

# **Мультиплексная (МРХ) система передачи данных: электронные блоки управления**

# Содержание курса обучения

## Электронные и микропроцессорные системы управления



- Электронные блоки управления
- Обзор мультиплексных линий связи
- Диагностика цепей мультиплексных линий связи
- Электронные системы

A

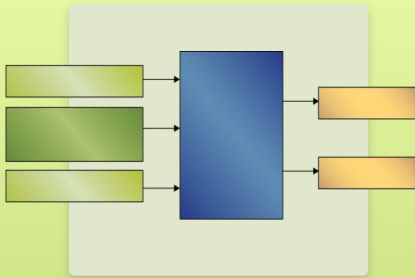
### Приложение

- Транзисторы
- Осциллограммы сигналов в линиях CAN
- Осциллограммы сигналов в линии BEAN

# Раздел 1:

## Электронные блоки управления

### Электронные блоки управления

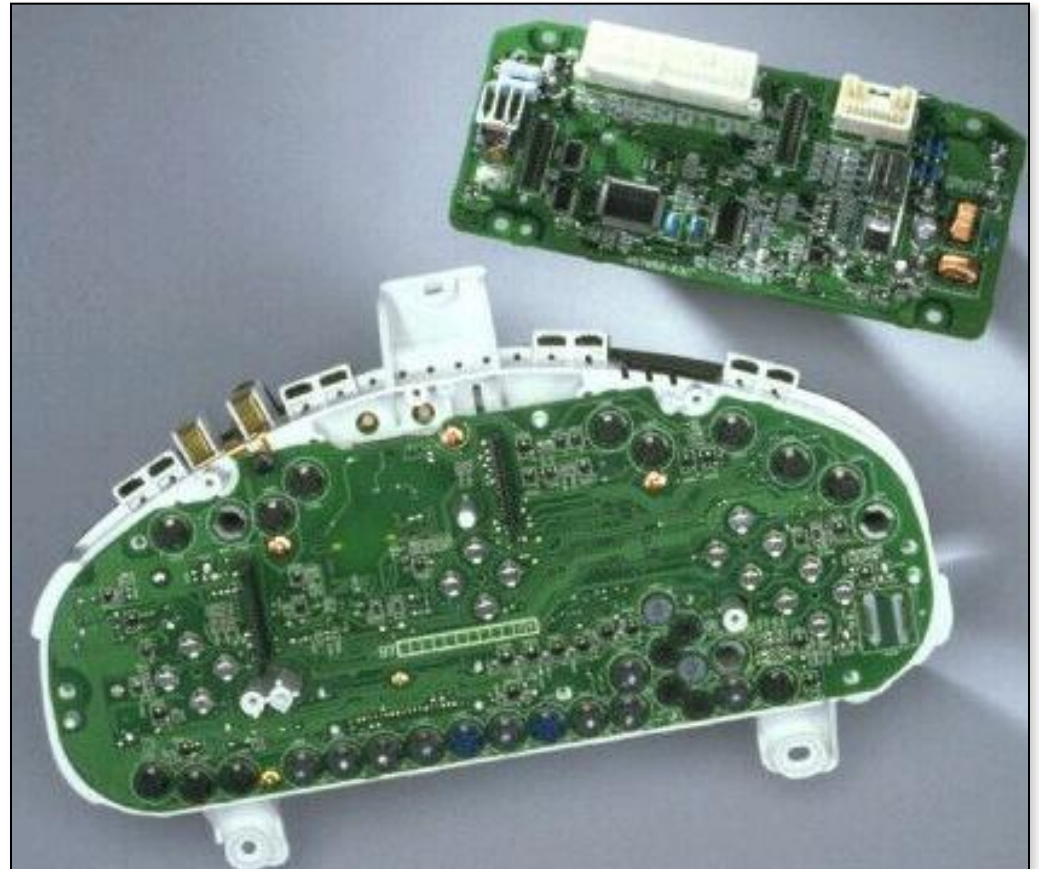


- Электронные блоки управления
- Логические функции
- Простые входные сигналы
- Простые выходные сигналы
- Функция самодиагностики
- Виды памяти
- Пользовательские настройки
- Инициализация

# Электронные блоки управления

**Электронные блоки управления (ECU)** представляют собой запрограммированные контроллеры, обеспечивающие выполнение на автомобиле специальных функций.

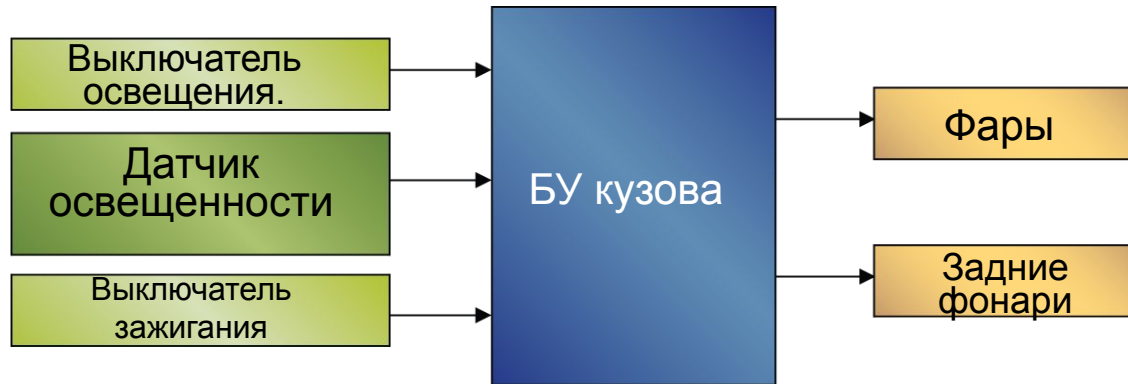
Какие особенности являются типичными для автомобильных блоков управления?



В блоках управления используются специализированные электронные компоненты, обеспечивающие выполнение заданных функций.

# Логические функции блоков управления

В электронных блоках управления имеются логические цепи, обеспечивающие принятие тех или иных решений путем анализа входных условий в соответствии с заданными правилами.



Условия

## ЕСЛИ:

- выключатель освещения находится в позиции AUTO,
- датчик освещенности регистрирует низкую (LOW) интенсивность внешнего света и
- выключатель зажигания установлен в позицию ON,

Решение

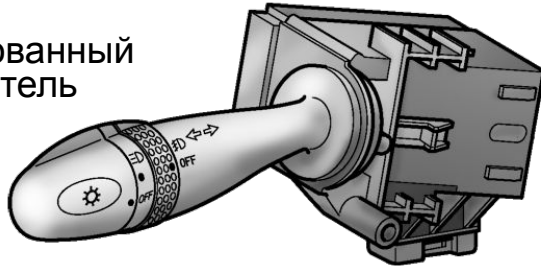
## ТО:

- включаются фары
- включаются задние фонари

# Примеры простых входных сигналов

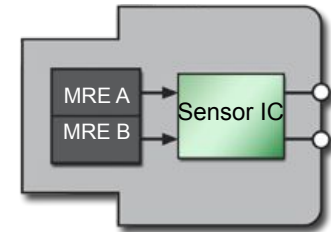
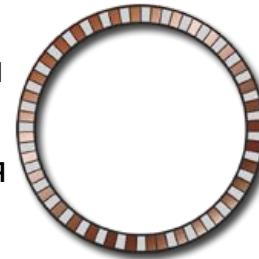
**Дискретный сигнал  
(наличие/отсутствие)  
напряжения**

Комбинированный  
переключатель



**Импульсный сигнал  
напряжения**

Активный  
датчик  
частоты  
вращения



**Какие другие  
сигналы могут  
поступать на вход  
блока управления?**

**Сигнал  
изменяемой  
величины  
напряжения**

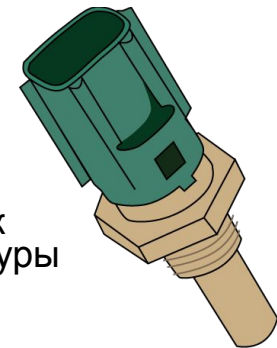
Кислородный  
датчик

Отработавшие  
газы



**Изменяемое  
сопротивление**

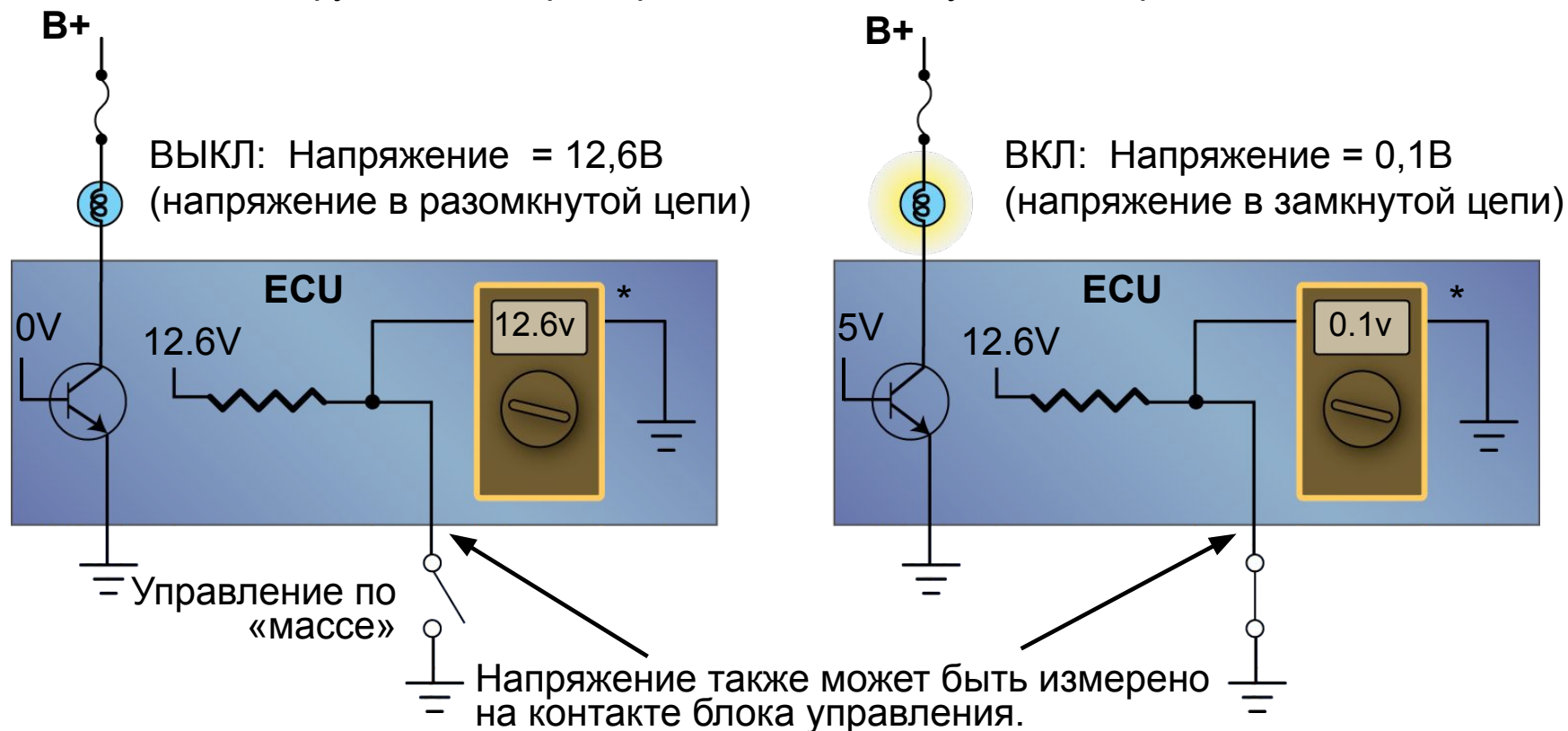
Датчик  
температуры



# Дискретный входной сигнал напряжения (сигнал выключателя)

Блок управления оценивает состояние соединенного с «массой» выключателя (электронного ключа) путем регистрации величины напряжения в электрической цепи.

При замыкании контактов выключателя (электронного ключа) блок управления выполняет свою функцию, например, включает лампу индикатора.

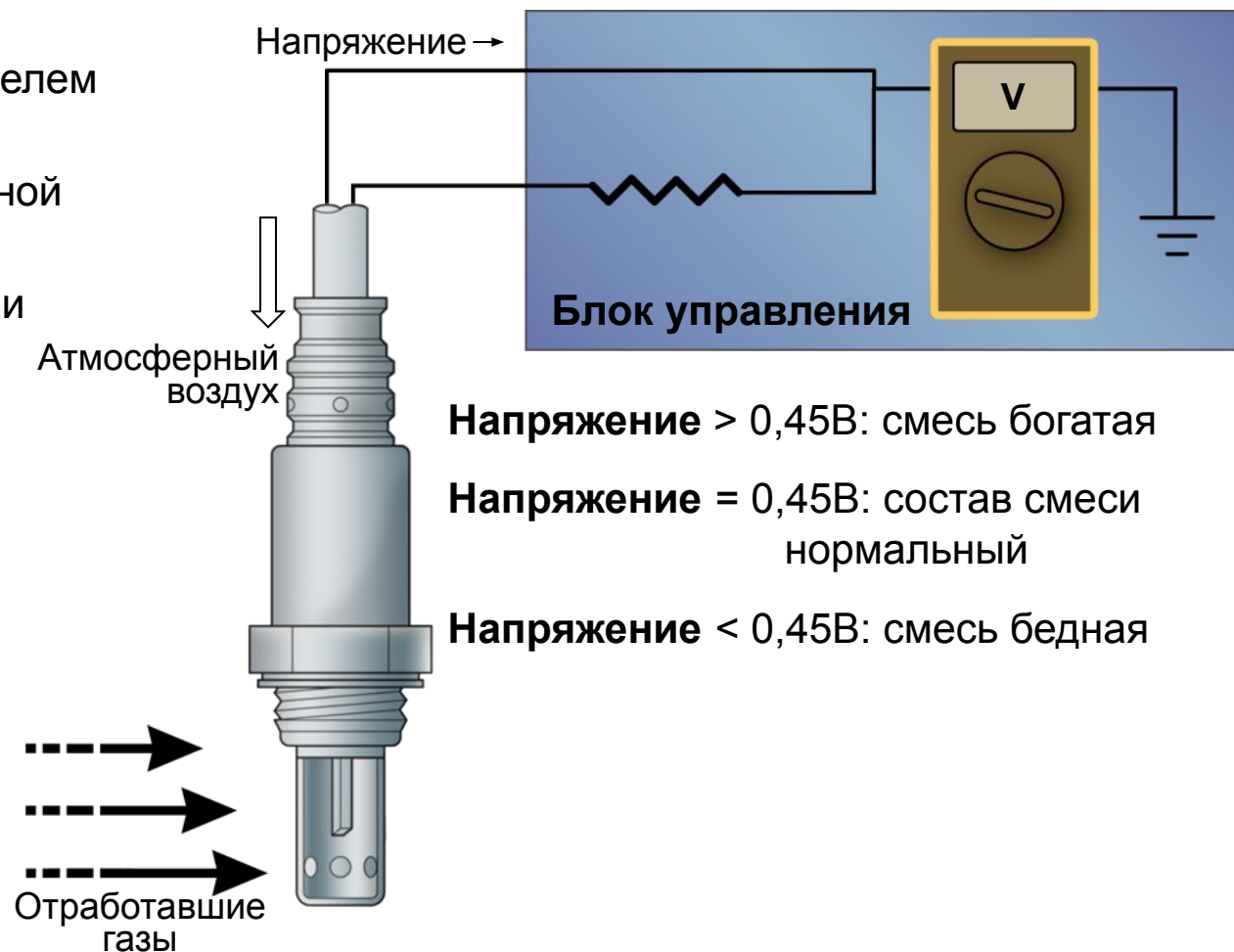


\* Рисунок следует рассматривать только в качестве иллюстрации принципа формирования сигнала

# Входной сигнал изменяемой величины напряжения

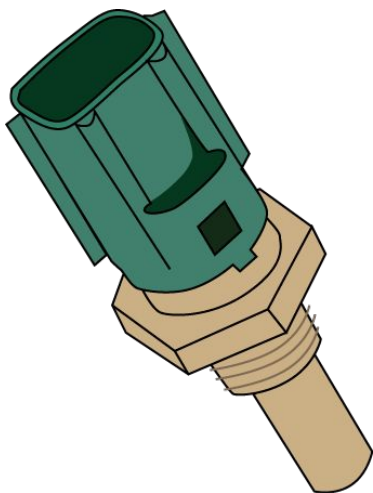
Кислородный датчик представляет собой источник напряжения постоянного тока.

Блок управления двигателем преобразует величину напряжения в значение состава топливовоздушной смеси, обеспечивая требуемую коррекцию величины топливоподачи



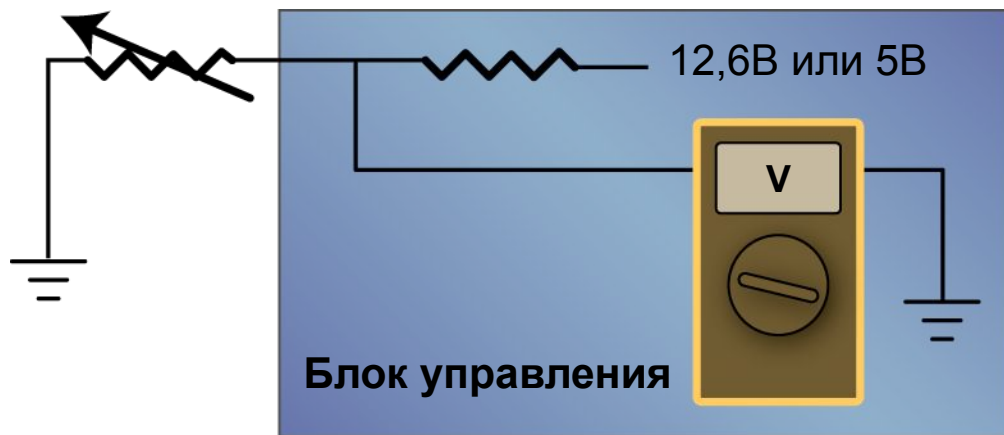


# Входной сигнал изменяемого напряжения



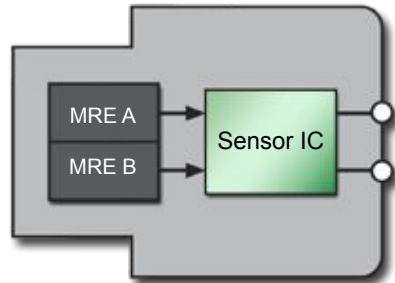
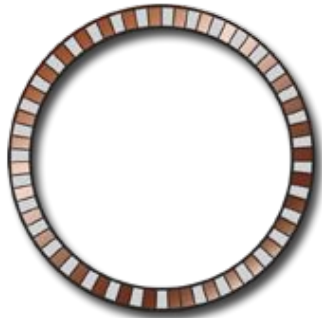
**Датчик температуры представляет собой резистор с изменяемой величиной сопротивления.**

Его сопротивление изменяется в соответствии с изменением температуры.



Блок управления регистрирует изменение сопротивления датчика по изменению напряжения в его цепи.

# Входной импульсный сигнал напряжения

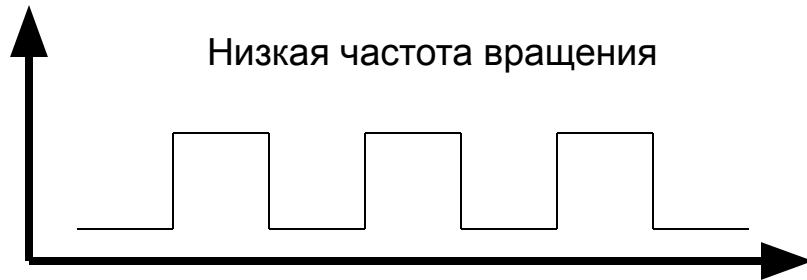


**Активный датчик частоты вращения колеса генерирует последовательные импульсы напряжения.**

При повышении частоты вращения колеса частота генерируемых датчиком импульсов увеличивается.

Блок управления измеряет частоту следования указанных импульсов и на ее основе производит расчет скорости движения автомобиля.

Напряжение



Низкая частота вращения

Время

Напряжение

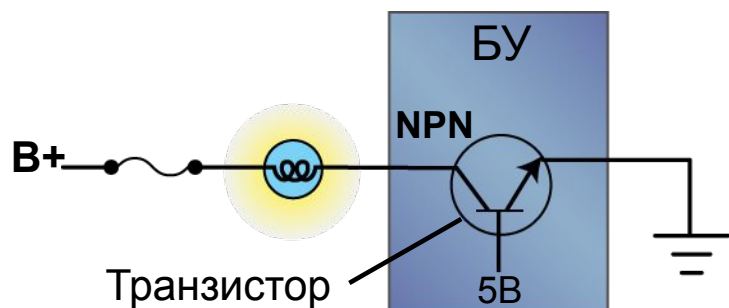


Высокая частота вращения

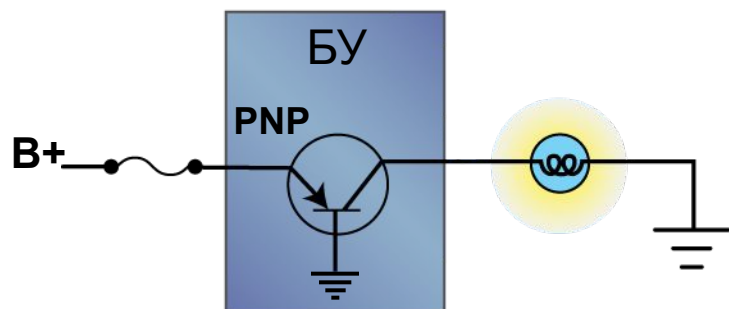
Время

# Выходные сигналы блоков управления

При подаче команды на управление каким-либо устройством, блок управления производит соединение его электрической цепи с источником питания или с «массой», обеспечивая подачу питания на соответствующее устройство.



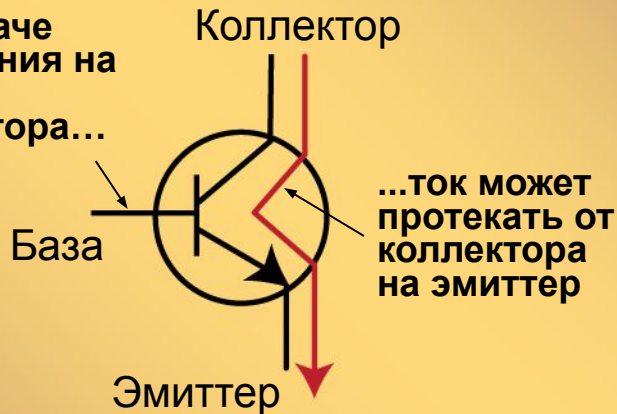
Управление по «массе»



Управление по «плюсу»

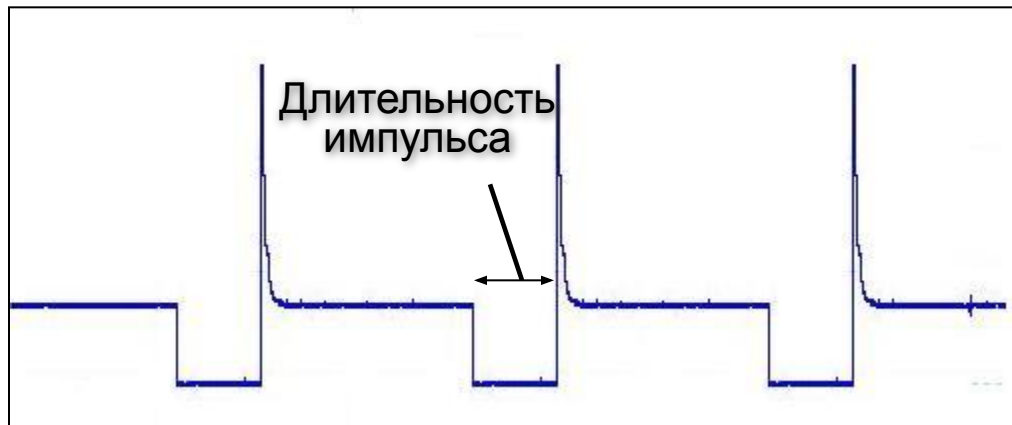
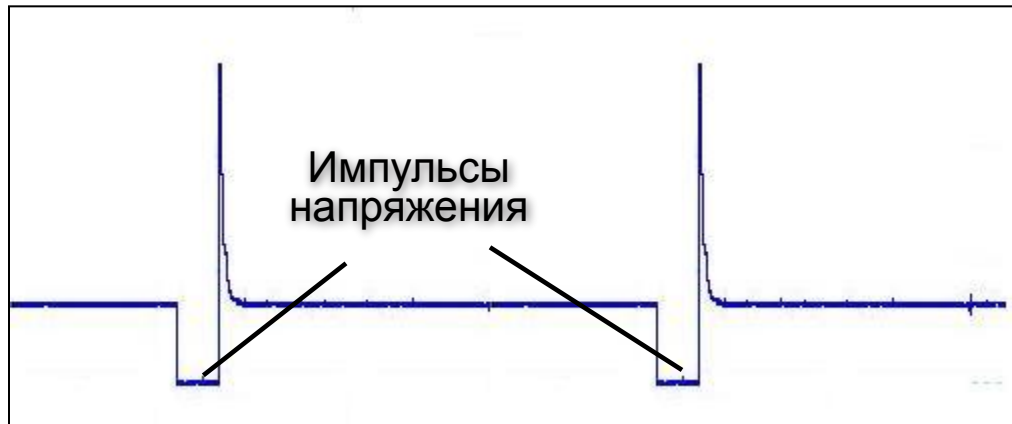
## Работа транзистора (NPN)

При подаче напряжения на базу транзистора...



# Широтно-импульсная модуляция

С целью управления электрическими компонентами блоки управления могут попеременно замыкать и разрывать их электрические цепи. Процесс изменения времени включенного состояния компонента по отношению к периоду повторяющегося сигнала управления называется широтно-импульсной модуляцией.



## Пример

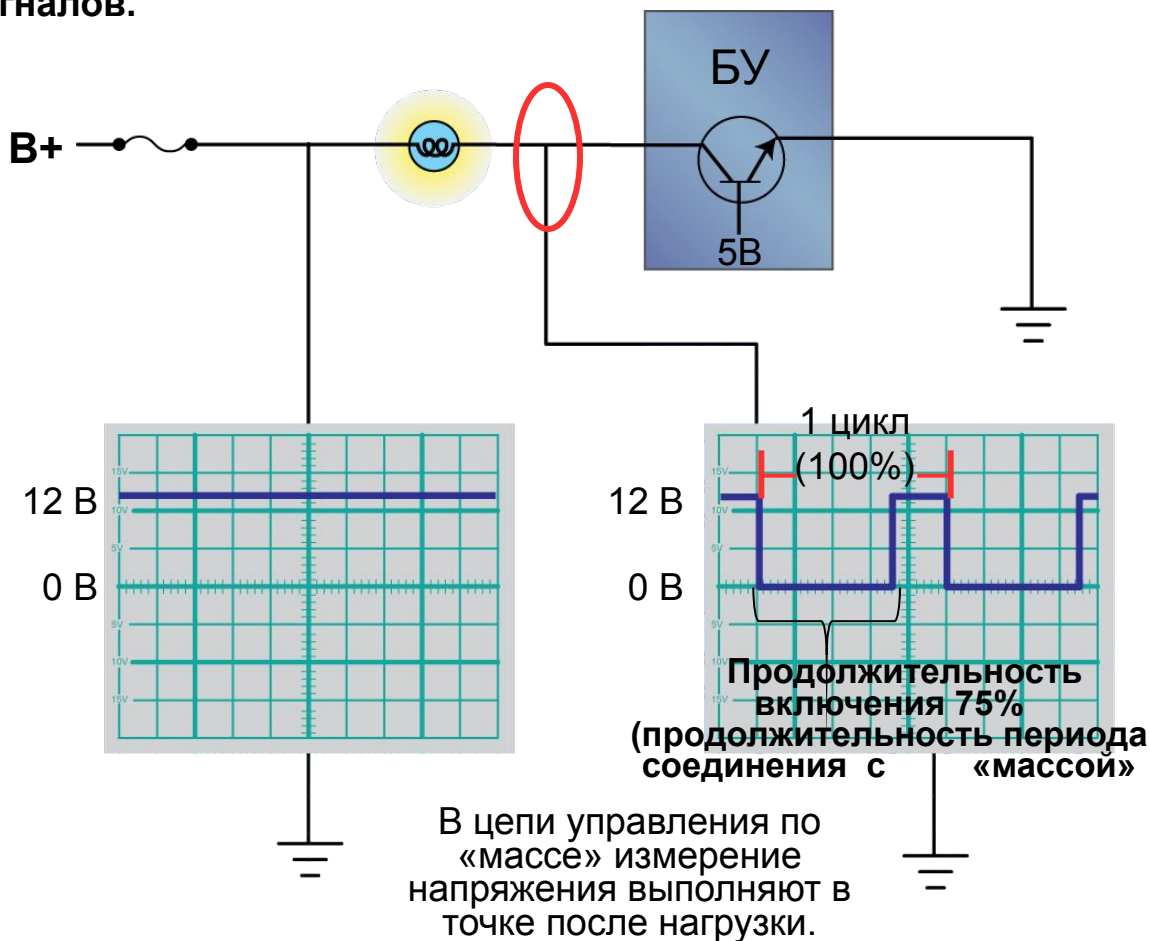
Блок управления регулирует время включенного состояния форсунок путем изменения продолжительности подаваемых на них импульсов напряжения.

Обратите внимание, что блок управления увеличивает продолжительность указанных импульсов при повышении нагрузки на двигатель, в результате чего увеличивается продолжительность открытого состояния форсунок.

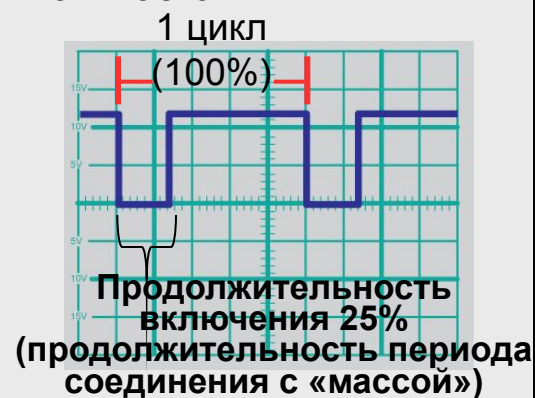
# Характеристики сигнала с широтно-импульсной модуляцией

Когда блок управления воздействует на электрическую цепь с постоянной частотой, можно оценить относительную продолжительность протекания тока в цепи, т.е. так называемую «скважность» сигнала. Скважность сигнала управления представляет собой выраженную в процентах продолжительность протекания тока в цепи по отношению к периоду следования сигналов.

Изменяя скважность сигнала, можно регулировать яркость свечения лампы или частоту вращения вала электродвигателя.



Если относительная продолжительность периода включенного состояния уменьшается, яркость свечения лампы снижается.

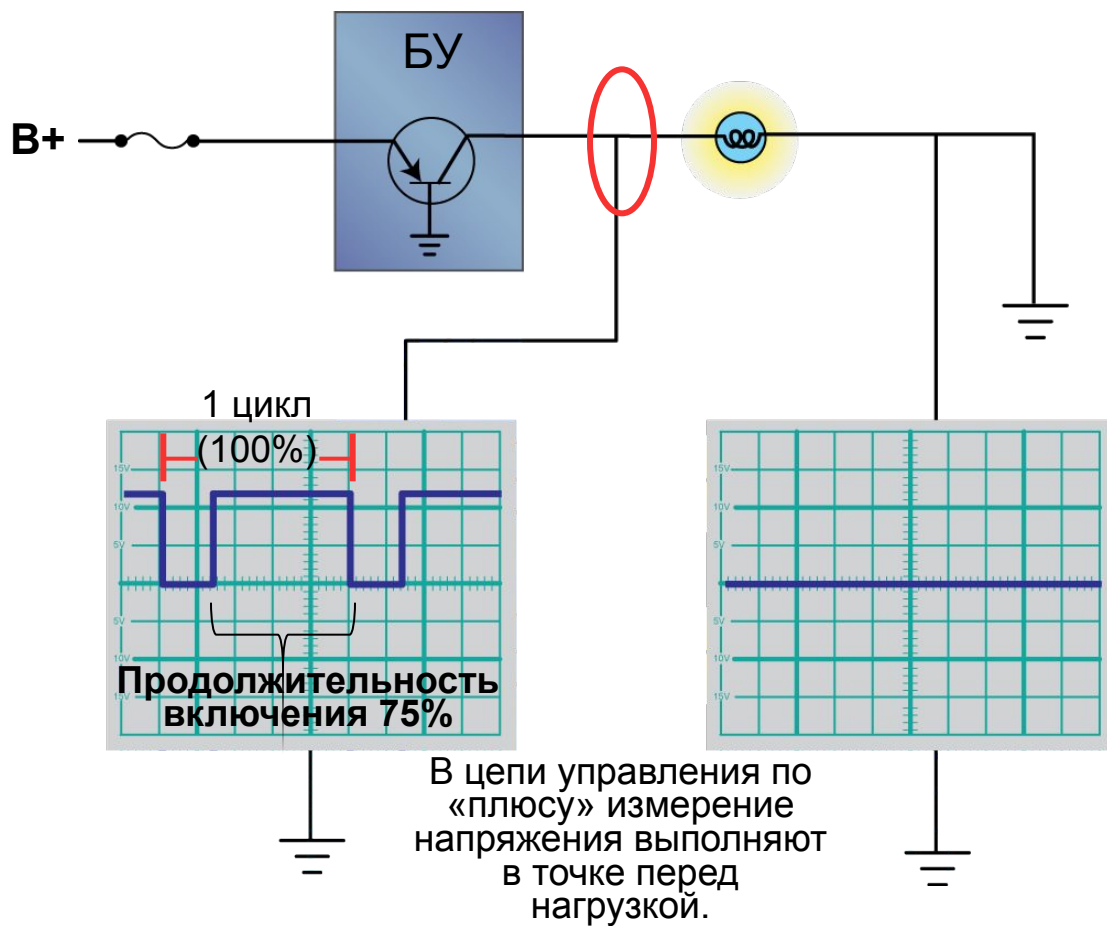


START ANIMATION

TOYOTA

# Характеристики сигнала с широтно-импульсной модуляцией

Сигналы в цепи с управлением по «плюсу» противоположны аналогичным сигналам в цепи с управлением по «массе».



Если относительная продолжительность периода включенного состояния уменьшается, яркость свечения лампы снижается.

1 цикл (100%)

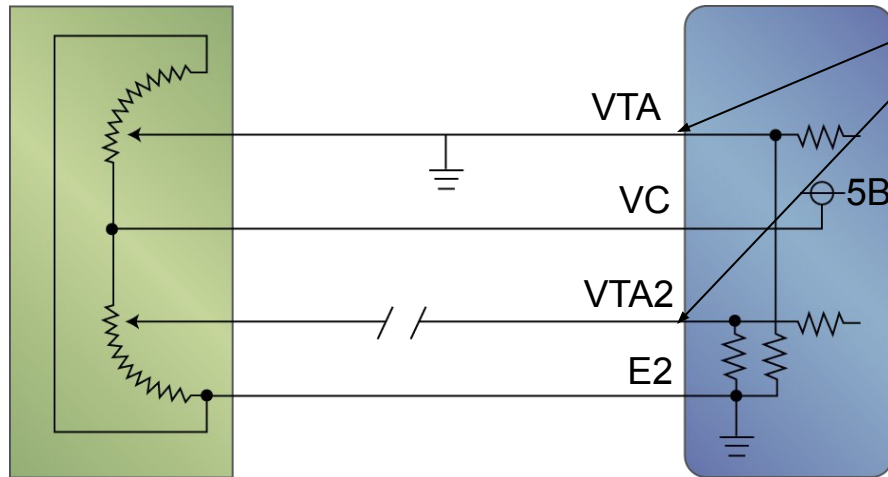
Продолжительность включения 25%

# Функция самодиагностики

Внутренние цепи в блоке управления могут быть построены таким образом, что имеется возможность обнаруживать обрыв или короткое замыкание на «массу» в его входных цепях.

Датчик положения дроссельной заслонки

Блок управления (ECM)



При нормальной работе системы блок управления регистрирует наличие напряжения более 0В и менее 5В на контактах VTA и VTA2.

При возникновении обрыва или короткого замыкания в какой-либо из входных цепей, напряжение на контактах VTA или VTA2 станет равным 0В и блок управления установит диагностический код.

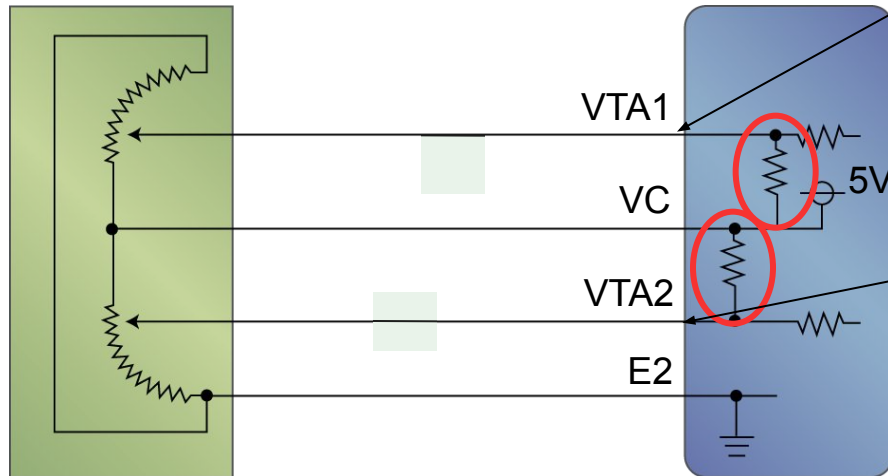
Диагностический код (DTC)	P0120	Нарушение в цепи датчика «А» положения дроссельной заслонки / педали акселератора
---------------------------	-------	---

# Функция самодиагностики

Схемотехника блока управления может быть построена таким образом, что имеется возможность различить короткое замыкание и обрыв с установкой соответствующих диагностических кодов.

Датчик положения дроссельной заслонки

Блок управления (ECM)



Какое напряжение сигнала на контакте VTA1 является нормальным?

Какое напряжение в цепи существует при коротком замыкании?

Какое напряжение сигнала на контакте VTA2 является нормальным?

Какое напряжение в цепи существует при обрыве?

Диагностический код (DTC)	P0122	Низкий уровень напряжения в цепи входного сигнала датчика «А» положения дроссельной заслонки / педали акселератора
Диагностический код (DTC)	P0123	Высокий уровень напряжения в цепи входного сигнала датчика «В» положения дроссельной заслонки / педали акселератора



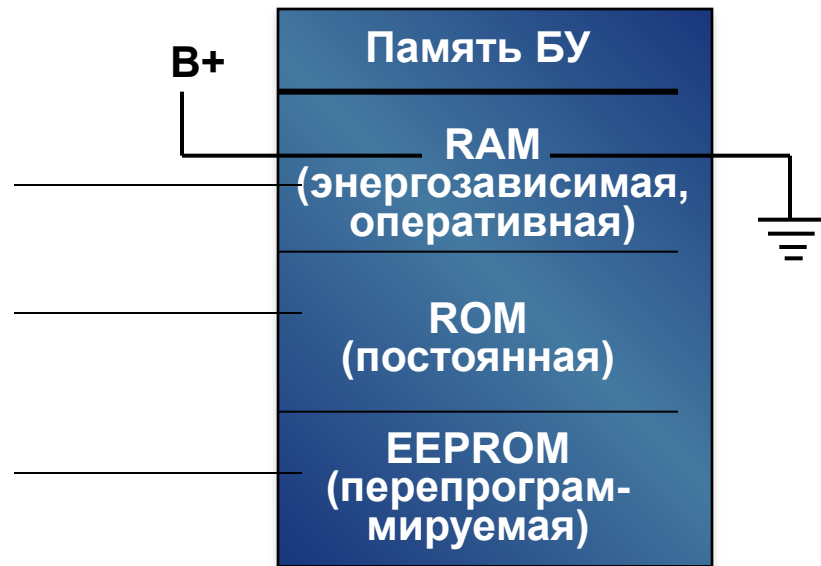
# Виды памяти блоков управления

Электронные блоки управления имеют различные виды памяти (запоминающие устройства).

- Диагностические коды (DTC)
- Выбранные водителем настройки
- Рабочие параметры систем автомобиля

Программа управления

Программа управления, данные  
(перепрограммируемые)



# Изменение пользовательских настроек блоков управления

Поскольку блоки управления имеют встроенные запоминающие устройства, они могут быть запрограммированы в соответствии с предпочтениями пользователя / водителя.

**А**

Желаете ли вы выбрать опцию включения освещения салона при разблокировке дверей?

**В**

Желаете ли вы выбрать опцию включения освещения салона при выключении зажигания?

**С**

В течение какого времени должно оставаться включенным освещение салона?

Главный блок управления электрооборудованием кузова

Память БУ

А. Да

В. Нет

С. 30 секунд

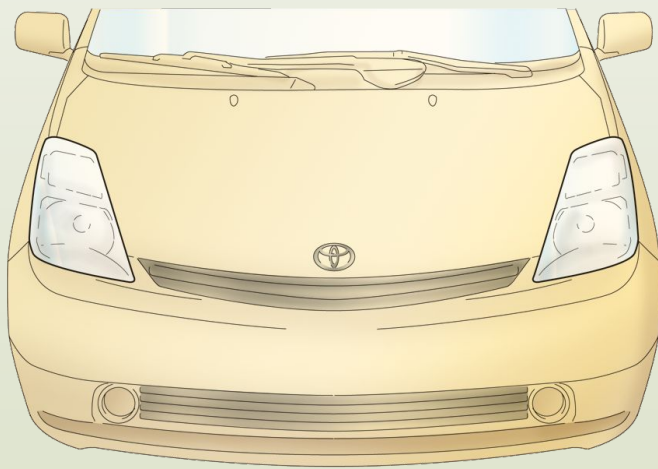
# Инициализация блоков управления

С учетом особенностей конкретного блока управления, порядок выполнения процедур инициализации может иметь существенные различия.

Примеры

## Инициализация блока управления высотой света фар

- Уберите посторонний груз из автомобиля.
- Замкните между собой контакты 4 и 8 на диагностическом разъеме DLC3.
- 3 раза «мигните» светом фар.



## Инициализация стеклоподъемника двери водителя (блок управления электрооборудованием кузова)

- Включите зажигание.
- Удерживайте переключатель в направлении опускания стекла.
- Удерживайте переключатель в направлении подъема стекла.
- Переключатель удерживайте до момента прекращения мигания его индикатора.

