

## Система автоматического выключения и запуска двигателя START-STOP

в автомобилях Škoda



Программа самообучения



В результате роста цен на энергоносители и ужесточения стандартов токсичности приходится искать способы сокращения расхода топлива и выбросов вредных веществ. Для достижения этой цели была разработана система START-STOP. Она автоматически выключает двигатель при остановке автомобиля, например, на светофоре. При возобновлении поездки двигатель также автоматически запускается и водителю не нужно использовать для этого ключ зажигания.



Система автоматического выключения и запуска двигателя START-STOP	4
Функционирование и принцип работы	6
Схема системы	10
Условия срабатывания системы	14
Узлы и детали электрооборудования	18
Для заметок	25

Информацию по установке, снятию, ремонту, диагностике, а также подробную информацию для пользователя можно найти в руководстве по ремонту, в тестере VAS 505x и в документации к автомобилю.

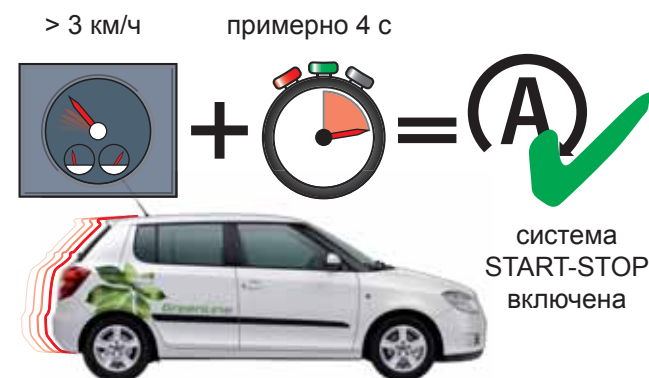
Подписано в печать 04.2010. Изменение содержания данного документа запрещено.



# Система автоматического выключения и запуска двигателя START-STOP

## Система автоматического выключения и запуска двигателя START-STOP

Система START-STOP призвана сократить расход топлива за счёт автоматического выключения двигателя во время остановок и автоматического запуска при продолжении поездки. Система START-STOP автоматически задействуется после трогания автомобиля и его движения в течение примерно четырёх секунд со скоростью не менее 3 км/ч.



SP86\_04

Функционирование системы START-STOP обеспечивается системой управления двигателем, а программа работы прописана в блоке управления двигателем.

Системой START-STOP оснащаются следующие двигатели:

- дизельный двигатель TDI 1,2 л /55 кВт с системой впрыска Common Rail;
- дизельный двигатель TDI 1,6 л /77 кВт с системой впрыска Common Rail.

Срабатывание системы START-STOP в основном зависит от степени зарядки аккумуляторной батареи для запуска двигателя стартером. Данная операция представляет собой оценку пускового напряжения. При этом оцениваются все параметры и значения, связанные с запуском двигателя. Таким образом, постоянно измеряется уровень зарядки аккумуляторной батареи.

На основании оценки пускового напряжения определяется, может ли корректно работать система START-STOP, требуется ли отключить определённую электрическую нагрузку для сокращения потребления энергии. К таким энергопотребителям относятся подогрев сидений, обогрев заднего стекла и обогрев наружных зеркал заднего вида. Эти системы отключаются до запуска двигателя и на время, требуемое для запуска двигателя.

Для применения системы START-STOP потребовалось внедрить несколько новых узлов. Например, электронный блок управления для контроля аккумуляторной батареи J367 и выключатель системы START-STOP F416.

Кроме того, для корректной работы системы START-STOP пришлось адаптировать такие узлы, как стартер и генератор.

Узлы и системы, адаптированные для корректной работы системы START-STOP:

Узел/система	Меры по доработке
Блоки управления (в целом)	– расширение программного кода блоков управления двигателем за счёт данных системы START-STOP (это коснулось блоков управления, которые обеспечивают работу системы START-STOP или на которые влияет работа этой системы)
Генератор	– подключение через шину LIN к диагностическому интерфейсу шины данных (ШЛЮЗ)
Аккумуляторная батарея	– использование аккумуляторной батареи с увеличенным сроком службы с абсорбированным электролитом
Стартер	– повышение износостойкости
Бортовой источник питания	– аккумуляторная батарея с электронным блоком контроля уровня зарядки на отрицательном выводе – новые провода аккумуляторной батареи – подключение электронного блока контроля уровня зарядки аккумуляторной батареи к диагностическому интерфейсу шины данных (шлюз) через шину LIN
Коробка передач	– датчик распознавания передачи G604 с сигналом широтно-импульсной модуляции

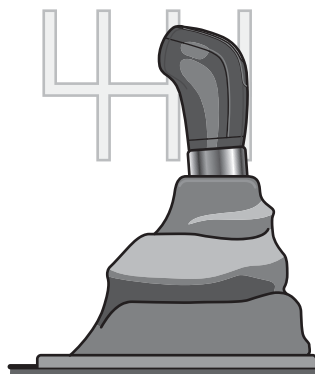


**При заказе запасных частей следует указывать действующие обозначения, используемые в системе ЕТКА (электронный каталог оригинальных запасных частей).**

# Функционирование и принцип работы

## Принцип управления

Система START-STOP устанавливается на двигатели, агрегатируемые с механической коробкой передач



SP86\_05

## Отключение системы START-STOP

Водитель может отключить систему START-STOP, воспользовавшись выключателем системы START-STOP F416. На отключение системы START-STOP указывает выключение контрольной лампы START-STOP на дисплее комбинации приборов. Система задействуется повторным нажатием выключателя.

Система START-STOP автоматически задействуется после извлечения ключа из замка зажигания и его повторной установки. Система START-STOP также задействуется, если автомобиль в течение примерно 4 секунд движется со скоростью не менее 3 км/ч.

выключатель системы START-STOP F416



SP86\_07

контрольная лампа системы START-STOP



SP86\_06



Тип дисплея комбинации приборов зависит от комплекта оборудования, повышающего уровень комфорта.  
Местоположение выключателя F416 зависит от комплектации автомобиля.  
Местоположение выключателя F416 в конкретных моделях гаммы приведено на стр. 18 настоящей программы самообучения.

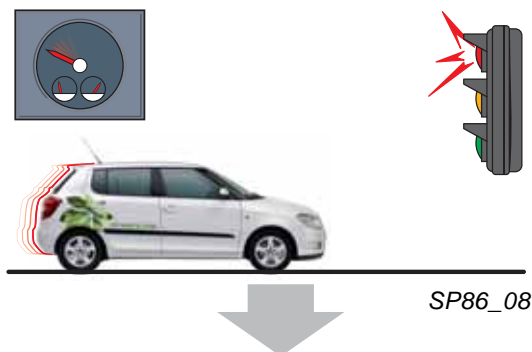


# Функционирование и принцип работы

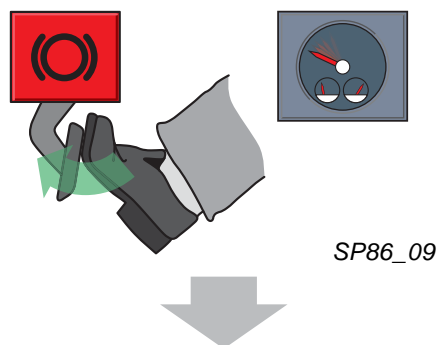
## Принцип работы системы START-STOP

Пример работы системы START-STOP. Автомобиль приближается к светофору с включенным красным сигналом на скорости 50 км/ч.

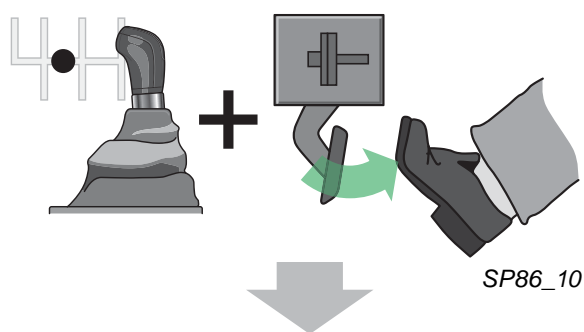
Выключение двигателя



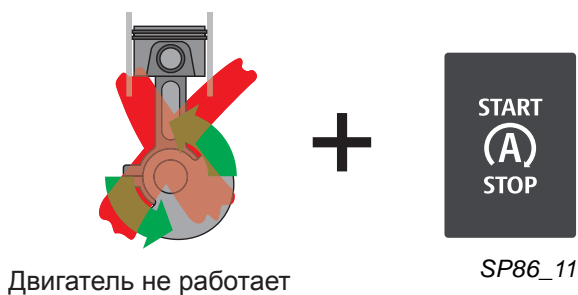
Водитель переключается на более низкую передачу и замедляет автомобиль до полной остановки.



Он включает нейтральную передачу и отпускает педаль сцепления.



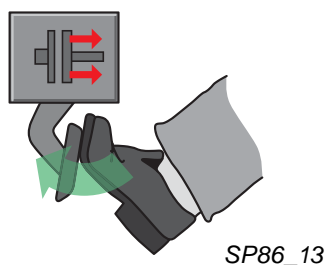
Система START-STOP выключает двигатель. Контрольная лампа системы START-STOP на дисплее комбинации приборов указывает на готовность системы запустить двигатель.



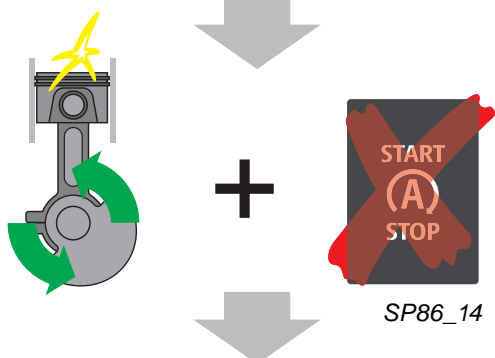
## Запуск двигателя



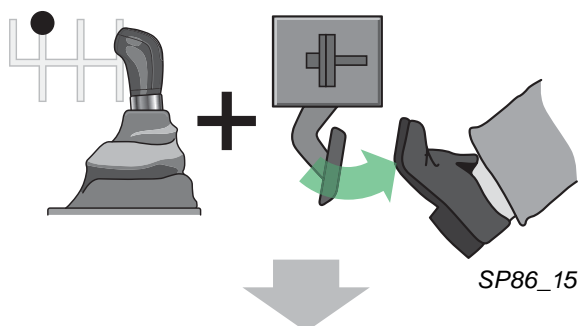
Включается зеленый свет светофора.



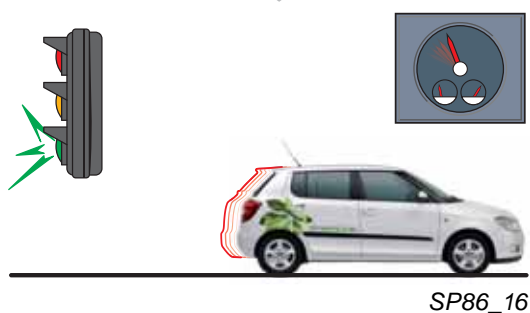
Водитель нажимает на педаль сцепления.



Система START-STOP автоматически запускает двигатель.  
Контрольная лампа системы START-STOP на дисплее комбинации приборов выключается.



Водитель включает передачу, автомобиль разгоняется, поездка продолжается.



# Схема системы

## Структура системы START-STOP

Система START-STOP представляет собой программу в блоке управления двигателем. Система START-STOP включает в себя целый ряд узлов и систем, обеспечивающих её работу.

Компоненты системы START-STOP, некоторые из которых были доработаны для обеспечения работы системы, представлены на следующей схеме.

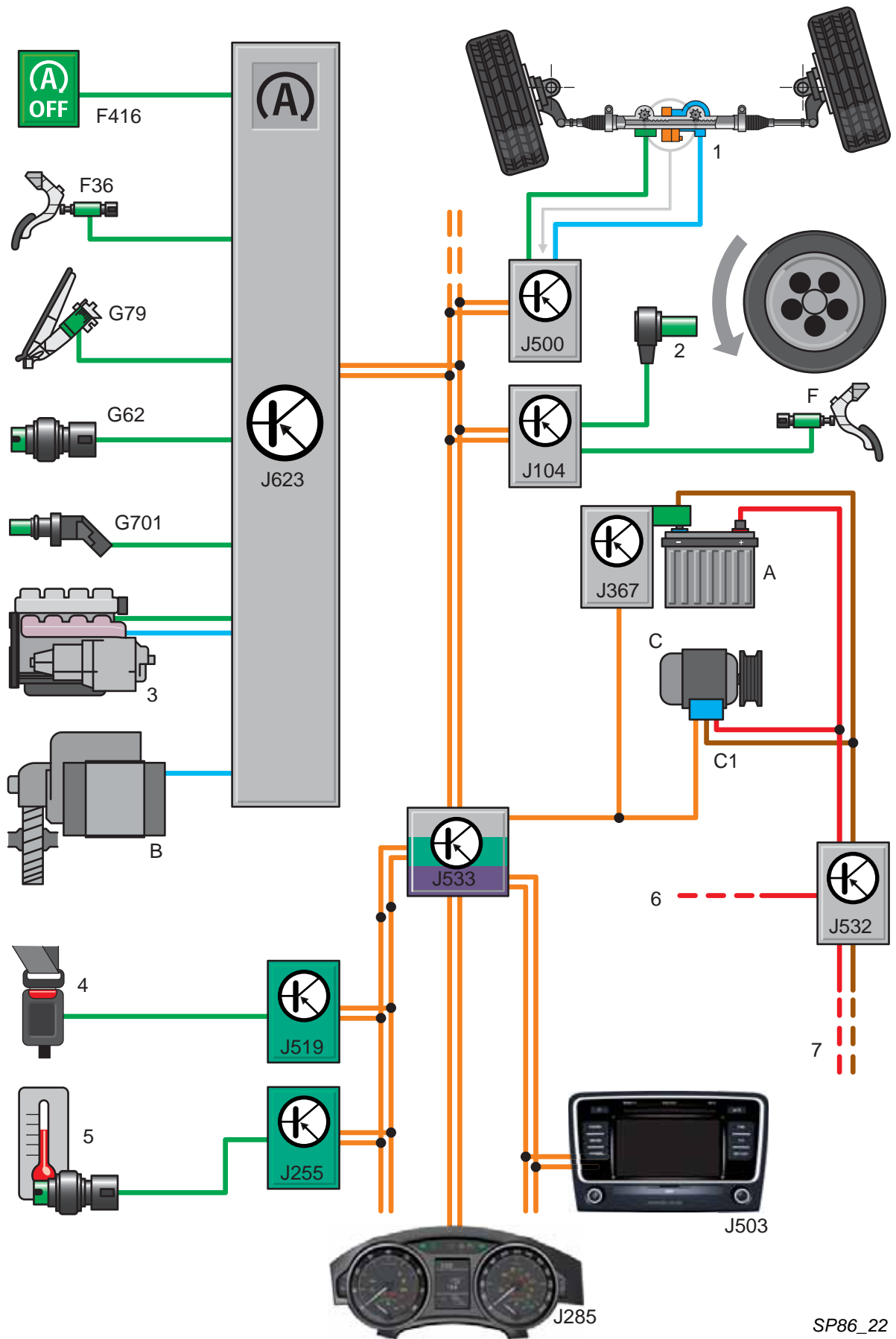
Для взаимодействия системы START-STOP с другими системами автомобиля и контроля состояния системы START-STOP требуется много данных, информация о которых приведена на следующих страницах.

### Обозначения

A	Аккумуляторная батарея	1	Рулевое управление с электрическим усилителем
C	Генератор	2	Сигнал скорости, определение движения
C1	Регулятор напряжения	3	Системы управления двигателем (например, зажиганием, подачей топлива, подготовкой ТВС, рециркуляцией отработавших газов, вторичной подачей воздуха, очисткой отработавших газов и пр.)
B	Стартер	4	Определение пристёгнутого ремня безопасности
F	Выключатель стоп-сигнала	5	Управление обогревом, вентилятором, системой кондиционирования
F36	Выключатель педали сцепления	6	Клемма 50R
F416	Выключатель системы START-STOP	7	Клемма 30 (стабилизированное напряжение)
G62	Датчик температуры охлаждающей жидкости		
G79	Датчик положения педали акселератора		
G701	Датчик нейтрального положения КП		
J104	Блок управления системами АБС/ESP		
J255	Блок управления Climatronic		
J285	Блок управления комбинации приборов		
J367	Блок управления для контроля аккумуляторной батареи		
J500	Блок управления усилителя рулевого управления		
J503	Блок управления с дисплеем радионавигационной системы		
J519	Блок управления бортовой сети (BCM)		
J532	Стабилизатор напряжения		
J533	Диагностический интерфейс шин данных (ШЛЮЗ)		
J623	Блок управления двигателя		

	Шина данных CAN
	Шина данных LIN
	Положительный провод
	Провод массы
	Входной сигнал датчика
	Выходной сигнал привода
	Привод шины данных CAN
	Шина данных CAN систем комфорта
	Шина данных CAN информационно-развлекательных систем



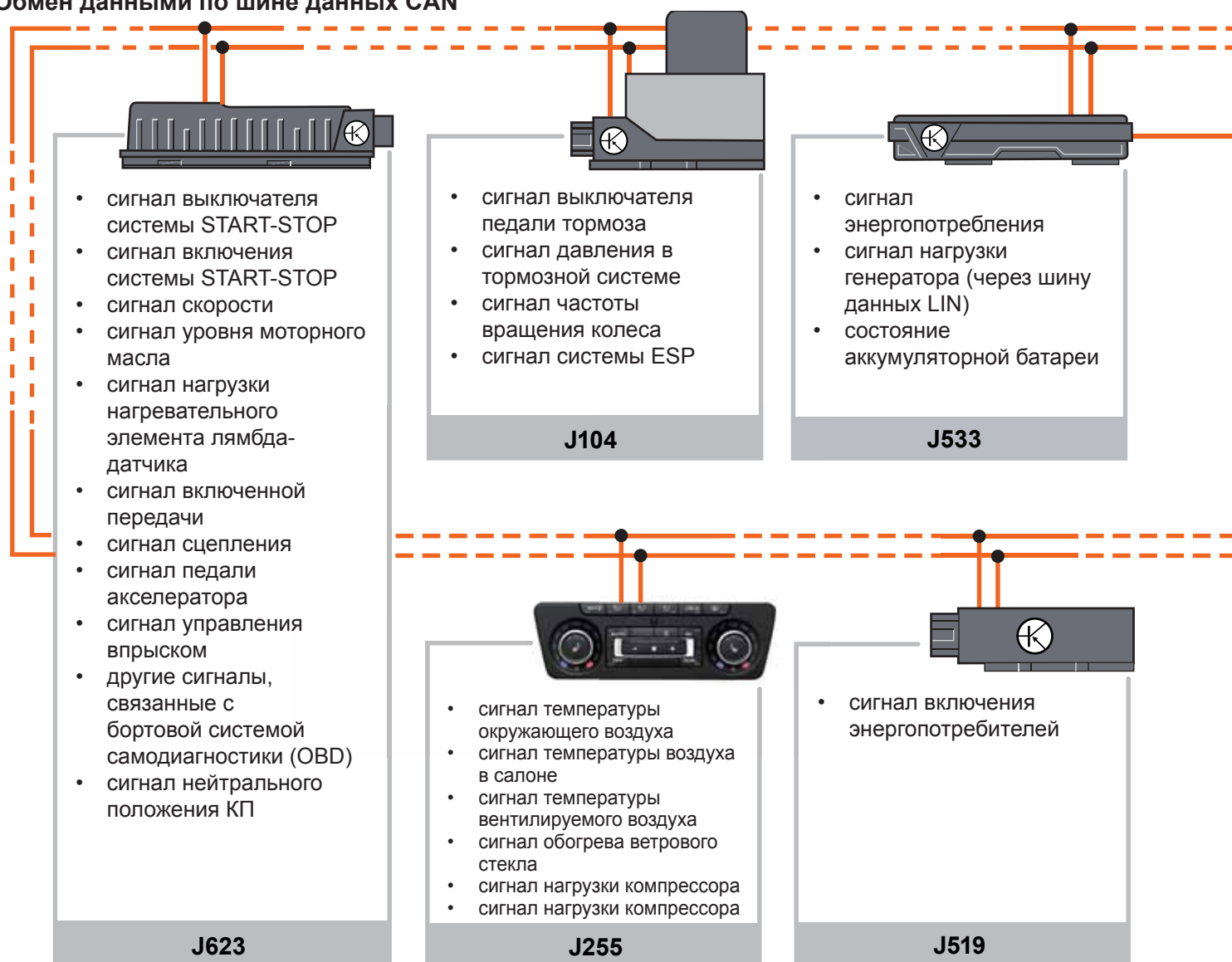
SP86\_22

# Схема системы

## Обмен данными в системе

Сначала программа системы должна определить, соблюдены ли условия задействования системы START-STOP после включения зажигания. В случае соблюдения блок управления двигателем координирует работу системы START-STOP и других систем автомобиля. На автомобиле, оборудованном системой START-STOP, двигатель запускается чаще, поэтому возникает необходимость контролировать напряжение аккумуляторной батареи и обеспечиваемую генератором зарядку. Кроме того, во время запуска двигателя стабилизатор ограничивает питание аудиосистемы, а также, возможно, системы навигации и дисплея комбинации приборов напряжением 12 В. Таким образом поддерживается комфортабельное пребывание пассажиров в салоне.

## Обмен данными по шине данных CAN

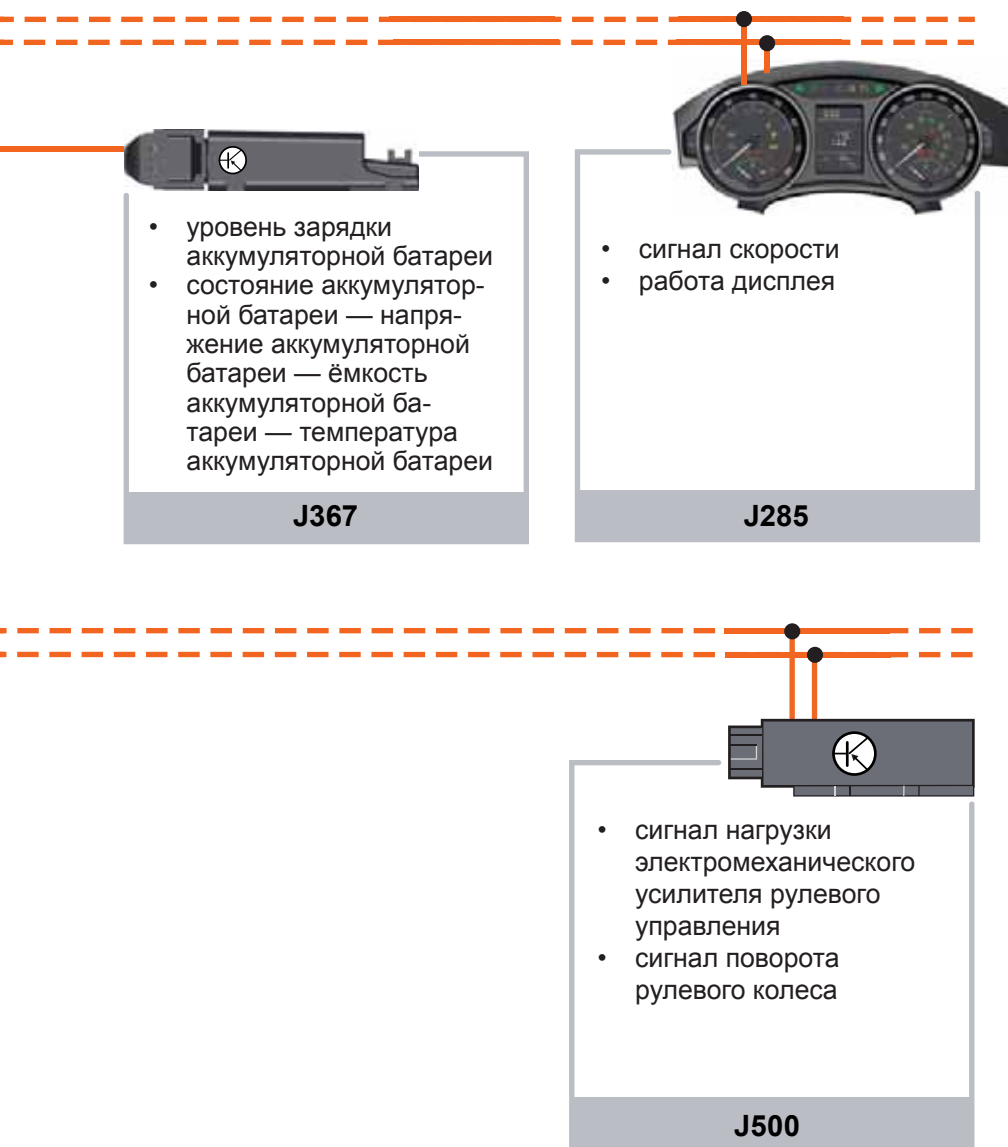


## Обозначения

J104 Блок управления системами АБС/ESP  
J285 Блок управления комбинации приборов  
J255 Блок управления Climatronic  
J367 Блок управления для контроля  
аккумуляторной батареи  
J500 Блок управления усилителя рулевого  
управления

J533 Диагностический интерфейс шин данных  
(ШЛЮЗ)  
J519 Блок управления бортовой сети (BCM)  
J623 Блок управления двигателя

Шина данных CAN  
Шина данных LIN



SP86\_23

# Условия срабатывания системы

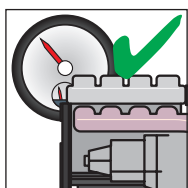
## Выключение — выключение двигателя

Система START-STOP выключает двигатель только при соблюдении условий, которые связаны с действиями водителя (включение нейтральной передачи и отпускание педали сцепления), и дополнительных условий.

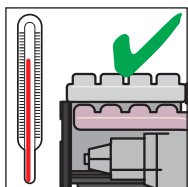
### Условия, необходимые для выключения двигателя:



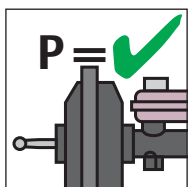
Автомобиль остановлен (скорость = 0 км/ч).



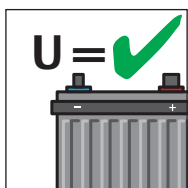
Частота вращения коленчатого вала двигателя не превышает 1200 об/мин.



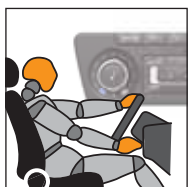
Температура охлаждающей жидкости находится в диапазоне от 25°C до 100°C.



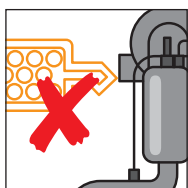
Давление в тормозной системе превышает значение 55 кПа (550 мбар).



Напряжение аккумуляторной батареи, рассчитываемое до выключения двигателя, достаточно для последующего запуска двигателя (оценка пускового напряжения). Температура аккумуляторной батареи находится в диапазоне от -1°C до 55°C.



Система кондиционирования не потребляет много энергии. Разница между установленной и фактической температурой вентилируемого воздуха составляет менее 8°C.

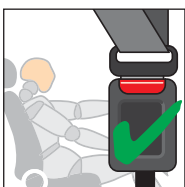


Восстановление сажевого фильтра дизельного двигателя не производится.

## Продолжение поездки — запуск двигателя

Для автоматического запуска двигателя системой START-STOP требуется соблюдение определённых условий.

### Условия, необходимые для запуска двигателя:



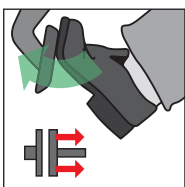
Ремень безопасности водителя пристегнут (защёлка ремня заблокирована).



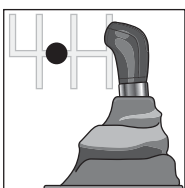
Капот закрыт.



Дверь водителя закрыта.



Педаля сцепления нажата.



Включена нейтральная передача.

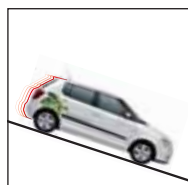
# Условия срабатывания системы

## Состояние автомобиля — автоматический запуск двигателя

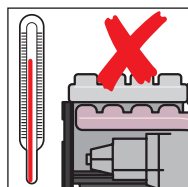
При определённых условиях система START-STOP может запустить двигатель без целенаправленных действий водителя:

- изменение условий движения (например, автомобиль начинает катиться после отпускания педали тормоза)
- включение пассажирами систем автомобиля (например, включение обогрева стекла)
- изменение состояния систем автомобиля (например, изменение температуры окружающего воздуха)

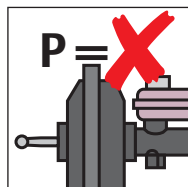
### Причины запуска двигателя:



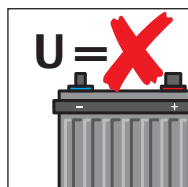
Автомобиль начинает катиться на крутом склоне, в результате чего необходимо задействовать тормозную систему или рулевое управление. Если скорость автомобиля превышает 3 км/ч, система START-STOP автоматически запускает двигатель;



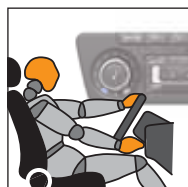
Температура охлаждающей жидкости не находится в диапазоне от 25°C до 100°C;



Недостаточное давление в тормозной системе;



Недостаточный уровень зарядки аккумуляторной батареи;



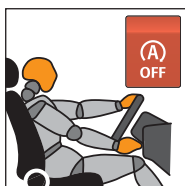
Включение обогрева ветрового стекла. Увеличение частоты вращения вентилятора более чем на четыре уровня. Увеличение уровня обогрева или охлаждения в системе кондиционирования (разница между установленной и фактической температурой вентилируемого воздуха составляет не менее 12°C).



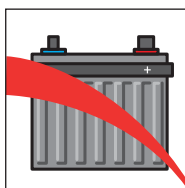
Для обеспечения запуска двигателя системой START-STOP некоторые потребители энергии или функции обеспечения комфорта, как, например, подогрев сидений, могут быть отключены.

## Причины отключения работы системы START-STOP

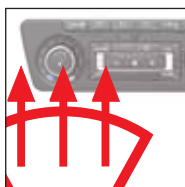
Помимо описанных выше условий, влияющих на выключение двигателя или его автоматический запуск, система START-STOP может быть отключена в следующих случаях.



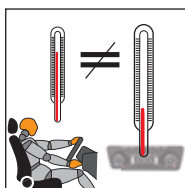
Система START-STOP отключается нажатием выключателя START-STOP.



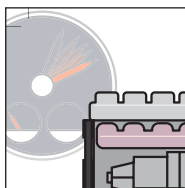
Зарядки аккумуляторной батареи недостаточно для запуска двигателя (оценка пускового напряжения).



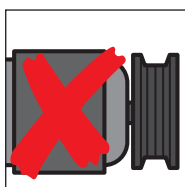
Задействован обогрев ветрового стекла.



Установленная в системе кондиционирования температура более чем на 8°C отличается от фактической температуры в салоне автомобиля.



Частота вращения коленчатого вала двигателя превышает 1200 об/мин.



Генератор неисправен (например, порван клиновой ремень).

## Датчики и исполнительные устройства

### Выключатель системы START-STOP F416

Выключатель F416 располагается на центральной консоли рядом с рычагом стояночного тормоза.

#### Функционирование

С помощью этой кнопки осуществляется включение и отключение системы START-STOP во время движения. Система START-STOP задействуется автоматически при включении зажигания. Для задействия системы необходимо соблюдение описанных выше условий.

#### Последствия отсутствия сигнала

При неисправности выключателя системы START-STOP блок управления двигателем автоматически выключает систему START-STOP. Код неисправности заносится в память блока управления двигателем.



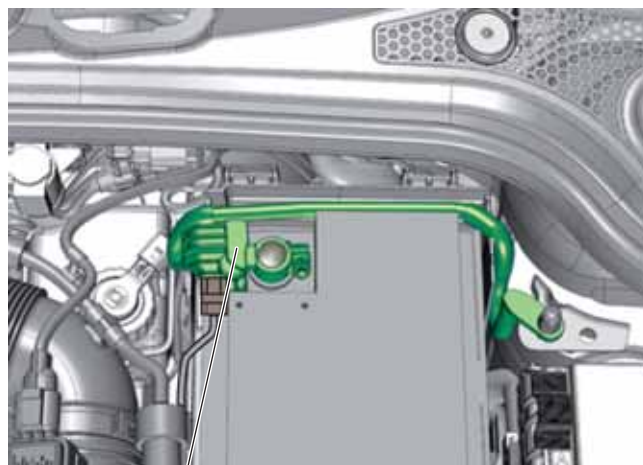
SP86\_01

выключатель системы START-STOP F416

## Блок управления для контроля аккумуляторной батареи J367

Сигнал о достаточном напряжении для запуска двигателя является важным условием работы системы START-STOP. Следовательно, автомобили с системой START-STOP оснащаются блоком управления для контроля аккумуляторной батареи с встроенным датчиком.

Блок управления для контроля аккумуляторной батареи расположен на отрицательном выводе провода соединения с массой и соединен с диагностическим интерфейсом (шлюз) J533 через шину данных LIN.



SP86\_03

Блок управления для контроля аккумуляторной батареи J367

### Использование сигнала

Датчик аккумуляторной батареи, встроенный в блок управления для контроля аккумуляторной батареи J367, определяет:

- температуру аккумуляторной батареи;
- напряжение аккумуляторной батареи;
- зарядный ток.

Температура аккумуляторной батареи определяется на отрицательном выводе, а температура внутри батареи рассчитывается по карте характеристик.

Управление зарядкой (зарядный потенциал) подстраивается под зарядку и состояние аккумуляторной батареи на основании полученных данных. Это необходимо для увеличения частоты срабатывания системы START-STOP на основании подробных данных оценки состояния аккумуляторной батареи.

### Последствия отсутствия сигнала

При отсутствии сигнала датчика аккумуляторной батареи невозможно точно определять и отслеживать состояние аккумуляторной батареи. В память диагностического интерфейса шин данных (шлюз) J533 заносится код неисправности. В этом случае система START-STOP отключается.

# Узлы и детали электрооборудования

## Сообщения на дисплее

Информационные и предупреждающие сообщения системы START-STOP выводятся на дисплей комбинации приборов различными способами в зависимости от конфигурации дисплея.



**Обзор предупреждающих и информационных сообщений, выводимых на дисплей комбинации приборов, приводится в руководстве по эксплуатации автомобиля.**

## Адаптированные узлы и системы

Как уже упоминалось, для обеспечения корректной работы системы START-STOP пришлось адаптировать определённые компоненты автомобиля:

- аккумуляторная батарея с абсорбированным электролитом;
- датчик нейтрального положения КП G701 (определение включенной передачи);
- генератор с шиной данных LIN;
- стартер;
- стабилизатор напряжения.



**Правильное обозначение запасных частей, необходимых для ремонта, приведено в системе ЕТКА (электронный каталог оригинальных запасных частей).**

**Адаптированные для применения системы START-STOP запасные части не имеют специального обозначения и не отличаются или практически не отличаются от обычных узлов и деталей.**

## Аккумуляторная батарея с абсорбированным электролитом (AGM — абсорбирующий мат из стекловолокна)

На автомобилях с системой START-STOP необходимо устанавливать только аккумуляторную батарею с абсорбированным электролитом, так как по сравнению с обычной свинцово-кислотной батареей она имеет больший срок службы.

Аккумуляторные батареи с абсорбированным электролитом являются наиболее технологически совершенными из современных аккумуляторных батарей. Основное их отличие от свинцовой аккумуляторной батареи заключается в том, что кислота (электролит) полностью поглощена матами из стекловолокна, которые отделяют свинцовые решетки электродов друг от друга.

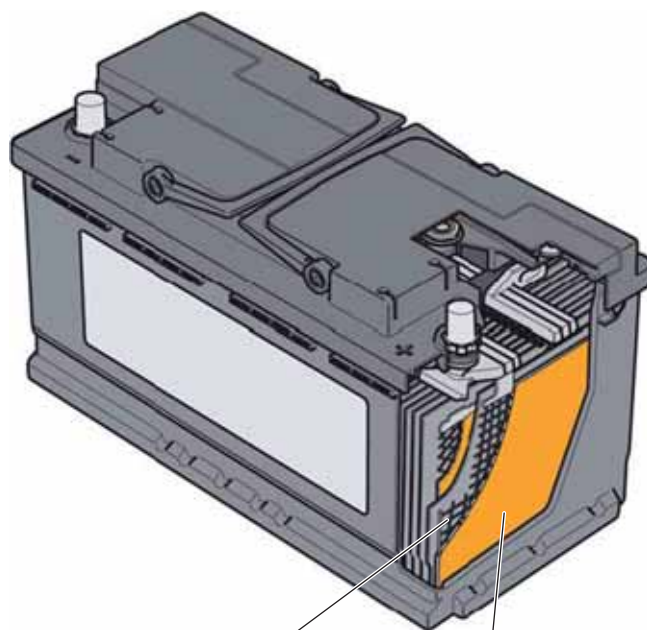
Дополнительные преимущества аккумуляторной батареи с абсорбированным электролитом:

- лучшие характеристики при запуске холодного двигателя;
- высокая стойкость к разрядке;
- больший срок службы;
- не боится наклона, отсутствие утечки в случае поломки корпуса аккумуляторной батареи;
- не требует технического обслуживания.

### Зарядка аккумуляторной батареи

На автомобилях с системой START-STOP клемму зарядного устройства необходимо подключать не к отрицательному выводу аккумуляторной батареи, а к массе на двигателе. Благодаря этому датчик аккумуляторной батареи, который встроен в блок управления для контроля аккумуляторной батареи J367, не исключается из цепи.

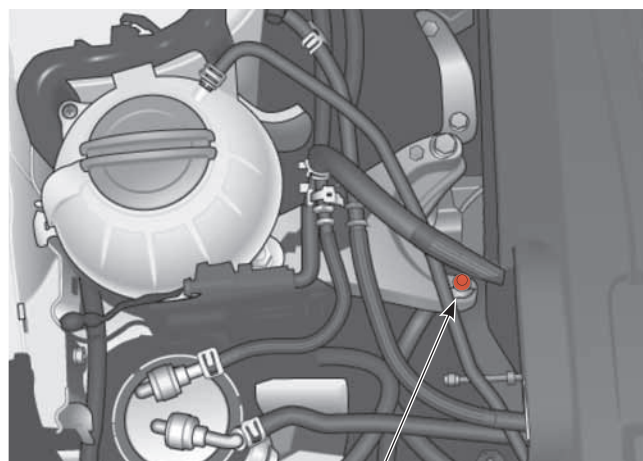
Если заряжать аккумуляторную батарею, подключив клемму непосредственно к отрицательному выводу, датчик аккумуляторной батареи исключается из цепи и не может выполнять свою функцию во время зарядки. В результате данные аккумуляторной батареи, занесенные в диагностический интерфейс шин данных (шлюз) J533, не будут соответствовать данным заряженной аккумуляторной батареи.



свинцовая решётка электрода

SP86\_53

мат из стекловолокна



SP86\_02

точка соединения с массой на двигателе

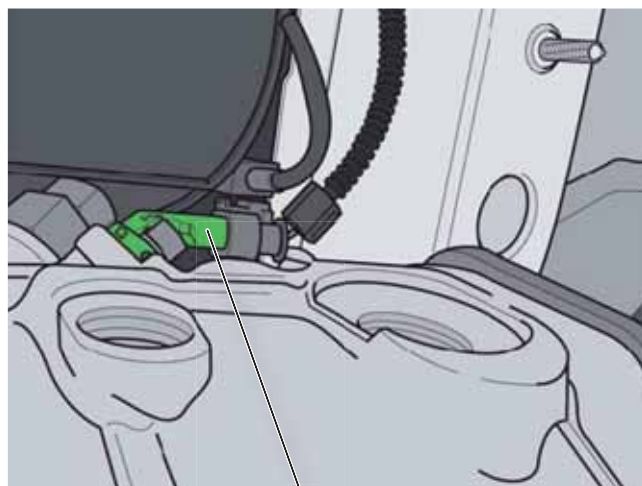
# Узлы и детали электрооборудования



При аварийном запуске двигателя от внешнего источника питания отрицательный провод также необходимо подсоединить к массе на двигателе.

## Датчик нейтрального положения КП G701

Для корректной работы системы START-STOP коробка передач оснащается ещё одним датчиком, который посылает в систему сигнал включенной нейтральной передачи. Им является датчик нейтрального положения КП G701. Этот датчик вкручивается в верхнюю часть картера коробки передач и отслеживает положение рычага переключения передач, не входя с ним в контакт.



SP86\_51

датчик нейтрального положения  
КП G701

## Генератор

На автомобилях с системой START-STOP данные передаются по шине LIN, которая соединена с диагностическим интерфейсом шины данных (шлюз) J533. Шлюз осуществляет передачу данных в другие блоки управления (например, в блок управления двигателем) по шине данных CAN.

## Стартер

Система START-STOP предъявляет повышенные требования к работоспособности стартера (например, в городских условиях), поэтому пришлось повысить его надежность за счёт увеличения его размера и установки усиленной коронной шестерни.

## Стабилизатор напряжения J532

Стабилизатор напряжения является преобразователем постоянного напряжения (DC/DC)\*, который обеспечивает питание всех информационно-развлекательных систем автомобиля (аудиосистема, система навигации, блок UHV, дисплей панели приборов) при выключении двигателя системой START-STOP.

Стабилизатор напряжения расположен в полу автомобиля под сиденьем переднего пассажира. Его мощность составляет 200 Вт.

### Функционирование

Он призван стабилизировать 12-вольтовое бортовое напряжение автомобиля (клемма 30) на уровне примерно 12 В в определённых ситуациях (например, при запуске двигателя). Высокий пусковой ток может стать причиной значительного колебания напряжения в некоторых энергопотребителях автомобиля.

### Последствия отсутствия сигнала

При неисправности стабилизатора напряжения выполняется инициализация энергопотребителей, таких как аудиосистема, возможно, система навигации, дисплей комбинации приборов или блок UHV при условии, что их собственного питания недостаточно из-за работы стартера. Если инициализация указанных выше энергопотребителей необходима при каждом запуске двигателя и при работе системы START-STOP, это указывает на неисправность стабилизатора.

Таким образом, если стабилизация напряжения не выполняется, системы инициализируются, а в память соответствующих блоков управления заносятся коды неисправности (например, «чрезмерно низкое бортовое напряжение»).



SP86\_52



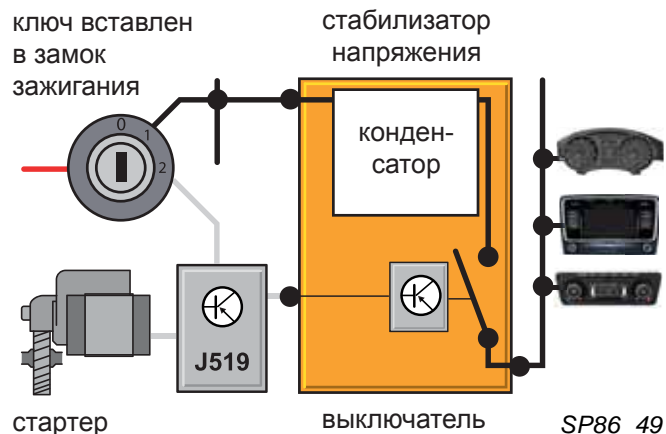
SP86\_54

\*DC = постоянный ток

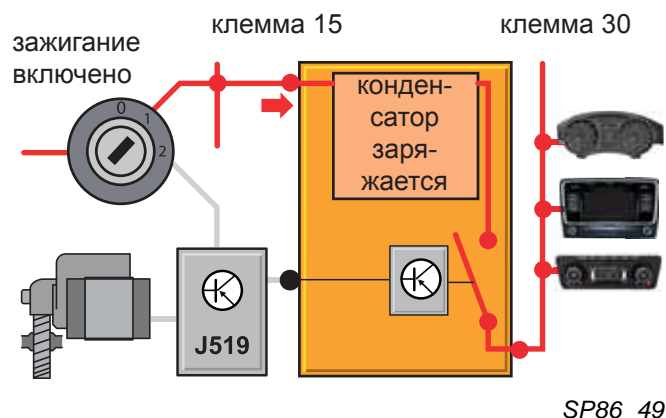
# Узлы и детали электрооборудования

## Функционирование

Стабилизатор напряжения по сути является преобразователем постоянного напряжения. В основе преобразователя напряжения лежит электронная память (конденсатор), которая накапливает электроэнергию на определённый промежуток времени. Кроме того, в конструкцию входит внутренний выключатель (транзистор), который регулирует поток электроэнергии от конденсатора.



При повороте ключа зажигания в положение «ON» на клемму 15 подается питание, что приводит к включению стабилизатора напряжения. Конденсатор накапливает электроэнергию, чтобы мощности стабилизатора 200 Вт хватило для компенсации падения напряжения. Внутренний выключатель, который контролирует загрузку конденсатора, находится в открытом положении. Стабилизатор напряжения готов к работе.



При включении стартера (подача питания на клемму 50) через клемму 50R (R = сигнал обратной связи) на стабилизатор напряжения подается сигнал включения (триггер) для цепи запуска. Сигналом включения выключатель закрывается. Накопленная электроэнергия подается из конденсатора и компенсирует колебания напряжения. Затем выключатель открывается, а конденсатор повторно накапливает энергию.

