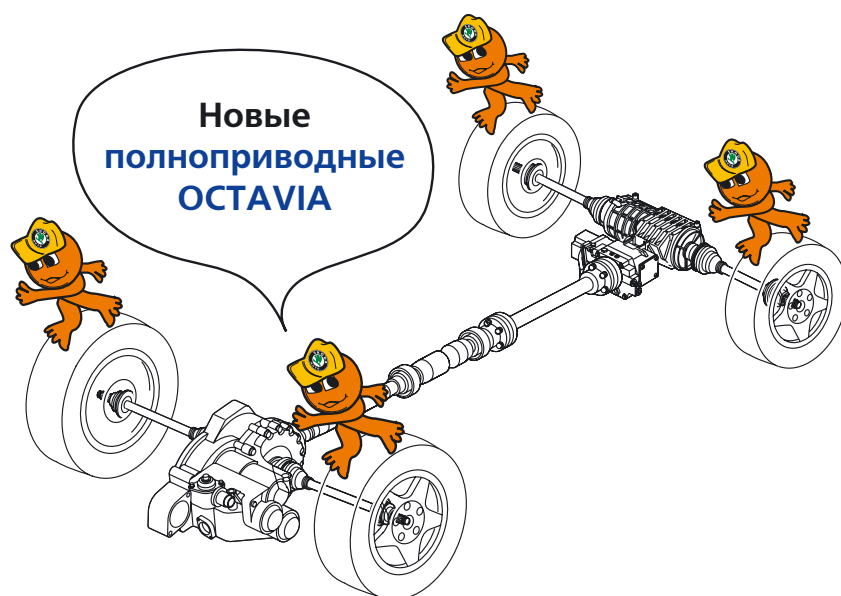




SP29-06

Модельный ряд SKODA пополнился автомобилями OCTAVIA с самой современной системой постоянного полного привода. До сих пор в большинстве классических внедорожников блокировка дифференциалов производится вручную рычагами.

Нововведением для систем постоянного полного привода была вискомуфта, выполняющая роль самоблокирующегося межосевого дифференциала и срабатывающая без участия водителя. Такая муфта использовалась, например, на модели VW syncro. Эта муфта могла определять лишь пробуксовывание колес, а не его причину. Для обеспечения безопасного торможения в этом случае межосевую блокировку необходимо было отключать с помощью обгонной муфты. При разгоне такой межосевой дифференциал снова блокировался.

Значительным прорывом в технологии постоянного полного привода была разработка муфты Haldex. Муфта Haldex является управляемой. Во время цикла управления дополнительная информация обрабатывается процессором. Кроме пробуксовки колес факторами, от которых зависит распределение момента по колесам, теперь являются и другие показатели динамики автомобиля.

По мультиплексной шине CAN процессор получает данные от датчиков оборотов колес системы АБС и от системы управления двигателя (сигнал педали акселератора).

Процессор получает данные о скорости автомобиля, о вхождении в повороты, торможении и разгоне и обеспечивает адекватное поведение автомобиля в каждой ситуации.

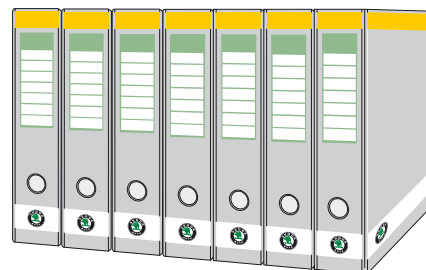
Преимущества муфты Haldex

- Постоянный полный привод с межосевой многодисковой муфтой с электронным управлением
- Характеристики как у автомобиля с приводом на переднюю ось
- Быстродействие (распределение мощности).
- Мгновенное разъединение передней и задней оси
- Отсутствие нагрузок в трансмиссии во время парковки и маневрирования
- Отсутствие ограничений при буксировке автомобилей методом частичной погрузки передней части
- Полная совместимость с такими антипробуксовочными системами, как АБС, EDL, TCS, EBD и ESP
- Возможность проведения простой проверки тормозов и эксплуатационных показателей на беговых барабанах.

Содержание

■	Полный привод	4
■	Механическая коробка передач	6
■	Главная передача задней оси	8
■	Карданный вал	10
■	Изменение конструкции полноприводного автомобиля	11
	Задняя ось	11
	Топливный бак	12
	Днище автомобиля	13
	Система выпуска отработавших газов	13
■	Муфта Haldex	14
	Описание системы	14
	Механические узлы	16
	Многодисковая муфта	20
■	Гидравлическая система	22
■	Общее описание системы	28
■	Датчики	30
■	Блок управления	36
■	Приводы	37
■	Самодиагностика	39
■	Функциональная схема	40
■	Режимы движения	42
■	Проверка знаний	44

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



Полный привод

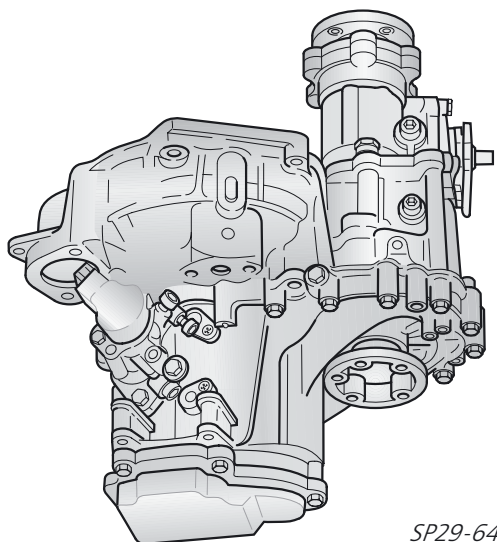
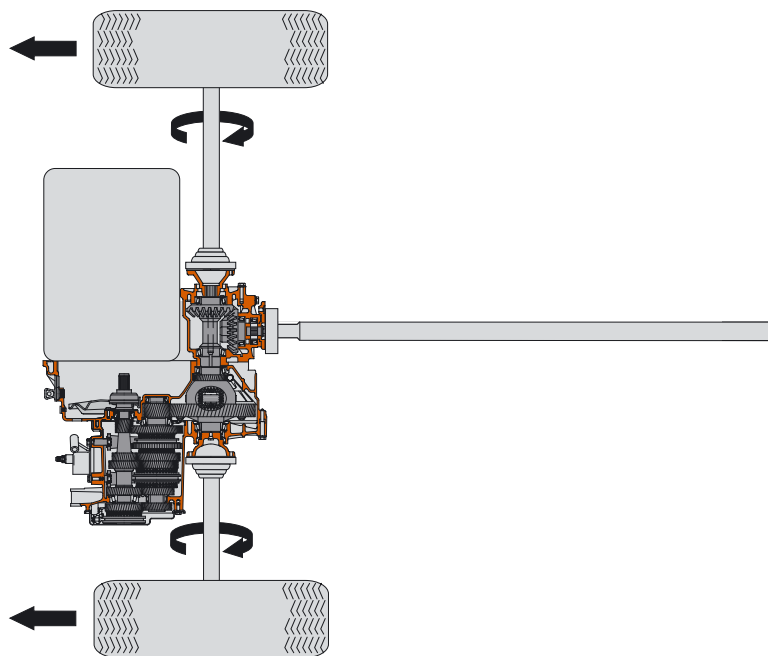
Трансмиссия полноприводного автомобиля

Трансмиссия полноприводного автомобиля создана на основе узлов и деталей платформы А концерна.

Характерной его особенностью является постоянный полный привод с межосевой многодисковой муфтой с электронным управлением.

Новая муфта представляет собой компактный агрегат, установленный на главной передаче задней оси.

В конструкцию полного привода по сравнению с передним приводом внесен ряд изменений и новых узлов.



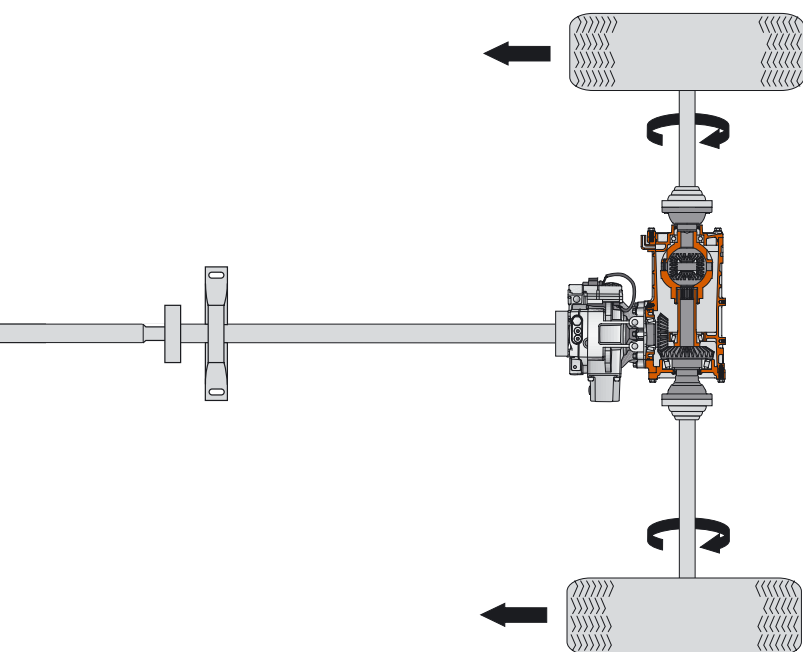
SP29-64

5-ступенчатая механическая коробка передач с картером главной передачи

На 5-ступенчатой механической коробке передач устанавливается картер главной передачи.

Крутящий момент передается от передней оси на заднюю при помощи карданного вала.

Карданный вал состоит из двух секций. Он присоединяется к механической коробке передач через универсальный шарнир, а к задней главной передаче – через универсальный шарнир с гасителем крутильных колебаний.



SP29-07

5-ступенчатая механическая коробка передач с картером главной передачи

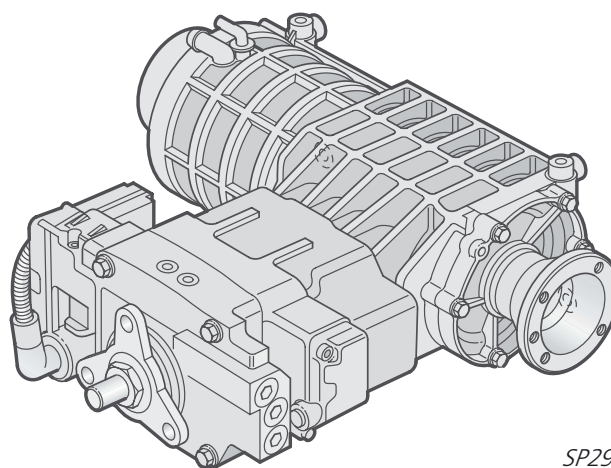
Крутящий момент двигателя передается через механическую коробку передач с дифференциалом передней оси и главную передачу на карданный вал.

Карданный вал соединен с входным валом муфты Haldex.

В муфте Haldex входной вал отделен от выходного вала, соединенного с главной передачей.

Крутящий момент передается через дифференциал задней оси на задние приводные валы.

Крутящий момент передается на заднюю главную передачу только в том случае, если многодисковая муфта Haldex включена.

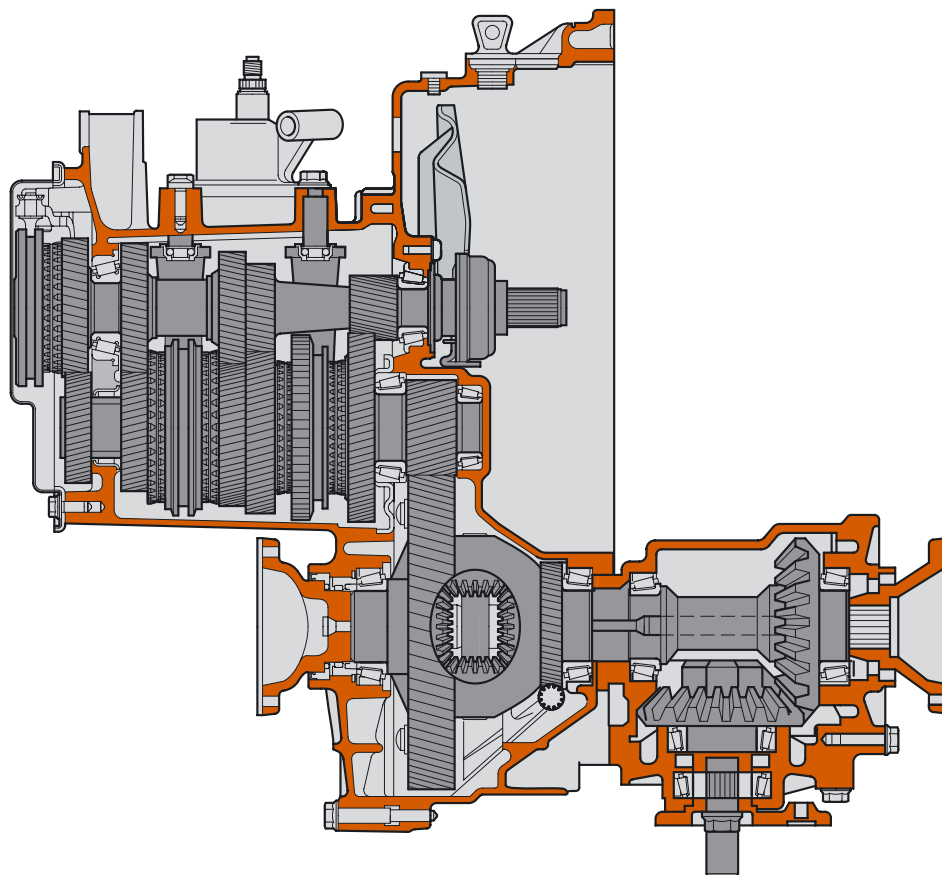


SP29-09

Задняя главная передача с муфтой Haldex

Механическая коробка передач

5-ступенчатая механическая коробка передач 02С для полноприводных автомобилей



SP29-20

Передаточные числа для отдельных передач и главной передачи подобраны в зависимости от мощности двигателя.

Привод сцепления гидравлический.

Картер главной передачи крепится к боковой части механической коробки передач и соединен с дифференциалом коробки передач.

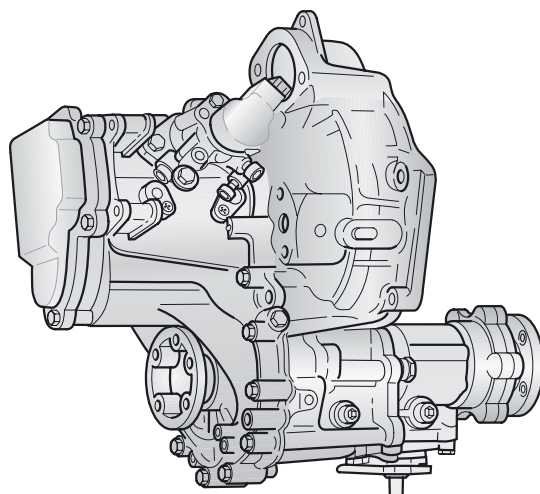
Дифференциал и главная передача расположены в одном картере, их валы опираются на конические роликовые подшипники.

Шестерни главной передачи селективно подбираются и регулируются.

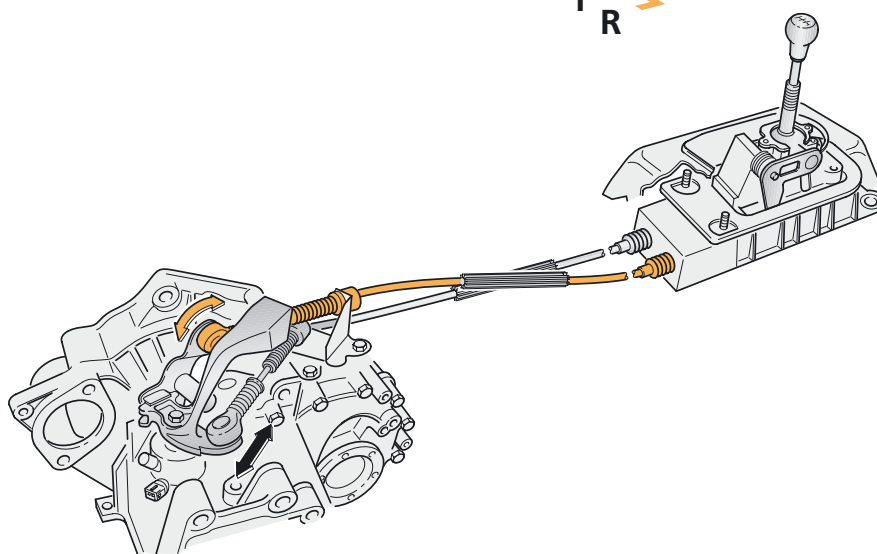
Очень важно, чтобы шестерни задней и передней главной передачи соответствовали друг другу.

Передаточное число между передней и задней главной передачей всегда должно быть равно единице.

Передаточное число $i =$	Число зубьев ведомой шестерни z_2		
	Число зубьев ведущей шестерни z_1		
	z_2	z_1	i
1-я передача	33	10	3,300
2	35	18	1,944
3	34	25	1,360
4	35	34	1,029
5	36	43	0,857
Передача заднего хода	17 36	10 20	3,060
Главная передача	63	16	3,938
Speed	3,938	22	0,591
Передняя/задняя коническая шестерня	17 : 27 x 27 17		1



SP29-64



SP29-19t

В механизме переключения коробки передач используется трос.

Внутренний механизм переключения коробки передач работает по такому же принципу, что и механизм механической коробки передач 02J.

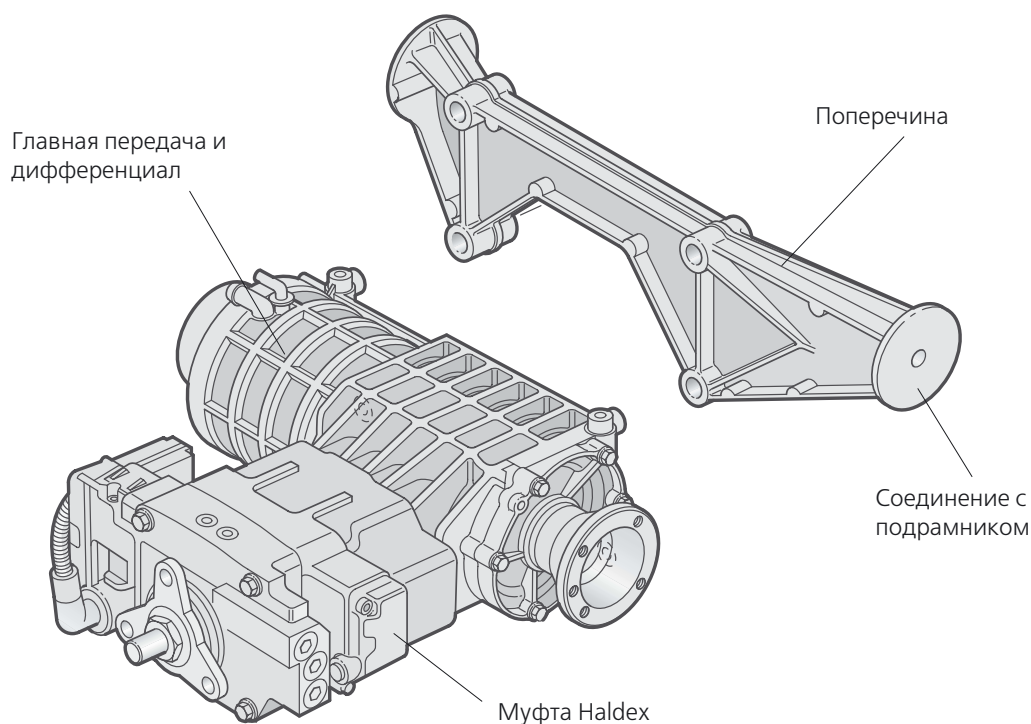


Примечание:
Описание тросового привода и механизма переключения коробки передач приведено в Программе самообучения № 18.

Задняя главная передача

Задняя главная передача

всегда подбирается в зависимости от механической коробки передач. Совместимость агрегатов можно проверить по буквенным кодам.



Главная передача задней оси представляет собой сборный агрегат, состоящий из следующих узлов.

Муфта Haldex
Коническая зубчатая передача и дифференциал.

Задняя главная передача соединена с подрамником задней оси при помощи поперечины.

В муфте Haldex и главной задней передаче используются разные марки масла.

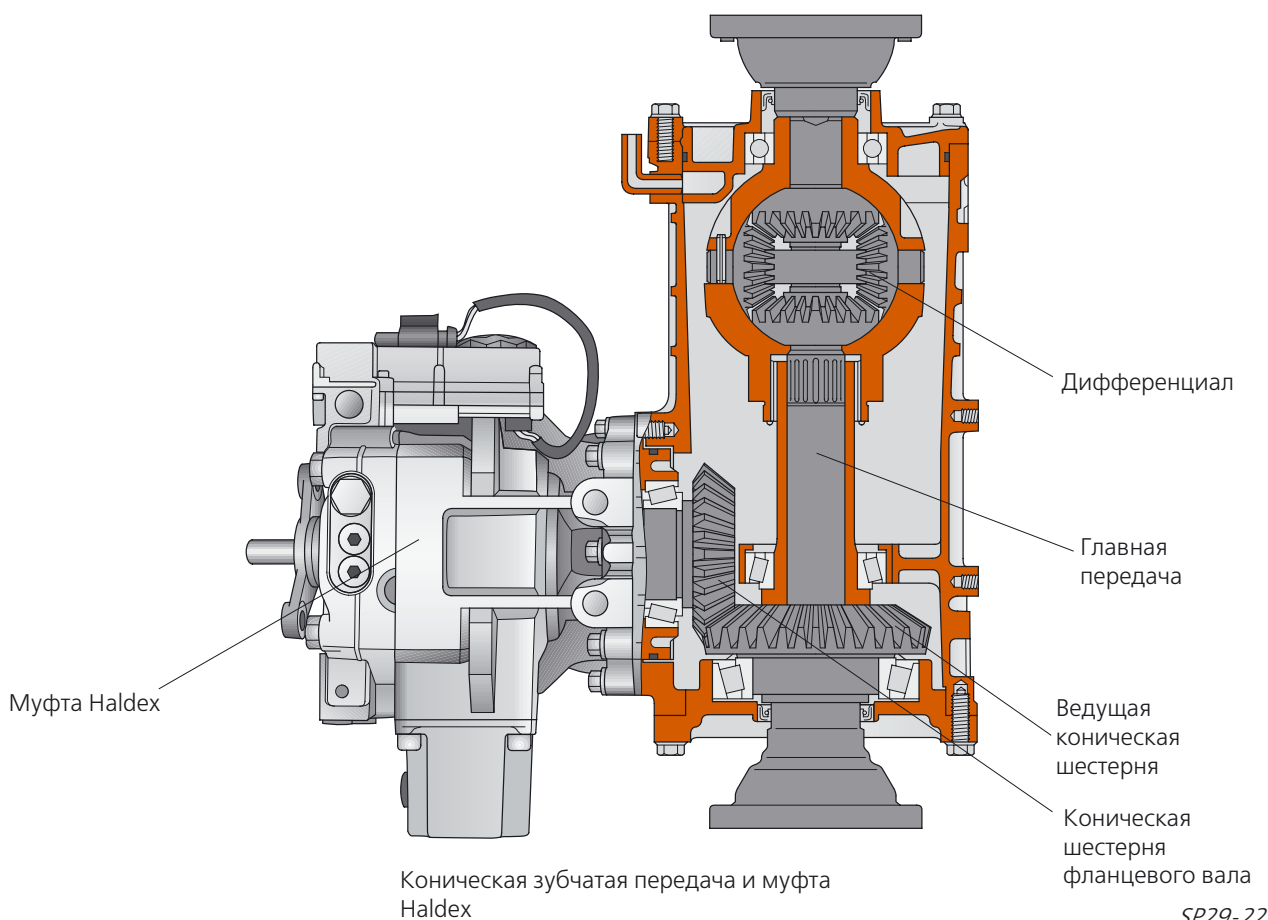
Главная передача	Трансмиссионное масло
Муфта Haldex	Масло для высоконагруженных узлов

Электрооборудование муфты Haldex подключено к электрической системе автомобиля.

Для функционирования муфты Haldex дополнительно ничего подсоединять не требуется



Примечание:
Заправочные объемы и технические характеристики масел приведены в Руководствах для сервисных центров по OCTAVIA.



Коническая зубчатая передача состоит из конической шестерни фланцевого вала и ведущей конической шестерни.

Коническая шестерня фланцевого вала является частью муфты Haldex, а ведущая конической шестерня – частью главной передачи.

Картер муфты Haldex крепится к картеру задней главной передачи болтами. Это болтовое соединение также определяет люфт конической шестерни во время работы.

От качества регулировки зубчатого зацепления конической шестерни фланцевого вала и ведущей конической шестерни зависит срок службы и плавность работы конической передачи.

Поэтому пары конических шестерен фланцевого вала и ведущих конических шестерни подбираются в процессе изготовления, а регулировка зацепления и уровень шума при работе проверяются.

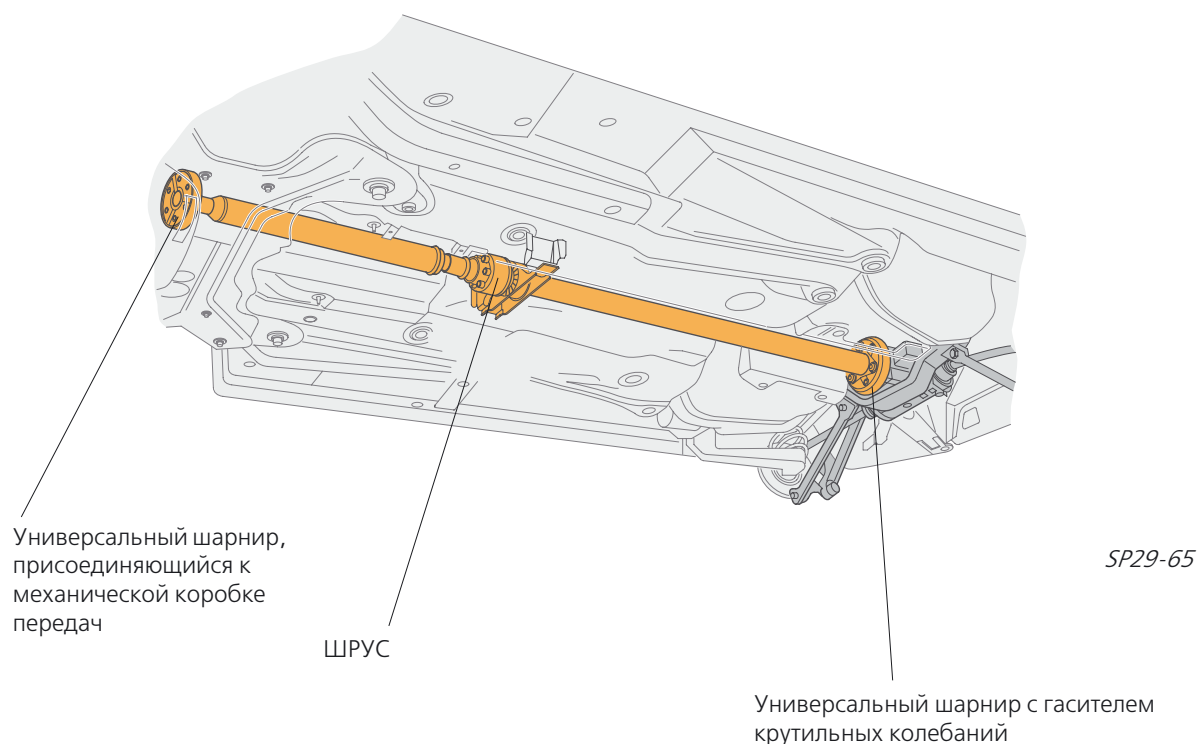
Примечание:

Поэтому следует строго соблюдать инструкции по регулировке шестерен конической передачи.

Эта информация приведена в Руководстве для сервисных центров по OCTAVIA, 5-ступенчатая коробка передач 02C для полноприводных автомобилей.



Карданный вал



Карданный вал состоит из двух секций.

Карданный вал присоединяется к механической коробке передач при помощи универсального шарнира.

К задней главной передаче (муфте Haldex) вал крепится через универсальный шарнир с гасителем крутильных колебаний.

Передняя и задняя части карданного вала соединяются при помощи фланцевых соединений со ШРУС.

Секция карданного вала, расположенная после ШРУС, крепится промежуточной опорой к днищу автомобиля.

Карданный вал в сборе балансируется при изготовлении, это уменьшает вибрацию при работе.

Выполнить балансировку карданного вала в сборе в условиях сервисного центра невозможно.

Если передняя или задняя секция карданного вала повреждена, необходимо заменить карданный вал в сборе.



Примечание:

Перед тем, как снять карданный вал, необходимо пометить взаимное расположение всех деталей. При сборке следует устанавливать детали в исходное положение. В противном случае дисбаланс может быть чрезмерным. Это может привести к повреждению деталей крепления и стать причиной стука при работе вала.

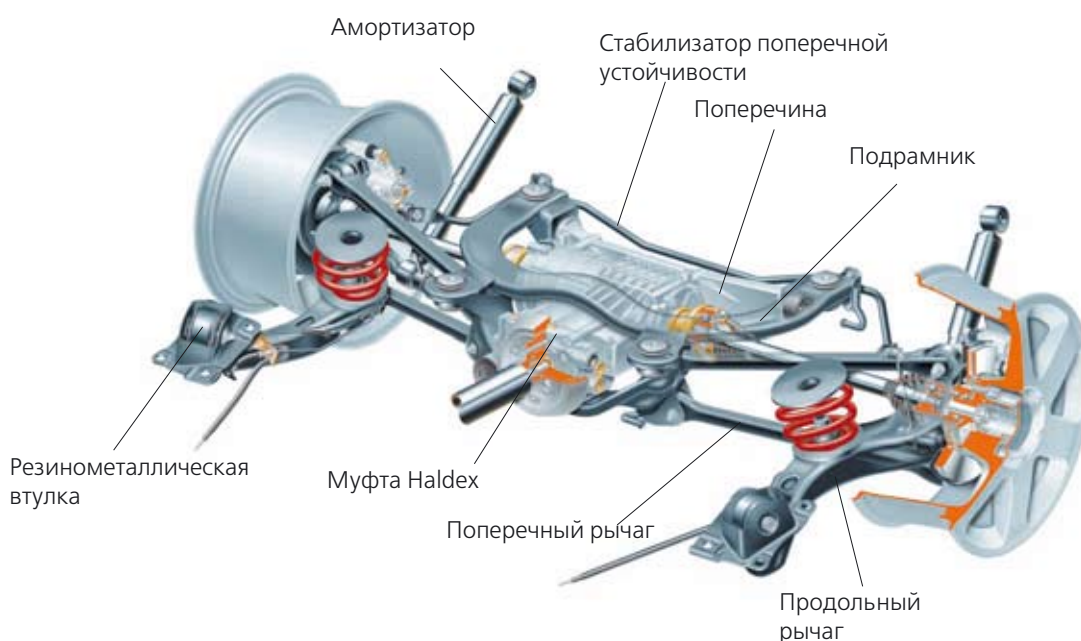
Следует хранить и транспортировать карданный вал в собранном состоянии не складывая.

Изменение конструкции полноприводного автомобиля

Изменение конструкции по сравнению с переднеприводным автомобилем

Для реализации полного привода потребовались следующие конструктивные изменения:

- задняя ось новой конструкции
- изменение конструкции топливного бака
- новая конструкция днища автомобиля
- адаптация системы выпуска отработавших газов



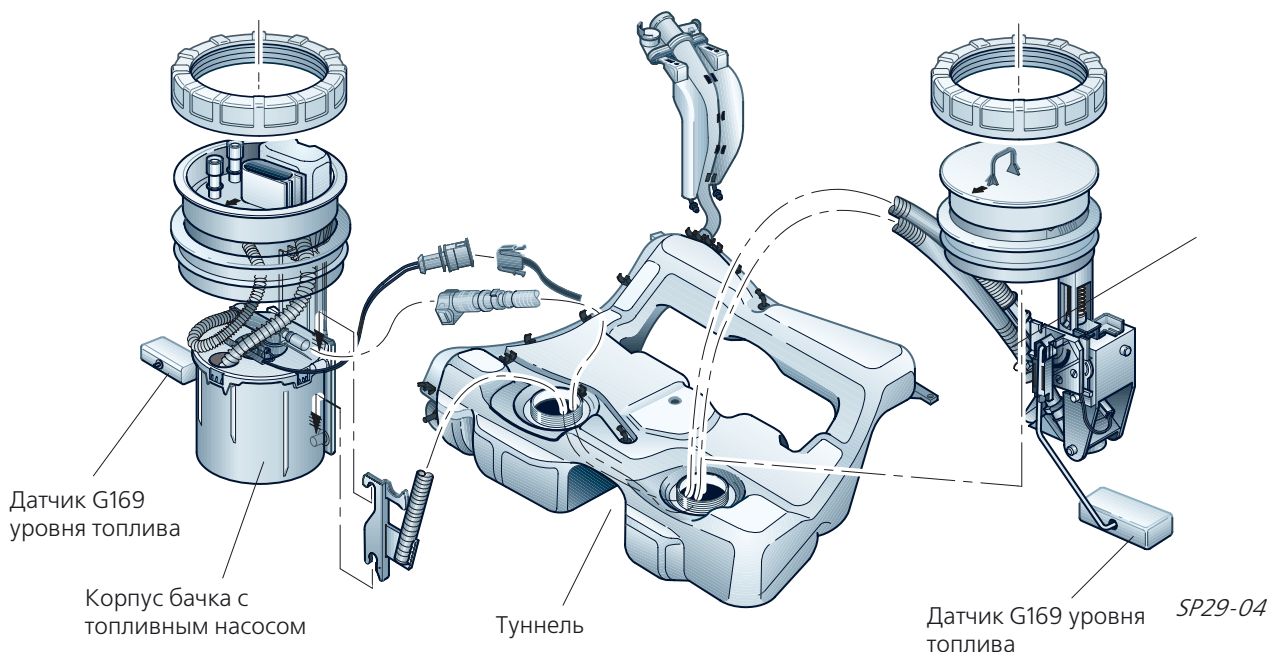
SP29-03

Задняя ось

- Задняя подвеска с двойными поперечными рычагами и продольными рычагами (ось TADW).
- Ось TADW крепится с помощью подрамника (4-точечное крепление) и резинометаллических направляющих втулок, закрепленных на каждом продольном рычаге.
- Подрамник имеет совершенно плоскую конструкцию, что позволило увеличить внутренний объем кузова.
- Задняя главная передача крепится болтами к поперечине, которая крепится к подрамнику.
- Поперечные колебания кузова автомобиля относительно подрамника подвески амортизирует стабилизатор поперечной устойчивости.
- Амортизаторы устанавливаются с наклоном (приблизительно 45°)
- В конструкции используются элементы, обеспечивающие комфорт (звукопоглощающие крепления к кузову и отдельно расположенные пружины и амортизаторы), применявшиеся ранее в переднеприводных моделях.
- Дорожный просвет увеличен на 23 мм.

Изменение конструкции полноприводного автомобиля

Топливный бак



Всасывающий насос в обратном трубопроводе

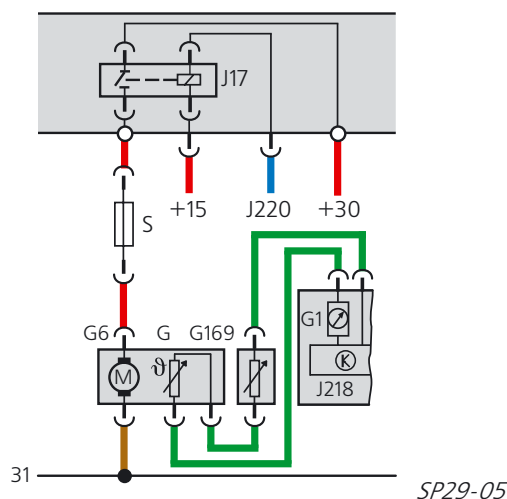
В топливном баке имеется «туннель» для карданного вала задней оси. Туннель делит топливный бак на две «секции».

Поэтому на моделях, оснащенных бензиновыми двигателями, в левой секции бака установлен всасывающий насос, перекачивающий топливо в правую секцию. Всасывающий насос приводится в действие энергией обратного потока топлива, создаваемого двухступенчатым топливным насосом.

На моделях, оснащенных дизельными двигателями, топливо перекачивается из левой секции бака в правую электрическим насосом.

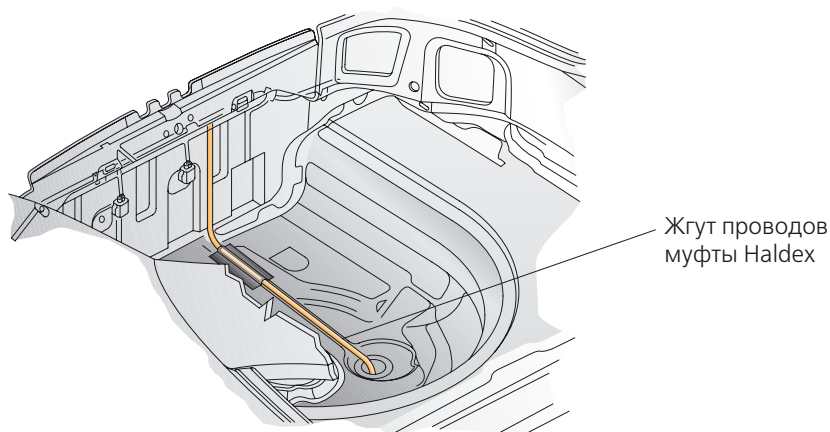
Датчик уровня топлива имеется в каждой секции топливного бака. Они работают последовательно. Уровень 1 + уровень 2 = общий уровень. Уровень топлива рассчитывает процессор комбинации приборов.

- G Датчик уровня топлива
- G1 Указатель уровня топлива в баке
- G6 Топливный насос
- G169 Датчик 2 уровня топлива
- J17 Реле топливного насоса
- J218 Процессор комбинации приборов
- J220 Блок управления Motronic
- S Предохранитель



Днище автомобиля

Ниша для запасного колеса



SP29-42

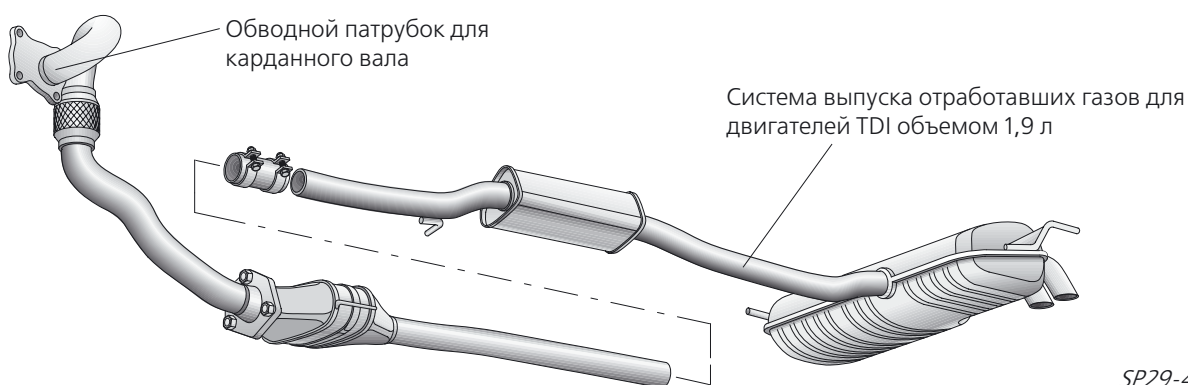
Ниша для запасного колеса на полноприводных автомобилях перенесена на 250 мм к заднему концу кузова.

Благодаря этому освобождено пространство для крепления продольных рычагов к днищу автомобиля.

Жгут проводов муфты Haldex проложен через нишу для запасного колеса.

Ниша защищает жгут от ударов камней и других повреждений.

Модернизация системы выпуска отработавших газов



SP29-43

Для полноприводных автомобилей с карданным валом и новой конструкцией задней оси необходимо было также внести изменения в систему выпуска отработавших газов.

Приемная труба в новой конструкции огибает карданный вал.

Проложить трубу над задней осью, (как у переднеприводных автомобилей) не удалось, выпускная труба была проложена под осью.

Модификация приемной трубы зависит от установленного на автомобиль двигателя.

Муфта Haldex

Конструкция и принцип работы многодисковой муфты Haldex

Haldex — электрогидравлическая муфта с электронным управлением.

Муфта установлена между карданным валом и дифференциалом задней оси. При работе муфты взаимодействуют механические и гидравлические узлы под управлением электронной системы.

Пакет фрикционных дисков муфты расположен в картере и смазывается из собственного масляного поддона. Фрикционные диски муфты прижимаются друг к другу под давлением гидропривода. Таким образом, муфта обеспечивает подачу переменного крутящего момента на заднюю ось.

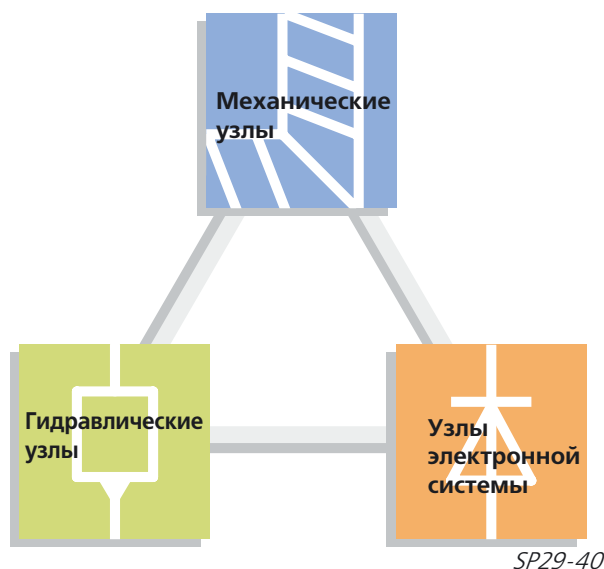
Величина крутящего момента пропорциональна давлению, воздействию на диски муфты.

Давление, прижимающее фрикционные диски, создают два аксиально-поршневых насоса. Эти насосы приводятся в действие эксцентрическим диском (аксиальным кулачковым диском) в результате разницы оборотов входного и выходного валов муфты Haldex.

Это давление плавно регулируется электрогидравлическим клапаном (управляющим клапаном).

Муфта Haldex не имеет собственных датчиков за исключением датчика температуры (необходим для компенсации изменения вязкости масла, которая зависит от температуры).

Электронный блок управления (блок управления системы полного привода) регулирует давление в муфте Haldex с использованием данных, получаемых от систем автомобиля. Для передачи этих данных используется мультиплексная шина CAN.



Эти данные включают в себя следующие:

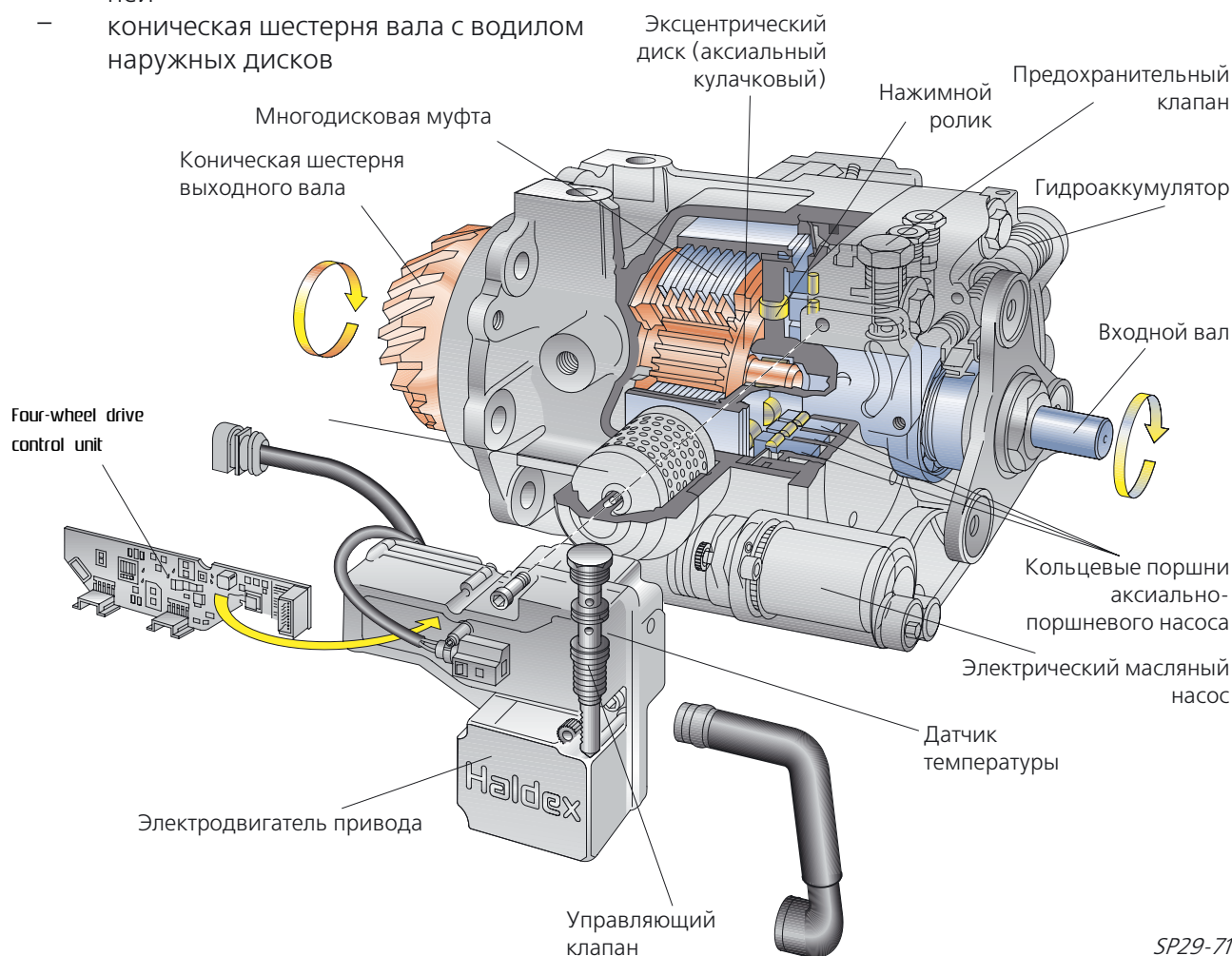
- обороты каждого колеса
- крутящий момент двигателя
- обороты двигателя
- режим работы автомобиля (прямолинейное движение, обгон, торможение, использование системы АБС)
- положение педали акселератора/угол открытия дроссельной заслонки

Система распознает такие режимы движения и условия, как поворот, маневрирование, разгон, различные длины окружности шин. Необходимое усилие прижатия дисков муфты Haldex регулируется в соответствии с фактическим режимом работы автомобиля.

Механические узлы

с вращающимися и возвратно-поступательно движущимися деталями:

- входной вал с водилом наружных дисков
- наружные и внутренние диски
- эксцентрический диск (аксиальный кулачковый диск) на водиле внутренних дисков
- нажимные ролики кольцевых поршней
- коническая шестерня вала с водилом наружных дисков



SP29-71

Гидравлические компоненты:

- предохранительный клапан
- нагнетательные клапаны
- гидроаккумулятор
- масляный фильтр
- кольцевые поршни (один рабочий поршень, два поршня насосов)
- управляющий клапан

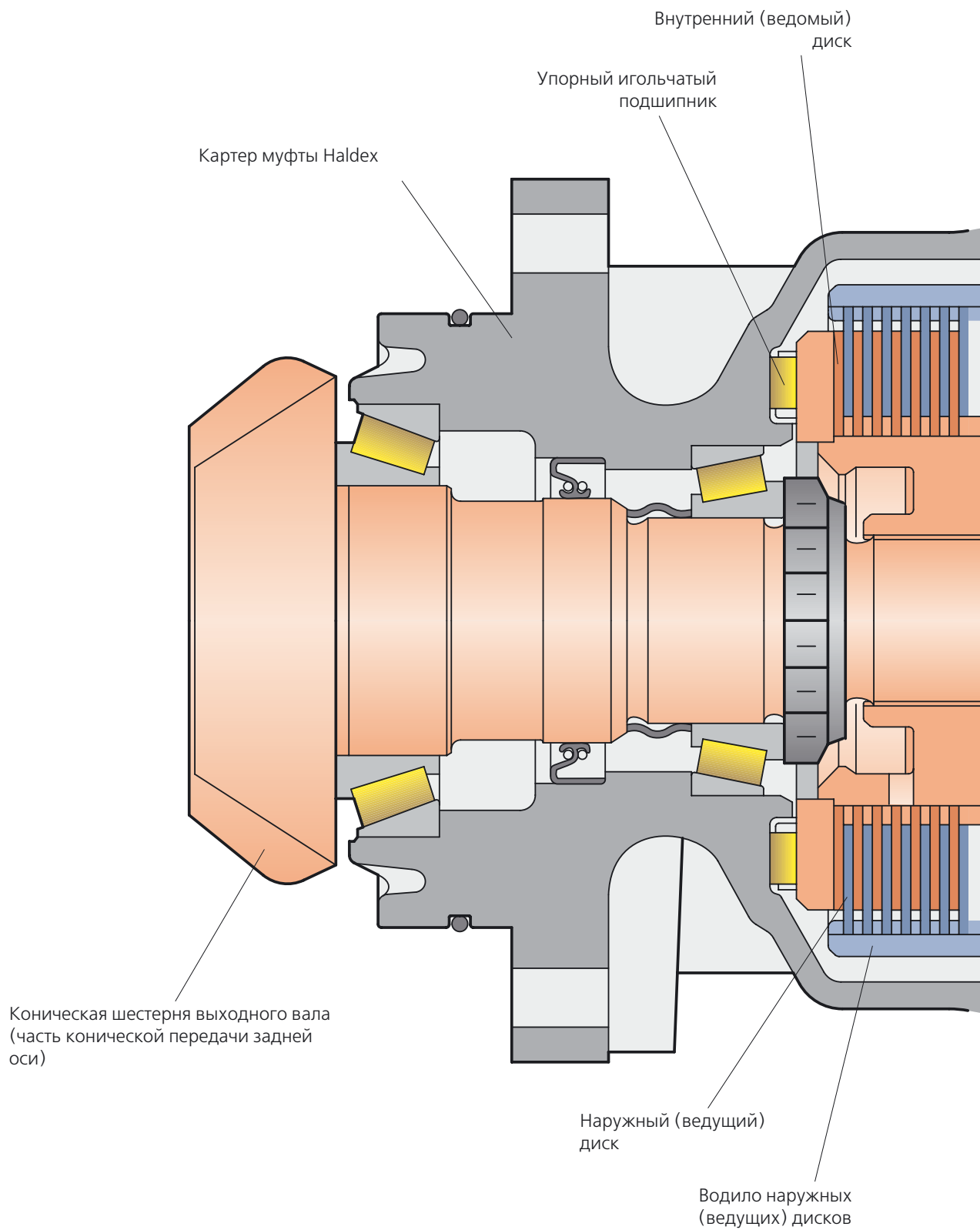
Электрические компоненты:

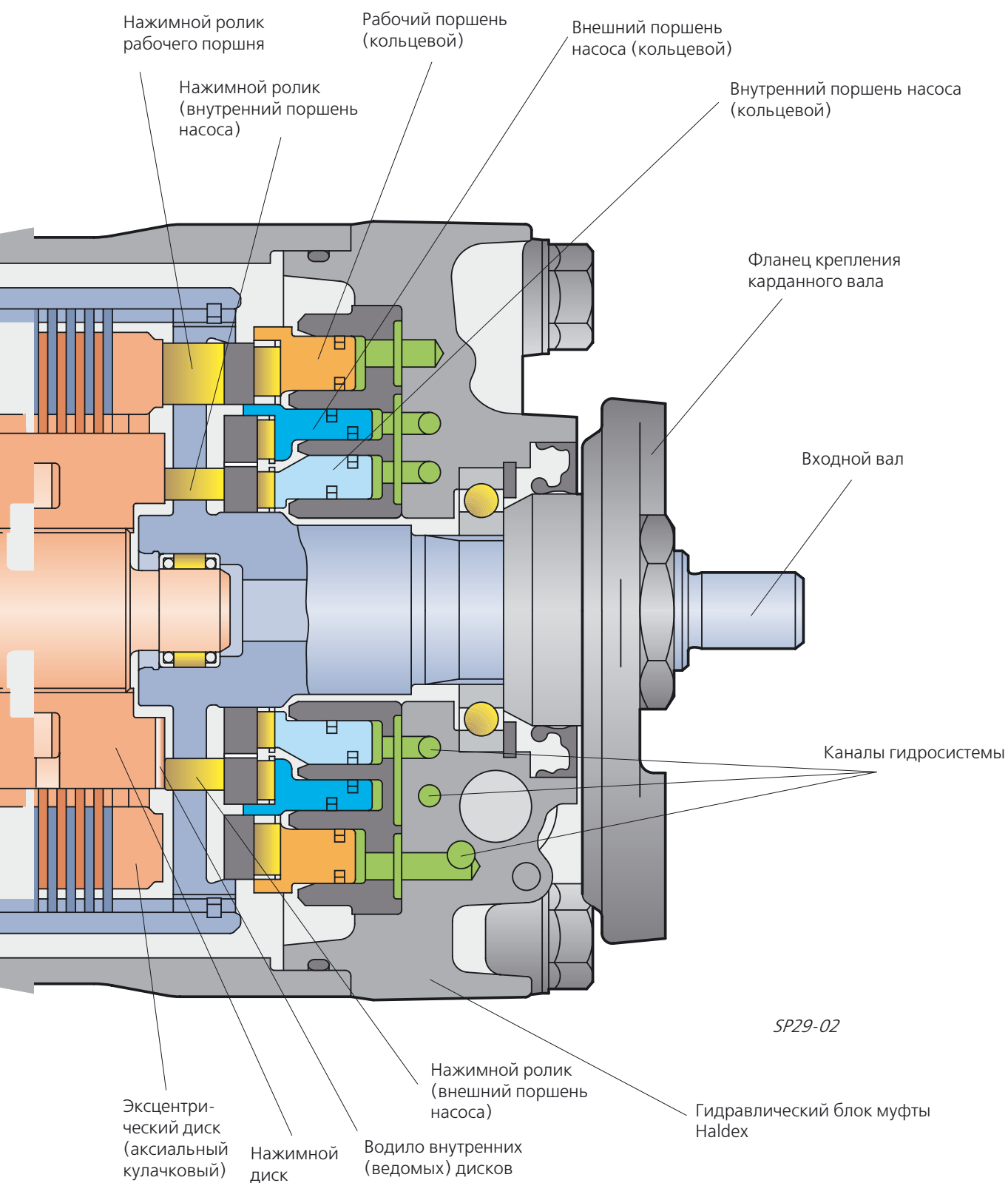
- блок управления системы полного привода
- электрический масляный насос
- электродвигатель привода управляющего клапана
- датчик температуры

Муфта Haldex

Механические узлы

Общее описание конструкции муфты Haldex





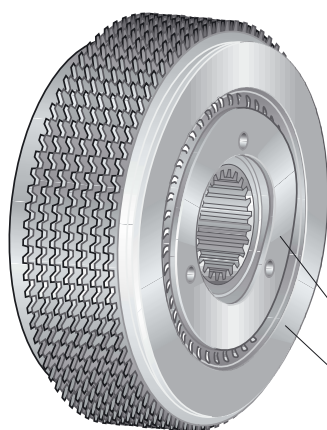
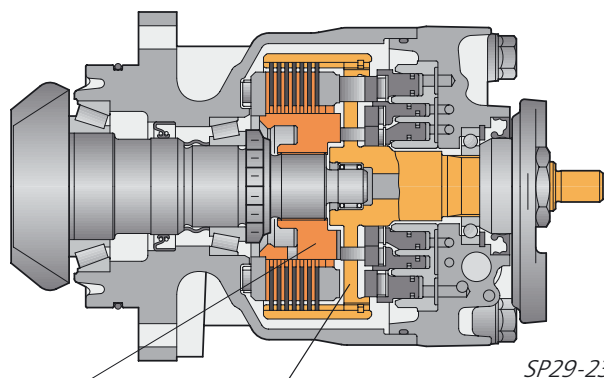
Муфта Haldex

Механические узлы

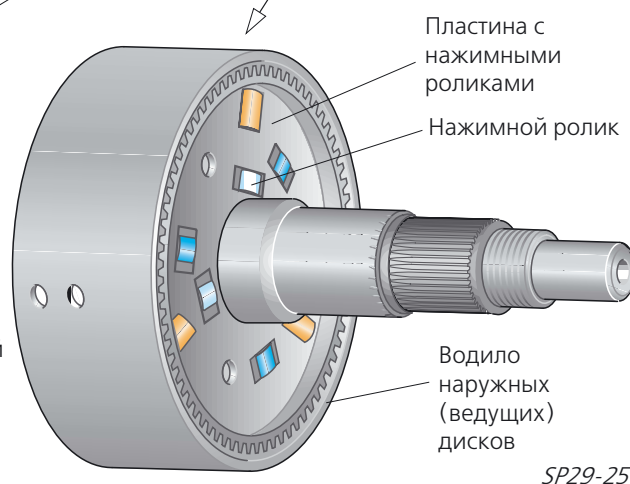
Входной вал соединен с пластиной с нажимными роликами и водилом наружных дисков.

Каждый поршень оснащен тремя нажимными роликами, расположенными по окружности с интервалом 120° . Этим обеспечивается стабильность передачи давления.

Вместе с валом вращаются нажимные ролики поршней насосов и рабочего поршня.



Водило внутренних дисков с эксцентрическим диском и пакетом фрикционных дисков с нажимным диском



Входной вал с пластиной с нажимными роликами и водилом наружных (ведущих) дисков

Эксцентрический диск является частью водила внутренних дисков. Он неподвижно закреплен на вале конической шестерни.

На эксцентрическом диске имеется три кулачка, расположенные по окружности с интервалом 120° . Поэтому этот диск называют также аксиальным кулачковым диском.

Система работает по принципу топливного насоса высокого давления.

Во время разгона автомобиля нажимные ролики поршней насосов соприкасаются с эксцентрическим диском, который может быть неподвижен или медленно вращаться. После этого начинается работа насосов. Другими словами, вращательное движение нажимных роликов преобразуется во вращательное и подъемное движение пластины в результате работы аксиальных кулачков эксцентрического диска.

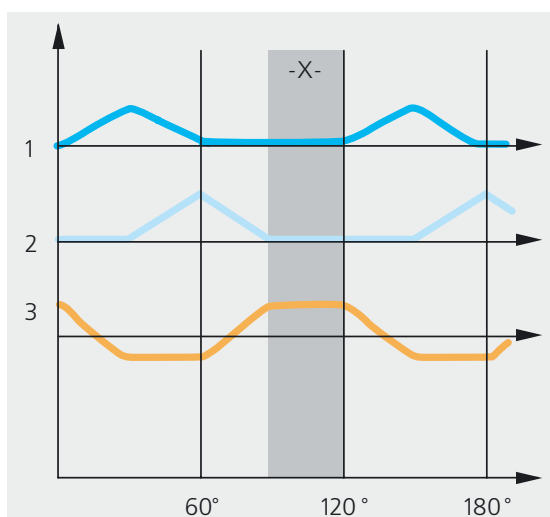
Это вращательное/подъемное усилие передается через нажимные ролики на поршень насоса. Поршни поднимаются, и рабочее давление в системе увеличивается.

Цикл работы механического насоса

Аналогично эксцентрическому диску нажимной диск, на который воздействуют три нажимных ролика рабочего поршня, имеет три выступающих участка, расположенных с интервалом по окружности.

Каждый выступающий участок нажимного диска всегда расположен напротив выемки в эксцентрическом диске.

Кроме того, нажимные ролики поршней 1 и 2 насоса также расположены с интервалом по окружности.

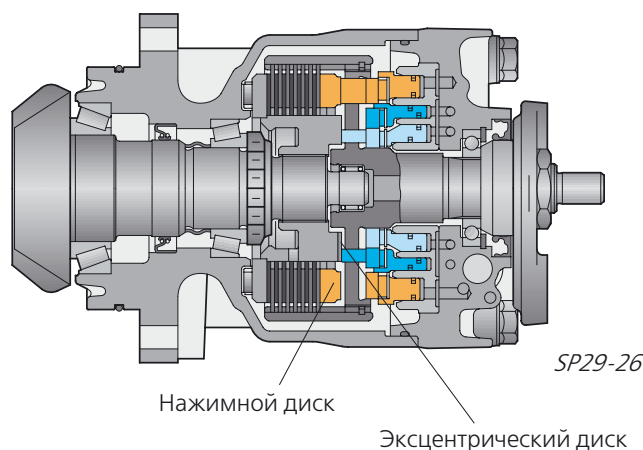


SP29-27

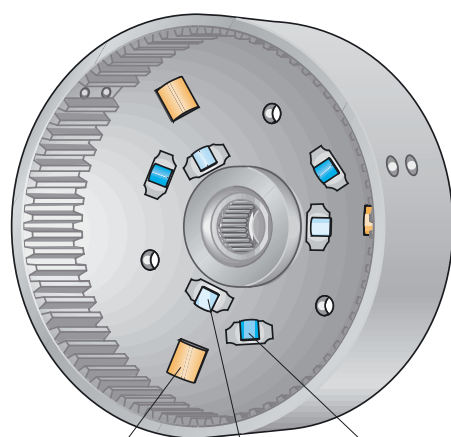
- 1 = график подъемного движения нажимного ролика внешнего поршня насоса
- 2 = график подъемного движения нажимного ролика внутреннего поршня насоса
- 3 = график подъемного движения нажимного ролика пакета фрикционных дисков/рабочего поршня

Выравнивание давления достигается с помощью каждого из трех подъемных движений поршня, выполняемых поочередно с интервалом.

В тот момент, когда расположенные с интервалом поршни насоса 1 и 2 не создают давления (зона «х»), нажимной диск пакета фрикционных дисков находится в фазе подъема.



SP29-26



SP29-28

- 1 = нажимной ролик внешнего поршня насоса
- 2 = нажимной ролик внутреннего поршня насоса
- 3 = нажимной ролик рабочего поршня

Давление на нажимной ролик рабочего поршня возрастает.

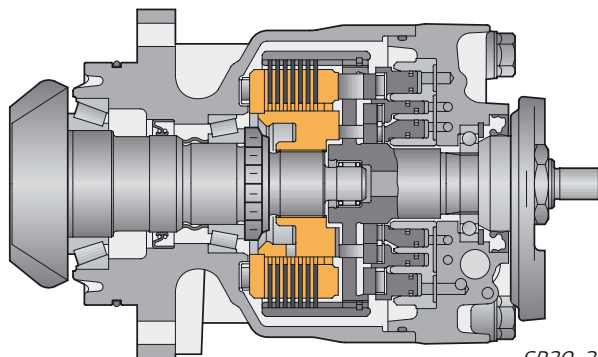
В результате фрикционные диски полностью прижимаются друг к другу и обеспечивается полный привод.

Муфта Haldex

Многодисковая муфта

Принцип работы многодисковой муфты аналогичен описанному в Программе самообучения № 20 по автоматической коробке передач.

- Наружные диски жестко подсоединены к водилу наружных дисков.
- Внутренние диски жестко подсоединены к водилу внутренних дисков.

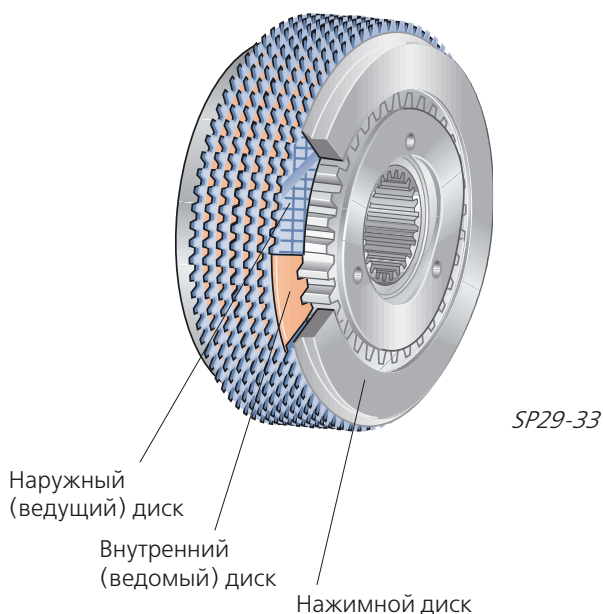


SP29-32

Пакет фрикционных дисков муфты Haldex состоит из 7 наружных и 6 внутренних дисков.

В пакет 6 внутренних дисков входят также следующие элементы:

- нажимной диск, на который воздействуют нажимные ролики рабочего поршня,
- задняя контактная пластина, опирающаяся на упорный игольчатый подшипник в картере.



SP29-33

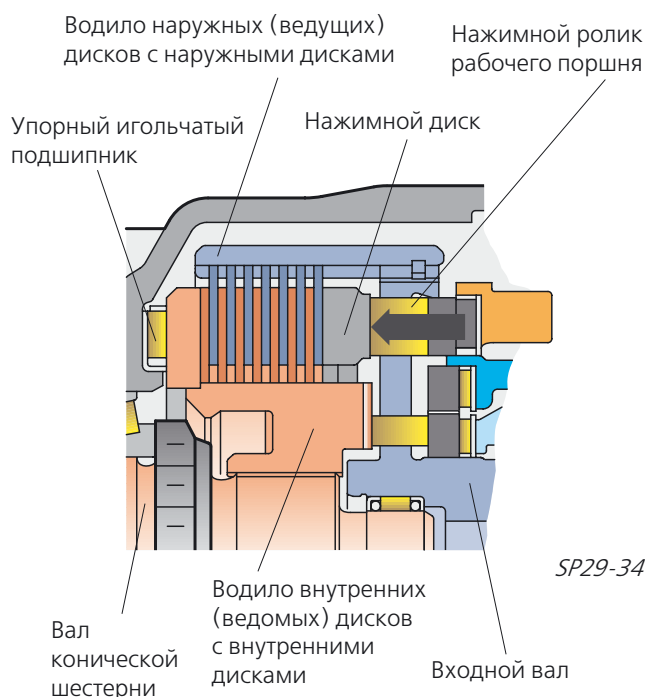
Многодисковая муфта работает в масляной ванне.

Внутренние (ведомые) диски имеют гладкие поверхности.

На поверхности наружных (ведущих) дисков, напротив, имеются канавки с обеих сторон.

Если фрикционные диски прижимаются друг к другу под действием рабочего поршня, масло быстро вытекает по канавкам.

Фрикционные диски постоянно смазываются для уменьшения износа.

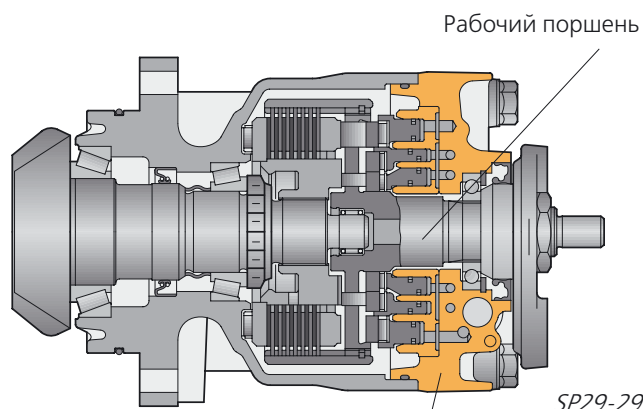


SP29-34

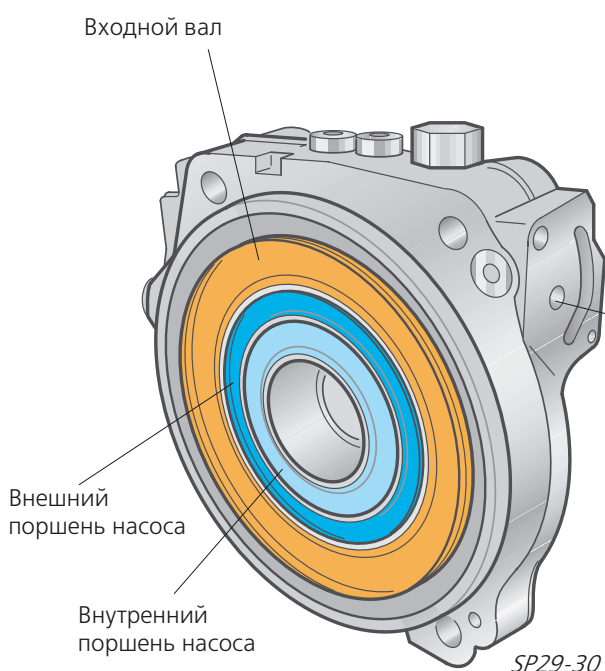
Гидравлический блок

Входной вал проходит через среднюю часть гидравлического блока.

Поршни (1 рабочий и 2 поршня насоса) расположены вокруг вала.



SP29-29



SP29-30

В гидравлическом блоке имеются отверстия для подачи масла к кольцевым поршням и каналам, соединяющимся с масляным насосом, управляющим клапаном и предохранительным клапаном. В гидравлическую систему входят следующие узлы.



Электрический масляный насос



Управляющий клапан



Предохранительный клапан



Клапан (всасывающий клапан, нагнетательный клапан)

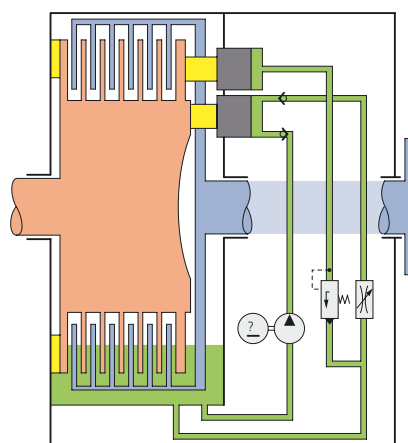
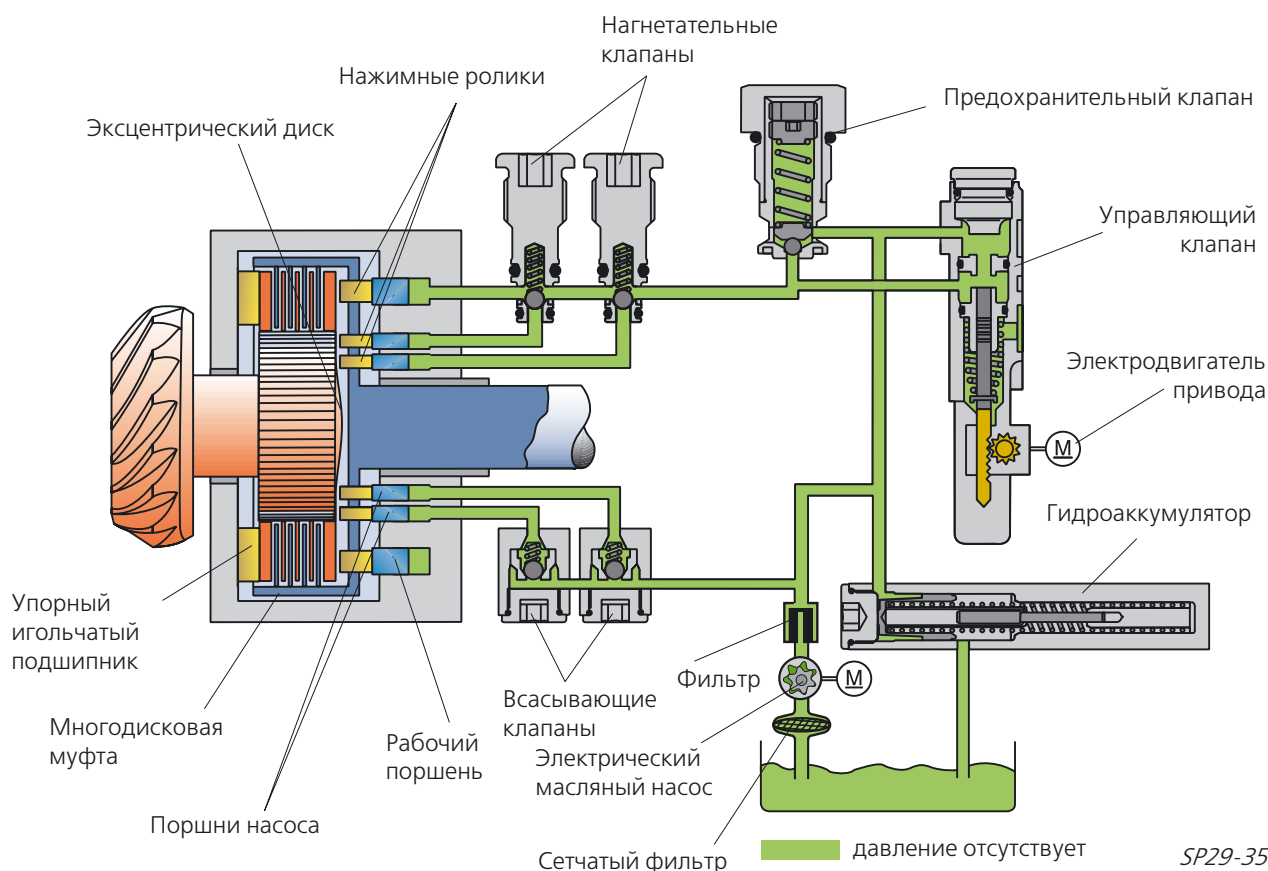


Схема гидравлической системы

SP29-31

Гидравлическая система



Гидравлическая система – давление отсутствует

Давление в гидравлической системе отсутствует, и многодисковая муфта не работает.

Предварительное давление в гидравлической системе также отсутствует. Управляющий клапан открыт. Эксцентрический диск вращается без нагрузки, а нажимные ролики поршня насоса не соприкасаются.

В таком режиме муфта работает в следующих случаях:

- автомобиль неподвижен или движется с выключенным зажиганием
- буксировка автомобиля методом частичной погрузки передней части (двигатель выключен, зажигание выключено)
- проверка тормозов на беговых барабанах (двигатель выключен, система выпуска отработавших газов не работает), передние колеса вращаются

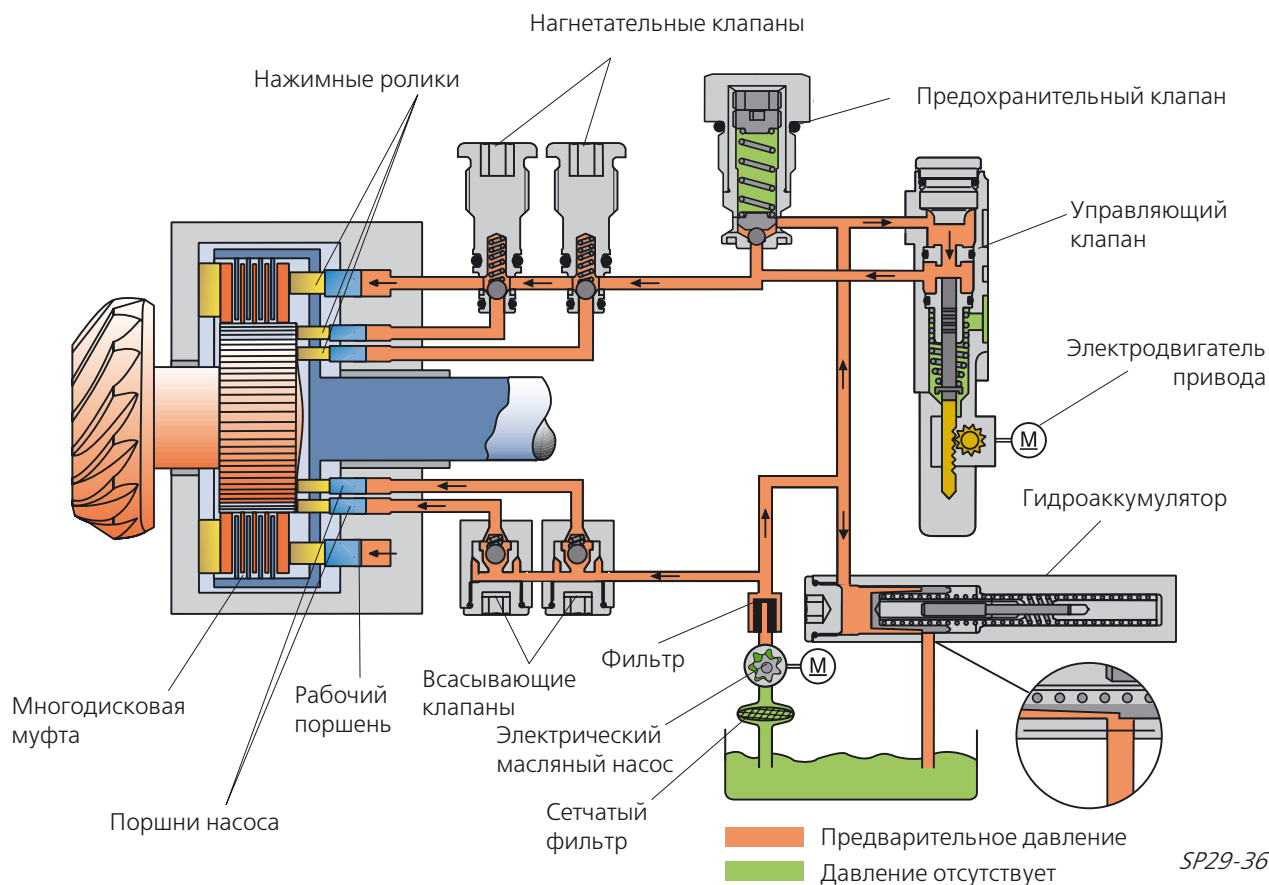
Давление в системе нагнетается, если имеется разница в оборотах входного и выходного валов только в том случае, если зажигание включено.

Давление масла регулируется клапанами. Предохранительный клапан определяет максимальное давление в многодисковой муфте, а управляющий клапан определяет крутящий момент, передаваемый через муфту.



Примечание:

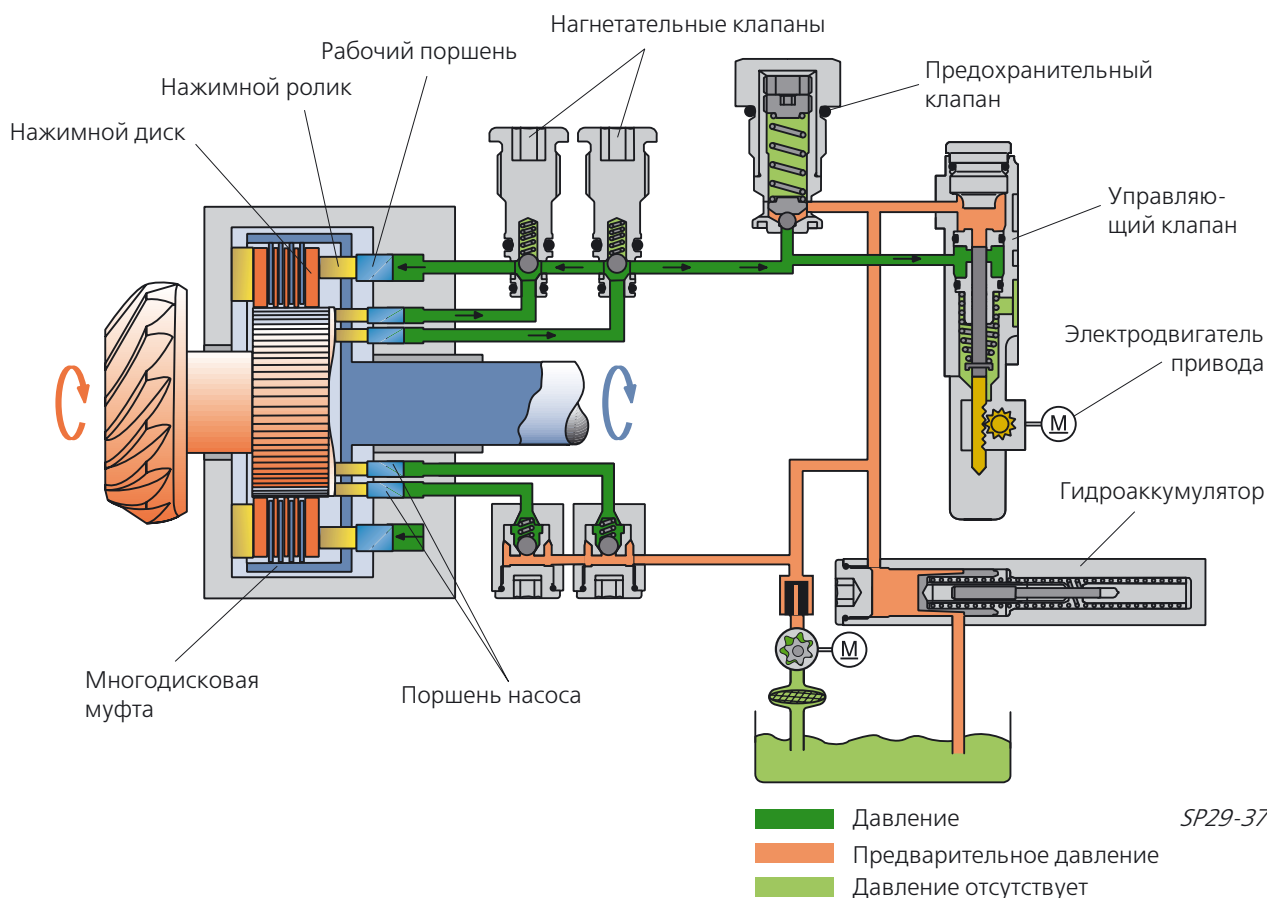
На упрощенной схеме гидравлической системы поршни насоса показаны рядом друг с другом, а эксцентрический диск показан с двумя кулачками и двумя выемками. Напоминание: Поршни насоса расположены со смещением. Кулачки эксцентрического диска расположены по окружности с интервалом 120° , подъем составляет 1,2 мм.



Нагнетание давления в гидросистеме в результате работы электрического масляного насоса (предварительное давление). Муфта Haldex включается очень быстро. Максимальное давление достигается не позже, чем через 45° поворота. С другой стороны, между фрикционными дисками должен обеспечиваться зазор в том случае, если муфта не должна работать. Но при необходимости диски должны быть очень быстро прижаты друг к другу. Предварительное давление в гидросистеме служит именно для этого. Поршни насоса имеют плавающую конструкцию и начинают работать только после подачи давления электрическим масляным насосом. Насос работает только при включенном зажигании и более 400 об/мин двигателя.

Масляный насос забирает масло из камеры в картере муфты, в которой отсутствует давление, масло проходит через сетчатый фильтр, всасывающие клапаны и попадает на поршни насоса. В результате цилиндры за поршнями заполняются маслом, нажимные ролики прижимаются и давят на эксцентрический диск. Одновременно с этим масло подается через управляющий клапан и нагнетательные клапаны на рабочий поршень. Поршень также начинает работать. В результате действия предварительного давления люфт фрикционных дисков устраняется. Этим обеспечивается быстрое срабатывание муфты. Предварительное давление в 0,4 МПа (4 бар) обеспечивается гидроаккумулятором. После этого гидроаккумулятор служит для выравнивания давления в случае отклонения его от нормы.

Гидравлическая система



Нагнетание давления в гидравлической системе при помощи поршневой насоса (управляющий клапан закрыт)

Давление масла, создаваемое поршнями насоса, через нагнетательные клапаны подается на рабочий поршень и управляющий клапан. Закрытый управляющий клапан создает сопротивление, вследствие чего давление в цилиндре рабочего поршня возрастает.

Рабочий поршень перемещается и воздействует на многодисковую муфту через нажимные ролики и нажимной диск.

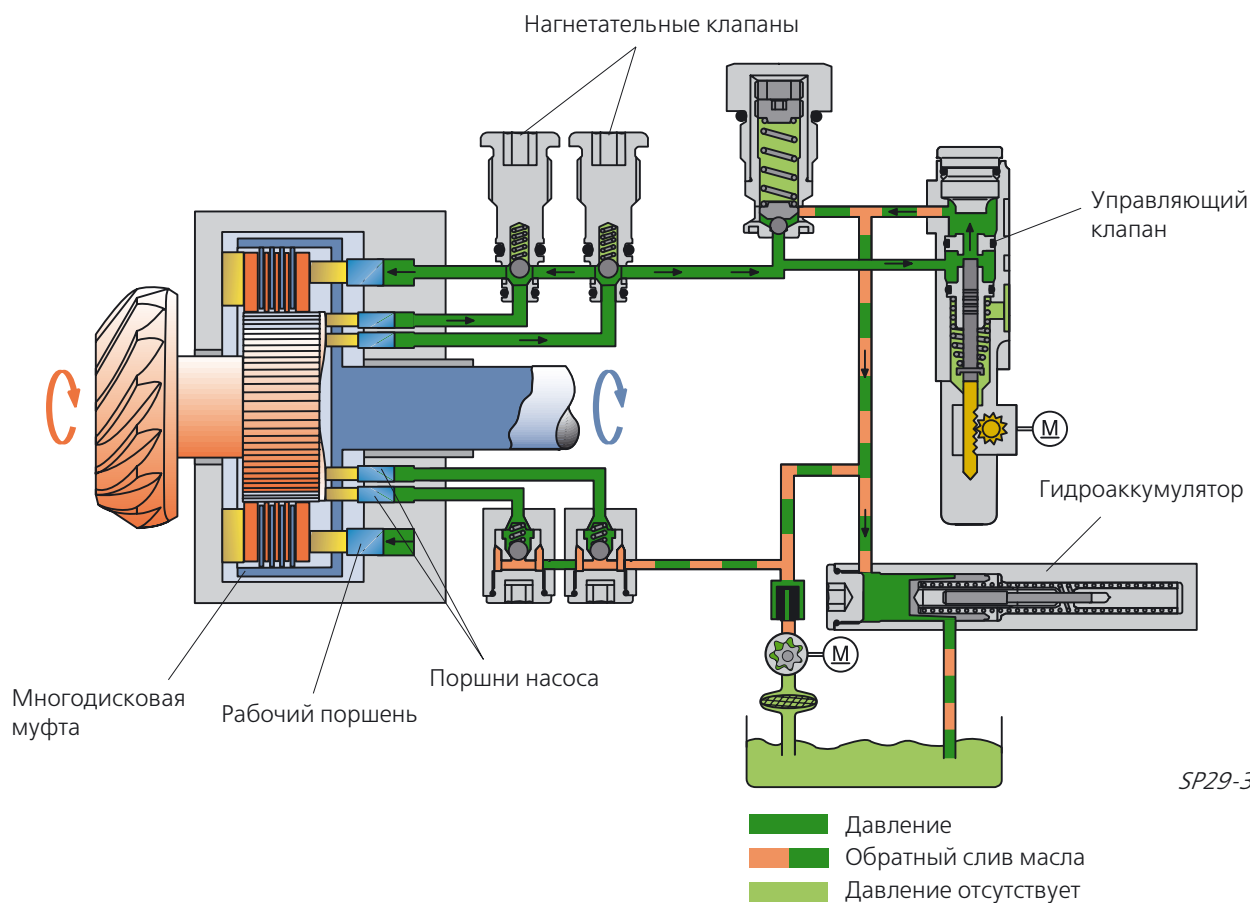
Многодисковая муфта включается, соединяя входной и выходной валы.

Крутящий момент передается на заднюю ось.

Давление, подаваемое на многодисковую муфту, определяется управляющим клапаном.

Электродвигатель привода, регулируемый блоком управления системы полного привода, изменяет положение управляющего клапана. Если управляющий клапан полностью закрыт, на многодисковую муфту воздействует наибольшее давление.

Максимальное давление определяется предохранительным клапаном.



SP29-38

Нагнетание давления в гидравлической системе при помощи поршней насоса (управляющий клапан открыт на одну треть)

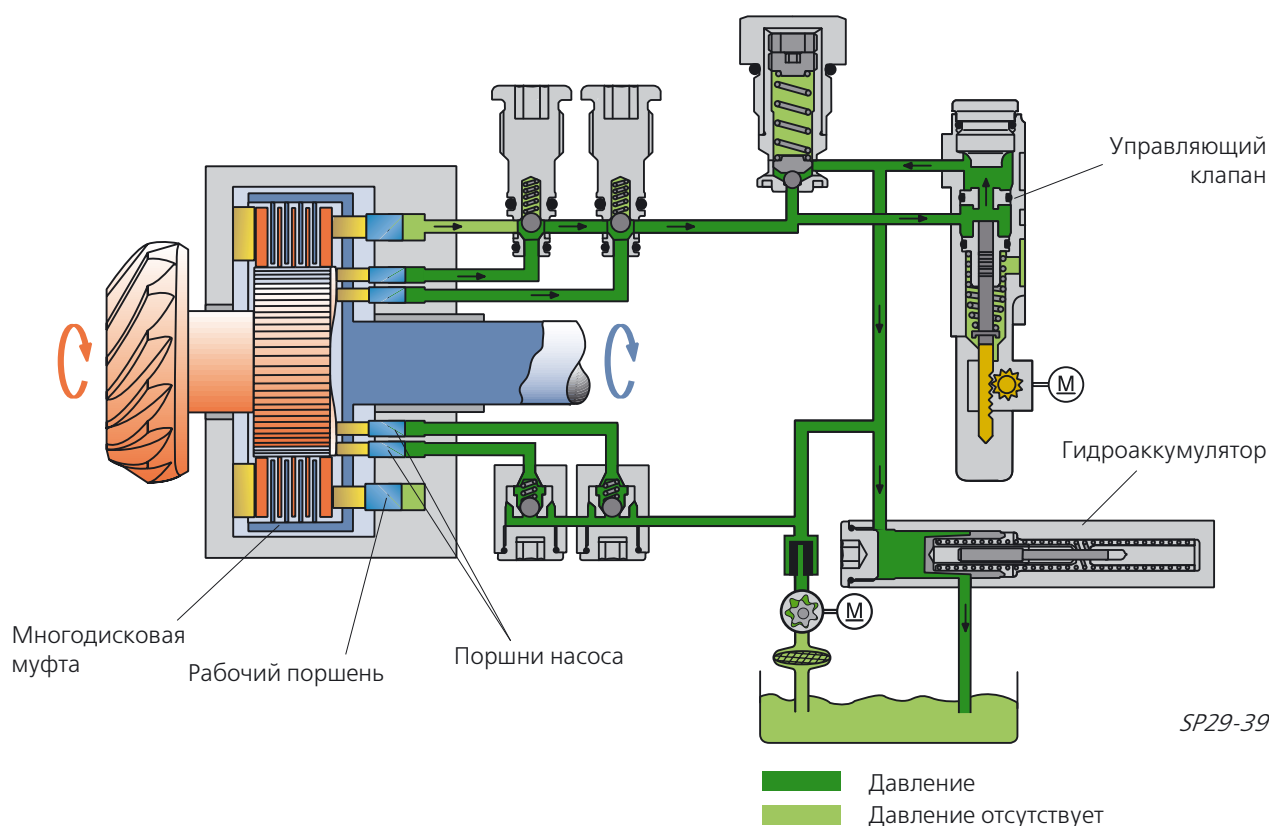
Давление масла, создаваемое поршнями насоса, через нагнетательные клапаны подается на рабочий поршень и управляющий клапан.

Управляющий клапан открывается на одну треть блоком управления системы полного привода при помощи электропривода. Часть масла возвращается через гидроаккумулятор в масляную камеру.

При этом давление уменьшается, что обеспечивает только частичную передачу крутящего момента.

Таким образом, на некоторых режимах движения муфта перераспределяет крутящий момент между осями.

Гидравлическая система



Нагнетание давления в гидравлической системе при помощи поршней насоса (управляющий клапан открыт)

Давление, необходимое при определенном режиме движения, определяется блоком управления системы полного привода.

Управляющий клапан открыт. Масла теперь течет через управляющий клапан и гидроаккумулятор в масляную камеру.

Следовательно, увеличения давления на рабочем поршне не происходит. Многодисковая муфта выключена, поэтому крутящий момент через нее не передается.

Гидроаккумулятор поддерживает предварительное давление в возвратном трубопроводе управляющего клапана.

Предварительное давление в возвратном трубопроводе равно 0,4 МПа (4 бар).

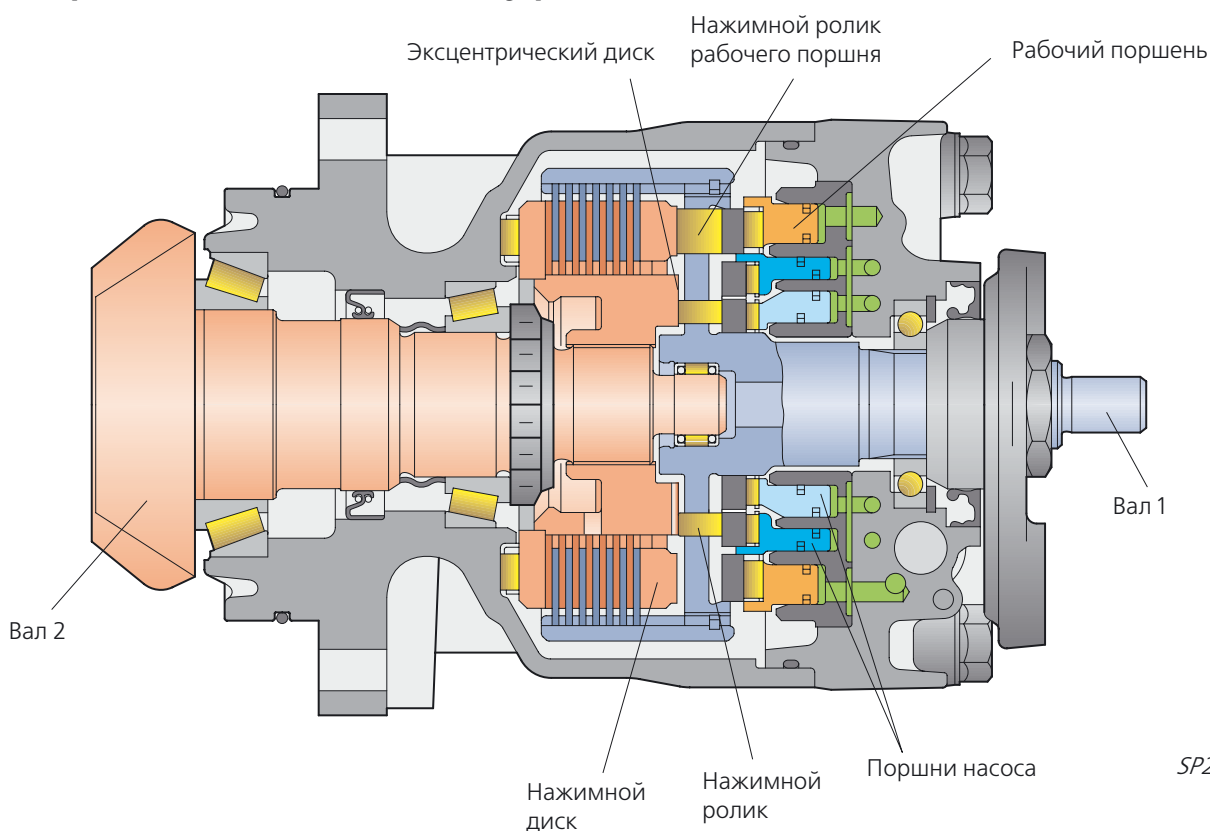
Фактически, поршни насоса работают только для обеспечения предварительного давления.



Примечание:

Предварительно давление необходимо для ускорения срабатывания муфты Haldex. Подача предварительного давления устраняет люфт фрикционных дисков муфты.

Краткий обзор последовательности операций, выполняемых в муфте Haldex



Принцип работы муфты понятен из конструкции ее механической части и описания гидравлической системы.

В начальном положении обороты входного вала 1 и выходного вала 2 одинаковы. Таким образом, гидравлическая муфта не активирована. Фрикционные диски муфты не соединены.

При возникновении разницы в оборотах входного 1 и выходного 2 валов нажимные ролики и поршни насоса эксцентрического диска начинают импульсное движение. Следовательно, в цилиндр, располагающийся за поршнем, всасывается масло. Одновременно с этим давление, нагнетаемое поршнями насоса, подается через нагнетательные клапаны на рабочий поршень. Рабочий поршень прижимает фрикционные диски друг к другу через нажимные ролики и нажимной диск. Муфта включилась.

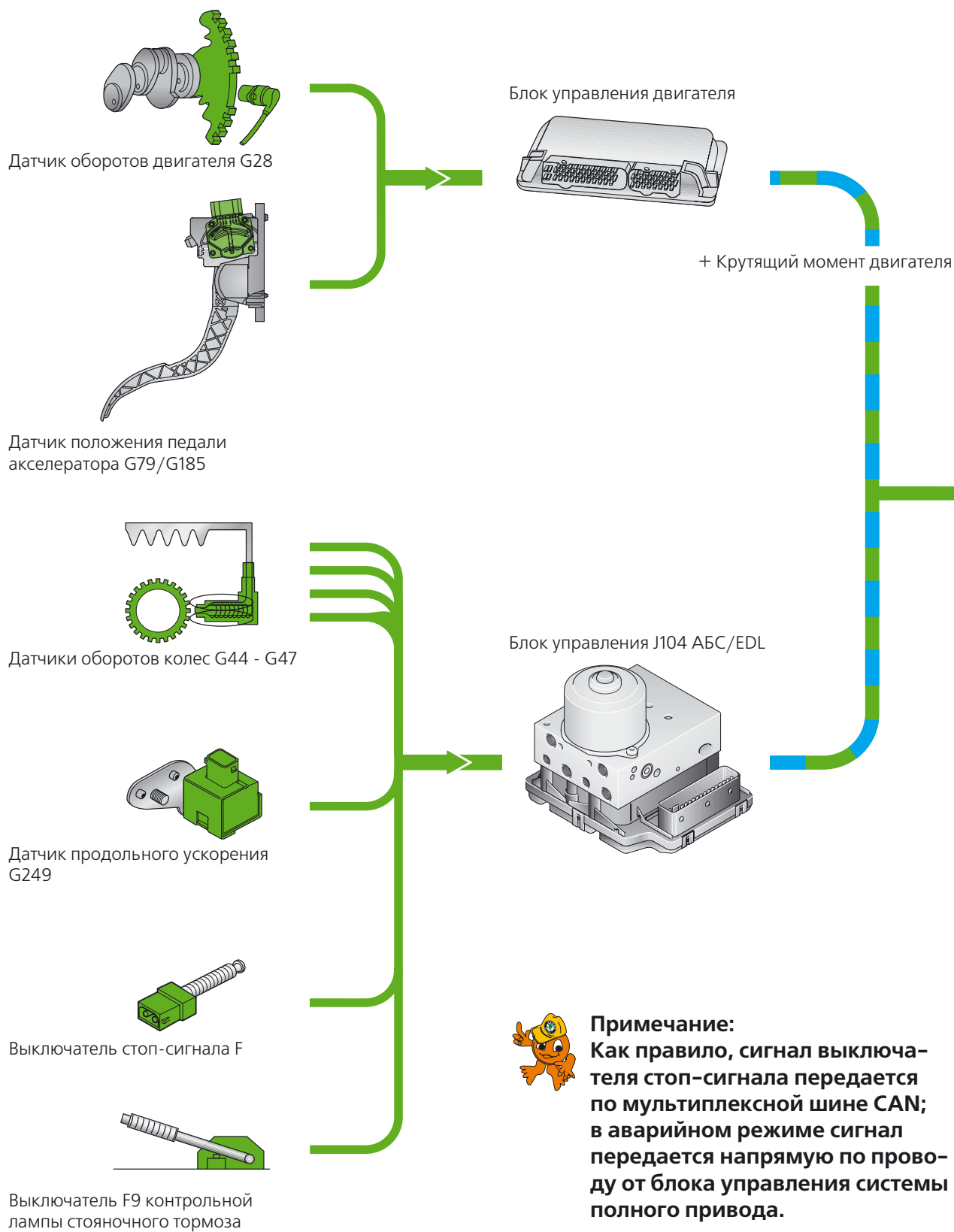
Если обороты валов остаются разными, поршни насоса продолжают импульсное движение. Следовательно, масло продолжает накачиваться в рабочий цилиндр. Рабочий поршень прижимает фрикционные диски с еще большим усилием, что увеличивает передаваемый крутящий момент.

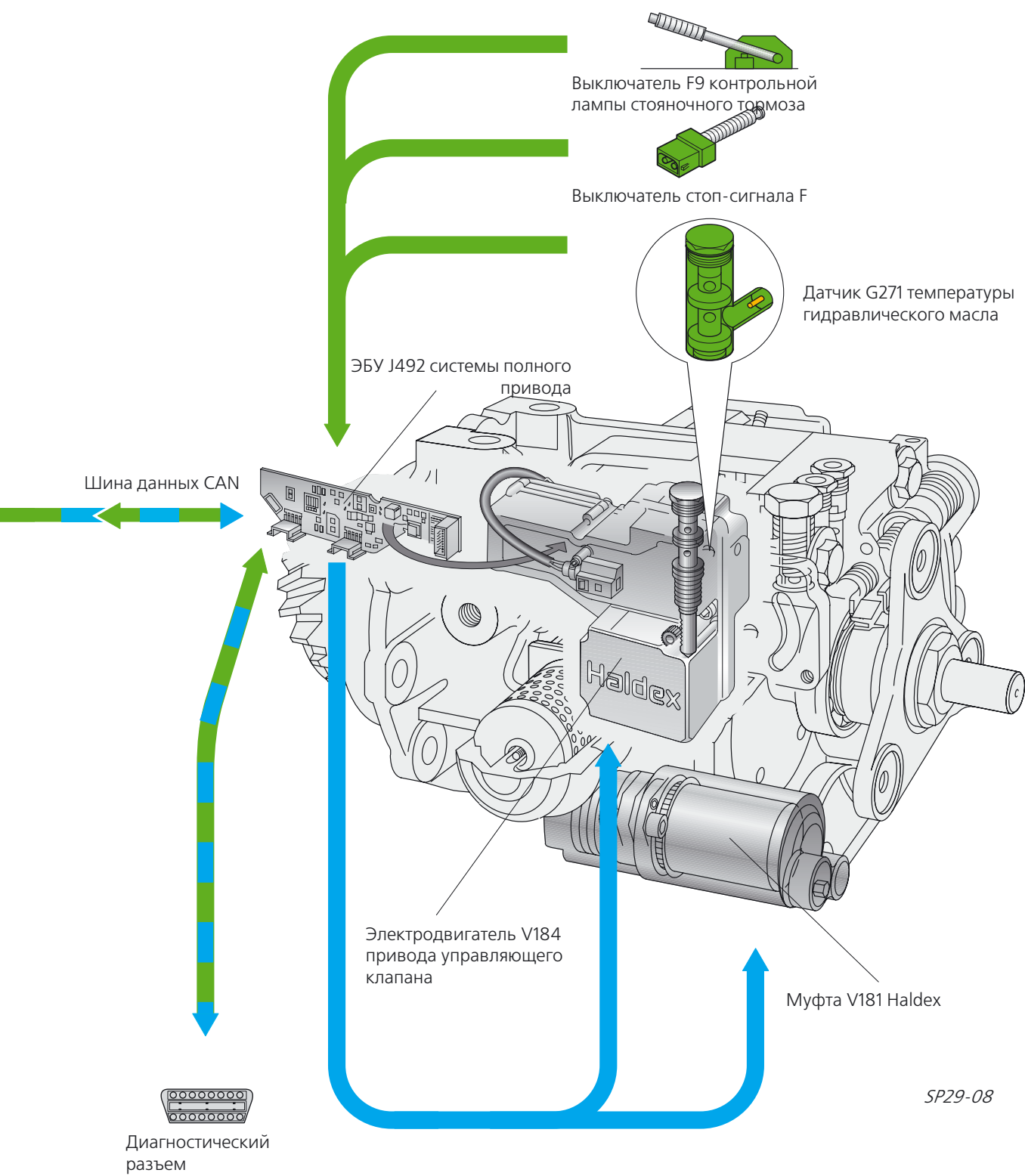
После увеличения передаваемого крутящего момента разница в оборотах валов уменьшается.

Муфта снова не активирована. В гидравлической системе сохраняется только предварительное давление.

Давление, необходимое при определенных режимах движения, и передаваемый крутящий момент рассчитываются блоком управления системы полного привода.

Общее описание системы



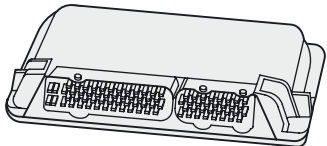
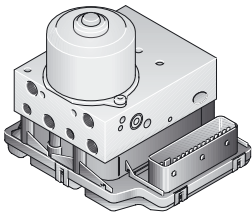


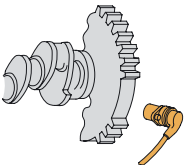
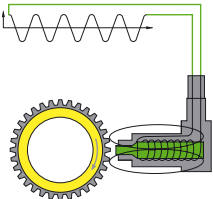
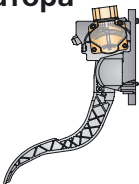
Датчики



Примечание:
Для управления муфтой Haldex используются датчики и блоки управления другими системами.
Устройство и принцип работы этих узлов вам уже известны.

Поэтому в следующем разделе приведено описание работы этих узлов только при включенном полном приводе. Алгоритм работы блока управления системы полного привода основан на обработке всех сигналов.

Использование сигнала блоком управления системы полного привода	Работа при пропадании сигнала	Дальнейшее описание функции см. в руководстве
Блок управления двигателя  SP29-66 Блок управления двигателя работает в соответствии с крутящим моментом. По мультиплексной шине CAN на блок управления системы полного привода передаются следующие данные. – Обороты двигателя – Сигнал положения педали акселератора – Крутящий момент двигателя	Двигатель не работает или работа двигателя затруднена (вследствие неисправности системы)	SSP 12, SSP 19
Блок управления АБС  SP29-67 По мультиплексной шине CAN на блок управления системы полного привода передаются следующие данные. – Обороты колес – Величина бокового ускорения – Работа тормозов На автомобилях с системой ESP функция ESP имеет приоритет над системой полного привода.	В случае полного отказа системы (полный привод не работает), что маловероятно, будет работать только обычная тормозная система без возможности управления системой АБС	SSP 28

Использование сигнала блоком управления системы полного привода	Работа при пропадании сигнала	Дальнейшее описание функции см. в руководстве
Датчик оборотов двигателя  SP29-68 Нагнетающий насос (насос муфты Haldex), который работает только при включенном зажигании и более 400 об/мин двигателя.	Двигатель не работает или работает с использованием замещающих значений (вследствие работы системы)	SSP 19, SSP 27
Датчики оборотов всех 4 колес  SP29-69 Обнаруживают изменения в скорости каждого отдельного колеса и передают соответствующую информацию на блок управления системы полного привода. Система распознает такие режимы движения и условия, как поворот, маневрирование, разгон, различные длины окружности шин.	– невозможность управления системой полного привода и системой АБС Неисправность датчика оборотов колеса не является причиной отказа системы полного привода. По соображениям безопасности в случае пропадания сигнала входной и выходной валы разъединяются.	SSP 26
Датчик положения педали акселератора  SP29-70 Используется для передачи действий водителя на блок управления двигателя и на блок управления системы полного привода по мультиплексной шине данных CAN. Передаваемый через муфту Haldex крутящий момент увеличивается, например, в соответствии с фактическим режимом работы автомобиля.	Работа в аварийном режиме	SSP 27

Датчик температуры гидравлического масла

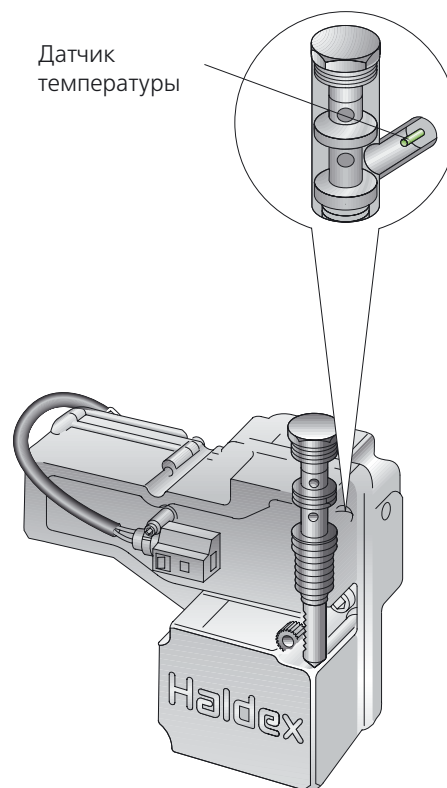
Этот датчик установлен вблизи от управляющего клапана в корпусе блока управления системы полного привода. Его омывает гидравлическое масло.

Это единственный датчик, дополнительно установленный для управления муфтой Haldex.

Использование сигнала

Датчик определяет текущую температуру гидравлического масла и передает соответствующую информацию на блок управления системы полного привода.

Эта информация используется для регулировки давления при изменении вязкости гидравлического масла.



SP29-14

Температура	Вязкость гидравлического масла	Управляющий клапан
отрицательные значения	густая	открыт немного больше
нормальная, 20°C	нормальная	открыт, нормальное состояние
более 20°C	жидкая	открыт немного меньше

Если температура гидравлического масла поднимается выше 100°C, давление в муфте отключается. После падения температуры ниже 100°C на муфту вновь подается давление.

Работа при пропадании сигнала

Система полного привода отключается.

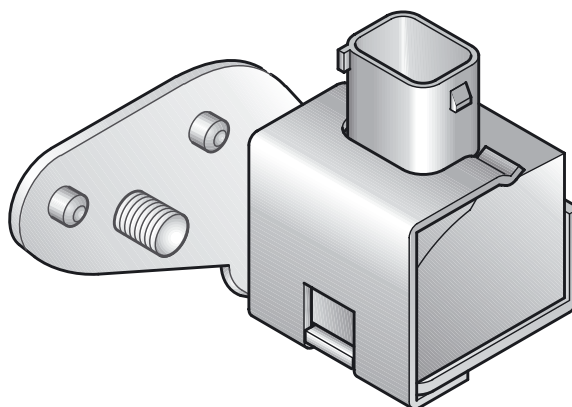
Датчик продольного ускорения G249

Датчик расположен на правой передней стойке кузова и используется только на полноприводных моделях, оснащенных системой ESP.

Если муфта Haldex включена, межосевой дифференциал заблокирован.

Фактическая скорость автомобиля определяется по значениям оборотов отдельных колес и не всегда является точной в некоторых условиях, если, например, сцепление колес с дорогой недостаточно, а муфта Haldex включена.

Измеренное значение продольного ускорения используется как подтверждение теоретического значения скорости автомобиля.



SP29-18

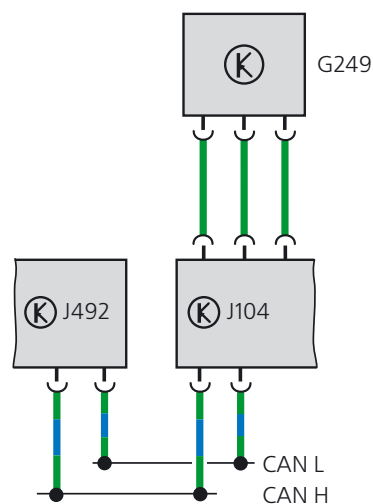
Работа при пропадании сигнала

При отсутствии данных от датчика продольного ускорения расчет фактической скорости полноприводных автомобилей при неблагоприятных дорожных условиях становится невозможным. В этом случае функции ESP и ASR становятся неработоспособными.

Если цикл управления ESP включен, муфта Haldex отключается.

Электрическая схема

Датчик бокового ускорения напрямую соединен с блоком управления J104 системы АБС. Для передачи этих данных используется мультиплексная шина CAN.



SP29-17

G249
J104
J492

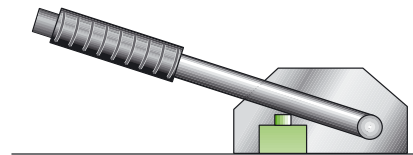
Датчик продольного ускорения
Блок управления АБС/EDL
Блок управления системы полного привода

Выключатель F9 контрольной лампы стояночного тормоза

Выключатель контрольной лампы стояночного тормоза расположен под рычагом стояночного тормоза.

Это выключатель с нормально разомкнутыми контактами. Его основной функцией является включение контрольной лампы K14 стояночного тормоза.

Сигнал от выключателя также используется для сообщения о включении стояночного тормоза для управления системой полного привода.

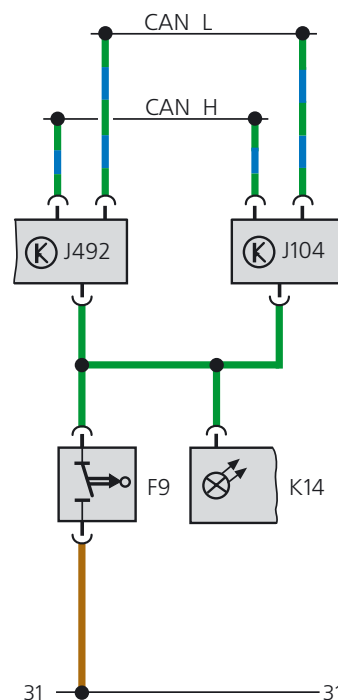


SP29-74

Использование сигнала

Информация о включении стояночного тормоза передается по жгуту проводов непосредственно на блок управления J492 системы полного привода и блок управления J104 системы АБС.

При обнаружении прямой передачи сигнала блок управления системы полного привода включает электродвигатель привода управляющего клапана, а давление в муфте Haldex отключается. Другими словами, муфта отключается.



SP29-16

Работа при пропадании сигнала

Если сигнал о включении стояночного тормоза не поступает, управлять системой полного привода невозможно.

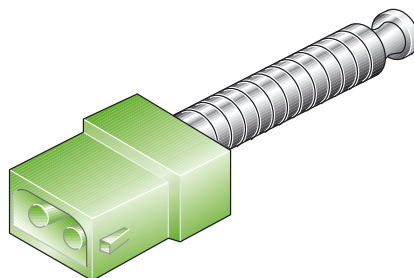
Если сигнал передается постоянно, возможно, неисправен выключатель. Управлять системой полного привода невозможно.

- F9 Выключатель контрольной лампы стояночного тормоза
- K14 Контрольная лампа стояночного тормоза
- J104 Блок управления АБС/EDL
- J492 Блок управления системы полного привода

Выключатель стоп-сигнала F

Назначение

Выключатель стоп-сигнала расположен в узле педали тормоза. Это выключатель с нормально разомкнутыми контактами, основной функцией которого является включение стоп-сигналов. Эта функция используется одновременно с передачей сигнала на блок управления J492 системы полного привода и блок управления J104 системы АБС.



SP29-75

Использование сигнала

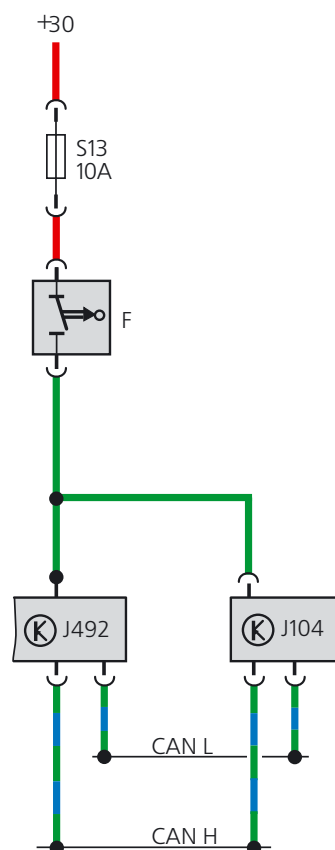
Информация о включении тормоза передается по жгуту проводов на блок управления системы АБС.

По мультиплексной шине данных CAN этот сигнал также передается блоком управления системы АБС на блок управления системы полного привода.

При получении сигнала блок управления системой полного привода включает электродвигатель привода управляющего клапана, а давление в муфте Haldex отключается.

Работа при пропадании сигнала

Если сигнал не передается по мультиплексной шине CAN, используется сигнал о включении тормоза, передаваемый на блок управления системой полного привода напрямую.



SP29-15

- F Выключатель стоп-сигнала
J104 Блок управления АБС/EDL
J492 Блок управления системы полного привода

Блок управления

Блок управления J492 системы полного привода

Блок управления устанавливается непосредственно на картер муфты Haldex.

Блок управления, электродвигатель привода и управляющий клапан образуют один блок. Блок управления включается при включении зажигания.

Конструкция и назначение

Блок управления соединен с блоком управления двигателя и блоком управления системы АБС при помощи мультиплексной шины CAN, а с другими датчиками – по проводам. Он работает автоматически, его невозможно отключить. Блок управления рассчитывает давление, которое необходимо подать на диски муфты Haldex, а также обрабатывает следующие сигналы, используемые для определения режима работы автомобиля:

- сигнал положения педали акселератора (определение намерения водителя)
- обороты двигателя
- крутящий момент двигателя
- скорость вращения колес и использование цепей противоскольжения
- сигнал системы EBD (если электронная система распределения тормозного усилия включена)
- работа тормозов

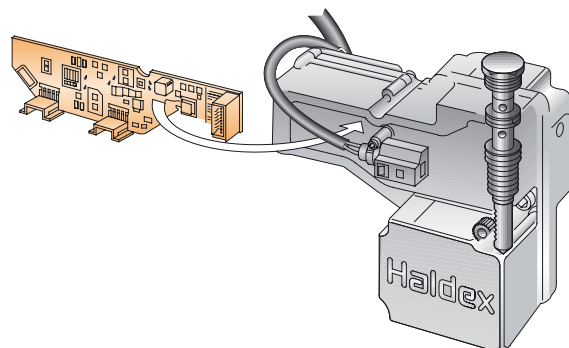
Давление масла, подаваемое на диски муфты Haldex, определяет величину крутящего момента, передаваемого на задние колеса.

Работа при пропадании сигнала

Использование полного привода невозможно.

Самодиагностика

Работа блока управления может быть проверена с помощью системы самодиагностики.



SP29-72

Насос V181 муфты Haldex

Насос установлен в картере муфты Haldex. Он представляет собой шестеренчатый насос с внутренним зацеплением с электроприводом, создающий предварительное давление для двух поршней.

Конструкция и назначение

Насос работает только в том случае, если зажигание автомобиля включено. Как только обороты двигателя на холостом ходу после запуска превысят 400 об/мин, блок управления системой полного привода подает на насос напряжение.

Два поршня насоса муфты являются плавающими.

Насос подает масло на поршни насоса и воздействует на нажимные ролики, которые прижимают поршни к эксцентрическому диску. Одновременно с этим масло под давлением подается на рабочий поршень. Рабочий поршень перемещается и воздействует на фрикционные диски через нажимные ролики. В результате устраняется люфт фрикционных дисков и обеспечивается быстрое срабатывание муфты. При выключенном зажигании эксцентрический диск вращается без нагрузки, а муфта Haldex отключена.

Работа при пропадании сигнала

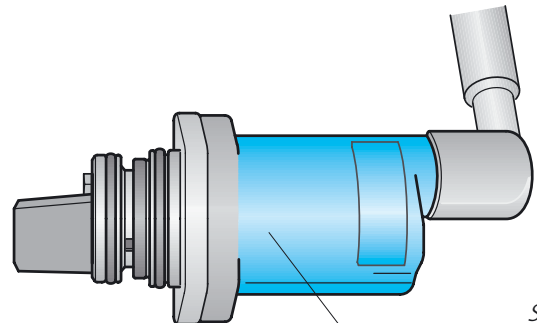
Использование полного привода невозможно.

Электрическая схема

Напряжение на насос подается непосредственно от блока управления системы полного привода.

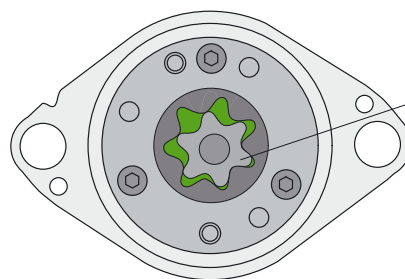
J492 Блок управления системы полного привода

V181 насос муфты Haldex



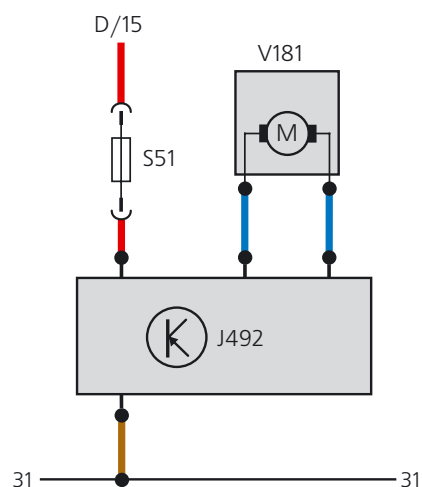
SP29-12

насос муфты Haldex



Внутренняя шестерня масляного насоса

SP29-11



SP29-10

Электродвигатель V184 привода управляющего клапана

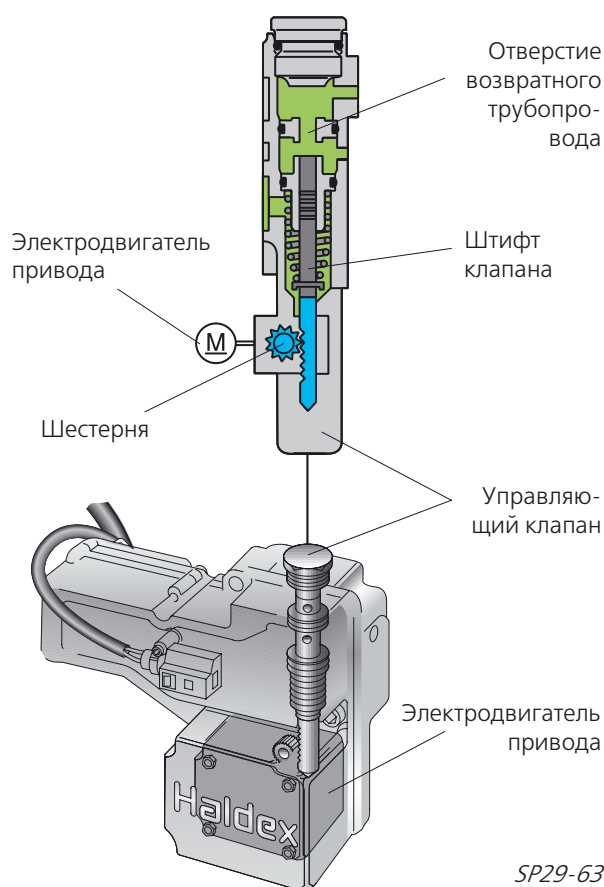
Электродвигатель привода встроен в корпус блока управления системы полного привода. Он является частью управляющего клапана, пропорционального ограничителя, который регулирует величину передаваемого муфтой крутящего момента.

Конструкция и назначение

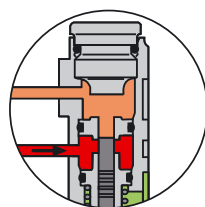
Напряжение на электродвигатель привода подается непосредственно от блока управления системы полного привода. Он представляет собой шаговый электродвигатель.

При получении команды от блока управления электродвигатель привода перемещает штифт клапана с помощью шестерни.

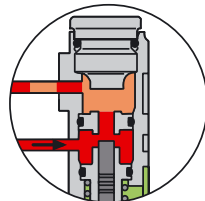
От положения штифта зависит проходное сечение возвратного трубопровода. Таким образом, регулируется давление рабочего поршня на фрикционные диски и, соответственно, величина передаваемого крутящего момента.



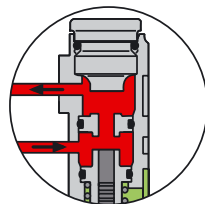
Управляющий клапан закрыт:



На фрикционные диски подается максимальное давление
Управляющий клапан частично открыт:
Давление на фрикционные диски снижено



Управляющий клапан открыт полностью:
На фрикционные диски не подается давление.



SP29-73

Самодиагностика

При выполнении самодиагностики муфты Haldex проверяются следующие компоненты:

- сигналы от датчиков – работа приводов
- работа блока управления (посредством самопроверки).

При обнаружении неисправности или сбоя в передаче сообщения по шине данных CAN блок управления вычисляет резервное значение с использованием других сигналов и задействует программу работы в аварийном режиме.

В случае пропадания сигнала от датчиков скорости автомобиля по соображениям безопасности муфта отключается. Самодиагностика выполняется при помощи тестера V.A.G 1552, тестера V.A.G 1551 или с помощью диагностического комплекса VAS 5051.

Пункт меню:

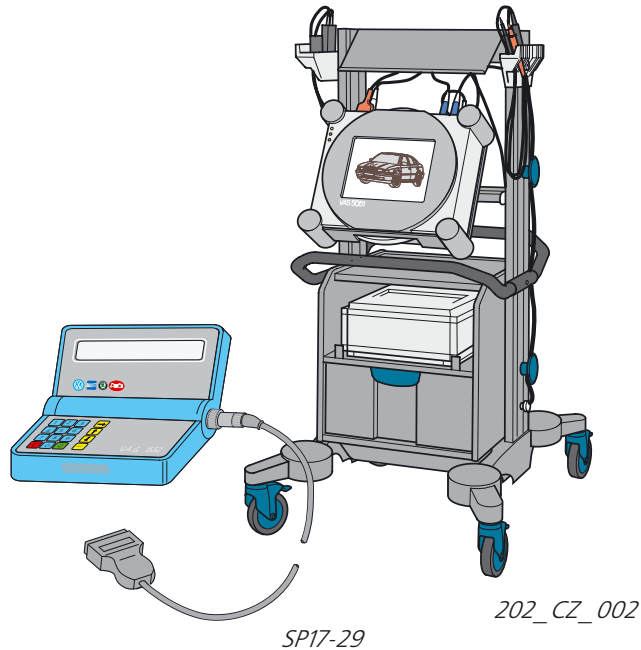
22 – All-wheel electronics (Электронное оборудование системы полного привода)

Выполняемые операции (функции):

- 01 - Запрос версии блока управления
- 02 - Запрос сохраненных в памяти ошибок
- 03 - Диагностика оконечных устройств управления
- 04 - Основные настройки
- 05 - Удаление кодов ошибок из памяти
- 06 - Завершение вывода
- 07 - Программирование блока управления
- 08 - Считывание блока измеренных значений

Происходит считывание всех записей о неисправностях, сохраненных в памяти.

При сохранении записей о неисправностях блок управления классифицирует их как постоянные или нерегулярно возникающие. Если за несколько поездок неисправность проявляется только один раз, она классифицируется как нерегулярно возникающая неисправность.

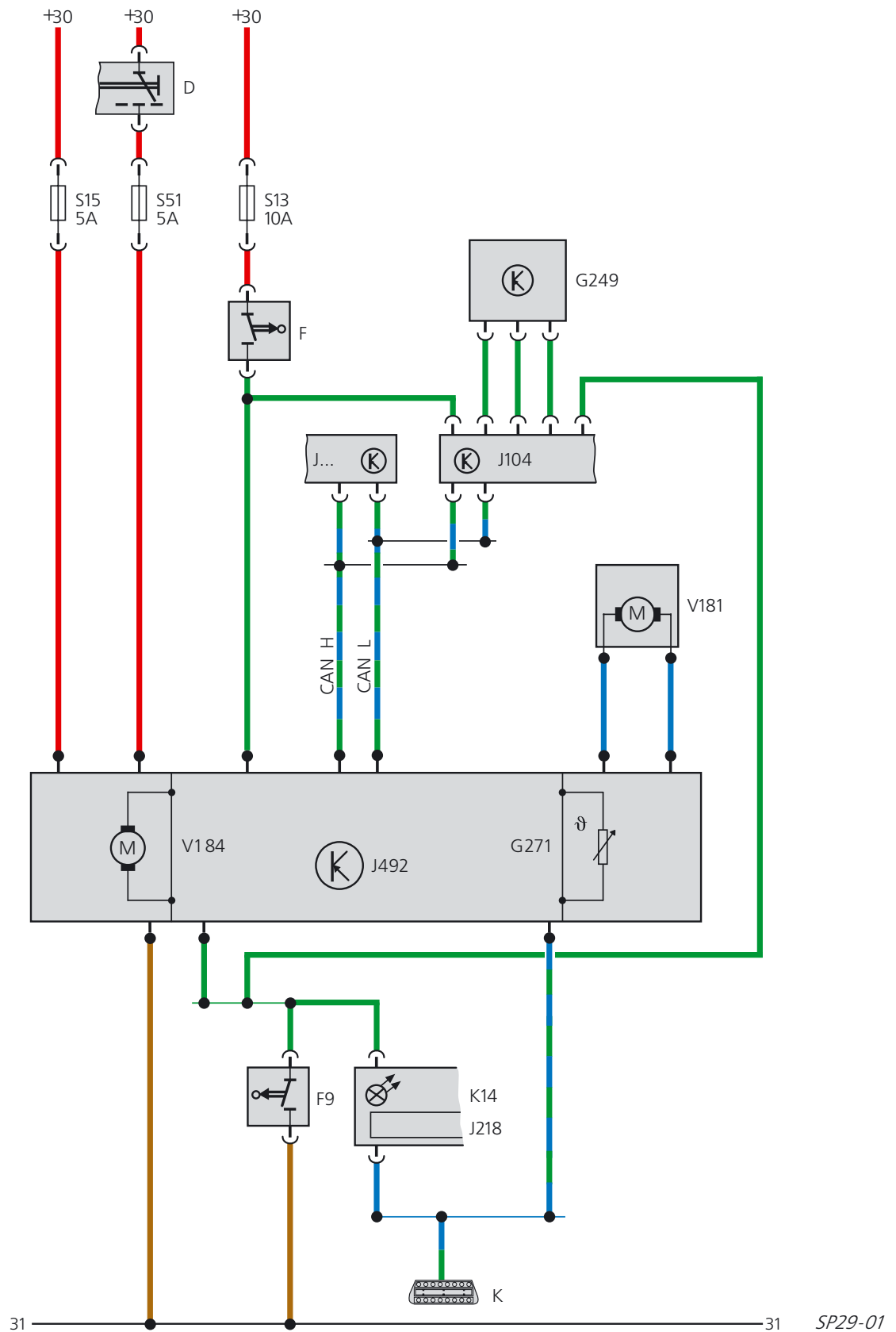


02D 525 554 HALDEX LSC	V00
Cod. ...	WCC

Если неисправность не проявляется в течение следующих 50 поездок (поездка = включение зажигания и движение автомобиля со скоростью не менее 20 км/ч), соответствующая запись удаляется из памяти неисправностей.

Если неисправность проявляется в течение нескольких следующих поездок, она классифицируется блоком управления как постоянная.

Функциональная схема



Функциональная схема - это упрощенная схема электрооборудования.

На ней изображены связи между компонентами, использующимися для управления системой полного привода.

Обозначения функциональной схемы

Компоненты

D	Выключатель зажигания/стартера
F	Выключатель стоп-сигнала
F9	Выключатель контрольной лампы стояночного тормоза
G249	Датчик продольного ускорения*
G271	Датчик температуры гидравлического масла
J ...	Блок управления двигателя
J104	Блок управления АБС/EDL
J218	Процессор комбинации приборов
J492	Блок управления системы полного привода
K	Диагностический разъем
K14	Контрольная лампа стояночного тормоза
V181	насос муфты Haldex
V184	Электродвигатель привода управляющего клапана
S	Предохранитель

Цветовая кодировка/Обозначения

	= Входной сигнал
	= Выходной сигнал
	= Положительный вывод аккумуляторной батареи
	= Заземление
	= двунаправленный

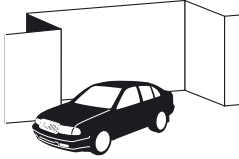


* только для моделей с системой ESP

Режимы движения

Характерной особенностью системы полного привода с муфтой Haldex является ее способность срабатывать автоматически и перераспределять крутящий момент между передней и задней осью в зависимости от условий движения.

Приведенное ниже краткое описание системы позволяет быстро усвоить принцип работы муфты Haldex при конкретных условиях движения.

Условия движения	 SP29-55 Стоянка	 SP29-56 Разгон	 SP29-57 Движение на высокой скорости
Разница в оборотах колес передней и задней оси	небольшая	высокая	незначительная
Необходимая величина крутящего момента на задней оси	низкий	высокий	низкий
Режим работы многодисковой муфты	небольшое давление на фрикционные диски	Высокое давление на фрикционные диски муфты вплоть до максимального. Давление может увеличиваться системой EDL	муфта включена, передаваемый момент - по мере необходимости
Входные сигналы	– крутящий момент двигателя – обороты двигателя – положение педали акселератора – датчики оборотов всех 4 колес	– крутящий момент двигателя – обороты двигателя – положение педали акселератора – датчики оборотов всех 4 колес	– крутящий момент двигателя – обороты двигателя – положение педали акселератора – датчики оборотов всех 4 колес



Примечание:
В случае неисправности в работе периферийных систем (АБС, датчиков, шины данных CAN) муфта Haldex переключается в аварийный режим работы,

который обеспечивает передачу ограниченного крутящего момента без снижения безопасности и маневренности.

 Движение по скользкой поверхности	 Движение с использованием шин с разным радиусом качения	 Торможение (использование системы АБС или ESP)	 Буксировка	 Проверка тормозов (на беговых барабанах)
изменяется в диапазоне от низкого до высокого	изменяется от нормального до высокого	изменяется от нормального до высокого	высокий	высокий
изменяется в диапазоне от низкого до высокого	низкий	0	0	0
включена, до максимума	отключена или слегка включена	отключена	отключена, насос предварительного давления отключен (если выключено зажигание)	отключена, насос предварительного давления отключен (если выключено зажигание)
– крутящий момент двигателя – обороты двигателя – положение педали акселератора – датчики оборотов всех 4 колес – передача данных по шине CAN	– датчики оборотов всех 4 колес – через блок управления системы АБС	– датчики оборотов всех 4 колес – на блок управления системы АБС – выключатель стоп-сигнала	отсутствует	отсутствует



Примечание:
Муфта Haldex работает также при движении задним ходом!

Проверка знаний

Выберите правильные ответы.
Количество правильных ответов может
быть больше одного.
А иногда — все!



1. Работа муфты Haldex основана на взаимодействии трех основных систем. Это:

A. механическая система
B. пневматическая система
C. электронная система
D. гидравлическая система
2. Система полного привода с муфтой Haldex имеет следующие отличительные характеристики:

A. постоянный полный привод, обеспечивающийся многодисковой муфтой с электронным управлением.
B. разгон с сохранением курсовой устойчивости (характерным для переднеприводных автомобилей).
C. задержка при срабатывании.
3. Электрический привод насоса муфты Haldex включается при оборотах двигателя

A. выше 400 об/мин
B. менее 400 об/мин
4. Нажимные ролики поршней насоса проходят через верхнюю точку и выемку в эксцентрическом диске в том случае, если существует разница в оборотах передних и задних колес. Поршни насоса начинают импульсное движение, тем самым нагнетая давление. Из следующих утверждений выберите верное.

A. Давление подается через нагнетательные клапаны на рабочий поршень, а затем через его нажимные ролики на многодисковую муфту.
B. Давление в системе ограничивается предохранительным клапаном.
C. Давление регулируется управляющим клапаном.
5. Гидроаккумулятор

A. определяет максимальное давление.
B. определяет наличие предварительного давления в 0,4 МПа (4 бар).
C. играет роль защитного устройства, выравнивающего давление при колебаниях.

6. Напряжение на электродвигатель привода управляющего клапана подается блоком управления системы полного привода, поворачивается шестерня и изменяется положение штифта клапана. В результате этого проходное сечение возвратного трубопровода уменьшается.

Из следующих утверждений выберите верное.

- A. Отверстие для обратного потока в управляющем клапане закрыто = давление на фрикционные диски не подается
- B. Отверстие для обратного потока в управляющем клапане открыто = на фрикционные диски подается максимальное давление
- C. Отверстие для обратного потока в управляющем клапане открыто = давление на фрикционные диски не подается
- D. Отверстие для обратного потока в управляющем клапане закрыто = на фрикционные диски подается максимальное давление

7. Сигналы от каких датчиков передаются на блок управления системы полного привода напрямую?

- A. Датчик продольного ускорения
- B. Выключатель стояночного тормоза
- C. Выключатель стоп-сигнала
- D. Датчик температуры гидравлического масла

8. Датчик температуры гидравлического масла установлен в корпус блока управления системы полного привода. Он определяет текущую температуру гидравлического масла. Как используется эта информация блоком управления?

- A. Эта информация используется для регулировки давления при изменении вязкости гидравлического масла.
- B. Для работы в аварийном режиме.
- C. Для отключения давления в муфте при увеличении температуры гидравлического масла до 100°C.

9. При существенной разнице в оборотах передних и задних колес, например при разгоне,

- A. крутящий момент, передаваемый на заднюю ось,
- B. давление, подаваемое на многодисковую муфту,

Для работы системы важны следующие входные сигналы:

- C. D. E. F.

Правильные ответы

1. A., C., D.; 2. A., B.; 3. A.; 4. A., B., C.; 5. B., C.; 6. C., D.; 7. B., C., D.;
8. A., C.; 9. A = является высоким, B = является высоким, C = крутящий момент двигателя, D = обороты двигателя, E = положение педали акселератора, F = сигнал датчиков оборотов всех 4 колес