

■ **CAN-Viewer**
246 301 353 0 (ru)
446 301 599 0 (en)
Начиная с версии 1.10

Руководство по эксплуатации

■ **2. Издание**

Данное издание не подлежит изменению.
Новые версии можно найти в системе INFORM по адресу
www.wabco-auto.com

■ © 2010 WABCO
WABCO

С правом внесения изменений
Версия 002/03.10
815 080 118 3(ru)

Оглавление

1 Общие указания по безопасности	3	4.8	Создание / обработка идентификатора	11
2 Введение	4	4.9	Создание файла конфигурации с собственными настройками	12
2.1 CAN-Viewer	4	4.10	Загрузка собственного файла конфигурации	12
2.2 Шина CAN	4	4.11	Запись и сохранение протокола с сообщениями CAN в файл	12
3 Интерфейс программы	5			
4 Использование CAN-Viewer	8	5 Администрирование		13
4.1 Схема проводных соединений с транспортным средством через разъем по ISO 763 (7 контактов)	8	5.1	Настройки программы	13
4.2 Схема проводных соединений с транспортным средством через разъем по ISO 12098 (15 контактов)	8	5.2	Создание файла конфигурации для дешифровки сообщений CAN с отображением в виде открытого текста	13
4.3 Установка и активация программы	9	5.2.1	Область [FileInfo]	14
4.4 Отображение сообщений, передаваемых от автомобиля (тягача) к прицепу (ISO 11992-2 или 11992-3)	9	5.2.2	Область [Config]	14
4.5 Отображение сообщений выбранной шины CAN	10	5.2.3	Область [Identifier]	15
4.6 Отображение одного или нескольких конкретных сообщений CAN	10	6 Дополнительная информация по по CAN - шине		18
4.7 Фильтры для отображения передаваемых по шине CAN Сообщений (конфигурация идентификатора)	1	6.1	Процесс передачи	18
		6.2	Скорость передачи и длина провода	18
		6.3	Идентификатор объектов	19
		6.4	Арбитраж (управление доступом к общему ресурсу), приоритет	19
		6.5	Фреймовая структура	19

Пояснения к символам

! Дополнительные указания, информация или советы, которые должны быть строго соблюдены.

- Перечень
- Выполняемое действие

1 Общие указания по безопасности

К работе с устройством CAN-Viewer допускается специально обученный и квалифицированный персонал специалистов.

Необходимо строго соблюдать предписания и указания изготовителя автомобиля.

Соблюдайте предписания по технике безопасности предприятий, а также внутригосударственные предписания.

Рабочее место должно быть сухим, достаточно освещенным и проветренным.

Убедитесь, что передача включена на "нейтрально" и ручной тормоз приведен в действие. Во время работ с тормозной системой необходимо принять дополнительные меры по предотвращению сдвига транспортного средства.

Надевайте, если нужно, соответствующую спецодежду.

2 Введение

2.1 CAN-Viewer

С помощью устройства CAN-Viewer можно легко считывать сообщения, передаваемые по любой шине CAN, с их отображением в виде открытого текста и возможностью сохранения. Это выполняется в рабочем порядке и без применения сложного измерительного оборудования.

Устройство CAN-Viewers в основном используется для отслеживания потока информации, передаваемой по шинам EBS CAN и поступающей на порт прицепа.

! Путем визуализации передаваемых между автомобилем и прицепом данных контролируется функция обмена данными, что обязательно требуется выполнять при сдаче-приемке транспортных средств.

2.2 Шина CAN

Означен Controller Area Network (CAN)

Шина CAN представляет собой асинхронную (смещенную во времени) последовательную шинную систему, разработанную в 1983 году компанией Bosch для объединения в сеть устройств управления на автомобилях и представленную в 1985 году вместе с Intel, которая

позволяет уменьшить количество жгутов проводов и соответственно уменьшить вес.

[Источник: www.wikipedia.de - свободная энциклопедия (03/2006)]

Основой CAN-Bus является не электрическая схема для каждого отдельно передаваемого сигнала, а коммуникационная платформа, которая обеспечивает передачу сообщений между отдельными приборами.

Практически это можно представить следующим образом:

Во время включения заднего фонаря путем подачи напряжения на провод заднего фонаря шинная система передает дополнительно только одно сообщение: "Выключатель света на заднем фонаре: Включить!".

При преобразовании всех сигналов системы управления в сообщения требуется, чтобы подключенные устройства обладали достаточно развитой логикой, но в результате множество устройств как бы одновременно может обмениваться информацией по небольшому количеству проводных соединений. При таких системах, как, например, EBS, также возможна передача большого количества сложных данных, например, об износе накладок или частоте вращения отдельных колес при использовании ABS.

3 Интерфейс программы

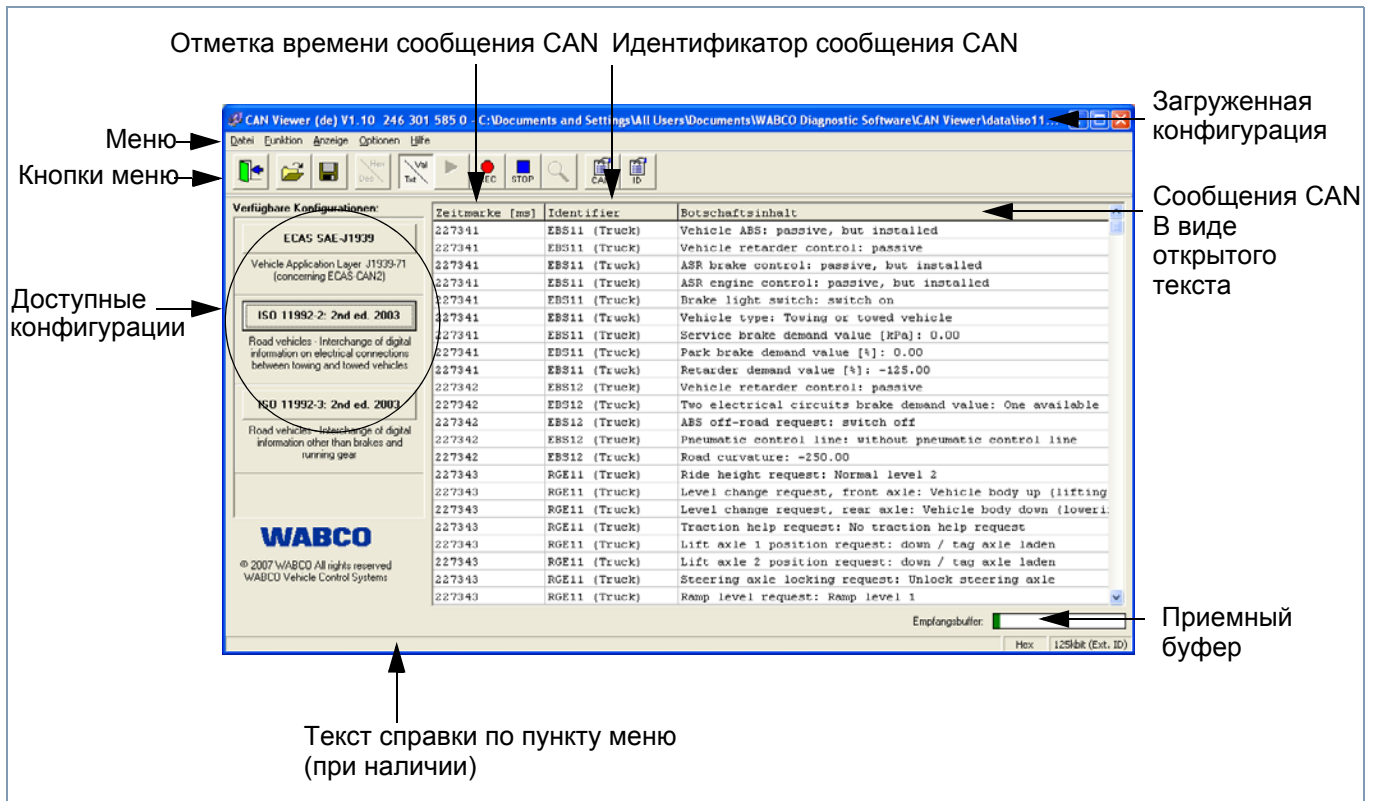


рис. 1 Интерфейс программы с отображением текущих сообщений CAN

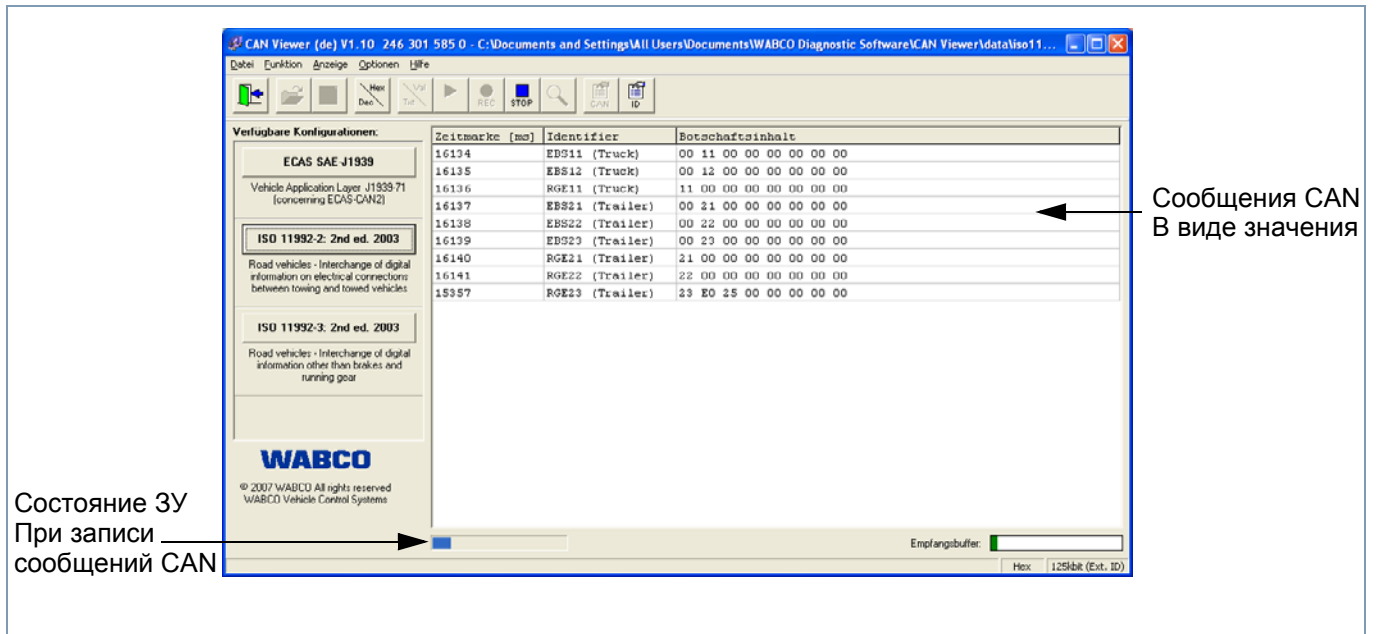




рис. 2 CAN-Viewer в режиме записи

Кнопка	Меню / пункт меню	Описание
	Управление файлами	
	Открыть	Открытие и загрузка файла конфигурации
	Сохранить	Сохранение текущих настроек в файл конфигурации
	Завершить	Завершение программы и связи с CAN
	Функция	
	Начать прием от CAN	Запуск приема с отображением сообщений CAN
	Запись данных CAN	Запись сообщений CAN в протокол
	Стоп	Прекращение записи и сохранение в файл
	Поиск сообщений CAN	Поиск и отображение сообщений CAN от выбранной шины CAN
	Индикация	
	Десятичный или шестнадцатеричный формат ! В шестнадцатеричной системе за основу принято значение 16. (Наша десятичная система основана на 10.) Числовые значения указываются с помощью цифр от 0 до 9 и заглавных букв от A до F.	Выбор формата отображения для протокола — десятичного или шестнадцатеричного Не активировано: Шестнадцатеричный формат Активировано: Десятичный формат ! Эта функция игнорируется, если данные CAN отображаются в виде открытого текста (см. пункт меню "Отображение данных CAN").
	Отображение данных CAN	Выбор формата отображения — данные CAN в виде значения или открытый текст Не активировано: Отображение данных CAN в виде значения Активировано: Отображение данных CAN в виде открытого текста ! Открытый текст значения можно отобразить только тогда, когда значения прописаны в файле конфигурации.

Кнопка	Меню / пункт меню	Описание
	Опции	
	Конфигурация CAN ...	Настройка параметров шины CAN (см. главу 4.5 Отображение одного или нескольких сообщений CAN)
	Конфигурация идентификатора ...	Настройка фильтра сообщений CAN (см. главу 4.6 Фильтры для отображения передаваемых по шине CAN сообщений (конфигурация идентификатора))
	Настройки ...	Общая настройка программы, например, интерфейса, расположения файлов, ... (см. главу 5.1 Настройки программы)
	Справка	
	О программе ...	Отображение сведений о программе (например, версии, серийного номера, ...)

4 Применение

4.1 Схема проводных соединений с транспортным средством через разъем по ISO 7638 (7 контактов)



рис. 3 Подключение проводов по ISO 7638

Необходимые компоненты:

- Диагностический порт с номером для заказа 446 301 022 0 или 446 301 030 0, начиная с версии 1.20 (либо диагностический порт 446 301 000 0 с номером для заказа 446 301 021 0 вместе с преобразователем CAN 446 300 470 0)
- 446 300 360 0 переходник CAN для диагностики
- 446 300 458 0 соединительный кабель CAN-Viewer для разъема по ISO 7638

! Данным руководством ставится условие установления бесперебойного кабельного соединения с транспортным средством.

4.2 Схема проводных соединений с транспортным средством через разъем по ISO 12098 (15 контактов)



рис. 4 Подключение проводов по ISO 12098

Необходимые компоненты:

- Диагностический порт с номером для заказа 446 301 022 0 или 446 301 030 0, начиная с версии 1.20 (либо диагностический порт 446 301 000 0 с номером для заказа 446 301 021 0 вместе с преобразователем CAN 446 300 470 0)
- 446 300 459 0 соединительный кабель CAN-Viewer для разъема по ISO 12098

! Данным руководством ставится условие установления бесперебойного кабельного соединения с транспортным средством.


4.3 Установка и активация программы

- Подключить USB-накопитель к USB-гнезду компьютера.
- Для установки программы на компьютере запустить файл SETUP.EXE в главном каталоге USB-накопителя.
- Следовать указаниям по установке на экране.

После успешной установки программы ее нужно активировать; это осуществляется преимущественно через Интернет.

Активация обозначает привязку программы к оборудованию компьютера. Использование программы ограничено **одним** компьютером на приобретенную лицензию.

Компания WABCO позволяет в течение 10 дней использовать программу согласно лицензионным условиям без активации.

 При возникновении вопросов можно обратиться к сайту WABCO по адресу **www.wabco-auto.com** или к одному из партнеров WABCO.

4.4 Отображение сообщений, передаваемых от автомобиля (тягача) к прицепу (ISO 11992-2 или 11992-3)

Если устройство CAN-Viewer уже активно принимает сообщения CAN, нужно выполнить следующее:



- Щелкнуть по кнопке для завершения режима приема.


- Из списка *Available Configurations (доступных конфигураций)* выбрать соответствующий вариант ISO, щелкнув по соответствующей кнопке.

Устройство CAN-Viewer автоматически начнет прием сообщений CAN.





- Щелкнуть по кнопке, если нужно, чтобы текущая информация от CAN переключилась в открытый текст.

Если нужно просмотреть только конкретные сообщения CAN, можно включить фильтр (см. главу 4.6 Фильтры для отображения передаваемых по шине CAN сообщений (конфигурация идентификатора)).

 Объем и содержание сообщений CAN соответствует выбранному ISO. Там же приведена и более подробная информация.

4.5 Отображение сообщений выбранной шины CAN

Если устройство CAN-Viewer уже активно принимает сообщения CAN, нужно выполнить следующее:



-  – Щелкнуть по кнопке для завершения этого режима.
-  – Щелкнуть по кнопке для открытия диалогового окна настройки конфигурации CAN.
- В диалоговом окне выбрать соответствующую *Baudrate* (*скорость передачи в бодах*) и *Identifier* (*идентификатор*) для нужной шины.
 - Щелкнуть по кнопке *OK* для закрытия диалогового окна.

Устройство CAN-Viewer автоматически начнет прием сообщений CAN.

- ! Открытый текст для значений не может быть отображен, поскольку не установлена необходимая дешифровка данных CAN.

4.6 Отображение одного или нескольких сообщений CAN

Если устройство CAN-Viewer уже активно принимает сообщения CAN, нужно выполнить следующее:

-  – Щелкнуть по кнопке для завершения режима приема.
-  – Щелкнуть по кнопке для открытия диалогового окна настройки конфигурации CAN (см. рис. 5).

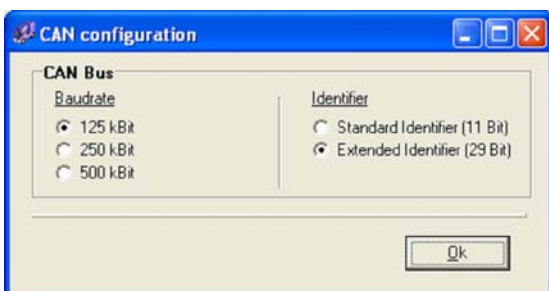



рис. 5 Диалоговое окно конфигурации CAN

- В диалоговом окне выбрать соответствующую *Baudrate* (*скорость передачи в бодах*) и *Identifier* (*идентификатор*) для нужной шины.
- Щелкнуть по кнопке *OK* для закрытия диалогового окна.
-  – Щелкнуть по кнопке для открытия диалогового окна настройки фильтра сообщений CAN.

Поскольку еще не известен или не определен никакой идентификатор, нужно поступить следующим образом:

- Щелкнуть по кнопке *New* (*Новый*) для определения нового идентификатора.

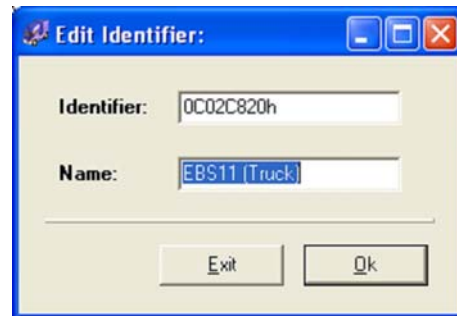


рис. 6 Диалоговое окно для обработки идентификатора

- Ввести в это диалоговое окно идентификатор и произвольное имя (см. рис. 6).
- Щелкнуть по кнопке *Ok* для закрытия диалогового окна.

Эту процедуру можно повторить для всех необходимых сообщений CAN.

- Щелкнуть по кнопке *Ok* для закрытия диалогового окна настройки определений идентификаторов.



- Щелкнуть по кнопке для запуска приема.

- ! Значения не могут отображаться в виде открытого текста, поскольку не установлена необходимая дешифровка данных CAN.

4.7 Фильтры для отображения передаваемых по шине CAN сообщений (конфигурация идентификатора)

Если устройство CAN-Viewer уже активно принимает сообщения CAN, нужно выполнить следующее:

-  – Щелкнуть по кнопке для завершения режима приема.
-  – Щелкнуть по кнопке для открытия диалогового окна настройки фильтра сообщений CAN.
- В верхнем списке (ИДЕНТИФИКАТОР) пометить нужный идентификатор, проставив галочку в соответствующем окошке.
- В нижнем списке (ПАРАМЕТР) пометить нужный параметр выбранного идентификатора, проставив галочку в соответствующем окошке.
- Щелкнуть по кнопке **OK** для закрытия диалогового окна.

В окне программы теперь будут отображаться только нужные сообщения CAN.

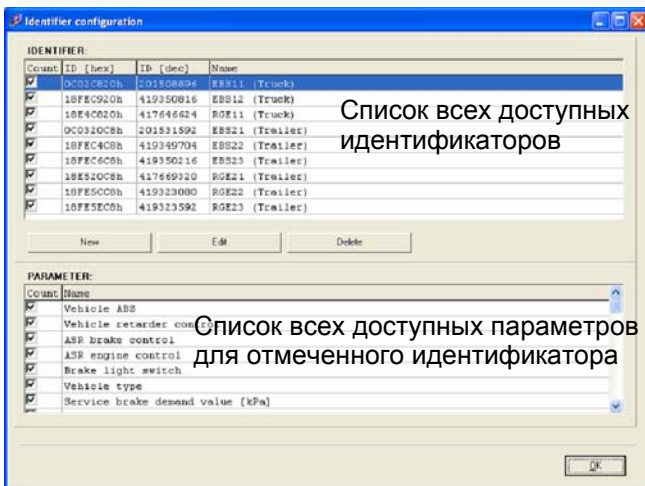




рис. 7 Диалоговое окно для фильтрации сообщений CAN (конфигурация идентификатора)

4.8 Создание / обработка идентификатора

Если устройство CAN-Viewer уже активно принимает сообщения CAN, нужно выполнить следующее:

-  – Щелкнуть по кнопке для завершения режима приема.
-  – Щелкнуть по кнопке для открытия диалогового окна настройки фильтра сообщений CAN.
- Щелкнуть по кнопке *New (Новый)*, если идентификатора пока нет.
- Для изменения идентификатора его нужно сначала отметить.
- Щелкнуть по кнопке *Edit (Обработка)* для открытия диалогового окна.

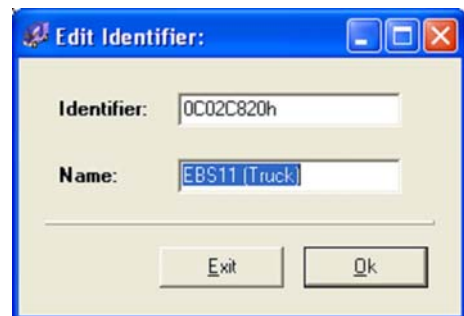


рис. 8 Диалоговое окно для обработки идентификатора

- В диалоговом окне указать код идентификатора и произвольное имя.
- Щелкнуть по кнопке **OK** для закрытия диалогового окна.

Эту процедуру можно повторить для всех необходимых сообщений CAN.

- Щелкнуть по кнопке **OK** для закрытия также диалогового окна настройки определения идентификатора.

4.9 Создание файла конфигурации с собственными настройками

- Настройте отображение сообщений CAN нужным образом.



- Щелкнуть по кнопке для открытия диалогового окна сохранения файла конфигурации.
- Указать место сохранения и имя файла конфигурации.
- Щелкнуть по кнопке *Save (Сохранить)* для закрытия этого диалогового окна.

! При сохранении файла конфигурации сведения о дешифровке открытого текста утрачиваются.

4.10 Загрузка собственного файла конфигурации



- Щелкнуть по кнопке для открытия диалогового окна.
- Выбрать нужный файл конфигурации.
- Щелкнуть по кнопке *Open (Открыть)* для закрытия этого диалогового окна.

Устройство CAN-Viewer автоматически начнет прием сообщений CAN.

4.11 Запись и сохранение протокола с сообщениями CAN в файл

Если устройство CAN-Viewer пока не принимает сообщения CAN, нужно выполнить следующее:



- Щелкнуть по кнопке для запуска приема.



- Щелкнуть по кнопке для запуска режима записи.



- Щелкнуть по кнопке для завершения записи по истечении нужного времени.

По окончании записи автоматически открывается диалоговое окно для сохранения файла данных записи.

- Указать место сохранения и имя файла данных записи.
- Щелкнуть по кнопке *Save (Сохранить)* для закрытия этого диалогового окна.



Устройство CAN-Viewer может записывать только ограниченное количество сообщений CAN. Текущее состояние ЗУ отображается внизу слева в окне программы (см. рис. 2).

Если память переполнена, запись автоматически завершится и откроется диалоговое окно для сохранения.

Можно предварительно настроить количество получаемых сообщений CAN в разделе меню *Options/Settings (Опции/Настройка)* в пределах от 10.000 до 1.000.000. Для этого нужно ввести значения от 10 до 1000.



Содержимое сообщений CAN сохраняется только в виде значения, а не открытого текста.

5 Администрирование

5.1 Программные настройки

Закладка (функция)	Описание
Последовательный порт	Настройка порта для интерфейса
Текущий выбранный порт или устройство USB	Указывается заданный в данный момент порт, например , COM1 или USB
Изменить порт	Настройка порта
Расположение файлов	Настройка места расположения файлов
Каталог для считывания	Каталог для считывания файлов конфигурации
Каталог для записи	Стандартный каталог для сохранения файлов
Опции программы	Общие опции программы
Развернуть во весь экран	Окно программы открывается с заполнением всего экрана.
Показывать текст подсказки (всплывающая строка)	Если задержать указатель мыши на кнопке, то появится текст подсказки.
Количество сообщений CAN при записи	Дальнейшую информацию см. в главе 4.11
Данные пользователя	Указания пользователю
Компания	Название компании
Имя пользователя	Имя зарегистрированного пользователя
Серийный номер	Серийный номер

5.2 Создание файла конфигурации для дешифровки сообщений CAN с отображением в виде открытого текста

Для настройки файла конфигурации действуют следующие указания:

- Структура файла конфигурации основана на синтаксисе файлов Windows-INI.
- Строки комментариев начинаются с точки с запятой ; и поэтому при интерпретации файла игнорируются.
- В структуре предусмотрено три соответственно помеченных области:
 - **[FileInfo]:** В этой области приведены сведения о файле конфигурации.
 - **[Config]:** В этой области содержатся данные о конфигурации CAN. При стандартных конфигурациях приводятся тексты описаний.
 - **[Identifier]:** В этой области приведены сведения об идентификаторах CAN и, в данном случае, описания по интерпретации содержимого данных CAN при стандартных конфигурациях.
- Каждая область описана кодовым словом и соответствующими значениями с отделением знаком равенства =. При этом нужно строго соблюдать синтаксис, поскольку в противном случае конфигурация будет считана неправильно.
- Для подсказки можно использовать предварительно заданные файлы конфигурации из каталога для считывания устройства CAN-Viewer.

5.2.1 Область [FileInfo]

Кодовое слово	Значение	Описание	Разъяснение
FileType	CANLOGGERCONFIG	Стандартный Конфигурация	Уточняется, какая в таком файле конфигурации используется конфигурация, — стандартная или собственная.
	CANLOGGERUSERCONFIG	Собственная Конфигурация	
FileStructureVersion	1.0		Это номер версии файла. На сегодня существует только версия 1.0.

Таблица 3 - кодовые слова области [FileInfo]

Пример:

[FileInfo]

FileType = CANLOGGERCONFIG

FileStructureVersion = 1.0

5.2.2 Область [Config]



Кодовое слово	Значение	Описание	Разъяснение
Имя	Произвольный текст		Этот код содержит текст, представленный в кнопке конфигурации главного диалогового окна. Учитываются только стандартные конфигурации. Текст в кнопке не сворачивается, а потому должен быть сокращенным (в одну строку).
Подсказка	Произвольный текст		Этот код содержит текст, представленный под кнопкой конфигурации в главном диалоговом окне, и он учитывается только при стандартных конфигурациях. Текст сворачивается автоматически, а потому может иметь удлиненное имя.
ExtIdentifier	0	Стандартный идентификатор (11 бит)	Здесь дается указание о том, какой используется идентификатор, — стандартный (11 битный) или расширенный (29 битный).  Эта запись нужна обязательно.
	1	Расширенный идентификатор (29 бит)	
Скорость передачи данных	0	125 кбит	Здесь настраивается скорость передачи данных по CAN.  Эта запись нужна обязательно.
	1	250 кбит	
	2	500 кбит	

Таблица 4 - кодовые слова области [Config]

Пример:

[Config]

Имя = ISO11992 (2001)

Подсказка = порт автомобиля / прицепа






ExtIdentifier = 1

Baudrate = 1

5.2.3 Область [Identifier]

Структура записей всегда такова:	
IDxxx_	<ul style="list-style-type: none"> • xxx — это порядковый номер (001...099). • Поддерживается до 99 идентификаторов. • В номерах могут проставляться пробелы.
Структура параметра для идентификатора такова:	
IDxxx_Pyy	<ul style="list-style-type: none"> • yy — это порядковый номер (01...99). • Поддерживается до 99 параметров. • В номерах могут проставляться пробелы.

Структура битовой кодировки параметров такова:	
IDxxx_Pyy_BCzzz	<ul style="list-style-type: none"> • zzz — это порядковый номер (001...256). • В номерах нельзя проставлять пробелы.

Кодовое слово	Значение	Описание	Разъяснение
IDxxx_имя	Произвольный текст		<p>В этой записи содержится имя идентификатора в виде открытого текста. Если это имя есть, то оно отображается и во время приема в CAN-Viewer.</p> <p> Эта запись не обязательна.</p>
IDxxx_ID	десятичное или шестнадцатеричное		<p>Здесь подставляется значение идентификатора. Оно может быть десятичным или шестнадцатеричным.</p> <p> Эта запись не обязательна.</p>
IDxxx_Visible	0 1	Идентификатор не показывается Идентификатор показывается	<p>В этом месте указывается, должен ли идентификатор отображаться при приеме.</p>
IDxxx_Pyy_Name	Произвольный текст		<p>Имя параметра в таком виде, как он должен отображаться. Эта запись нужна обязательно.</p>
IDxxx_Pyy_Visible	0 1	Параметр не показывается Параметр показывается	<p>В этом месте указывается, должен ли параметр отображаться при приеме.</p>
IDxxx_Pyy_BytePos	Целое число		<p>Описание: в каком байте данных начинается сообщение CAN параметра. Нумерация с 1.</p> <p> Эта запись нужна обязательно.</p>
IDxxx_Pyy_ByteSize	Целое число		<p>Описание: сколько байтов данных охватывается параметром. Нумерация с 1.</p> <p> Эта запись не обязательна. Значение по умолчанию — 1.</p>
IDxxx_Pyy_BitPos	Целое число		<p>Описание: с какой битовой позиции начинается параметр. Нумерация с 1.</p> <p> Эта запись нужна обязательно.</p>

Кодовое слово	Значение	Описание	Разъяснение
IDxxx_Pyy_BitSize	Целое число		Описание: сколько бит данных охватывается параметром. Нумерация с 1. ! Эта запись нужна обязательно.
IDxxx_Pyy_ShowType	1 2 3 4 5	Представление с битовым кодированием (к каждой битовой комбинации подставляется текст) Представление в виде целого числа (значения) Представление в виде шестнадцатеричного значения Представление в виде Float (с двумя позициями после запятой) Двоичное представление	Описание: формат представления параметра.
IDxxx_Pyy_Formula	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	$Y = C0 * X + C1$ $Y = C0 * (X + C1)$ $Y = C0 / (X + C1) + C2$ $Y = X / C0 + C1$ $Y = (X + C0) / C1$ $Y = (X + C0) / C1 + C2$ $Y = C0 * X$ $Y = X / C0$ $Y = X + C0$ $Y = X * C0 / C1$	Значения параметров перед представлением можно дополнительно пересчитать. ! Эта запись нужна обязательно. Если ее нет, то пересчет не осуществляется.
IDxxx_Pyy_Formula_C0 IDxxx_Pyy_Formula_C1 IDxxx_Pyy_Formula_C2		Константа 1 Константа 2 Константа 3	Для пересчета по формуле здесь можно применить три возможные константы.
IDxxx_Pyy_BCzzz_Value			Для представления с битовым кодированием здесь подставляются значения. При этом xxx — это порядковый номер. К этому номеру можно добавить и текст.
IDxxx_Pyy_BCzzz_Text	Произвольный текст		Текст к соответствующему значению.
IDxxx_Pyy_MinVal IDxxx_Pyy_MaxVal		Минимальное значение Максимальное значение	Минимальное и максимальные значения для рассчитываемого параметра. Если рассчитанное значение выходит за эти пределы, то в устройстве CAN-Viewer отображается „s.n.v.“.

Таблица 5 - кодовые слова области [Identifier]

Пример (идентификатор с двумя параметрами):

```
[Identifier]
ID001_Name           = EBS11 (Truck)
ID001_ID             = 201508896
ID001_Visible        = 1
ID001_P01_Name       = Vehicle ABS
ID001_P01_Visible    = 1
ID001_P01_BytePos    = 1
ID001_P01_ByteSize   = 1
ID001_P01_BitPos     = 1
ID001_P01_BitSize    = 2
ID001_P01_ShowType   = 1
ID001_P01_BC001_Value = 0
ID001_P01_BC001_Text = passive, but installed
ID001_P01_BC002_Value = 1
ID001_P01_BC002_Text = active
;-----
ID001_P02_Name       = Vehicle retarder control
ID001_P02_Visible    = 1
ID001_P02_BytePos    = 1
ID001_P02_ByteSize   = 1
ID001_P02_BitPos     = 3
ID001_P02_BitSize    = 2
ID001_P02_ShowType   = 1
ID001_P02_BC001_Value = 0
ID001_P02_BC001_Text = passive
ID001_P02_BC002_Value = 1
ID001_P02_BC002_Text = active
```

6 Дополнительная информация по по CAN - шине

6.1 Процесс передачи

В шине CAN предусмотрены соединения с помощью медных проводов или стекловолоконные. Для быстрой передачи данных между устройствами управления используется шинная система CAN. Шина CAN работает по принципу распределенных главных прав: Несколько устройств управления с одинаковыми правами (= структурные компоненты шины) соединены между собой по топологической схеме.

При наличии медным проводов шина CAN работает с дифференциальными сигналами. Обычна она оснащена 3 проводами:

- CAN_HIGH
- CAN_LOW
- CAN_GND ("масса")

В CAN_LOW предусмотрен дополнительный уровень CAN_HIGH с подключением на "массу". За счет этого подавляются синфазные помехи, поскольку поддерживается рассогласование.

Передача данных осуществляется таким образом, что один бит, в зависимости от состояния, воздействует на провода шины, будучи преобладающим или рецессивным. При этом преобладающий перезаписывает рецессивный бит.

6.2 Скорость передачи и длина проводов

Шина CAN бывает высокоскоростной и низкоскоростной. В высокоскоростной шине максимальная скорость передачи данных равна 1 Мбит/с, в низкоскоростной 125 кбит/с.

Максимальная (теоретическая) длина проводов, например, при 1 Мбит/с равна 40 м, при 500 кбит/с 100 м, а при 125 кбит/с 500 м. Такие максимальные величины основаны на том, что время присутствия сигнала в шине (время передачи бита, бит/секунду) тем короче, чем выше скорость передачи. При увеличении длины провода увеличивается и время, необходимое на передачу сигнала в другой конец шины. Поэтому время нахождения сигнала в шине не должно быть короче времени, требуемого сигналу для распространения.

Максимальное количество структурных компонентов на физическом уровне зависит от используемых узлов шинных формирователей. При стандартных распространенных узлах возможно использование 32, 64 или до 110 компонентов шины (с ограничениями до 128).

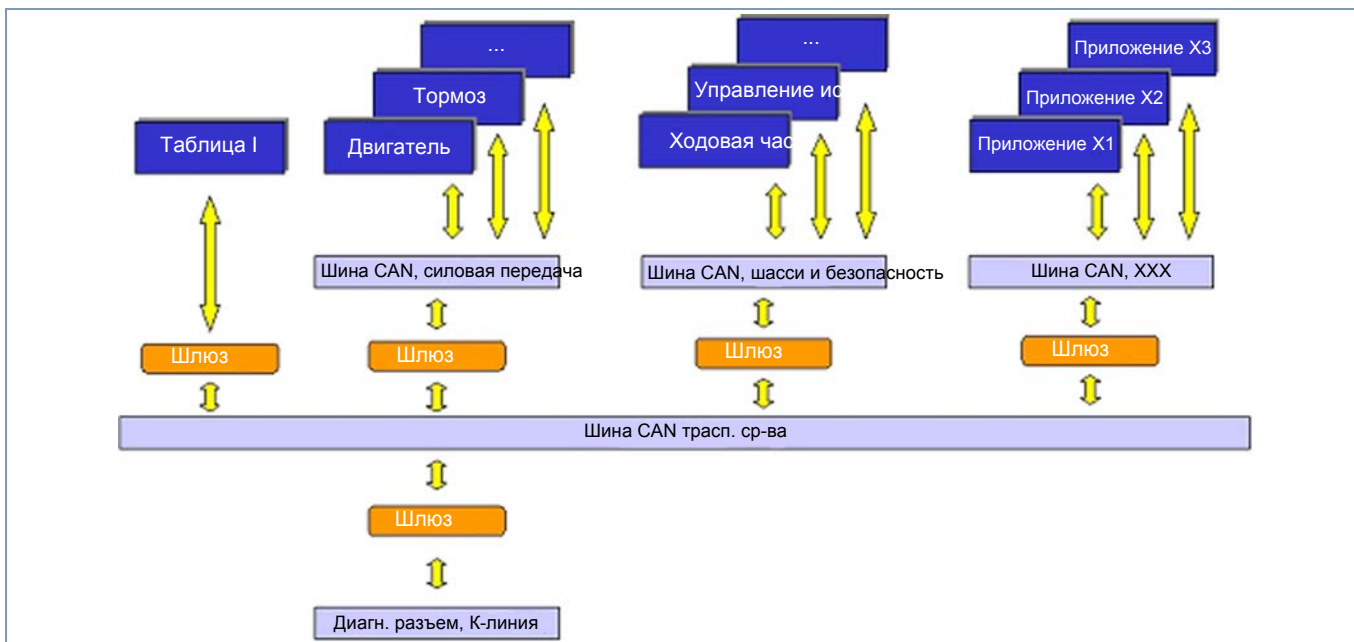


рис. 9 Пример структуры шины CAN

6.3 Идентификатор объекта

Идентификатор объекта обозначает содержание информации, а не устройство. Например, в системе измерения параметрам *температуры, напряжения, давления* можно присвоить соответствующий собственный идентификатор. Получающие устройства на основе идентификатора определяют, относятся ли данные к ним или нет. Кроме того, идентификатор объекта обеспечивает расстановку приоритетов сообщений.

В спецификации определены два различных формата:

- 11-битовый идентификатор, именуемый также „Base frame format“.
- 29-битовый идентификатор, именуемый также „Extended frame format“.

Структурный компонент может быть получателем и отправителем сообщений с любым количеством идентификаторов, но, в свою очередь, для одного идентификатора он должен задавать не более одного отправителя (для этого действует арбитраж).

6.4 Арбитраж (управление доступом к общему ресурсу), приоритет

Доступ к шине без потерь обеспечивается посредством побитового арбитража (наиболее справедливого распределения ресурсов по различным устройствам) на основе идентификатора отправляемых сообщений. Для этого отправитель контролирует шину непосредственно во время отправки идентификатора. Если одновременно два структурных компонента отправляют сообщения, то первый преобладающий бит перезаписывает другой, который соответственно является рецессивным по отношению к тому биту, который

его опознает и завершает попытку передачи такого рецессивного бита для возможности передачи остальных своих данных. Если оба компонента используют одинаковый идентификатор, то генерируется фрейм ошибки (см. главу 6.5 Фреймовая структура). Поэтому рекомендуется стандартный вариант, при котором один идентификатор также использовался только максимум одним компонентом шины.

Благодаря этому также создается определенная иерархия сообщений. Сообщение с наименьшим идентификатором должно передаваться "всегда". Соответственно для передачи сообщений, "не требующих отлагательств", можно задать идентификатор с более высоким приоритетом (= пониженный идентификатор, напр., 0), чтобы получить преимущество в передаче. Однако сам момент отправки для сообщений с высоким приоритетом предварительно не может быть задан точно во времени (неопределенность действий).

6.5 Фреймовая структура

Имеется четыре различных вида фреймов:

Фрейм данных	Предназначен для передачи до 8 октетов данных
Фрейм обращения к удаленным компонентам	Предназначен для запроса фреймов данных у другого компонента шины
Фрейм ошибок	Уведомляет все компоненты шины об обнаруженном ошибочном состоянии при передаче
Фрейм перегрузки	Устанавливает принудительную паузу между фреймами данных и фреймами удаленного обращения

рецессивный															
		1	11	1	1	1	4	0...64	15	1	1	1	7	3	
преобладающий		Начало фрейма	Поле идентификатора	Бит дистанционной передачи	Бит расширения идентификатора	Зарезервировано	Поле размера данных	Поле данных	Контрольная сумма CRC	Ограничитель CRC	Слот подтверждения	Ограничитель подтверждения	Конец фрейма	Прерывание	Шина бездействует

рис. 10 Фрейм данных CAN с 11-битным идентификатором (источник: www.wikipedia.de - свободная энциклопедия)