

Утвержден
RU.ЛМАП.00006-01 34 01

Демонстрационное программное обеспечение
Modem Control Software

Руководство оператора

RU.ЛМАП.00006-01 34 01

Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. № подл.	Изнв. № дубл.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Назначение.....	4
2 Требования к программному и аппаратному обеспечению	4
2.1 Минимальный состав аппаратных средств	4
2.2 Минимальный состав программных средств	4
3 Состав и описание программного обеспечения.....	4
3.1 Состав программного обеспечения.....	4
3.2 Описание ПО.....	5
3.2.1 Блок «Подключение».....	5
3.2.2. Блок «Команды»	6
3.2.3. Блок «Информация о приборе»	8
3.2.4. Блок «Статус прибора»	8
3.2.5 Блок «Настройки».....	9
3.2.6 Блок «Параметры мобильного интернета».....	11
3.2.7. Блок «Флаги ошибок»	12
4 Сценарии для режимов работы изделия	13
4.1 Настройка устройства для подключения в режиме ровера или базовой станции по протоколу (NTRIP):	13
4.2 Настройка устройства для подключения в режиме базовой станции (Raw TCP):	14
4.3 Настройка устройства для подключения в режиме базовой станции/клиента (UDP):	15
4.4. Настройка устройства для подключения в режиме базовой станции/клиента (TCP):.....	16
Приложение А (справочное).....	18

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Изн. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изн. № подл.

RU.ЛМАП.00006-01 34 01

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		Захаров		
		Соломкина		
		Михеев		

Демонстрационное программное
обеспечение
Modem Control Software
Руководство оператора

Лит.	Лист	Листов
	2	

ВВЕДЕНИЕ

Руководство оператора предназначено для ознакомления и описания работы технического, обслуживающего и эксплуатирующего персонала с демонстрационным программным обеспечением Modem Control Software (ПО).

ПО предназначено для удобной работы с изделием NTRIP-МОДЕМ GNSS 3G (далее модем) производства ООО «Лаборатория Микроприборов», и позволяет настраивать модем, и визуализировать параметры в реальном времени.

Данное руководство оператора подготовлено для версии ПО – **0.2**.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.ЛМАП.00006-01 34 01	Лист
											3

1 НАЗНАЧЕНИЕ

ПО является программным обеспечением верхнего уровня, реализующим взаимодействие с изделием NTRIP-МОДЕМ GNSS 3G по протоколу информационного взаимодействия ЛМАП.469515.124Д1. ПО предназначено для:

- удобной настройки;
- проверки встроенных функций.

2 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ И АППАРАТНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

2.1 Минимальный состав аппаратных средств

Персональный компьютер:

- ОС Windows 7 x64 и выше;
- 2 гигабайта (ГБ) оперативной памяти или выше;
- 200 мегабайт (МБ) свободного пространства на жестком диске.

2.2 Минимальный состав программных средств

На персональном компьютере должны быть установлены:

- Операционная система Windows 7 x64 и выше;
- набор библиотек Visual C++ Redistributable Packages for Visual Studio 2015 x64.

3 СОСТАВ И ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.1 Состав программного обеспечения

ПО представляет собой исполняемый файл с набором библиотек, не требующих специальной установки (запускающийся из папки) (Рисунок 3.1). Для работы ПО требуются:

- исполняемый файл modem_control_software.exe;
- библиотеки Qt5Core.dll, Qt5Gui.dll, Qt5SerialPort.dll, Qt5Widgets.dll;
- папка с библиотеками platforms.

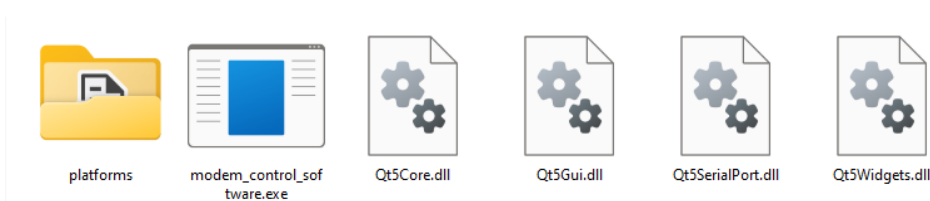


Рисунок 3.1 – Перечень файлов для работы ПО

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

3.2 Описание ПО

ПО представляет собой окно с блоками («Подключение», «Команды», «Информация о приборе», «Статус прибора», «Настройки», «Параметры мобильного интернета»), полем «Флаги ошибок», в котором отображены текущие ошибки и отладочная информация, и окном сообщений (Рисунок 3.2).

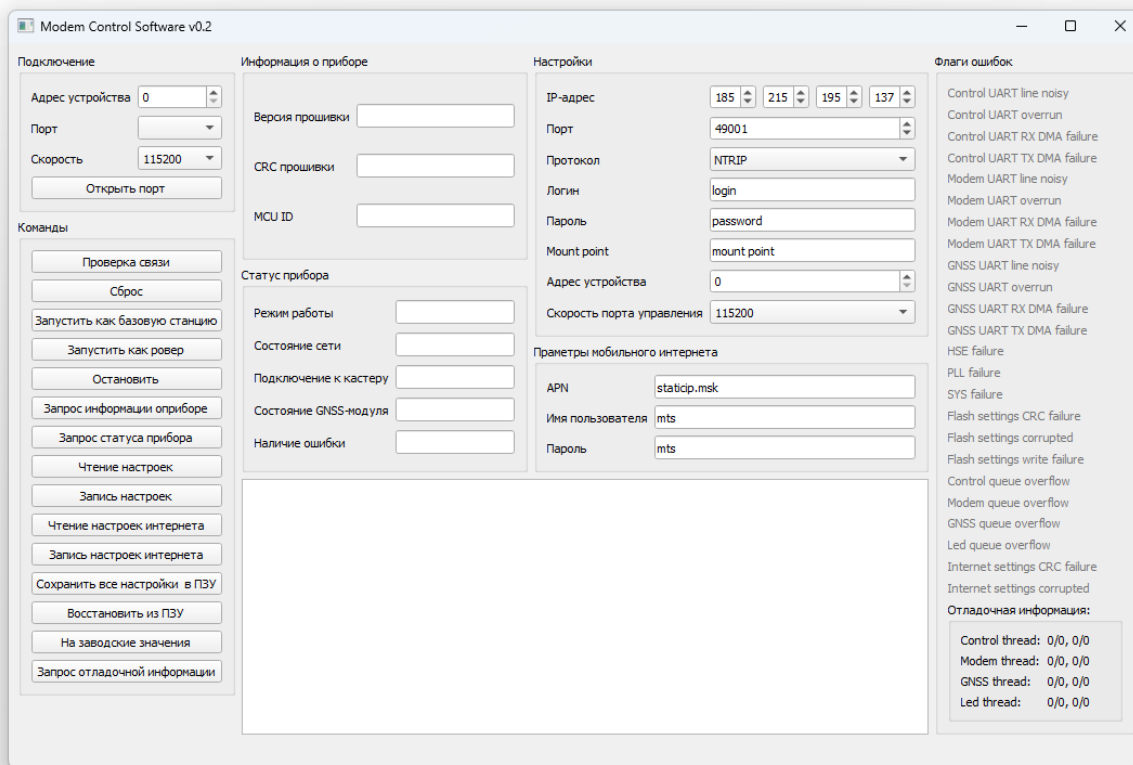


Рисунок 3.2 – Окно ПО

3.2.1 Блок «Подключение»

Данный блок, который состоит из 1 поля, двух выпадающих списков и кнопки, которые позволяют подключиться к устройству.

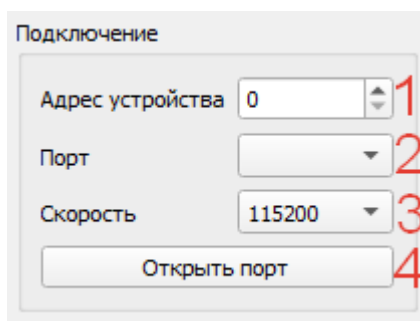


Рисунок 3.3 – Интерфейс ПО (блок «Подключение»)

1 – Позволяет вручную ввести адрес подключаемого устройства (Значение по

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.ЛМАП.00006-01 34 01	Лист
						5

умолчанию: 0);

2 – Список COM портов найденных в ОС;

3 – Кнопка настройки скорости передачи данных драйвера COM порта (по умолчанию 115200 бит/с);

4 – Кнопка открытия/закрытия COM порта – активирует прием и передачу данных по COM порту.

3.2.2. Блок «Команды»

Данный блок состоит из 15 кнопок управляющих устройством.

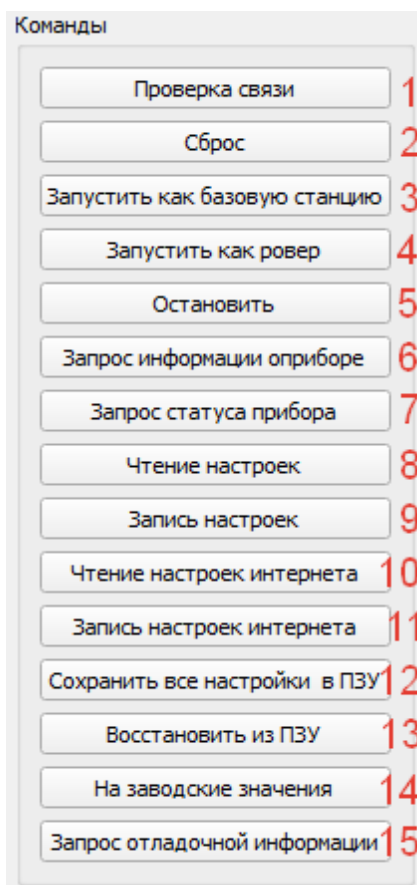


Рисунок 3.4 – Блок «Команды»

1 – Проверяет доступность устройства и его отклик (тип пакета 0x00);

2 – Выполняет программный сброс устройства (тип пакета 0x01);

3 – Переводит устройство в режим базовой станции для передачи данных от подключенного устройства (ГНСС приемника) по указанному адресу (тип пакета 0x02);

4 – Включает режим ровера, позволяющий принимать данные от базовой станции и передавать их в подключенное устройство (тип пакета 0x03);

5 – Завершает текущие процессы устройства (тип пакета 0x04);

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

6 – Запрашивает от устройства пакет с информацией о приборе, включающий версию прошивки, CRC прошивки, ID микроконтроллера и выводит их в блок «Информация о приборе» (тип пакета 0x05);

7 – Запрашивает от устройства пакет с информацией о статусе работы прибора, включающий режим работы, состояние сети, состояние подключения к кастеру, состояние ГНСС модуля и флаг наличия ошибки, если он присутствует и выводит их в блок «Статус прибора» (тип пакета 0x06);

8 – Запрашивает от устройства пакет с текущими настройками прибора, которые находятся в ОЗУ и выводит их в блок «Настройки» (тип пакета 0x07);

9 – Записывает информацию из блока «Настройки» в ОЗУ прибора. При запуске прибора в режиме ровера или базовой станции прибор принимает в работу эти настройки (тип пакета 0x08);

Внимание! Для записи настроек во FLASH используется отдельная команда! При изменении скорости обмена UART ответ на запрос отправляется на старой скорости, после чего происходит смена скорости и ответы на последующие запросы отправляются на новой скорости.

10 – Запрашивает от устройства пакет с текущими настройками мобильного интернета (находятся в ОЗУ) и заполняет блок «Параметры мобильного интернета» (тип пакета 0x0D);

11 – Записывает информацию из блока «Параметры мобильного интернета» в ОЗУ прибора. При запуске прибор принимает в работу эти настройки мобильного оператора для подключения к сети 3G. (тип пакета 0x0E);

Внимание! Применение новых настроек оператора происходит после команды записи в ПЗУ и перезагрузки устройства. После команды записи настроек в ПЗУ необходимо дождаться ответа устройства об успешной записи. Сброс устройства в процессе записи настроек может привести к их откату к заводским значениям.

12 – Записывает все настройки из ОЗУ прибора в ПЗУ (тип пакета 0x09);

13 – Считывает настройки из ПЗУ прибора в ОЗУ (тип пакета 0x0A);

14 – Заполняет настройки в ОЗУ прибора значениями по умолчанию (настройки в ПЗУ не изменяются!) (тип пакета 0x0B);

Внимание! При изменении скорости обмена UART ответ на запрос отправляется на старой скорости, после чего происходит смена скорости и ответы на

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.ЛМАП.00006-01 34 01	Лист
						7

последующие запросы отправляются на новой скорости.

15 – Запрашивает от устройства пакет с отладочной информацией согласно п. 8.13 протокола информационного взаимодействия (тип пакета 0x0C).

3.2.3. Блок «Информация о приборе»

Блок состоит из трех полей, содержащих основную информацию оп приборе.

Информация о приборе

Версия прошивки	<input type="text"/>	1
CRC прошивки	<input type="text"/>	2
MCU ID	<input type="text"/>	3

Рисунок 3.5 – Блок «Информация о приборе»

1 – В это поле выводится версия прошивки, мажорная и минорная часть, разделенные точкой;

2 – Резервное поле, заложенное под контрольную сумму прошивки. В настоящее время не реализовано. Возвращается значение 0x11223344;

3 – В это поле выводится 12-байтный уникальный ID микроконтроллера прибора.

3.2.4. Блок «Статус прибора»

Основной блок мониторинга работы прибора.

Статус прибора

Режим работы	<input type="text"/>	1
Состояние сети	<input type="text"/>	2
Подключение к кластеру	<input type="text"/>	3
Состояние GNSS-модуля	<input type="text"/>	4
Наличие ошибки	<input type="text"/>	5

Рисунок 3.6 – Блок «Статус прибора»

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

1 – Режим работы (состояние) прибора:

- «Ожидание»;
- «Базовая станция»;
- «Ровер»;
- «Аппаратный сбой»;

2 – Состояние подключение к сети:

- поиск сети;
- подключено к 2G;
- подключено к 3G;
- нет сигнала;

3 – Состояние подключения к кастеру:

- в процессе подключения;
- подключено;
- подключение не установлено;
- подключение не производилось (например, при подключении raw UDP или raw TCP);

4 – Состояние ГНСС приемника:

- ожидание;
- ровер;
- базовая станция: калибровка;
- базовая станция: готов;

5 – Флаги ошибок прибора согласно приложению А.

3.2.5 Блок «Настройки»

Блок параметров информационного обмена модема.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.ЛМАП.00006-01 34 01	Лист
						9

Настройки					
IP-адрес	185	215	195	137	1
Порт	49001				2
Протокол	NTRIP				3
Логин	login				4
Пароль	password				5
Mount point	mount point				6
Адрес устройства	0				7
Скорость порта управления	115200				8

Рисунок 3.7 – Блок «Настройки»

1 – поле ввода IP-адреса, в которое нужно ввести адрес в зависимости от протокола и режима работы устройства:

- NTRIP, Ровер/Базовая станция – IP-адрес кастера;
- TCP, Ровер – IP-адрес базовой станции;
- UDP, Базовая станция – IP-адрес ровера;
- Значение по умолчанию: 185.215.192.137;

Внимание! Недопустимые значения IP-адреса: 255.255.255.255, 0.0.0.0, 224.0.0.0 – 239.255.255.255, 127.0.0.1. Так же адрес не может быть маской подсети, т.е. вида 1...10...0b..

2 – поле ввода порта, в которое нужно ввести значение в зависимости от протокола и режима работы устройства:

- NTRIP, Ровер/Базовая станция – порт кастера;
- TCP, Ровер – порт базовой станции, к которому выполнять подключение;
- TCP, Базовая станция – порт, который будет прослушивать базовая станция и к которому подключается ровер;
- UDP, Ровер – порт, который прослушивает ровер и на который базовая станция отправляет поправки;
- UDP, Базовая станция – порт ровера, на который базовая станция отправляет поправки;
- Значение по умолчанию: 49100;

Недопустимые значения: 0

3 – Выбор протокола связи:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.ЛМАП.00006-01 34 01	Лист
											10

- NTRIP;
- UDP;
- TCP;
- NTRIP RAW;
- Значение по умолчанию: NTRIP;

4 – Поле логина подключения к кастеру (Значение по умолчанию: “modem”);

Внимание! Количество символов логина – максимум 30 символов. Недопустимые значения: 31–255. При протоколе NTRIP или NTRIP RAW недопустимо значение 0 (логин не может быть пустым).

5 – Поле ввода пароля подключения к кастеру (Значение по умолчанию: “1234”);

Внимание! Количество символов пароля - максимум 30 символов. Недопустимые значения: 31–255. При протоколе NTRIP или NTRIP RAW недопустимо значение 0 (пароль не может быть пустым).

6 – Поле ввода Mount point базовой станции, в которое нужно ввести значение в зависимости от режима работы устройства:

- Базовая станция - mount point по которому подключается ровер;
- Ровер - mount point базовой станции, к которой подключается ровер;
- Значение по умолчанию: “Mount point”;

Внимание! Количество символов mount point, максимум 100 символов. Недопустимые значения: 101–255. При протоколе NTRIP или NTRIP RAW недопустимо значение 0 (mount point не может быть пустым).

7 – поле ввода адреса прибора (Значение по умолчанию: 0);

8 – поле выбора скорости порта управления UART (Значение по умолчанию 115200).

3.2.6 Блок «Параметры мобильного интернета»

Блок, в котором указываются настройки мобильной сети.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.ЛМАП.00006-01 34 01	Лист
						11

Параметры мобильного интернета

APN	staticip.msk	1
Имя пользователя	mts	2
Пароль	mts	3

Рисунок 3.8 – Блок «Параметры мобильного интернета»

1 – Поле для ввода APN оператора для регистрации в сети. APN зависит от типа используемой sim-карты. Если sim-карта имеет статический ip, APN обязательно должен иметь указание на это (например, staticip.msk);

2 – Поле для ввода стандартного (или особого) логина для регистрации в сети оператора (например, mts);

3 – Поле ввода стандартного (или особого) пароля для регистрации в сети оператора (например, mts).

3.2.7. Блок «Флаги ошибок»

Блок, в котором выводится индикация о наличии флагов ошибок в приборе и отладочная информация.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

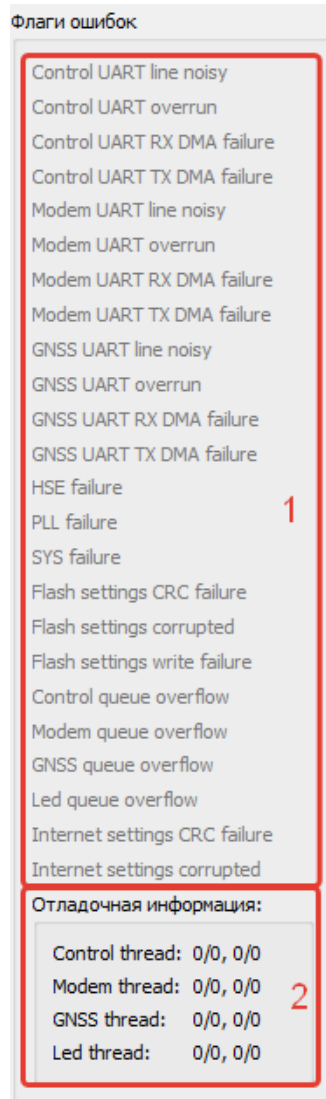


Рисунок 3.9 – Блок «Флаги ошибок»

1 – индикаторы наличия кодов ошибок в приборе (См. приложение А);

2 – поле вывода отладочной информации о потоках:

- Control;
- Modem;
- GNSS;
- Led.

4 СЦЕНАРИИ ДЛЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ИЗДЕЛИЯ

4.1 Настройка устройства для работы в режиме ровера или базовой станции по протоколу NTRIP

1. Указать протокол NTRIP;
2. Указать порт доступа, который прописан в настройке самого кастера;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3. Ввести логин и пароль для точки доступа, к которой будет осуществлено подключение;

4. Указать Mount point;

5. Записать настройки нажатием кнопки «Запись настроек»;

Настройки записаны корректно, если в текстовом окне отображено сообщение: Операция завершена с кодом "ОК".

6. Считать настройки нажатием кнопки «Чтение настроек»;

7. Прочитать текущее состояние устройства нажатием кнопки «Запрос статуса прибора».

8. После первоначальной инициализации устройство должно находиться в режиме работы – «Ожидание», в случае успешного подключения к оператору состояние сети будет – «Подключено, 3G». Подключение к кастеру – «Нет подключения», состояние GNSS модуля – «Ожидание»;

9. Запустить устройство в режиме ровера или базовой станции нажав «Запустить как ровер» или «Запустить как базовая станция».

10. Считать состояние устройства и проследить, что подключение выполнено успешно;

Статус прибора		Статус прибора	
Режим работы	Базовая станция	Режим работы	Ровер
Состояние сети	Подключено, 3G	Состояние сети	Подключено, 3G
Подключение к кастеру	Подключен	Подключение к кастеру	Подключен
Состояние GNSS-модуля	Базовая станция: калибровка	Состояние GNSS-модуля	Ровер

Рисунок 4.1 Блок «Статус прибора» при успешном подключении

Проверить состояние подключения можно в программе [SNIP](#).

4.2 Настройка устройства для работы в режиме базовой станции (Raw TCP)

1. Указать протокол NTRIP_RAW;

2. Указать порт доступа, который прописан в настройке самого кастера;

3. Ввести логин и пароль для точки доступа, к которой будет осуществлено подключение;

4. Указать Mount point;

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

5. Записать настройки нажатием кнопки «Запись настроек»;

Настройки записаны корректно, если в текстовом окне отображено сообщение: Операция завершена с кодом "ОК".

6. Считать настройки нажатием кнопки «Чтение настроек»;

7. Прочитать текущее состояние устройства нажатием кнопки «Запрос статуса прибора»;

8. После первоначальной инициализации устройство должно находиться в режиме работы – «Ожидание», в случае успешного подключения к оператору состояние сети будет – «Подключено, 3G». Подключение к кастеру – «Нет подключения», состояние GNSS модуля – «Ожидание»;

9. Запустить устройство в режиме «Запустить как базовая станция»;

10. Считать состояние устройства и проследить, что подключение выполнено успешно (в режиме TSP подключение к кастеру не отслеживается).

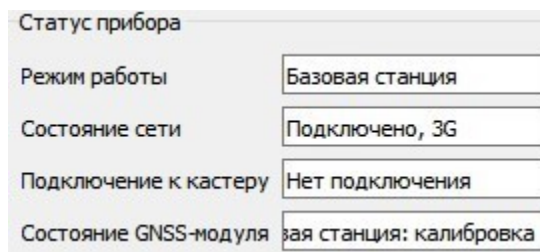


Рисунок 4.2 Блок «Статус прибора» при успешном подключении

Проверить состояние подключения можно в программе [SNIP](#).

4.3 Настройка устройства для работы в режиме базовой станции/клиента (UDP)

1. Указать протокол UDP;

2. Указать порт доступа:

- при работе как базовая станция – порт, который открыт для прослушивания у ровера и IP адрес ровера.

Если мы конфигурируется базовая станция, то необходимо обязательно указать IP адрес ровера.

- при работе как ровер – порт, который будет слушать устройство;

Записать настройки нажатием кнопки «Запись настроек»;

Настройки записаны корректно, если в текстовом окне отображено

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.ЛМАП.00006-01 34 01	Лист
											15

сообщение: Операция завершена с кодом "ОК".

3. Считать настройки нажатием кнопки «Чтение настроек»;
4. Прочитать текущее состояние устройства нажатием кнопки «Запрос статуса прибора».
5. После первоначальной инициализации устройство должно находиться в режиме работы – «Ожидание», в случае успешного подключения к оператору состояние сети будет – «Подключено, 3G». Подключение к кастеру – «Нет подключения», состояние GNSS модуля – «Ожидание»;
6. Запустить устройство в нужном режиме, нажав кнопку «Запустить как базовая станция»;
7. Считать состояние устройства и проследить, что подключение выполнено успешно (в режиме UDP подключение к кастеру не отслеживается);

Статус прибора	
Режим работы	Базовая станция
Состояние сети	Подключено, 3G
Подключение к кастеру	Нет подключения
Состояние GNSS-модуля	Базовая станция: калибровка

Рисунок 4.3 Блок «Статус прибора» при успешном подключении

8. Проверить состояние подключения на устройстве, сконфигурированном как ровер/базовая станция.

4.4. Настройка устройства для работы в режиме базовой станции/клиента (ТСР)

1. Указать протокол ТСР;
2. Указать порт доступа
 - при работе как базовая станция – порт, который открыт для прослушивания;
 - при работе как ровер – порт для подключения к базовой станции;

Если конфигурируется ровер, то необходимо указать IP адрес базовой станции;

3. Записать настройки нажатием кнопки «Запись настроек»;

Настройки записаны корректно, если в текстовом окне отображено сообщение: Операция завершена с кодом "ОК".

4. Считать настройки нажатием кнопки «Чтение настроек»;
5. Прочитать текущее состояние устройства нажатием кнопки «Запрос статуса

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.ЛМАП.00006-01 34 01	Лист
											16

прибора»;

6. После первоначальной инициализации устройство должно находиться в режиме работы – «Ожидание», в случае успешного подключения к оператору состояние сети будет – «Подключено, 3G». Подключение к кастеру – «Нет подключения», состояние GNSS модуля – «Ожидание»;

7. Запустить устройство в нужном режиме, нажав кнопку «Запустить как базовая станция»;

8. Считать состояние устройства и проследить, что подключение выполнено успешно (в режиме TSP подключение к кастеру не отслеживается);

Статус прибора

Режим работы	Базовая станция
Состояние сети	Подключено, 3G
Подключение к кастеру	Нет подключения
Состояние GNSS-модуля	Базовая станция: калибровка

Рисунок 4.3 Блок «Статус прибора» при успешном подключении

9. Проверить состояние подключения на устройстве, сконфигурированном как роутер/базовая станция.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.ЛМАП.00006-01 34 01	Лист
											17

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Коды ошибок

Бит	Ошибка	Описание
0	Шум на линии UART интерфейса к ПК	Регистрируется при помехах на линии UART или при несовпадении настроенной и фактической скорости UART интерфейса к ПК, 3G-модема или GNSS-модуля. Сбрасывается при чтении статуса прибора.
4	Шум на линии UART 3G-модема	
8	Шум на линии UART GNSS-модуля	
1	Ошибка OVERRUN UART интерфейса к ПК	Регистрируется, если был пропущен один или несколько байт при приеме данных по UART интерфейса к ПК, 3G-модема или GNSS-модуля. Сбрасывается при чтении статуса прибора.
5	Ошибка OVERRUN UART 3G-модема	
9	Ошибка OVERRUN UART GNSS-модуля	
2	Сбой DMA RX UART интерфейса к ПК	Регистрируется при возникновении ошибки DMA приемного канала UART интерфейса к ПК, 3G-модема или GNSS-модуля. Сбрасывается при чтении статуса прибора.
6	Сбой DMA RX UART 3G-модема	
10	Сбой DMA RX UART GNSS-модуля	
3	Сбой DMA TX UART интерфейса к ПК	Регистрируется при возникновении ошибки DMA передающего канала UART интерфейса к ПК, 3G-модема или GNSS-модуля. При возникновении выставляется флаг в статусе прибора и предпринимается попытка устранить ошибку. Если передачу данных удалось восстановить, то флаг ошибки остается до прочтения статуса прибора, после чего сбрасывается. Если ошибка повторяется три раза подряд, то прибор переходит в состояние «Аппаратный сбой». В этом состоянии при чтении статуса прибора флаг не сбрасывается.
7	Сбой DMA TX UART 3G-модема	
11	Сбой DMA TX UART GNSS-модуля	
12	Сбой системы тактирования: HSE failure	Ошибка запуска внешнего источника тактирования или резонатора. Регистрируется при инициализации после подачи питания или сброса прибора. Если ошибка зарегистрирована, прибор переходит в состояние «Аппаратный сбой». Флаг не сбрасывается при чтении.
13	Сбой системы тактирования: PLL failure	Ошибка запуска PLL системы тактирования. Регистрируется и обрабатывается аналогично 12.
14	Сбой системы тактирования: ошибка установки системной частоты	Ошибка переключения системной частоты. Регистрируется и обрабатывается аналогично 12.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

RU.ЛМАП.00006-01 34 01

Лист

18

15	Контрольная сумма настроек во FLASH некорректна	Регистрируется при чтении настроек прибора из FLASH в ОЗУ при старте прибора или при обработке команды «Восстановить настройки из ПЗУ». При записи настроек производится контроль CRC и значений настроек, поэтому данная ошибка может возникнуть только при повреждении данных во FLASH, например, если в процессе записи настроек было отключено питание прибора. Также эта ошибка появляется после первой прошивки прибора, т.к. память FLASH еще не содержит никаких настроек и заполнена значениями FFFFFFFF. Сбрасывается при чтении статуса прибора.
16	Значения настроек во FLASH некорректны	Регистрируется, если настройки во FLASH содержат некорректные значения. Регистрируется в ситуациях, аналогичных 15 и обрабатывается также, как 15.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Инв. № подл.
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

RU.ЛМАП.00006-01 34 01

Лист

19

