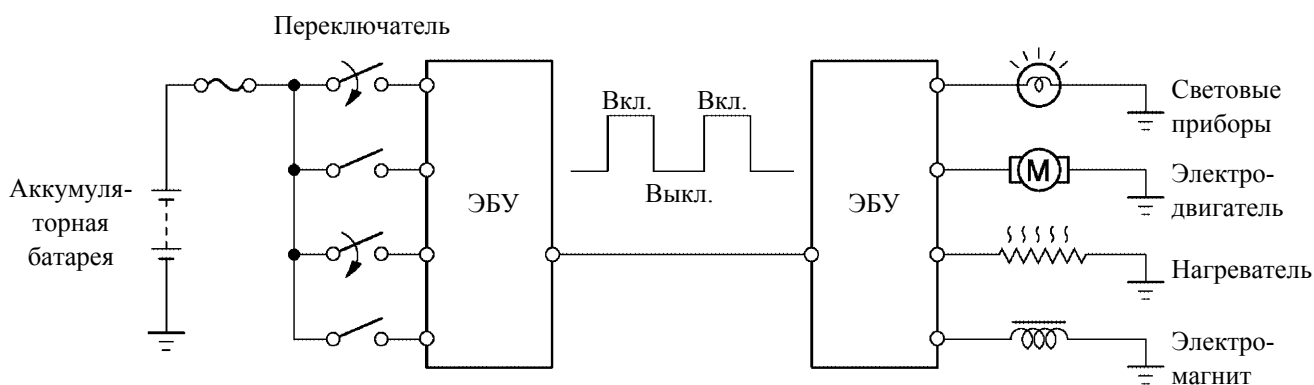


■ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ МУЛЬТИПЛЕКСНОЙ ШИНЫ ДАННЫХ

1. Общие сведения

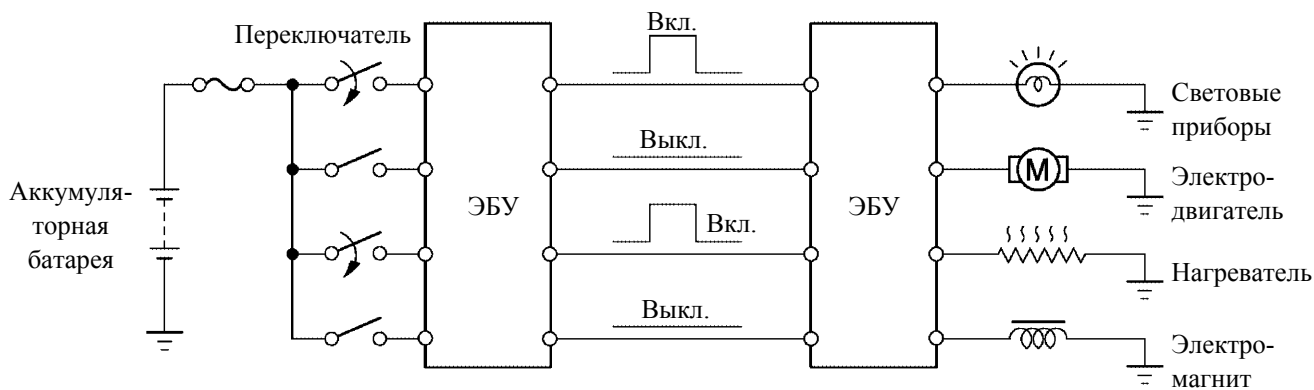
В традиционных системах для передачи данных между различными ЭБУ использовались параллельные линии связи. Для передачи, например, четырех элементов сообщения в случае параллельной связи требовалось четыре провода. В отличие от традиционной системы мультиплексная шина обеспечивает последовательный обмен данными, при котором многочисленные элементы сообщений преобразуются в последовательные коды обмена. Поэтому они могут передаваться по одному проводу.

► Принципиальная схема ◀



Последовательная связь

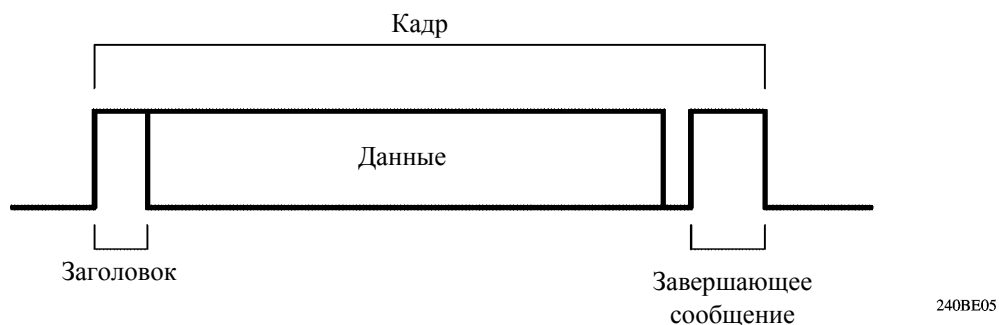
240BE03



Параллельная связь

240BE04

- Данные последовательной связи состоят из битов и кадров. Бит представляет собой элементарное количество информации. Бит может принимать двоичные значения «0» или «1». Кадр представляет собой группу данных, передаваемых совместно. Кадр состоит из заголовка, указывающего на начало передачи, и завершающего сообщения о том, что передача завершена.



2. Схемы сети

Общие сведения

С помощью последовательной связи различные ЭБУ объединены в сеть, обеспечивающую передачу самой разнообразной информации. Такая система называется мультиплексной. Существует три типа сетей: кольцо, звезда и шина.

Схема «кольцо»

В такой сети различные ЭБУ соединены «кольцом». Особенностью такой схемы является то, что сигнал, посланный ЭБУ, проходит по кругу и возвращается на исходный ЭБУ.

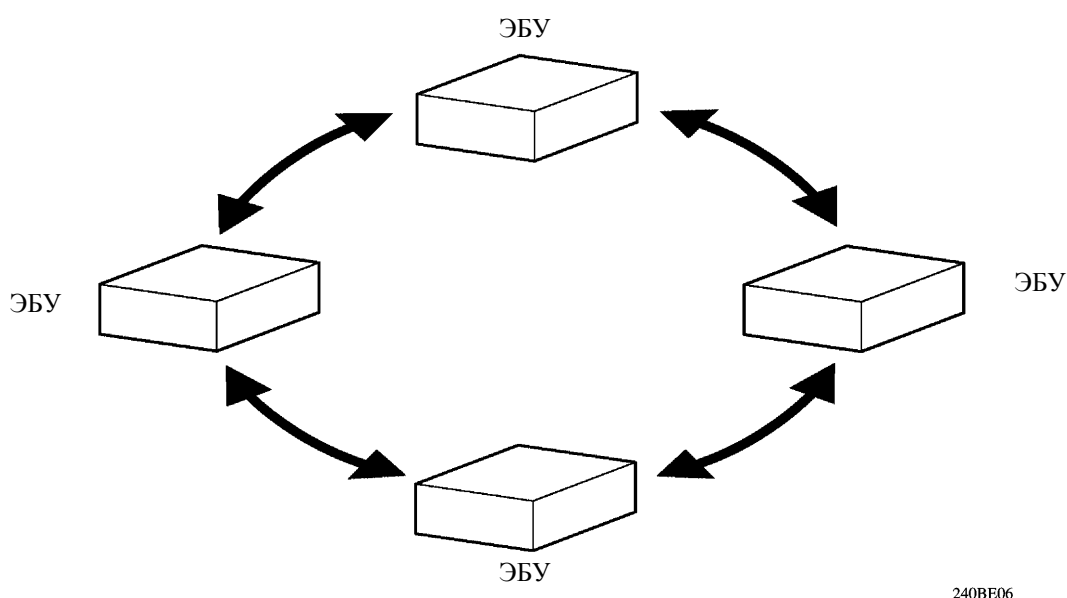
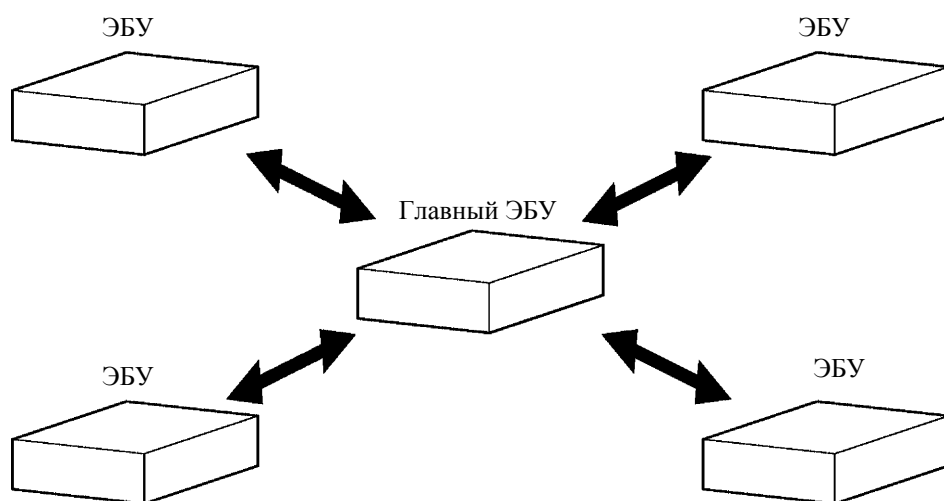


Схема «звезда»

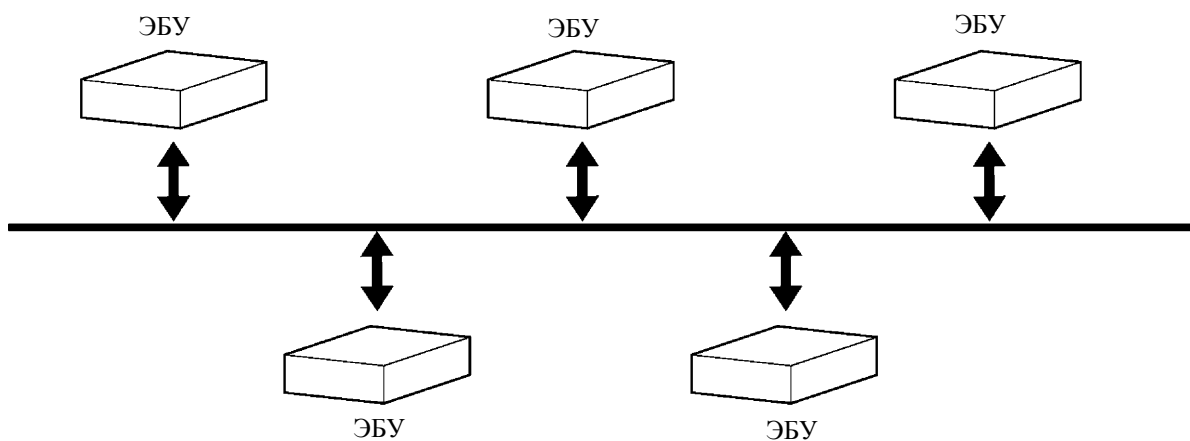
В такой сети имеется главный ЭБУ, управляющий сетью. ЭБУ соединены в схему, имеющую форму звезды. ЭБУ не могут связываться друг с другом, минуя главный ЭБУ.



240BE07

Схема «шина»

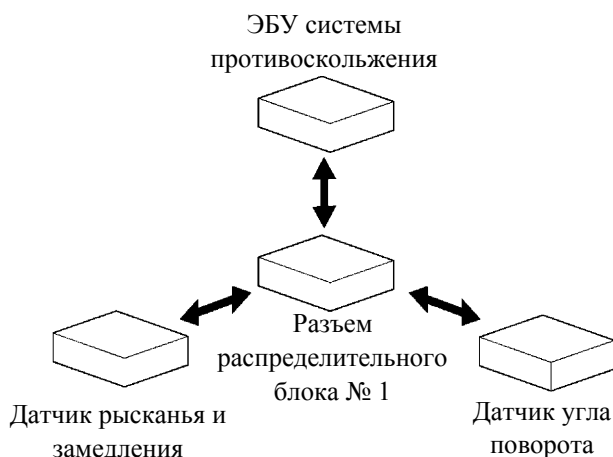
В такой сети все ЭБУ соединены с одним общим кабелем связи. Передающий ЭБУ выдает сигнал в общий кабель связи, а принимающий ЭБУ получает данные из общего кабеля связи.



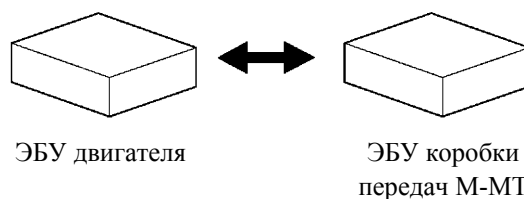
240BE08

— **ДЛЯ СПРАВКИ** —

- В системе CAN ходовой части автомобиля Corolla Verso используется сеть схемы «звезда». Датчики и ЭБУ соединены в схему в виде звезды. ЭБУ не может связываться с другими датчиками, минуя разъем распределительного блока № 1.
- В системе CAN силового привода ЭБУ двигателя и ЭБУ коробки передач М-МТ соединены непосредственно друг с другом. Это минимальная конфигурация системы типа «шина».



Система CAN ходовой части



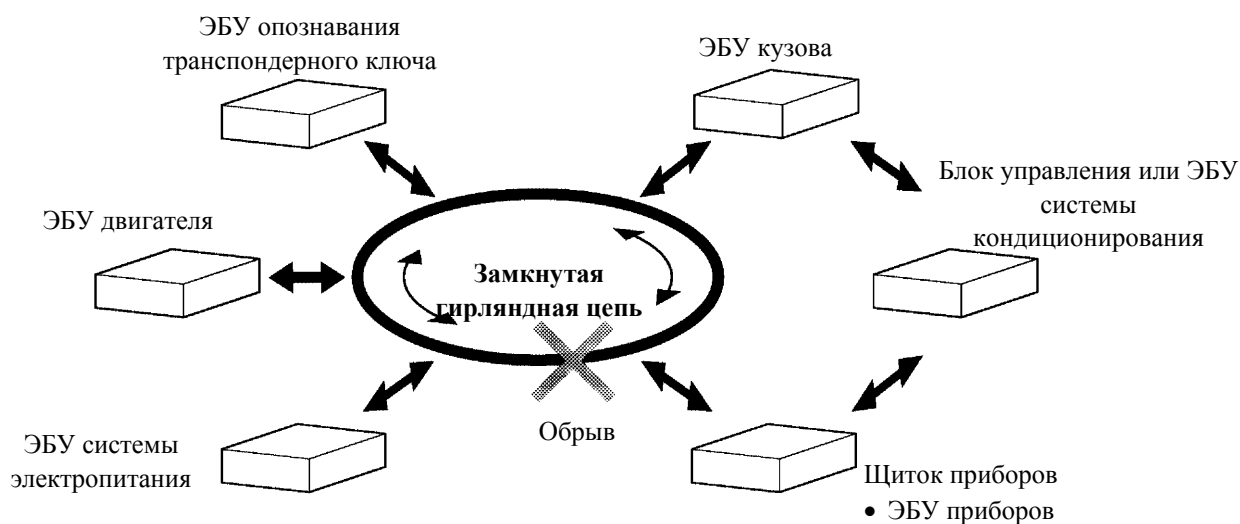
Система CAN силового привода

240BE77

263BE152

BE

- Сеть BEAN автомобиля Corolla Verso объединяет шесть ЭБУ по схемам «кольцо» и «шина». Такой тип соединения называется «замкнутая гирляндная цепь». В схеме «замкнутая гирляндная цепь» связь поддерживается даже в случае обрыва одного из участков.



263BE23

3. Различия между CAN, BEAN и AVC-LAN

- Системы CAN, BEAN и AVC-LAN различаются протоколами, т. е. правилами, по которым осуществляется передача данных. Если ЭБУ используют различные параметры передачи данных, такие как скорость обмена, кабель связи и сигналы, они не смогут понимать друг друга. Поэтому для обмена данными протоколы (правила) должны быть согласованы.

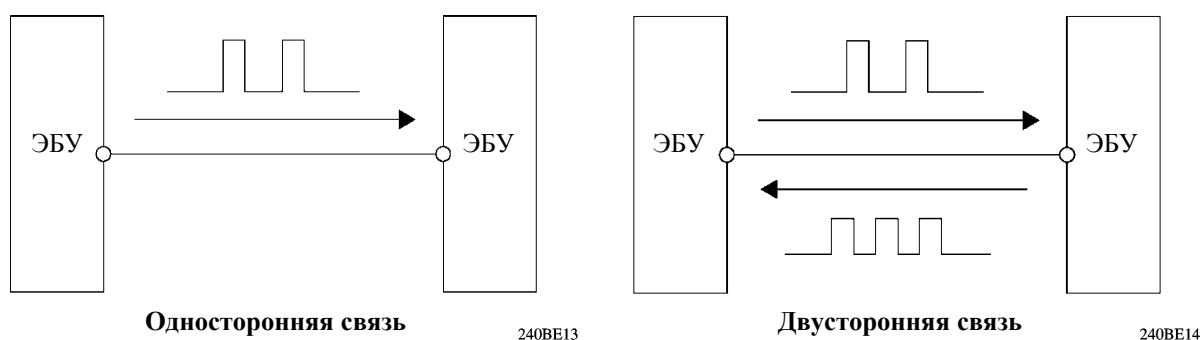
| Функция | Система управления электрооборудованием ходовой части | Система управления электрооборудованием кузова | |
|--------------------|---|--|--|
| Протокол | CAN (Стандарт ISO) | BEAN (Собственный стандарт TOYOTA) | AVC-LAN (Собственный стандарт TOYOTA) |
| Скорость обмена | 500 кбит/с* (до 1 Мбит/с) | До 10 кбит/с* | До 17,8 кбит/с* |
| Кабель связи | Витая пара | Одиночный AV кабель | Витая пара |
| Тип выхода | Дифференциальный выход напряжения | Выход напряжения на один провод | Дифференциальный выход напряжения |
| Длина слова данных | 1-8 байт (переменная) | 1-11 байт (переменная) | 0-32 байт (переменная) |

*бит/с: обозначение единицы измерения «бит в секунду», определяющей, сколько бит может быть передано в течение одной секунды.

- Хотя в сетях BEAN и AVC-LAN скорость передачи данных примерно одинакова, сеть CAN обеспечивает значительно более быструю передачу данных. Если в системе управления ходовой части используются сети BEAN и AVC-LAN с более низкой скоростью передачи данных, чем у сети CAN, более низкая скорость связи может явиться причиной выполнения команд с задержкой. Поэтому в системах силового привода и ходовой части используется сеть CAN с более высокой скоростью связи, способная одновременно передавать и принимать большое количество данных.


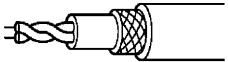

— ДЛЯ СПРАВКИ —

В сети BEAN существует два вида связи: односторонняя и двусторонняя. В новой Corolla Verso используется двусторонняя связь, наиболее распространенная в настоящее время.

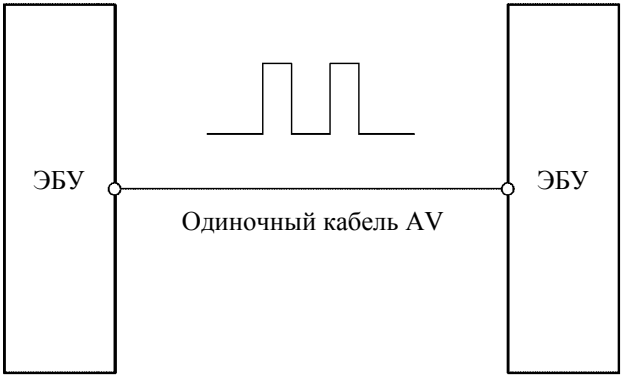


4. Кабель связи

Для линии BEAN используется одиночный кабель AV (автомобильный виниловый). Для линий CAN и AVC-LAN используется витая пара.

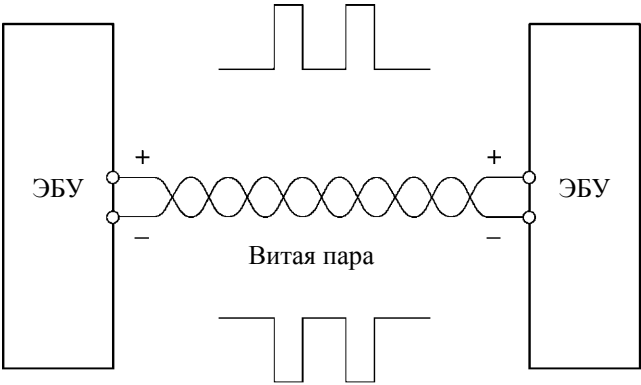
| Кабель связи | Краткое описание |
|--|---|
| Одиночный кабель AV  240BE09 | Легкий одиночный кабель связи, состоящий из одной жилы в изоляции. Для обеспечения связи на этот провод подается напряжение, при этом система называется «Выход напряжения на один провод». |
| Витая пара для линии CAN ходовой части  240BE10 | В этом кабеле связи две жилы скручены и покрыты слоем изоляционного материала. Для передачи одного сигнала на жилы кабеля подается положительное (+) и отрицательное (–) напряжение. Эта система, называемая «Дифференциальным выходом напряжения», позволяет снизить уровень фоновых помех в линии. |
| Витая пара для линии AVC-LAN и для линии CAN силового привода  241BE168 | |

► Одиночный кабель связи ◀



240BE11

► Дифференциальный выход напряжения ◀



240BE12