

ГРУППА 54С

ШИНА CAN

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	54С-2	САМОДИАГНОСТИКА	54С-7
УСТРОЙСТВО.....	54С-3	ДИАГНОСТИКА ШИНЫ CAN.....	54С-7
РАБОТА СИСТЕМЫ.....	54С-4		

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

M2542000100267

CAN – это аббревиатура термина Controller Area Network (сеть контроллеров), стандарта, сертифицированного ISO для протокола последовательной многоканальной связи*. К линии связи, в которой используется протокол CAN, подключены все ЭБУ, которые могут обмениваться информацией датчиков, что позволяет сократить количество электропроводки.

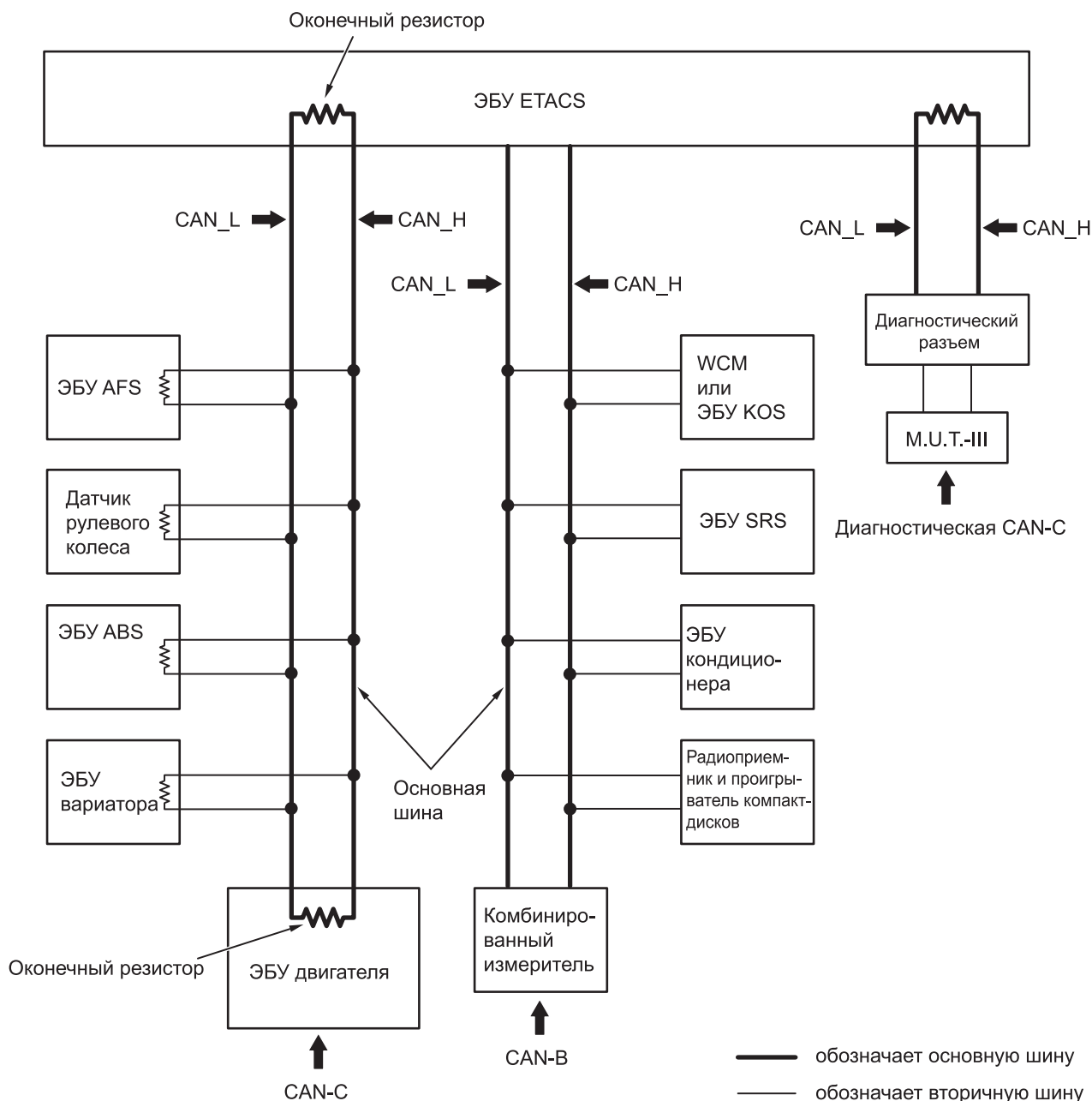
** Подробные правила, от вопросов программного обеспечения, таких, как необходимая скорость передачи данных, система, формат данных и способ управления синхронизацией связи, до вопросов аппаратного обеспечения, таких, как тип электропроводки и значения сопротивлений.*

CAN обладает следующими преимуществами:

- Скорость передачи гораздо выше, чем в обычных линиях связи (до 1 Мбит/с), что позволяет передавать гораздо больше данных.
- Она крайне устойчива к помехам и данные, поступающие ото всех устройств обнаружения ошибок, являются более надежными.
- Все ЭБУ, подключенные к шине CAN осуществляют передачу данных независимо, поэтому если ЭБУ начинает работать с ошибками, в некоторых случаях возможно продолжение обмена данными.

УСТРОЙСТВО

M2542000200543



АС700391 АВ

- В модели OUTLANDER впервые при использовании MMC в ЭБУ ETACS, выполняющего функции центрального ЭБУ сети, была встроена функция шлюза (см. ГРУППУ 54А – ЭБУ ETACS [стр.54А-35](#)).
- Система CAN состоит из следующих трех подсетей: CAN-B (среднескоростная сеть), CAN-C (высокоскоростная силовая сеть) и диагностическая CAN-C (сеть исключительно для целей диагностики). В зависимости от функций ЭБУ каждый из них подключен к одной подсети.

- Шина CAN состоит из двух проводов CAN_L и CAN_H (соответственно CAN с низким уровнем сигнала и CAN с высоким уровнем сигнала) и двух оконечных резисторов (для цепей связи используется витая пара, очень устойчивая к помехам).
- Шина CAN, соединяющая два основных ЭБУ является главной шиной, а шина CAN, соединяющая все ЭБУ является вспомогательной шиной.
- В CAN-C оконечные резисторы встроены в ЭБУ. Для основных ЭБУ используются резисторы с сопротивлением около 120 Ω , а для неосновных ЭБУ используются резисторы с сопротивлением около 3,0 к Ω .

ПРИМЕЧАНИЕ

- Основные ЭБУ: ЭБУ ETACS и ЭБУ двигателя
- Неосновные ЭБУ: ЭБУ и датчики сети CAN-C за исключением ЭБУ ETACS и ЭБУ двигателя

- ЭБУ, датчики и диагностические разъемы подключены к подсетям шины CAN следующим образом:

CAN-B

- WCM <автомобили, не оборудованные KOS> или ЭБУ KOS <автомобили, оборудованные KOS>
- ЭБУ SRS
- ЭБУ кондиционера
- Радио и проигрыватель компакт-дисков
- Комбинированная панель

CAN-C

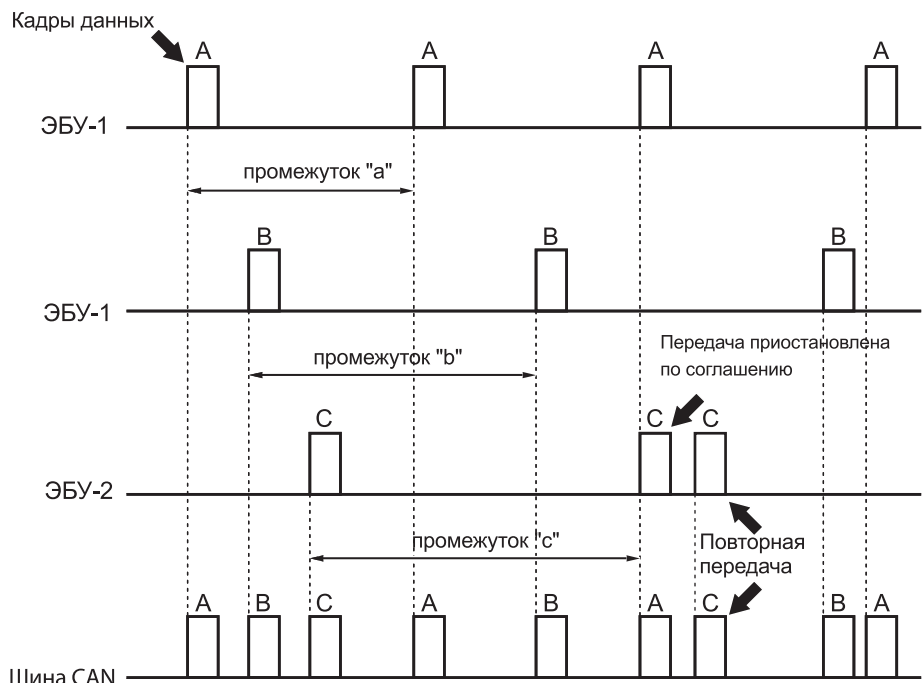
- ЭБУ AFS <автомобили, оборудованные AFS>
- Датчик рулевого колеса <автомобили, оборудованные AFS или ASC>
- ЭБУ ABS <автомобили, не оборудованные ASC> или ЭБУ ASC <автомобили, оборудованные ASC>
- ЭБУ вариатора <вариатор>
- ЭБУ двигателя

Диагностическая CAN-C

- Диагностический разъем

РАБОТА СИСТЕМЫ

M2542000300368



AC206267 AD

Ниже описана система обмена данными CAN.

- Все ЭБУ, подключенные к CAN, периодически передает в шину CAN информацию различных датчиков в виде кадра данных (это называется периодической передачей данных). Дополнительную информацию см. в разделе, описывающем кадр данных.
- ЭБУ, которым требуются данные, передаваемые по шине CAN, могут одновременно принимать кадры данных, передаваемых из всех ЭБУ.
- Данные, передаваемые из ЭБУ, осуществляющего связь по шине CAN, передаются с интервалом в 10-10 000 мс в зависимости от необходимости в этих данных.

ПРИМЕЧАНИЕ. На рисунке выше кадр данных А передается через интервалы "а", в то время как кадры данных В и С передаются соответственно через интервалы "b" и "с".

- Один ЭБУ передает несколько кадров данных.
- Когда кадры данных конфликтуют между собой (при одновременной передаче сигнала сразу несколькими ЭБУ), приоритет передачи данных назначается по соглашению, при этом несколько кадров данных одновременно не передаются. Дополнительную информацию см. в разделе, описывающем передачу по соглашению.
- Данные передаются не посредством обычного способа использования напряжения, а при помощи разности потенциалов. Дополнительную информацию см. в разделе, описывающем преобразование напряжения в шине CAN.

- Надежность передачи сигналов всеми ЭБУ по шине CAN обеспечивается несколькими алгоритмами выявления и коррекции ошибок. Дополнительную информацию см. в разделе, описывающем выявление и коррекцию ошибок.
- Для большинства сигналов связи (сигналов передачи), которыми обмениваются ЭБУ.

ПЕРЕДАЧА ПО СОГЛАШЕНИЮ

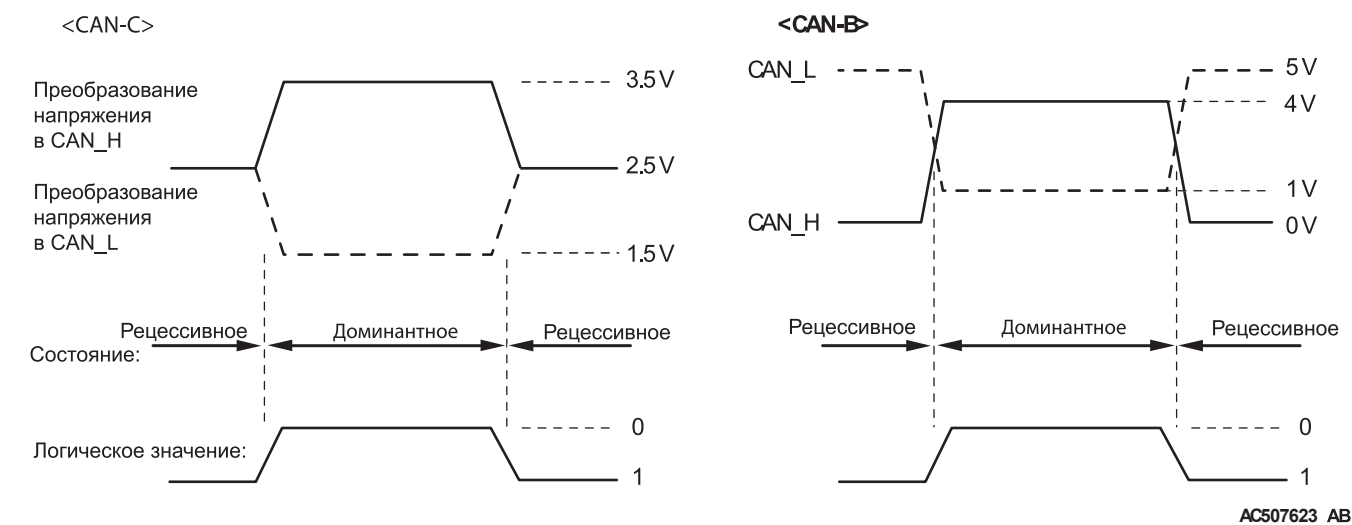
Поскольку все ЭБУ передают данные по шине CAN независимо, возникают коллизии данных, когда осуществляется попытка одновременной передачи кадров данных несколькими ЭБУ (когда ЭБУ передают данные практически в один момент времени). В это время обработка ЭБУ, пытающихся передать данные, осуществляется следующим образом:

1. Первым передается кадр данных с высоким приоритетом, в соответствии с идентификационными кодами, хранящимися в кадрах данных.
2. Передача данных (кадров данных) с низким приоритетом приостанавливается передающим ЭБУ до освобождения шины (когда в шине отсутствуют передаваемые данные CAN).
3. ЭБУ, в котором находятся приостановленные кадры данных, передает данные при освобождении шины.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если приостановление передачи превышает заданное время, создаются и пересылаются новые данные (содержимое кадра данных).

ПРИМЕЧАНИЕ. Пропускная способность шины CAN достаточна для того, чтобы данные отсылались всегда.

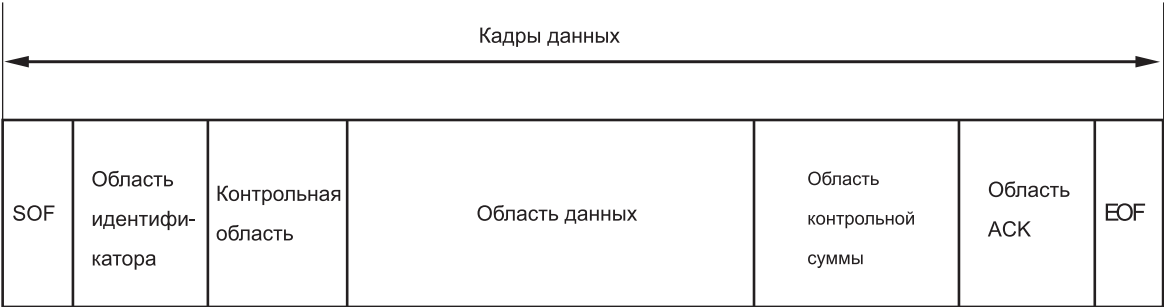
ПРЕОБРАЗОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В ШИНАХ CAN-B И CAN-C



Преобразование напряжения (выходной сигнал) при передаче кадров данных в шину CAN-C имеет специальную для CAN-C форму. Передающий ЭБУ по проводам CAN_H и CAN_L шины сигналы. По проводу CAN_H передается сигнал с напряжением от 2,5 до 3,5 В, а по проводу CAN_L передается сигнал с напряжением от 2,5 до 1,5 В. Принимающий ЭБУ получает данные посредством преобразования разности потенциалов между проводами CAN_H и CAN_L. "Рecessивное" обозначает состояние, когда напряжение в CAN_H и CAN_L равно 2,5 В, а "доминантное" обозначает состояние, когда напряжение в CAN_H равно 3,5 В, а напряжение в CAN_L равно 1,5 В. В то же время преобразование напряжения (выходной сигнал) при передаче кадров данных в шину CAN-B имеет свою специальную для CAN-B форму. Передающий ЭБУ по проводам CAN_H

и CAN_L шины сигналы. По проводу CAN_H передается сигнал с напряжением от 0 до 4 В, а по проводу CAN_L передается сигнал с напряжением от 1 до 5 В. "Рecessивное" обозначает состояние, при котором напряжение в проводе CAN_H равно 0 В, а напряжение в проводе CAN_L равно 5 В, а доминантное означает состояние, при котором напряжение в проводе CAN_H равно 4 В, а напряжение в проводе CAN_L равно 1 В. Преобразование в основном в 2,5 В даже в случаях, когда напряжение отличается от 0 в результате неисправной массы или по другой подобной причине (что приводит к смещению напряжения в шине связи приблизительно на 0,5 В), позволяет поддерживать непрерывную связь. По сравнению с обычными способами связи использование двойной линии связи повышает надежность при наличии помех.

КАДРЫ ДАННЫХ



AC504950 АВ

SOF (Start of Frame - начало кадра)

- Обозначает начало кадра

Область идентификатора

- Указывает на содержание данных, а в случае передачи по соглашению задает приоритет

Контрольная область

- Указывает тип кадра, длину данных и др.

Область данных

- Содержит значения управляющих данных и др.

Область данных для проверки при помощи циклического избыточного кода (CRC)-

- Область, предназначенная для проверки наличия ошибок в передаваемых данных. Передающий ЭБУ вычисляет значение области данных по определенному алгоритму и сохраняет результат. Принимающий ЭБУ обнаруживает ошибки передачи при сравнении области CRC с областью данных.

Область АСК (подтверждения)

- Область, предназначенная для подтверждения приема передаваемых данных.

EOF (End of Frame - конец кадра)

- Обозначает конец кадра

ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ ОШИБОК

Протокол CAN обеспечивает надежность передачи данных при помощи нескольких функций обнаружения ошибок, таких, как указание CRC кадра данных, и функции устранения ошибок (устранение осуществляется посредством повторной передачи данных) при нарушениях, таких, как ошибки передачи. Если ошибка обнаружена, но после повторной передачи она не устранена, передача прекращается. Данное состояние называется "Отключение от шины".

САМОДИАГНОСТИКА

M2542000400321

- Самодиагностику CAN выполняют все ЭБУ, подключенные к шине CAN.
- диагностические коды, которые относятся к передаче данных, начинаются с большой буквы U и называются "U-коды".
- Ниже приведено краткое описание системы самодиагностики.

ПРЕВЫШЕНИЕ ВРЕМЕНИ ОЖИДАНИЯ

Все ЭБУ периодически передают данные. Если в течение определенного времени кадр данных не поступает, ЭБУ, который должен получать эти данные, передает диагностический код, обозначающий превышение времени ожидания для ЭБУ, не передавшего данные.

ОТКЛЮЧЕНИЕ ОТ ШИНЫ

Связано с ошибками передачи данных, которые продолжаются даже после того, как передающий ЭБУ предпринял заданное количество попыток устранения ошибки, либо продолжают возникать в течение определенного периода времени после устранения ошибки. Передача данных прекращается и выдается этот диагностический код.

ДИАГНОСТИКА ШИНЫ CAN

M2542000500243

ЭБУ, подключенные к шине CAN (включая M.U.T.-III), постоянно выполняют диагностику шины CAN, чтобы убедиться в ее работоспособности. Выполняя простые операции в окне M.U.T.-III, можно автоматически выполнять следующие проверки, а результат можно использовать для определения состояния шины CAN.

- Проверка диагностических кодов ЭБУ ETACS
- Проверка связи со всеми ЭБУ