

## Требуемые инструменты, приборы, материалы

Для подключения терминала GalileoSky (далее - терминал) к CAN-шине транспортных средств (далее - ТС) необходимо иметь:

1. Электромонтажный инструмент.



Рисунок 1

2. Комплект монтажных проводов, соединительный кабель USB, кабель подключения к диагностическому разъему OBD-II.



Рисунок 2

3. Компьютер на базе операционной системы «Windows» с установленной программой конфигурации терминалов – «Конфигуратор» Рекомендуется установить последнюю версию программы с сайта <http://7gis.ru/support/konfigurator.html>

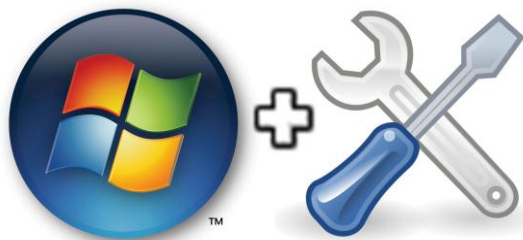


Рисунок 3

# Инструкция. Подключение к CAN-шине

## 4. Измерительный прибор – мультиметр.



Рисунок 4

## Общая информация

Промышленная сеть реального времени CAN представляет собой сеть с общей средой передачи данных и состоит из узлов с собственными тактовыми генераторами, например, приборная панель или подсистема определения температуры в автомобиле (Рис. 5). Любой узел сети CAN посылает сообщение по сети и каждый из узлов системы решает, относится ли к нему это сообщение. Для решения этой задачи в CAN имеется аппаратная реализация фильтрации сообщений. CAN контроллеры соединяются с помощью дифференциальной шины, которая имеет две линии - CAN\_H (Can-High) и CAN\_L (Can-Low), по которым передаются сигналы.

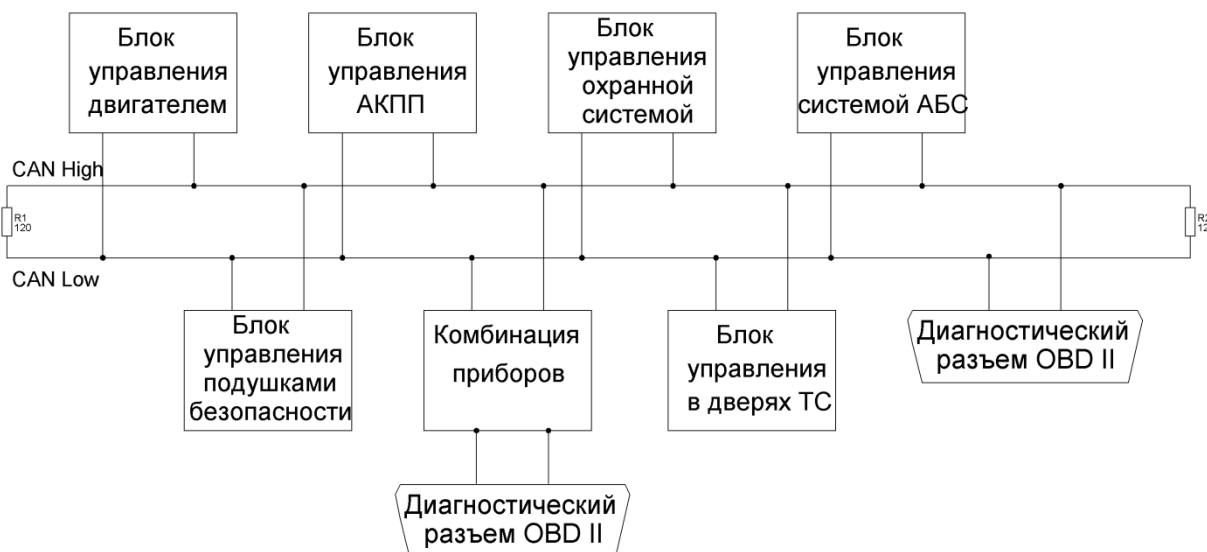


Рисунок 5. Типовая схема шины CAN

Протокол CAN-шины реализован в двух версиях: версия А задает 11-битную идентификацию сообщений (т. е. в системе может быть 2048 сообщений), версия В — 29-битную (536 млн. сообщений).

## Подключение к CAN-шине

На ТС подключение терминала к CAN-шине возможно двумя способами:

1. подключение к диагностическому разъему OBD-II, как правило, присутствующему на большинстве ТС. Подключение осуществляется в соответствии со схемой, приведенной на Рисунке 6:

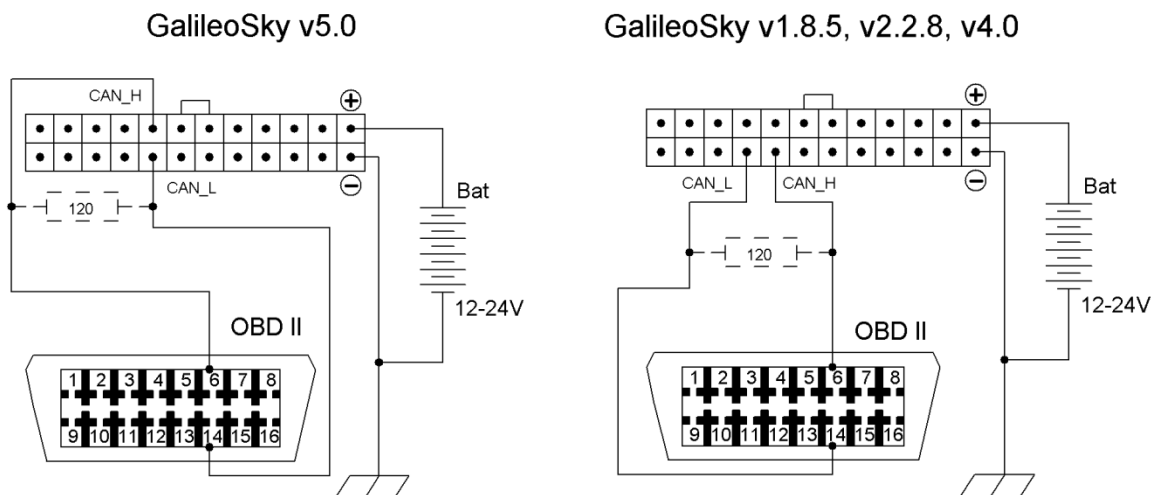


Рисунок 6. Схема подключения терминала к диагностическому разъему

2. прямое подключение к CAN-шине, если диагностический разъем отсутствует или на него не выведены линии CAN, и если это не противоречит условиям гарантийного сервиса. Подключение осуществляется путем разборки части приборной панели, нахождения витой пары CAN и подключении к ней в соответствии со схемой, приведенной на Рисунке 7:

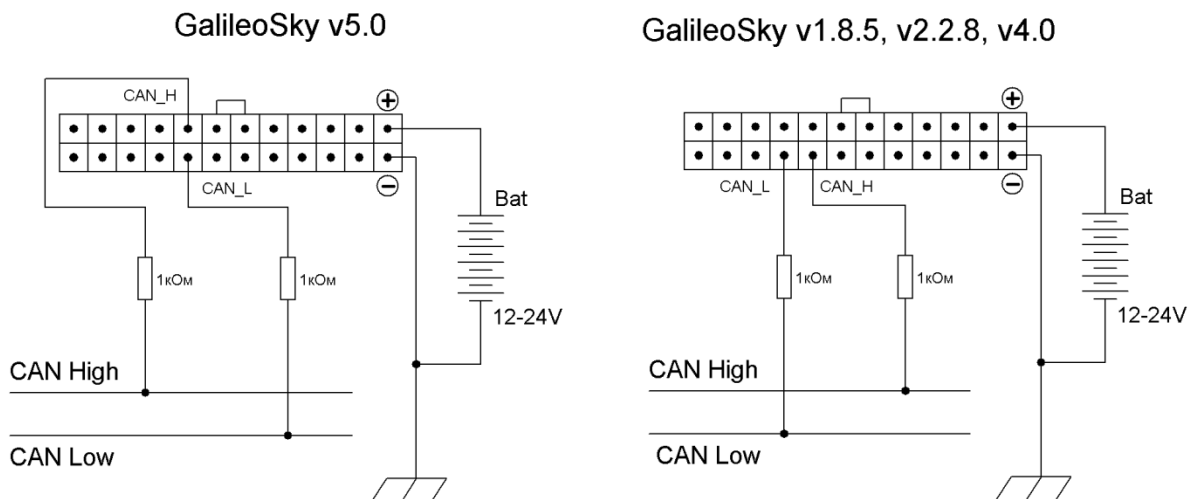
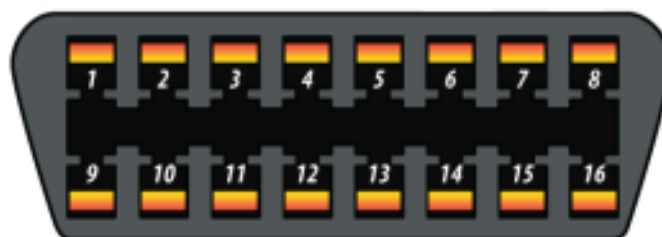


Рисунок 7. Схема прямого подключения терминала к CAN-шине

**ВНИМАНИЕ!** Данный вариант подключения используйте только в крайнем случае, рекомендуем воспользоваться бесконтактными считывателями.

# Инструкция. Подключение к CAN-шине

Основным вариантом подключения к CAN-шине является подключение с использованием диагностического разъема OBD-II (внешний вид и назначение контактов представлены на Рис. 8).



Гнездо (сторона автомобиля)

№	Сигнал	№	Сигнал
1	Опция изготовителя	9	Опция изготовителя
2	Шина J1850	10	Шина J1850
3	Опция изготовителя	11	Опция изготовителя
4	Общий (кузов)	12	Опция изготовителя
5	Общий (сигнал)	13	Опция изготовителя
6	CAN (J2234) Выс.	14	CAN (J2234) Низк.
7	ISO 9141-2 К-линия	15	ISO 9141-2 К-линия
8	Опция изготовителя	16	Питание аккумуля.

Рисунок 8. Схема диагностического разъема OBD-II

Перед подключением терминала к диагностическому разъему необходимо провести следующие действия:

1. для подключения используйте контакты 6 (CAN-H) и 14 (CAN-L);
2. проверьте наличие напряжения на контактах относительно минуса источника питания - на CAN-H напряжение должно быть 2,5-2,8 В, на CAN-L напряжение должно быть 2,1-2,3 В;
3. при выключенной электронике ТС проверьте сопротивление между контактами CAN\_L и CAN\_H, нормальным считается сопротивление около 60 Ом, при показаниях 120 Ом (в случае отсутствия законцовочного резистора) установите параллельно контактам резистор с сопротивлением 120 Ом.

## Протоколы работы и варианты настройки терминала

Терминал позволяет получать данные из CAN-шины ТС, если в ней поддерживаются протоколы:

1. J1939 (FMS). При работе по этому протоколу терминал не передает сообщения в CAN-шину, не вносит каких-либо изменений в работу автомобиля, в том числе не отправляет подтверждений на пакеты от узлов автомобиля.
2. J1979. Данный протокол работает по принципу «запрос-ответ», соответственно терминал посылает запросы в CAN-шину.

Все действия по настройке терминала для получения данных из CAN-шины производятся двумя способами:

1. на вкладке «Настройки» -> «CAN» Конфигуратора (Рис. 9)

# Инструкция. Подключение к CAN-шине

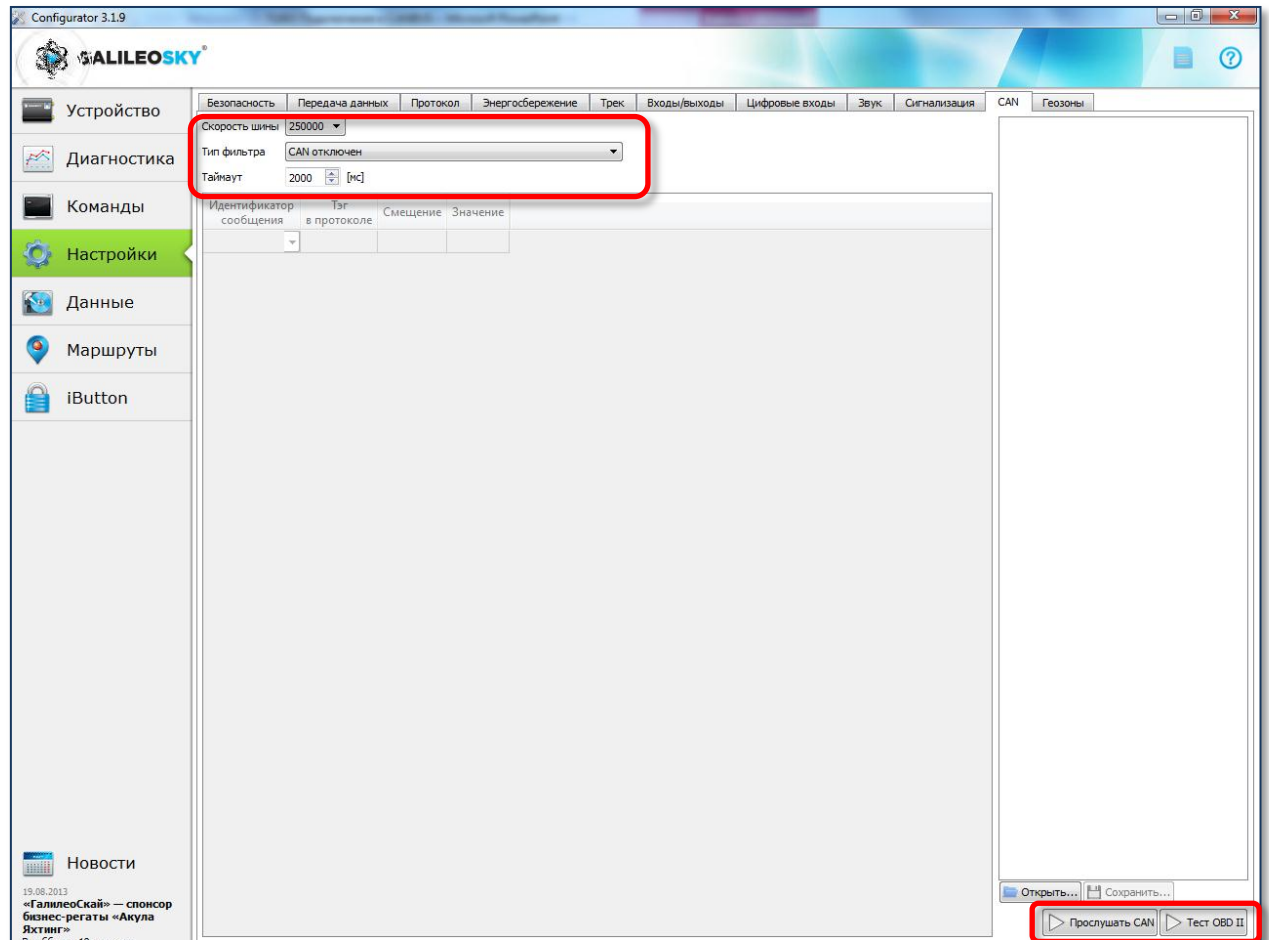


Рисунок 9. Настройка получения данных из CAN шины в Конфигураторе

## 2. командой *CanRegime*

Формат команды **CanRegime Mode,BaudRate,TimeOut**

Параметры	<p><b>Mode</b> –режим работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 – CAN-интерфейс выключен и не используется;</li> <li>1 – сканер CAN-шины;</li> <li>2 – стандартный фильтр FMS стандарта;</li> <li>3 – фильтр пользователя 29 бит;</li> <li>4 – фильтр пользователя 11 бит.</li> </ul> <p><b>BaudRate</b> – скорость шины данных. Должна совпадать со скоростью данных в шине автомобиля. Может принимать значения от 10000 до 500000. Типовые значения: 62500, 125000, 250000, 500000.</p> <p><b>TimeOut</b> –измеряется в мс. Для режима J1939_SCANER это время ожидания каждого сообщения. При слишком маленьком значении, будут отловлены не все сообщения. Рекомендуемая величина для J1939_SCANER – 2000мс. Для остальных режимов, это время, в течение которого должно быть получено хотя бы одно сообщение, иначе величина будет установлена в нуль.</p>
Пояснение	Общее управление шиной CAN.
Пример	<p>Пример включения сканера для шины, работающей на скорости 250000 бит/с, с периодом ожидания сообщения 2 секунды.</p> <p>Запрос: CanRegime 1,250000,2000</p> <p>Ответ: CANREG: Mode=1,BaudRate=250000,TimeOut=2000;</p>

## Режимы работы

Терминал способен работать в нескольких режимах, позволяющих найти оптимальный способ получения информации из CAN-шины ТС:

1. **Режим J1939\_SCANNER.** Данный режим предназначен для получения CAN-сообщений, передаваемых по протоколу J1939. Поддерживаются скорости от 10000 бит/с до 500000 бит/с (типовые значения: 62500, 12500, 250000, 500000). Поддерживаются 11-и и 29-и битные идентификаторы.

Для работы в этом режиме в Конфигураторе на вкладке «Настройки» -> «CAN» выберите один из параметров скорости шины и время задержки (время ожидания сообщения); тип фильтра в данном случае не имеет значения (Рис. 10). Нажмите кнопку «Прослушать CAN». В случае успешной настройки в правой панели будут выводиться полученные данные.

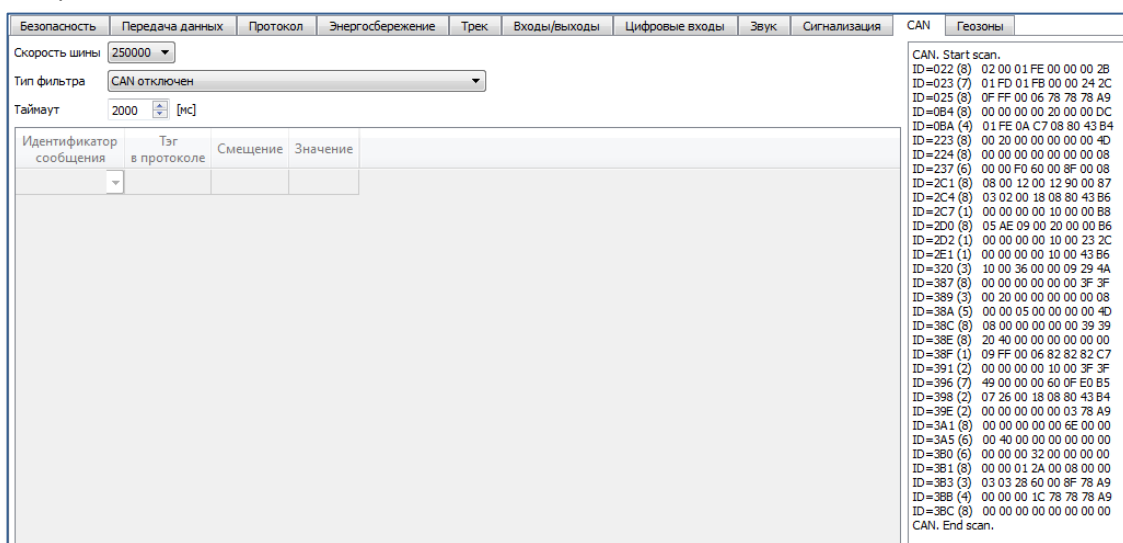


Рисунок 10. Настройка сканирования из CAN-шины в Конфигураторе

Режим сканирования осуществляется следующим образом:

- 1.1. выдаётся сообщение «CAN. Start scan.»;
- 1.2. начинают выводиться сообщения CAN-шины по возрастанию идентификаторов с установленной задержкой;

*29 битные идентификаторы выводятся в следующем формате:*

- ID=00000009 (8) 01 02 03 04 05 06 07 08, где ID – 29ти битный идентификатор сообщения; (8) – количество принятых байт из шины; 01 02 03 04 05 06 07 08 – сообщение из восьми байт (слева младший байт, справа старший);

*11 битные идентификаторы выводятся в виде:*

- ID=009 (8) 01 02 03 04 05 06 07 08, где ID – 11ти битный идентификатор сообщения; (8) – количество принятых байт из шины; 01 02 03 04 05 06 07 08 – сообщение из восьми байт (слева младший байт, справа старший);

- 1.3. после того, как все идентификаторы были выданы, выводится сообщение «CAN. End scan.»

2. **Режим FMS** – стандартный фильтр протокола J1939. В случае, если производитель ТС (в основном это производители большегрузной техники, сельхозоборудования) поддерживает стандарт FMS, выбор этого режима позволяет автоматически извлекать и расшифровывать сообщения, соответствующие стандарту FMS:

- 2.1. общий расход топлива - количество израсходованного топлива с момента создания ТС;
- 2.2. уровень топлива в баке, измеряется в процентах. 0% - пустой. 100% - полный;

## Инструкция. Подключение к CAN-шине

- 2.3. температура охлаждающей жидкости;
- 2.4. обороты двигателя;
- 2.5. общий пробег.

**ВНИМАНИЕ!** Многие автопроизводители поддерживают FMS частично, либо вообще его не поддерживают.

Для работы в этом режиме в Конфигураторе на вкладке «Настройки» -> «CAN» выберите тип фильтра «FMS» и скорость шины «250000» (Рис. 11). Нажмите кнопку «Применить». Второй вариант настройки: на вкладке «Команды» подайте команду *CanRegime 2,250000,2000*.

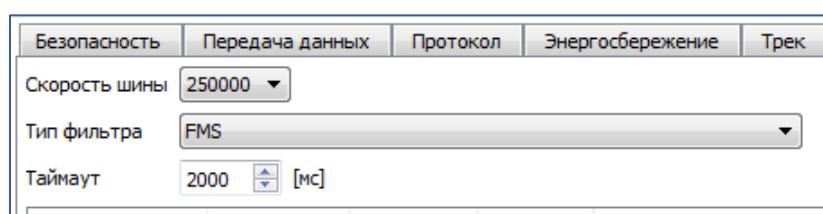
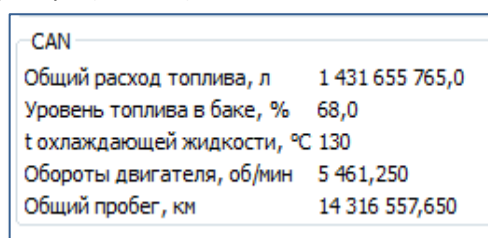


Рисунок 11. Настройка режима FMS в Конфигураторе

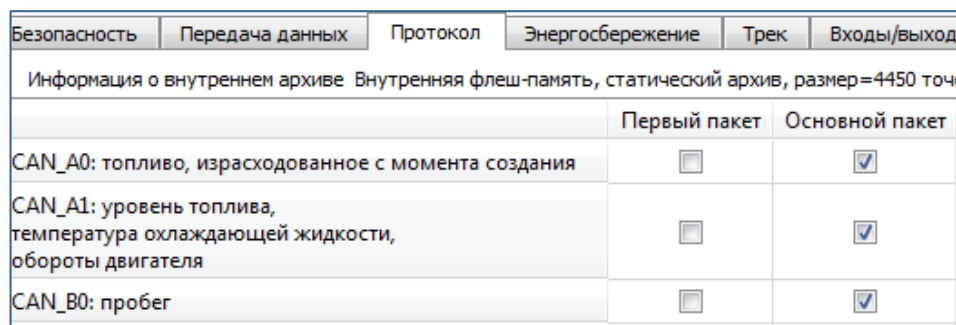
Убедитесь, что терминал получает данные от шины и выводит их во вкладку «Устройство» в Конфигураторе (Рис. 12);



CAN	
Общий расход топлива, л	1 431 655 765,0
Уровень топлива в баке, %	68,0
t охлаждающей жидкости, °C	130
Обороты двигателя, об/мин	5 461,250
Общий пробег, км	14 316 557,650

Рисунок 12. Результаты разбора данных из CAN-шины по стандарту FMS

Для отправки полученных данных на сервер мониторинга перейдите на вкладку «Настройки» -> «Протокол» Конфигуратора, настройте основной пакет на передачу данных по CAN-шине на сервер (Рис. 13) и нажмите кнопку «Применить»;



Безопасность	Передача данных	Протокол	Энергосбережение	Трек	Входы/выход	
Информация о внутреннем архиве Внутренняя флеш-память, статический архив, размер=4450 точ						
					Первый пакет	Основной пакет
CAN_A0: топливо, израсходованное с момента создания		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
CAN_A1: уровень топлива, температура охлаждающей жидкости, обороты двигателя		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
CAN_B0: пробег		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

Рисунок 13. Выбор параметров для отправки на сервер мониторинга

3. **Режимы J1939\_USER\_29bit и J1939\_USER\_11bit** – конфигурируемые пользовательские фильтры, длина идентификатора 29бит или 11бит. Данные режимы позволяет получать из CAN-шины ТС сообщения с 29-битными или 11-битными идентификаторами по протоколу J1939. Наличие передаваемых данных можно определить применением режима J1939\_SCANNER (Рис. 10). Как правило, данные режимы используются, если данных, получаемых по стандарту FMS недостаточно, либо стандарт FMS не поддерживается, но данные по протоколу J1939 в шине присутствуют.

## Инструкция. Подключение к CAN-шине

Настройте привязку получаемых данных к тэгам протокола GalileoSky (Рис. 14) в следующем порядке:

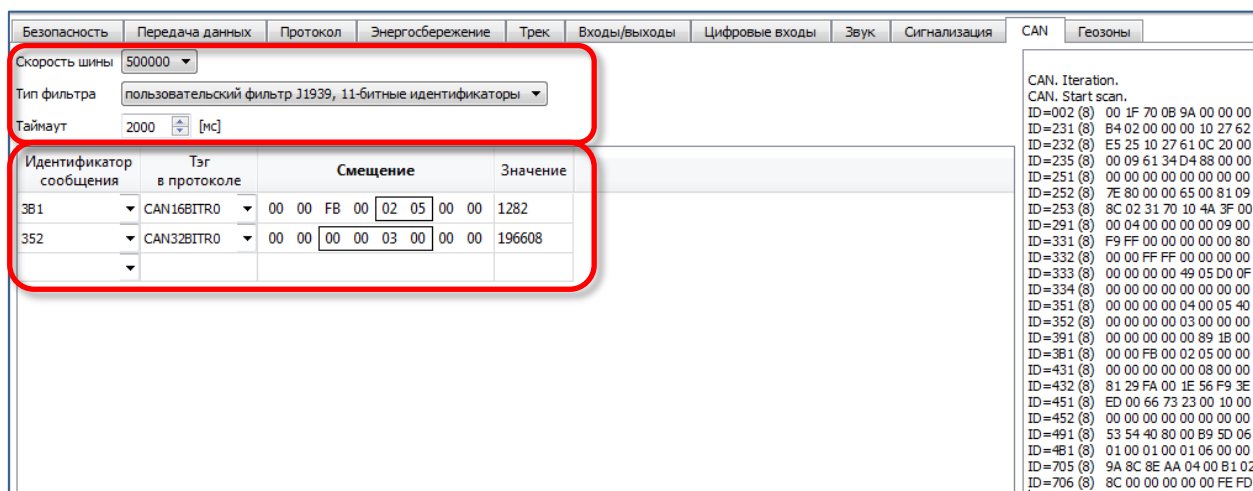


Рисунок 14. Настройка режима пользовательский фильтр J1939

- 3.1. прослушайте сообщения CAN-шины, выполнив действия согласно описанию «Режима J1939\_SCANNER», приведенному выше;
- 3.2. выберите тип фильтра «Пользовательский фильтр J1939, 29 (или 11)-битные идентификаторы»;
- 3.3. узнайте у дилера или автопроизводителя какие данные в идентификаторах отвечают за работу того или иного узла в ТС. Эти данные могут храниться в одном, двух или четырех байтах в идентификаторах;
- 3.4. установите соответствие между данными в идентификаторах и однобайтными, двухбайтными и четырёхбайтными тэгами протокола GalileoSky, т.е., если в интересующем идентификаторе из всех принятых данных нужен только один байт, то разумнее сопоставить однобайтный тэг. Из полезной информации, полученной по данному идентификатору, с помощью сдвига можно выбрать именно ту часть байтов, которые должны заполняться в содержимое тэга. Эти операции выполните следующим образом:
  - 3.3.1. в первой колонке таблицы укажите идентификатор;
  - 3.3.2. выберите соответствующий тэг;
  - 3.3.3. визуально, мышкой укажите смещение; в колонке «Значение» будет отображаться число, передаваемое на сервер.
- 3.5. нажмите кнопку «Применить».
- 3.6. для отправки полученных данных на сервер мониторинга перейдите на вкладку «Настройки» -> «Протокол» Конфигуратора, настройте основной пакет на передачу выбранных тэгов на сервер (Рис. 15) и нажмите кнопку «Применить»;

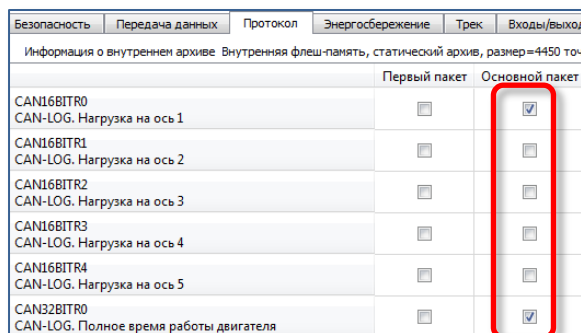


Рисунок 15. Выбор параметров для отправки на сервер мониторинга



## Инструкция. Подключение к CAN-шине

**ВНИМАНИЕ!** Возможен вариант, когда диагностический разъем OBD-II подключен не к CAN-шине, а к одному из узлов, например к комбинации приборов (Рис. 5), и, как следствие, терминал не может прослушивать шину и получать идентификаторы. В этом случае примените команду ActiveCAN 1.

Формат команды **ActiveCAN OnOff**

Параметры	Параметры <b>OnOff</b> –режим работы: 0 – пассивный: в CAN-шину не посылаются подтверждения о приёме пакетов. Это безопасный режим работы, не вносящий помех в бортовое оборудование; 1 – активный: в CAN-шину посылаются подтверждения о приёме пакетов.
Пояснение	Управление посылкой подтверждений о приёме пакетов в CAN-шину. Включение посылки подтверждений может потребоваться при подключении к диагностическому разъёму, если не удалось считать данные в пассивном режиме.
Пример	Запрос: ActiveCAN 1 Ответ: ACTIVECAN:1;

Применяйте данную команду только в вышеуказанной ситуации и с осторожностью, т.к. в этом режиме терминал эмулирует работу узлов автомобиля!

4. **Режим J1979\_SCANER** – вариант сканирования шины, предназначенный для определения скорости передачи данных и разрядности идентификаторов по протоколу J1979. Поддерживаются скорости 250000 бит/с и 500000 бит/с, 11-и и 29-и битные идентификаторы. Для запуска данного режима в Конфигураторе на вкладке «Настройки» -> «CAN» нажмите кнопку «Тест OBD II» (Рис. 16):

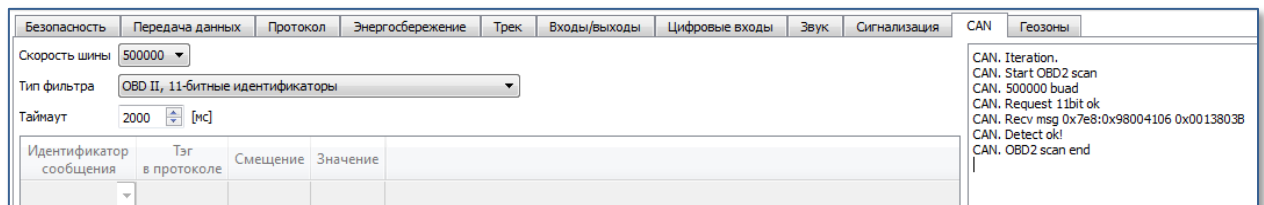


Рисунок 16. Выбор режима работы по протоколу J1979

Терминал посылает тестовую посылку. В случае поддержки протокола J1979 автоматически устанавливаются параметры «Скорость шины» и «Тип фильтра». В качестве последнего параметра могут фигурировать «OBD II, 29-битные идентификаторы» – стандартный фильтр протокола J1979 для 29-битных идентификаторов или «OBD II, 11-битные идентификаторы» – стандартный фильтр протокола J1979 для 11-битных идентификаторов. На вкладке «Устройство» отражаются автоматически извлеченные и расшифрованные сообщения, передаваемые по протоколу J1979 (Рис. 17):

- 4.1. уровень топлива в баке: измеряется в процентах. 0% - пустой. 100% - полный;
- 4.2. температура охлаждающей жидкости;
- 4.3. обороты двигателя;
- 4.4. коды ошибок.

CAN	
Общий расход топлива, л	0,0
Уровень топлива в баке, %	68,0
t охлаждающей жидкости, °C	130
Обороты двигателя, об/мин	5 461,250
Общий пробег, км	0,0

Рисунок 17. Результаты разбора данных из CAN шины по протоколу J1979

## Инструкция. Подключение к CAN-шине

**ВНИМАНИЕ!** Сканирование по протоколу J1979 и включение режимов «OBD II, 29-битные идентификаторы» и «OBD II, 11-битные идентификаторы» может привести к неполадкам в работе бортового оборудования транспортного средства.

Для отправки полученных данных на сервер мониторинга перейдите на вкладку «Настройки» -> «Протокол» Конфигуратора, настройте основной пакет на передачу тэгов CAN\_A1, CAN16BITR0-CAN16BITR4 на сервер (Рис. 18) и нажмите кнопку «Применить»;

Безопасность	Передача данных	Протокол	Энергосбережение	Трек	Входы/выход
Информация о внутреннем архиве Внутренняя флеш-память, статический архив, размер=4450 точ					
				Первый пакет	Основной пакет
CAN16BITR0				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CAN-LOG. Нагрузка на ось 1					
CAN16BITR1				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CAN-LOG. Нагрузка на ось 2					
CAN16BITR2				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CAN-LOG. Нагрузка на ось 3					
CAN16BITR3				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CAN-LOG. Нагрузка на ось 4					
CAN16BITR4				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CAN-LOG. Нагрузка на ось 5					

Рисунок 18. Выбор параметров для отправки на сервер мониторинга

### Настройка мониторингового ПО

Подключение терминала к CAN-шине заканчивается проверкой правильности прохождения данных на сервер мониторинга (Рис.19):



Рисунок 19. Отражение показаний в программе сервера мониторинга

Подключение CAN-шины транспортного средства к терминалу GalileoSky завершено, терминал готов к работе.