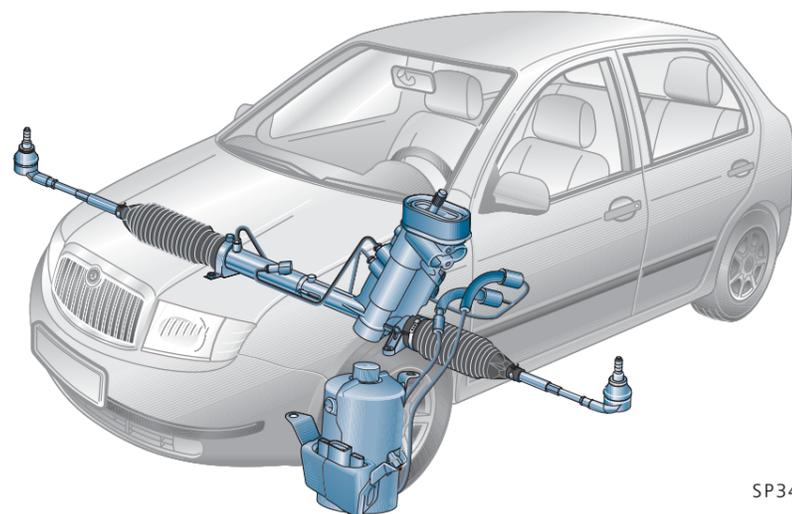


## Гидроусилитель рулевого управления с электроприводом (EPHS)



SP34\_13

Новая система гидроусилителя рулевого управления с электроприводом (EPHS), произведенная TRW Chassis Systems, впервые используется в автомобилях концерна в SKODA FABIA.

Новая система рулевого управления обеспечивает такую же прекрасную управляемость автомобиля, как и стандартная система с гидроусилителем, а также имеет целый ряд преимуществ.

Эта система используется на автомобилях SKODA FABIA, оснащенных 14- и 15-дюймовыми дисками колес.

Система устанавливается на автомобили как с левосторонним, так и с правосторонним рулевым управлением.

Гидроусилитель рулевого управления с электроприводом обладает следующими преимуществами. Повышенная комфортность и удобство при парковке и маневрировании, а также устойчивое управление на высоких скоростях (фактор безопасности).

Экономия топлива, поскольку потребление мощности усилителем зависит от потребности и не зависит от режима работы двигателя.

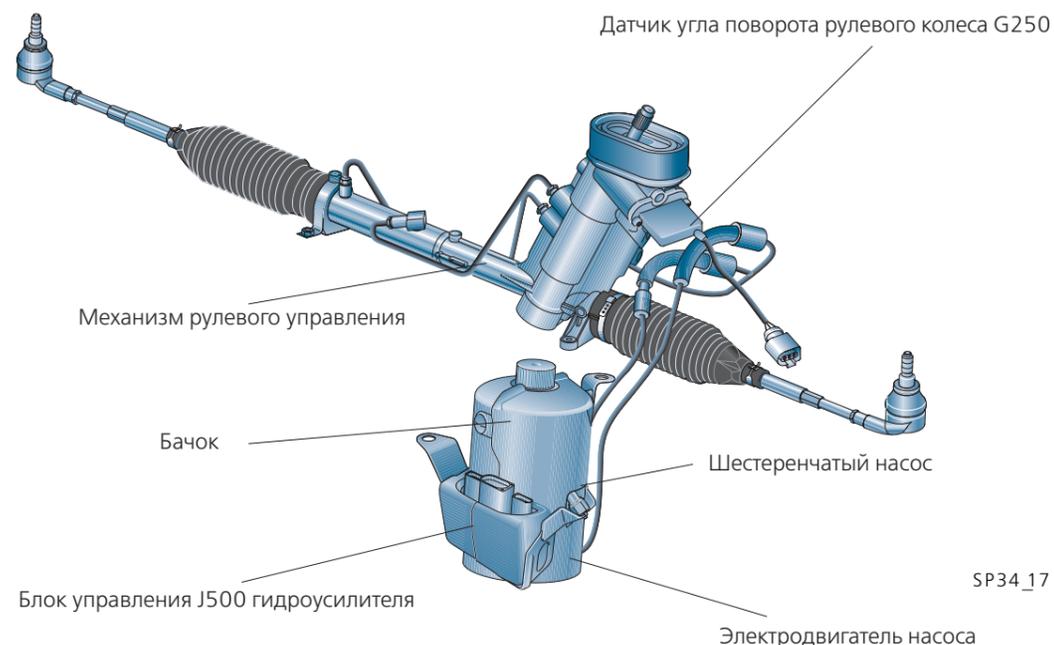
В данной программе самообучения приведено описание конструкции и работы данной системы рулевого управления, а также первоначальная информация по сервисному обслуживанию.

	Краткое описание системы	4
	Блок электродвигателя с насосом	7
	Блок управления гидроусилителя	8
	Датчик угла поворота рулевого колеса	9
	Механизм гидроусилителя рулевого управления	10
	Сервисное обслуживание	12
	Самодиагностика	14
	Функциональная схема	15

Сведения о проверке и техническом обслуживании, а также инструкции по настройке и ремонту приведены в Руководстве для сервисных центров.



# Краткое описание системы



SP34\_17

Давление в системе, необходимое для усиления рулевого управления, создается гидравлическим насосом. В стандартной системе рулевого управления с гидроусилителем, используемой, например, на автомобилях FELICIA и OCTAVIA, насос приводится в действие непосредственно от двигателя автомобиля.

Другими словами, часть вырабатываемой двигателем энергии используется гидравлическим насосом.

Однако в те моменты, когда требуется наибольшее усиление рулевого управления, а именно при парковке или маневрировании с малой скоростью, двигатель работает на минимальных оборотах. Следовательно, мощность насоса должна быть рассчитана на такие случаи.

При работе двигателя на высоких оборотах избыточное давление, обеспечиваемое насосом, ограничивается – часть масла сбрасывается через перепускной канал.

В новой системе рулевого управления гидропривод продолжает увеличивать усилие на ободе рулевого колеса, однако гидравлический насос (шестеренчатый) приводится от собственного электродвигателя и не связан с двигателем механически.

Конструкция гидропривода усилителя рулевого управления с электродвигателем аналогична конструкции стандартной системы. Управление гидроприводом также аналогично.

Новой особенностью является зависимость степени увеличения усилия на рулевом колесе от угла его поворота. Для этой цели над кожухом рулевой колонки установлен датчик угла поворота рулевого колеса, измеряющий угол поворота и отправляющий данные в электронный блок управления.

Данные об угле поворота рулевого колеса передаются по кабелю от датчика непосредственно в блок управления.

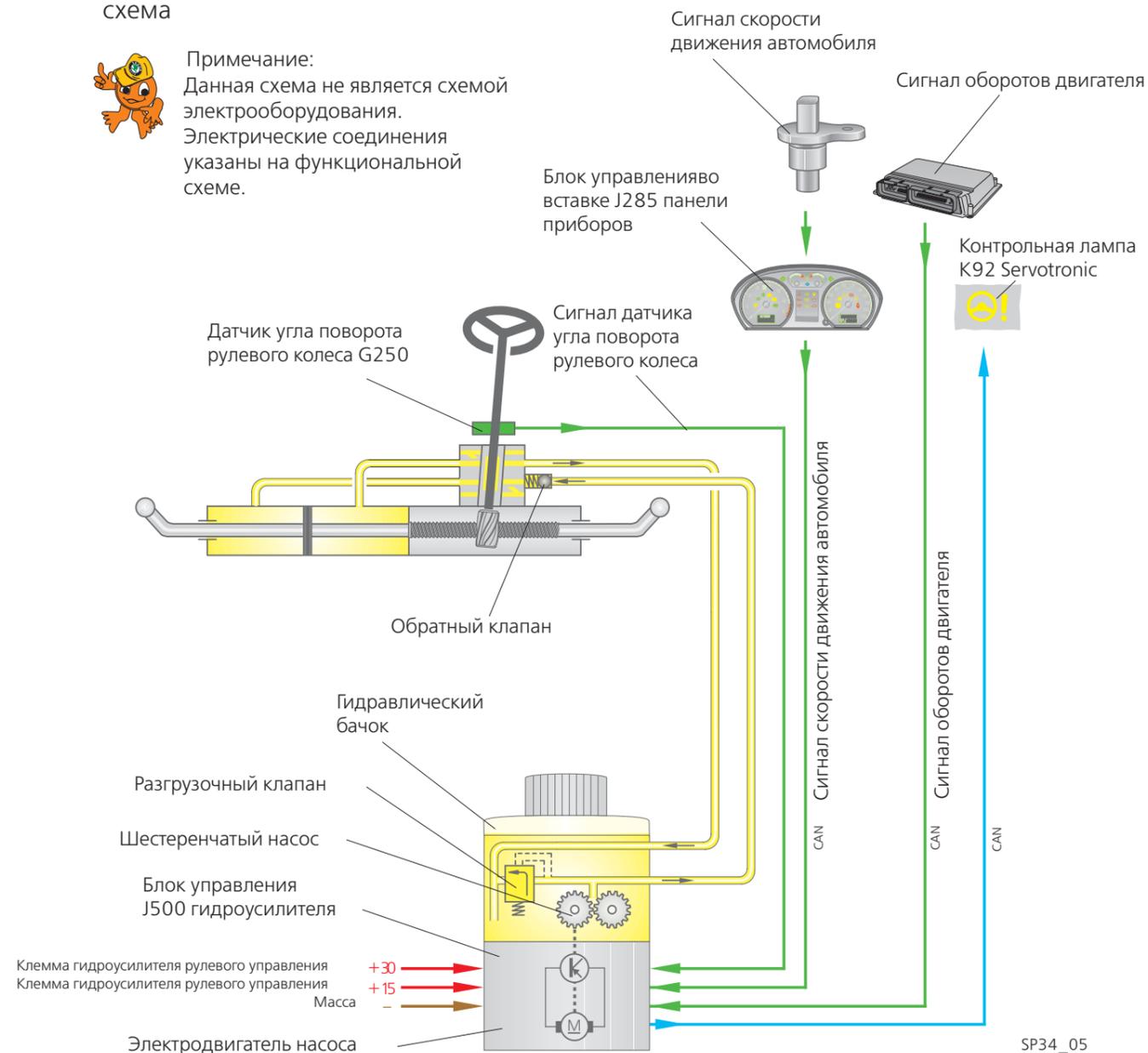
Кроме того, в блоке управления обрабатываются данные о скорости движения автомобиля. Эта информация передается по шине CAN.

На другой стороне разворота представлена схема системы.

## Краткое описание системы, схема



Примечание: Данная схема не является схемой электрооборудования. Электрические соединения указаны на функциональной схеме.

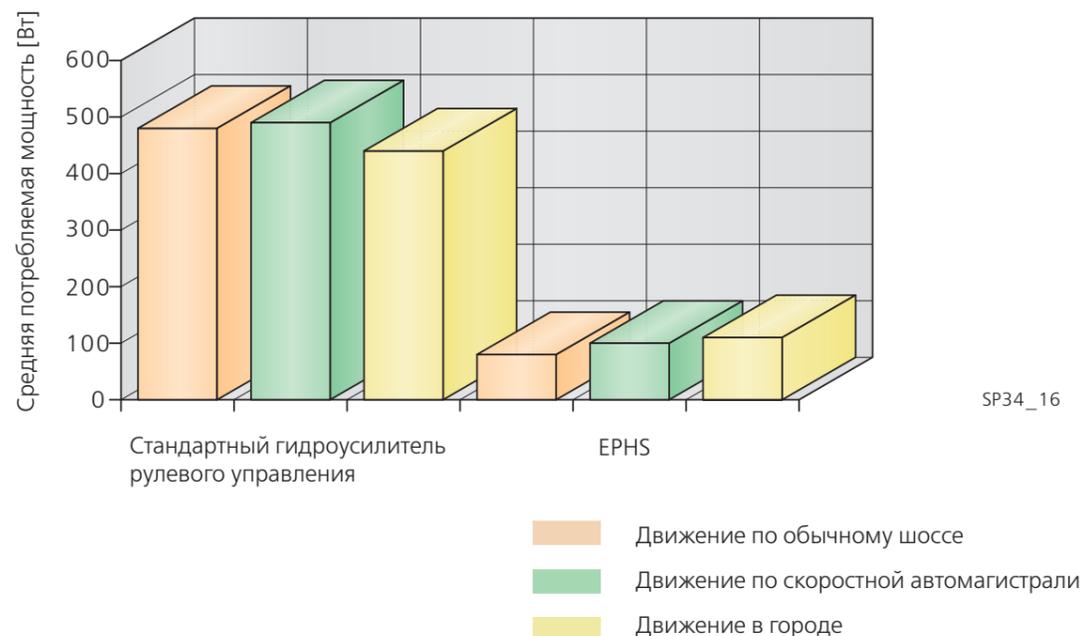


SP34\_05

Технические характеристики	
Макс. давление в системе 10 ± 0,4 МПа (100 ± 4 бар)	Потребление электроэнергии: 70 А макс.
Объемный расход при максимальном давлении и соответствующем угле поворота рулевого колеса: 3 л/мин	Потребление электроэнергии в режиме ожидания: 2,5 А
Объемный расход при угле поворота рулевого колеса, равном 0: – 2 л/мин; v > 0 км/ч, Q < 2 л/мин	Эксплуатационная готовность: от –40° до 100°C

# Краткое описание системы

Преимущества гидроусилителя рулевого управления с электроприводом



SP34\_16

По сравнению со стандартной системой рулевого управления с гидроусилителем, используемой, например, на автомобилях FELICIA и OCTAVIA, новый гидроусилитель рулевого управления с электроприводом обладает целым рядом преимуществ.

- Экономия мощности до 85%
- Улучшение экологических характеристик благодаря меньшему потреблению мощности, а также меньшему количеству масла в гидравлической системе.
- Экономия топлива при движении в реальных условиях составляет 0,2 л на 100 км по сравнению со стандартной системой
- Дополнительное средство активной безопасности, а также легкое управление при парковке и осязаемое усилие на рулевом колесе при движении на высокой скорости.

Во время движения по скоростным магистралям в стандартной системе рулевого управления с

гидроусилителем теряется значительная мощность: при высоких оборотах двигателя избыточное масло возвращается в бачок через разгрузочный клапан. Другими словами, при небольших углах поворота рулевого колеса и высоких оборотах двигателя насос гидроусилителя рулевого управления создает избыточный поток масла.

Новая система усилителя рулевого управления с электроприводом, обеспечивает значительную экономию топлива при малых углах поворота рулевого колеса во время движения по скоростным магистралям вследствие того, что производительность гидронасоса соответствует потребности при данной скорости автомобиля.

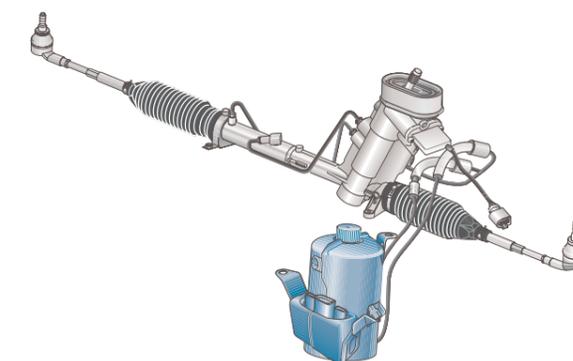
Значительной экономии топлива можно достигнуть даже во время движения в городе (см. таблицу).

# Блок электродвигателя с насосом

Блок электродвигателя с насосом

Блок электродвигателя с насосом является отдельным узлом.

К лонжерону в левой части моторного отсека между бампером и аркой колеса болтами прикреплен специальный кронштейн. Блок электродвигателя с насосом крепится к кронштейну с помощью резиновых втулок и заключен в шумозащитный кожух.



SP34\_14

Блок электродвигателя с насосом состоит из следующих узлов:

- гидравлический узел с шестеренчатым насосом, разгрузочный клапан и электродвигатель
- гидравлический бачок
- блок управления гидроусилителя.

Блок электродвигателя с насосом не требует сервисного обслуживания. Он смазывается гидравлическим маслом.

Блок является неразборным и ремонт его не предусмотрен.

Насос соединен с механизмом гидроусилителя посредством напорного трубопровода.

По возвратному трубопроводу гидравлическое масло сливается в бачок.



SP34\_14

# Блок управления гидроусилителя

## Блок управления J500 гидроусилителя

является частью блока электродвигателя с насосом.

Входящие сигналы

- Обороты двигателя (двигатель внутреннего сгорания)
- Скорость движения автомобиля
- Угол поворота рулевого колеса

Назначение

Преобразование сигналов для регулировки производительности шестеренчатого насоса в соответствии с углом поворота рулевого колеса и скоростью автомобиля.

Дополнительные функции

- Защита гидроусилителя рулевого управления от перепадов температуры
- Повторное включение системы защиты после сбоев

Самодиагностика

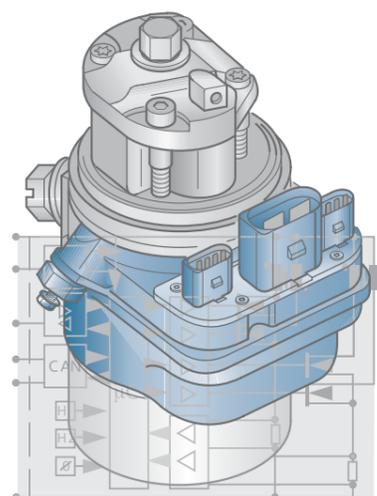
Информация обо всех неисправностях во время работы передается в блок управления и сохраняется в постоянной памяти.

Работа насоса

Зажигание	Скорость автомобиля	Насос	Гидроусилитель рулевого управления
Включено	Автомобиль движется	Работает	Задействован
Выключено	Автомобиль не движется скорость равна нулю	Не работает	Не задействован

Гидроусилитель рулевого управления

Скорость автомобиля	Угол поворота рулевого колеса	Производительность	Усиление
Низкая, например при парковке	Большой	Высокая	Высокое (легкое управление)
Высокая, например, при движении по скоростной магистрали			



SP34\_23

# Датчик угла поворота рулевого колеса

## Назначение

Датчик G250 угла поворота рулевого колеса расположен в верхней части рулевого механизма, датчик охватывает вал рулевого управления. Он определяет угол поворота рулевого колеса. Датчик не рассчитывает значения абсолютных углов (определяется угол поворота рулевого колеса относительно крайних положений).

## Обработка сигнала

По этому сигналу блок управления гидроусилителя обнаруживает повороты рулевого колеса.

Чем больше угол поворота рулевого колеса, тем выше скорость и производительность насоса гидроусилителя (независимо от скорости автомобиля).

## Замещающая функция

При обнаружении неисправности датчика система гидроусилителя рулевого управления переходит в запрограммированный аварийный режим работы.

Функции рулевого управления сохраняются. Управлять автомобилем становится немного тяжелее.

## Самодиагностика

Датчик проверяется системой самодиагностики.

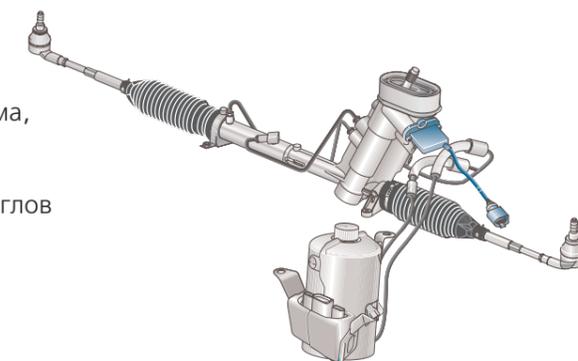
В памяти блока управления гидроусилителя сохраняются записи о неисправностях датчика.

С помощью функции 02 - Interrogating fault memory (Запрос памяти неисправностей) можно обнаружить следующие неисправности:

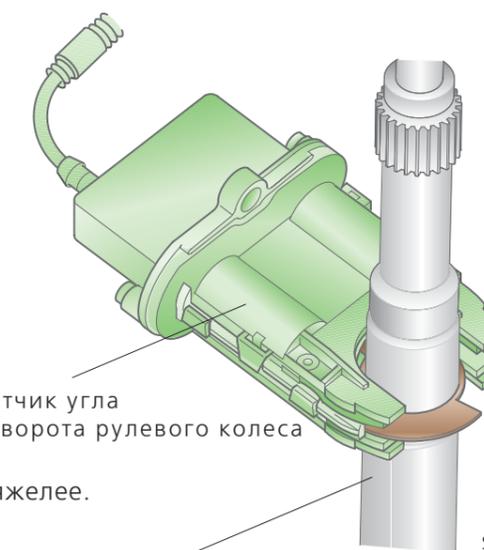
- короткое замыкание на массу
- обрыв в цепи или короткое замыкание на плюс
- сбои в работе системы

## Электрическая цепь

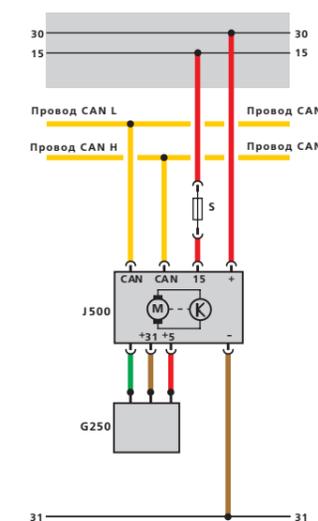
G250 Датчик угла поворота рулевого колеса  
J500 Блок управления гидроусилителя



SP34\_19

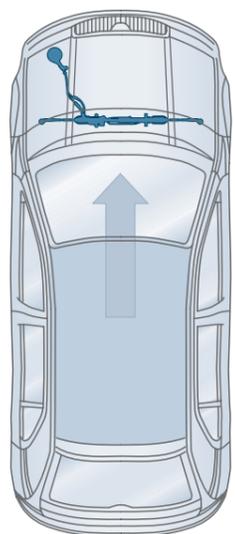


SP34\_08



SP34\_10

# Механизм гидроусилителя рулевого управления



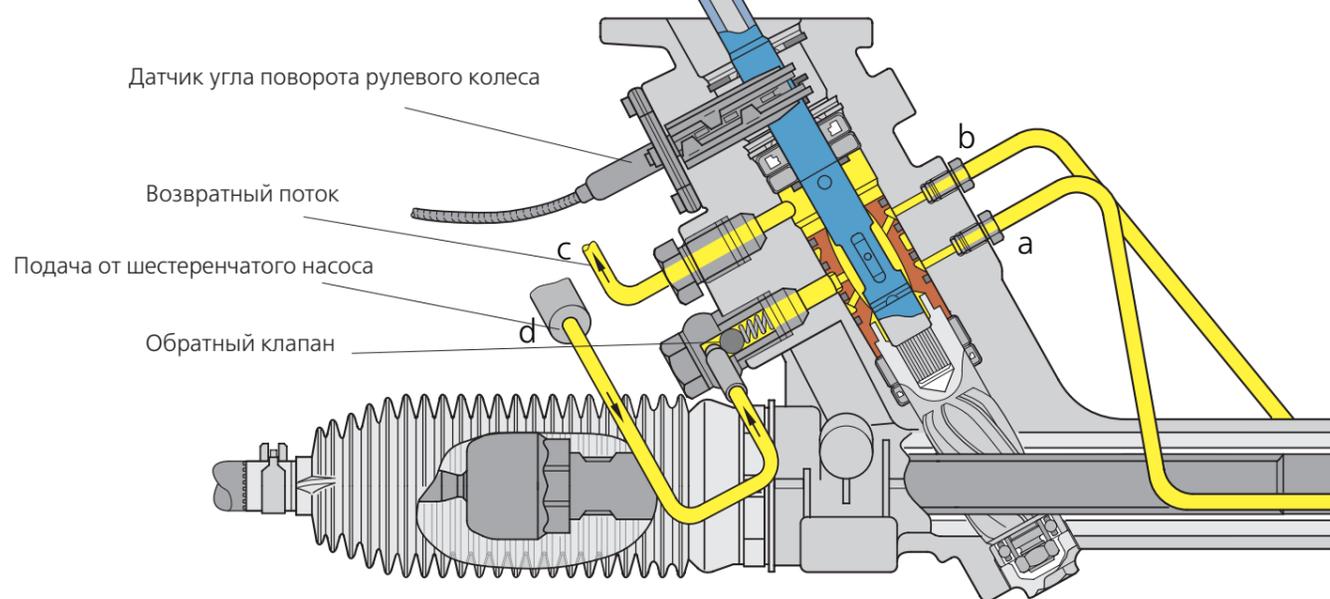
SP34\_03

## Исходное положение

Автомобиль движется прямо.  
Двигатель работает.  
Электродвигатель насоса работает.  
Шестеренчатый насос создает давление в гидросистеме.

## Принцип работы

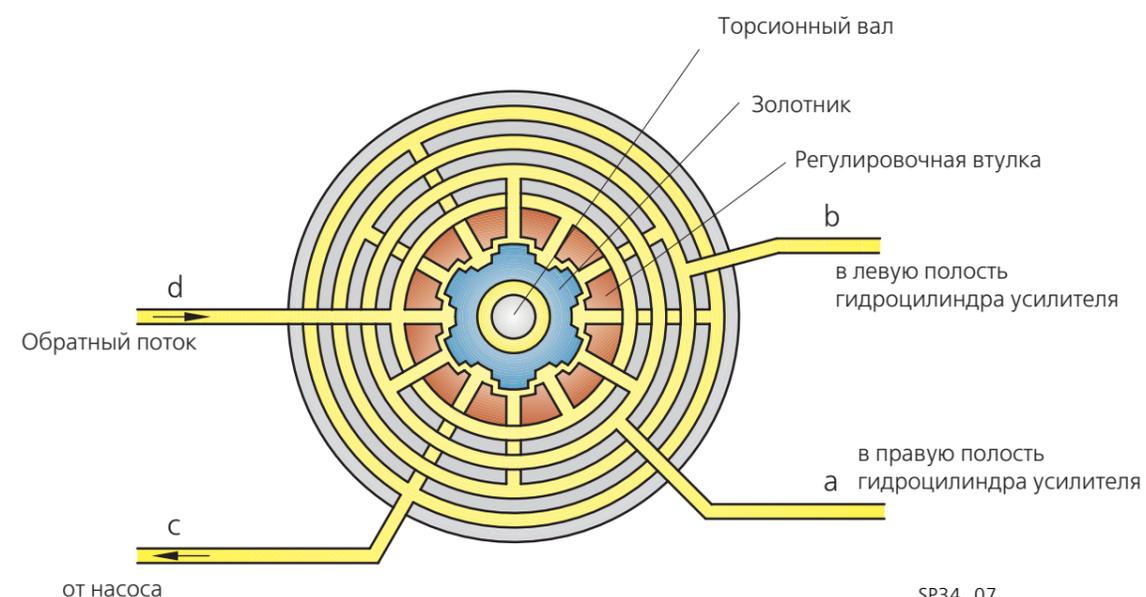
Масло под давлением подается шестеренчатым насосом по напорному трубопроводу в блок управления гидроусилителя механизма рулевого управления.



### Примечание:

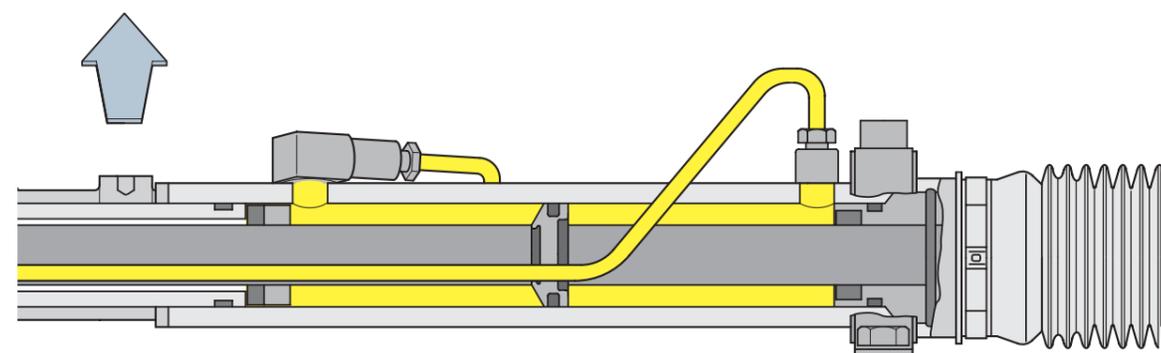
С точки зрения гидравлики крайнее левое и правое положения рулевого колеса аналогичны таким положениям при использовании стандартного усилителя рулевого управления. Более подробная информация приведена в программе самообучения 14.

Как и в стандартной системе рулевого управления с гидроусилителем, в блоке управления гидроусилителя имеется торсионный вал, один конец которого соединен с золотником, а другой конец – с ведущей шестерней и регулировочной втулкой.



SP34\_07

Схема блока управления гидравлической системы



SP34\_04

При прямолинейном движении автомобиля торсионный вал удерживает золотник и регулировочную втулку в нейтральном положении. Датчик угла поворота рулевого колеса не регистрирует поворота. Масло практически без давления проходит через блок управления гидравлической системы и возвращается в бачок по возвратному трубопроводу.

# Сервисное обслуживание

## Сервисное обслуживание

Усилитель рулевого управления с электроприводом не требует сервисного обслуживания. Специальный инструмент не требуется.

Ремонт механизма усилителя рулевого управления и блока двигателя с насосом не предусмотрен. Неисправности выявляются путем выполнения проверки давления и герметичности системы, а также при помощи системы самодиагностики. При обнаружении неисправностей механизм гидроусилителя или блок электродвигателя с насосом необходимо заменить.

Замене подлежат следующие детали рулевой передачи:

наконечники рулевых тяг, тяги, чехол, хомуты, пружинный хомут, сальник (уплотняет место крепления рулевого механизма к кузову), фиксатор, резиновая вставка и датчик G250 угла поворота рулевого колеса.



**Примечание:**  
При замене наконечников рулевых тяг обратить внимание на буквенную маркировку.

Правильно установленный наконечник рулевой тяги должен быть наклонен к задней части, а палец шарового шарнира направлен вверх.

Проверить углы установки колес.

Могут заменяться следующие детали блока электродвигателя с насосом: кронштейн, резиновая втулка, шумозащитный кожух и пробка с щупом.

## Повторное включение системы защиты

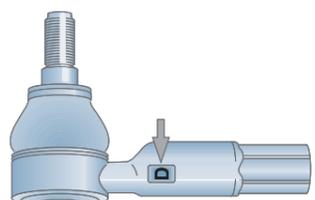
Блок электродвигателя с насосом оснащен функцией повторного включения системы защиты после сбоя в работе, неисправности или аварии. Функцию повторного включения системы защиты можно отключить путем выключения зажигания и нового запуска двигателя.

Если блок перегрелся, следует дать ему остыть в течение 15 минут.

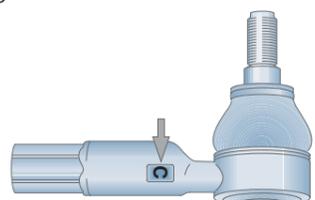
Если функция повторного включения защиты не отключается при запуске двигателя после этого периода времени, значит, имеется неисправность в электрической системе автомобиля или в блоке электродвигателя с насосом. В этом случае необходимо выполнить самодиагностику.



SP28\_04



Наконечник левой рулевой тяги



Наконечник правой рулевой тяги

SP34\_15

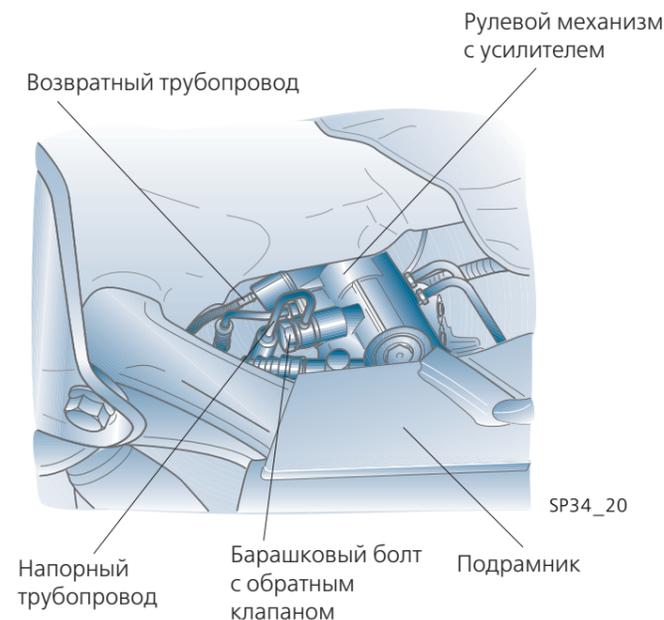
## Напорный и возвратный трубопроводы

При подсоединении напорного или возвратного трубопроводов необходимо заменить старые уплотнения и хомуты на новые.



**Примечание:**  
При отключении напорного трубопровода от гидроусилителя рулевого управления барашковый болт и обратный клапан необходимо заменить. Запрещается использовать барашковый болт без обратного клапана. Следует использовать только оригинальные запчасти.

**Необходимо следить, чтобы трубопроводы гидравлической системы не перекручивались и не сгибались.**



Напорный трубопровод

Барашковый болт с обратным клапаном

Подрамник

SP34\_20

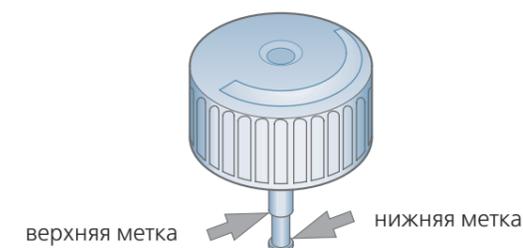
## Проверка уровня гидравлического масла

Уровень масла в гидросистеме усилителя можно проверить по щупу на пробке бачка.

- Если гидравлическое масло холодное, уровень должен достигать нижней метки.
- Если гидравлическое масло горячее (от 50°C и выше), уровень должен находиться между верхней и нижней метками.



**Примечание:**  
Подробная информация по сервисному обслуживанию приведена в Руководстве для сервисных центров по ремонту шасси и в буклете по проверке и сервисному обслуживанию.



верхняя метка

нижняя метка

SP34\_22



Пробка бачка со щупом

Гидравлический бачок

SP34\_21

# Самодиагностика

## Система

Диагностическая информация передается по шине CAN. В шлюзе сигнал передается от шины CAN на провод К.

Система самодиагностики проверяет электрические и электронные детали рулевого управления с усилителем. Информация обо всех неисправностях во время работы передается на блок управления и сохраняется в постоянной памяти. Информация сохраняется даже в случае отключения напряжения аккумуляторной батареи. Единичные случайные ошибки в память не записываются.

## Контрольная лампа

После включения зажигания контрольная лампа K92 системы Servotronic загорается. В течение этого времени выполняется цикл внутренней проверки. Если после запуска двигателя и завершения цикла проверки контрольная лампа не гаснет, возможно наличие неисправностей, записанных в памяти.

Возможно, это неисправности в электрической системе.

## Самодиагностика

Для начала самодиагностики необходимо включить зажигание.

Самодиагностика выполняется при помощи тестера V.A.G 1552, тестера V.A.G 1551 или с помощью диагностического комплекса VAS 5051. diagnosis

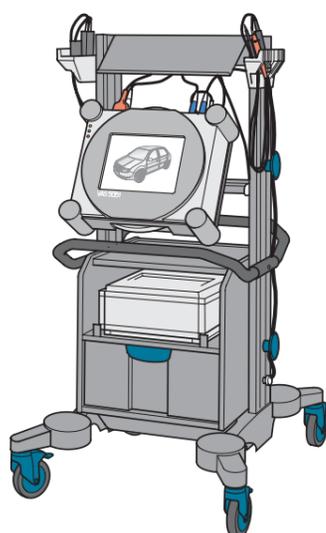
Самодиагностика начинается с ввода адресного слова **44 - Power steering** (Гидроусилитель рулевого управления)

Доступные функции

- 01 - Запрос версии блока управления
- 02 - Запрос сохраненных в памяти ошибок
- 05 - Удаление кодов ошибок из памяти
- 06 - Завершение вывода
- 07 - Программирование блока управления
- 08 - Считывание блока измеренных значений

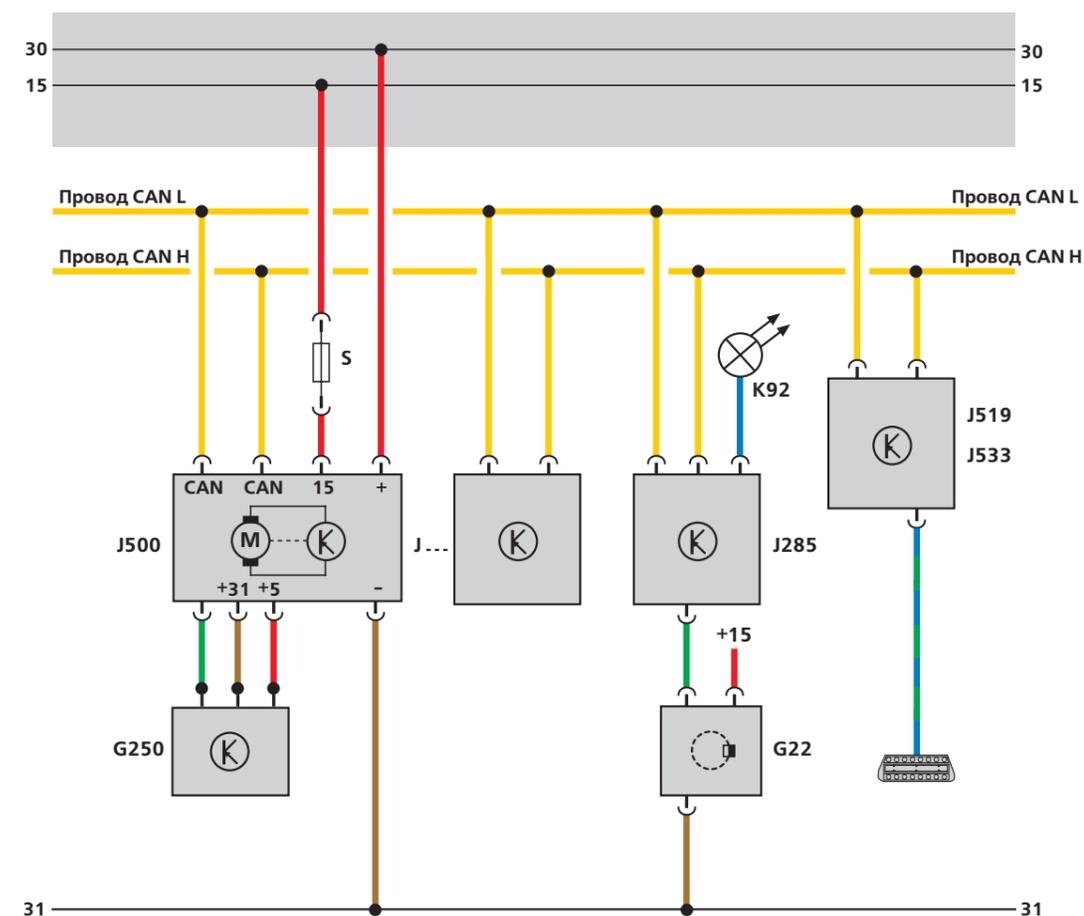


SP34\_06



SP33\_73

# Функциональная схема



SP34\_09

На данной блок-схеме в упрощенном виде показаны соединения компонентов системы гидроусилителя рулевого управления с электроприводом с другими системами автомобиля.

В этом случае данные передаются по шине CAN.

## Обозначения

- G22 Датчик скорости движения автомобиля
- G250 Датчик угла поворота рулевого колеса
- J... Блок управления двигателя
- J285 Блок управления во вставку панели приборов
- J500 Блок управления гидроусилителя
- J519 Блок управления бортовой сети
- J533 Шлюз
- K92 Контрольная лампа Servotronic
- S Предохранитель

**Примечание:**  
Функциональная схема не является схемой электрооборудования.

- Положительное напряжение аккумуляторной батареи
- Отрицательный
- Выходной сигнал
- Входной сигнал
- CAN (входной и выходной сигналы)