

به نام خدا

پارس خودرو

اداره استاندارد و مشخصات مهندسی

معرفی فرمانهای الکتریکی (EPS)

تهیه کننده

محمد کمالی نژاد

این نوع فرمان مشابه هیدرولیکی آن عمل میکند ولی از لحاظ ساختار متفاوت بوده و دارای مزایای زیادی نسبت به نوع هیدرولیک است. این سیستم در اواسط دهه 1970 برای اولین بار مطرح گردید اما ساخت و کاربرد عملی آن از سال 1993 شروع گردید. در این فرمان مشکل دائمی عملکرد سیستم کمکی فرمان حل شده است، یعنی سیستم الکتریکی زمانی عمل میکند که چرخشی در فرمان بوجود آید بعبارت دیگر گشتاوری موجود باشد.

فرمان الکتریکی از سه قسمت اساسی زیر تشکیل شده است که به سیستم فرمان مکانیکی (R&P) اضافه میشود:

1. سنسور گشتاور (Torque Sensor)

2. موتور با جریان مستقیم DC (DC Brushless Motor)

3. واحد کنترل الکترونیکی یا ECU (Electronic Control Unit)

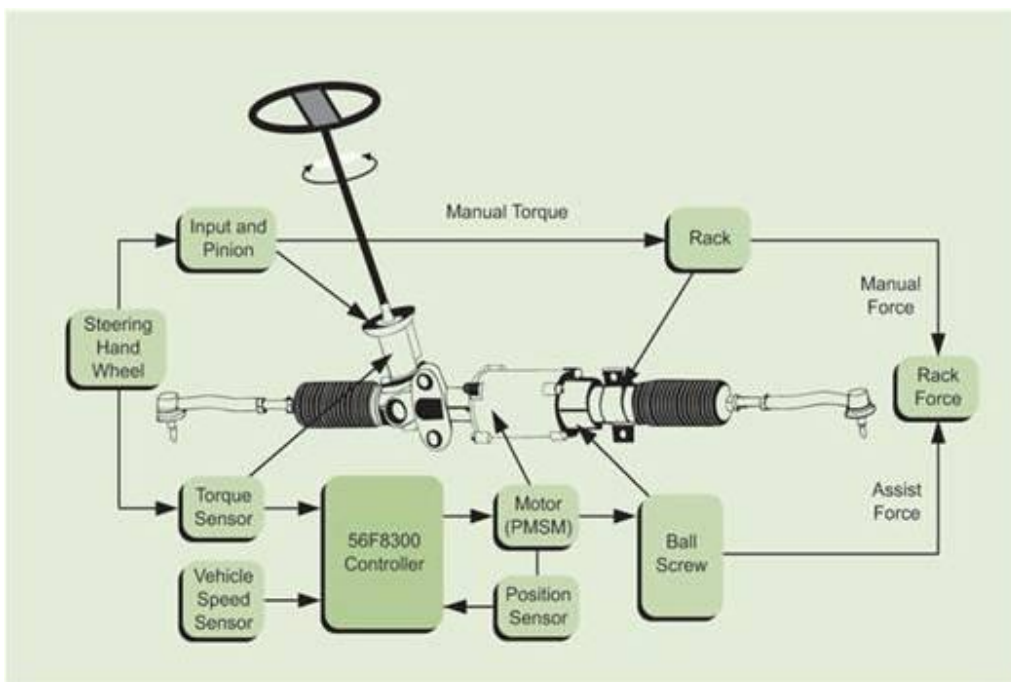
سه قسمت یاد شده میتوانند در یک محفظه (Housing) یا جداگانه قرار گیرند.



طرز کار:

سیستم EPS به این صورت عمل میکند که ابتدا سنسور گشتاور وارده از غربیلک فرمان را حس نموده، آن را به صورت سیگنال یا سیگنالهایی به قسمت میکروکنترلر (ESU) ارسال میکند. میکروکنترلر علاوه بر این سیگنال، سیگنالی نیز از سرعت خودرو دریافت میکند، آنگاه این دو را پردازش نموده، دستور العمل لازم را به قسمت موتور DC اعمال مینماید تا به صورت کمکی (Assisted) سیستم فرمان مکانیکی را تحت تاثیر قرار دهد.

بنابراین دستور عملهای ECU به موتور Brushless تابعی از خروجی سنسور و سرعت خودرو است. این یعنی سرعت در عملکرد EPS موثر بوده و این به منظور ایمنی بیشتر خودرو است. یعنی بیشترین عملکرد EPS در سرعتهای پایین و کمترین عملکرد آن در سرعتهای بالای خودرو است.



محل نصب EPS :

فرمان الکتریکی در سه حالت مختلف متواند بر روی قسمت مکانیکی نصب شود.

الف)- نصب بر روی ستون (Column) فرمان : در این روش مجموعه سنسورها، موتور DC و قسمت ECU بطور مجتمع در یک محفظه مستقر شده و بر روی ستون فرمان (Steering- Column) نصب میشود. بنابراین عملکرد کمکی (Assisted) فرمان EPS به ستون فرمان اعمال میگردد. این روش در خودروهای کوچک، مخصوصاً خودروهای درون شهری که راحتی فرمان فاکتور مهمی به ویژه در ترافیک های سنگین و پارک نمودن خودرو محسوب میشود، بکار میرود. ستون فرمان با موتور الکتریکی DC توسط دنده حلزونی (Worm Gear) درگیر هستند.



ب)- نصب بر روی پینیون :

در این روش نیز مجموعه سنسورها ، موتور DC و قسمت ECU بطور مجتمع در یک محفظه قرار گرفته ولی بر روی پینیون نصب میشوند. این حالت برای خودروهای نیمه سنگین مناسب بوده ، جایی که راننده این نوع خودروها در راحت ترین حالت میتوانند خودرو را هدایت کنند.



ج)- نصب بر روی دنده شانه ای:

در این روش هر سه قسمت EPS یعنی سنسور ، موتور DC و ECU جدا از هم بر روی جعبه فرمان نصب میشوند . به این صورت که موتور DC و ECU بطور جدا از هم بر دنده شانه ای (Rack) قرار گرفته و سنسورها نیز روی پینیون مستقر میشوند . زیرا روی دنده شانهای گشتاوری وجود ندارد که سنسورها بتوانند آن را حس نمایند. این حالت برای

خودروهای سنگین مناسب است . جایی که نیروی زیادی باید به دنده شانه‌های اعمال شود. بنا براین نیروی کمکی (Assisted) بطور مستقیم از موتور DC به دنده شانه ای (Rack) وارد میگردد.



مزایای فرمان الکتریکی نسبت به فرمان هیدرولیکی :

1. حذف پمپ هیدرولیک (pump) و چرخ (pulley)
2. حذف شیرهای کنترل (valve) و لوله های رابط
3. حذف تسمه ما بین پمپ هیدرولیک و موتور اتومبیل (belt)
4. حذف جک هیدرولیک (jack hydraulic) و روغن هیدرولیک
5. وزن کم نسبت به هیدرولیکی
6. تغییرات کمتر در قسمت مکانیکی فرمان هنگام طراحی فرمان الکتریکی نسبت به هیدرولیک
7. عدم کمک (Assist) فرمان در هنگام عدم ورود گشتاور در فرمان الکتریکی ، به عبارت دیگر زمانی که انحرافی در فرمان داده شود ، قسمت الکتریکی وارد عمل میگردد.
- 8 - فرمان الکتریکی به صورت Fail Safe است. چنانچه قسمت الکتریکی به دلایلی از کار افتد، قسمت مکانیکی فرمان میتواند به کار ادامه دهد.
- 9- مقداری انرژی مصرفی در فرمان الکتریکی ، حدود یک ششم انرژی مصرفی در فرمان هیدرولیک است. به عبارت دیگر به مقدار 85% در انرژی مصرفی از لحاظ فرمان الکتریکی نسبت به هیدرولیک صرفه جویی میشود.

- 10 - کاهش حجم و اندازه نسبت به هیدرولیک
- 11 - مستقل بودن از موتور خودرو
- 12 - کاهش قابل ملاحظه زمان مونتاژ
- 13 - افزایش قابل ملاحظه عمر موثر نسبت به فرمان هیدرولیک
- 14 - قابلیت ایمنی بالا در شرایط بحرانی
- 15 - استفاده از یک نوع فرمان الکتریکی در چندین خودروی متفاوت، به عبارت دیگر یک نوع طراحی فرمان الکتریکی را در چندین خودروی مختلف می توان بکار برد .



به شرطی که وزن اکسل جلوی خودروها و سیستم برق داخل آنها مشابه باشد.

تهیه : محمد کمالی نژاد (اداره استاندارد و مشخصات مهندسی)

منبع : <http://www.cardetail.ir>