

## سیستم فرمان برقی EPS

### اقدامات احتیاطی

- برای بازرسی سیستم فرمان، خودرو را در مکان مسطح و خشکی قرار دهید.
- پیچ‌های مربوط به قطعات سیستم فرمان را با توجه به گشتاور مجاز محکم کنید.
- پس از پیاده کردن مجموعه ستون فرمان، جعبه دنده فرمان و دیگر مکانیزم‌های فرمان، هم تراز را بررسی کنید.
- حداکثر ولتاژ سیستم نباید بیشتر از 18V و حداقل آن نباید بیشتر از 9V باشد.
- سیستم را بارها مورد بازرسی قرار داده و فشار باد لاستیک‌ها را در حد مجاز نگه دارید.
- در صورت وجود فاصله، چسبندگی و پیچ‌خوردگی غیر عادی، موقعیت به وجود آمدن مشکل مانند غریبک فرمان، سیستم فرمان برقی یا سیستم میل فرمان را بررسی کرده و مشکل را اصلاح نمایید.
- در صورت بازرسی‌های مداوم و دقیق و تشخیص وجود فشار غیر عادی در قطعات سیستم فرمان، قطعات دارای نقص و آسیب‌دیده را تعویض کنید.
- قطعات جعبه دنده فرمان و میل فرمان را در هیچ حالتی به هم متصل نکنید.
- دسته‌سیم ESP را از نظر وجود فشار یا خوردگی و کانکتورها را از نظر شل‌شدگی به طور منظم مورد بازرسی قرار دهید. در صورت وجود این علائم، آن‌ها را بلافاصله تعویض کنید.

### آماده‌سازی:

# دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



## مجموعه سیستم فرمان برقی

سیستم فرمان برقی الکترونیکی در خودرو، نیروی لازم برای عملکرد رانندگی را کاهش می‌دهد. با افزایش سرعت خودرو و بار الکتریکی غریبک فرمان، نیاز به سیستم فرمان برقی ضروری است و هم اکنون بسیار از این سیستم در خودروها استفاده می‌شود. سیستم فرمان برقی دارای ویژگی‌های زیر است:

- سیستم فرمان برقی، نیروی فرمان را در غریبک فرمان کاهش می‌دهد، عملکرد فرمان برقی در محل اصلی فرمان بسیار مشهود است و در صورت وجود زاویه زیاد فرمان، سرعت را کاهش می‌دهد.
- عملکرد فرمان را بهینه می‌سازد.
- اثر پس زنی سیم اتصال منفی روی غریبک فرمان را کاهش می‌دهد.
- تحت شرایط ترکیدن لاستیک، این سیستم می‌تواند به نحو مطلوبی از حرکت ناگهانی فرمان جلوگیری کرده به طوریکه باعث افزایش ایمنی در رانندگی می‌شود.
- این سیستم با افزایش بار الکتریکی بر روی غریبک فرمان باعث روانتر عملکرد دیگر سیستم‌ها می‌شود.
- این سیستم باعث صرفه‌جویی در سوخت و پاکیزگی محیط زیست می‌گردد.

سیستم ESP دارای عملکردهای زیر است:

- ① عملکرد فرمان برقی
  - ② عملکرد هم‌راستایی اتوماتیک
  - ③ عملکرد کنترل ضربگیری
  - ④ ایجاد اصطکاک در چرخ‌ها
  - ⑤ عملکرد متوقف‌کننده محدود چرخ‌ها
  - ⑥ حرکت خودرو در یک جهت مستقیم
  - ⑦ عملکرد حفاظتی در برابر افزایش دما
  - ⑧ عملکرد حفاظتی در برابر افزایش ولتاژ
  - ⑨ تشخیص عیب‌یابی و تنظیم سیستم اتصالات
- سیستم فرمان برقی:**

سیستم فرمان برقی در صورت روشن بودن موتور فعال می‌شود.

انرژی برق سیستم فرمان برقی به وسیله سیستم هیدرولیکی ایجاد نمی‌شود اما نوع مکانیکی آن به وسیله موتور الکتریکی کار می‌کند. سیستم فرمان برقی به گونه‌ای طراحی شده که دارای لوله، مخزن روغن، فیلتر یا روغن هیدرولیکی و دیگر قطعات هیدرولیکی نیست.

در ضمن این سیستم دارای مزیت صرفه‌جویی در مصرف انرژی است. در مقایسه با سیستم فرمان برقی هیدرولیکی که عملکرد فرمان برقی هیدرولیکی را ارائه می‌دهد، سیستم فرمان برقی انرژی لازم برای عملکرد فرمان برقی در موارد ضروری را ایجاد می‌کند. این نوع عملکرد سیستم فرمان برقی یعنی ایجاد الکتریسیته لازم در صورت لزوم، باعث کاهش مصرف روغن می‌شود.

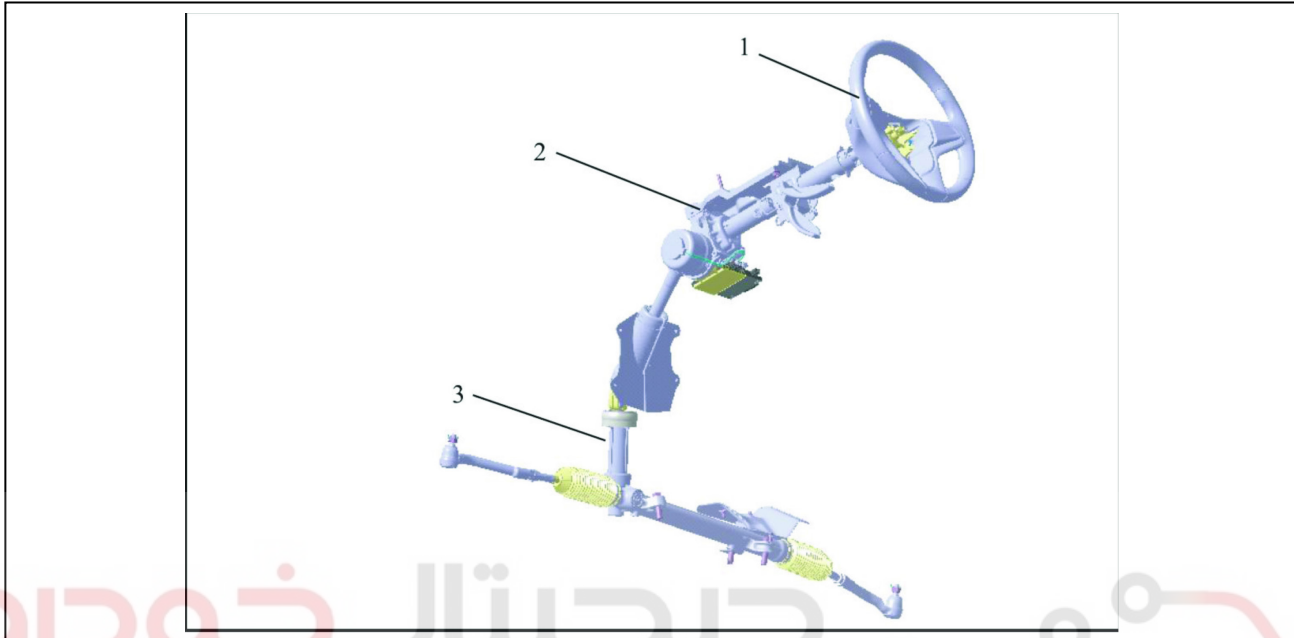
در صورت استفاده از سیستم فرمان برقی، انرژی مورد نیاز برای فرمان بر اساس سرعت خودرو، گشتاور فرمان و زاویه غریبک فرمان به طور خودکار تنظیم می‌گردد. نشانگر سیستم فرمان برقی (از نظر شکل مشابه با غریبک فرمان است.) در صورت قرار دادن سوئیچ خودرو در موقعیت روشن (ON)، چراغ نشانگر سیستم فرمان برقی (قرمز رنگ) به مدت چند ثانیه روشن می‌شود.

در صورتی که پس از روشن شدن چراغ نشانگر سیستم فرمان برقی (قرمز رنگ) ، این چراغ خاموش نشود یا در طول رانندگی روشن باقی بماند، وجود نقص در سیستم فرمان برقی را نشان می‌دهد.

## ساختار سیستم فرمان برقی:

سیستم فرمان برقی خودرو شامل مجموعه غریبک فرمان، ستون فرمان همراه با مجموعه شفت میانی، مجموعه دنده فرمان مکانیکی است. جعبه دنده فرمان مکانیکی یک قطعه حرکتی در سیستم فرمان برقی است. موتور ستون فرمان برای ایجاد انرژی برق به منبع برق خودرو متصل می‌باشد.

ساختار سیستم فرمان برقی در شکل زیر نشان داده شده است:

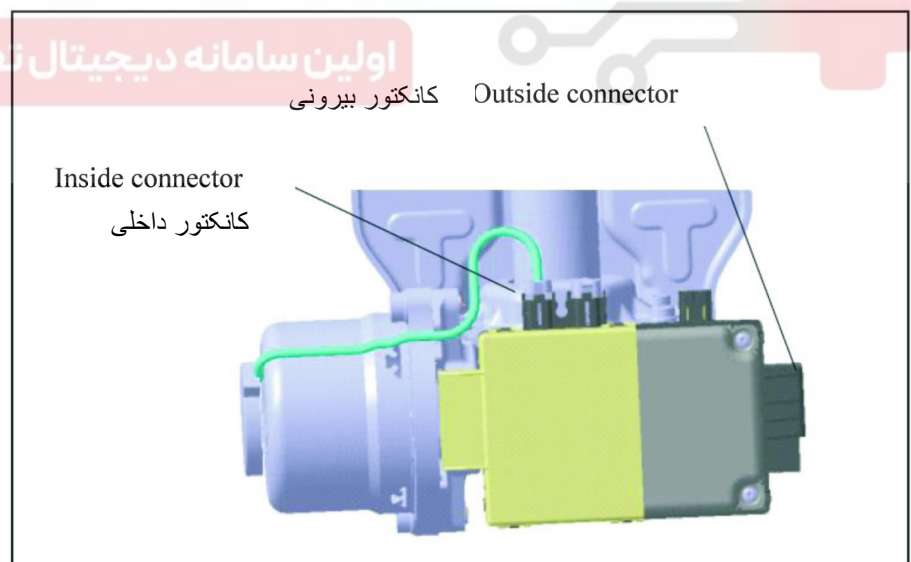


دیاگرام ساختار سیستم فرمان برقی

1- مجموعه غریبک فرمان    2- ستون فرمان همراه با مجموعه شفت میانی    3- مجموعه جعبه دنده فرمان مکانیکی

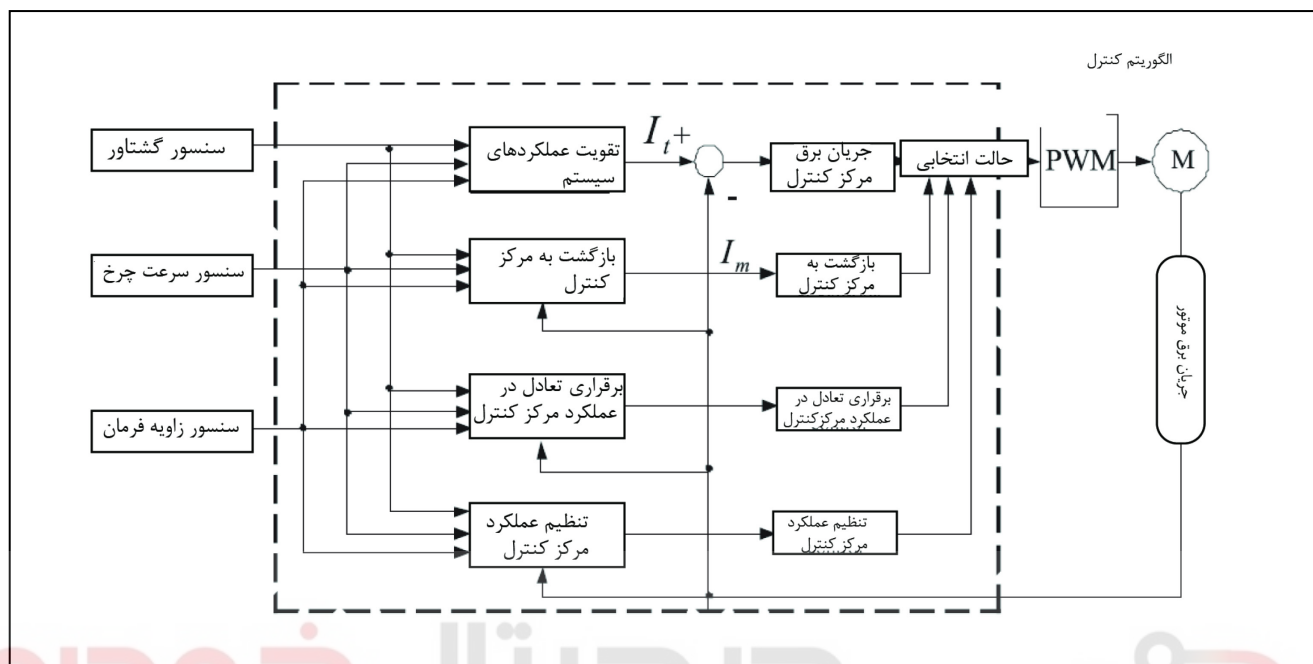
شرکت دیجیتال خودرو (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



## اصول عملکردی سیستم فرمان برقی:

باتری خودرو انرژی و موتور خودرو نیروی لازم را برای سیستم EPS ارائه می‌دهند. کنترل سیستم EPS با دریافت سیگنال دور موتور، سیگنال سرعت خودرو، سیگنال گشتاور فرمان، ساینز فرمان برقی و کنترل برق خروجی از موتور برای رسیدن به کنترل انرژی برق، تنظیم شود.



### 1. عملکرد فرمان:

در صورت چرخیدن غربیلک فرمان، سنسور گشتاور، تغییرات گشتاور ایجاد شده بر روی غربیلک فرمان را تشخیص داده و نیروی لازم در موتور را برای فعال شدن مجموعه کنترل ECU ایجاد می‌کند، به طوریکه برای فعال شدن سیستم فرمان برقی مجموعه میل فرمان را به حرکت در می‌آورد.

### 2. عملکرد برگشتی:

پس از اتمام عملکرد فرمان، نیروی موجود در غربیلک فرمان ناپدید می‌شود و سنسور گشتاور، تغییرات گشتاور ایجاد شده بر روی غربیلک فرمان را تشخیص می‌دهد و نیروی موتور باعث توقف چرخش غربیلک فرمان می‌شود. تحت تاثیر گشتاور هم راستایی اتوماتیک چرخ جلو، خودرو در جهت مستقیم حرکت کرده تا به وضعیت خط مستقیم بازگردد.

### 3. احساس شرایط جاده از طریق فرمان

احساس شرایط جاده به وسیله فرمان امکان پذیر است. در صورتی که راننده به غربیلک فرمان نیروی زیادی وارد نماید، این نیرو به میل گشتاور جعبه دنده فرمان منتقل شده و باعث تغییر شکل گشتاور می‌گردد. درجه این تغییر شکل به مقاومت غربیلک فرمان بستگی دارد. در صورت افزایش مقاومت غربیلک فرمان، درجه تغییر شکل گشتاور نیز افزایش پیدا می‌کند. بنابراین راننده می‌تواند با توجه به نیروی وارد شده به غربیلک فرمان، مقاومت فرمان را نیز تغییر دهد و بدین ترتیب می‌توان از عملکرد احساس شرایط جاده از طریق فرمان استفاده نمود.

## غربیلک فرمان

### بازرسی داخل خودرو

#### 1. بررسی موقعیت قطعات نصب شده.

① بررسی موقعیت قطعات نصب شده مجموعه فرمان، سیستم تعلیق جلو، اکسل و ستون فرمان.

② در صورت حرکت غربیلک فرمان به سمت بالا و پایین راست و چپ و جهت محور آن، وجود خلاصی را در غربیلک فرمان بررسی کنید.

③ پیچ و مهره‌های نگهدارنده مجموعه فرمان را از نظر شل‌شدگی بررسی کنید.

2. بررسی حرکت آزاد غربیلک فرمان.

① غربیلک فرمان را بچرخانید و اجازه دهید قسمت جلوی فرمان در جهت مستقیم قرار گیرد. موتور را روشن کرده و به آرامی غربیلک فرمان را به سمت راست و چپ حرکت دهید تا چرخ جلو نیز به حرکت درآید. حرکت غربیلک فرمان را روی دایره بیرونی اندازه‌گیری کنید.

■ اندازه حرکت آزاد غربیلک فرمان: 30mm

② در صورت اندازه‌گیری اگر مقدار به دست آمده بیشتر از اندازه استاندارد باشد، شرایط نصب هر اتصال ستون فرمان و مکانیزم فرمان را بررسی کنید. در صورت لزوم قطعات مربوطه را تعمیر یا تعویض کنید.

③ در صورتی که حرکت فرمان بدون بار بیشتر از 30mm باشد، موتور را خاموش کرده و اجازه دهید چرخ جلو در جهت مستقیم قرار بگیرد. به اندازه 5N نیرو به محیط غربیلک فرمان وارد کرده و حرکت فرمان بدون بار را اندازه‌گیری کنید. این اندازه نباید بیشتر از 10mm باشد. در غیر این صورت، عملکرد درست مجموعه جعبه دنده فرمان را بررسی کنید.

④ در صورتی که اندازه این حرکت در حد مجاز است، اجازه دهید در صورت خاموش بودن موتور، غربیلک فرمان در موقعیت وسط قرار گیرد و نیرویی به اندازه  $4 \pm 0.6N$  به محیط فرمان وارد کرده و سپس حرکت آزاد غربیلک فرمان را بررسی نمایید.

■ اندازه استاندارد:  $<15mm$

⑤ در صورتی که اندازه حرکت آزاد غربیلک بیشتر از اندازه استاندارد باشد، جعبه دنده فرمان را پیاده کرده و مجموعه گشتاور پینیون را بررسی کنید.

3. بررسی موقعیت وسط غربیلک فرمان

① از نصب صحیح مجموعه فرمان، ستون فرمان و غربیلک فرمان اطمینان حاصل کنید.

② پس از هم‌راستایی چرخ‌ها، موقعیت وسط غربیلک فرمان را بررسی نمایید. توصیه می‌شود به بخش "بررسی هم‌راستایی چرخ جلو" مراجعه نمایید.

③ خودرو را در جهت مستقیم پارک کنید و از قرار گرفتن غربیلک فرمان در موقعیت وسط مطمئن شوید.

④ مهره قفل میل فرمان را شل کرده و جهت تنظیم میل فرمان آن را به سمت راست و چپ حرکت دهید. و سپس از قرار گرفتن غربیلک فرمان در موقعیت وسط مطمئن شوید.

4. بررسی نیروی استاتیک چرخاندن غربیلک فرمان

① خودرو را روی سطح صاف و خشکی پارک کرده و ترمز دستی را بالا بکشید.

② موتور را روشن کنید.

توجه:

■ فشار باد لاستیک‌ها را در حد مجاز قرار دهید.

③ غربیلک فرمان را از موقعیت وسط تا  $360^\circ$  بچرخانید و نیروی چرخاندن غربیلک فرمان و وجود لرزش آن را بررسی کنید.

■ نیروی چرخاندن غربیلک فرمان:  $<34N$  نیروی لرزش مجاز:  $<5.9N$

④ در صورتی که نیروی چرخاندن غربیلک فرمان بیشتر از حد مجاز است توصیه می‌شود موارد زیر را تنظیم یا بررسی کنید:

a. حرکت بازوی پایینی و سرتویی میل فرمان را از نظر آسیب‌دیدگی بررسی کنید.

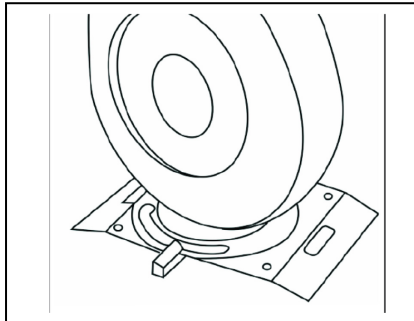
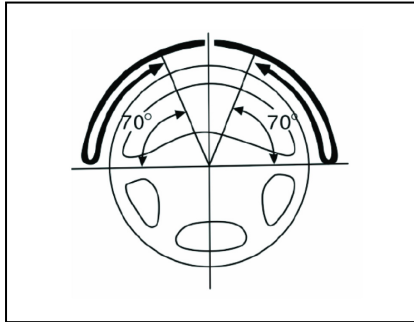
b. پیش بار دنده جعبه دنده فرمان و گشتاور چرخش سرتویی میل فرمان را تنظیم و بررسی کنید.

c. گشتاور چرخش سرتویی بازوی پایینی را تنظیم و بررسی کنید.

5. حرکت برگشتی خودکار غربیلک فرمان را بازرسی کنید.

**توجه:**

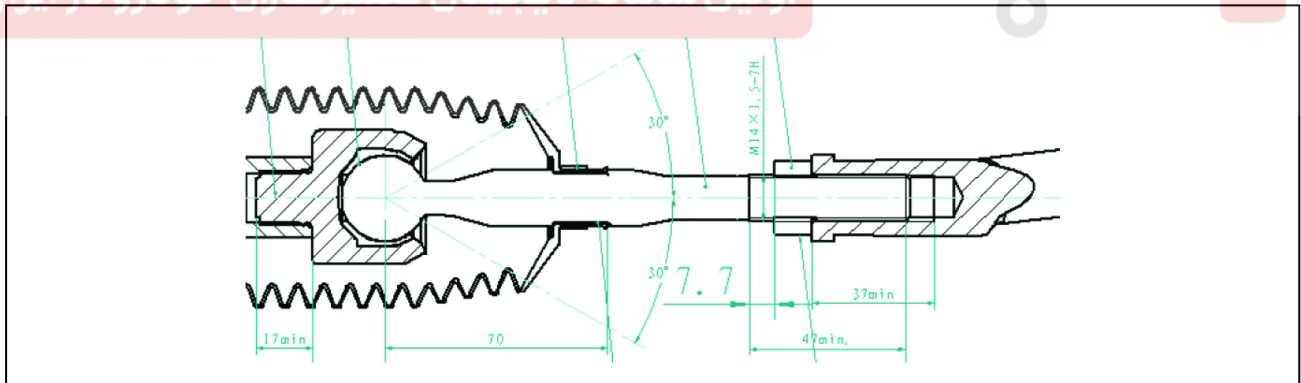
- با حرکت آرام و تند غریبک فرمان از تفاوت نداشتن اثر نیرو و شرایط برگشتی غریبک فرمان در جهت راست و چپ مطمئن شوید.
- این مرحله از تست غریبک فرمان را در جاده‌های ایمن و شرایط ترافیکی و همچنین با توجه به ایمنی خود انجام دهید.
- غریبک فرمان را تا  $90^\circ$  حرکت داده و خودرو را با سرعت  $35\text{km/h}$  به مدت چند ثانیه برابند و سپس غریبک فرمان را رها کنید، میزان برگشت غریبک فرمان باید حداقل 70% باشد.



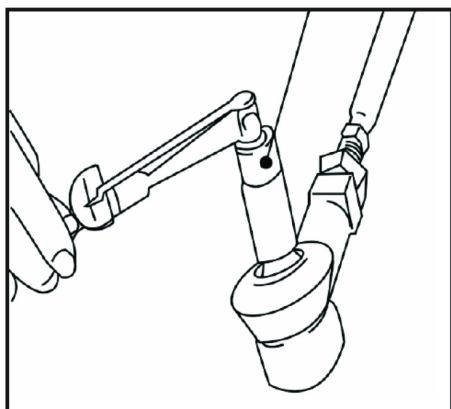
6. زاویه غریبک فرمان جلو را بازرسی کنید.
- ① پس از بازرسی تواین چرخ جلو، زاویه چرخش چرخ جلو را بررسی نمایید. بر روی چرخ جلو یک گیج اندازه‌گیری غریبک فرمان (هم‌راستایی چرخ جلو و غریبک فرمان) قرار دهید، و سپس حداکثر زاویه چرخش چرخ‌های راست و چپ به سمت داخل و بیرون را بازرسی کنید.
- اندازه زاویه چرخش چرخ به سمت داخل:  $38^\circ \pm 1.5^\circ$
- اندازه زاویه چرخش چرخ به سمت بیرون:  $30.5^\circ \pm 1.5^\circ$
- ② در صورتی که موتور در دور آرام باشد، غریبک فرمان را به سمت راست و چپ به طور کامل حرکت دهید و زاویه چرخش را اندازه‌گیری نمایید.

- در صورتی که مقدار اندازه‌گیری شده در حد استاندارد نباشد، میل فرمان را تنظیم کنید.
- روش تنظیم زاویه چرخش غریبک فرمان در شکل زیر نشان داده شده است:

در صورتی که زاویه چرخش غریبک فرمان بیشتر از مقدار استاندارد باشد، مهره‌های قفلی میل فرمان غریبک فرمان در سمت راست و چپ را شل کنید. با استفاده از آچار به ترتیب میل فرمان راست و چپ را حرکت داده تا زاویه چرخش غریبک فرمان در حد استاندارد تنظیم گردد و سپس مهره‌های قفلی را با گشتاور  $45\sim 55\text{N.m}$  محکم نمایید. در صورتی که طول رزوه ظاهری میل فرمان راست و چپ (مانند طول نشان داده شده در تصویر زیر) تنظیم گردد، از یکسان بودن طول میل فرمان راست و چپ مطمئن شوید.



دیاگرام میل فرمان EPS-6

**توجه:**

■ در صورتی که زاویه داخلی غریبک فرمان بیشتر از حد استاندارد باشد. و چرخش بیرونی میل فرمان در این سمت تنظیم گردد، چرخش داخلی غریبک فرمان نیز افزایش پیدا خواهد کرد. در صورتی که زاویه بیرونی غریبک فرمان بیشتر از حد استاندارد باشد و چرخش بیرونی میل فرمان در این سمت تنظیم گردد، زاویه بیرونی چرخش غریبک فرمان کاهش پیدا می کند.

**توجه:**

■ پارامترهای تو-این، همراستایی تنظیمات چهار چرخ و زاویه غریبک فرمان به هم مربوط هستند.

7. پوشش گردگیر سرتویی را بازرسی کنید.

① به وسیله انگشتان خود فشار وارد آورده و بوش گردگیر را از نظر ترک خوردگی و خرابی بازرسی کنید.

② در صورت وجود آسیب دیدگی، لازم است سرتویی میل فرمان تعویض شود.

**توجه:**

■ در صورت وجود ترک خوردگی یا آسیب دیدگی در بوش گردگیر، ممکن است سرتویی نیز دچار آسیب دیدگی شود.

8. چرخش گشتاور سرتویی میل فرمان را بازرسی کنید.

① 10 مرتبه میل فرمان را خیلی سریع حرکت دهید.

② با استفاده از بالانس فنر مقاومت حرکات میل فرمان را اندازه گیری کنید.

■ مقدار گشتاور استاندارد: 0.5~3N.m

■ در صورتی که مقدار اندازه گیری شده در حد استاندارد نباشد، آن را تعویض کنید.

**مجموعه غریبک فرمان****نصب و پیاده کردن:**

1. پیاده کردن

① سر منفی باتری را جدا کرده و به مدت 3 دقیقه منتظر بمانید.

② مازول کیسه هوای راننده را از غریبک فرمان پیاده کنید.

③ پس از قفل کردن غریبک فرمان، مهره های نگهدارنده غریبک فرمان را باز کنید.

■ گشتاور سفت کردن: 35~45N.m

④ غریبک فرمان را از شفت فرمان بیرون آورید.

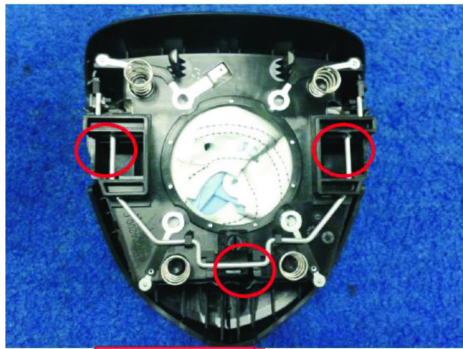
توجه: اگر غریبک فرمان به راحتی خارج نمی شود، توصیه می شود از ابزار غریبک فرمان درآر استفاده کنید.

2) نصب کردن

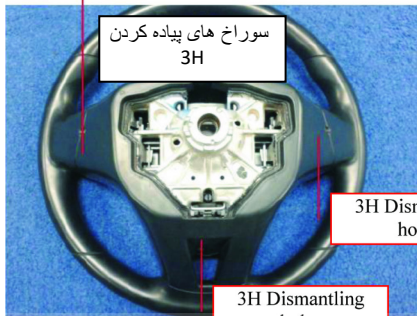
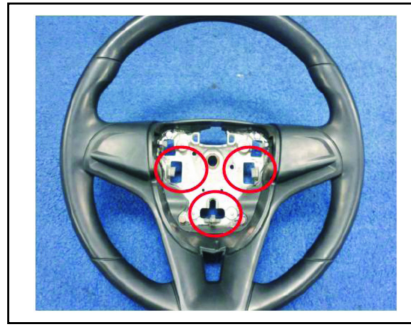
روش نصب عکس مراحل پیاده کردن است.

**جزئیات مربوط به مراحل پیاده کردن مجموعه پوشش بوق در صفحه بعد نشان داده شده است.**

1. غریبک فرمان و بست محدوده DAB (دایره قرمز رنگ)



3H Dismantling holes



سوراخ های پیاده کردن 3H

3H Dismantling holes

3H Dismantling holes

سوراخ های پیاده کردن 3H

2. غربیلک فرمان و دیاگرام مجموعه DAB



3. دیاگرام پیاده کردن DAB (مجموع سه مرحله). قطر ابزار پیاده کردن 5mm است.

هرگز از ابزار نوک تیز استفاده نکنید:

① غربیلک فرمان را در موقعیت افقی قرار دهید، با یک دست غربیلک فرمان را گرفته و با دست دیگر ابزار را به داخل سوراخ پیاده کردن 3H فشار دهید تا محفظه DAB و قاب غربیلک فرمان از هم جدا شوند.

② غربیلک فرمان را در موقعیت افقی قرار دهید، با یک دست غربیلک فرمان را گرفته و با دست دیگر ابزار را به داخل سوراخ پیاده کردن 9H فشار دهید تا محفظه DAB و قاب غربیلک فرمان از هم جدا شوند.

③ غربیلک فرمان را در موقعیت افقی قرار دهید، با یک دست غربیلک فرمان را گرفته و با دست دیگر ابزار را به داخل سوراخ پیاده کردن 3H فشار دهید تا محفظه DAB و قاب غربیلک فرمان از هم جدا شوند.

3H

3H





#### ④ نصب کردن مجموعه پوشش بوق

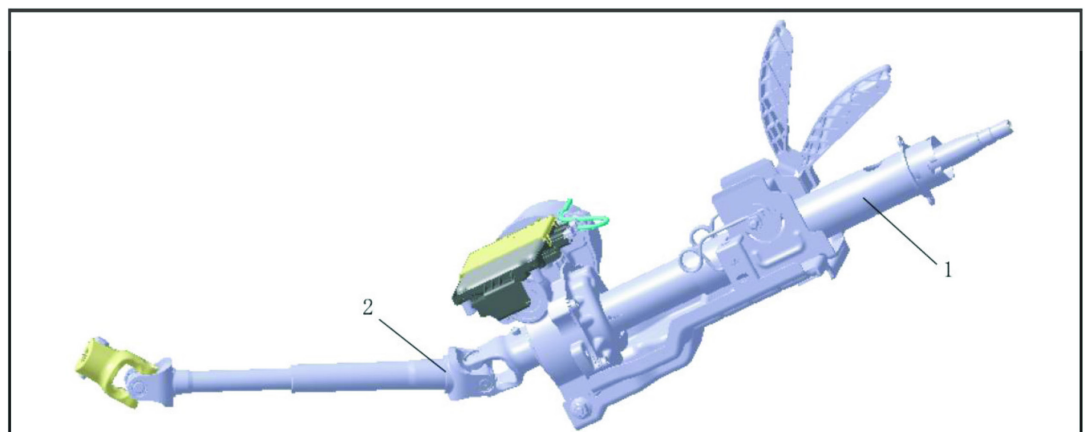
همان طور که غریبک فرمان و محدوده بست DAB را فشار می‌دهید، همچنین یکسان بودن فاصله انطباق آن‌ها را نیز بررسی کنید.

#### توجه:

- در صورتی که چرخ‌ها در جهت مستقیم و غریبک فرمان در موقعیت وسط قرار گرفته‌اند مرحله سوار کردن را انجام دهید. و قبل از پیاده کردن قطعات، علامت‌گذاری را روی غریبک فرمان و پیچ‌های نگهدارنده انجام دهید. حین نصب از انطباق آن‌ها مطمئن شوید.
- تحت شرایط نصب، ستون فرمان باید به نرمی بدون هیچ صدایی یا شرایط چسبندگی حرکت کند.
- پس از نصب قطعات دیگر بر روی غریبک فرمان، درصد گرادیان (شیب) غریبک فرمان و ستون فرمان را به تعداد 5 تا 6 بار تنظیم کنید، نیروی لازم برای قفل کردن ستون فرمان نباید بیشتر از 100N~60 باشد. در صورتی که موقعیت قفل ستون فرمان در موقعیت آزاد قرار گرفته است، حداکثر نیروی عملکرد گرادیان (شیب) غریبک فرمان و ستون فرمان نباید بیشتر از 100N بشود.
- موقعیت نصب فنر تایمر (فنر مویی)
- بعد از محکم کردن، فنر تایمر را پیچ ندهید.

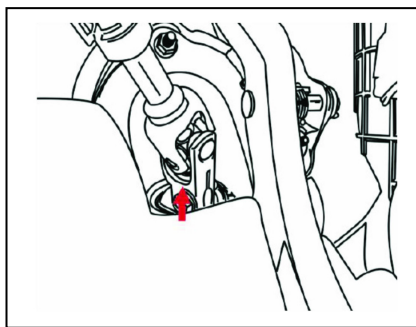
#### مجموعه ستون فرمان

دیاگرام مجموعه ستون فرمان:



دیاگرام مجموعه ستون فرمان

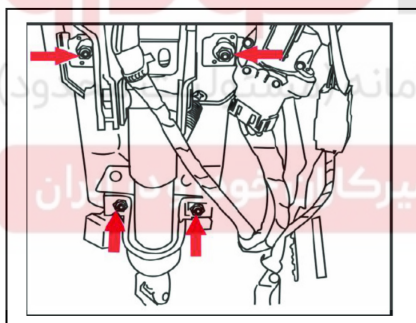
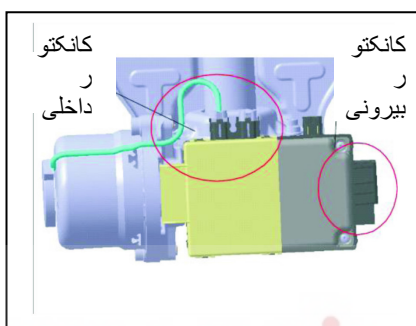
1-مجموعه ستون فرمان 2-مجموعه شفت میانی

**توجه:**

- در صورت نصب یا پیاده کردن مجموعه ستون فرمان، نیروی محوری زیادی به آن وارد نکنید.
- در صورت پیاده کردن ستون فرمان، جعبه دنده فرمان را حرکت ندهید.

**نصب و پیاده کردن:****3. پیاده کردن**

- ① خودرو را در جهت مستقیم پارک کنید.
- ② سر باتری را جدا کرده و 3 دقیقه منتظر بمانید.
- ③ مازول کیسه هوا راننده را پیاده کنید.
- ④ غریبک فرمان را پیاده کنید.
- ⑤ قاب بالایی و پایینی ستون فرمان را پیاده کرده و بخش پایینی صفحه کنترل را در سمت راننده قرار دهید.
- ⑥ مجموعه کلید ترکیبی (دسته راهنما) و فنر تایمر را پیاده کنید.
- ⑦ کانکتور هر دسته سیم نصب شده روی ستون فرمان را جدا کنید و سپس دسته سیم را از مجموعه ستون فرمان حرکت دهید.
- ⑧ پیچ های اتصال بین ستون فرمان و شفت پایینی را باز کرده و ستون فرمان و جعبه دنده فرمان را جدا کنید.



- گشتاور سفت کردن: 46~50N.m

- ⑨ مهره های نگهدارنده مجموعه ستون فرمان و ستون فرمان پایینی را جدا کرده و مجموعه ستون فرمان را پیاده کنید.

- گشتاور سفت کردن: 15~25N.m

**4. بازرسی پس از پیاده کردن**

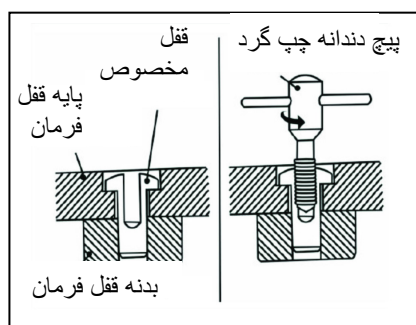
- ① ستون فرمان را از نظر ترک خوردگی، تغییر شکل و یا آسیب دیدگی بازرسی کنید. در صورت وجود این خرابی ها، توصیه می شود آن را تعویض نمایید.
- ② هزارخاری شفت ستون فرمان را از نظر ساییدگی و شکستگی دندانه بازرسی کنید. در صورت وجود این خرابی ها، توصیه می شود آن را تعویض نمایید.

**5. جدا کردن قطعات****① جدا کردن قطعات**

- a. پیچ های اتصال بین ستون فرمان و چهار شاخ گاردان اتصالات شفت را شل کرده و سپس چهار شاخ گاردان را جدا کنید.
- b. در صورت لزوم قفل فرمان را پیاده کنید.

**توجه:**

- در صورت نصب مجدد قفل فرمان، لازم است که پیچ های آن را تعویض نمایید.
- c. در صورت لزوم ستون فرمان قابل تنظیم و پایه را پیاده کنید.



② نکات اصلی در مورد باز کردن پیچ‌ها:

a. برای تطبیق دادن پیچ با استفاده از دستگاه دریل، سوراخی روی پیچ ایجاد کنید.

b. با استفاده از واکنش رزوه پیچ در برابر ضربه، پیچ را پیاده کنید.

6. پس از جدا کردن قطعات آن را بازرسی کنید.

① پایه تنظیم کننده و فنر را از نظر ترک خوردگی و آسیب دیدگی بازرسی کنید.

② عملکرد عادی مکانیزم قفل غربلیک فرمان را بازرسی کنید.

7. بستن قطعات

مجموعه قفل فرمان، پایه قفل فرمان و پیچ‌ها را سوار کنید.

**توجه:**

■ در صورت نصب مجموعه قفل فرمان، و پایه قفل فرمان بر روی مجموعه ستون فرمان، آن‌ها

را با بریدگی قفل ستون فرمان هم‌راستا کرده و به طور موقت قفل فرمان را قفل کنید.

■ پس از اطمینان از عملکرد صحیح قفل فرمان، پیچ‌ها را محکم کنید تا اینکه پیچ در بریدگی

قفل شود.

8. نصب کردن

روش نصب عکس مراحل پیاده کردن است.

**توجه:**

■ قطعات دورریختنی را مجدد مورد استفاده قرار ندهید.

■ از نصب مجموعه ستون فرمان بر روی قسمت وسط غربلیک فرمان مطمئن شوید.

■ در صورت سوار کردن شفت اتصال روی ستون فرمان، توصیه می‌شود به موقعیت نصب توجه

کنید.

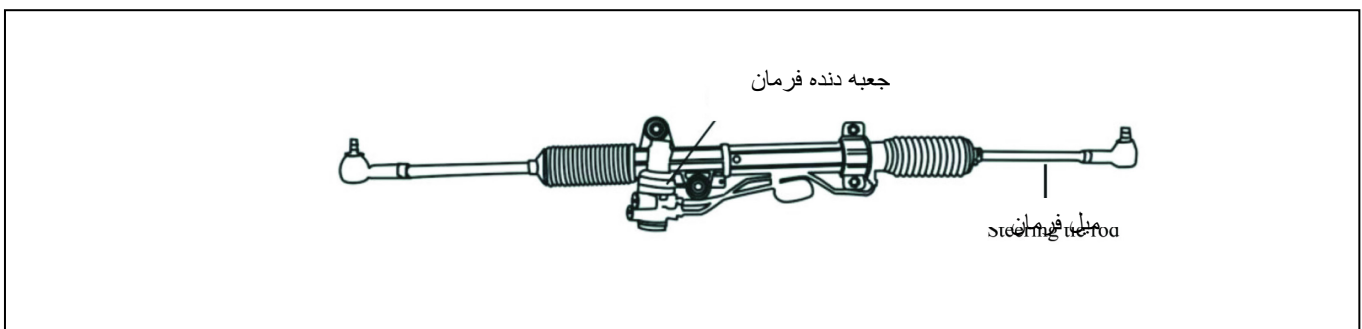
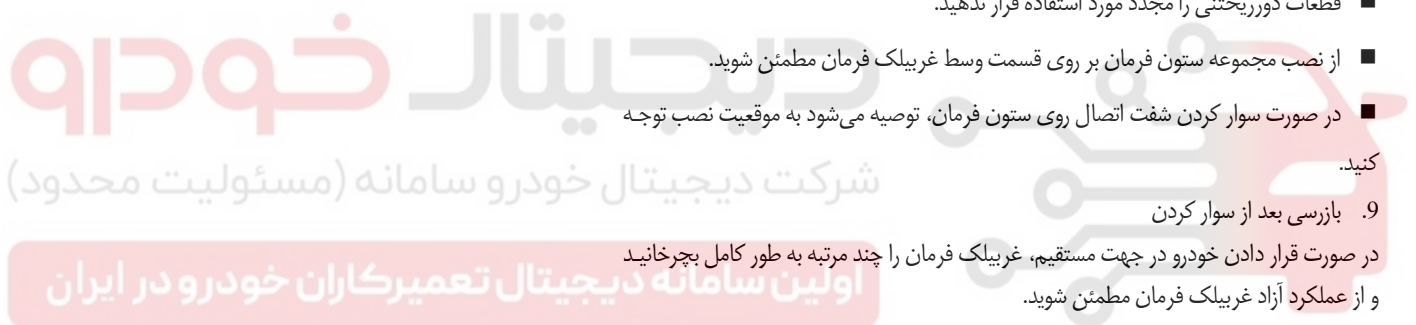
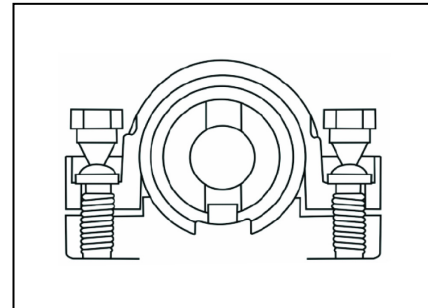
9. بازرسی بعد از سوار کردن

در صورت قرار دادن خودرو در جهت مستقیم، غربلیک فرمان را چند مرتبه به طور کامل بچرخانید

و از عملکرد آزاد غربلیک فرمان مطمئن شوید.

**مجموعه جعبه دنده فرمان برقی**

**اجزاء:**



**توجه:**

■ در صورت جدا کردن ستون فرمان و مجموعه جعبه دنده فرمان، اگر غربلیک فرمان چرخانده شود، ممکن است فنر تایمر دچار آسیب دیدگی گردد، بنابراین از محکم بودن

غربلیک فرمان برای جلوگیری از حرکت چرخشی آن مطمئن شوید.

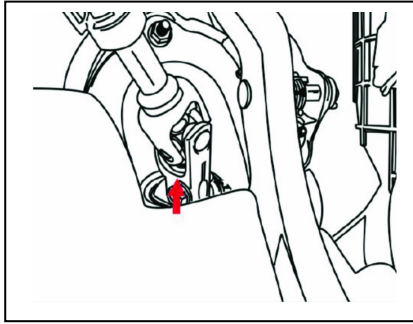
**پیاده کردن و بستن قطعات:**

1. پیاده کردن

① خودرو را در جهت مستقیم قرار دهید.

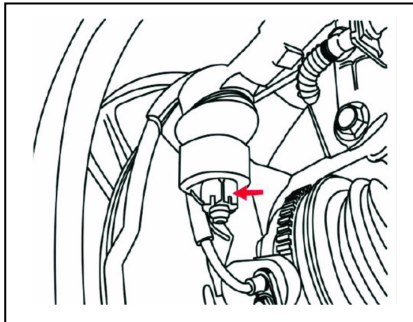
② پیچ‌های اتصال مابین مجموعه شفت میانی و جعبه دنده فرمان مکانیکی از سمت راننده را پیاده کنید و ستون فرمان و جعبه دنده فرمان را جدا کنید.

■ گشتاور سفت کردن: 46~50N.m



③ مهره قفلی سرتویی میل فرمان را پیاده کنید.

■ گشتاور سفت کردن: 32~38N.m



④ مطابق شکل با استفاده از ابزار مخصوص سرتویی میل فرمان را از مفصل فرمان پیاده کنید.

⑤ مجموعه قاب کمکی جلو و سیستم تعلیق موتور را پیاده کنید.

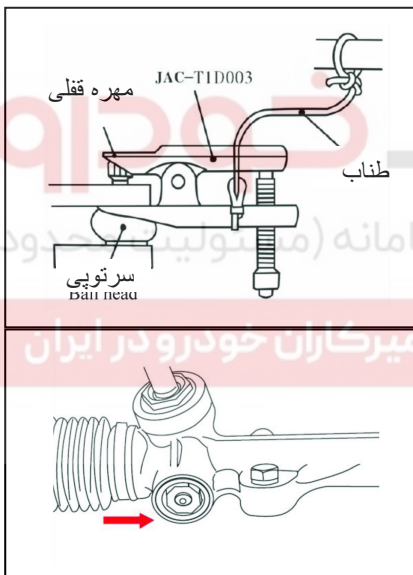
**توجه:**

■ جهت نگهداری آن از جک استفاده کنید.

⑥ پیچ‌های نگهدارنده جعبه دنده فرمان مکانیکی را از قاب کمکی پیاده کنید.

■ گشتاور سفت کردن: 90~110N.m

⑦ مجموعه جعبه دنده فرمان برقی را از قاب پیاده کنید.



**توجه:**

- آن را به آرامی بیرون بکشید و مراقب باشید به بوش گردگیر میل فرمان آسیبی وارد نشود.
- 2. بازرسی بعد از پیاده کردن
- ① جعبه دنده فرمان مکانیکی
- دنده و شانه‌ای را از نظر ساییدگی و عملکرد نرم و روان بازرسی کنید.
- پیش بار دنده را بازرسی کنید.
- a. چرخ دنده را با سرعت 4~6s در هر دایره بچرخانید و پیش بار دنده را در محدوده حرکت کامل چرخ دنده اندازه‌گیری نمایید.
- اندازه استاندارد: 0.6~1.3N.m
- b. در صورتی که مقدار اندازه‌گیری شده از حد استاندارد بیشتر باشد، ابتدا پیچ تنظیم را تنظیم کرده و سپس پیش بار دنده را مجدد بررسی کنید.
- c. در صورتی که هنوز پس از تنظیم پیچ تنظیم، پیش بار مجاز دنده را نتوانستید بدست بیاورید، قطعات پیچ تنظیم را بازرسی و تعویض کنید.
- ② میل فرمان
- گشتاور چرخش میل فرمان را بازرسی کنید.
- a. به تعداد 10 مرتبه میل فرمان را سریع بچرخانید.
- b. با استفاده از بالانس فنر مقاومت چرخش میل فرمان را اندازه‌گیری کنید.
- اندازه استاندارد: 0.5~3N.m
- در صورتی که مقدار اندازه‌گیری شده در حد استاندارد نباشد، توصیه می‌شود آن را تعویض کنید.

**توجه:**

- در صورتی که میل فرمان به آرامی و بدون ایجاد شکاف زیادی بچرخد، حتی با وجودی که مقدار اندازه‌گیری شده آن از مقدار استاندارد کمتر باشد از میل فرمان می‌توان استفاده نمود. در صورتی که مقدار اندازه‌گیری شده کمتر از 4.3N.m باشد، میل فرمان را تعویض کنید.
- ③ بوش گردگیر میل فرمان
- بوش گردگیر را از نظر آسیب دیدگی بازرسی کنید. در صورت وجود آسیب دیدگی توصیه می‌شود آن را تعویض کنید.
- موقعیت نصب صحیح بوش گردگیر را بررسی کنید.
- 3. سوار کردن
- روش نصب عکس مراحل پیاده کردن است.
- توجه: از قطعات دوربختنی مجدد استفاده نکنید.

**توجه:**

- در صورتی که جعبه دنده فرمان مکانیکی و ستون فرمان به هم متصل شده‌اند، به موقعیت نصب آن‌ها توجه کنید.
- پس از انجام مرحله نصب، هوا را از سیستم هیدرولیک فرمان خارج نمایید.
- در صورت پیاده کردن مجموعه جعبه دنده فرمان مکانیکی، لاستیک را روی زمین به صورت افقی در شرایط بدون بار قرار داده و آخرین مرحله سفت کردن پیچ و مهره‌ها را انجام دهید.
- هم‌راستایی چرخ‌ها را بازرسی کنید.
- 4. بازرسی پس از سوار کردن
- غریبک فرمان را به سمت راست و چپ حرکت دهید تا از عملکرد آزاد غریبک فرمان مطمئن شوید.

## فرایند کالیبره کردن تغییرات سیستم EPS

### نکات مهم:

- پس از تعویض، پیاده کردن و تعمیر قطعات زیر، لازم است که به وسیله دستگاه تستر عیب‌یاب X431 آن‌ها را مجدد کالیبره کنید.
- 1. پس از تعویض قطعات سیستم EPS، لازم است که عملکردهایی را بر اساس مراحل زیر انجام دهید.
- 2. در صورت تعویض بعضی از قطعات شاسی، لازم است که هم‌راستایی چهار چرخ مجدد انجام گیرد، بر اساس مراحل زیر هم‌راستایی را انجام دهید. بنابراین سوپاپ خروجی سیگنال فرمان باید با پارامتر هم‌راستایی چهار چرخ (تو-این) منطبق گردد.
- 3.

### فرایند عملکرد سیستم:

| مراحل       | محتوا                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | تجهیزات                                                                                       | علائم                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مرحله اول   | موقعیت مکانیکی سیستم فرمان را در وسط قرار دهید تا زاویه فرمان سمت راست و چپ غربیلک فرمان یکسان گردد یعنی اینکه دنده شانه‌ای فرمان به اندازه سمت راست و چپ شود (روش هم‌راستایی مکانیکی در شکل زیر نشان داده شده است).                                                                                                                                                                                                      | برای تجهیز کردن موقعیت هم‌راستایی مکانیکی سیستم فرمان به بخش ابزار مخصوص شماره 2 مراجعه کنید. | این مرحله با استفاده از دستگاه هم‌راستا کننده چهار چرخ انجام می‌شود پس از هم‌راستایی از حرکت دادن خودرو خوداری کنید.                                                                                                                                                               |
| مرحله دوم   | پس از هم‌راستایی مکانیکی و اصلاح عملکرد سیستم فرمان، این موقعیت را برای نصب غربیلک فرمان حفظ کنید و سپس غربیلک فرمان را سوار کنید. این عمل را همراه با عملکرد هم‌راستایی چهار چرخ انجام دهید.                                                                                                                                                                                                                             | برای نصب غربیلک فرمان از گیج اندازه‌گیری سطوح یا تجهیزات دیگر استفاده کنید.                   | این مرحله با استفاده از دستگاه هم‌راستا کننده چهار چرخ انجام می‌شود پس از هم‌راستایی از حرکت دادن خودرو خوداری کنید.                                                                                                                                                               |
| مرحله سوم   | برای هم‌راستایی چهار چرخ، پارامترهای هم‌راستایی چهار چرخ را تنظیم کنید.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | از دستگاه تستر عیب‌یاب استفاده کنید.                                                          | پس از انجام این مرحله از قرار داشتن سیستم مکانیکی فرمان در موقعیت وسط مطمئن شوید.                                                                                                                                                                                                  |
| مرحله چهارم | کالیبره کردن سیستم EPS و آماده‌سازی سیگنال زاویه فرمان، موقعیت هم‌راستایی الکترونیکی سیستم را با موقعیت هم‌راستایی مکانیکی منطبق می‌کند. پس از آماده‌سازی سیگنال فرمان، اندازه زاویه واقعی فرمان غربیلک خارج شده و می‌تواند به شرایط حرکت خودرو مربوط شود مانند حرکت در خط مستقیم، سیگنال زاویه فرمان به اندازه صفر > اندازه نسبی < خارج خواهد شد. برای جزئیات بیشتر در این رابطه به بخش فرایند کالیبره کردن مراجعه کنید. |                                                                                               | در صورت انجام فرایند کالیبره لازم است که غربیلک فرمان را $\pm 25^\circ$ درجه حول مرکز به صورت دایره‌ای با سرعت کمتر از $200^\circ/S$ بچرخانید. آن را به سمت چپ $25^\circ$ حرکت دهید و به موقعیت وسط بازگردانید، آن را به سمت راست $25^\circ$ حرکت دهید و به موقعیت وسط بازگردانید. |
| مرحله پنجم  | انجام موفقیت‌آمیز فرایند را بررسی نمایید:<br>چراغ نشانگر وجود نقص در سیستم EPS را روی صفحه نمایشگر بازرسی کنید. در صورت خاموش بودن چراغ نشانگر زرد رنگ، یعنی فرایند کالیبره به درستی انجام گرفته است در غیر این صورت آن را مجدد کالیبره کنید.                                                                                                                                                                             |                                                                                               | چراغ نشانگر زرد رنگ وجود نقص سیستم EPS نشان می‌دهد که سیستم کالیبره و آماده‌سازی شده، و نشانگر قرمز رنگ نشان می‌دهد که سیستم دچار اشکال شده است. لازم است در این مورد از دستگاه تستر عیب‌یاب استفاده کنید.                                                                         |

## روش‌های هم‌راستایی مکانیکی

1. ابزار هم‌راستایی مکانیکی



تصویر تطبیق ابزار هم‌راستایی مکانیکی و ستون جعبه دنده فرمان



تصویر ساختار جلویی هم‌راستایی مکانیکی



تصویر ساختار عقب هم‌راستایی مکانیکی

2. روش‌های هم‌راستایی مکانیکی

مرحله 1: با استفاده از بالابر ستونی-دوبل، خودرو را بالا آورید به طوری که چهار چرخ خودرو از روی زمین بلند شود و از نداشتن بار در ستون فرمان مطمئن شوید.

مرحله 2: شیار سمت عقب ابزار هم‌راستایی را در هزارخاری ستون فرمان جا بزنید و از درگیری کامل آن مطمئن شوید.

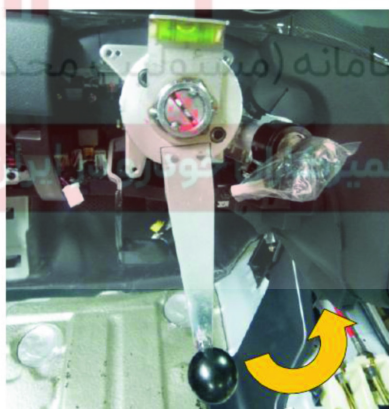
مرحله 3: دستگیره ابزار را نگه داشته و ستون فرمان محرک را خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید، تا اینکه جعبه دنده فرمان در قسمت پایین به طور کامل قرار گیرد.

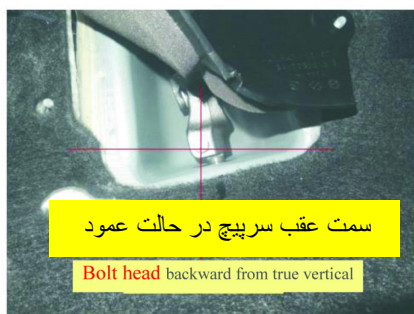
مرحله 4: گیج اندازه‌گیری سطوح را در جهت بالا راست با دست بچرخانید و طرز قرار گرفتن آن را اصلاح کنید. و از موقعیت افقی آن مطمئن شوید.

مرحله 5: با استفاده از ماژیک خطی را روی قسمت بریده شده در وسط گیج اندازه‌گیری سطوح بکشید.

مرحله 6: دستگیره ابزار را نگه داشته و ستون فرمان محرک را به شکل دایره‌ای به اندازه 1.63 خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید (این مرحله را به صورت بصری بازرسی کرده و از قرار گرفتن خطوط علامت‌گذاری شده به طور عمود مطمئن شوید).

مرحله 7: ابزار هم‌راستایی را پیاده کرده و غریبک فرمان را در جهت عمود با توجه به خطوط علامت‌گذاری شده نصب کنید. هم اکنون عملکرد هم‌راستایی مکانیکی کامل شده است.





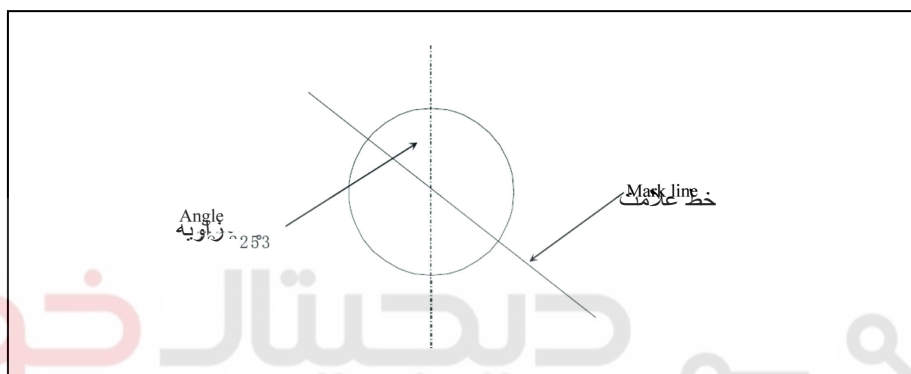
3. روش‌های آسان هم‌راستایی مکانیکی

① در صورت تعویض قطعات مربوط به ماژول EPS، لازم است با استفاده از ابزار هم‌راستایی این عمل را انجام دهید به طوریکه از کالیبره شدن زاویه فرمان اطمینان حاصل کنید.

② در صورت تعمیر یا تعویض قطعات دیگری غیر از ماژول EPS، لازم است عملکرد هم‌راستایی مکانیکی را انجام دهید، اما از روش‌های آسان استفاده نمایید. (به دلیل اینکه در موقعیت مربوط به کل سیستم فرمان تغییری ایجاد نشود).

③ روش‌های آسان: قاب پایینی ستون فرمان را پیاده کنید و جهت هم‌راستایی لاستیک، غربلیک فرمان را با دست بچرخانید و به موقعیت پیچ چهار شاخ گاردان ستون فرمان توجه نمایید، سر پیچ (شش گوش) که به صورت عمودی است به حالت افقی قرار دهید. (سطح شش گوش) از جهت عمود به جهت افقی قرار گیرد.

4. شرح زاویه فرمان



زاویه فرمان غربلیک فرمان خودرو:

کورس پیستون زاویه جعبه دنده فرمان: 153.6mm

نسبت حرکت زاویه سیم جعبه دنده فرمان: 47mm/r

زاویه فرمان کورس پیستون کامل غربلیک فرمان خودرو S5: 1176.5106

### مراحل کالیبره شدن زاویه فرمان:

① جهت ورود به JAC از سیستم عیب‌یاب مخصوص استفاده کنید.

|                                                                                               |      |           |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|--|
| Select diagnostic software version                                                            |      |           |  |
| Special V22.00 full system for JAC car                                                        |      |           |  |
|                                                                                               |      |           |  |
|                                                                                               |      |           |  |
| This process may diagnose all electric system of business purpose vehicle and car in 2009 ago |      |           |  |
| Page UP                                                                                       |      | Page DOWN |  |
| OK                                                                                            |      |           |  |
| Back                                                                                          | Help |           |  |
| Start                                                                                         |      |           |  |

② JAC را با استفاده از نسخه V22.00 انتخاب کنید، و وارد سیستم عیب‌یاب S5 شوید.

|                         |      |           |      |
|-------------------------|------|-----------|------|
| Selection menu          |      |           |      |
| S5                      |      |           |      |
| JAC M1                  |      |           |      |
| JAC S1                  |      |           |      |
| JAC J7                  |      |           |      |
| JAC RS-16               |      |           |      |
| JAC J5                  |      |           |      |
| JAC J2                  |      |           |      |
| Page UP                 |      | Page DOWN |      |
| First page's diagnostic | Back | Print     | Help |
| Start                   |      |           |      |



③ سیستم فرمان برقی EPS (EPS electric power steering) را انتخاب کنید و برای ورود به سیستم روی آن کلیک کنید.

|                                 |      |           |      |
|---------------------------------|------|-----------|------|
| Selection menu                  |      |           |      |
| ECU engine                      |      |           |      |
| SRS airbag                      |      |           |      |
| BCM body control                |      |           |      |
| ESC electronic stability (ABS)  |      |           |      |
| ICM combination instrument      |      |           |      |
| SJB indoor intelligent fuse box |      |           |      |
| EPS Electric power steering     |      |           |      |
| Page UP                         |      | Page DOWN |      |
| First page's diagnostic         | Back | Print     | Help |
| Start                           |      |           |      |

|                            |      |           |      |
|----------------------------|------|-----------|------|
| Selection menu             |      |           |      |
| Read fault code            |      |           |      |
| Clear fault code           |      |           |      |
| Standard angle calibration |      |           |      |
| Read version information   |      |           |      |
| Write VIN code             |      |           |      |
| Action test                |      |           |      |
|                            |      |           |      |
| Page UP                    |      | Page DOWN |      |
| First page's diagnostic    | Back | Print     | Help |
| Start                      |      |           |      |

④ گزینه کالیبره شدن زاویه فرمان (Steering angle calibration) را انتخاب کرده و برای ورود به سیستم روی آن کلیک کنید.

|                                                     |       |
|-----------------------------------------------------|-------|
| <b>Calibration of steering angle</b>                |       |
| Please turn key into the ON gear, wait for 2seconds |       |
| OK                                                  | Print |
| Start                                               |       |

⑤ پس از ورود به سیستم، به دستورالعمل‌های نشان داده شده در این صفحه عمل کنید. پس از انجام این دستورالعمل‌ها، کلید را بچرخانید و روی "ok" کلیک کنید.

|                                                                                                                                                                                    |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Calibration of</b>                                                                                                                                                              |       |
| Inspect the following preconditions:<br>1. 9V battery with voltage of 16V;<br>2. Speed < 7kph;<br>3. Engine runs<br>After the following conditions are satisfied, go on next step. |       |
| OK                                                                                                                                                                                 | Print |
| Start                                                                                                                                                                              |       |

توجه:

■ توصیه می‌شود به دستورالعمل‌های نشان داده شده در صفحه کالیبره شدن دستگاه تستر عمل کنید.

⑥ به دستورالعمل‌های نشان داده شده در صفحه دستگاه تستر عمل کرده و از پیش شرط عملکرد فرمان مطمئن شوید.

1. باتری 9v با ولتاژ 16v است.
2. سرعت خودرو 7kph است.
3. موتور در حال کار است.

پس از اطمینان از شرایط فوق روی گزینه "yes" کلیک کنید.

| Standard angle calibration                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <p><b>Hint</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Please make sure that the mechanical shaft is in correct position;</li> <li>2. Steering wheel rotates 25 degree around center in circulation type with speed of less than 200°/s.</li> <li>3. Adjust front wheel to make it loacate at straight line position, and then adjust steering wheel to</li> </ol> |       |
| OK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Print |
| <input type="button" value="Start"/>                                                                                                                                                                                                                                                    |       |

⑦توجه: برای انجام عملکرد از دستورالعمل‌های زیر پیروی کنید.

از قرار گرفتن صحیح شفت مکانیکی مطمئن شوید.

غریبک فرمان 25 درجه حول مرکز دایره با سرعت کمتر از  $200^{\circ}/s$  می‌چرخد. چرخ جلو را در

جهت مستقیم قرار دهید و سپس غریبک فرمان را در موقعیت وسط قرار دهید.

پس از اطمینان از انجام شرایط فوق روی کلمه "yes" کلیک کنید.

| Standard angle calibration                                                                                               |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <p>Calibration of steering angle is successful.</p>                                                                      |       |
| OK                                                                                                                       | Print |
| <input type="button" value="Start"/>  |       |

⑧پس از انجام تمامی مراحل، روی صفحه این پیغام ظاهر می‌گردد:

کالیبره شدن زاویه فرمان با موفقیت انجام گرفته است.

(calibration of streeng angle is successful)



دیجیتال خودرو  
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

## تشخیص نقص سیستم فرمان

در صورت وجود نقص در سیستم EPS، چراغ نشانگر (قرمز رنگ) وجود عیب روی صفحه نمایشگر روشن می‌شود. با استفاده از دستگاه تستر عیب‌یاب بازرسی‌های مربوطه را انجام دهید، تا به تشخیص علت نقص به وجود آمده در سیستم و خطای عیب‌یابی و تعمیر آن کمک نماید.

دستگاه تستر عیب‌یاب می‌توان کدهای خطای زیر را تشخیص دهد. لازم است بر اساس اطلاعات خطای نمایش داده شده، قطعات مربوطه را تعویض یا بازرسی نمایید.

### ارتباط بین سیستم فرمان و دیگر سیستم‌ها

1. سیستم EPS و ESC در صورتی که سیگنال خروجی سرعت چرخ از ESC نادرست باشد، ممکن است در سیستم EPS باعث قطع یا ضعیف شدن جریان برق شود.
2. سیستم EPS و EMS در صورتی که سیگنال سرعت موتور از EMS نادرست باشد، ممکن است در سیستم EPS باعث قطع یا ضعیف شدن جریان برق شود.
3. سیستم EPS و صفحه نمایشگر در صورتی که سیگنال از صفحه نمایشگر نادرست باشد، ممکن است چراغ وجود نقص در سیستم EPS اطلاعات نادرستی را ارسال نماید.

روش‌های نمایش صحیح اطلاعات در زیر آورده شده است:

1. در صورت قرار داشتن سوئیچ سیستم در موقعیت روشن (ON)، تحت شرایط عادی، چراغ بازرسی صفحه نمایشگر (قرمز رنگ) به مدت 3 ثانیه روشن شده و سپس خاموش می‌شود.
2. در صورت وجود نقص در سیستم، چراغ هشدار (قرمز رنگ) در این شرایط روشن شده و پس از قرار داشتن کلید سیستم در موقعیت روشن ON خاموش نمی‌شود.
3. در صورت روشن شدن چراغ صفحه نمایشگر (زرد رنگ)، نشان می‌دهد که سیستم EPS بدرستی کالیبره نشده است و سیستم EPS، آماده‌سازی سیگنال زاویه فرمان را به اتمام نرسانده است.
4. در صورت روشن شدن چراغ صفحه نمایشگر (زرد رنگ)، ابتدا چراغ نمایشگر قرمز رنگ و سپس چراغ زرد رنگ صفحه نمایشگر روشن می‌شود. در این لحظه، سیگنال زاویه فرمان مجدد آماده‌سازی می‌شود. پس از چرخاندن غربیلک فرمان (200± درجه) در موقعیت اولیه یا حرکت دادن خودرو در مدت کوتاهی، در صورت خاموش شدن چراغ زرد رنگ، سیگنال زاویه فرمان عملکرد آماده‌سازی را مجدد انجام می‌دهد.

## خطاهای رایج دستگاه عیب‌یابی

صدای غیر عادی: شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

1. پیچ نصب مجموعه شفت میانی شل شده و باعث به وجود آمدن فاصله در قسمت درگیری هزارخاری می‌گردد.
2. قسمت نصب شده جعبه دنده فرمان مکانیکی دچار شل‌شدگی و جعبه دنده مکانیکی دچار ساییدگی داخلی شده است، یا دنده و دنده‌شانه‌ای به درستی تنظیم نشده است.
3. در صورتی که قبل از خارج شدن از کارخانه، قطعات بین سیستم به درستی منطبق نشده باشند، از سیستم صداهای غیر عادی شنیده می‌شود و نشان می‌دهد در سیستم اشکالی به وجود آمده است.
4. در اثر وارد شدن ضربه یا خراشیدگی در تمام کورس پیستون فرمان صداهای غیر عادی شنیده می‌شود.

### بازرسی و تعمیر صداهای غیر عادی:

1. بست‌های روی نقاط نصب هر قطعه از سیستم فرمان را محکم کرده و بازرسی کنید.
2. قطعات مربوطه را تعویض کنید.
3. در صورت لزوم، قطعات دارای نقص را جهت بررسی نقص پیاده کنید.

**فرمان سنگین:**

1. فشار باد لاستیک نامناسب است و در اثر برخورد ستون فرمان با قطعات دیگر اتصال آن‌ها شل می‌شود و در اتصال مجموعه جعبه دنده فرمان و قطعات دیگر نیز شل‌شدگی ایجاد می‌گردد.
  2. دسته‌سیم متصل به مازول کنترل EPS قطع شده یا اتصال کانکتور شل شده است.
  3. سیگنال CAN ارسال شده به وسیله سیستم EPS از بین می‌رود.
- تعمیر و بازرسی فرمان سنگین:

1. فشار باد نامناسب لاستیک‌ها را بازرسی کنید، برخورد بین ستون فرمان و قطعات دیگر را رفع کنید و اتصال مجموعه دنده فرمان و قطعات دیگر را شل نمایید.
2. با استفاده از دستگاه تستر عیب‌یاب، مازول کنترل EPS و اتصال CAN را بازرسی کرده و کد خطاهای مربوطه را از روی دستگاه حذف نمایید یا قطعات مربوطه را تعویض کنید.

**خودرو خارج از مسیر (حرکت خودروی جاده صاف در دو جهت)****دلایل بروز نقص:**

1. اتصال سرتویی فرمان شل می‌شود یا هم‌راستایی چرخ جلو به درستی انجام نشده است.
2. در سیستم میل فرمان تغییر شکل، پیچش یا ساییدگی بیش از حد به وجود آمده است.
3. پیش کشیدگی دنده شانه‌ای داخل جعبه دنده فرمان برقی به درستی تنظیم نشده است.
4. عملکرد هم‌راستایی، حرکت یا حرکت معکوس غریبک فرمان به درستی انجام نشده است.

**تعمیر و بازرسی:**

1. هم‌راستایی چرخ جلو و سرتویی فرمان را تنظیم کنید.
2. پیش کشیدگی دنده شانه‌ای جعبه دنده فرمان را تعمیر یا تنظیم کنید.
3. با توجه به شرایط، هر موقعیت اتصال در سیستم فرمان را تنظیم و بازرسی کنید.

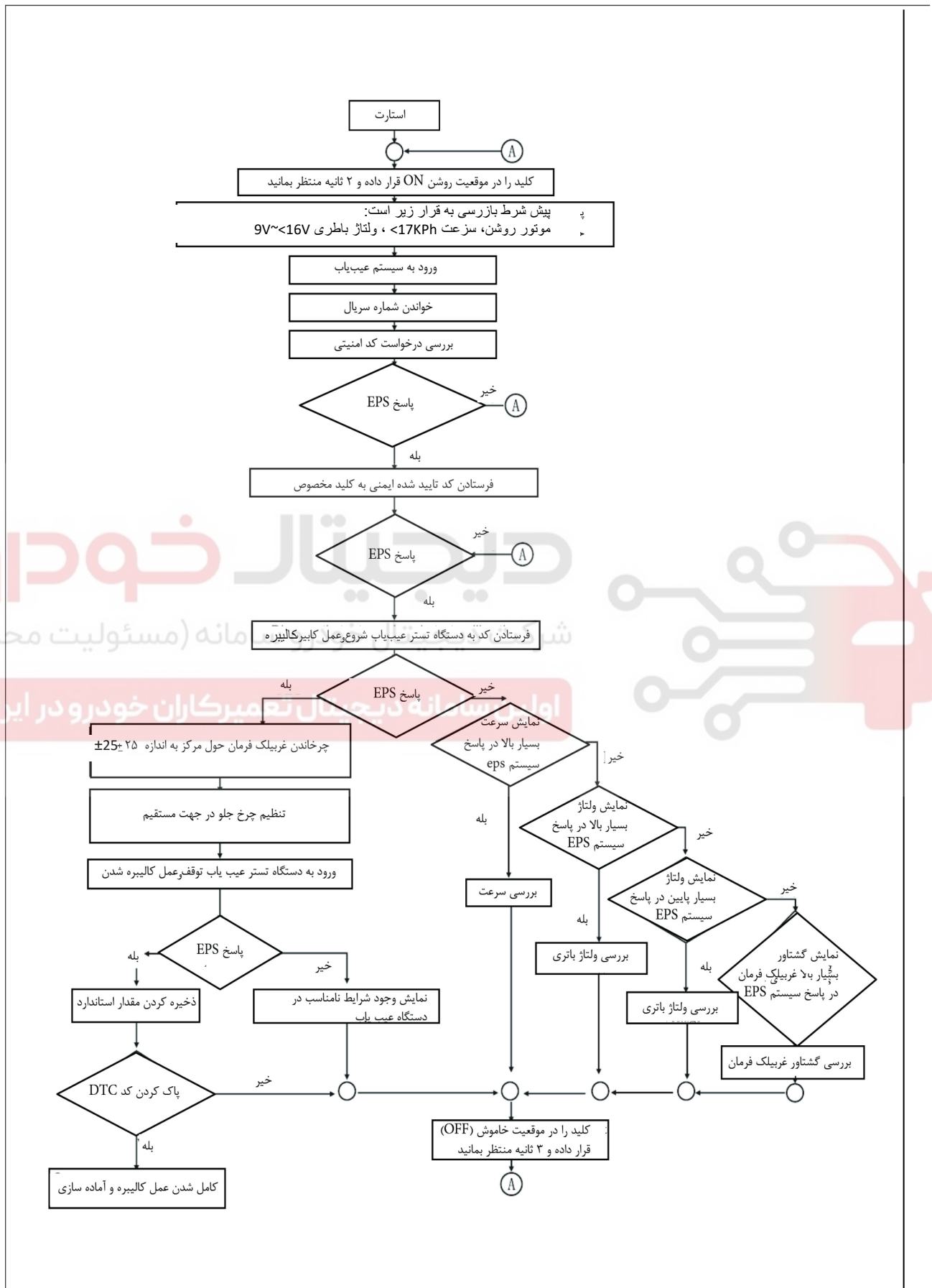
# دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



## فرآیند کالیبره شدن در دستگاه تستر عیب یاب



## مشخصات و اطلاعات تعمیر

جدول مشخصات

| عنوان                               | مشخصات                            |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| قطر غریبک فرمان                     | 375mm                             |
| ستون فرمان و شفت پایینی             | جمع شدن سه مرحله‌ای (قابل تا شدن) |
| گشتاور غریبک فرمان                  | 3.0±0.5N.m                        |
| کورس پیستون دنده شانه‌ای فرمان برقی | 153.6±2mm                         |
| نسبت حرکت خط به زاویه               | 47                                |
| تعداد حرکت دایره‌ای غریبک فرمان     | 3.26±0.1                          |
| نوع جعبه دنده فرمان مکانیکی         | دنده شانه‌ای                      |

## جدول گشتاور سفت کردن

| عنوان                                                    | تعداد | گشتاور سفت کردن (Nm) |
|----------------------------------------------------------|-------|----------------------|
| مهره‌های نگهدارنده غریبک فرمان                           | 1     | 42~52                |
| مهره‌های نگهدارنده ستون فرمان                            | 2     | 15~25                |
| پیچ‌های نگهدارنده ستون فرمان                             | 2     | 15~25                |
| پیچ اتصال بین مجموعه ستون فرمان و مجموعه شفت میانی       | 1     | 38~42                |
| پیچ اتصال بین مجموعه شفت میانی و جعبه دنده فرمان مکانیکی | 1     | 38~42                |
| پیچ‌های نگهدارنده اصلی جعبه دنده فرمان مکانیکی           | 4     | 90~110               |
| پیچ‌های نگهدارنده کمکی جعبه دنده فرمان مکانیکی           | 4     | 40~60                |
| مهره تنظیم کننده تو-این در میل فرمان                     | 2     | 45~55                |
| مهره شیاردار سرتویی بیرونی جعبه دنده فرمان               | 2     | 30~38                |
| پیچ نگهدارنده ایزولاتور گرمایی                           | 2     | 11~13                |
| مهره نگهدارنده ایزولاتور گرمایی                          | 1     | 11~13                |

جدول DTC سیستم EPS

| شرح                                                                               | DTC (شش گوش) | کد DTC |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------|
| بسته شدن گذرگاه ارتباطی مازول کنترل                                               | C073         | U0073  |
| قطع شدن ارتباط با PCM / ECM "A"                                                   | C100         | U0100  |
| قطع شدن ارتباط با مازول کنترل سیستم ترمز                                          | C129         | U0129  |
| قطع شدن ارتباط با مازول کنترل صفحه نمایشگر (IPC)                                  | C155         | U0155  |
| قطع ارسال اطلاعات از PCM / ECM "A"                                                | C401         | U0401  |
| قطع ارسال اطلاعات از مازول کنترل سیستم ترمز                                       | C418         | U0418  |
| قطع ارسال اطلاعات از مازول کنترل صفحه نمایشگر                                     | C423         | U0423  |
| وجود مشکل در تشخیص درستی ولتاژ منبع برق                                           | 5000         | C1000  |
| بالا بودن ولتاژ منبع برق                                                          | 5001         | C1001  |
| پایین بودن ولتاژ منبع برق                                                         | 5002         | C1002  |
| افزایش ولتاژ منبع برق از حد مجاز                                                  | 5003         | C1003  |
| کاهش ولتاژ منبع برق از حد مجاز                                                    | 5004         | C1004  |
| وجود خطا در سخت افزار ECU                                                         | 5005         | C1005  |
| تشخیص وجود خطا در سنسور گشتاور در صورت خواندن از طریق نرم افزار                   | 5006         | C1006  |
| تشخیص وجود خطا در شیوه عملکرد سنسور گشتاور در صورت خواندن از طریق نرم افزار       | 5007         | C1007  |
| وجود خطا در مرحله کد گذاری پیغام                                                  | 5008         | C1008  |
| اندازه گیری طیف جریان برق                                                         | 5009         | C1009  |
| وجود خطا در سیگنال زاویه فرمان (بازرسی درستی سیگنال زاویه فرمان)                  | 500A         | C100A  |
| غیر فعال شدن عملکرد واحد کنترل الکترونیکی (ECU)                                   | 500B         | C100B  |
| افزایش دما                                                                        | 500C         | C100C  |
| وجود خطا در زاویه موقعیت روتور                                                    | 500D         | C100D  |
| عدم درستی زاویه داخلی فرمان                                                       | 500E         | C100E  |
| وجود خطا در زاویه داخلی فرمان، در صورت تست کردن ASIC                              | 500F         | C100F  |
| وجود اصطکاک بیش از اندازه در سیستم فرمان                                          | 5010         | C1010  |
| وجود خطا در شاخص موقعیت سیگنال فرمان                                              | 5011         | C1011  |
| وجود خطا در تغییر وضعیت سیگنال الکترومغناطیسی سنسور موقعیت روتور موتور            | 5012         | C1012  |
| کاهش گشتاور (تورک) به دلیل گرم شدن سیستم                                          | 5013         | C1013  |
| کاهش گشتاور (تورک) به دلیل کاهش بیش از اندازه ولتاژ منبع برق سیستم                | 5014         | C1014  |
| کاهش گشتاور (تورک) به دلیل افزایش بیش از اندازه چگالی برق                         | 5015         | C1015  |
| خطا در کالیبره کردن اطلاعات خودرو (کالیبره کردن اطلاعات بر اساس به روز شدن سیستم) | 5016         | C1016  |
| وجود خطا در قسمت خروجی                                                            | 5017         | C1017  |
| وجود خطا در سنسور موقعیت روتور الکتریکی                                           | 5018         | C1018  |
| وجود خطا در محاسبه سیگنال اصلی و محاسبه سیگنال کمکی سنسور موقعیت روتور الکتریکی   | 5019         | C1019  |