

Утверждён

ТИШЖ.468266.103 РЭ-ЛУ

МОНИТОРИНГОВЫЙ КОНТРОЛЛЕР
«TRAP-1S»

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468266.103 РЭ

Содержание

1	Описание и работа	4
1.1	Описание и работа изделия	4
1.1.1	Назначение	4
1.1.2	Технические характеристики	5
1.1.3	Состав	6
1.1.4	Устройство и работа	7
1.1.5	Маркировка и пломбирование	9
1.1.6	Упаковка	10
1.2	Описание и работа составных частей изделия	11
1.2.1	Системный узел мониторингового контроллера	11
1.2.2	ГЛОНАСС/GPS приемник с антенной	11
1.2.3	GSM модем с антенной	15
2	Использование по назначению	15
2.1	Подготовка мониторингового контроллера к работе	15
2.1.1	Установка SIM-карты в контроллер	15
2.1.2	Подключение антенн к контроллеру	17
2.1.3	Подключение кабеля К1	18
2.1.4	Конфигурирование контроллера	19
2.1.5	Первичная диагностика контроллера	28
2.1.6	Монтаж контроллера на транспортном средстве	32
2.2	Использование изделия	30
3	Техническое обслуживание	31
3.1	Общие указания	31
3.2	Порядок технического обслуживания	32
4	Текущий ремонт	34
5	Транспортирование и хранение	35

Руководство по эксплуатации ТИШЖ.468266.103 РЭ является основным документом, содержащим указания о переводе устройства **мониторинговый контроллер TRAP-1S** (контроллер или бортовой контроллер) в состояние готовности к использованию по назначению и сведения, необходимые для его эксплуатации и технического обслуживания.

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение

Мониторинговый контроллер предназначен для решения задач мониторинга местоположения и состояния транспортных средств различного типа.

Основными функциями мониторингового контроллера являются:

- измерение текущего местоположения транспортного средства (координаты, скорость, курс);
- вычисление пробега автомобиля (функция «цифровой одометр»);
- контроль состояния подключенных датчиков (два дискретных датчика и два аналоговых датчика);
- контроль состояния внешних датчиков и устройств, подключенных по шине RS-485;
- функцию «Тревожная кнопка»;
- функцию «Вызов диспетчера»;
- реализация "черного ящика" – запись событий, происходящих с автомобилем в энергонезависимую память. Перечень записываемых данных определяется протоколом обмена и может согласовываться с Заказчиком;
- реализация режима чтения данных "черного ящика" с диспетчерского центра;
- автоматическая передача накопленных данных на сервер диспетчерской системы;
- автоматическая передача SMS-сообщений в диспетчерский центр по запрограммированным событиям;

- возможность удаленного управления внешним оборудованием автомобиля по командам диспетчерского центра (по шине RS-485).

1.1.2 Технические характеристики

Мониторинговый контроллер предназначен для непрерывной круглосуточной работы в автоматическом режиме.

Основные технические характеристики мониторингового контроллера приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики мониторингового контроллера

Наименование характеристики, параметра	Значение
Минимальное напряжение питания, В	8
Максимальное напряжение питания, В	75
Дискретные входы, шт	2
Ток срабатывания по дискретным входам, мА, не более	5
Аналоговые входы, шт.	2
Входное сопротивление по аналоговым входам, кОм, не менее	48
Дискретность АЦП по аналоговым входам, разрядов	10
Диапазон измерения напряжения на входах, В	0 - 15
Максимальная амплитуда импульсных помех длительностью до 100 мсек, не приводящая к отказу входов, для любого дискретного или аналогового входа, В	± 100
Мощность сигнала на звуковом выходе голосовой связи (HandsFree) при сопротивлении нагрузки 4 Ом, мВт, не менее	500
Скорость обмена по шине RS-485, кбит/с	9,6

Объем встроенной FLASH-памяти, Мбайт, не менее	2
Масса, кг, не более	0,35
Габаритные размеры, мм	115x65x30

Мониторинговый контроллер обеспечивает приведенные в таблице параметры при функционировании в следующих условиях:

Диапазон рабочих температур от минус 30 °С до плюс 70 °С.

Диапазон температур хранения на складе от минус 40°С до плюс 80°С.

Повышенная относительная влажность окружающей среды до 95% при температуре +25°С.

1.1.3 Состав

Состав комплекта поставки мониторингового контроллера приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Комплект поставки мониторингового контроллера

Наименование и обозначение	Кол., шт.	Примечание
Упаковочная тара	1	
Блок контроллера	1	
Антенна GSM	1	
Антенна ГЛОНАСС/GPS	1	
Паспорт ТИШЖ.468266.103 ПС	1	
Схема подключения мониторингового контроллера	1	

Основной состав технических средств контроллера:

- системный узел;
- ГЛОНАСС/GPS приемник с антенной;
- GSM модем с антенной.

1.1.4 Устройство и работа

Внешний вид мониторингового контроллера приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид мониторингового контроллера

Мониторинговый контроллер имеет металлический корпус герметичного исполнения, IP-65.

На корпусе мониторингового контроллера расположены разъёмы для подключения антенн ГЛОНАСС/GPS и GSM и кабельный гермоввод с кабелем K1 для подключения контроллера к питанию и датчикам.

Кроме того, на корпусе мониторингового контроллера расположены два светодиода ГЛОНАСС/GPS и GSM, предназначенные для индикации режимов работы.

Для удобства подключения провода кабеля K1 имеют цветовую маркировку. Назначение проводов кабеля K1 и их цветовая маркировка приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Назначение и маркировка проводов кабеля K1

№	Название	Цвет провода	Описание
1	Общий («земля»)	Черный	Подключение к «массе» автомобиля
2	Основное питание	Красный	от 8 до 75В (бортовое питание автомобиля)
3	Дискретный вход 1	Оранжевый	Используется для контроля состояния дискретного датчика, замыкающего цепь на корпус
4	Дискретный вход 2	Розовый	Используется для контроля состояния дискретного датчика, замыкающего цепь на питание
5	Аналоговый вход 1	Коричневый	Используется для контроля состояния аналогового датчика 1
6	Аналоговый вход 2	Серый	Используется для контроля состояния аналогового датчика 2
7	Микрофон «+»	Белый	Для подключения микрофона громкой связи
8	Микрофон «земля»	Синий	Для подключения микрофона громкой связи
9	Громкоговоритель «+»	Фиолетовый	Для подключения громкоговорителя громкой связи
10	Громкоговоритель «-»	Салатовый	Для подключения громкоговорителя громкой связи
11	RS-485 (B)	Зеленый	Для подключения к внешним датчикам и устройствам
12	RS-485 (A)	Желтый	Для подключения к внешним датчикам и устройствам

Мониторинговый контроллер используется по назначению только совместно с программным обеспечением диспетчерского центра (ДЦ), либо со специализированным клиентским

программным обеспечением, позволяющим настроить внутренние управляющие регистры бортового контроллера.

Связь мониторингового контроллера с диспетчерским центром обеспечивается по каналу передачи данных, организуемому GSM модемом, входящим в состав технических средств контроллера.

Навигационный приемник ГЛОНАСС/GPS определяет координаты транспортного средства, оснащенного мониторинговым контроллером, и передает их в системный узел, который на основе этих данных формирует сообщение для ДЦ. В это сообщение также закладывается тип передаваемой команды. После формирования пакета, информационное сообщение передается по каналу связи на ДЦ. При передаче команд управления и SMS сообщений от ДЦ, бортовой контроллер по каналу связи принимает сообщение и передает в системный узел, который распаковывает пакет сообщений и выделяет команды управления для передачи на устройства, работающие с бортовым контроллером.

Мониторинговый контроллер имеет встроенный модуль термостатирования. Модуль позволяет регулировать температуру внутри корпуса бортового контроллера, что обеспечивает устойчивую работу в условиях низких температур.

1.1.5 Маркировка и пломбирование

Маркировка мониторингового контроллера, органов индикации и внешних разъемов выполнена в соответствии с конструкторской документацией и содержит данные о наименовании изделия, модели, изготовителе, а также его заводской номер, которые нанесены на этикетку.

Пломбирование блока контроллера не предусмотрено. При необходимости допускается дополнительная защита и пломбирование изделия средствами пользователя.

1.1.6 Упаковка

Упаковка мониторингового контроллера производится в штатную транспортную упаковку предприятия-изготовителя. Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических характеристик изделия при его транспортировке и хранении при соблюдении правил транспортировки и хранения изделий, изложенных в настоящем руководстве.

1.2 Описание и работа составных частей изделия

1.2.1 Системный узел контроллера

Системный узел состоит из двухсторонней печатной платы, на которой смонтирована схема контроллера. На отдельной печатной плате размещается модуль GSM модема с разъёмом для подключения антенны и модуль навигационного ГЛОНАСС/GPS приемника с разъёмом для подключения антенны. Системный узел обеспечивает взаимодействие всех составных частей контроллера (GSM модема, ГЛОНАСС/GPS приемника, встроенной FLASH-памяти), съём сигналов с аналоговых и дискретных датчиков, а также обмен по шине RS-485.

1.2.2 ГЛОНАСС/GPS приемник с антенной

Навигационный ГЛОНАСС/GPS приемник предназначен для определения координат транспортного средства, оснащенного мониторингового контроллера. В качестве навигационного приемника в контроллере применён интегральный навигационный модуль IT600 компании Fastrax (Финляндия), объединяющий в модули ГЛОНАСС, GPS, а также японских систем SBAS, QZSS. В будущем приемник ГЛОНАСС/GPS сигналов на модуле Fastrax IT600 также будет поддерживать и другие системы позиционирования, такие как, например, европейская Galileo и китайская Compass/Beidou2.

Внешний вид модуля Fastrax IT600 представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Модуль навигационного приемника Fastrax IT600

Размер модуля Fastrax IT600 - 16,2x18,8x2,3 мм.

Одновременное использование навигационных сигналов ГЛОНАСС и GPS практически удваивает количество видимых спутников, что позволяет уменьшить время старта и повысить точность позиционирования, особенно в условиях города. При этом, для того чтобы отслеживать место нахождения транспортного средства в условиях отсутствия сигнала - в туннелях, на паркингах и т.п., - модуль Fastrax IT600 может обрабатывать сигнал одометра и гироскопа.

Высоко интегрированный ГЛОНАСС/GPS приемник на модуле Fastrax IT600 обеспечивает:

- 32 параллельных приемных канала, которые динамически распределяются между разными навигационными системами, поскольку модуль может работать как с сигналом одной системы навигации, так и с сигналами сразу нескольких систем;
- быстрое время захвата первой координаты и малую потребляемую мощность;
- автоматический «холодный» старт без предварительной инициализации со стороны пользователя.

Модуль Fastrax IT600 имеет чувствительность минус 162 дБм в рабочем режиме «Tracking» и минус 146 дБм в режиме «Холодный старт».

Мониторинговый контроллер использует выносную малогабаритную ГЛОНАСС/GPS антенну (см. рисунок 3).

Антенна имеет кабель длиной 3 м, герметичное исполнение и магнитное крепление, что позволяет устанавливать антенну в местах, обеспечивающих уверенный прием сигналов навигационной спутниковой системы. Антенна ГЛОНАСС/GPS (см. рисунок 3) входит в комплект поставки бортового контроллера.



Рисунок 3 – Выносная ГЛОНАСС/GPS антенна

Таким образом, конструктивное решение по построению мониторингового контроллера на основе ГЛОНАСС/GPS приемника, включая модуль Fastrax IT600 и выносную малогабаритную ГЛОНАСС/GPS антенну, обеспечивает быстрый захват и восстановление слежения за спутниковым навигационным сигналом, непрерывное определение местоположения объекта и высокую вероятность получения навигационного решения.

1.2.3 GSM модем с антенной

GSM-модем предназначен для организации каналов обмена информацией с диспетчерским центром и обеспечения режима голосовой связи. Обмен информацией возможен по следующим каналам связи: CSD, GPRS, SMS, голосовая связь.

Для приема сигналов GSM используется выносная GSM антенна (см. рисунок 4).



Рисунок 4 – Выносная GSM антенна

Наличие у GSM антенны кабеля длиной 3 м, клейкой установочной ленты на основании, а также герметичное исполнение позволяет устанавливать антенну в местах, обеспечивающих максимально эффективный прием.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка мониторингового контроллера к использованию

Подготовка мониторингового контроллера к использованию выполняется в следующем порядке:

- установить SIM-карту в контроллер;
- подключить антенн к контроллеру;
- подключить кабель K1
- сконфигурировать контроллер;
- провести первичную диагностику контроллера;
- выполнить монтаж контроллера на ТС.

2.1.1 Установка SIM-карты в контроллер

ВНИМАНИЕ!

Перед установкой SIM-карты необходимо отключить проверку PIN-кода при помощи любого сотового телефона. Для отключения PIN-кода следовать инструкции на телефон.

Для установки SIM-карты в контроллер необходимо снять верхнюю крышку, отвернув 4 винта, см. рисунок 5.

После этого необходимо SIM-карту вложить в держатель SIM-карты (см. рисунок 6) и защелкнуть держатель (см. рисунок 7).



Рисунок 5 – Контроллер со снятой верхней крышкой (без SIM-карты)



Рисунок 6 – Вставка SIM-карты в держатель



Рисунок 7 – Контроллер с установленной SIM-картой

2.1.2 Подключение антенн к контроллеру

Антенны подключаются к соответствующим разъемам на корпусе контроллера. Разъемы (и соответствующие им светодиодные индикаторы) промаркированы сверху вниз надписями ГЛОНАСС/GPS и GSM (см. рисунок 8).

Следует строго придерживаться правильности подключения.

Примечание:

Неправильное подключение антенн не приводит к порче контроллера, но функционировать он не будет!



Рисунок 8 – Подключение антенн

2.1.3 Подключение кабеля К1

Монтаж контроллера на транспортном средстве предусматривает закрепление подключенных антенн и.

Для того, чтобы контроллер начал работу в минимальной конфигурации, после установки SIM-карты, подключения и закрепления антенн, необходимо подключить кабель К1 только для подачи питания на блок мониторингового контроллера (минимальная конфигурация).

Для этого красный провод кабеля К1 необходимо подключить на «+» питания, черный- на минус.

Остальные провода кабеля можно оставить свободными.

Наращивание конфигурации предусматривает подключение датчика уровня топлива ДУТ.

Схема подключения датчика уровня топлива типа «Омникомм» приведена на рисунке 8.

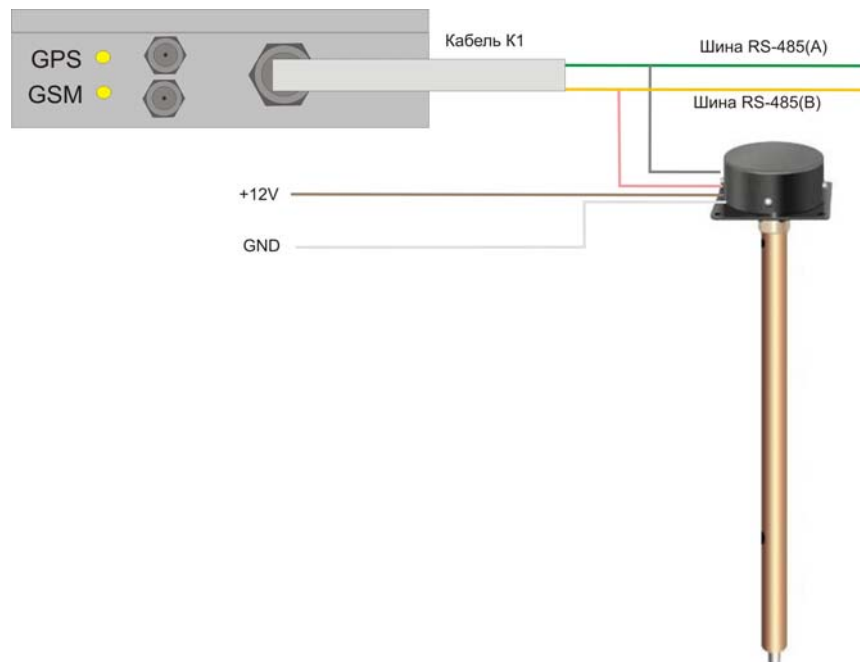


Рисунок 7 - Подключение датчика уровня топлива типа «Омникомм»

При необходимости на шину RS-485 можно подключить два и более таких датчиков.

2.1.4 Конфигурирование контроллера

Для конфигурирования бортового контроллера используется программа «Configurator».

Для установки программы «Configurator» необходимо запустить исполняющий файл SETUP.EXE, находящийся в

директории «Installation_Configurator», и дождаться завершения установки.

Для запуска программы «Configurator» необходимо выбрать в меню ПУСК пункты: ПРОГРАММЫ, Configurator, Configurator.

Внешний вид главного окна программы «Configurator» показан на рисунке 8.

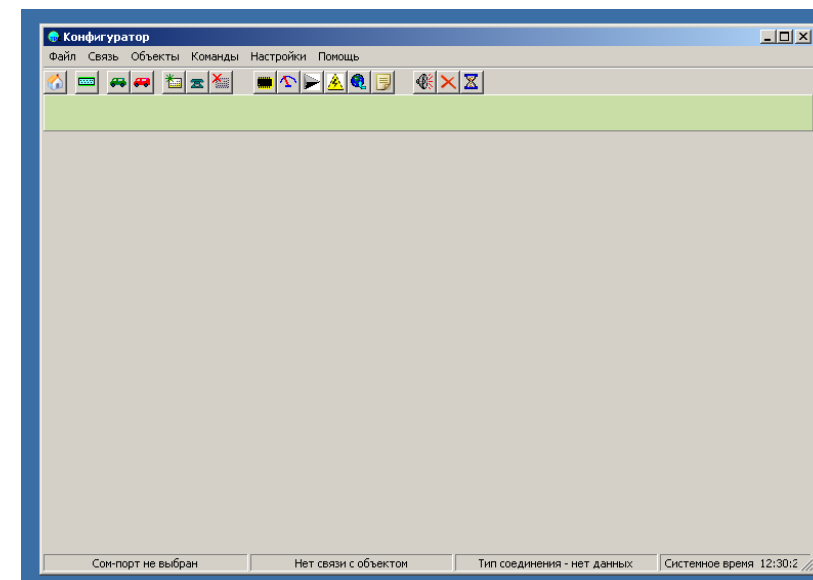


Рисунок 8 – Главное окно программы «Configurator»

1. Настроить СОМ-порт. Для этого нажать кнопку 1.

Настройка параметров СОМ-порта выполняется в окне «СОМ-порт» показанном на рисунке 9.

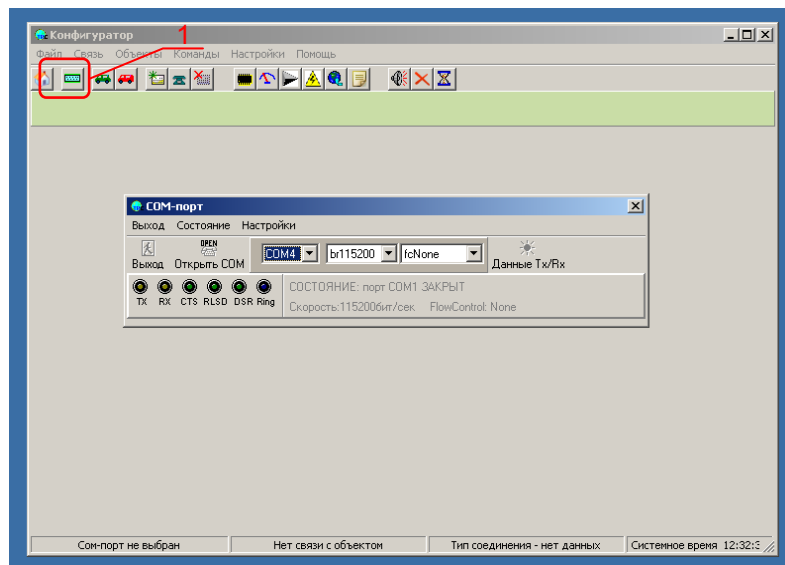


Рисунок 9 – Окно COM-порт

В окне «COM-порт» необходимо ввести следующие параметры:

- номер COM-порта;
- скорость работы модема;
- тип управления портом. Для конфигурирования бортового контроллера с использованием GSM-связи, необходимо выбрать параметр hardware. Если конфигурирование контроллера выполняется непосредственно подключением его к COM-порту, необходимо выбрать параметр fcNone.

Далее необходимо открыть COM-порт нажатием на кнопку **2** (см. рисунок 10). COM-порт успешно открыт, если в окне «COM-порт» появилась зеленая информационная область с сообщением о состоянии COM-порта **ОТКРЫТ** и указанием скорости передачи данных.

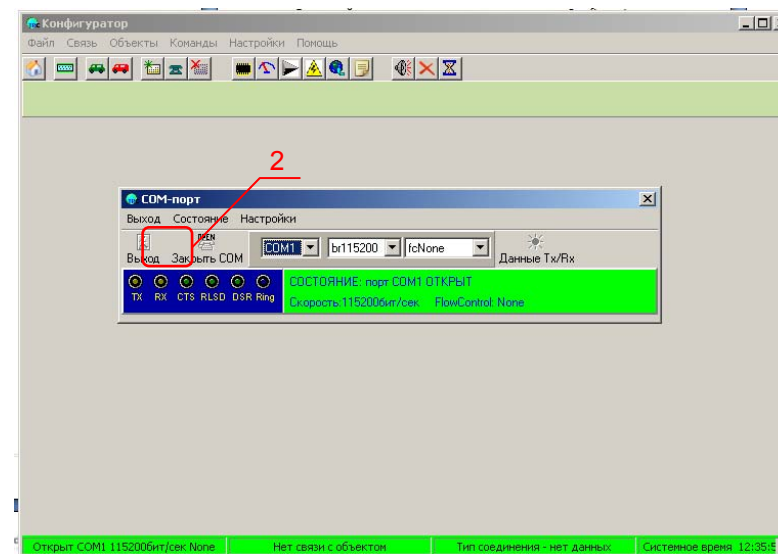


Рисунок 10 – Приведение COM-порта в состояние **ОТКРЫТ**

2. Выбрать для конфигурирования бортовой контроллер. Для этого открыть окно «База данных по объектам» нажатием на кнопку **3** (см. рисунок 11).

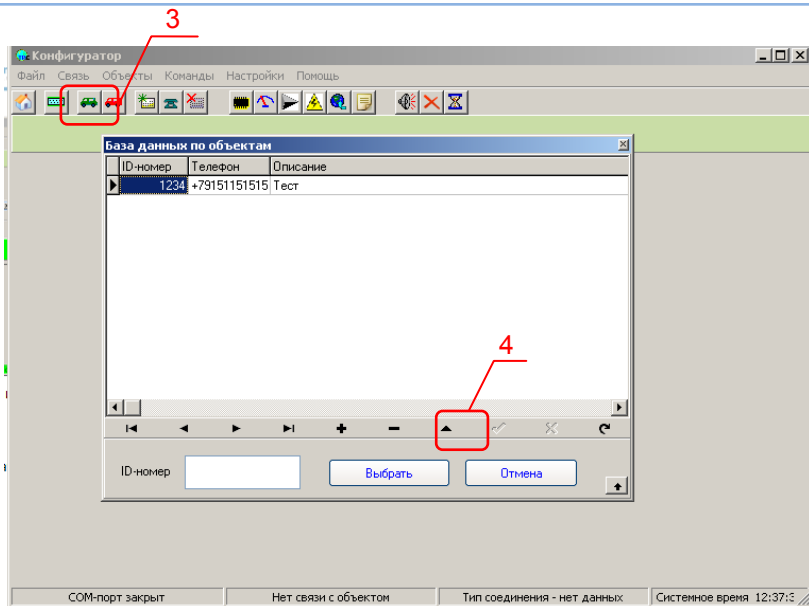


Рисунок 11 –Выбор контроллера в окне
«База данных по объектам»

Ввести ID-номер, номер SIM-карты бортового контроллера и нажать кнопки **4** и **Выбрать**. По умолчанию для всех бортовых контроллеров установлен ID-номер 7001. Его можно изменить при необходимости в одном из управляющих регистров.

3. Выбрать тип соединения. Для этого нажать кнопку «СВЯЗЬ» и выбрать кнопкой «Установить COM-соединение» или «Установить GSM-соединение».

4. Если выбрана кнопка «Установить GSM-соединение», откроется окно, показанное на рисунке 12.

5. Нажать кнопку **Набрать номер**. После набора номера и установления соединения, фон главного окна программы будет иметь зеленый фон, см. рисунок 13.

6. Нажать кнопку **5** (см. рисунок 13). Откроется окно «Обзор состояния управляющих регистров» (см. рисунок 14).

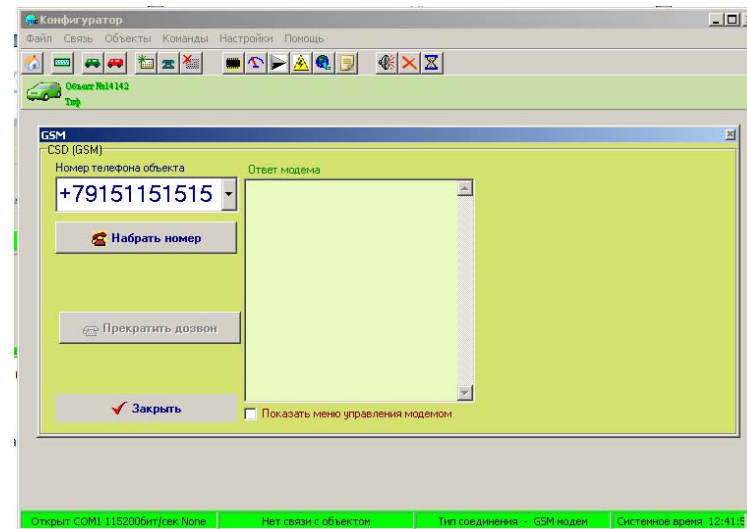


Рисунок 12 – Окно «GSM»

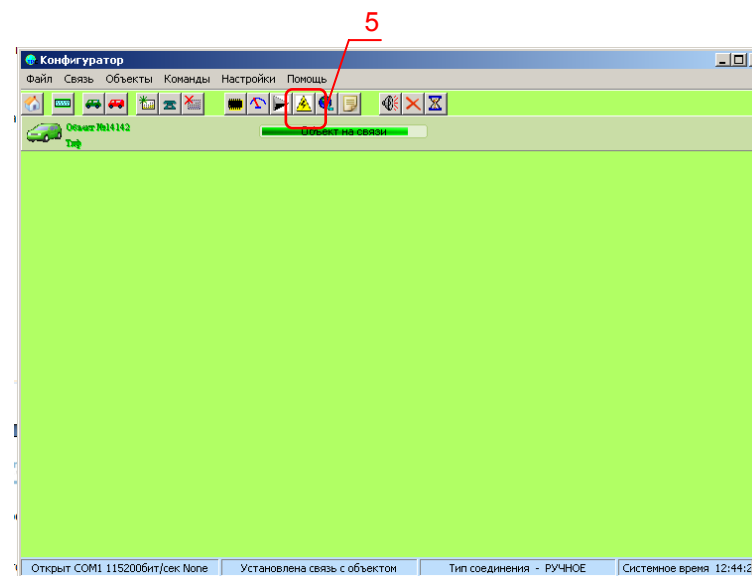


Рисунок 13 – Главное окно после успешного соединения
с бортовым контроллером

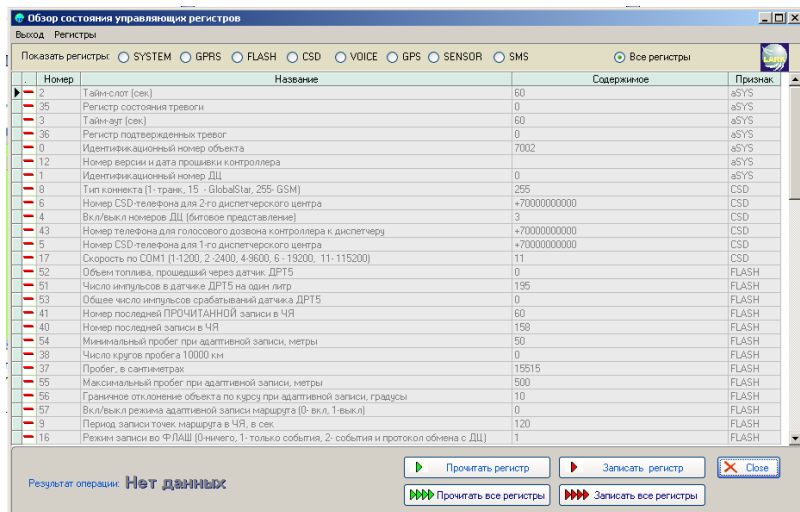
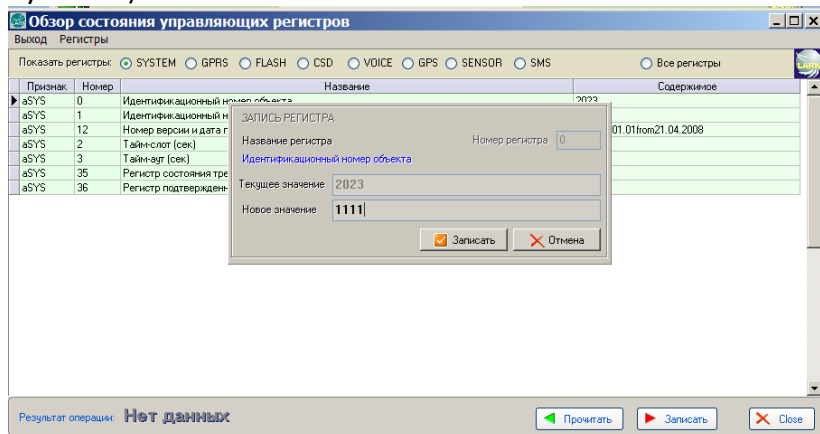


Рисунок 14 – Окно «Обзор состояния управляющих регистров»

Все регистры разбиты на функциональные группы: **SYSTEM, GPRS, FLASH, CSD, VOICE, GLONASS(GPS), SENSOR, SMS**. При выборе одной из них отображаются регистры только входящие в нее.

7. Для изменения ID –номера контроллера выбрать группу **SYSTEM**. Отобразятся параметры, входящие в эту группу (см. рисунок 15).



- Рисунок 15 – Изменение ID-номера контроллера
8. Выбрать регистр Идентификационный номер объекта.
 9. В появившемся окне (см. рисунок 15) ввести новое значение регистра и нажать кнопку Записать.

Если запись регистра прошла успешно, то в столбце **Содержимое** напротив редактируемого регистра будет отображено новое значение регистра, а в поле **Результат операции** появится надпись **Ок** (см. рисунок 16).

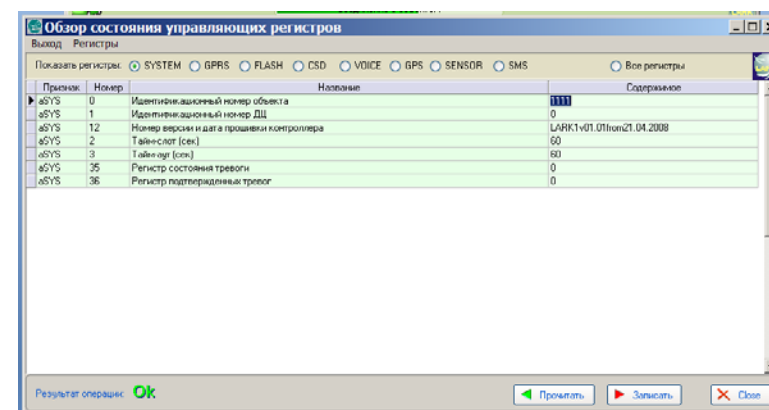


Рисунок 16 – Успешное изменение регистра

Остальные регистры настраиваются аналогично.

10. Перезагрузить контроллер. Это необходимо для вступления сделанных изменений в силу. Для этого последовательно выбрать в главном меню пункты **Команды, Специальные команды**.

В открывшемся окне «Специальные команды» (см. рисунок 17) нажать кнопку **Выполнить** напротив поля **Перезагрузка контроллера**.

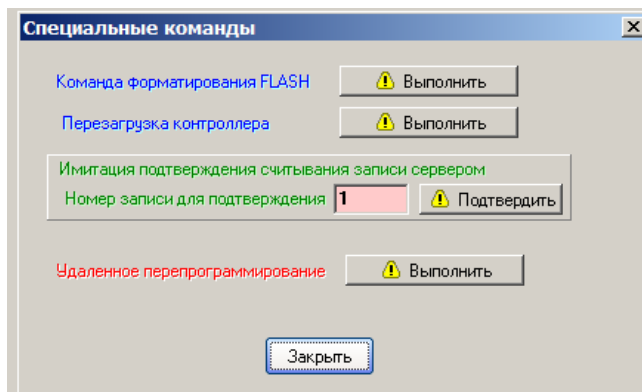


Рисунок 17 – Окно «Специальные команды»

2.1.5 Первичная диагностика контроллера

Первичная диагностика контроллера выполняется после подключения питания контроллера:

- перед настройкой управляющих регистров;
- после монтажа бортового контроллера на ТС.

Первичная диагностика заключается в проверке индикации светодиодов на корпусе бортового контроллера.

На бортовом контроллере реализована индикация следующих режимов работы:

1. Светодиоды ГЛОНАСС GPS и GSM горят непрерывно, цвет индикации – желтый.

Подключено питание контроллера.

2. Светодиод GSM мигает с увеличенной частотой, цвет индикации – желтый.

Выполняется поиск последней записи в «черном ящике» контроллера.

3. Светодиод ГЛОНАСС GPS мигает с увеличенной частотой, цвет индикации – желтый.

Выполняется поиск последней прочитанной записи.

4. Светодиоды ГЛОНАСС GPS и GSM мигают одновременно, цвет индикации – желтый.

Выполняется поиск последней записи с валидной навигацией.

5. Светодиоды ГЛОНАСС GPS и GSM горят непрерывно, цвет индикации – зеленый.

Найдена последняя запись с валидной навигацией.

6. Светодиод ГЛОНАСС GPS горит непрерывно, одновременно светодиод GSM мигает с уменьшенной частотой, цвет индикации - желтый.

Выполняется конфигурирование модема GSM. После завершения конфигурирования светодиод GSM – гаснет.

7. Светодиод ГЛОНАСС GPS мигает 1 раз в секунду, цвет индикации – красный.

Нет текущих валидных навигационных данных. Если приемником ГЛОНАСС/GPS уже были получены валидные навигационные данные и навигация по каким-то причинам вновь стала невалидной, то светодиод ГЛОНАСС GPS мигает 1 раз в секунду, цвет индикации – желтый.

8. Светодиод ГЛОНАСС GPS мигает 1 раз в секунду, цвет индикации – зеленый.

Текущие навигационные данные валидны.

9. Светодиод ГЛОНАСС GPS горит непрерывно, цвет индикации – красный.

ГЛОНАСС/GPS приемник неисправен либо отключен с диспетчерского центра.

10. Светодиод GSM мигает с увеличенной частотой (интервал -0,2 сек), цвет индикации – красный.

Модем GSM не зарегистрировался.

11. Светодиод GSM мигает сериями вспышек, цвет индикации – зеленый.

GSM модем успешно зарегистрировался. Количество вспышек отображает уровень приема GSM-сигнала.

S- условные единицы уровня GSM приема, $S=1...31$.

Светодиод GSM индицирует пять уровней сигнала:

- 1) $5 < S \leq 10$;
- 2) $10 < S \leq 15$;
- 3) $15 < S \leq 20$;
- 4) $20 < S \leq 25$;
- 5) $25 < S \leq 31$.

12. Светодиод GSM горит непрерывно, цвет индикации – зеленый.

Модем находится в режиме связи GPRS, SMS, GSD или в голосовой связи.

13. Светодиод GSM не горит.

Модем GSM выключен.

Первичная диагностика контроллера выполнена успешно, если установились режимы работы, указанные в п. 8 и 11.

2.1.6 Монтаж контроллера на транспортном средстве

1. Закрепить контроллер на ТС.

В зависимости от типа ТС и подсоединяемых датчиков необходимо оценить варианты размещения бортового контроллера.

2. Проложить соединительный кабель **K1**, кабели антенн GPS и GSM на ТС.

Прокладку кабелей и проводов необходимо производить как можно дальше от источников электрических помех (катушек зажигания, высоковольтных проводов и т.п.) и тепловых воздействий печки или кондиционера.

Не допускается соприкосновение кабелей и проводов с движущимися частями конструкции ТС (педали, рулевые тяги и т.п.).

Не допускается сдавливание проводов и кабелей частями конструкции автомобиля.

Все неразъемные соединения выполнять с помощью пайки. При невозможности пайки допускается использование скрутки проводов. Обязательным является тщательное изолирование мест контакта. Необходимо закрепить жгуты проводов по всей длине при помощи пластиковых стяжек.

3. Подключить провода кабеля K1 к внешним датчикам или устройствам.

4. Подключить разъемы антенн GPS и GSM к бортовому контроллеру.

5. Включить питание.

Перед включением бортового контроллера необходимо провести его внешний осмотр, проверить надежность контактов подключения цепей питания, датчиков и исполнительных устройств.

ВНИМАНИЕ! Подключение соединений электропроводки необходимо производить при отсоединенной отрицательной клемме аккумулятора автомобиля. Подключение отрицательной клеммы к аккумулятору автомобиля выполнять только после полной установки изделия!

2.2 Использование изделия

При эксплуатации бортового контроллера необходимо периодически проводить контроль его состояния и работоспособности и своевременное техническое обслуживание в соответствии с разделом 3 настоящего РЭ.

Постоянный контроль состояния изделия и проверка его работоспособности включают в себя контроль исправности по световым индикаторам, расположенным на корпусе изделия, согласно п. 2.1.5.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

Техническое обслуживание - совокупность работ и организационно-технических мероприятий, направленных на эффективное использование бортового контроллера по назначению и постоянное поддержание его в исправном состоянии в процессе эксплуатации.

Техническое обслуживание (ТО) бортового контроллера предусматривает следующие виды технического обслуживания:

- ежедневное ТО (ЕТО);
- техническое обслуживание № 1 (ТО-1);
- техническое обслуживание № 2 (ТО-2).

ЕТО предусматривает:

- проверку внешнего состояния и протирку от пыли бортового контроллера;
- проверку надежности подключения соединительных кабелей и кабелей питания бортового контроллера;
- проверку функционирования бортового контроллера.

ТО-1 проводится один раз в месяц на всех транспортных средствах независимо от интенсивности их использования и предусматривает:

- работы в объеме ЕТО;
- проверку работоспособности бортового контроллера.

Результаты ТО-1 записываются в аппаратный журнал.

ТО-2 проводится один раз в год на всех транспортных средствах и предусматривает:

- работы объемом ТО-1;
- детальный осмотр и чистку разъемов бортового контроллера;
- проверку правильности ведения паспорта бортового контроллера.

Техническое обслуживание выполняется обслуживающим персоналом.

3.2 Порядок технического обслуживания

Перечень работ, проводимых при различных видах технического обслуживания, приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень работ при ТО

Наименование объекта ТО и содержание работы	Виды ТО			Перечень работ ТО
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	
1. Внешний осмотр бортового контроллера	+	+	+	Проверить внешним осмотром отсутствие пыли на бортовом контроллере. При необходимости, удалить пыль бязью ГОСТ 29298-92. Визуально по наличию световой индикации убедиться в работоспособности блока
2. Проверка состояния кабелей и соединителей	+	+	+	Проверить, опробовав рукой, крепление кабельных соединений
3. Проверка функционирования изделия	+	+	+	Убедиться в приеме на ДЦ сигналов от бортового контроллера
4. Чистка разъемов изделия	-	-	+	В соответствии с данным руководством по эксплуатации отключить электропитание изделия, отсоединить кабель от других устройств и протереть разъемы бязью, смоченной в

				спирте этиловом ректифицированным техническом ГОСТ 18300-87
5.Проверка работоспособности изделия	-	+	+	Проверка работы бортового контроллера производится с диспетчерского центра. Визуальный вспомогательный контроль работы бортового контроллера может осуществляться по светодиодам, размещенным на корпусе контроллера
6. Проверка эксплуатационной документации	-	-	+	Проверить наличие и состояние эксплуатационной документации. Все необходимые разделы паспорта должны быть правильно и аккуратно заполнены

Потребность в расходных материалах технического обслуживания изделия приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Нормы расхода материалов на ТО

Наименование расходных материалов	Количество на месяц
Спирт этиловый технический ГОСТ 18300-87, л	0,01
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м	0,2

4 Текущий ремонт

Нарушения работоспособности бортового контроллера могут быть вызваны сбоями или отказами. Если восстановление работоспособности бортового контроллера достигается действиями оператора, направленными на повторное выполнение работы (ее части) без операций ремонта, то такое событие квалифицируется как сбой бортового контроллера. Нарушения работоспособности, устраняемые путем ремонта, являются отказами.

Нарушения работоспособности бортового контроллера выявляются входящими в его состав программными средствами, при этом не требуется дополнительной контрольно-измерительной аппаратуры.

При отсутствии световой индикации режимов работы контроллера необходимо проверить соединения и целостность электропроводов подключения контроллера.

При отказах и ремонте, в паспорте на изделие, производятся соответствующие записи.

Ремонт бортового контроллера выполняется предприятием – изготовителем.

5 Транспортирование и хранение

Изделие должно транспортироваться в заводской упаковке железнодорожным, автомобильным, водным транспорта при температуре от **минус 30°C** до **плюс 60°C** на расстояние **до 10000 км**, самолетом без ограничения.

Изделие в упаковке предприятия-изготовителя должно храниться в отапливаемом помещении с температурой воздуха **от 278 до 313 К (от -50 до +40°C)** и максимальной относительной влажностью **не более 80%** при **298 К (+25°C)** без конденсации влаги внутри помещения, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

Срок хранения изделия не более **2 лет**.