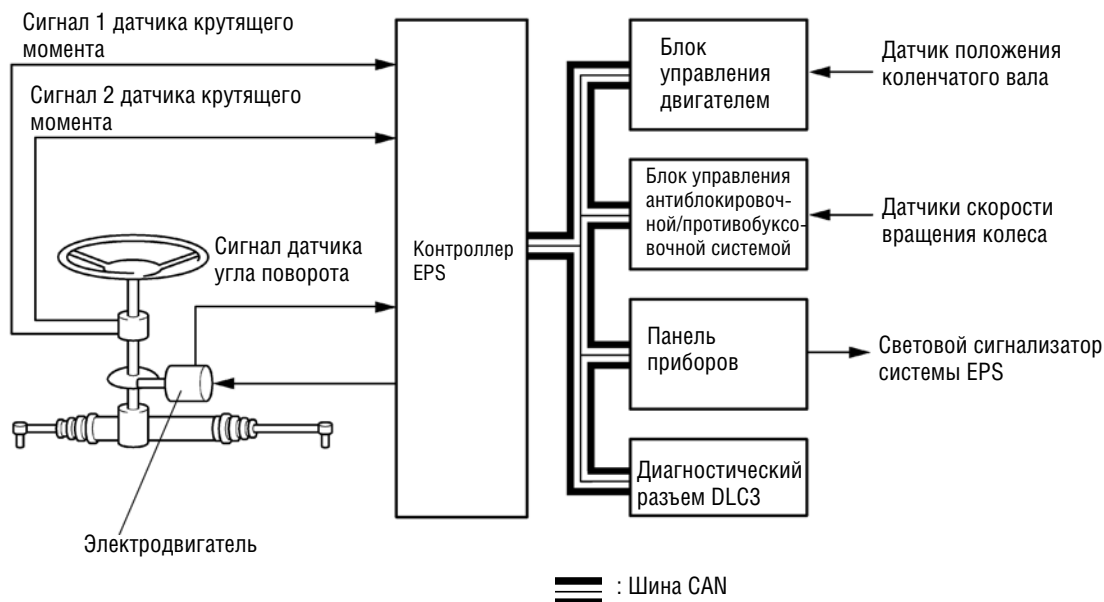


## ■ ЭЛЕКТРОУСИЛИТЕЛЬ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ (EPS)

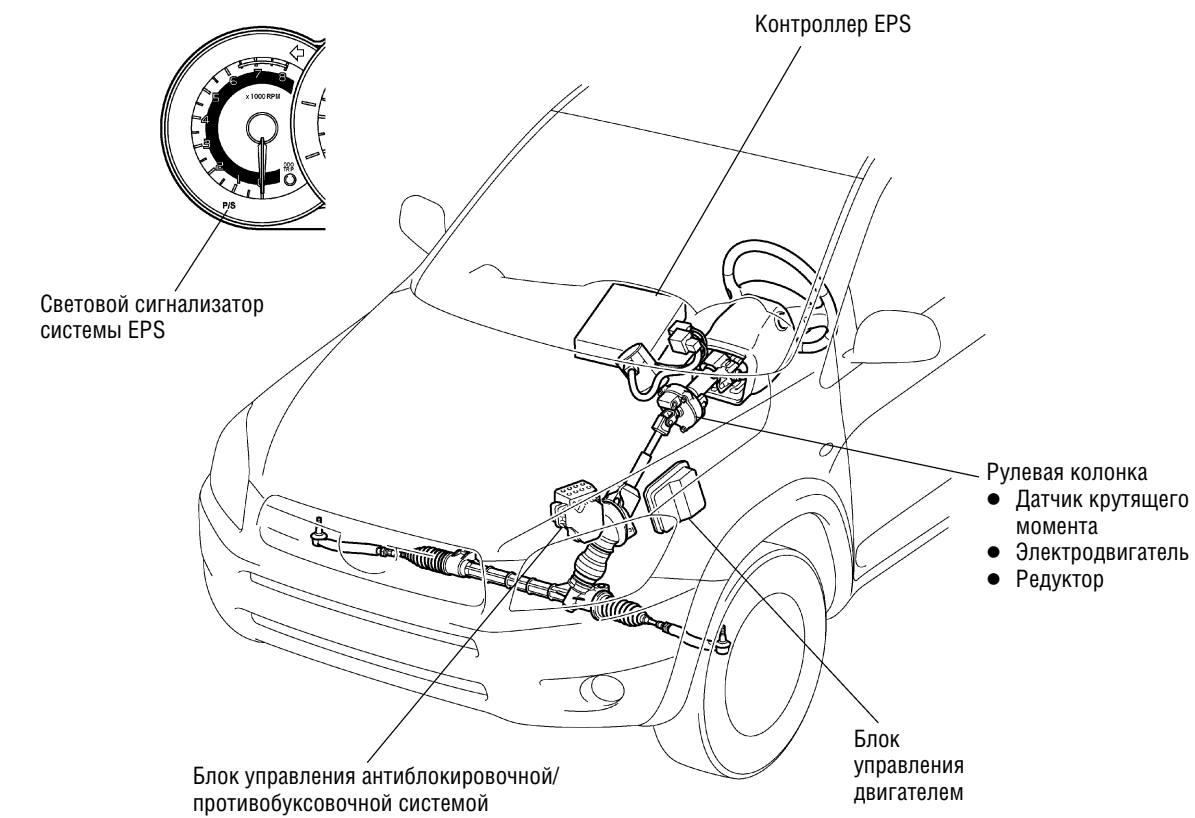
### 1. Общие сведения

- В этой системе вспомогательный крутящий момент образуется при помощи моторедуктора, установленного на рулевой колонке. Необходимая величина вспомогательного крутящего момента вычисляется контроллером EPS.
- Используемая система помогает снизить расход топлива, поскольку установленный на рулевой колонке моторедуктор потребляет энергию только при возникновении необходимости во вспомогательном крутящем моменте.
- В отличие от гидравлических усилителей рулевого управления EPS не содержит шлангов, насоса, приводного шкива и бачка с гидравлической жидкостью.

### 2. Схема системы



3. Расположение основных компонентов



СН

01NCH51Y

4. Назначение основных компонентов

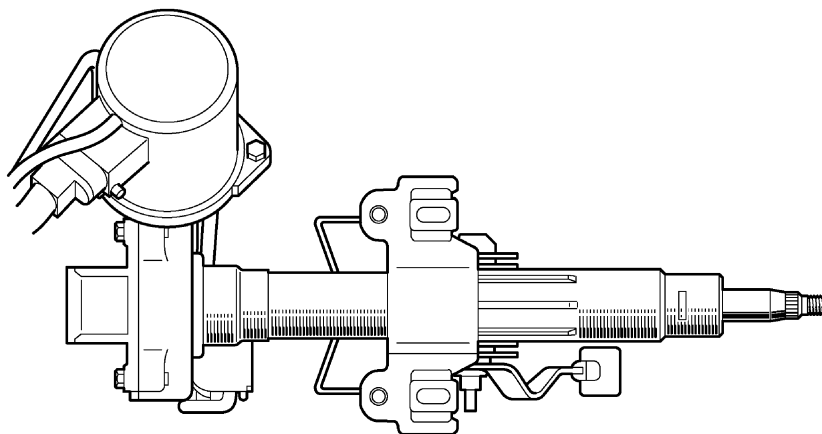
Компонент			Назначение
Рулевая колонка	Датчик крутящего момента		Определяет угол закручивания торсионного вала, преобразует угол в электрический сигнал и направляет этот сигнал на блок управления двигателем.
	Электродвигатель	Датчик угла поворота	Служит источником дополнительного крутящего момента при включении питания контроллером EPS.
			Передает величину угла поворота вала электродвигателя на контроллер EPS.
	Редуктор		Червячный редуктор уменьшает обороты электродвигателя и передает крутящий момент на рулевой вал.
Контроллер EPS			На основании сигналов, полученных от различных датчиков, включает электродвигатель на рулевой колонке для получения вспомогательного крутящего момента.
Блок управления двигателем			Передает на контроллер EPS сигнал частоты вращения коленчатого вала.
Панель приборов			При возникновении неисправности системы включает предупредительный сигнализатор P/S.
Блок управления антиблокировочной/противобуксовочной системой			Передает на контроллер EPS сигнал скорости движения.

## 5. Конструкция и принцип работы основных узлов

### Рулевая колонка

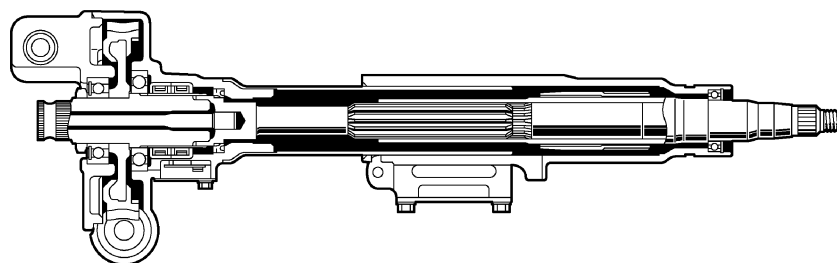
#### 1) Общие сведения

На рулевой колонке расположен электродвигатель, редуктор и датчик крутящего момента.



01NCH82Y

Вид сверху

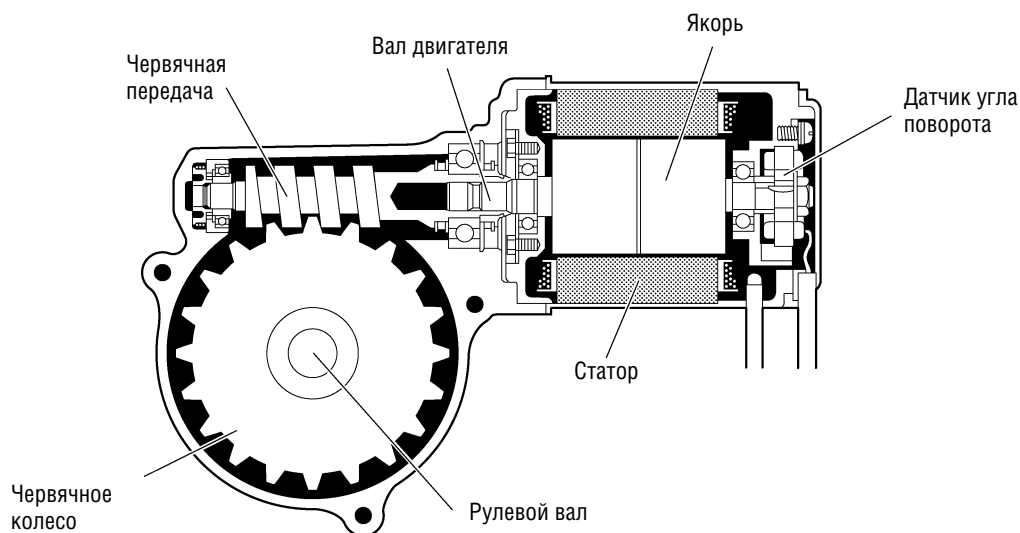


01NCH83Y

Поперечное сечение

## 2) Электродвигатель

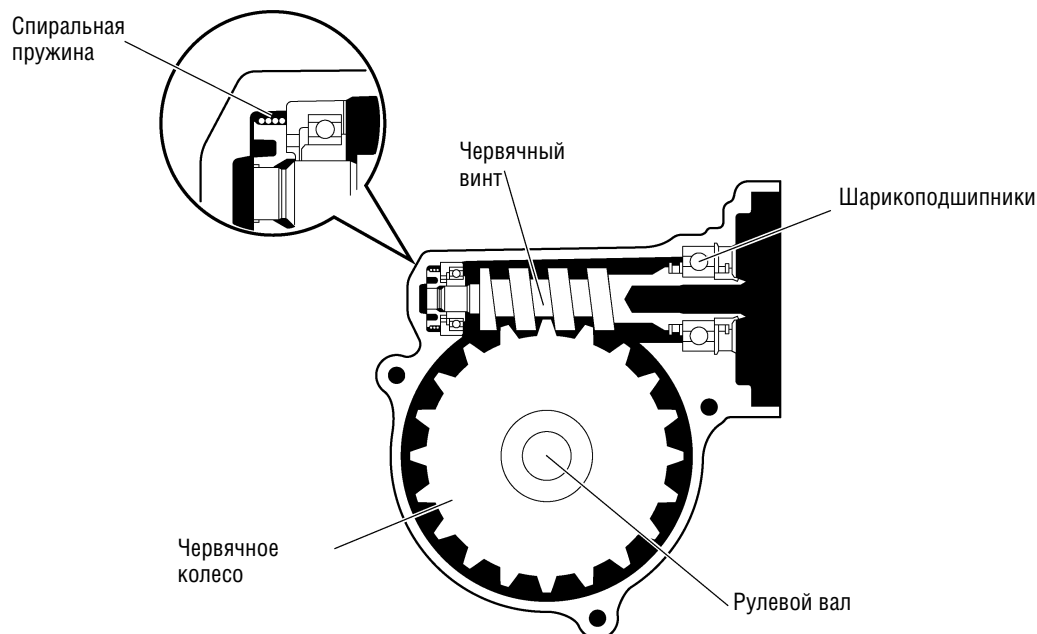
- Применяется электродвигатель с низкой инерционностью, низким уровнем шума и высоким крутящим моментом.
- Основными компонентами электродвигателя являются статор, ротор и вал.
- Крутящий момент двигателя передается на червячный редуктор. Крутящий момент от червячного колеса передается на рулевой вал.
- Угол и направление поворота определяет датчик, обладающий высокой надежностью и долговечностью. Сведения об измеренном угле поворота вала двигателя передается на контроллер EPS. В результате это обеспечивает высокоэффективное управление электромеханического усилителя рулевого управления.



01NCH84Y

## 3) Редуктор

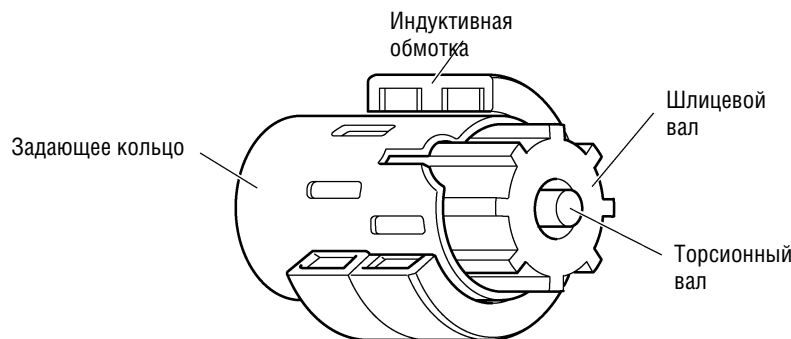
- Червячный редуктор предназначен для понижения оборотов двигателя и передачи крутящего момента на рулевой вал.
- Для уменьшения уровня шума и снижения массы червячное колесо выполнено из высокопрочного и износостойкого полимера, обладающего низким коэффициентом трения.
- Червячный винт опирается на шариковые подшипники. Для постоянной выборки зазора в червячной паре используется спиральная пружина.



01NCH85Y

#### 4) Датчик крутящего момента

- Датчик определяет угол закручивания торсионного вала, преобразует угол в электрический сигнал и направляет этот сигнал на контроллер EPS.
- На входном валу закреплено задающее кольцо, на выходном валу закреплен короткий вал со шлицами. Входной и выходной валы соединены торсионом. Вокруг задающего кольца расположена индуктивная обмотка.
- Индуктивная обмотка имеет две сигнальные цепи, в которых формируются сигналы VT1 и VT2. На основании этих сигналов блок управления определяет необходимую величину вспомогательного крутящего момента и выявляется неисправность датчика.



218СН38

##### а. Движение по прямой

Если автомобиль движется по прямой и водитель не поворачивает рулевое колесо, то выходное напряжение датчика в этот момент интерпретируется контроллером EPS, как то, что рулевой вал находится в нейтральном положении. Поэтому питание на электродвигатель усилителя не подается.

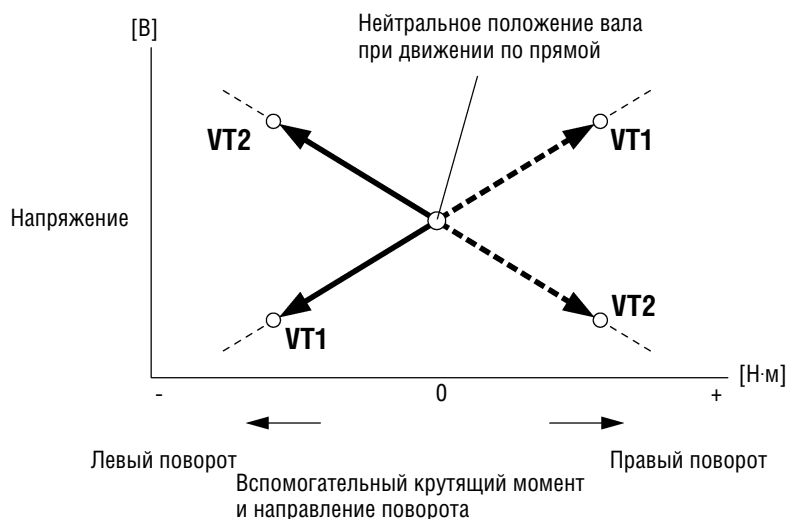
##### б. При выполнении поворота

Когда водитель поворачивает рулевое колесо вправо или влево, закручивание торсионного вала вызывает относительное смещение задающего кольца и шлицевого вала.

Относительное смещение преобразуется в сигналы VT1 и VT2, которые направляются на контроллер EPS.

При повороте рулевого колеса вправо напряжение сигнала становится выше, чем в нейтральном положении.

Соответственно, напряжение сигнала VT2 становится меньше, чем в нейтральном положении. Путем сравнения этих сигналов определяется направление поворота. Необходимая величина вспомогательного крутящего момента определяется абсолютной величиной выходных сигналов.



218СН39

**Контроллер EPS****1) Общие сведения**

- На основании сигналов полученных от различных датчиков контроллер EPS оценивает текущий статус автомобиля и вычисляет значение силы тока для питания электродвигателя.
- При возникновении в системе неисправности питание электродвигателя прекращается и рулевое управление начинает работать без усиления. Одновременно, включается предупредительный сигнал P/S, извещающий водителя о неисправности.
- Контроллер EPS новой модели имеет следующие особенности:

Предмет	Назначение
Основной канал управления	На основании величины приложенного крутящего момента и скорости движения автомобиля вычисляется необходимая сила тока и активируется электродвигатель.
Компенсация момента инерции	Сокращает переходный период при включении электродвигателя после начала поворота рулевого колеса.
Контроль момента стабилизации	На протяжении короткого промежутка времени между завершением поворота рулевого колеса и стремлением колес вернуться в положение прямолинейного движения осуществляется противодействие моменту стабилизации колес.
Регулировка сервоусиления	Выполняет регулирование величины сервоусиления, когда водитель манипулирует рулевым колесом при движении с высокой скоростью, уменьшая склонность автомобиля к изменению курса.
Защита от перегрева	На основании значения силы тока и продолжительности его протекания оценивает возможную температуру электродвигателя. Если оценка превышает допустимое значение, то сила тока ограничивается, чтобы не допустить перегрева.

- Контроллер EPS работает совместно с блоком управления антиблокировочной/противобуксовочной системой, используя получаемые от него сведения для регулирования вспомогательного крутящего момента. Это помогает поддерживать высокую устойчивость автомобиля при выполнении маневра. Взаимодействие EPS с полным приводом описано на стр.СН-112.

**2) Работа в аварийном режиме**

- Если контроллер EPS обнаруживает неисправность в системе EPS, то он информирует об этом водителя включением светового предупредительного сигнала в панели приборов и прекращает работу системы. Рулевое управление с EPS работает, как обычное, механическое рулевое управление.
- При возникновении неисправности контроллер EPS может использовать резервные варианты управления.

Подробности содержатся в издании RAV4 Repair Manual (Pub. No. RM01N0E).

**3) Самодиагностика**

- Если контроллер EPS обнаруживает неисправность в системе EPS, то он извещает об этом водителя включением предупредительного сигнализатора, соответствующего той функции, где возникла неисправность.
- Одновременно происходит запоминание кода неисправности (DTC). Коды неисправностей можно прочитать при помощи диагностического прибора типа II или установкой перемычки (SST 09843-18040) на контакты TC и CG диагностического разъема DLC3 и считая количество миганий сигнализатора усилителя рулевого управления.

Подробное описание кодов неисправностей содержится в издании RAV4 Repair Manual (публикация - RM01N0E).