SIM68\_TRACK24H\_NMEA.txt» по адресу типа «C:\GPS\_Testing\_Tool\_19-3-



2012\SIM68\». Путь к логу формируется автоматически на основе полей «Device Name» и «Path» в главном окне программы (рис.4).

Табл.4 Результат статистической обработки логов NMEA сообщений

Количество координат	86400
из них 3D	86400
из них валидных	86400
Погрешность по абсциссе X (ECEF)	2.36 м
Погрешность по ординате Y (ECEF)	1.65 м
Погрешность по высоте Z (ECEF)	4.06 м
Горизонтальное снижение точности HDOP	0.8±0.4
Вертикальное снижение точности VDOP	1.1±0.4
Снижение точности по местности PDOP	1.4±0.4
Среднее количество спутников	8±1
Использованные спутники	G1,G11,G12,G14,G17,G20,G25,G31,G32, R3,R4,R5,R12,R13,R14,R20

Как видно из таблицы 4, приемник обеспечил малую погрешность определения координат, не смотря на то, что приемник располагался вблизи с высокоэтажным зданием. В большей степени это заслуга сильной геометрии расположения (HDOP, VDOP, PDOP) спутников за все время испытаний. Для наглядности в таблице 5 приведена характеристика значений геометрического снижения точности DOP.

Табл.5 Пояснение значений параметра DOP

Значение DOP	Точность	Описание
1	Идеальная	Рекомендуется к использованию в системах, требующих максимально возможную точность во всё время их работы
2-3	Отличная	Достаточная точность для использования результатов измерений в достаточно чувствительной аппаратуре и программах
4-6	Хорошая	Рекомендуемый минимум для принятия решений по полученным результатам. Результаты могут быть использованы для достаточно точных навигационных указаний.
7-8	Средняя	Результаты можно использовать в вычислениях, однако рекомендуется озаботиться повышением точности, например, выйти на более открытое место.
9-20	Ниже среднего	Результаты могут использоваться только для грубого приближения местоположения
21-50	Плохая	Выходная точность ниже половины футбольного поля. Обычно такие результаты должны быть отброшены.

Наилучшее значение геометрического снижения точности достигнуто благодаря высокой чувствительности приемника, а также работе одновременно с двумя спутниковыми группировками. По этой же причине приемник подавляющую часть времени выдавал трехмерные координаты. Можно видеть из табл.4 что в среднем приемник использовал сигналы в среднем от 8 спутников, чего более чем достаточно для точного и непрерывного расчета текущих координат.

## ТЕСТ №5 РАБОТА ПРИЕМНИКА В УСЛОВИЯХ ЗАТРУДНЕННОГО ПРИЕМА СИГНАЛОВ

В данном тесте проводится испытание приемника SIM68 в движении в условиях затрудненного приема спутникового сигнала. Ясно, что при слабом уровне сигнала расчет навигационного решения может быть затруднен и даже прекращен если приемник сможет принять и декодировать сигналы меньше чем с трех спутников.

Чтобы имитировать ухудшение условий приема и проследить за поведением приемника, было решено проехать с приемником на автомобиле через длинный подземный туннель (рис.30). Скорость движения – 5км/час. Режим – «GLONASS/GPS».



а)

б)

Рис.30 Испытание в условиях затрудненного приема сигнала:

а) въезд в туннель; б) выезд из туннеля

Результат этого испытания - графическое отображение маршрута следования на карте Google Maps, построенного по координатам из лога NMEA сообщений.

Съем лога NMEA сообщений для этого теста проводится также как в тесте №4. Результат отражен на рис.31.

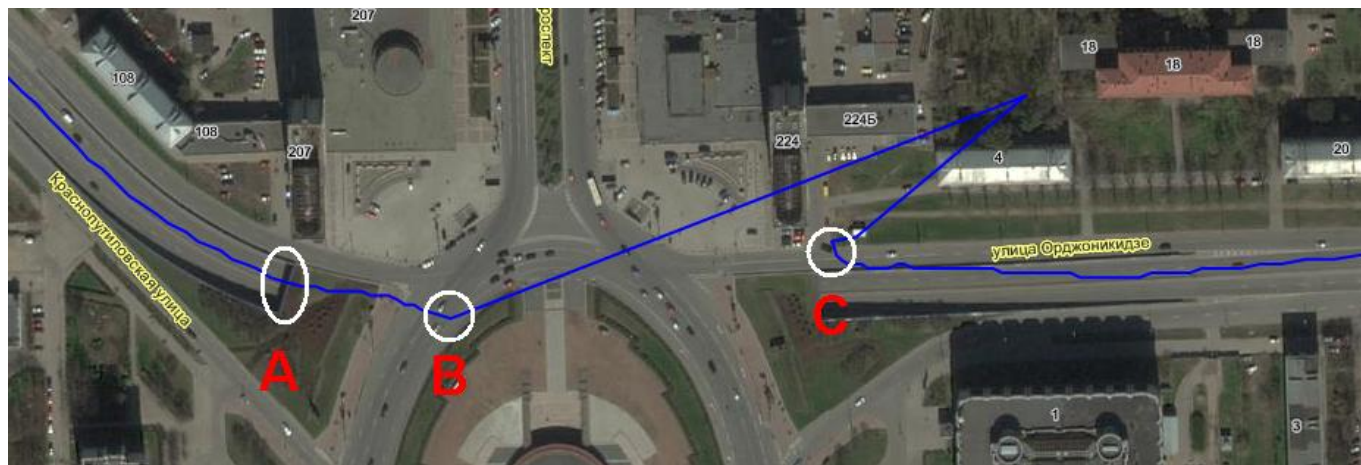


Рис.31 Движение в туннеле:

А - точка входа в туннель; В – последняя валидная координата; С – точка выхода их туннеля.

Этот рисунок наглядно демонстрирует утилитарную пользу высокой чувствительности приемника – приемник продолжает производить расчет более или менее точных координат в самых невыгодных условиях (участок А-В на рис.31), а также достаточно быстро производит перерасчет координат, как только спутники появляются в поле зрения приемника (С на рис.31).

Интересна работа приемника при движении в плотной городской застройке между высокоэтажными зданиями. Соответствующий маршрут следования отражен на рисунке 32.

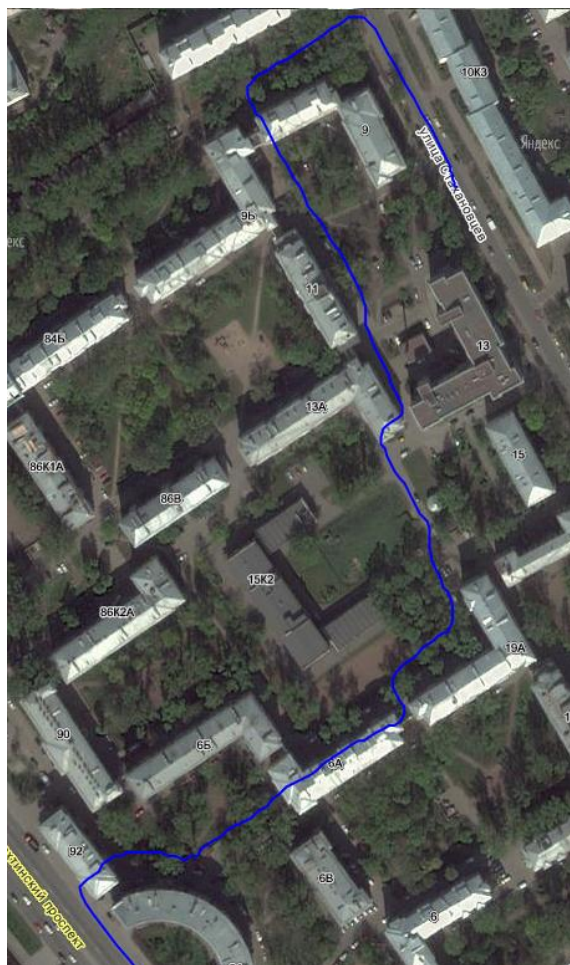


Рис.32 Движение в плотной городской застройке

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Благодаря двухсистемному чипсету ST8088FG, приемник SIM68 обладает передовыми тактико-техническими характеристиками и отлично зарекомендовал себя в полевых условиях. Приемник может заменить во многих решениях становящиеся непопулярными GPS приемники и рекомендуется для новых разработок, таких как терминалы «ЭРА-ГЛОНАСС», автомобильные трекеры, охранно-поисковые устройства, скрытые закладки.

Не смотря на наличие на рынке приемников от отечественных и зарубежных производителей с аналогичным чипсетом, модуль SIM68 выгодно отличается от них малыми размерами, единым напряжением питания, логическим уровнями 3.3В NMEA порта и относительно не высокой ценой. Более того компания SIMCom всегда славилась доступностью, подробностью документации и оперативной технической поддержкой. Это поможет разработчику быстро освоить приемник SIM68.

### **Литература:**

1. "SIM68\_Hardware Design\_V1.00.pdf", полное описание аппаратной части навигационного приемника SIM68;
2. "SIM68-EVB\_UGD\_V1.00", Руководство по применению отладочного комплекта для навигационного приемника SIM68;
3. "GNSS\_NMEA\_Interface\_37", Описание системы команд и NMEA сообщений, ревизия 3.7;
4. "STA8088\_Firmware\_Configuration.pdf", Описание заводских настроек.



## Контакты

По вопросам приобретения продукции SIMCom Wireless Solutions, а также технической поддержки обращайтесь к официальному дистрибьютору ООО «Фирма «МТ-Систем», г.Санкт-Петербург.



ООО «Фирма «МТ-Систем», г. Санкт-Петербург

+7(812)3253685

[www.mt-system.ru](http://www.mt-system.ru)

[simcom@mt-system.ru](mailto:simcom@mt-system.ru)