

---

Рулевое управление.

Усилители рулевого управления.

# Рулевое управление.

## Геометрия.

Прямолинейно



Передняя ось

Задняя ось

## Поворот.

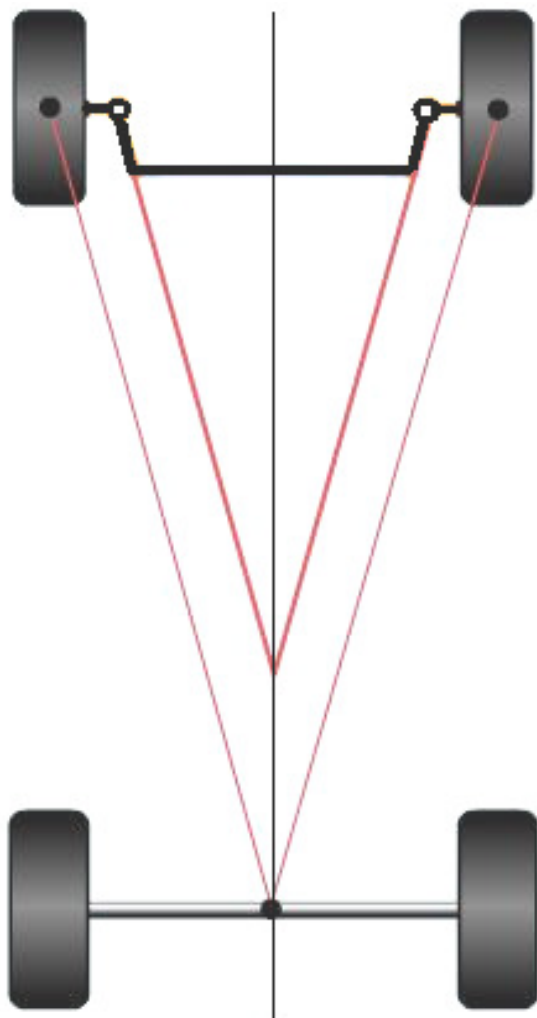
Если колеса повернуты на одинаковый угол, они стремятся пройти одинаковый путь. НО, нагрузка распределяется – не равномерно



# Рулевое управление.

---

## Геометрия. Рулевая трапеция.



Управляемые колеса на передней оси.

Прямолинейное движение –  
передние колеса установлены параллельно.

Рулевая рейка установлена сзади  
управляемых колес.

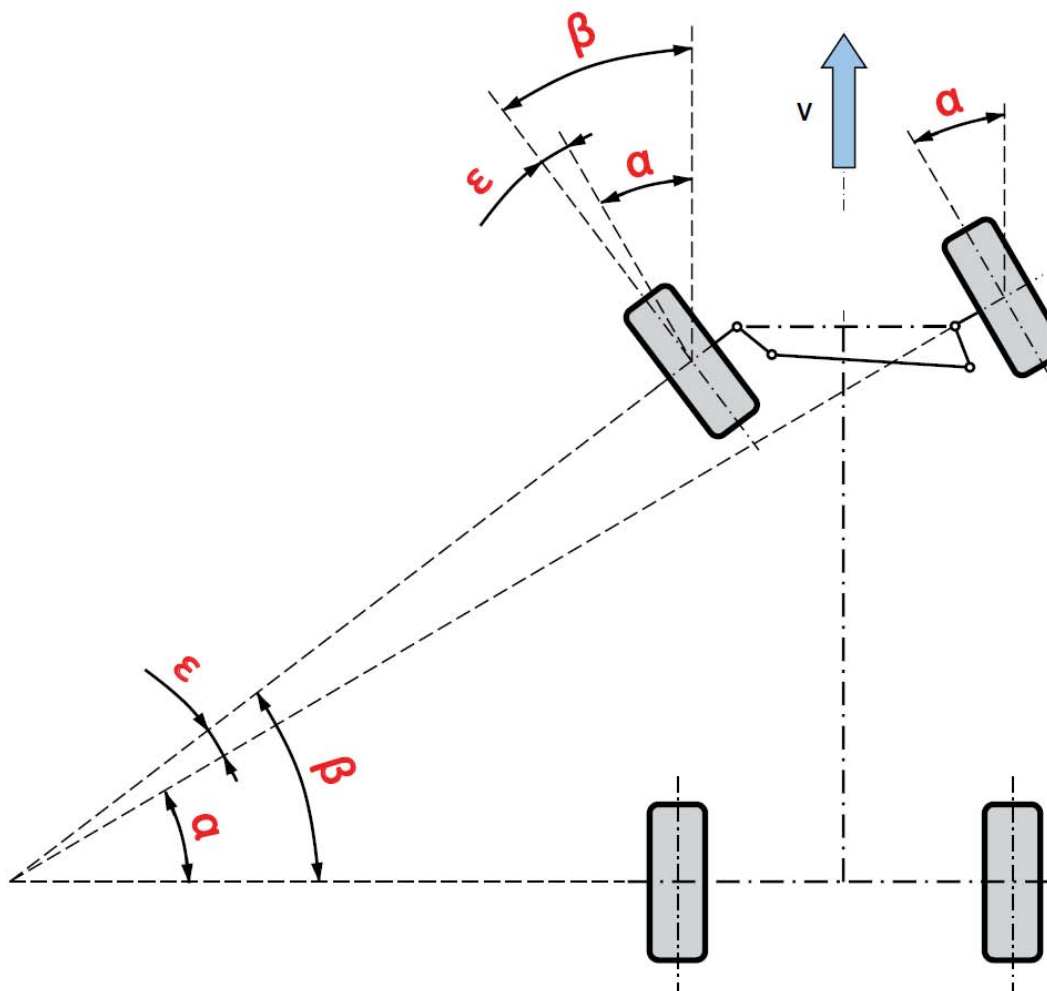
Рулевые рычаги , рулевой механизм и ось  
передних колес образует рулевую трапецию.

Угол рулевых рычагов зависит от колесной базы  
и конструктивных требований.

Задняя ось.

# Рулевое управление.

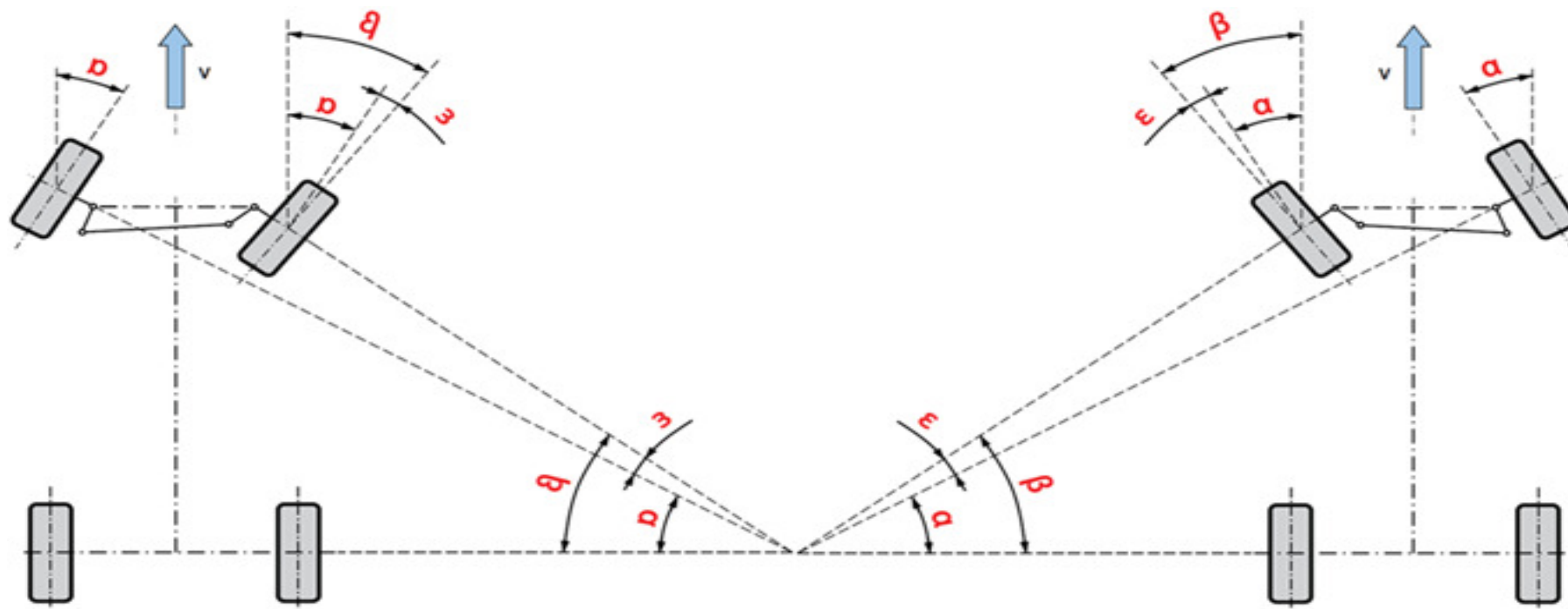
## Геометрия.



При повороте руля , каждое из управляемых поворачивается на разный угол.  
В результате колеса катятся по разным траекториям и проходят разное расстояние

# Рулевое управление.

## Геометрия.



Разница угла поворота управляемых колес при повороте рулевого полеса на  $20^\circ$  в каждую сторону **должен быть равным. Если равенство не соблюдено, возможно повреждение рулевой трапеции.**

Следствие :Повышенный износ шин, Плохая управляемость на поворотах, Ухудшение возврата рулевого колеса.

Центр поворота управляемых колес находится на задней оси. При смещении задней оси – не выполняется Условие Акермана.

# Рулевое управление.

---

**Гидравлические и гидромеханические  
усилители рулевого управления.**

# Рулевое управление.

---

## Гидравлические усилители.

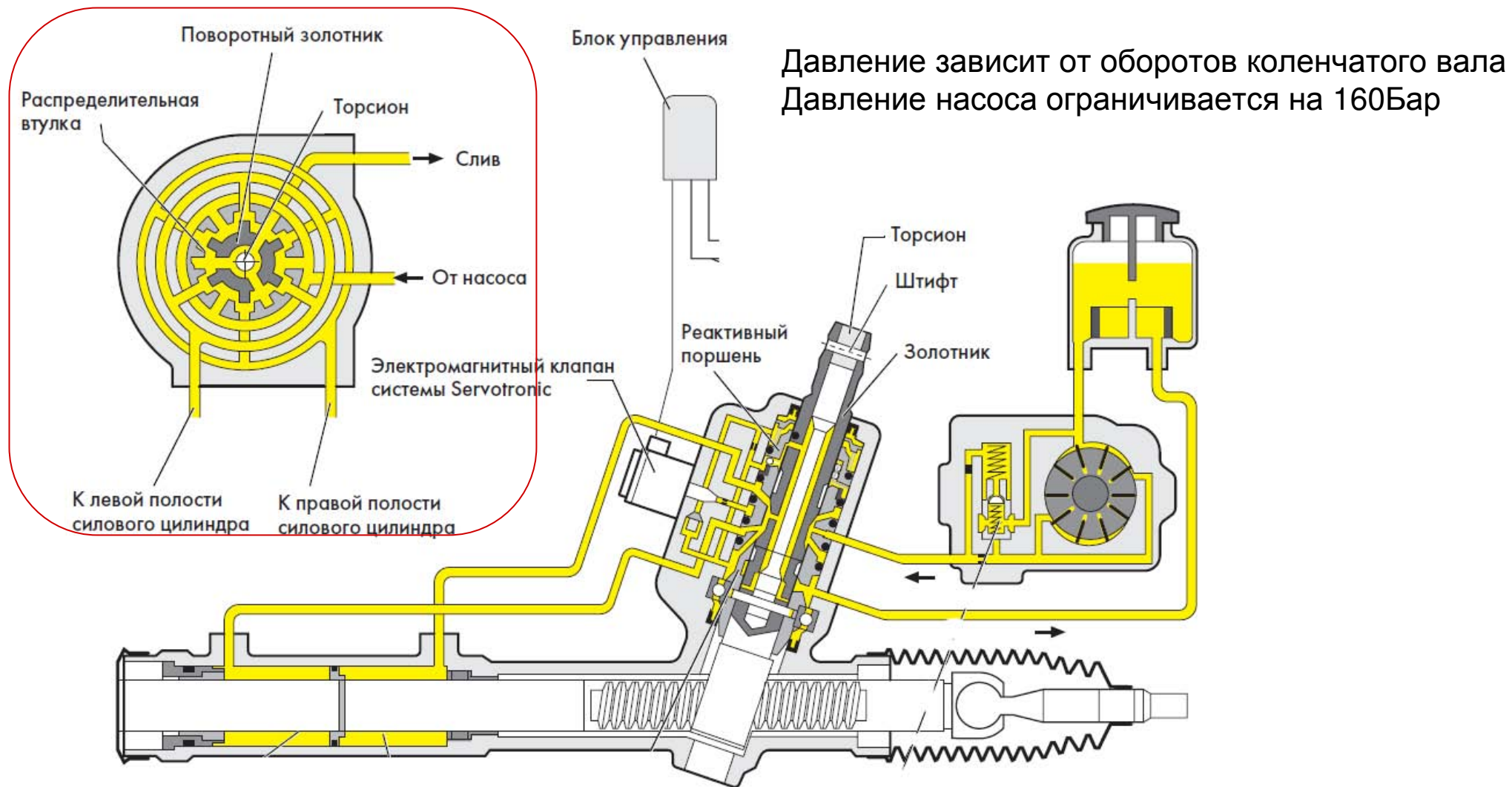
Передаточное отношение механизма – постоянно.

Давление жидкости – величина от которой зависит момент поддержки.



# Рулевое управление.

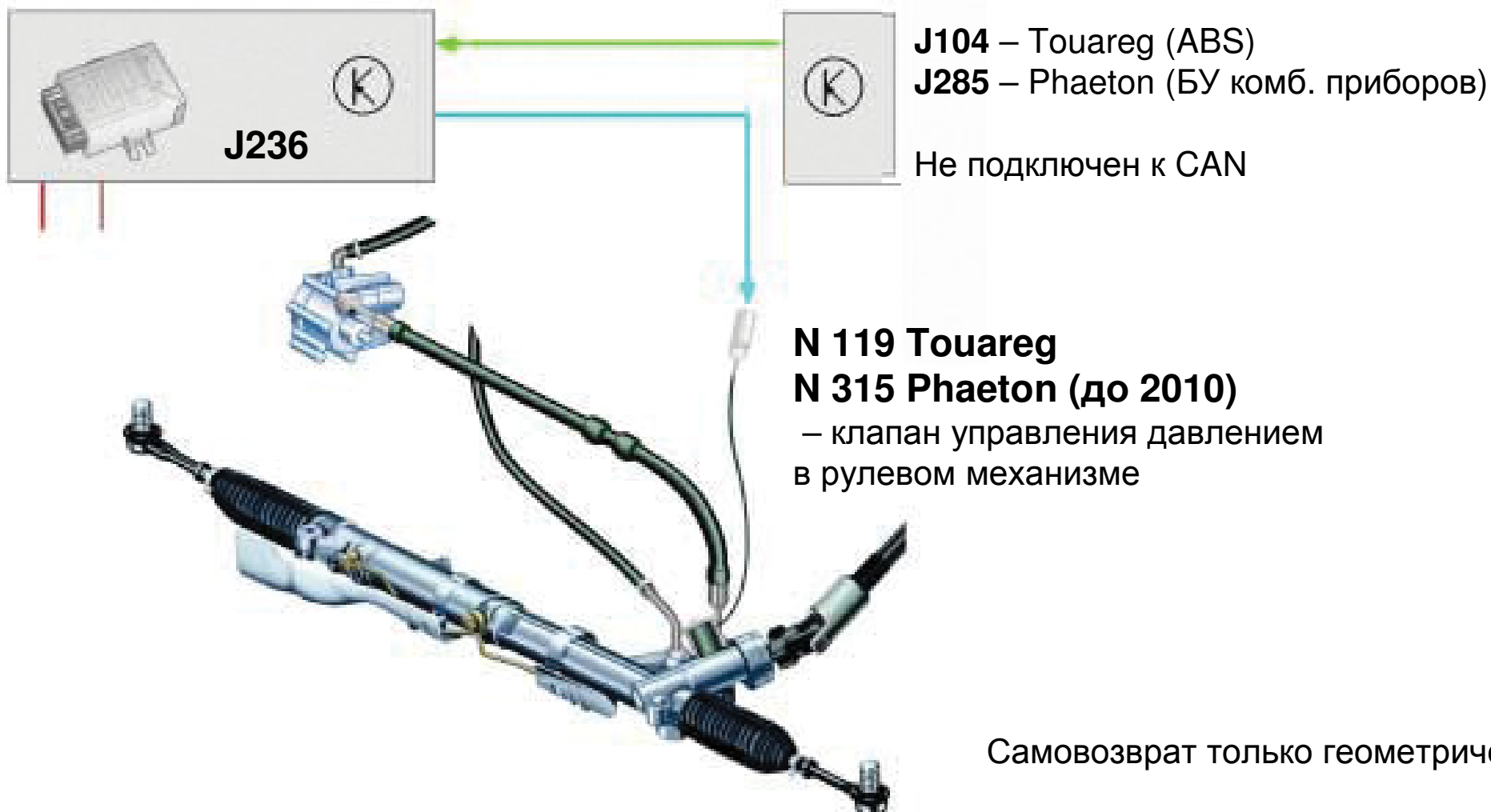
Гидравлические усилители. Touareg до 2008г.





# Рулевое управление.

Гидравлический усилитель. Управление величиной давления.

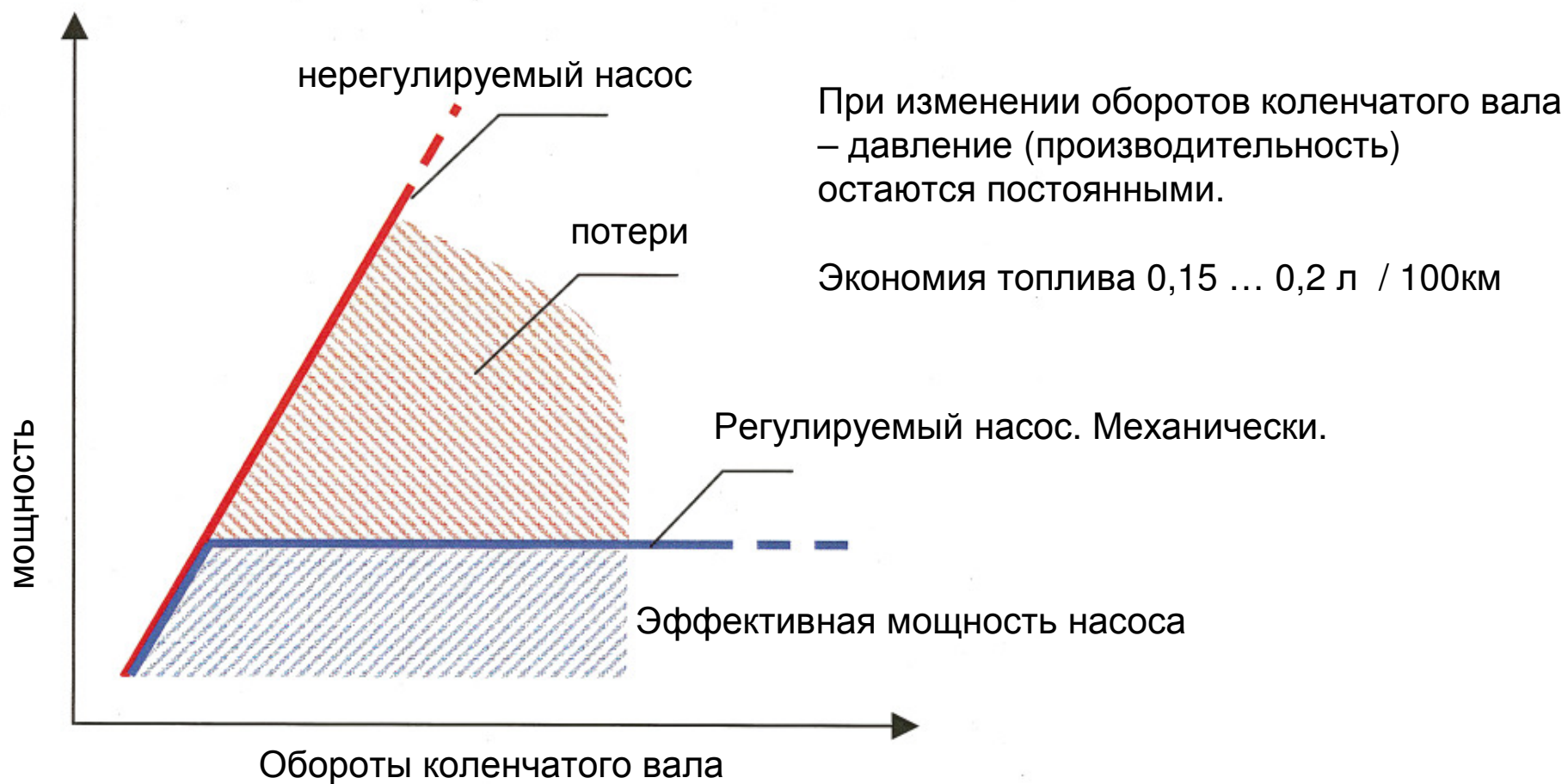


## Гидравлический усилитель. Управление величиной давления.



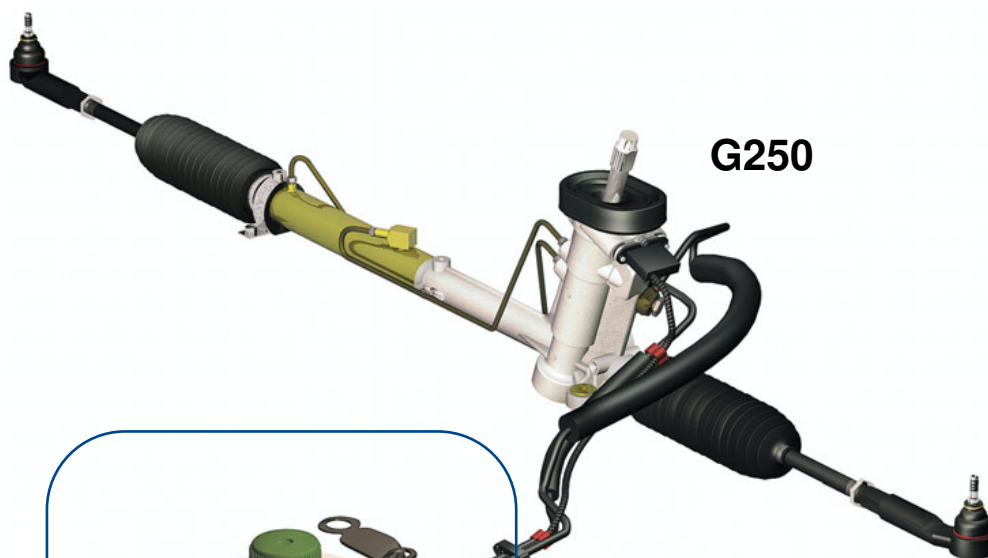
# Рулевое управление.

Гидравлический усилитель. Отбор мощности. Touareg NF 2010



# Рулевое управление.

## Электрогидравлический усилитель.

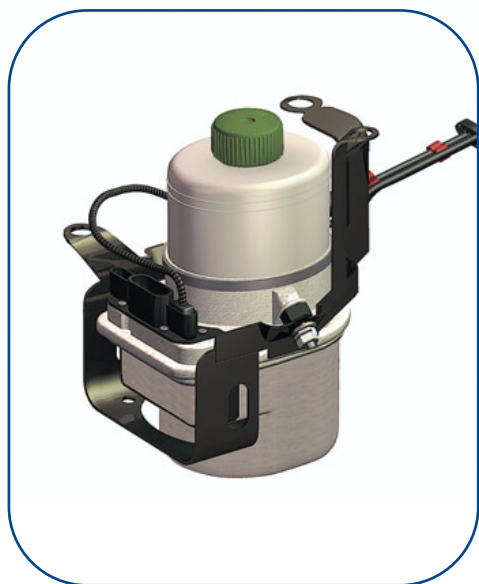


**G250**

- **TRW Lenksysteme**

- **KOYO** (с 2008г - не применяются)

Принцип действия агрегатов одинаковый.  
Отличаются принципом действия и конструкцией датчика G250.



Блок управления **J500 (CAN привод)**

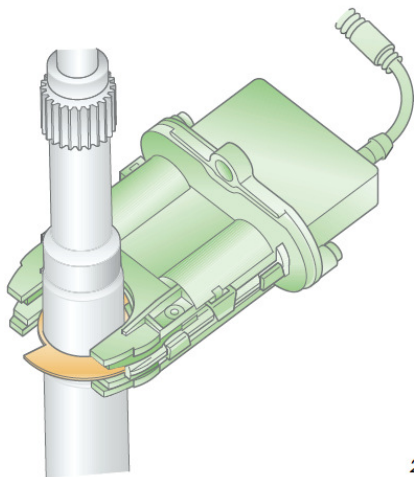
Электронасос

Гидравлический насос

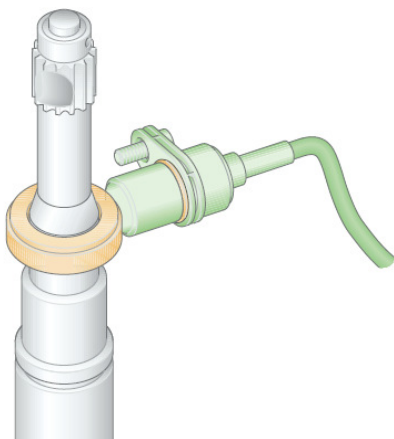
# Рулевое управление.

## Электрогидравлический усилитель. G250

TRW



KOYO

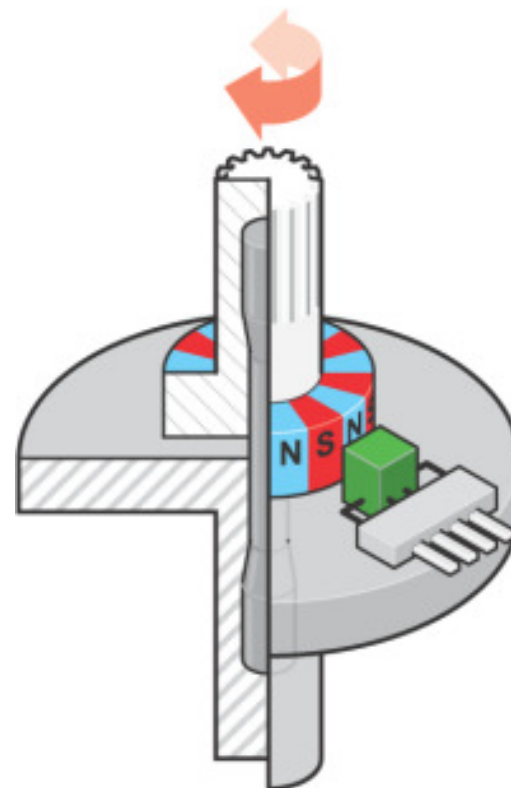


По сигналу G250 и сигналу скорости J500 управляет электродвигателем, устанавливая скорость и момент поддержки.  
При отказе G250 –поддержка на рулевом колесе снижается.

Датчик определяет скорость поворота рулевого вала и момент прикладываемый к рулевому колесу

– по деформации торсиона в корпусе рулевого механизма.

**Информация этого датчика используется только блоком J500.**



# Рулевое управление.

## Электрогидравлический усилитель. G250. J500

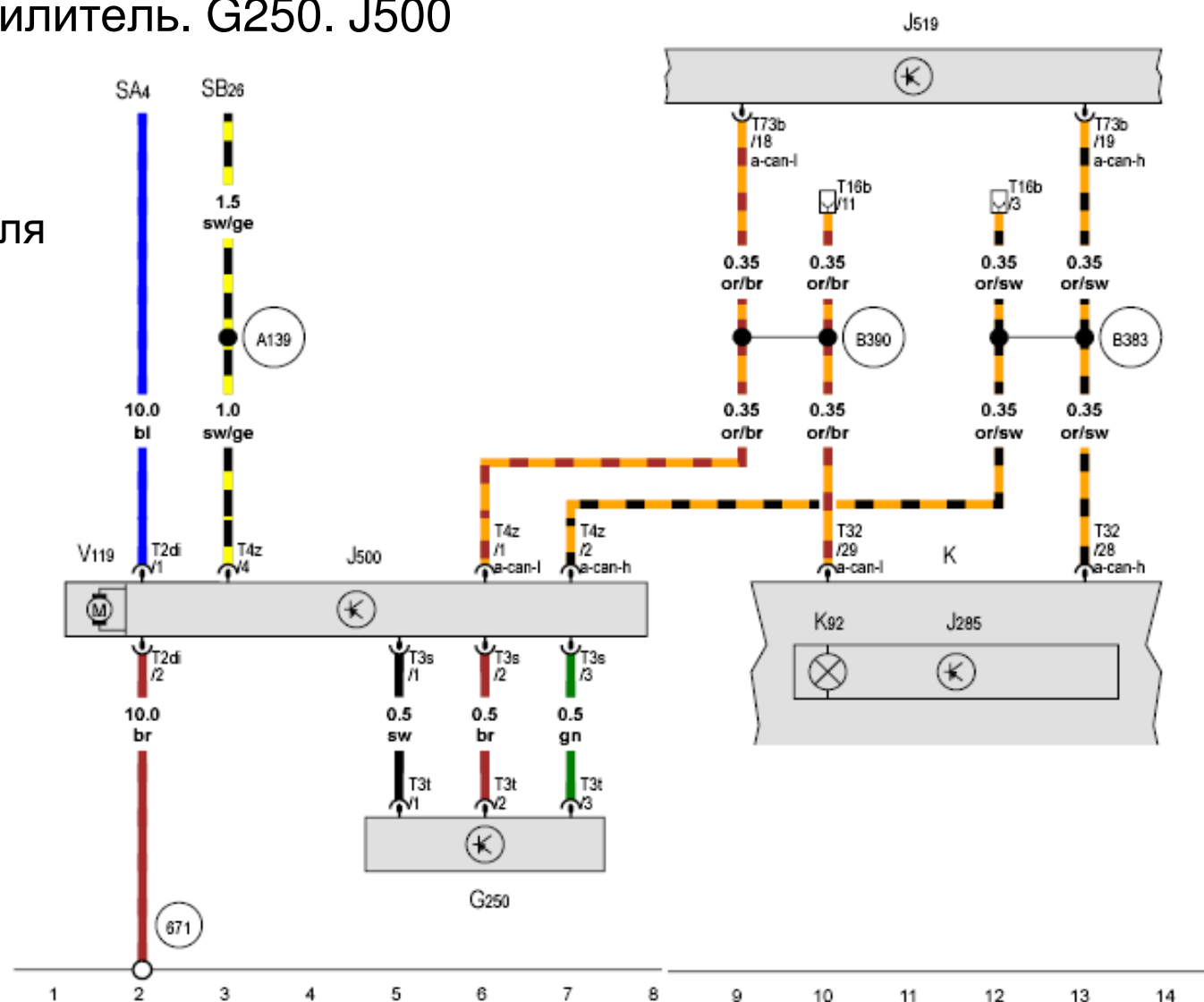
G250 - Датчик усилителя руля

J285 - Блок управления комбинации приборов

J500 - Блок управления усилителя рулевого управления

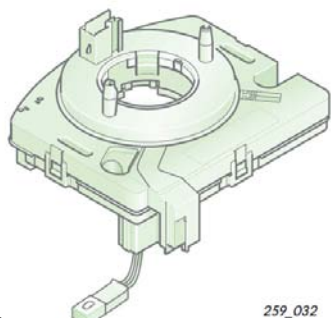
J519 - Блок управления бортовой сети

При наличии G85 – его сигнал необходим только для блока ABS/ESP



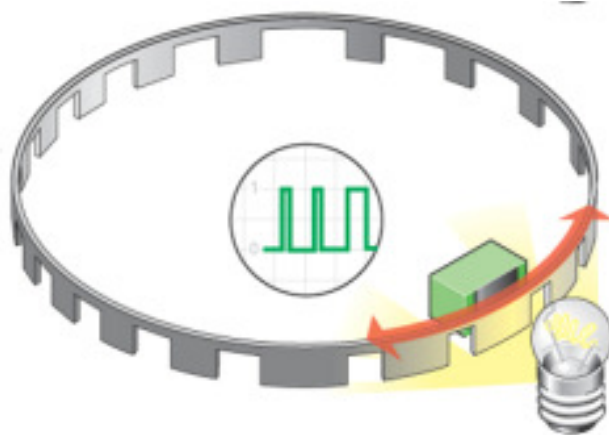
# Рулевое управление.

## Электрогидравлический усилитель. G85



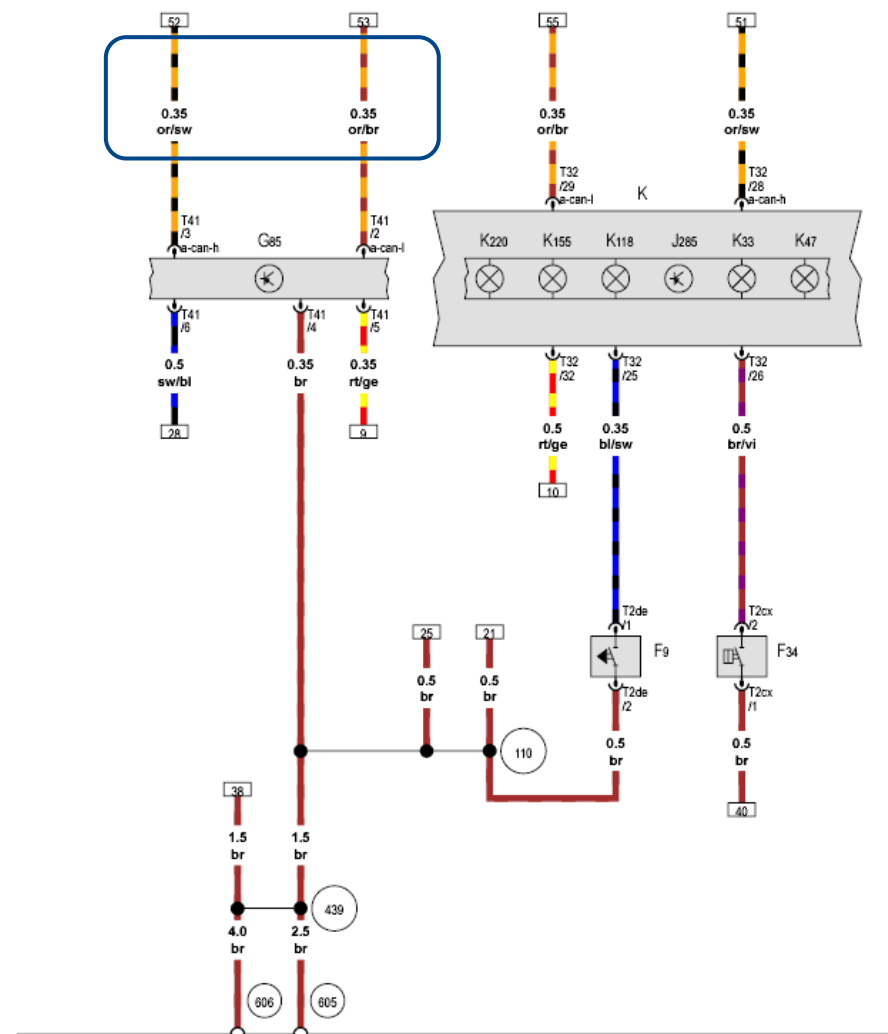
259\_032

Устанавливается при наличии ESP. CAN датчик.  
Измеряет угол и скорость поворота рулевого колеса.



принцип фотоэффекта ,  
Конструктив  
-оптоэлектронные пары.

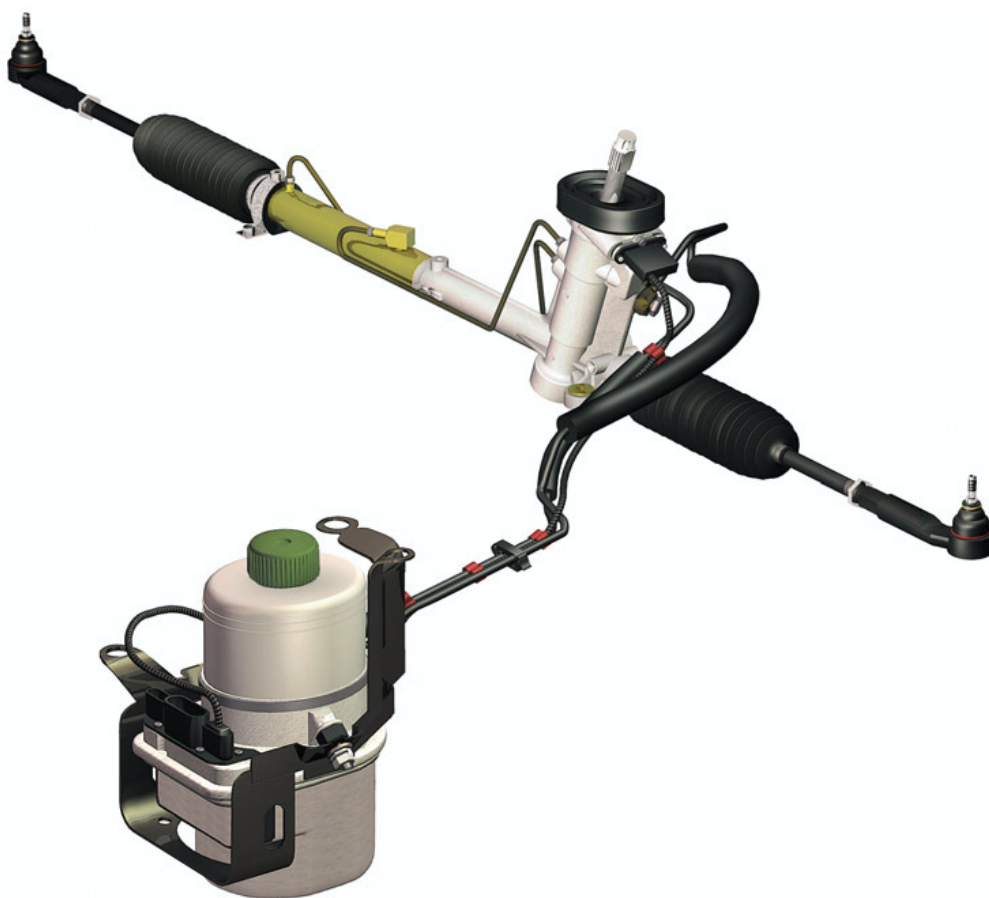
При замене датчика G85 и/или блока управления  
для ESP J104 необходимо заново откалибровать  
и инициализировать G85. VAS 5051



# Рулевое управление.

---

## Электрогидравлический усилитель. G85



Нет функций: самовозврата, коррекции нулевой установки рулевого колеса и «подруливания».

Самовозврат только геометрический.

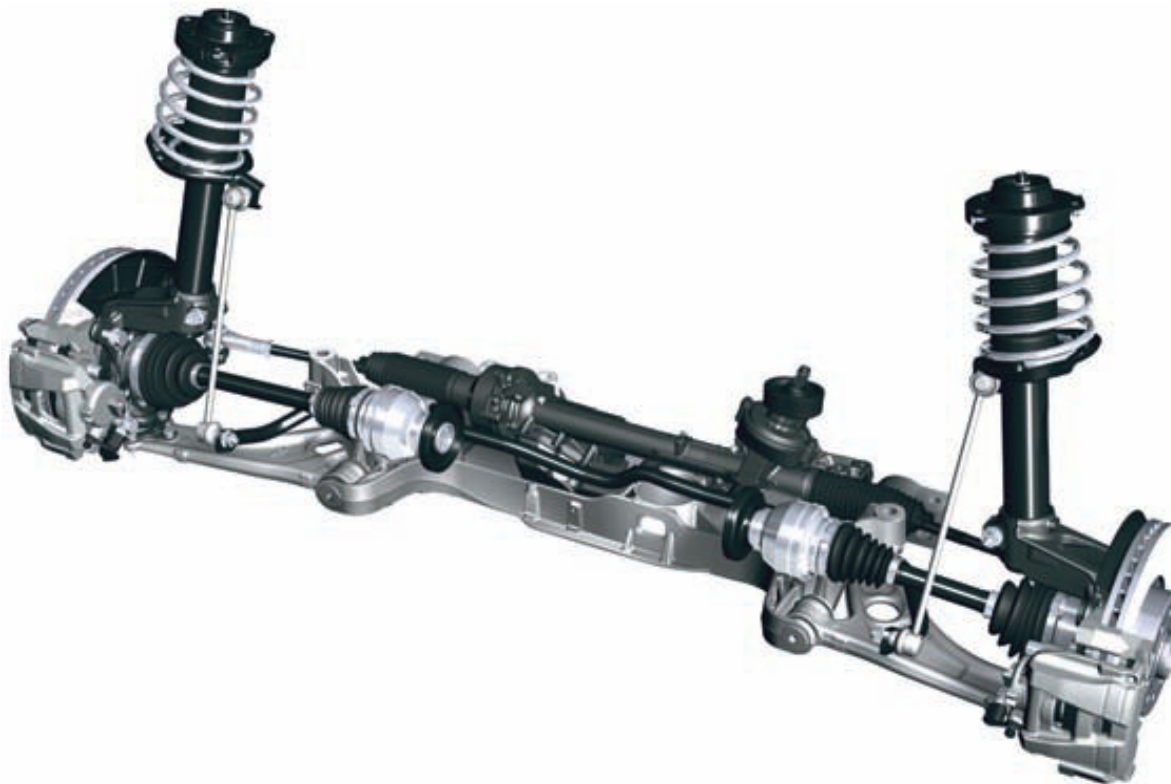
Максимальный ток потребления до 60А  
Рулевой механизм с постоянным шагом.



# Рулевое управление.

---

## Электромеханические усилители рулевого управления.



# Рулевое управление.

---

## Электромеханические усилители.

-Рулевой механизм с переменным шагом

**Положение рулевого колеса - прямолинейное движение,**

При малом угле поворота руля – малый поворот управляемых колес.

**Положение рулевого колеса значительно отличается от положения соответствующего прямолинейному движению.**

При малом угле поворота руля – значительный поворот управляемых колес.- удобство маневрирования и парковки.

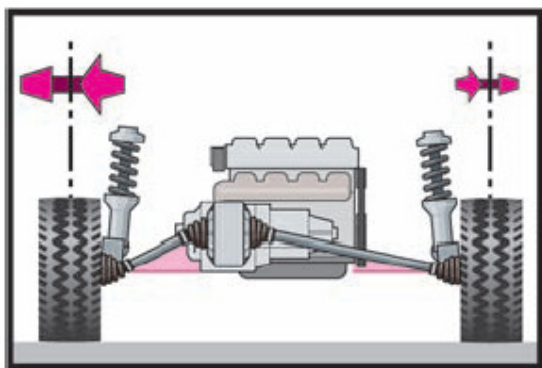


# Рулевое управление.

---

## Электромеханические усилители.

- Нет гидравлической системы.
- Усилие поддержки создается управляемым электродвигателем. И зависит только от потребности в нем.

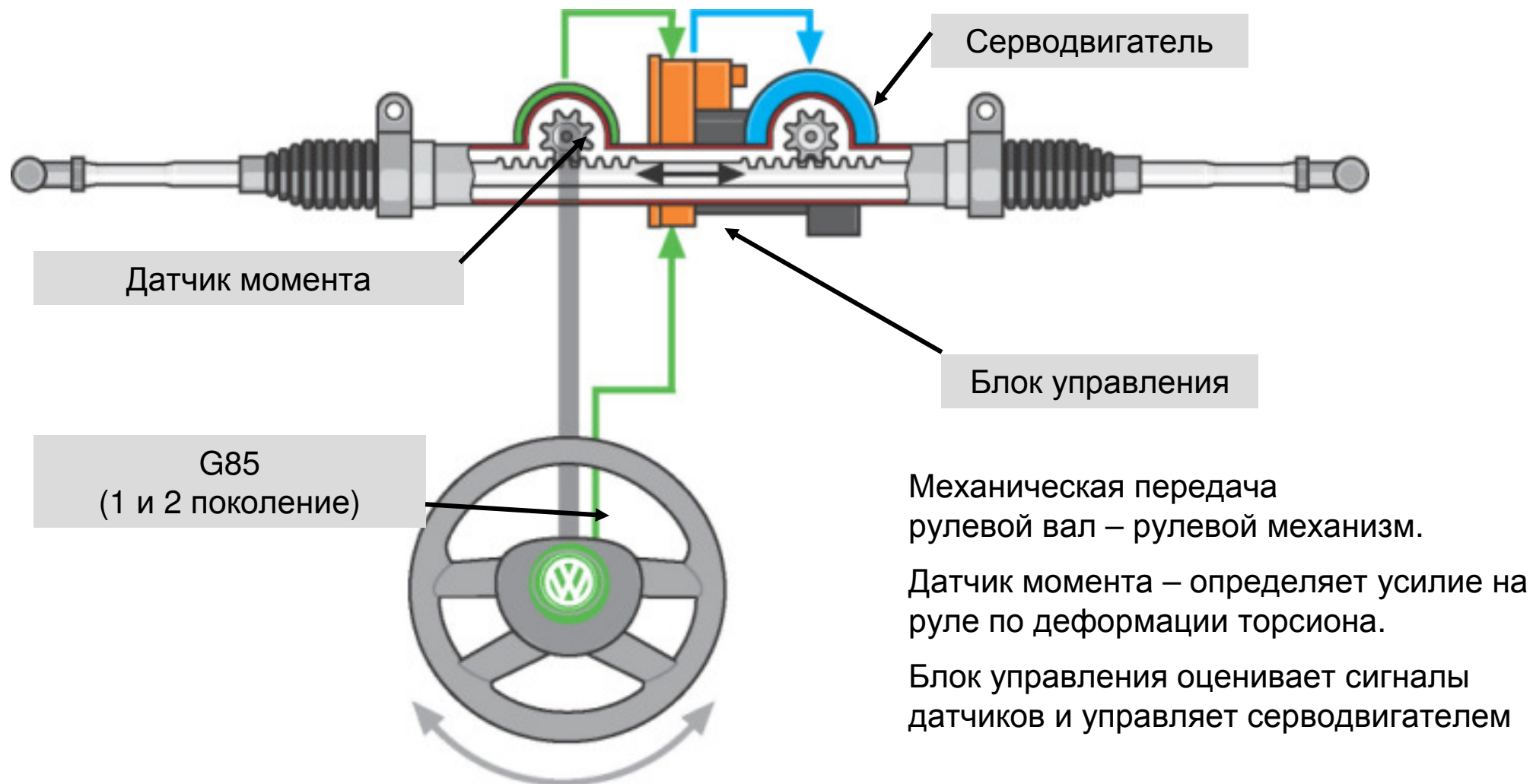


- Активная обратная реакция - возврат рулевого колеса в «исходное» состояние , определенное для данного автомобиля.
- Поддержание среднего положения при движении по прямой. – корректирующее усилие УР на руле, при движении на дороге с уклоном, боковым ветре, с учетом разной длины приводов и тп.... или при **нарушении геометрии подвески.**

Экономия топлива.  
Отсутствие инерции.

# Рулевое управление.

Электромеханические усилители с двумя шестернями. Устройство.



# Рулевое управление.

---

Электромеханические усилители с двумя шестернями 1-го и 2-го поколения.

В начале серийного выпуска Golf, 2004 оборудовались рулевым механизмом 1 поколения.

В автомобилях 2005 модельного года он был заменен рулевым механизмом 2 поколения.

Автомобили, оснащенные РМ I поколения, могут быть переоборудованы для установки РМ II поколения

**РМ 2-го поколения не позволяют менять настройки поддержки с помощью VAS.**



# Рулевое управление.

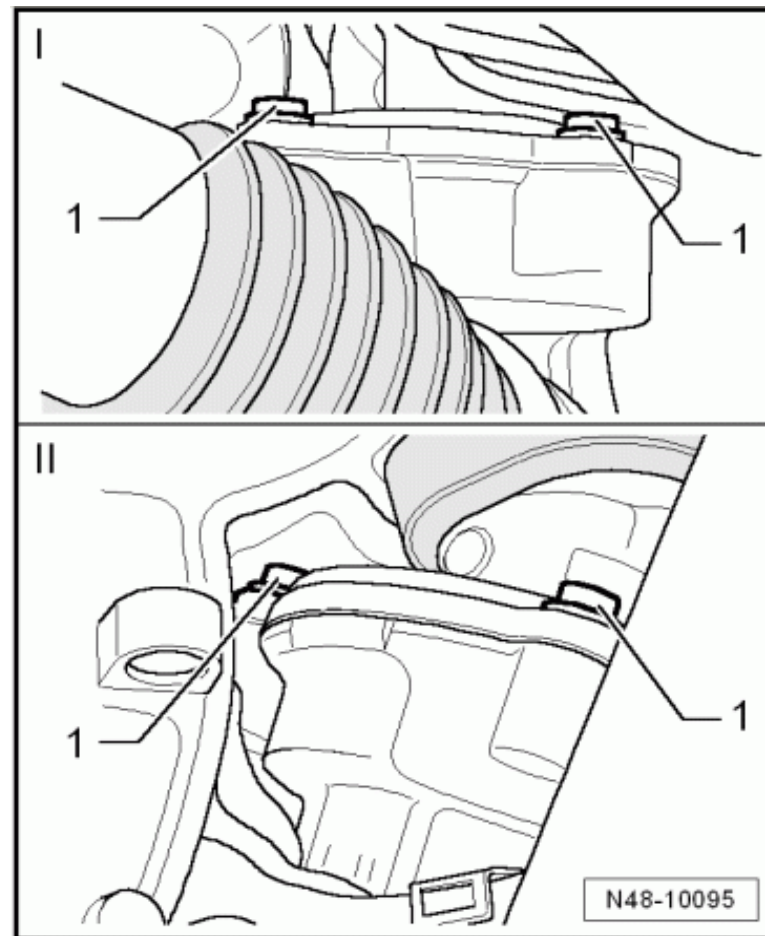
Электромеханические усилители с двумя шестернями 1-го и 2-го поколения.

Рулевой механизм 1 поколения имеет на крышке подшипника четыре болта, а рулевой механизм 2 поколения - два.

необходимо выполнить адаптацию рулевого механизма к его крайним положениям.

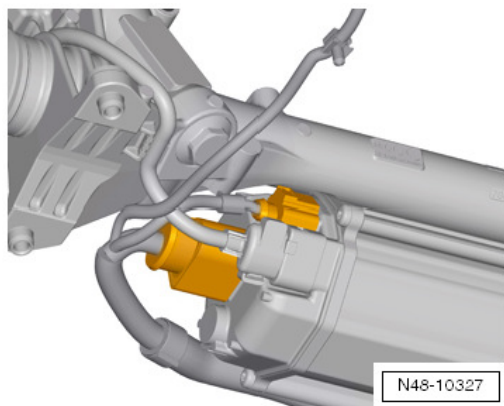
Модуль подрулевых переключателей подключен к шине CAN.

В случае замены устанавливать рулевой механизм 3-го поколения , с одновременной заменой жгута к рулевому механизму.

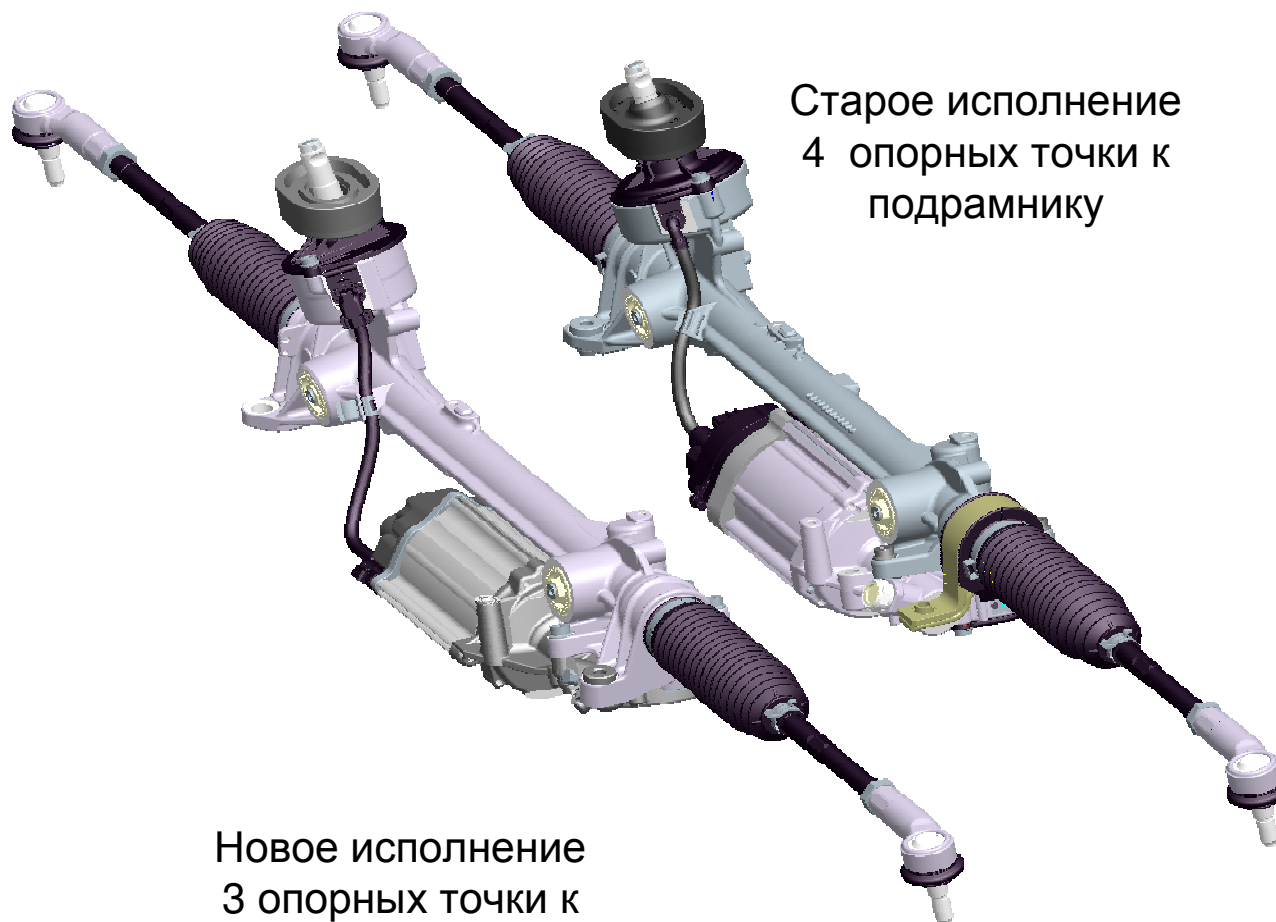


# Рулевое управление.

Электромеханический усилитель с двумя шестернями 3-го поколения ZF.



Мотор и блок управления с аксиальными штекерными соединениями



Старое исполнение  
4 опорных точки к  
подрамнику

Новое исполнение  
3 опорных точки к  
подрамнику

Момент поддержки 9кН



# Рулевое управление.

Электромеханический усилитель с двумя шестернями 3-го поколения ZF.



**Датчик «нулевого положения»** (момента и поворота рулевого колеса) установлен на рулевом механизме.

**G269** информирует непосредственно БУ УР J500.

(датчик G85 в рулевой колонке – отсутствует, если нет ESP).

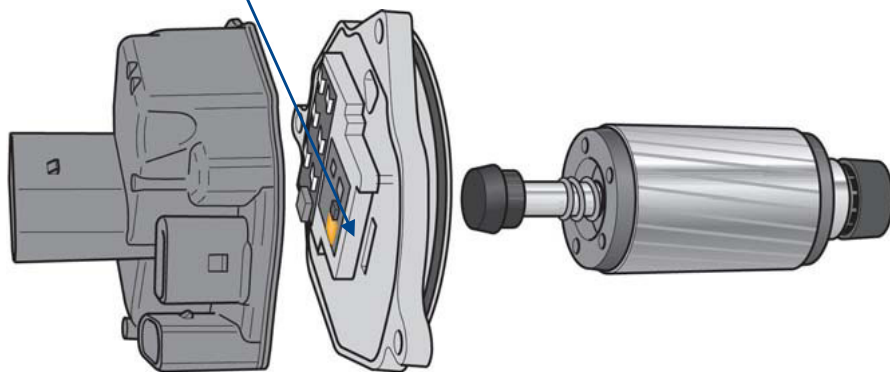


Асинхронный двигатель

**Датчик положения ротора** (1,2,3 поколение)

Позволяет отслеживать скорость и **число оборотов** ротора.

Определенное число оборотов ротора соответствует определенному углу поворота управляемых колес.

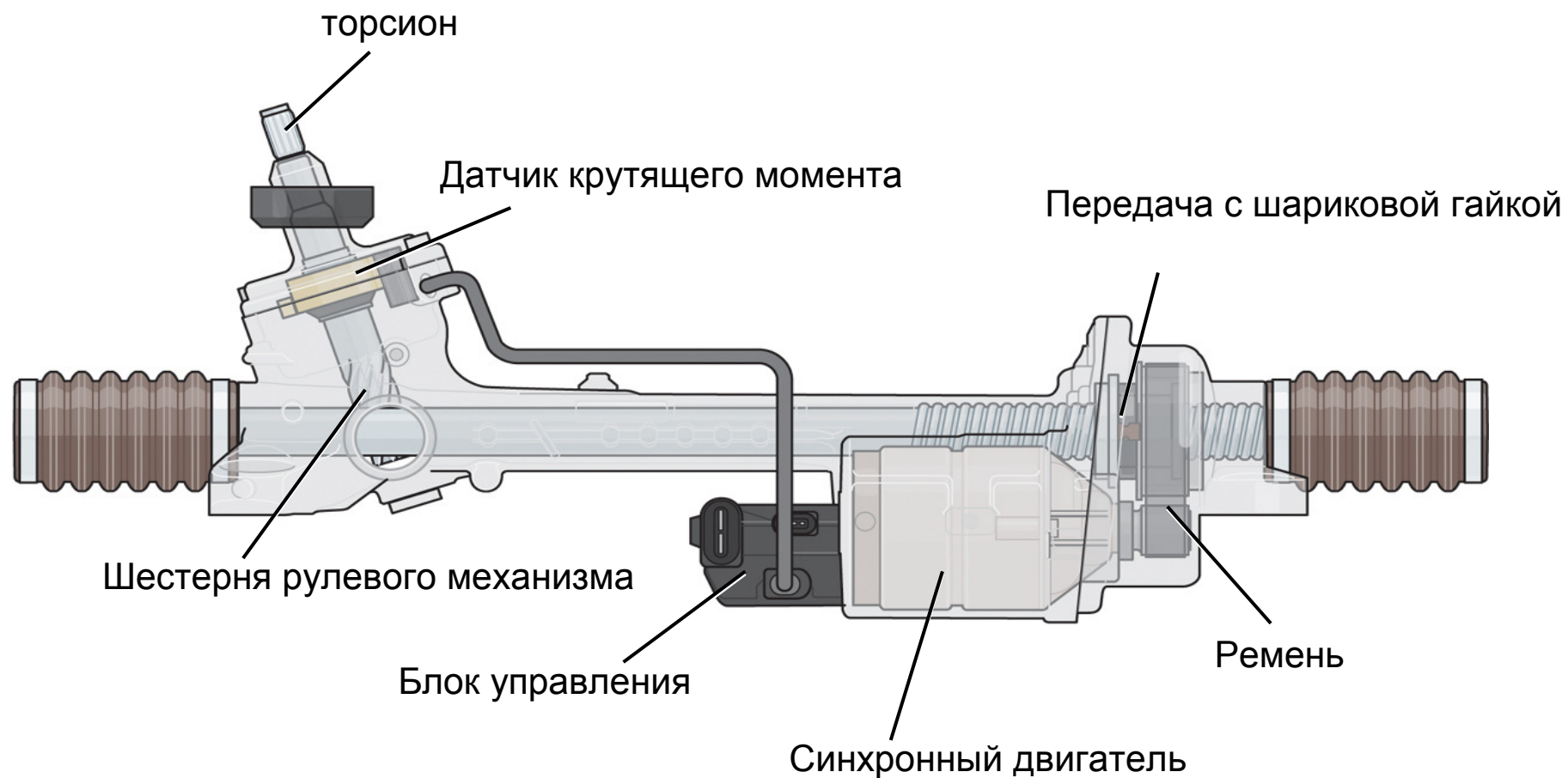


После замены АКБ система должна быть откалибрована,  
т. е. записано среднее положение рулевого колеса



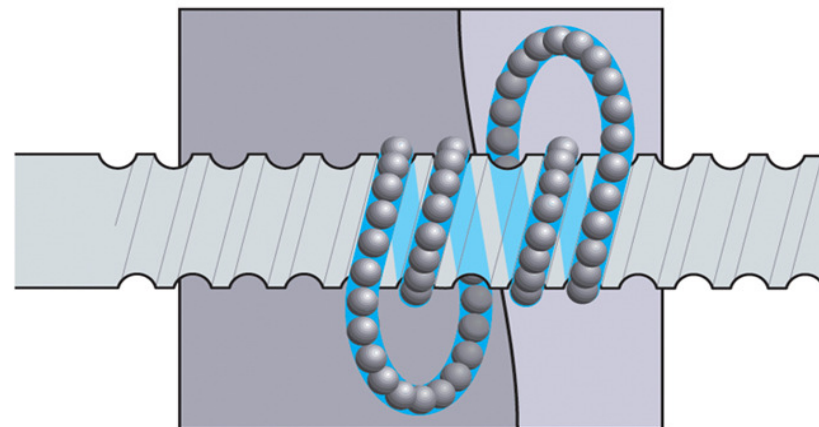
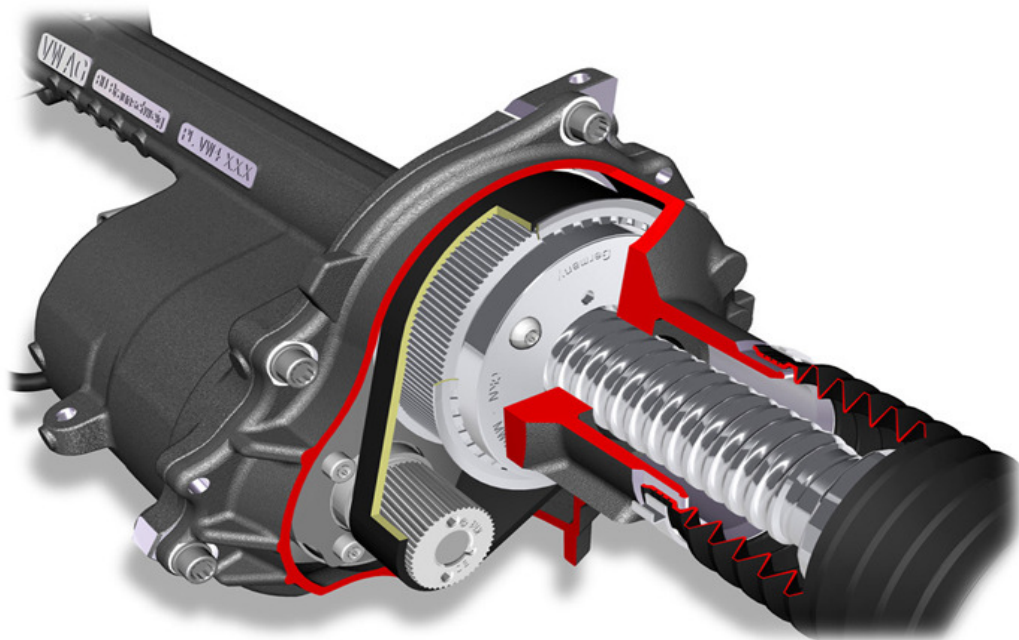
# Рулевое управление.

## Электромеханический усилитель с параллельным приводом



# Рулевое управление.

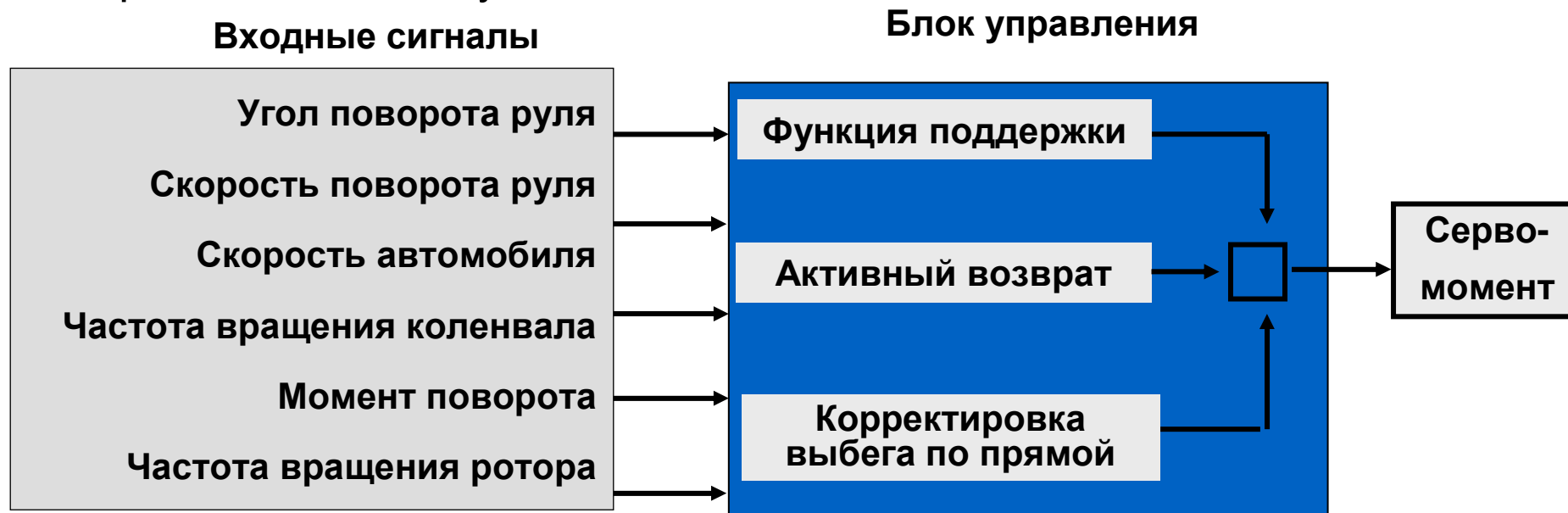
## Электромеханический усилитель с параллельным приводом



Момент поддержки до 10кн при незначительных габаритах и весе.  
Требуется адаптация крайних точек.  
Кайка зафиксирована, рейка перемещается.

# Рулевое управление.

## Электромеханические усилители

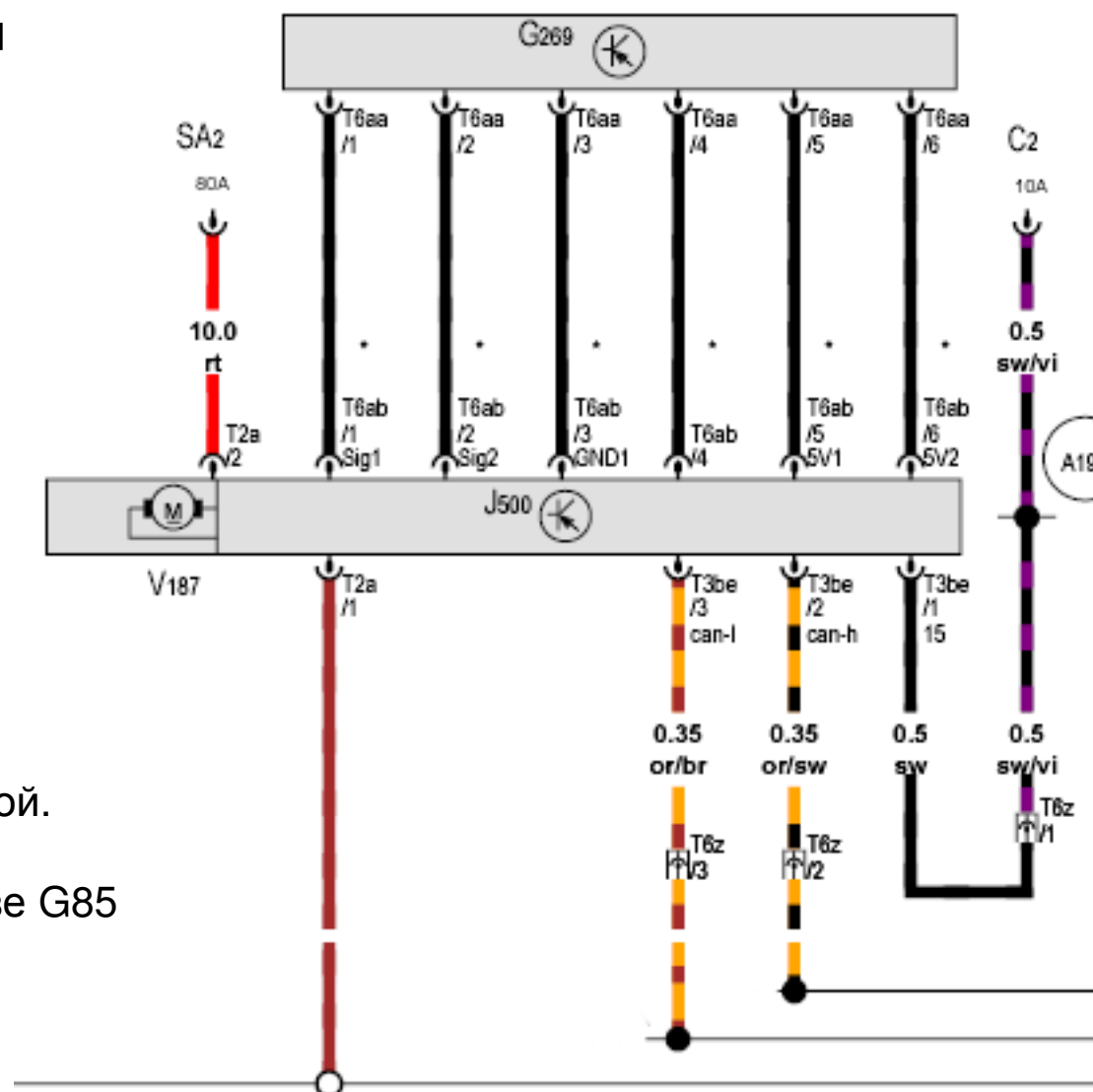


Электромотор выполняет поддержку и изменяет угол поворота колес, до тех пор, пока сигнал с датчика момента не станет нулевым.

# Рулевое управление.

## Электромеханические усилители

Схема подключения для 3-го поколения



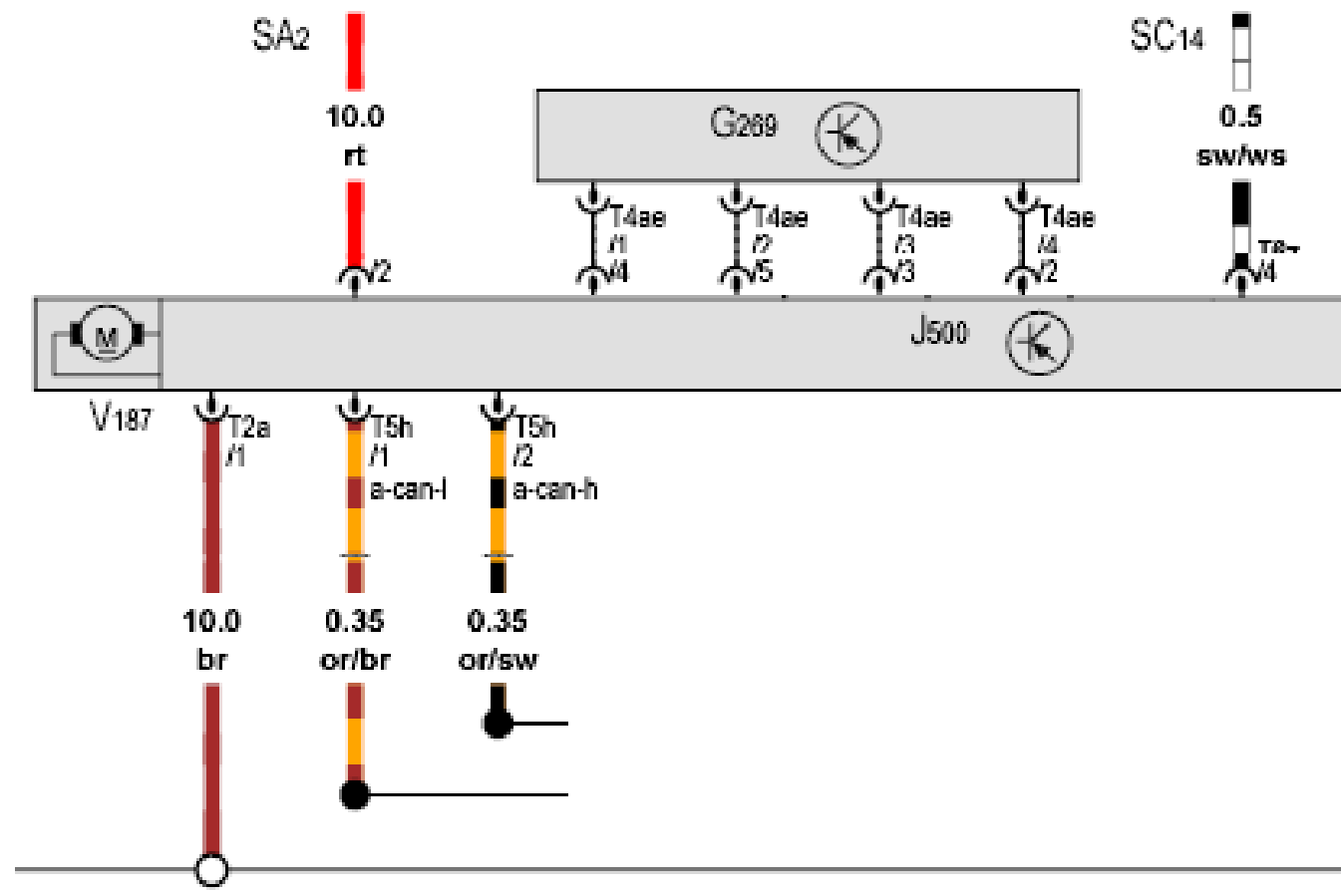
G 269 – момента и поворота руля.

J 500 – блок управления рулевой колонкой.

G85 – только для работы ESP. При отказе G85 работоспособность рулевого усилителя сохраняется

# Рулевое управление.

Электромеханические усилители  
С параллельным приводом



G 269 – датчик момента .

J 500 – БУ УР

# Рулевое управление.

---

## Электромеханические усилители

**Отсутствует сигнал скорости** – «характеристика» 50 км/ч, усиление рулевого управления сохраняется (аварийная лампа светится желтым)

**Отсутствует сигнал числа оборотов** – «1200 об/мин», усиление рулевого управления сохраняется.

**G 85 (параллельный привод)** сигнал отсутствует – замещающее значение 0°, отключение активного возврата колес, отсутствие виртуальных упоров, отключение корректировки выбега по прямой (аварийная лампа светится **желтым**)

**Температура** блока управления выше 110° - поддержка рулевого управления постепенно уменьшается, после 60% **аварийная лампа светится красным**

**Нет сигнала числа оборотов ротора** – замещающий параметр рассчитывается из угла поворота, мягкое отключение сервоусиления, **Аварийная лампа светится красным**

**Отсутствует сигнал момента поворота** – замещающий сигнал рассчитывается на основании угла поворота и числа оборотов ротора для мягкого отключения сервоусиления, аварийная лампа светится красным.

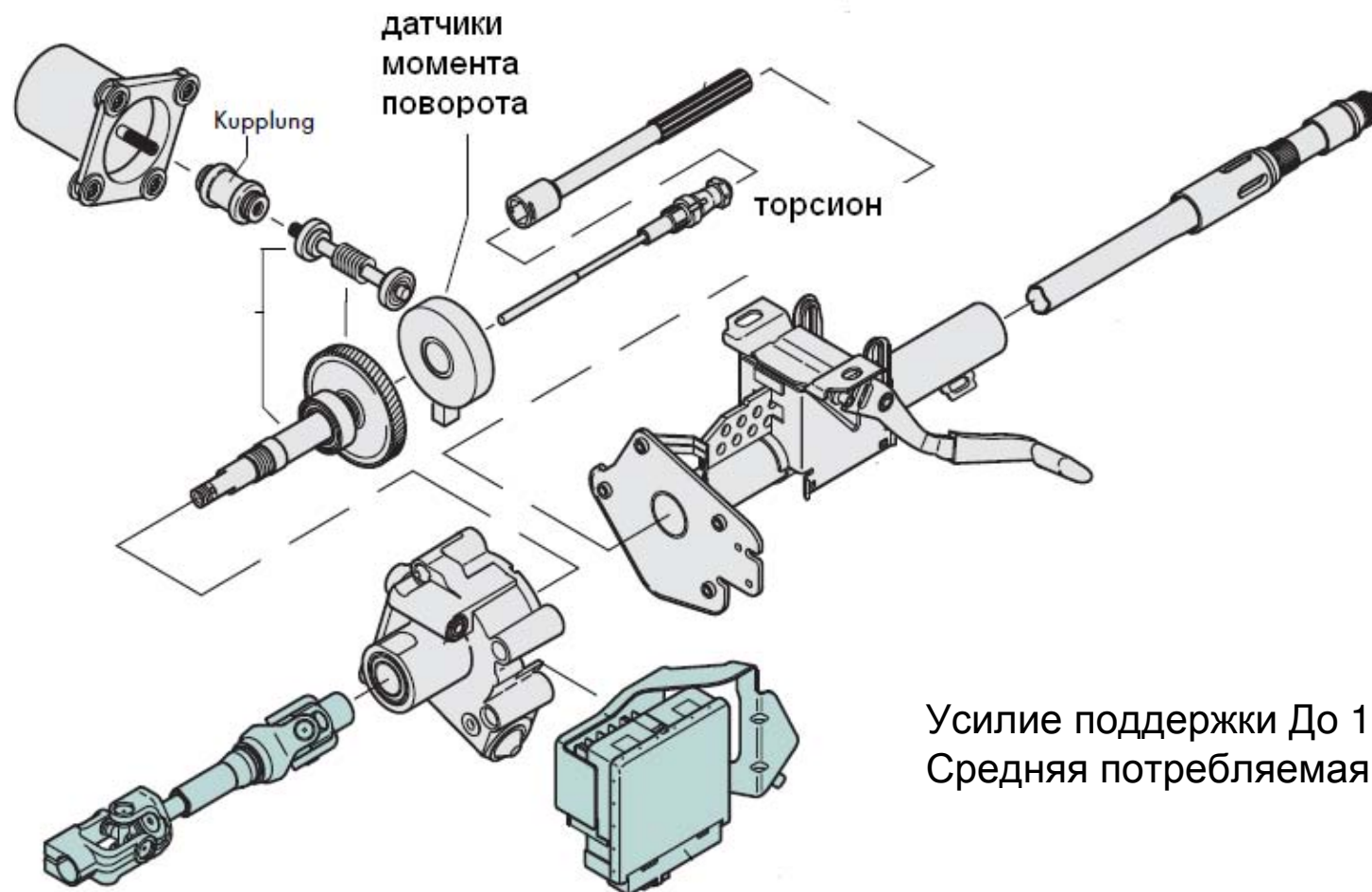
**Кл. 15** теряется при движущемся автомобиле – сервоусиление сохраняется вплоть до остановки (0 км/ч)

**Буксировка** – от 7 км/ч и Кл.15 усиление рулевого управления сохраняется.

**Низкое напряжение** - < 11,6 В – сервоусиление постепенно отключается, < 9 В сервоусиление не производится, если < 60% усиления – включается аварийная лампа.

# Рулевое управление.

Электромеханический усилитель в рулевой колонке. New Polo Sedan .



Усилие поддержки До 11кН  
Средняя потребляемая мощность 25W



# Рулевое управление.

---



Спасибо

