

НАСТРОЙКА ШИНЫ CAN В КОНТРОЛЛЕРАХ АВТОГРАФ СЕРИИ X

РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ

ВЕРСИЯ
1.0



ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| Введение | 3 |
| Перечень рекомендованных документов | 3 |
| Основные сведения | 4 |
| Состав сообщения CAN | 4 |
| Идентификатор данных | 4 |
| Порядок настройки шины CAN контроллера | 5 |
| Идентификация сообщения | 7 |
| Стандартный ID | 7 |
| Расширенный ID | 8 |
| Настройка ID с использованием маски | 9 |
| Составной ID | 10 |
| Парсинг параметра | 12 |
| Пример 1: Порядок байт обратный или прямой, параметр занимает 1 байт | 12 |
| Пример 2: Порядок байт обратный, параметр занимает несколько байт | 14 |
| Пример 3: Порядок байт прямой, параметр занимает несколько байт | 16 |
| Маска шины CAN | 18 |

Введение

В данном документе описана процедура настройки шины CAN контроллеров АвтоГРАФ Серии X.

Данный документ предполагает наличие у пользователя описания протокола CAN, достаточного для настройки контроллера – известны идентификаторы нужных параметров и расшифровка полей данных.

Руководство предназначено для специалистов, ознакомленных с основами программирования, а также правилами выполнения ремонтных и монтажных работ на автотранспорте и владеющих профессиональными знаниями в области электронного и электрического оборудования различных транспортных средств.

Для обеспечения правильного функционирования, установка и настройка контроллера АвтоГРАФ должна осуществляться квалифицированными специалистами.



Внимание! Все сведения, содержащиеся в настоящем Руководстве по применению, основаны на последней информации и считаются достоверными на момент публикации.

ООО НПО «ТехноКом» сохраняет за собой право вносить изменения в эти сведения или спецификации без предварительного уведомления или обязательства.

Перечень рекомендованных документов

- **Руководство по эксплуатации на контроллеры АвтоГРАФ Серии X: АвтоГРАФ-GX / АвтоГРАФ-SX / АвтоГРАФ-LX** – документ содержит описание интерфейсных разъемов, схемы подключения и т. д.
- **Конфигурирование и настройка. Программа АвтоГРАФ GSMConf 5.0 (файл справки)** – содержит инструкцию по работе в программе АвтоГРАФ GSMConf 5, предназначенную для настройки контроллеров АвтоГРАФ Серии X. Справка поставляется в комплекте с программой и вызывается по нажатию кнопки F1 из окна программы.

Основные сведения

Контроллеры мониторинга бортовые АвтоГРАФ Серии X оснащены двумя шинами данных CAN. Это позволяет подключить контроллер к шине CAN объекта мониторинга и получать данные от различных датчиков и блоков, соединенных в единую шину. В контроллере предусмотрена быстрая настройка шины CAN для приема данных в протоколе J1939.

Микропрограммой контроллера предусмотрена настройка получения данных в любом другом известном протоколе.

Состав сообщения CAN

Сообщение на шине CAN состоит из:

- **идентификатора**, указывающего на тип сообщения (например, скорость двигателя, температура масла) и на приоритет доступа к шине. Поле идентификатора содержит различное количество бит в зависимости от разновидности протокола: в стандартном формате CAN V2.0A предусмотрен 11-разрядный идентификатор, а в расширенном CAN V2.0B – 29-разрядный;
- **поля данных**, содержащего соответствующее сообщение длиной до восьми байт (например, скорость двигателя = 6000 об/мин, температура масла = 110 °С)

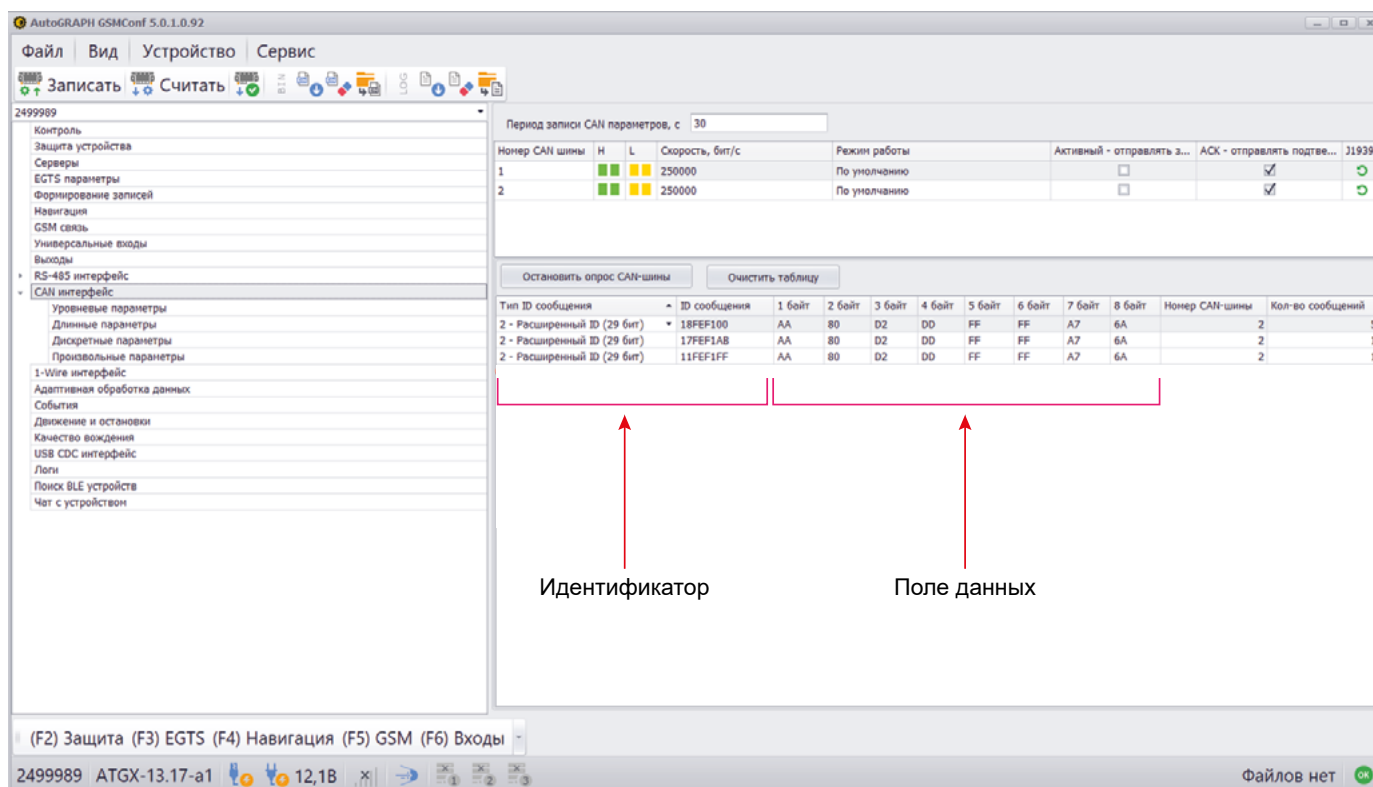


Рис.1. Состав сообщения на шине CAN.

Идентификатор данных

- В зависимости от протокола идентификатор может занимать 11 или 29 бит.
- В поле идентификатора, кроме самого идентификатора данных, может передаваться приоритет доступа к шине.
- Некоторые параметры могут иметь составные идентификаторы: общий идентификатор типа записи, например, «нагрузка на ось» и идентификатор номера колеса.

Порядок настройки шины CAN контроллера

Настройка контроллера АвтоГРАФ Серии X выполняется в программе АвтоГРАФ GSMConf 5, в разделе «CAN интерфейс».

Для того чтобы контроллер принимал и записывал данные с шины CAN объекта мониторинга необходимо выполнить следующие настройки в контроллере:

- Задать скорость приема данных, соответствующую настройкам шины объекта мониторинга.
- Задать период записи получаемых данных.
- Для используемой шины CAN выбрать режим работы «По умолчанию».

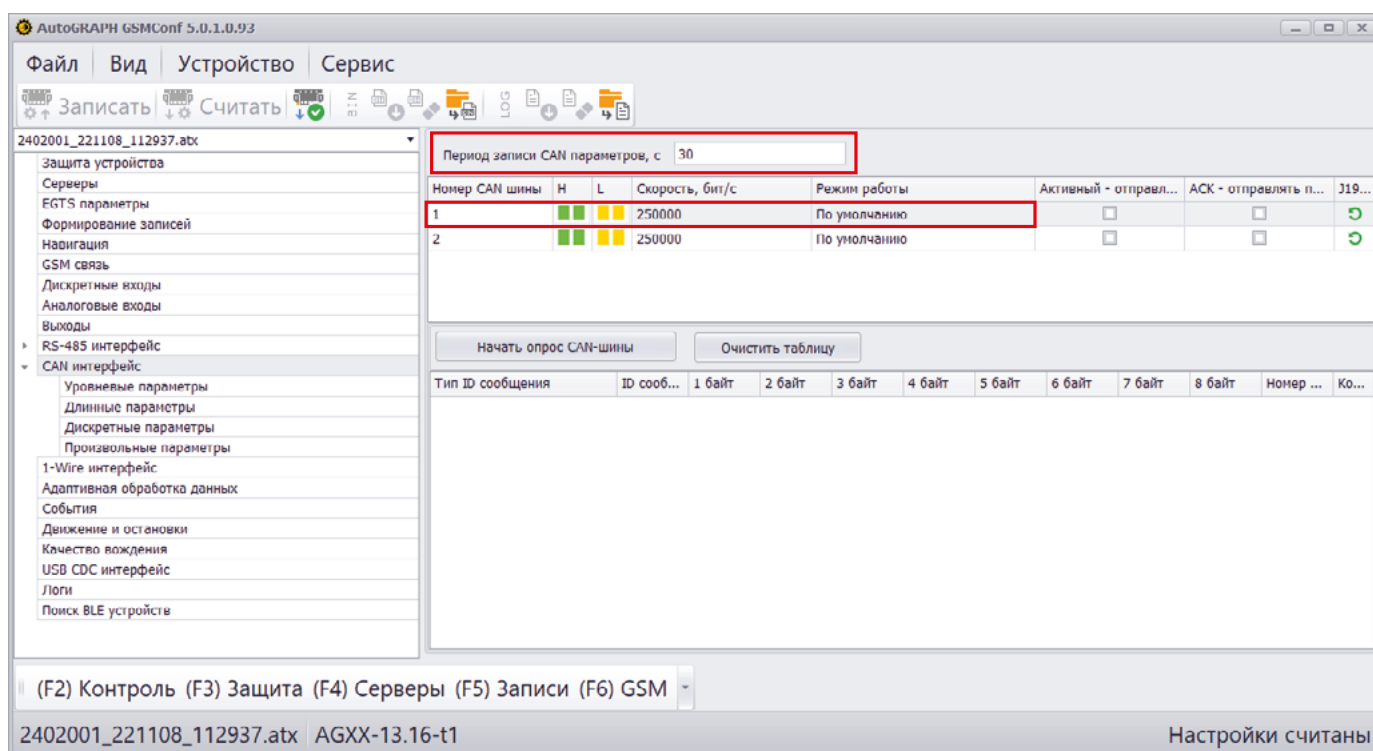


Рис.2. Настройка шины CAN в контроллере.

Далее необходимо составить список параметров, которые контроллер будет записывать с шины CAN в память с ранее указанным периодом.

Для удобства все параметры сгруппированы по типам: уровневые (плавно изменяющиеся во времени), дискретные, длинные и произвольные параметры. Каждый тип настраивается в отдельном одноименном разделе программы АвтоГРАФ GSMConf 5.

Для того чтобы задать в контроллере параметры CAN для записи, необходимо:

- Корректно указать идентификаторы данных, которые контроллер должен записать. Тип идентификатора зависит от разрядности, формата идентификатора и особенностей протокола. Идентификатор настраивается в дополнительном меню «Идентификация параметра».
- Далее необходимо настроить **Парсинг параметров**, определяющий порядок расшифровки получаемых параметров.
- Для записываемого параметра в поле «**Шины CAN**» выбрать шину, с которой будут поступать данные.

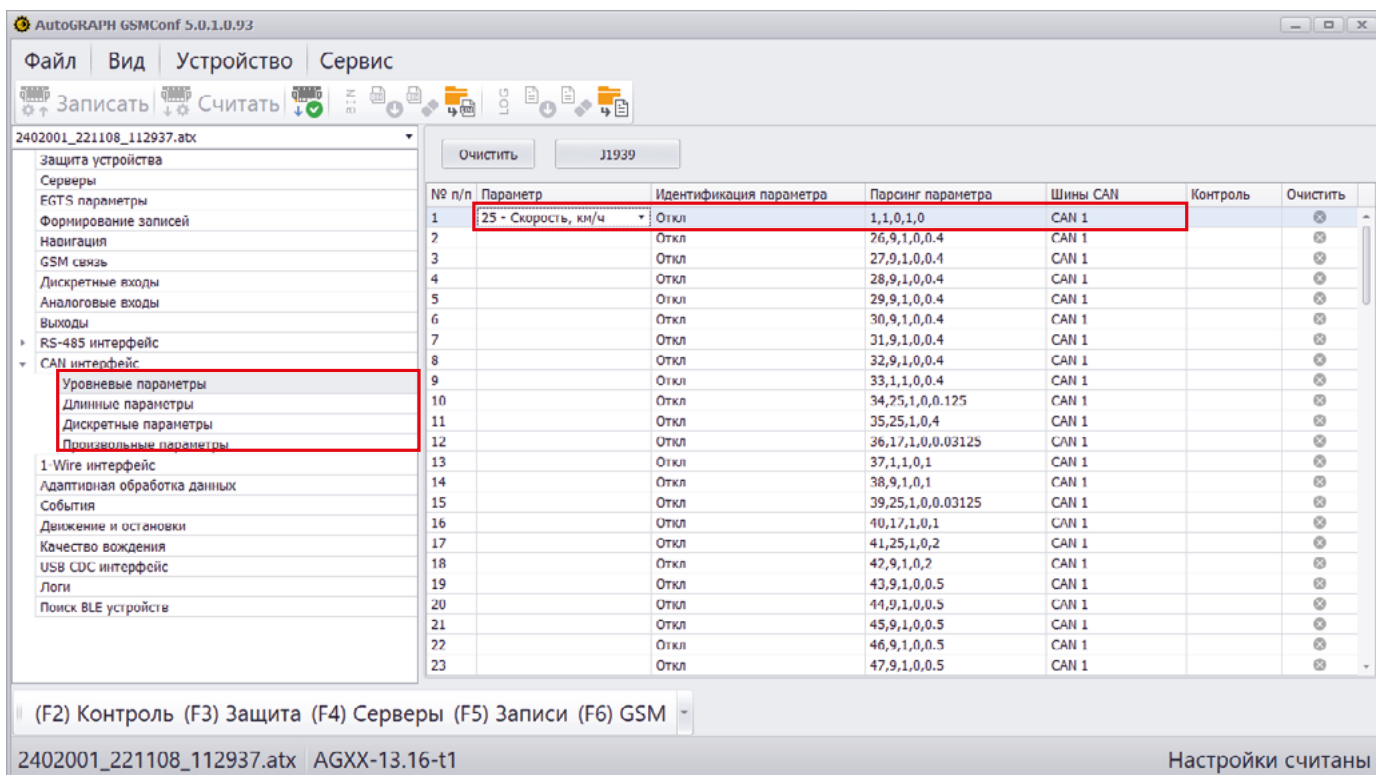


Рис.3. Настройка параметров CAN.

В следующих разделах данного документа рассмотрена более детальная настройка идентификации и парсинга параметров.



Внимание! После записи настроек CAN в контроллер мониторинга АвтоГРАФ, для применения новых настроек необходимо перезагрузить питание контроллера.

Идентификация сообщения

Идентификация сообщения на шине CAN – это процесс выделения посылки, содержащей необходимые конкретные параметры, из потока данных, передаваемых по шине CAN.

Для идентификации используется идентификатор (ID) сообщения и иногда часть поля данных.

Далее будут рассмотрены примеры настройки разных типов идентификаторов в контроллере АвтоГРАФ:

- Стандартный ID (11 бит).
- Расширенный ID (29 бит).
- Настройка ID с использованием маски.
- Составной идентификатор.

Стандартный ID

Это идентификатор, занимающий 11 бит.

Допустим, известно, что информация о положении педали акселератора передается в сообщении со стандартным ID – **0x5AF**.

Тогда настройка выглядит следующим образом:

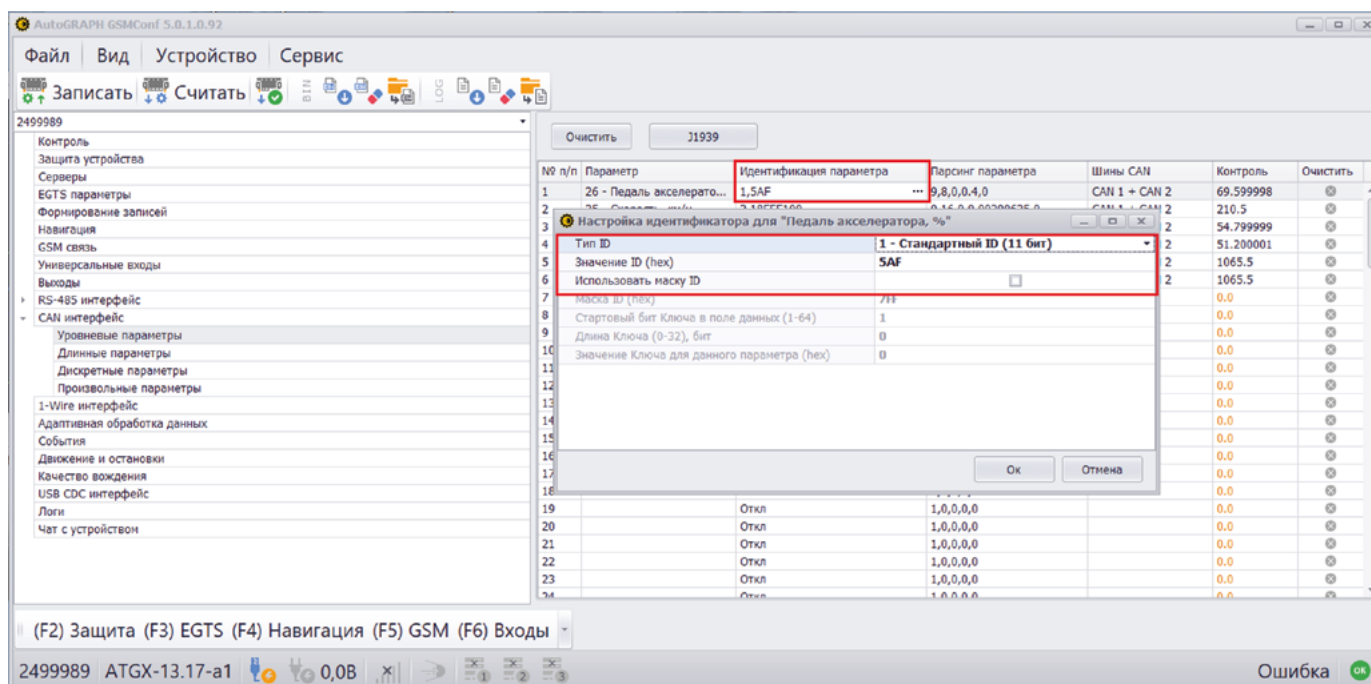


Рис.4. Настройка стандартного ID.

Расширенный ID

Это идентификатор, занимающий 29 бит.

Допустим, известно, что информация о скорости передаётся в сообщении с расширенным ID **0x18FEF100**.

Тогда настройка выглядит следующим образом:

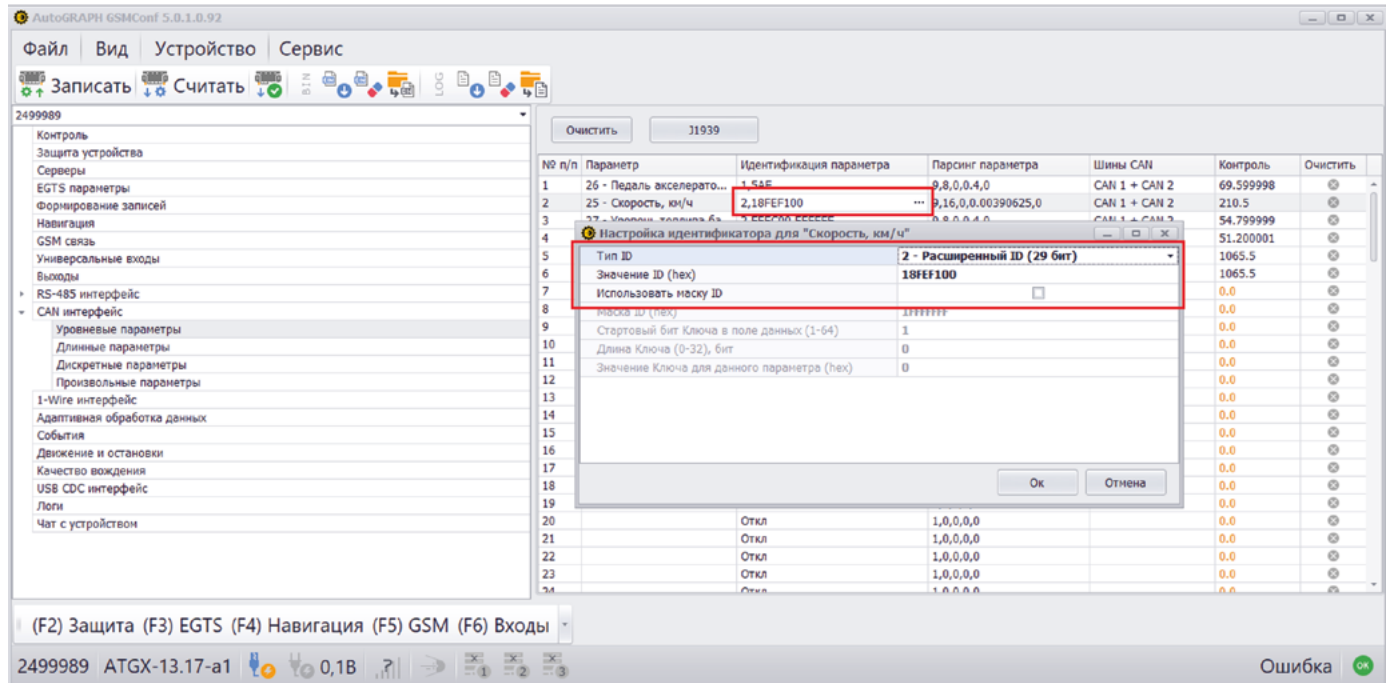


Рис.5. Настройка расширенного ID.

Настройка ID с использованием маски

Идентификатор может содержать дополнительную информацию, которая не используется для идентификации типа сообщения, например, приоритеты сообщений в шине. Для отбрасывания ненужной части идентификатора используется **Маска ID**.

Допустим, уровень топлива приходит с ID **18FEFC01** или **14FEFC01**, где **18** и **14** – это приоритет сообщения в шине, а общая часть – **FEFC01** идентифицирует сообщение как данные об уровне топлива.

Для выделения значащих битов нужно составить маску в двоичном формате, задав: **1** – если нужно выделить бит, **0** – если нужно отбросить бит.

Далее необходимо перевести маску в двоичном формате в шестнадцатеричный (HEX) и указать полученное значение в настройках контроллера АвтоГРАФ.

| | в HEX | в BIN (двоичном формате) |
|---------------------------------|------------------------------------|--|
| Возможные идентификаторы | 18FEFC01 14FEFC01 | 0001 1000 1111 1110 1111 1100 0000 0001 0001 0100 1111 1110 1111 1100 0000 0001 |
| Общая часть | FEFC01 | 1111 1110 1111 1100 0000 0001 |
| Маска | 00FFFFFF | 0000 0000 1111 1111 1111 1111 1111 1111 |

При получении сообщения с шины CAN, к значению ID сообщения будет применена заданная маска. Затем если результат совпадет с идентификатором данных об уровне топлива, заданном в контроллере, данные из сообщения CAN будут записаны в память контроллера.

Настройка маски ID в контроллере выглядит следующим образом:

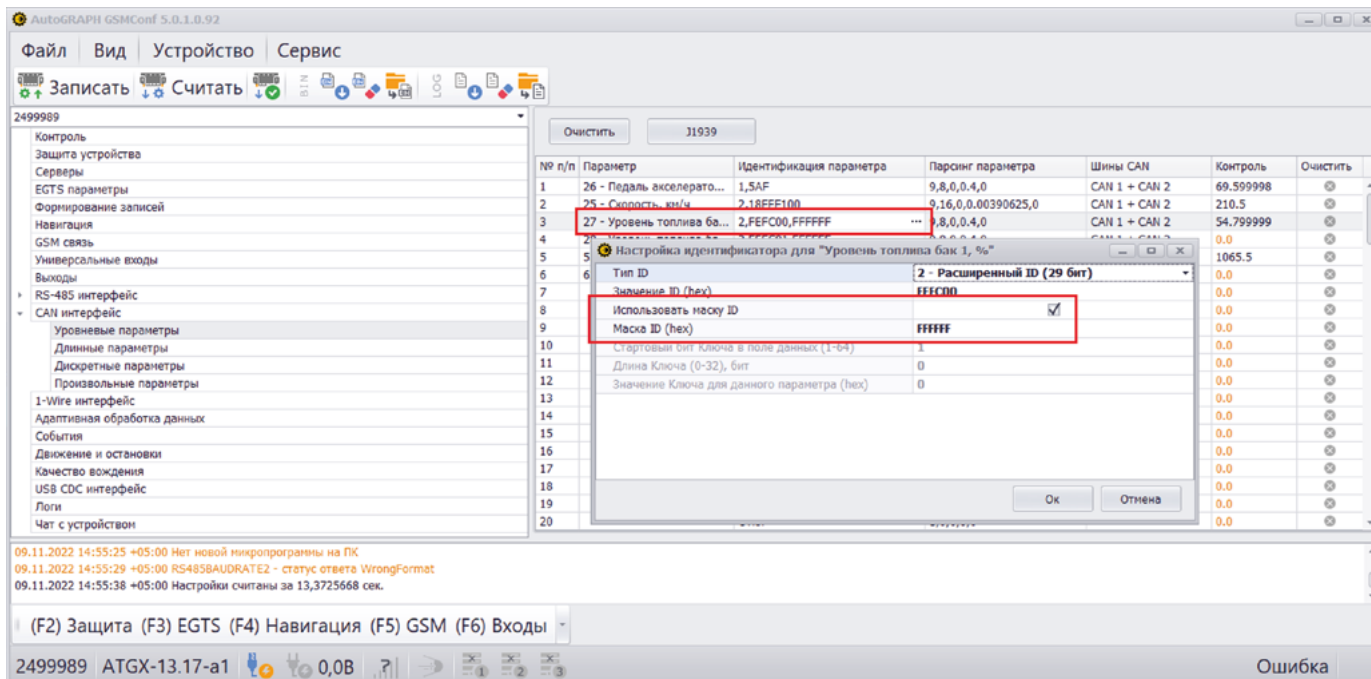


Рис.6. Настройка маски ID.

Составной ID

Для выделения нужного сообщения из потока помимо поля ID может использоваться часть поля данных.

Пример 1:

Требуется записывать в уровневый параметр «55 – нагрузка на колесо 1 оси 3, кг». Из открытых источников, от партнеров или после анализа шины на конкретном транспортном средстве, мы знаем что сообщение с информацией о нагрузке на колесо приходит с ID 18FEEA00.

Номер колеса передаётся в первом байте поля данных (начинается с 1-го бита и имеет длину 8 бит). И для 1 колеса на 3-ей оси оно соответствует 0x20 (согласно протоколу).

Порядок настройки составного ID в контроллере:

- для того чтобы учитывать номер колеса, в поле «Тип ID» необходимо задать значение «4 – составной 29 (ID 29 бит + ID в данных)»;
- в поле «Стартовый бит ключа в поле данных (1-64)» указать, где находится параметр, указывающий на номер колеса (в данном случае с 1-го бита);
- задать длину этого параметра в поле «Длина ключа (0-32), бит» (в данном случае 8 бит (1 байт));
- задать значение параметра в поле «Значение Ключа для данного параметра (hex)» для настраиваемого параметра. В данном случае 20, т. к. этим значением закодированы показания для 1го колеса 3-й оси.

Настройка для выделения сообщения с информацией о нагрузке на 1-е колесо 3-й оси:

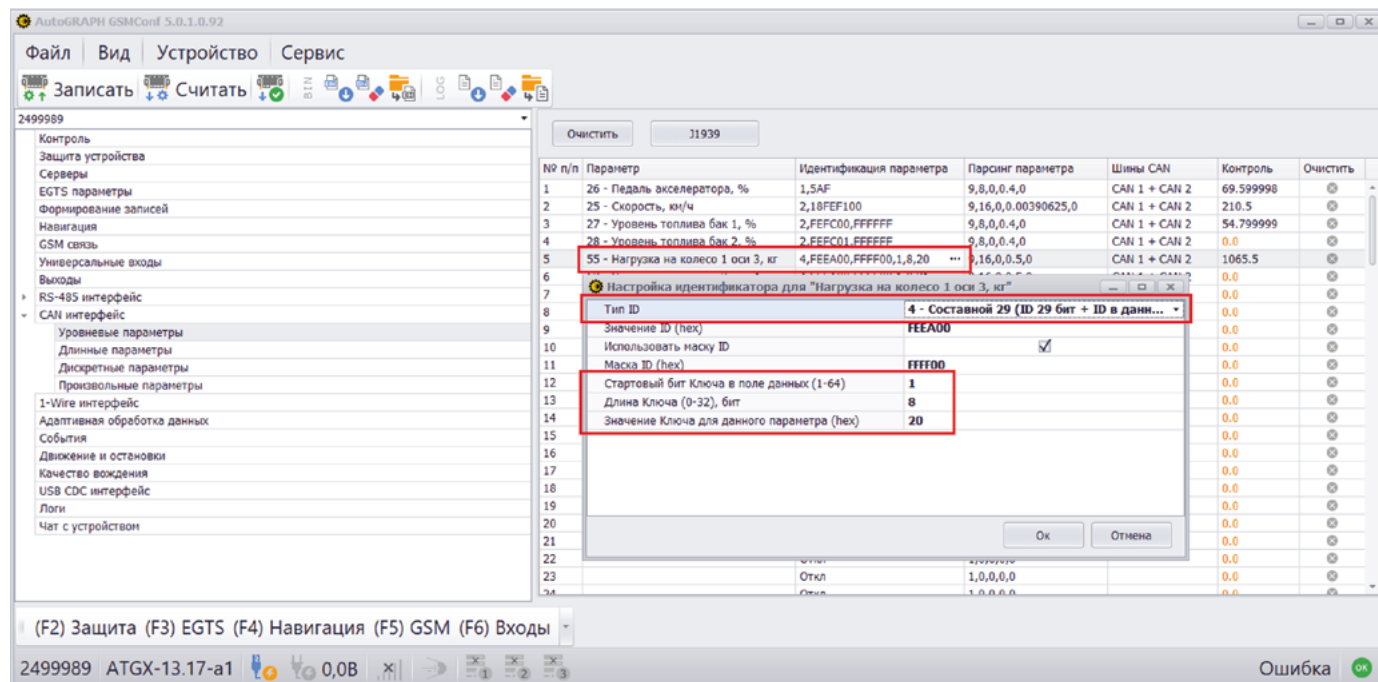
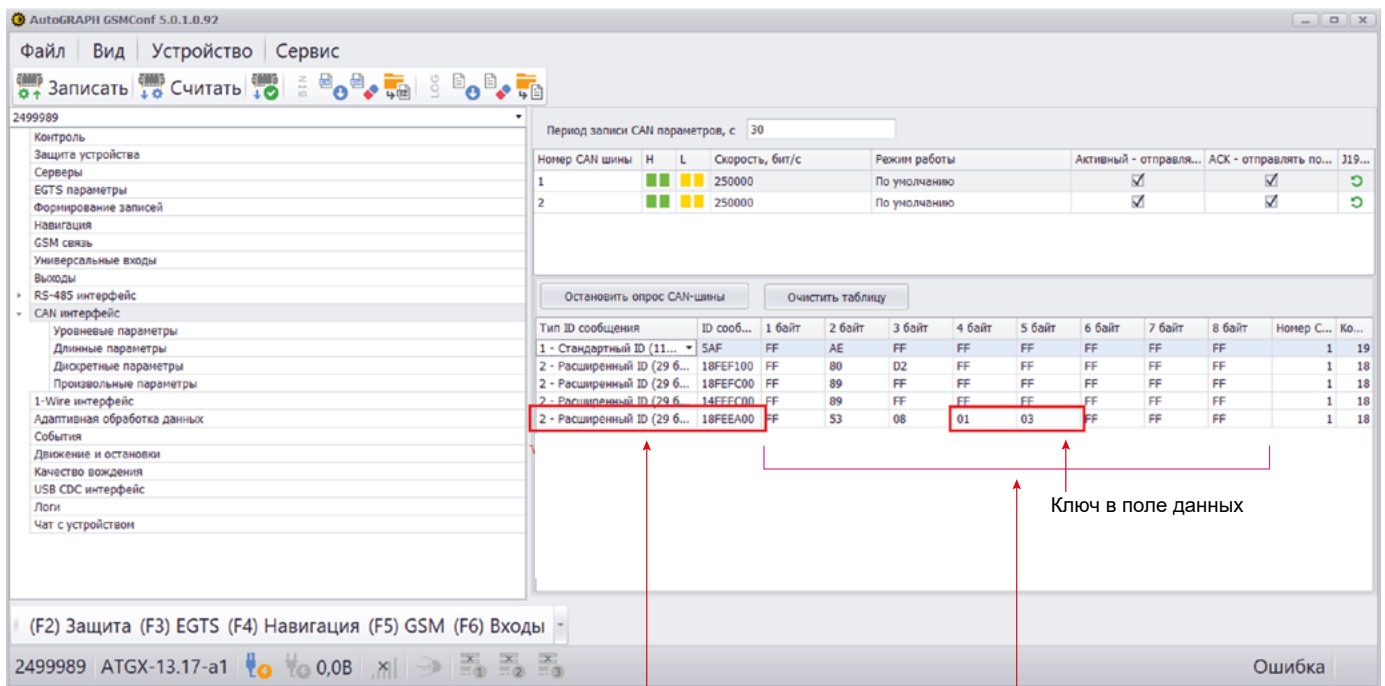


Рис.7. Настройка составного ID.

Пример 2:

Ключ данных может занимать несколько байт. Например, номер колеса передаётся в 4-м и 5-м байтах (начинается с 25-го бита и имеет длину 16 бит). В рассматриваемом примере это значения 01 и 03 соответственно.

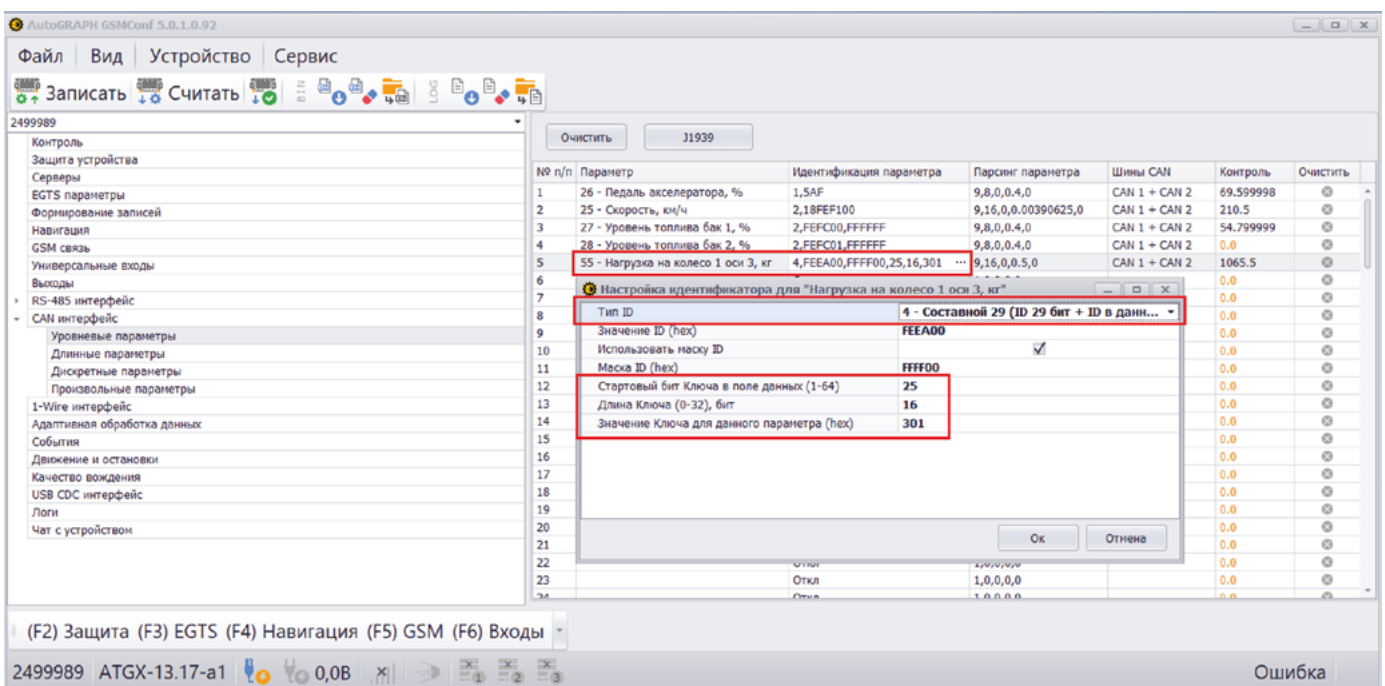


Идентификатор

Поле данных

Рис.8. Результат сканирования шины CAN.

В случае, когда длина ключа данных больше одного байта, необходимо учитывать порядок байт. Т.е. для получения значения ключа данных из контрольной таблицы следует размещать справа налево. Для приведенного примера значение ключа данных задается как – 0301 (а не 0103). С учётом этого настройка в конфигураторе выглядит следующим образом (незначущий 0 отсутствует):

**Рис.9. Настройка составного идентификатора.**

Парсинг параметра

Парсинг параметра – это процесс расшифровки поля данных сообщения CAN.

В данном разделе рассмотрены примеры настройки контроллера для расшифровки разных типов данных.

Пример 1: Порядок байт обратный или прямой, параметр занимает 1 байт

В качестве примера рассмотрим получение уровня топлива в протоколе J1939.

Описание записи CAN

| | |
|-------------------------------|--------------|
| Номер стартового бита (байта) | 9 (2-й байт) |
| Длина поля данных | 8 бит |
| Порядок байт | обратный |
| Разрешение | 0,4% |
| Смещение | нет |
| Диапазон показаний | 0...100 % |

При сканировании шины CAN в программе АвтоГРАФ GSMConf 5 искомый параметр отобразится следующим образом:

The screenshot shows the AutoGRAPH GSMConf 5.0.1.0.92 interface. The left sidebar contains various control and configuration options. The main window displays CAN bus parameters and a data table. The data table has the following structure:

| Тип ID сообщения | ID сооб... | 1 байт | 2 байт | 3 байт | 4 байт | 5 байт | 6 байт | 7 байт | 8 байт | Номер С... | Ко... |
|-----------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|-------|
| 1 - Стандартный ID (11 бит) | SAF | FF | AE | FF | FF | FF | FF | FF | FF | 1 | 691 |
| 2 - Расширенный ID (29 б... | 18FEF100 | FF | 80 | 02 | FF | FF | FF | FF | FF | 1 | 691 |
| 2 - Расширенный ID (29 б... | 18FEFC00 | FF | 89 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | 1 | 691 |
| 2 - Расширенный ID (29 б... | 14FEFC00 | FF | 89 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | 1 | 691 |
| 2 - Расширенный ID (29 б... | 18FEEA00 | FF | 53 | 08 | 01 | 03 | FF | FF | FF | 1 | 691 |

Рис.10. Данные об уровне топлива.

Для расшифровки данных об уровне топлива необходимо задать следующие настройки парсинга в контроллере АвтоГРАФ:

- задать «Стартовый бит», указывающий с какого бита в поле данных считывать показания уровня. Согласно описанию протокола – **с 9го бита**;
- задать длину параметра в поле «Количество бит». Согласно описанию протокола – 1 байт или 8 бит;
- отключить настройку «Прямой порядок байт». Для параметров, занимающих 1 байт (8 бит), необходимо выбирать обратный порядок байт;

- задать «Коэффициент», на который необходимо умножить параметр, чтобы получились показания в % (в данном случае 0.4 согласно протоколу);
- задать «Сдвиг» (или смещение) – значение, которое необходимо прибавить к параметру, чтобы получить реальное показание. Согласно описанию протокола смещение – 0.

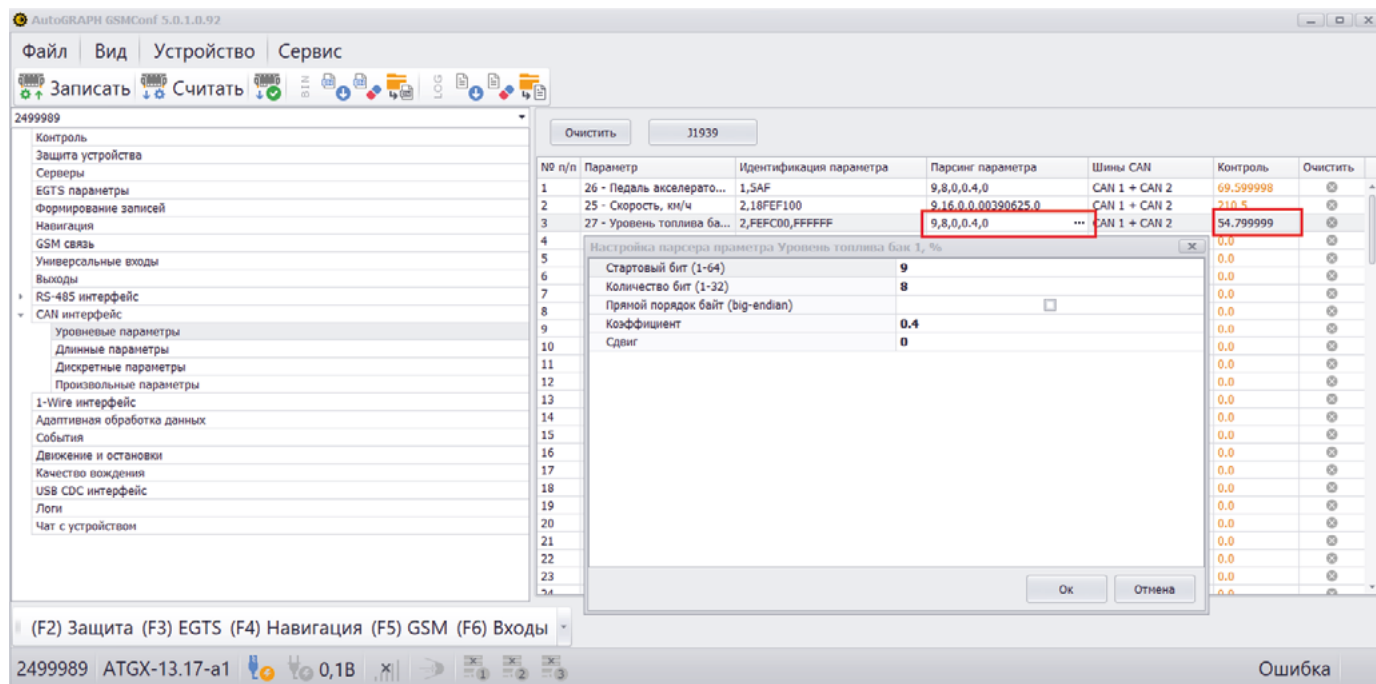


Рис.11. Настройки парсинга для параметра уровня топлива.

Пример 2: Порядок байт обратный, параметр занимает несколько байт

В качестве примера рассмотрим получение температуры масла в протоколе J1939.

Описание записи CAN

| | |
|-------------------------------|----------------|
| Номер стартового бита (байта) | 17 (3-й байт) |
| Длина поля данных | 16 бит |
| Порядок байт | обратный |
| Разрешение | 0.03125 °C |
| Смещение | -273 °C |
| Диапазон показаний | -273...1735 °C |

При сканировании шины CAN в программе АвтоГРАФ GSMConf 5 отобразится следующий результат: 0x2408 (обратный порядок байт, значение в HEX в формате протокола) => 15.25 (в десятичном виде в единицах, используемых в контроллере АвтоГРАФ).

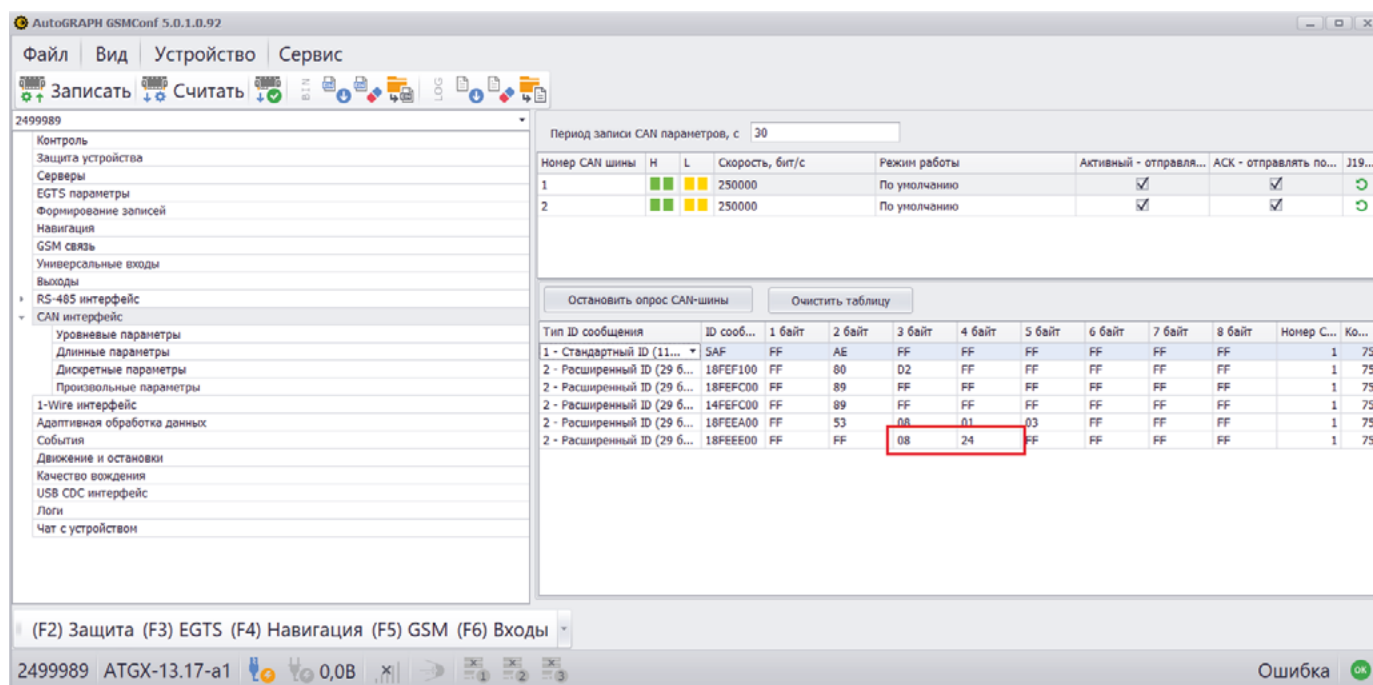


Рис.12. Данные о температуре масла.

Для расшифровки данных о температуре масла необходимо задать следующие настройки парсинга в контроллере АвтоГРАФ:

- задать «Стартовый бит», указывающий с какого бита в поле данных считывать показания о температуре. Согласно описанию протокола – **с 17го бита**;
- задать длину параметра в поле «Количество бит». Согласно описанию протокола – **16 бит**;
- задать «Коэффициент», на который необходимо умножить параметр, чтобы получились единицы измерения, используемые в контроллере АвтоГРАФ (градусы.) В данном случае 0.03125, т.к. в устройстве температура масла хранится в °C, а в сообщении приходит в единицах 0.03125 °C);
- задать «Сдвиг» – значение, которое необходимо прибавить к параметру, чтобы получить реальное показание (в данном случае –273 °C согласно протоколу).

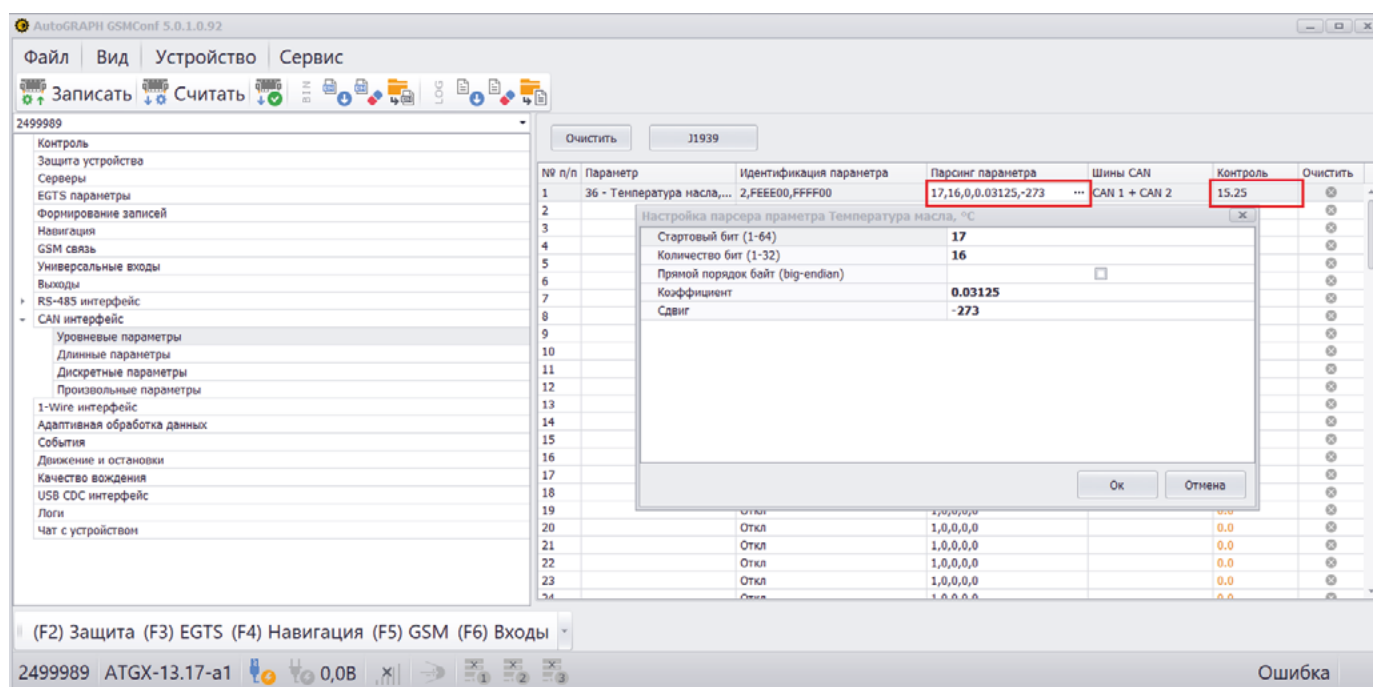


Рис.13. Настройки парсинга для показаний температуры масла.

Пример 3: Порядок байт прямой, параметр занимает несколько байт

В качестве примера рассмотрим получение температуры масла с шины CAN.

Описание записи CAN

| | |
|-------------------------------|----------------|
| Номер стартового бита (байта) | 17 (3-й байт) |
| Длина поля данных | 16 бит |
| Порядок байт | прямой |
| Разрешение | 0.03125 °C |
| Смещение | -273 °C |
| Диапазон показаний | -273...1735 °C |

При сканировании шины CAN в программе АвтоГРАФ GSMConf 5 отобразится следующий результат: 0x2408 (прямой порядок байт, значение в HEX в формате протокола) => 15.25 (в десятичном виде в единицах, используемых в контроллере АвтоГРАФ).

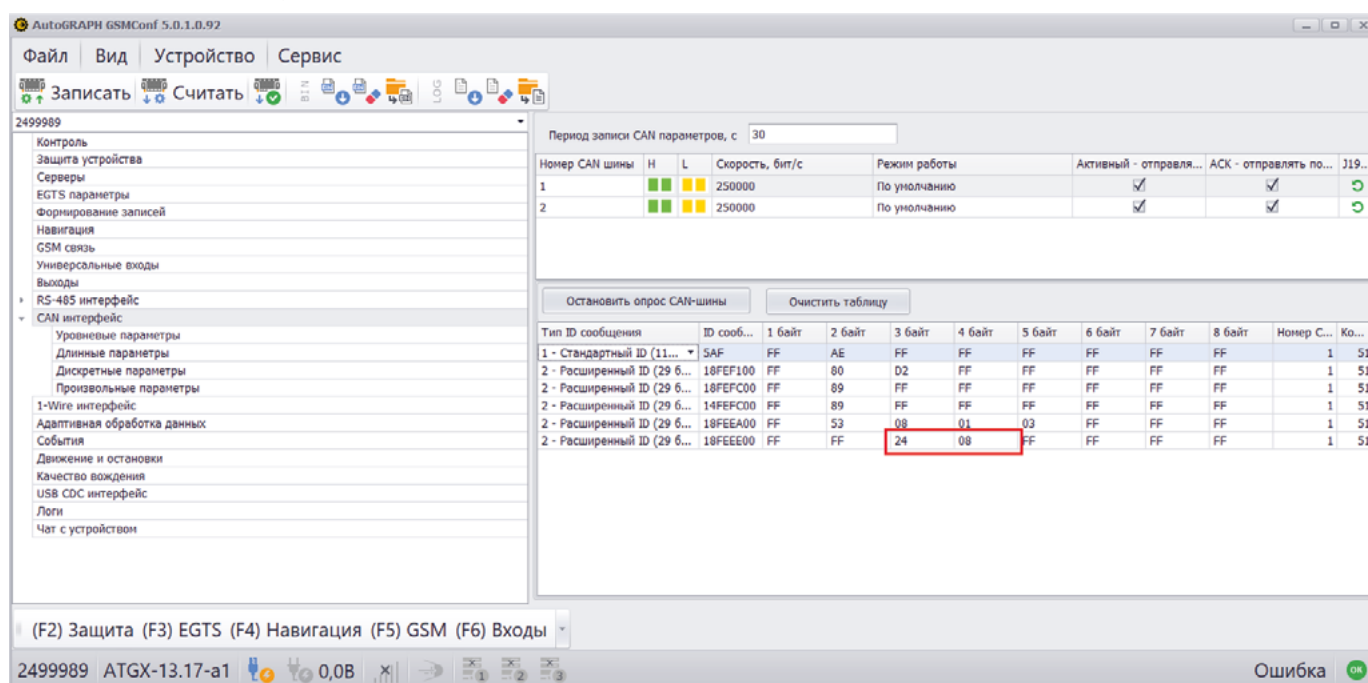


Рис.14. Данные о температуре масла.

Для расшифровки данных о температуре масла необходимо задать следующие настройки парсинга в контроллере АвтоГРАФ:

- задать «Стартовый бит», указывающий с какого бита в поле данных считывать показания о температуре.

В отличие от обратного порядка байт, при прямом порядке значение стартового бита вычисляется по формуле:

$$(8 - (\text{номер последнего байта параметра})) * 8 + 1;$$

Так как данные передаются в 3 и 4 байтах, последний байт 4, то по формуле стартовый бит: $(8 - 4) * 8 + 1 = 33$.

- задать длину параметра в поле «Количество бит». Согласно описанию протокола – **16 бит**;
- задать «Коэффициент», на который необходимо умножить параметр, чтобы получились единицы измерения, используемые в контроллере АвтоГРАФ (градусы.) В данном случае **0.03125**, т. к. в

устройстве температура масла хранится в °C, а в сообщении приходит в единицах 0.03125 °C);

- задать «Сдвиг» – значение, которое необходимо прибавить к параметру, чтобы получить реальное показание (в данном случае **-273** °C, т. к. согласно протоколу значение параметра в сообщении имеет значение на 273 °C больше).

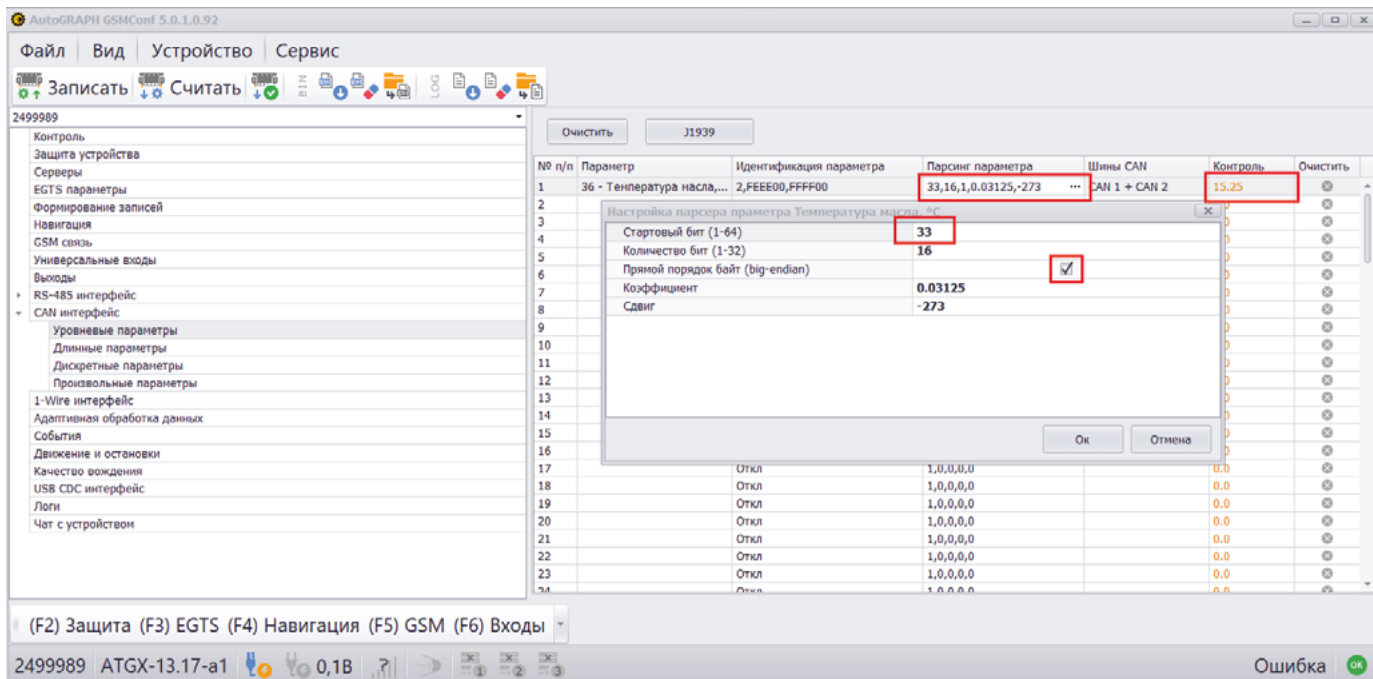


Рис.15. Настройки парсинга для показаний температуры масла.

Маска шины CAN

На контроллерах АвтоГРАФ, оснащенных несколькими шинами CAN, возможна настройка получения конкретного параметра с какой-либо одной шины или из нескольких сразу.

На рисунке ниже приведен пример настройки для получения:

- температуры масла только с шины CAN1;
- уровня топлива только с шины CAN2;
- скорости с обеих шин CAN одновременно.

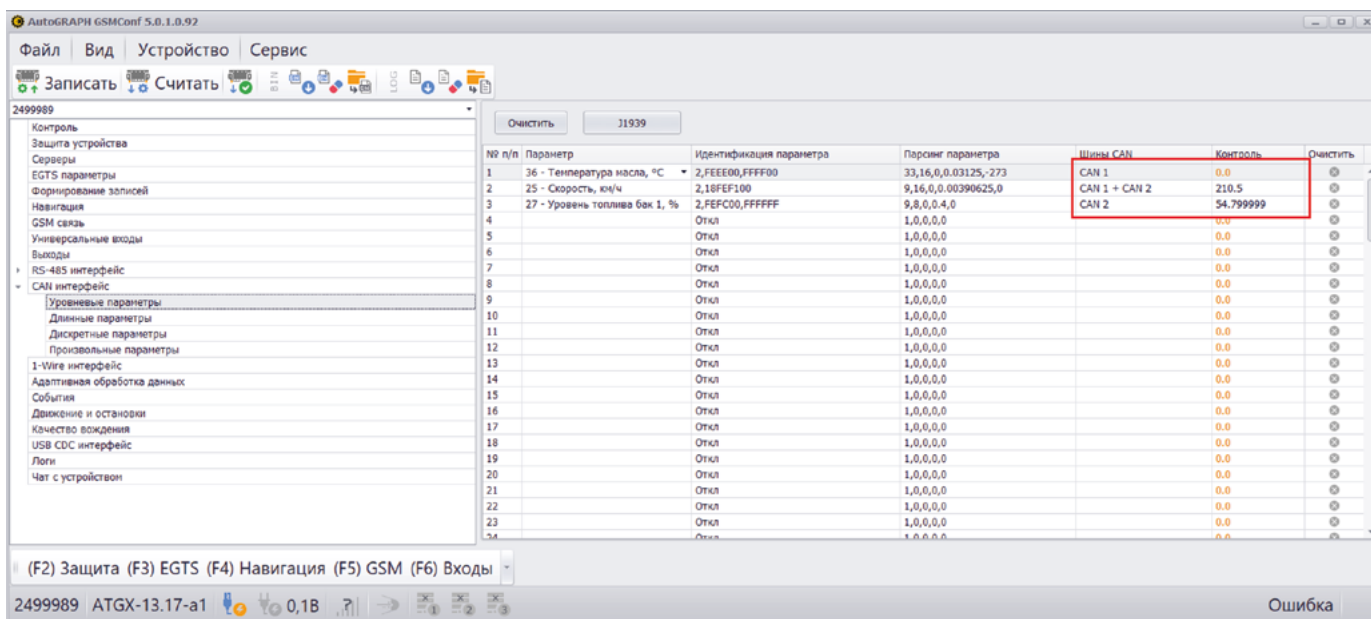


Рис.16. Настройка маски шины.



ООО НПО «ТехноКом»

www.tk-nav.ru

info@tk-nav.ru