

## سیستم فرمان هیدرولیک (PS)

|            |                                                            |
|------------|------------------------------------------------------------|
| PS-1.....  | سیستم فرمان هیدرولیک.                                      |
| PS-1.....  | هشدار                                                      |
| PS-1.....  | تدارکات                                                    |
| PS-2.....  | نمای کلی قطعات                                             |
| PS-2.....  | توضیح مختصر در خصوص سیستم فرمان هیدرولیک                   |
| PS-2.....  | ترکیب بندی سیستم فرمان هیدرولیک                            |
| PS-3.....  | مقدمه ای مختصر در خصوص مکانیزم شانه ای جعبه فرمان هیدرولیک |
| PS-5.....  | روغن فرمان هیدرولیک                                        |
| PS-5.....  | بازرسی روغن فرمان                                          |
| PS-5.....  | تخلیه کردن روغن فرمان هیدرولیک                             |
| PS-6.....  | تعویض روغن فرمان هیدرولیک                                  |
| PS-6.....  | تسمه پولی فرمان هیدرولیک                                   |
| PS-7.....  | غریبک فرمان                                                |
| PS-7.....  | بازرسی روی خودرو                                           |
| PS-9.....  | تعویض غریبک فرمان                                          |
| PS-10..... | ستون فرمان                                                 |
| PS-10..... | نمای کلی قطعات                                             |
| PS-10..... | بازرسی و تعمیر ستون فرمان                                  |
| PS-13..... | جعبه فرمان هیدرولیک                                        |
| PS-13..... | نمای کلی قطعات                                             |
| PS-13..... | تعویض جعبه فرمان هیدرولیک                                  |
| PS-15..... | بازرسی جعبه فرمان هیدرولیک                                 |
| PS-15..... | پیاده نمودن جعبه فرمان هیدرولیک (مسئولیت محدود)            |
| PS-17..... | بازرسی و تعمیر مکانیزم فرمان                               |
| PS-19..... | پمپ فرمان هیدرولیک                                         |
| PS-19..... | نمای کلی قطعات                                             |
| PS-19..... | بازرسی روی خودرو                                           |
| PS-20..... | تعویض پمپ فرمان هیدرولیک                                   |
| PS-21..... | لوله های هیدرولیک                                          |
| PS-21..... | نمای کلی لوله های هیدرولیک                                 |
| PS-21..... | تعویض لوله ها                                              |
| PS-22..... | سوار نمودن منبع روغن هیدرولیک فرمان                        |
| PS-23..... | عیب یابی                                                   |
| PS-23..... | جدول عیب یابی متداول                                       |
| PS-25..... | فرآیند تشخیص عیوب متداول                                   |
| PS-29..... | راه حل برطرف نمودن عیوب متداول                             |
| PS-29..... | نشستی روغن                                                 |
| PS-29..... | صدای نامتعارف                                              |
| PS-30..... | سنگین بودن فرمان                                           |
| PS-31..... | روغن فرمان کف شیری رنگ تولید می کند                        |
| PS-31..... | خودرو منحرف می شود (انحراف خودرو)                          |
| PS-32..... | مشخصات و اطلاعات تعمیرات                                   |
| PS-32..... | جدول مشخصات فنی                                            |
| PS-32..... | جدول گشتاور سفت کردن                                       |



## PS سیستم فرمان هیدرولیک

## هشدار

1. برای بررسی سیستم فرمان، خودرو می‌بایست بر روی سطح صاف و خشک قرار گیرد.
2. پیچ‌های سیستم فرمان می‌بایست تا گشتاور تعیین شده محکم شوند.
3. پس از آنکه جعبه فرمان و سایر مکانیزم‌های فرمان بررسی و تعمیر شدند، می‌بایست زوایای فرمان نیز بررسی شوند.
4. حداکثر دبی سیستم نمی‌بایست از 10 لیتر بر دقیقه بیشتر شود و حداکثر فشار کاری نیز نباید از 8 MPa فراتر رود.
5. روغن می‌بایست پس از طی مسافت 2500 کیلومتر خودرو تعویض و فیلتر منبع روغن نیز تمیز شود و بعد از آن پس از طی مسافت هر 50000 کیلومتر تعویض شود.
6. فشار باد لاستیک‌ها می‌بایست همواره بررسی شود و مطابق مقدار تعیین شده نگهداشته شود.
7. در صورتی که لقی غیرعادی، گیر کردن یا نوسان کردن پی بردن به موقعیت و مکان ایراد و برطرف نمودن آن در غربیلک فرمان، سیستم فرمان هیدرولیک یا سیستم اهرم‌بندی فرمان، بازدید شود.
8. بررسی دقیق و منظم قطعات سیستم فرمان در خصوص احتمال برخورد و ناهماهنگی قطعات مجموعه درخواست شده می‌بایست در صورت وجود عیب در سیستم به موقع قطعات معیوب تعویض شوند.
9. هرگز مکانیزم اهرم‌بندی سیستم فرمان و قطعات جعبه فرمان را به هر طریق ممکن جوشکاری ننمائید.
10. مطمئن شدن از حفاظت لوله هیدرولیک از ضربه و سایش درخواست شده و همچنین درخواست می‌گردد که هر بخش از لوله هیدرولیک کاملاً مهار شده باشد و در حین کارکرد دچار تابیدگی و خمیدگی نشوند.
11. بررسی نمودن کاهش مقدار روغن هیدرولیک الزامی است و روغن هیدرولیک که پس از یک ماه کار کرد دچار افت کیفیت شده و ذرات زیادی درون آن دیده خواهد شد و لازم است تعویض شود. جهت پر کردن روغن جدید می‌بایست روغن جدید هم مارک روغن اصلی باشد. از ترکیب دو روغن متفاوت خودداری ننمائید.

## تدارکات

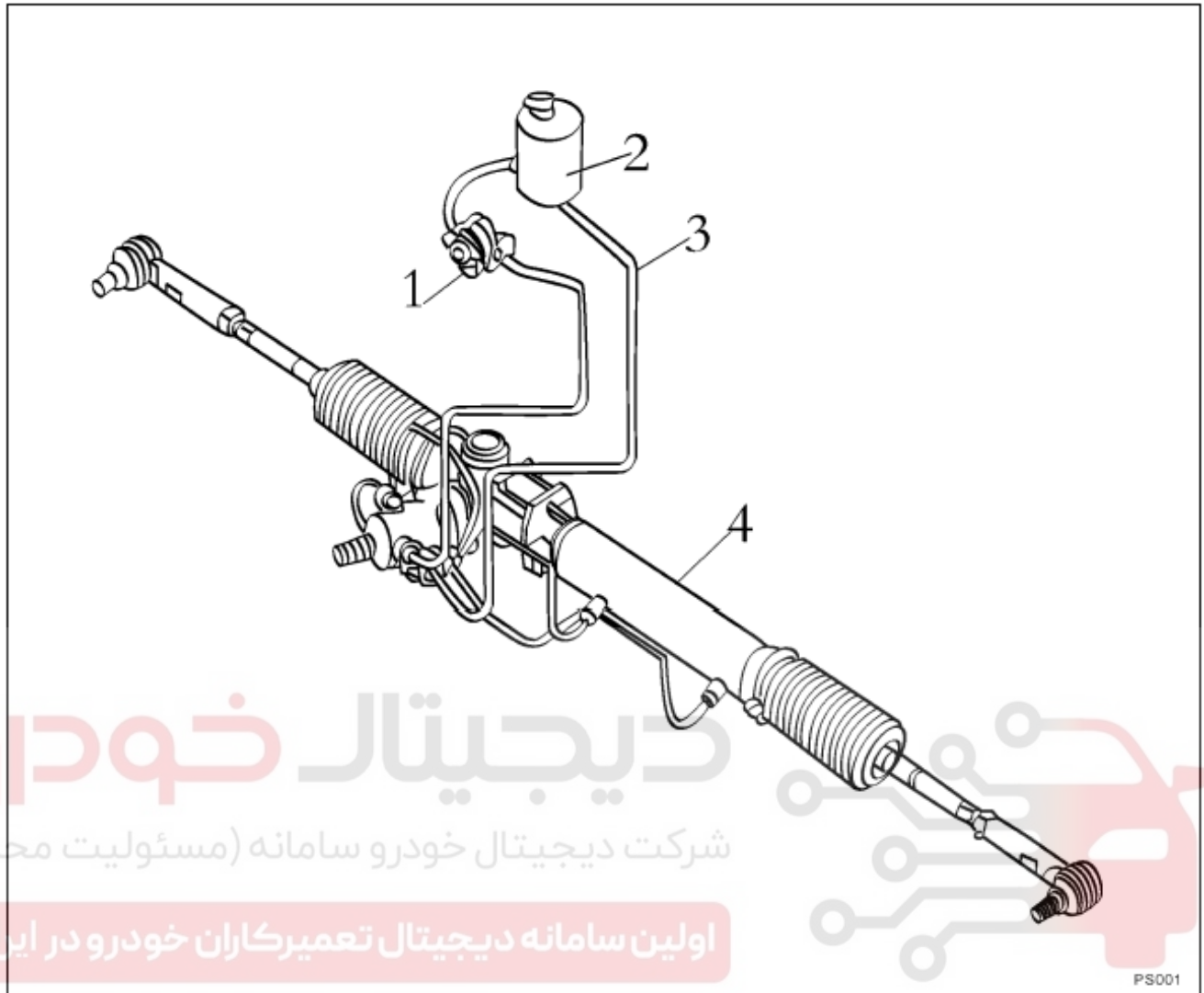
# دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



## نمای کلی قطعات



|                     |   |
|---------------------|---|
| لوله هیدرولیک       | 3 |
| جعبه فرمان هیدرولیک | 4 |

|                    |   |
|--------------------|---|
| پمپ هیدرولیک روغن  | 1 |
| منبع روغن هیدرولیک | 2 |

## توضیح مختصر سیستم فرمان هیدرولیک

سیستم فرمان هیدرولیک برای راحت تر نمودن راننده در حین کار با سیستم فرمان در خودرو سوار شده است. در ابتدا، سیستم فرمان هیدرولیک بر روی خودروهای سنگین سوار شده بود. با رشد تقاضای خودروهای پر سرعت و به طبع آن اضافه شدن بار اعمال شده روی غربیلک فرمان، فرمان هیدرولیک الزامی شد و به طور گسترده‌ای به کار گرفته شد. سیستم فرمان هیدرولیک دارای مزایای ذیل می‌باشد:

- بار اعمال شده بر روی غربیلک فرمان را کاهش می‌دهد و به طور آشکارا در هنگام‌های فرمان‌گیری، سرعت پایین خودرو و فرمان‌گیری خیلی تیز به راننده کمک می‌نماید.
- حساسیت فرمان را افزایش می‌دهد.
- تأثیرات عکس‌العمل جاده به غربیلک فرمان را کاهش می‌دهد.
- می‌تواند از فرمان‌پذیری ناگهانی چرخ جلوگیری کند و بنابراین هنگامی که یکی از لاستیک‌ها ترکیده شود، ایمنی رانندگی را بهبود می‌بخشد.
- اجازه می‌دهد بار بیشتری بر روی چرخ دوران‌کننده اعمال شود تا آزادی‌های چیدمان عمومی افزایش یابد.

## ساختار سیستم فرمان هیدرولیک

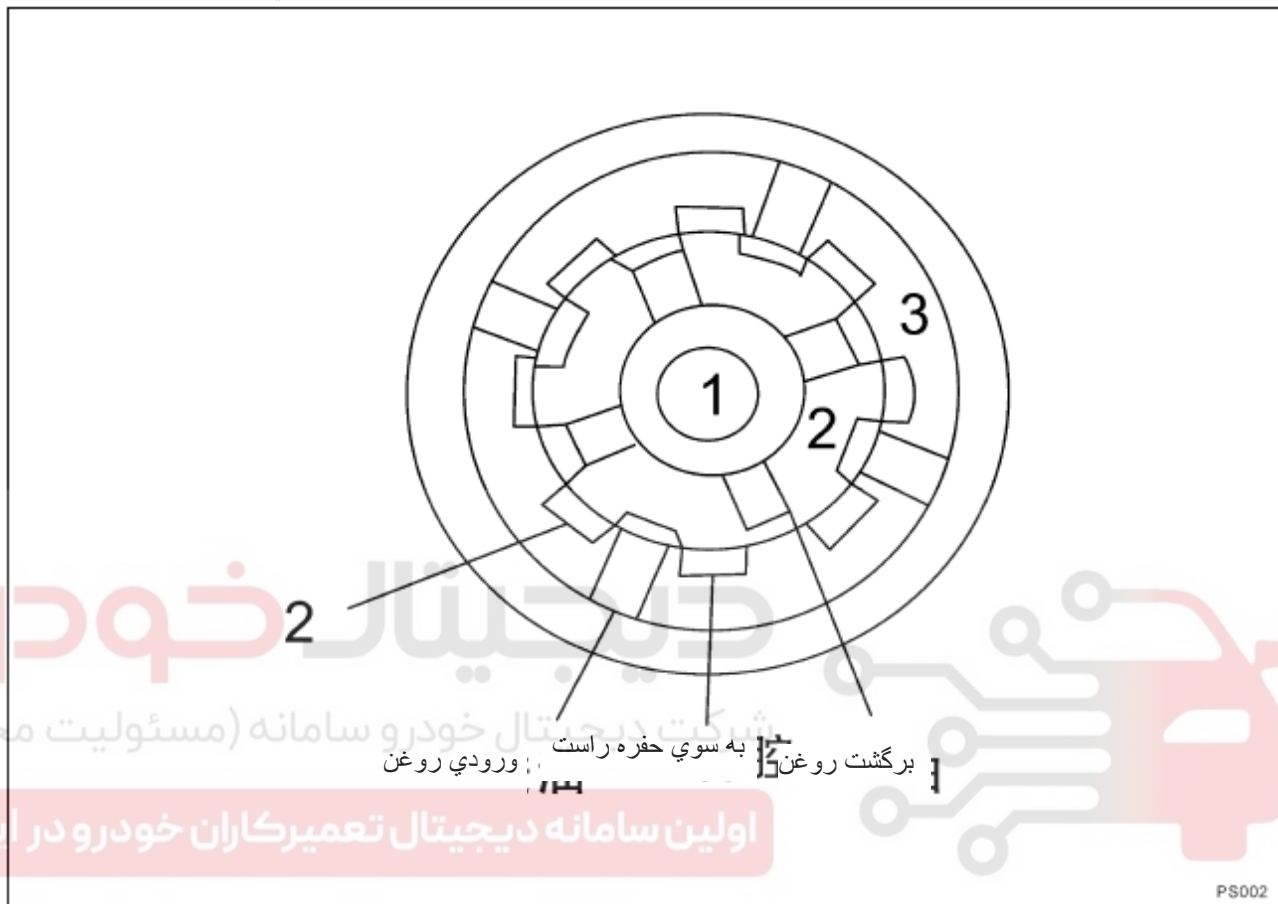
سیستم فرمان هیدرولیک خودرو از اجزای زیر ساخته شده است: جعبه دنده فرمان هیدرولیک، پمپ فرمان هیدرولیک، منبع روغن فرمان هیدرولیک، و لوله‌های روغن هیدرولیک. در این سیستم، جعبه فرمان فعال‌کننده (محرک) سیستم فرمان هیدرولیک است. پمپ فرمان به موتور متصل شده است و برای تأمین فشار هیدرولیک سیستم طراحی شده است. منبع روغن فرمان برای ذخیره کردن، خنک کردن و فیلتر کردن روغن به کار می‌رود.

**مقدمه‌ای مختصر در خصوص مکانیزم شانه‌ای جعبه فرمان هیدرولیک**

مکانیزم شانه‌ای جعبه فرمان هیدرولیک تشکیل شده از: شیر کنترل، دنده فرمان مکانیکی و پمپ فرمان هیدرولیک. شیر کنترل یک شیر دورانی است با ساختار پیشرفته و با حساسیت بالا و جعبه فرمان مکانیکی، از نوع جعبه فرمان شانه‌ای است.

**1. شیر کنترل**

مطابق تصویر نشان داده شده در زیر، شیر کنترل یک شیر دورانی در حال عادی باز است که تشکیل شده از میله پیچشی (1)، شفت ورودی (2)، مهره ماسوره (سوپاپ بوش‌دار) (3) و سایر قطعات. از میان دهانه شافت ورودی (2) و مهره ماسوره (3)، روغن هیدرولیک از میان سوراخ‌های روغن راست و چپ جریان می‌یابند.



PS002

|   |                     |
|---|---------------------|
| 3 | مهره ماسوره (سوپاپ) |
|---|---------------------|

|   |            |
|---|------------|
| 1 | میله پیچشی |
| 2 | شفت ورودی  |

**2. مکانیزم مکانیکی فرمان**

مکانیزم مکانیکی فرمان از نوع مکانیزم شانه‌ای است که تشکیل شده از شفت دنده‌ای، میله دنده‌دار، مجموعه پیستون و اهرم‌بندی فرمان.

**3. پمپ فرمان هیدرولیک**

پمپ فرمان دارای یک پوسته فلزی است و یک پیستون درون پوسته را به دو مجرای روغن راست و چپ که آنها به دو سوراخ روغن شیر کنترل متصل شده‌اند، تقسیم می‌نماید.

**4. اصل کارکرد**

(a) موقعیت میانه (خلاص) (فرمان در حال مستقیم)

هنگامی که خودرو در حالت مستقیم حرکت می‌کند (غریبک فرمان گردانده شود)، پمپ روغن، روغن هیدرولیک را از داخل ورودی روغن تأمین می‌کند و سپس روغن از میان دهانه شیر دورانی جریان پیدا کرده و سپس به دلیل عدم دوران شیر دورانی روغن توسط سوراخ برگشت روغن به مخزن روغن برگشت داده می‌شود؛ در این لحظه، فشار در دو مجرای فعال جعبه فرمان یکسان می‌باشد. بنابراین فشار کمکی نیز تولید نمی‌شود.

(b) هنگام گردش

هنگامی که غریبک فرمان گردانده می‌شود، فضای خالی شیار شیر مابین مهره ماسوره و شفت ورودی تغییر می‌کند.

بنابراین روغن هیدرولیک جریان پیدا کرده درون دو مجرای فعال، اختلاف فشار روغن را شکل می‌دهند که بر روی پیستون عمل کرده و سبب فشردن پیستون و در نهایت غلبه بر نیروی فرمان و تولید جابجایی می‌شود و بنابراین اهرم‌بندی مجموعه فرمان جابجا می‌شود تا از این طریق کار کردن سیستم فرمان آشکار می‌شود.

پس از گردش نیروی موجود بر روی غربیلک فرمان ناپدید شده و تحت نیروی فنری میله پیچشی، شفت ورودی به موقعیت تعادل نسبت به مهره ماسوره برگشت داده می شود. فشار روغن مابین دو مجرای کاری جعبه فرمان نیز ناپدید شده و تحت گشتاور هم راستایی اتوماتیک اعمال شده بر روی چرخ جلو، خودرو به تدریج به امتداد مستقیم حرکت برگشت داده می شود.

(d) اثر احساس جاده

اثر احساس جاده نشانگر توانایی تولید نمودن احساس گردش کردن است. نیروی به کار برده شده بر غربیلک فرمان همزمان بر روی میله پیچشی جعبه فرمان نیز اعمال می شود و باعث پیچش و تغییر شکل آن می شود. درجه تغییر شکل وابسته به مقاومت گردش چرخ ها است بنابراین راننده می تواند تغییر مقاومت گردش را حین گردش غربیلک فرمان را دریافت نماید، در این حالت اثر احساس جاده دریافت می شود.

# دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



## روغن فرمان هیدرولیک

## بازرسی روغن فرمان

## 1. بازرسی سطح تراز روغن

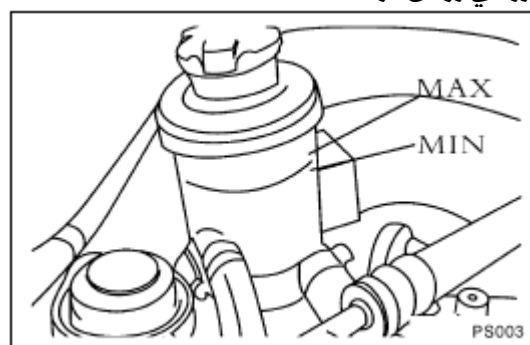
- (a) هنگامی که موتور خاموش است، سطح تراز روغن را بررسی نمایید.  
(b) تأیید نمایید که سطح تراز روغن مابین MAX و MIN می باشد.

## ⓘ هشدار:

سطح تراز روغن نمی بایست از مقدار MAX (خط MAX) بالاتر رود زیرا باعث بروز نشتی روغن هیدرولیک می باشد.

روغن توصیه شده: ATF-III

- (c) هرگز روغن تخلیه شده را دوباره مصرف ننمائید.



## 2. بازرسی نشتی روغن هیدرولیک فرمان

## ⓘ هشدار:

- بررسی نمائید که آیا اتصالات سیستم هیدرولیک دارای نشتی روغن، ترك، آسیب دیدگی، شل شدگی و سائیدگی شده است.

- (a) موتور خودرو را روشن نموده تا درجه حرارت منبع روغن به  $50-80^{\circ}\text{C}$  برسد و موتور را در دور آرام نگه دارید.  
(b) چند مرتبه غریبک فرمان را به سمت راست و چپ بگردانید.  
(c) برای مدت 5 ثانیه، غریبک فرمان را در موقعیت قفل نگه دارید. به علاوه به دقت بررسی نمائید که نشتی روغن وجود دارد.  
(d) اگر به هر مقدار نشتی روغن در اتصالات وجود داشته باشد، لطفاً مهره لوله را شل نموده و سپس تا گشتاور مورد نظر محکم نمائید.  
گشتاور سفت کردن: 57-63 N.m



## ⓘ هشدار:

- هرگز مهره اتصال را خیلی محکم نکنید زیرا با محکم کردن زیاد اورینگ، آب بند و اتصال آسیب می بینند.

- (e) در صورت وجود نشتی در پمپ فرمان، لطفاً آن را بررسی نمائید.  
(f) بررسی نمائید که آیا روغن هیدرولیک فرمان داخل گردگیر جعبه فرمان جمع می شود.

## هواگیری روغن فرمان هیدرولیک

## 1. هواگیری ناقص باعث عیوب زیر خواهد شد:

- (a) وجود حباب هوا در مخزن روغن فرمان  
(b) صدای نامتعارف در پمپ فرمان

## ⓘ هشدار:

- پمپ فرمان هیدرولیک در حین کارکرد ممکن است صدای نامتعارف جریان روغن باشد که این موضوع عملکرد و دوام سیستم را تحت تأثیر نخواهد داد.

## 2. هواگیری

- (a) موتور را خاموش کرده، چند مرتبه تا انتها فرمان را به چپ و راست بگردانید.

## ⓘ هشدار:

- هنگام پر کردن روغن در مخزن روغن فرمان، غریبک فرمان را بگردانید تا مطمئن شوید که سطح روغن از سطح مقدار MIN کمتر نباشد.  
(b) موتور را روشن کرده، دور موتور را در حالت آرام نگه دارید، برای مدت 3 ثانیه غریبک فرمان را در موقعیت قفل نگه دارید تا بررسی نموده که نشتی روغن وجود دارد.  
(c) مرحله 2 که در بالا ذکر شد را چندین مرتبه و به فواصل زمانی 3 ثانیه یا بیشتر انجام دهید.

**هشدار:**

- جهت جلوگیری از بروز آسیب به پمپ فرمان هرگز غربیلک فرمان را بیش از 10 ثانیه در موقعیت قفل نگه ندارید.
- (d) وجود حباب‌های هوا یا ذرات سفید رنگ را در روغن بررسی کنید.
- (e) اگر حباب‌های هوا یا ذرات سفید رنگ بطورکلی خارج نشدند، لطفاً موتور را خاموش نمائید و پس از آنکه حباب‌های هوا یا ذرات سفید رنگ کاملاً خارج شدند، مرحله (b) و (c) را تکرار کنید.
- (f) موتور را خاموش کرده و سطح روغن را بررسی نمائید.

**هشدار:**

- بررسی نمائید که آیا هنگامی که موتور در حال حرکت و توقف قرار دارد سطح تفاوت تراز روغن در مخزن روغن فرمان هیدرولیک در حدود 5 میلیمتر است.
- اگر بیشتر از 5 میلیمتر شد، هواگیری سیستم را دوباره تکرار کنید.

**تعویض روغن هیدرولیک فرمان**

1. چرخ‌های جلوی خودرو را بلند کنید (جک بزنید).

**هشدار:**

- در زیر خودرو خوک قرار دهید.

2. لوله برگشت روغن مخزن روغن فرمان را پیاده کنید، سوراخ برگشت روغن مخزن فرمان را مسدود کنید.
3. جهت تخلیه روغن فرمان به ظرف، لوله روغن چندمنظوره را به لوله برگشت روغن متصل کنید.
4. موتور را روشن نموده، غربیلک فرمان را به راست و چپ بگردانید تا روغن هیدرولیک تخلیه شود.

**هشدار:**

- جهت جلوگیری از بروز اصطکاک (سایش) خشک در پمپ هیدرولیک فرمان به موقع روغن فرمان را پر کرده و سطح آن را مابین MIN و MAX نگه دارید.
- هنگامی که سطح روغن در موقعیت MIN قرار دارد موتور را برای مدت‌های طولانی بکار نگیرید و آن را خاموش کنید.
- 5. لوله برگشت روغن را متصل کنید و سپس روغن هیدرولیک جدید را تا موقعیت استاندارد پر کنید.
- 6. اگر کیفیت روغن هیدرولیک جدید ایده‌آل نبود مرحله 2 تا 5 را تکرار کنید.

**هشدار:**

- پس از تعویض روغن، سیستم را هواگیری نمائید.

**تسمه پمپ هیدرولیک فرمان****1. کشش تسمه پولی پمپ هیدرولیک فرمان**

- (a) نیروی 100 نیوتنی را در بالای مرکز تسمه V شکل، مابین پمپ فرمان و میل لنگ موتور اعمال کنید و انحنای متأثر از اعمال نیروی فوق می‌بایست مابین 1.7 و 15.3 میلیمتر باشد. در غیر اینصورت مهره تنظیم تسمه سفت‌کن را شل کرده و کشش تسمه را تا میزان تأثیر انحنای آن محکم کنید.



## غریبک فرمان

### بازرسی روی خودرو

#### 1. بررسی سوار کردن غریبک فرمان

- (a) نحوه نصب مجموعه قطعات سیستم فرمان، تعلیق جلو، محور و ستون فرمان را بررسی نمایید.  
 (b) هنگامی که غریبک فرمان به بالا و پایین، چپ و راست و در راستای محور جابجا می شود آیا دارای خلاصی است.  
 (c) بررسی نمایید که آیا مهره های نگه دارنده و پیچ های قطعات سیستم فرمان شل شده اند.

#### 2. بررسی خلاصی غریبک فرمان

- (a) غریبک فرمان را بگردانید تا مطمئن شوید که چرخ های جلو در موقعیت حرکت مستقیم هستند. موتور را روشن کنید. غریبک فرمان را تا وقتی که چرخ جلو شروع به حرکت نمود، به راست و چپ بچرخانید. مقدار جابجایی محیطی غریبک فرمان را اندازه گیری نمایید.

#### کورس خلاصی غریبک فرمان: 30 mm

- (b) هنگامی که مقدار اندازه گیری شده از مقدار استاندارد فراتر رود، وضعیت نصب شدن هر اتصال ستون فرمان و مکانیزم فرمان را بررسی نمایید. در صورت نیاز قطعه مربوطه را تعمیر یا تعویض نمایید.

- (c) اگر خلاصی در حال بی بار از مقداری 30 میلیمتر فراتر رود، موتور را خاموش کرده، چرخ جلو را در موقعیت حرکت مستقیم قرار دهید و نیروی 5 نیوتنی را بر روی محیط غریبک فرمان اعمال نمایید و بررسی نمایید که خلاصی بی باری فراتر از 10 میلیمتر است. اگر بیشتر از 10 mm بود بررسی نمایید که آیا مجموعه جعبه فرمان سالم است.  
 (d) در صورتی که خلاصی در محدوده مقدار مجاز باشد، غریبک فرمان را در موقعیت میانه قرار داده و نیروی  $4 \pm 0.6 \text{ N}$  را اعمال کنید و هنگامی که موتور خاموش است مقدار خلاصی آزاد را اندازه گیری کنید.

#### مقدار استاندارد: $< 15 \text{ mm}$

- (e) اگر از مقدار استاندارد بیشتر باشد، جعبه فرمان را پیاده نمایید و مقدار گشتاور کلی پیستون را بررسی کنید.

#### 3. بررسی موقعیت میانه

- (a) تأیید نمایید که مجموعه قطعات فرمان، ستون فرمان و غریبک فرمان به درستی نصب شده اند.  
 (b) پس از آنکه چرخ ها هم راستا شدند، موقعیت میانه را بررسی کنید. لطفاً به «بازرسی و زوایای چرخ های جلو» مراجعه شود.  
 (c) خودرو را در حالت مستقیم ثابت کنید و تأیید کنید که موقعیت غریبک فرمان در وضعیت میانه است.  
 (d) مهره قفل میل فرمان را شل کنید. اهرم رگلاتور را به راست و چپ بچرخانید، به آرامی تنظیم و بررسی نمایید که آیا غریبک فرمان در موقعیت میانه است.

#### 4. بررسی نیروی دورانی استاتیکی غریبک فرمان

- (a) خودرو را در یک سطح هموار و خشک ثابت کنید و اهرم ترمز دستی را بکشید.

- (b) اول موتور را روشن کنید.

- (c) موتور را روشن نگه دارید. درجه حرارت روغن فرمان هیدرولیک را تا درجه حرارت کاری گرم کنید.

#### 1 هشدار:

- مقدار فشار باد لاستیک چرخ ها می بایست در محدوده مجاز باشد.

- (d) از موقعیت میانه غریبک فرمان، غریبک را به مقدار 360 درجه بگردانید. نیروی گردشی غریبک فرمان و تغییر نیرو را در صورت وجود بطور آشکار بررسی کنید.

#### نیروی گردشی غریبک فرمان: $< 34 \text{ N}$

#### تغییر مجاز: $< 5.9 \text{ N}$

- (e) اگر مقدار نیروی گردش غریبک فرمان از مقدار تعریف شده بیشتر شد، لطفاً موارد ذیل را بررسی و تنظیم نمایید:

- وضعیت طبق پایین و سبک فرمان را بررسی کنید (خرابی دارد).
- مقدار پیش باری جعبه فرمان و گردش سبک فرمان.
- مقدار گشتاور سبک طبق پایین

#### 5. بررسی برگشت اتوماتیک وار غریبک فرمان

#### 1 هشدار:

- خودرو می بایست به آرامی و ناگهانی گردانده شود تا بررسی شود که آیا نیروی برگشت دهنده گردش به چپ با همان نیروی برای گردش به راست متفاوت است.

- این تست باید در یک جاده ایمن و بدون ترافیک انجام گیرد و نیاز به اجراء دقیق نکات ایمنی می باشد.



(a) به میزان 90 درجه غریبک فرمان را دوران دهید و خودرو را با سرعت 35 km/h برانید، برای چند ثانیه سرعت فوق را نگه دارید سپس غریبک فرمان را شل نگه دارید و غریبک فرمان می‌بایست به مقدار 70% برگردد.

**هشدار:**

• چنانچه هنگامی که غریبک فرمان به سرعت دوران داده می‌شود، سنگینی موقتی احساس شد عامل این مورد کمبود روغن پمپ فرمان هیدرولیک در طول حرکت با دور آرام است و نشانگر خرابی نیست.

#### 6. بررسی زاویه گردش چرخ جلو

(a) پس از بررسی زاویه تو این چرخ جلو مقدار زاویه گردش چرخ جلو را بر روی دستگاه اندازه‌گیری زاویه گردش قرار دهید. (دستگاه اندازه‌گیری زوایای فرمان چرخ جلو) تا مقدار حداکثر زاویه فرمان چرخ‌های داخلی و خارجی راست و چپ بررسی شود.

**چرخ داخلی:**  $38.3^{\circ} \pm 1.5^{\circ}$

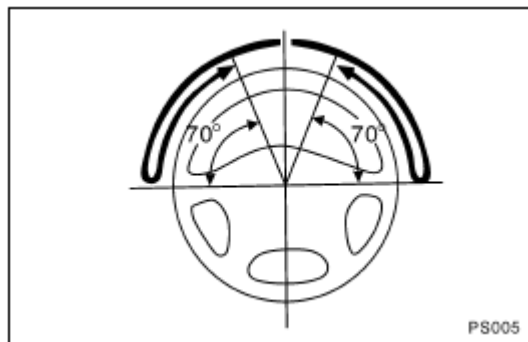
**چرخ خارجی:**  $32.5^{\circ} \pm 1.5^{\circ}$

(b) موتور را به دور آرام برسانید و غریبک فرمان را تا انتها به چپ و راست بگردانید تا زاویه گردش اندازه‌گیری شود. اگر مقدار اندازه‌گیری شده در محدوده استاندارد نباشد، سبک (اهرم‌بندی) فرمان را تنظیم کنید.

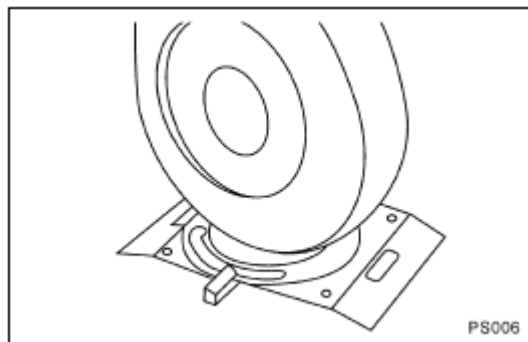
□ نکته:

روش تنظیم زاویه گردش:

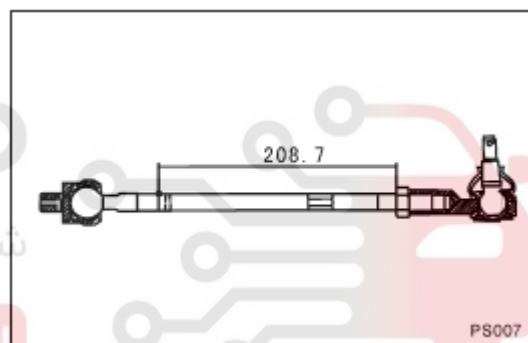
هنگامی که زاویه گردش از مقدار استاندارد فراتر رود، مهره قفلی میل سبک فرمان راست و چپ را شل کرده سبک‌های فرمان چپ و راست را به ترتیب با آچار دوران دهید تا مقدار زاویه فرمان به مقدار استاندارد تنظیم شود. سپس مهره قفلی را با گشتاور 45-55Nm محکم کنید. هنگام تنظیم طول‌های سبک فرمان چپ و راست، مراقب باشید تا طول‌های سبک فرمان چپ و راست یکسان باشند (208.7 mm، در جهت عکس).



PS005



PS006



PS007

**هشدار:**

• هنگامی که زاویه گردش چرخ داخلی از محدوده استاندارد فراتر رفت، تنظیم و گردش سبک فرمان آن سمت به طرف خارج می‌تواند زاویه گردش چرخ داخلی را افزایش دهد، هنگامی که زاویه گردش چرخ خارجی از محدوده استاندارد فراتر رفت، تنظیم و دوران سبک فرمان آن سمت می‌تواند زاویه گردش چرخ خارجی را کاهش دهد.

**هشدار:**

• تنظیم زاویه تو این به تنظیم پارامترهای زوایای چرخ و زاویه گردش ارتباط دارد.

#### 7. بررسی گردگیر سبک

(a) با دست گردگیر را فشار دهید تا وجود ترك و آسیب‌دیدگی آن معلوم شود.

(b) اگر گردگیر دارای ترك و آسیب‌دیدگی بود، سبک فرمان را تعویض کنید.

**هشدار:**

• ترك خوردگی و آسیب‌دیدگی گردگیر سبک سبب آسیب‌دیدگی سبک می‌شود.

**8. بررسی گشتاور گردش سیبک فرمان**

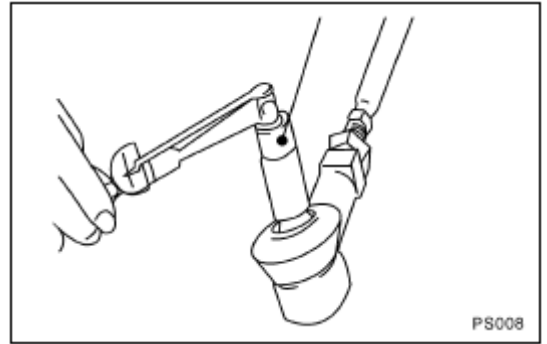
(a) 10 مرتبه به سرعت سیبک فرمان را بچرخانید.

(b) توسط ابزار تورک متر، مقاومت گردش سیبک فرمان را اندازه گیری نمایید.

**مقدار استاندارد: 2-5 N.m**

□ نکته:

در صورتی که مقدار اندازه گیری شده بیشتر از محدوده استاندارد بود لطفاً سیبک فرمان را تعویض نمایید.



PS008

**تعویض غربیلک فرمان****1. پیاده کردن غربیلک فرمان**

(a) کابل منفی باتری را جدا کرده و به مدت بیش از 3 دقیقه پس از آن منتظر بمانید.

(b) ایربگ راننده را از غربیلک فرمان پیاده نمایید.

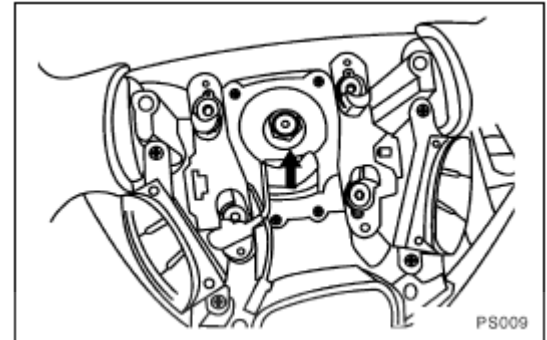
(c) پس از قفل نمودن غربیلک فرمان، مهره نگهدارنده غربیلک فرمان را پیاده نمایید.

**گشتاور سفت کردن: 35-45 N.m**

(d) غربیلک فرمان را از ستون فرمان بیرون بکشید.

□ نکته:

در صورتی که غربیلک فرمان به راحتی بیرون کشیده نشد، آنگاه از غربیلک کش استفاده کنید.



PS009

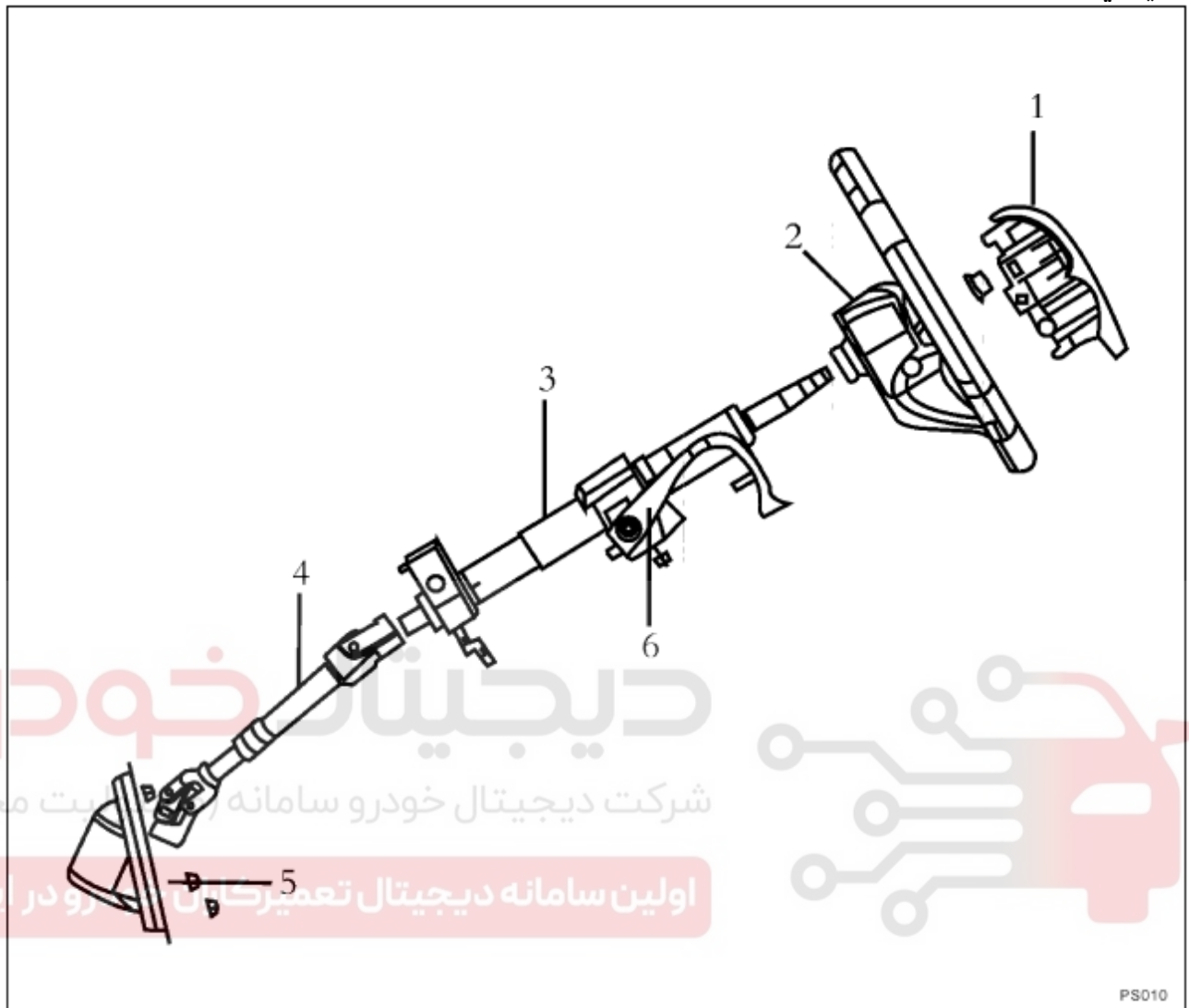
**2. نصب غربیلک فرمان**

مراحل نصب کردن برعکس مراحل پیاده کردن می باشد.

**هشدار:**

- هنگامی که چرخ های جلو در حالت مستقیم حرکت می باشند، غربیلک فرمان در موقعیت میانه قابل سوار شدن است. یا اینکه غربیلک فرمان و پیچ نگهدارنده می بایست قبل از پیاده کردن در علامت گذاری شده باشد تا مطمئن شویم که علامت ها حین نصب هم راستا (منطبق) است.
- در حین نصب کردن، ستون فرمان باید به نرمی دوران نموده و هیچگونه صدای تقه و گیر کردن شنیده نشود.
- موقعیت نصب فنر ساعتی.
- هرگز تورک متر را پس از محکم کردن خیلی سفت نکنید.

## ستون فرمان نمای کلی قطعات



PS010

|   |                                         |
|---|-----------------------------------------|
| 4 | کوپلینگ شفت به همراه چهارشاخه           |
| 5 | هوزینگ                                  |
| 6 | قفل کن تنظیمی بالا و پایین غربیلک فرمان |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | کاور بوق به همراه ایربگ |
| 2 | غربیلک فرمان            |
| 3 | مجموعه ستون فرمان       |

## بازرسی و تعمیر ستون فرمان

### 1. پیاده نمودن غربیلک فرمان

#### ⓘ هشدار:

- در حین فرآیند پیاده و سوار کردن مجموعه ستون فرمان از اعمال نیروی محوری زیاد خودداری نمایید.
- هنگام پیاده نمودن ستون فرمان هرگز ماریچ جعبه فرمان را نچرخانید.
- (a) خودرو را در وضعیت مستقیم نگه دارید (قرار دهید).
- (b) کابل منفی باتری را جدا کرده و به مدت بیشتر از 3 دقیقه منتظر بمانید.
- (c) ایربگ راننده را پیاده کنید.
- (d) غربیلک فرمان را پیاده کنید.
- (e) کاور حفاظتی بالا و پایین ستون فرمان را پیاده کرده و بخش پایینی جلو داشبورد سمت راننده را پیاده نمایید.

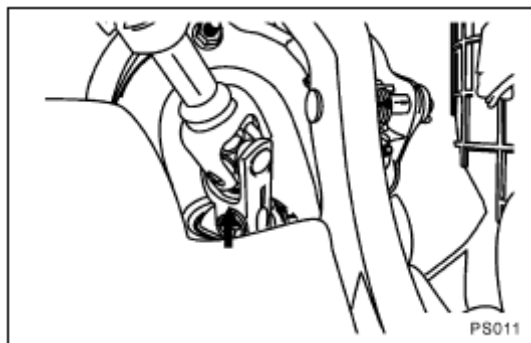
(f) مجموعه دسته راهنما را از ستون فرمان و فنر ساعتی را پیاده نمایید.

(g) هر کانکتور سیم کشی موجود در ستون فرمان را جدا نمایید و سپس دسته سیم موجود را که در ناحیه مجموعه ستون فرمان موجود است را جابجا نمایید.

(h) پیچ اتصال دهنده ستون فرمان به میل فرمان پایینی را پیاده کنید و سپس

ستون فرمان را از جعبه فرمان جدا کنید.

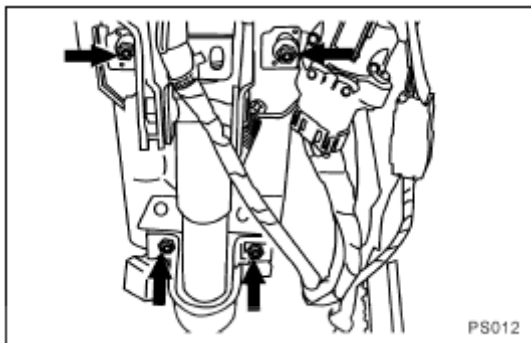
**گشتاور سفت کردن : 25-30 N.m**



(i) مهره‌های نگه دارنده مجموعه ستون فرمان، میل فرمان پایینی را پیاده کنید و

مجموعه ستون فرمان را بیرون آورید.

**گشتاور سفت کردن : 18-25 N.m**



## 2. بازرسی پس از پیاده نمودن

(a) ستون فرمان را در خصوص وجود ترك، تغییر شکل و سایر عیوب بررسی کنید و اگر هر کدام از موارد موجود است، لطفاً آن را تعویض کنید.

(b) هزار خاری ستون فرمان را در خصوص وجود سائیدگی، شکستگی دندان‌ها بررسی کنید و اگر هر کدام از موارد وجود داشت آنرا تعویض کنید.

## 3. پیاده نمودن ستون فرمان

(a) پیچ اتصال دهنده ستون فرمان به کوپلینگ چهار شاخ فرمان را شل کنید، سپس چهارشاخ را بیرون آورید.

(b) در صورت لزوم قفل فرمان را پیاده کنید.

**هشدار:**

• هنگام دوباره سوار کردن قفل فرمان، ابزار مخصوص حتماً باید

انتخاب و استفاده گردد.

□ نکته:

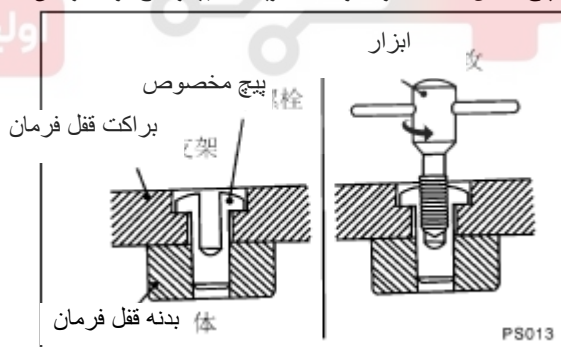
پیاده کردن پیچ مخصوص

• جهت ایجاد يك سوراخ بر روی پیچ مخصوص از يك مته برقی استفاده کنید.

سوراخ ایجاد شده می‌بایست به مقدار کافی بزرگ باشد تا پیچ گوهی (آچار) در

آن قرار گیرد.

• از آچار (چپ گرد) برای پیاده کردن پیچ مخصوص استفاده کنید.



(c) در صورت لزوم ستون فرمان قابل تنظیم و براکت را پیاده نمایید.

## 4. بازرسی پس از پیاده کردن

(a) براکت تنظیم‌گر و فنر را در خصوص ترك و آسیب دیدگی بررسی کنید.

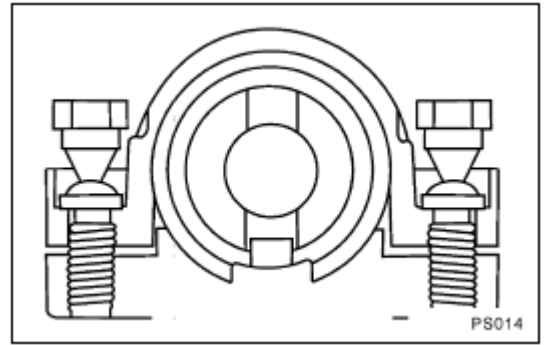
(b) بررسی نمایید که آیا مکانیزم قفل فرمان به حالت عادی کار می‌کند.

## 5. نصب کردن ستون فرمان

(a) مجموعه قفل فرمان، براکت قفل فرمان و پیچ مخصوص را سوار کنید.

**ⓘ هشدار:**

- هنگام سوار کردن مجموعه قفل فرمان و براکت قفل فرمان در داخل مجموعه ستون فرمان، شکاف ستون فرمان را هم‌راستا نموده تا به طور موقتی قفل فرمان ثابت گردد.
- پس از اطمینان پیدا کردن از اینکه قفل فرمان به درستی عمل می‌کند، پیچ مخصوص را تا زمانی که سر پیچ جدا شود آنرا محکم کنید.



## 6. سوار کردن ستون فرمان

(a) ستون فرمان را عکس ترتیب مراحل پیاده کردنش، سوار کنید.

**ⓘ هشدار:**

- هرگز قطعات معیوب را دوباره استفاده ننمائید.
- مجموعه ستون فرمان را با غریبک فرمان و در موقعیت وسط، سوار کنید.
- لطفاً به موقعیت سوار کردن هنگام سوار کردن کوپلینگ فرمان (شفت) در داخل ستون فرمان توجه کنید.

## 7. بررسی پس از سوار کردن

(a) خودرو را در امتداد مستقیم نگه دارید و برای چند مرتبه غریبک فرمان را تا انتها به راست و چپ بگردانید تا بتوانید تأیید نمایید که غریبک فرمان به تنهایی (به سرعت) عملکرد دارد.

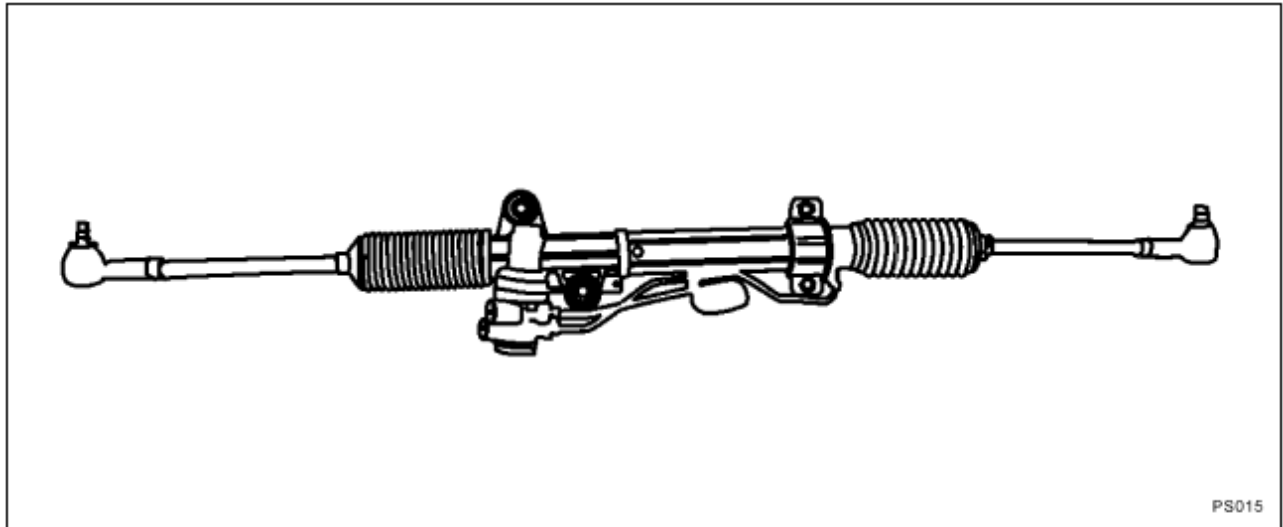
# دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



## جعبه فرمان هیدرولیک نمای کلی قطعات



### تعویض جعبه فرمان هیدرولیک

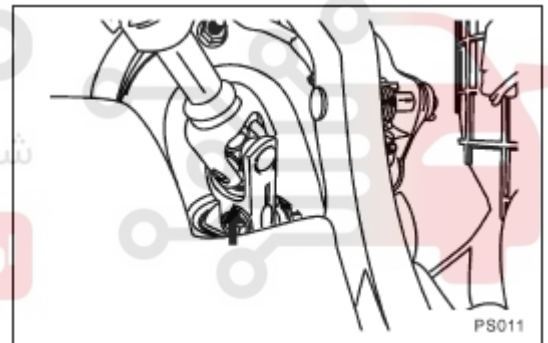
#### ⓘ هشدار:

- اگر هنگام جدا شدن ستون فرمان و مجموعه جعبه فرمان، غریبک فرمان دوران کند، ممکن است فنر ساعتی آسیب ببیند، لذا غریبک فرمان می بایست ثابت شود تا دوران ننماید.

#### 1. پیاده نمودن مجموعه جعبه فرمان هیدرولیک

##### ⓘ هشدار:

- روغن موجود در سیستم فرمان هیدرولیک می بایست قبل از پیاده نمودن، تخلیه شود.
- (a) خودرو را در وضعیت مستقیم قرار دهید.

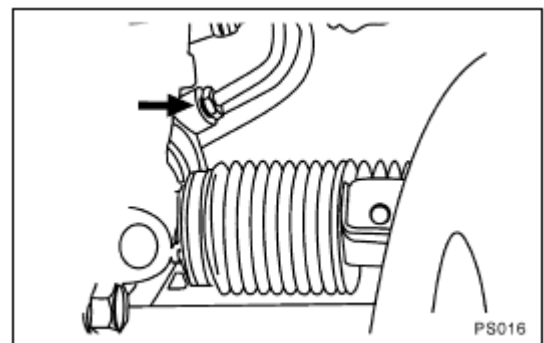


- (b) پیچ اتصال دهنده ستون فرمان به شفت زیرین و شفت انتهایی جعبه فرمان از ناحیه کابین را پیاده نمایید، و ستون فرمان و جعبه فرمان هیدرولیک را پیاده نمایید.

گشتاور سفت کردن : 25-30 N.m

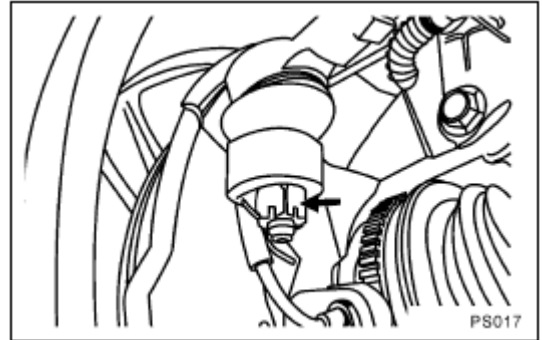
- (c) مجموعه فیلتر هوا را پیاده نمایید.

- (d) لوله روغن جعبه فرمان را پیاده نمایید.





(e) مهره قفلی سبیک فرمان را پیاده نمایید.  
گشتاور سفت کردن: 50-60 N.m

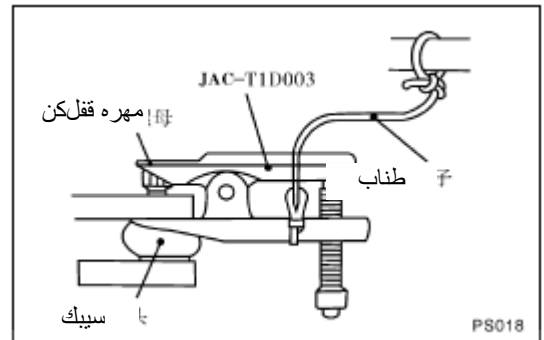


(f) از ابزار مخصوص جهت پیاده نمودن سبیک فرمان از سگدست فرمان، استفاده نمایید.

(g) مجموعه رام جلو و دسته موتور را پیاده نمایید.

**هشدار:**

• لطفاً خودرو را توسط خرنك ثابت کنید.



(h) پیچ نگهدارنده جعبه فرمان هیدرولیک از ناحیه سینی محفظه موتور را باز کنید.

گشتاور سفت کردن: 90-110 N.m

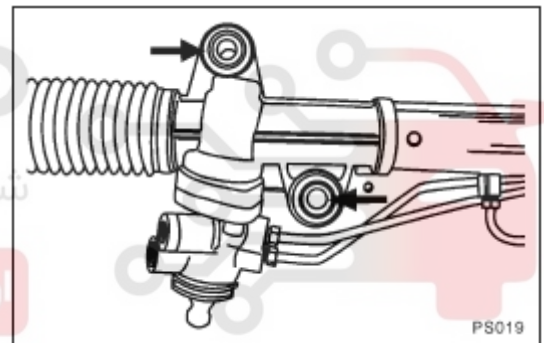
(i) مجموعه جعبه فرمان هیدرولیک را به سمت راست جابجا کرده سپس آنرا از

ناحیه راست شاسی خودرو بیرون آورید.

**هشدار:**

• بیرون آوردن مجموعه را به آرامی انجام داده و هرگز به گردشگر

سبیک فرمان آسیب نرسانید.



## 2. سوار کردن مجموعه جعبه فرمان هیدرولیک

(a) مجموعه جعبه فرمان هیدرولیک را برعکس مراحل پیاده کردن، نصب کنید.

□ نکته:

هرگز قطعات معیوب را دوباره استفاده نکنید.

**هشدار:**

• هنگام اتصال جعبه فرمان هیدرولیک به غریبک فرمان به موقعیت نصب آن توجه کنید.

• پس از نصب کردن، سیستم هیدرولیک فرمان را هواگیری کنید.

• هنگام پیاده نمودن مجموعه جعبه فرمان هیدرولیک، پیچ و مهره را در انتها تحت شرایط بی‌باری و مستقیم بودن لاستیک خودرو بر روی زمین مسطح، محکم کنید.

• زوایای چرخ را بررسی کنید.

## 3. بازرسی پس از نصب کردن

(a) غریبک فرمان را جهت تأیید عملکرد سریع آن چند مرتبه تا انتها به راست و چپ بگردانید.



## بازرسی جعبه فرمان هیدرولیک

## 1. جعبه فرمان هیدرولیک

- اتصالات لوله روغن را در خصوص شل شدگی و آسیب دیدگی بررسی کنید.
  - بوش نگهدارنده جعبه فرمان هیدرولیک را در خصوص سائیدگی، ترک و سایر آسیب ها بررسی کنید.
  - بررسی نمایید که آیا دنده و شانه های به نرمی کار می کند یا سائیده شده است.
  - مقدار پیش بار دنده را بررسی کنید.
- (a) چرخ دنده را با سرعت 4-6 ثانیه بر هر سیکل دوران دهید و مقدار پیش بار چرخ دنده را در طول تمام کورس شانه، اندازه گیری کنید.

مقدار استاندارد: 0.6-1.3 N.m

- (b) اگر مقدار اندازه گیری شده از محدوده تعریف شده فراتر رود، ابتدا درپوش را تنظیم کرده و دوباره مقدار پیش بار را بررسی کنید.
- (c) اگر درپوش تنظیم نتواند مقدار پیش بار تعریف شده را تولید کند، مجموعه درپوش را بررسی یا تعویض نمایید.

## 2. بررسی گشتاور پیچشی سیبک فرمان

- (a) 10 مرتبه سیبک فرمان را بگردانید.
- (b) توسط تورک متر مقدار مقاومت پیچشی را اندازه گیری نمایید.

مقدار استاندارد: 2-5 N.m

□ تذکر:

اگر مقدار اندازه گیری شده در محدوده تعریف شده نبود، لطفاً سیبک فرمان را تعویض نمایید.

## 1 هشدار:

- اگر سیبک فرمان به آرامی دوران نمود و لقی زیادی نداشت، قطعه فوق مجاز به استفاده می باشد حتی اگر از مقدار استاندارد نیز کمتر باشد. اگر مقدار اندازه گیری شده کمتر از 4.3 N.m باشد، می بایست آنرا تعویض نمود.

## 3. بررسی گردگیر سیبک فرمان

- (a) گردگیر را در خصوص آسیب دیدگی بررسی کنید. اگر آسیب دیدگی داشت، لطفاً گردگیر را تعویض کنید.
- (b) بررسی کنید که آیا موقعیت گردگیر مناسب است.

## تفکیک کردن جعبه فرمان هیدرولیک

## 1. روغن جعبه فرمان را تخلیه کنید.

- (a) جعبه فرمان را توسط گیره ثابت نگه دارید و مراقب باشید شفت ورودی در حالت افق قرار گیرد.
- (b) درپوش ورود و خروج روغن را بیرون آورده تا روغن تخلیه شود.

□ تذکر:

شفت ورودی را چند مرتبه دوران داده تا روغن از جعبه فرمان خارج شود.

## 2. پیاده کردن مجموعه های اهرم بندی راست و چپ

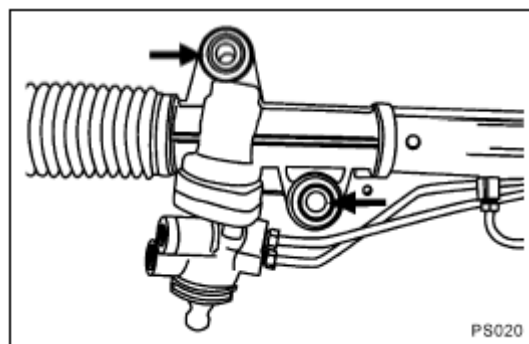
- (a) مهره قفلی مجموعه های اهرم بندی راست و چپ را شل کنید و مجموعه سیبک خارجی را پیاده کنید.

## 3. پیاده کردن کاورهای محافظ راست و چپ

- (a) بست ها را پیاده کنید و کاور محافظ را بیرون آورید.

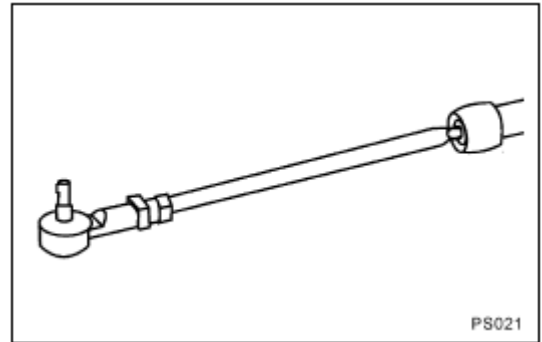
## 4. پیاده نمودن مجموعه های لوله روغن راست و چپ

- (a) پیچ های کوپلینگ راست و چپ مجموعه لوله روغن را شل کنید و مجموعه های لوله روغن راست و چپ را بیرون آورید.



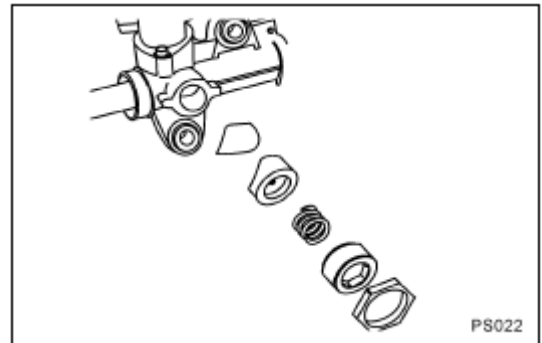
**5. پیاده نمودن سیبک داخلی**

(a) مجموعه سیبک داخلی را باز کنید.

**6. پیاده نمودن تکیه‌گاه شانه‌ای**

(a) جهت باز نمودن مهره قفلی از ابزار مخصوص استفاده نمایید.

(b) پیچ تنظیم را پیاده نموده و فنر نگهدارنده تکیه‌گاه شانه‌ای و نشیمنگاهش را بیرون آورید.

**7. پیاده نمودن مجموعه شیر**

(a) مجموعه هوزینگ سیلندر روغن را در مجموعه شیر کنترل توسط گیره مهار کنید.

(b) توسط ابزار مخصوص مجموعه شیر را پیاده کنید.

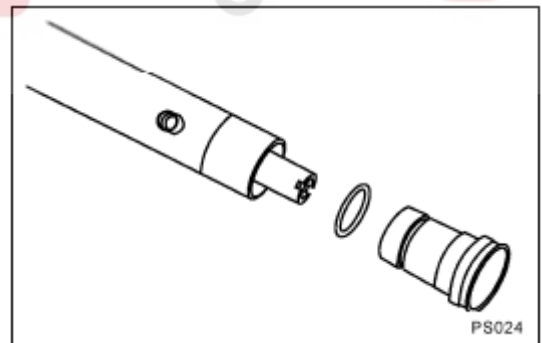
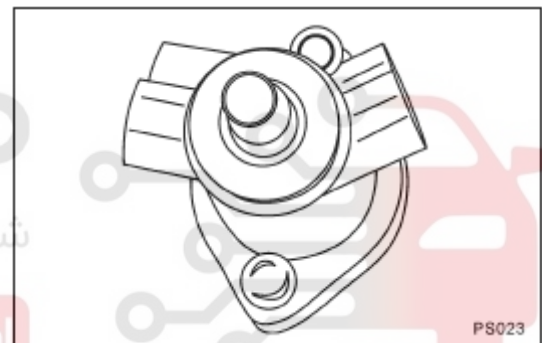
(c) کاور محافظ را روی هزارخار مجموعه شیر سوار کنید، و بلبرینگ و کاسه نمد را بیرون آورید.

**ⓘ هشدار:** شرکت دیجیتالی خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

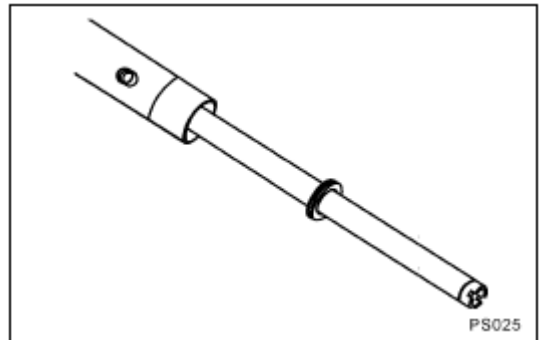
• به لبه‌های کاسه نمد هرگز آسیب نرسانید.

**8. پیاده کردن مجموعه بست نگهدارنده**

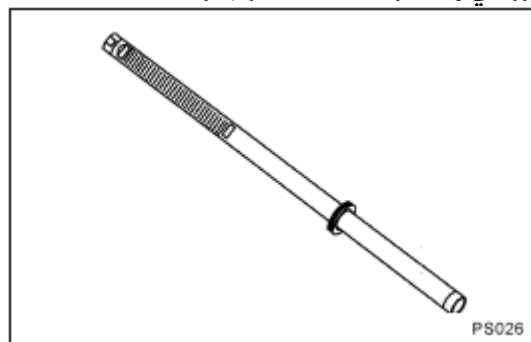
(a) توسط ابزار مخصوص بست نگهدارنده را باز کرده و اورینگ لاستیکی را پیاده کنید.

**9. پیاده نمودن مجموعه شانه‌ای**

(a) توسط ابزار مخصوص مجموعه شانه‌ای را جدا کنید.



## بازرسی و تعمیر قطعات مکانیزم فرمان



## 1. بررسی مجموعه پیستون شانه‌ای

- (a) مستقیم‌الخط بودن شانه را در مجموعه پیستون آن بررسی کنید و حداکثر تغییر شکل آن 0.15 mm است.
- (b) بررسی نمائید که آیا سطح دندان‌دار پایداری یا نشان ضرب‌خوردگی دارد.
- (c) سطح دندان‌دار کاری را در خصوص ترک و آسیب‌دیدگی بررسی کنید.
- (d) سطح آزاد دندان‌دار را در خصوص سائیدگی یا وجود آسیب‌دیدگی بررسی کنید و در صورت لزوم مجموعه پیستون را تعویض کنید.
- (e) میزان آسیب در رینگ پیستون و اورینگ لاستیکی در پیستون را بررسی کنید. در صورت وجود آسیب، قطعه آسیب‌دیده را تعویض کنید. در خصوص تعویض، رینگ و اورینگ را با پیچ‌گوشی تخت بیرون آورید.

## هشدار:

- مراقب باشید به شانه‌ای آسیب نرسد. روغن هیدرولیک را به اورینگ جدید اعمال کرده و آنرا سوار کنید.
- مراقب باشید رینگ پیستون را خیلی نکشید. رینگ پیستون جدید را در پیستون مجموعه پیستون شانه‌ای سوار کنید و بر روی رینگ پیستون روغن فرمان بمالید و آنرا توسط انگشت فشار دهید.

## 2. بررسی مجموعه شیر

- (a) سطح دندان‌دار چرخ دنده مجموعه شیر را در خصوص وجود ترک، آسیب‌دیدگی، کندگی یا تغییر شکل بررسی نمایید، و اگر دوران به سرعت انجام شد و در صورت وجود هرگونه عیب، مجموعه شیر را تعویض نمایید.

## سوار کردن مکانیزم فرمان

## 1. تدارکات

- (a) کلیه قطعات را در یک محلول آبی تمیز کرده و قبل از سوار کردن آنها را کاملاً خشک نمائید.

## هشدار:

- محلول آبی قابل انفجار و قابل اشتعال است بنابراین می‌بایست با دقت از آنها استفاده نمائید، در غیر اینصورت، جرقه‌ای کوچک سبب بروز انفجار و آتش‌سوزی و حتی مرگ می‌شود.

- (b) هنگام به کار بردن هوای فشرده از عینک محافظ استفاده کنید.

- (c) قطعات تمیز شده را جداگانه نگهداری کنید تا از بروز ضربه و خراشیدگی جلوگیری شود.

- (d) کلیه مجموعه‌های کاسه نمد روغن و رینگ آب‌بندها را تعویض نموده و هنگام نصب در مکان نصب کاسه نمد از گریس استفاده نمائید.

- (e) آماده‌سازی قطعات جهت تعویض: وضعیت کیفی هر قطعه می‌بایست بررسی شود، و هر قطعه تأیید شده می‌تواند نصب شود.

## هشدار:

- هنگام تعویض تمامی پیچ‌های اتصالات، پیچ‌های تنظیم، مجموعه‌های آب‌بندی و مهره‌های قفلی و ... کاربر می‌بایست از قطعات که با شرایط فنی ما مطابقت دارد، استفاده نماید و هرگز از قطعات مشابه اصلی استفاده ننماید.

- (f) گریس تمیز از نوع مولیبدن دی‌سولفید پایه لیتیومی - گریس با عملکرد مشابه جهت فرآیند سوار کردن آماده کنید.

## هشدار:

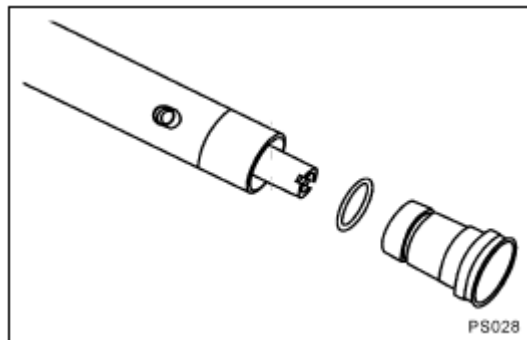
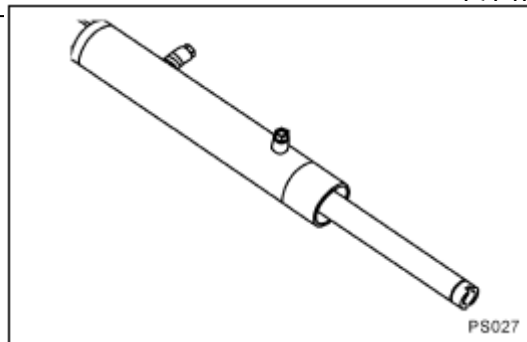
- استفاده از گریس آلوده سبب بروز آسیب یا خراشیدگی قطعات می‌گردد و می‌تواند توان سیستم فرمان را تحت تأثیر قرار دهد و سبب بروز تصادفات می‌شود.

## 2. سوار کردن شانه‌ای

## هشدار:

- در حین سوار کردن، هرگز هیچ کدام از آب‌بندها را نیچانید.

- (a) درون دندانه‌های مجموعه شانه‌ای را با گریس مولیبدن دی سولفید پایه لیتیومی، آغشته نمایید.
- (b) دندانه شانه‌ای را با نوارچسب اتیلن حفاظت کنید، مجموعه پیستون شانه‌ای را درون هوزینگ سیلندر روغن سوار کنید. نوارچسب اتیلنی را به بیرون بکشید و بررسی نمایید که چسب کامل زده شده است.



### 3. سوار کردن بدنه شیر و شیر

- (a) دندانه پیستون را با گریس پایه لیتیومی آغشته کنید.
- (b) درون مجموعه استوانه هوزینگ سیلندر روغن را با گریس لیتیومی پر کنید. در امتداد دندانه (اریپ) مایل مجموعه بدنه شیر را درون مجموعه عنصر شیر سوار کنید.
- (c) بلبرینگ بالایی، کاسه نمد روغن بالایی و بست را سوار کنید.

### 4. سوار کردن بست

- (a) درون سطح داخلی کاسه نمد را با گریس مخصوص سفید رنگ، گریس کاری نمایید.
- (b) مجموعه بست را درون سیلندر روغن فشار دهید و آن را محکم کنید.

گشتاور: 80-100 N.m

### 5. سوار کردن بخش تکیه‌گاه شانه‌ای

- (a) بالشتک نگه‌دارنده تکیه‌گاه شانه‌ای را در نگه‌دارنده تکیه‌گاه شانه‌ای سوار کنید.
- (b) درون بالشتک نگه‌دارنده تکیه‌گاه شانه‌ای و شیار نگه‌دارنده تکیه‌گاه شانه‌ای را گریس کاری کنید (گریس مولیبدن).
- (c) درون مجموعه سیلندر روغن، نگه‌دارنده تکیه‌گاه شانه‌ای با بالشتک را سوار کنید.
- (d) فنر را نصب کنید.
- (e) روی رزوه‌های پیچ تنظیم چسب 5242 مالیده سپس توسط ابزار مخصوص پیچ تنظیم را درون مجموعه سیلندر روغن محکم نمایید.
- (f) بر روی پیچ تنظیم، مهره قفلی را محکم نمایید.

### 6. سوار کردن مجموعه‌های لوله روغن راست و چپ

- (a) اتصال مخروطی را در حد فاصل اتصال مجموعه لوله‌های روغن راست و چپ سوار کنید.
- (b) مجموعه لوله‌های راست و چپ را تا 25 N.m محکم کنید.

### 7. سوار کردن و تنظیم

- (a) توسط ابزار مخصوص پیچ تنظیم را تا  $30-40^\circ$  شل کنید.
- (b) بر روی شفت ورودی اهرم فشارنده را سوار کنید و شافت ورودی را دوران دهید، احساس دست حین دوران آن می‌بایست ثابت و نرم و بدون گیر کردن باشد.
- (c) مهره قفلی پیچ تنظیم را محکم کنید.

گشتاور سفت کردن: 25-30 N.m

### 8. سوار کردن مجموعه سیبک داخلی

- (a) توسط ابزار مخصوص مجموعه سیبک داخلی را نصب و محکم نمایید.

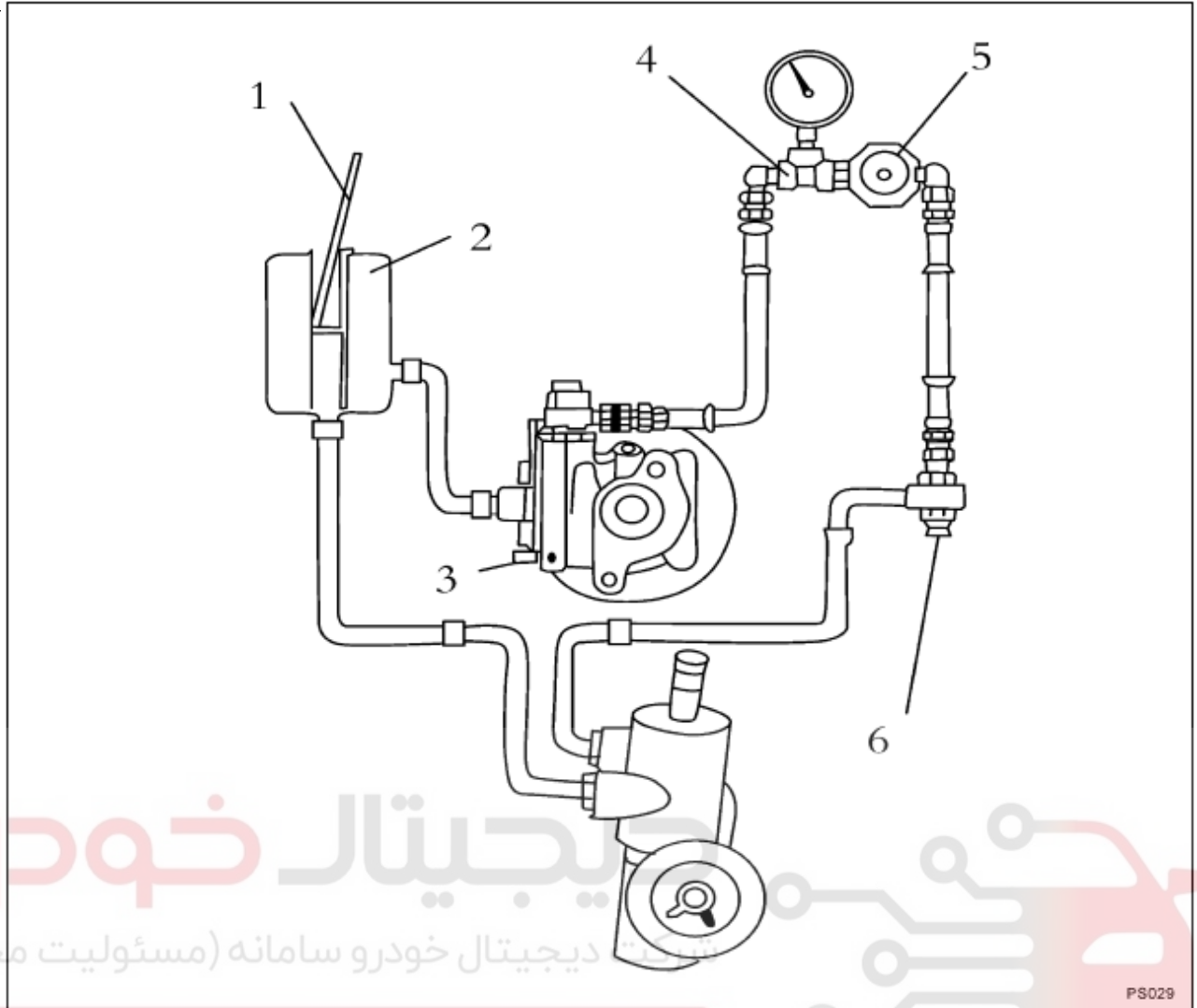
گشتاور سفت کردن: 70-100 N.m

### 9. سوار کردن کاور محافظ، مجموعه سیبک خارجی بست‌ها

- (a) روی لبه کاور محافظ گریس بمالید و مجموعه هوزینگ سیلندر روغن و سیبک داخلی را نصب نمایید.
- (b) دو انتهای کاور محافظ را با بست‌ها نگه دارید و مهره قفلی اهرم‌بندی را نصب کنید.
- (c) مجموعه سیبک خارجی را درون سیبک داخلی محکم نمایید.

## پمپ هیدرولیک فرمان

### نمای کلی قطعات



PS029

|            |   |
|------------|---|
| فشارسنج    | 4 |
| شیر قطع کن | 5 |
| اتصال      | 6 |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| دماسنج                   | 1 |
| منبع روغن هیدرولیک فرمان | 2 |
| پمپ هیدرولیک فرمان       | 3 |

### بازرسی روی خودرو

#### 1. بررسی تقلیل فشار روغن

##### ⓘ هشدار:

##### • قبل از عملیات از کشش مناسب تسمه اطمینان حاصل کنید.

(a) لوله روغن در مسیر پمپ هیدرولیک فرمان را پیاده کنید و فشارسنج را متصل کنید.

(b) شیر را باز کنید تا هوای لوله‌های هیدرولیک خارج شود.

(c) موتور را روشن کرده، غریبک فرمان را چند مرتبه دوران داده تا درجه حرارت روغن به  $50^{\circ}\text{C}$  یا بیشتر، افزایش پیدا کند.

##### ⓘ هشدار:

##### • تسمه‌ها و شلنگ‌های سایر قطعات هنگام روشن شدن موتور می‌بایست تمیز نگه داشته شوند.

(d) هنگامی که موتور در دور آرام می‌باشد، فشارسنج را بسته و فشار تقلیل روغن را اندازه‌گیری کنید.

##### ⓘ هشدار:

##### • برای بیشتر از 10 ثانیه، شیر را نبندید.

(e) در انتهای هر تست، شیر را به حالت اولیه باز کنید و روغن هیدرولیک فرمان را به جایگاه خود برسانید.

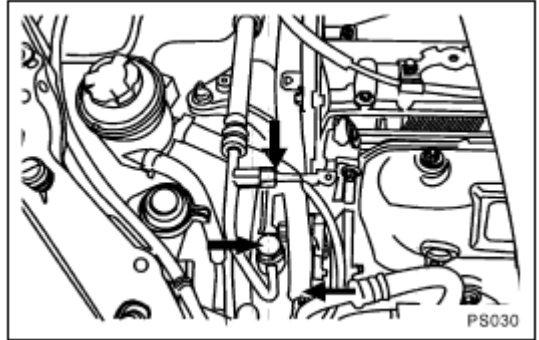
(f) پس از بررسی، فشارسنج را از لوله هیدرولیک جدا کرده، سپس روغن جدید ریخته و لوله‌ها را هواگیری نمایید.

## تعویض پمپ هیدرولیک فرمان

### 1. پیاده کردن پمپ هیدرولیک فرمان

(a) روغن فرمان هیدرولیک را درون منبع روغن تخلیه کنید.

(b) تسمه پمپ را پیاده کنید.



(c) از سوی پمپ هیدرولیک فرمان لوله‌های فشار بالایی ورودی و خروجی را پیاده

نمائید و کانکتور سوئیچ فشار را جدا کنید.

(d) پیچ نگهدارنده را باز کرده و پمپ هیدرولیک فرمان را پیاده نمایید.

گشتاور سفت کردن : 50-60 N.m

### 2. سوار کردن پمپ هیدرولیک فرمان

(a) پمپ هیدرولیک فرمان را برعکس مراحل پیاده کردن، نصب کنید.

(b) پس از نصب، تسمه را تنظیم و لوله‌ها را هواگیری نمایید.

# دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

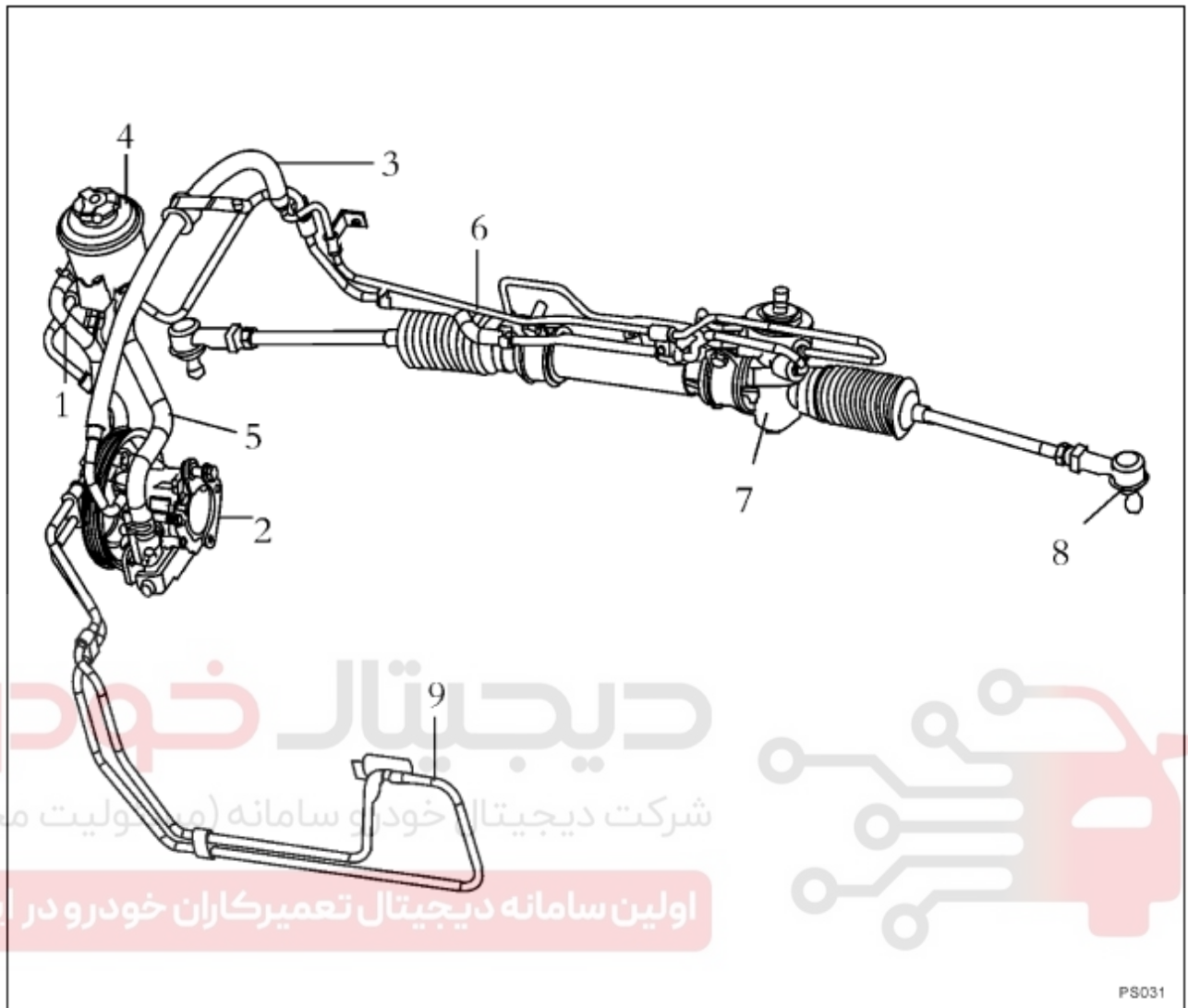
اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران





## لوله‌های هیدرولیک (لوله‌های روغن)

نمای کلی لوله‌های هیدرولیک



PS031

|                     |   |
|---------------------|---|
| شلنگ برگشت روغن     | 6 |
| جعبه فرمان هیدرولیک | 7 |
| سیبک فرمان          | 8 |
| لوله خنک‌کن روغن    | 9 |
|                     |   |

|                    |   |
|--------------------|---|
| لوله برگشت روغن    | 1 |
| پمپ هیدرولیک فرمان | 2 |
| لوله فشار بالا     | 3 |
| منبع روغن هیدرولیک | 4 |
| لوله خروجی روغن    | 5 |

## تعویض لوله

1. محکم نمودن (ثابت کردن) لوله خروجی روغن فشار بالای پمپ هیدرولیک فرمان در ورودی روغن جعبه فرمان: یک سر انتهایی لوله خروجی روغن فشار بالای (به جهت توجه کنید) پمپ هیدرولیک فرمان را به ورودی روغن جعبه فرمان متصل کنید و مهره را محکم کنید. لوله روغن می‌بایست توانایی مقاومت در برابر فشار بالا را داشته باشد.
2. محکم کردن (ثابت کردن) مجموعه لوله برگشت روغن: یک سر انتهایی مجموعه لوله برگشت روغن (به جهت توجه کنید) را به خروجی روغن جعبه فرمان متصل کنید، مهره را محکم کرده و آنرا توسط چهار پیچ در امتداد راست ریل و روبروی رام جلو محکم کنید.
3. بازوی لوله روغن: بررسی کنید که وضعیت اورینگ لوله روغن فشار بالا و لوله برگشت روغن مناسب است.

**سوار کردن منبع روغن فرمان هیدرولیک**

1. ثابت کردن (محکم کردن) براکت منبع روغن هیدرولیک فرمان: براکت منبع روغن هیدرولیک فرمان را در موقعیت متناظرش در سمت راست محفظه موتور توسط پیچ محکم کنید.

**گشتاور سفت کردن : 18-24 N.m**

2. سوار کردن منبع روغن هیدرولیک فرمان و مجموعه شلنگ‌های آن: شلنگ پائینی منبع روغن هیدرولیک فرمان را به مجموعه لوله برگشت روغن متصل کنید و لوله برگشت روغن منبع روغن را به پمپ هیدرولیک فرمان متصل نمایید و سپس منبع روغن را بر روی پایه نگهدارنده محکم و ثابت کنید.

3. ثابت کردن لوله خروجی روغن فشار بالایی پمپ هیدرولیک فرمان در طرف پمپ هیدرولیک فرمان: سر انتهای دیگر لوله روغن فشار بالایی پمپ هیدرولیک فرمان را به پمپ هیدرولیک فرمان متصل نموده و توسط پیچ و مهره سوراخ شده آنرا محکم نمایید. (با واشر مسی ← خارجی و واشر پلاستیکی ← داخلی ← ترتیب نصب عکس مجاز نیست).

**گشتاور سفت کردن : 55-65 N.m**

# دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



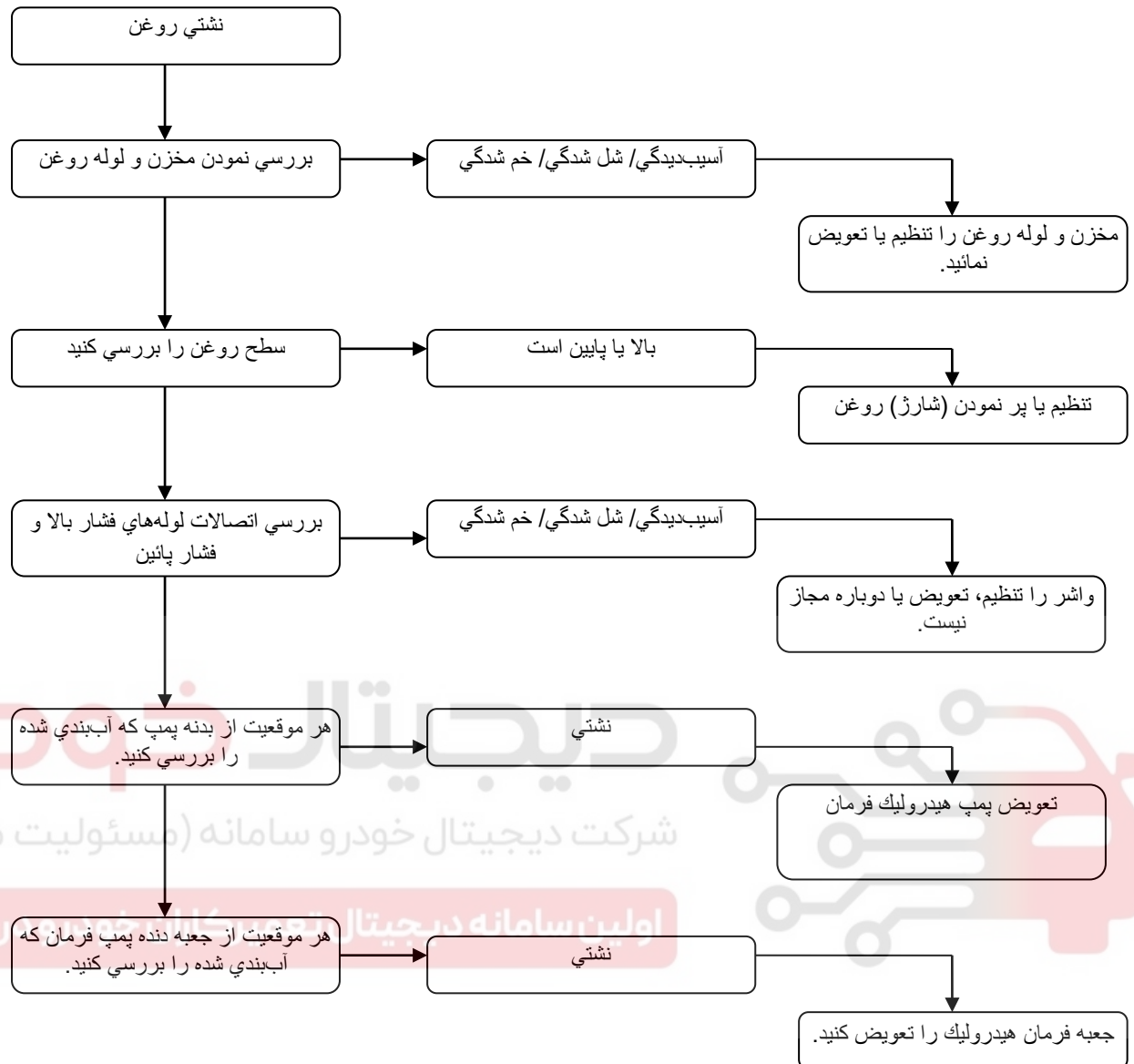
## عیب یابی

## جدول عیب یابی متداول

| عیب               | اثر عیب                                                       | دلیل وجود عیب                                                                                                    | راه حل برطرف نمودن عیب                                                                                                                |
|-------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| نشتی روغن         | پمپ هیدرولیک فرمان نشتی روغن دارد.                            | کاسه نمد روغن پمپ هیدرولیک فرمان آسیب دیده است.                                                                  | تعویض کاسه نمد روغن پمپ فرمان                                                                                                         |
|                   | لوله و مخزن روغن دارای نشتی است.                              | لوله روغن به دلیل درجه حرارت بالا فرسوده شده یا به طور موقتی وصل شده است.                                        | تعویض لوله و مخزن روغن                                                                                                                |
| خراب (آسیب دیدگی) | پمپ هیدرولیک فرمان آسیب دیده است.                             | کاسه نمد روغن پمپ هیدرولیک فرمان آسیب دیده است.                                                                  | تعویض کاسه نمد روغن پمپ فرمان                                                                                                         |
|                   |                                                               | هوزینگ پمپ هیدرولیک آسیب دیده است.                                                                               | تعویض پمپ فرمان                                                                                                                       |
| گیر کردن (گیرپاز) | فشار سیستم پایین است.                                         | شیر لغزشی گیرپاز کرده                                                                                            | پیاده نمودن و صاف و تمیز کردن شیر لغزشی تا از لغزش آزاد آن مطمئن شوید.                                                                |
|                   | دبی روغن هیدرولیک کم است.                                     | شیر لغزشی گیر کرده است و فنر از کار افتاده است.                                                                  |                                                                                                                                       |
| نشتی فشار داخلی   | سیستم دارای فشار هیدرولیک نمی باشد.                           | مجموعه شیر لغزشی در پمپ فرمان قفل شده است و قطعات سائیده شده اند.                                                | بررسی شیر ایمنی و شیر قطع فشار و تعویض روغن و پمپ فرمان                                                                               |
|                   | جعبه فرمان هیدرولیک                                           | جعبه فرمان هیدرولیک دارای نشتی فشار داخلی است.                                                                   | بررسی شیر ایمنی و شیر قطع فشار و تعویض روغن و پمپ فرمان                                                                               |
|                   |                                                               | کاسه نمد روغن داخل پمپ از کار افتاده است.                                                                        | بررسی شیر ایمنی و شیر قطع فشار و تعویض روغن و پمپ فرمان                                                                               |
|                   |                                                               | قفل فرمان خیلی زود باز می شود.                                                                                   | تنظیم قفل                                                                                                                             |
|                   |                                                               | وجود هوا در سیستم                                                                                                | هواگیری سیستم فرمان                                                                                                                   |
| صدای نامتعارف     | پمپ هیدرولیک فرمان دارای صدای نامتعارف است.                   | بخش محرك داخل پمپ هیدرولیک آسیب دیده                                                                             | تعویض پمپ فرمان                                                                                                                       |
|                   | در داخل (درون) لوله روغن / منبع روغن صدای نامتعارف وجود دارد. | لوله های روغن صدای نامتعارف پمپ را زیاد می کنند و صدای ایجاد شده قابل جذب شده است و باعث تولید صدا در سیستم است. | عیب فوق با بهینه کردن زاویه اتصالات قابل حل است و تعویض هر قطعه راه حل موضوع نیست. اضافه کردن شلنگ رزونانس (صداگیر) رفع عیب خواهد شد. |

| عيب             | اثر عيب                                                                      | دليل وجود عيب                                                                                                                                                                                                                                                           | راه حل برطرف نمودن عيب                                                                                                                                                                        |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| فرمان سنگين است | غریبک فرمان به سختی به چپ و راست دوران می‌کند.                               | سطح روغن مخزن روغن خیلی پایین است.                                                                                                                                                                                                                                      | شارژ روغن انجام شود.                                                                                                                                                                          |
|                 |                                                                              | در سیستم هوا وجود دارد.                                                                                                                                                                                                                                                 | هواگیری سیستم                                                                                                                                                                                 |
|                 |                                                                              | ستون فرمان یا اهرم‌بندی فرمان گیرپاژ کرده است.                                                                                                                                                                                                                          | سیبک فرمان را تنظیم کنید.                                                                                                                                                                     |
|                 |                                                                              | شیر درون مخزن روغن فرمان گیر کرده است.                                                                                                                                                                                                                                  | مخزن روغن را تمیز و روغن فرمان را تعویض کنید.                                                                                                                                                 |
|                 |                                                                              | پمپ هیدرولیک فرمان آسیب دیده است.                                                                                                                                                                                                                                       | از یک فشارسنج برای بررسی فشار کاری خروجی پمپ هیدرولیک جهت تأیید اینکه پمپ آسیب دیده استفاده نمایید. اگر دیپ پمپ کافی نبود دوباره بررسی کنید که آیا فیلتر روغن هیدرولیک یا لوله آسیب دیده است. |
|                 |                                                                              | جعبه فرمان هیدرولیک مشکل دارد.                                                                                                                                                                                                                                          | بررسی کنید که آیا جعبه فرمان آسیب دیده است.                                                                                                                                                   |
|                 | هنگامی که موتور با دور آرام دوران می‌کند غریبک فرمان ، به سختی دوران می‌کند. | بررسی کنید که تسمه V شکل دارای لغزندگی است یا شل شده است. برای محرک جعبه فرمان درگیری دنده را بررسی کنید.                                                                                                                                                               | هر قطعه را بررسی و تنظیم کنید.                                                                                                                                                                |
|                 |                                                                              | در سیستم هوا وجود دارد.                                                                                                                                                                                                                                                 | هواگیری سیستم                                                                                                                                                                                 |
|                 |                                                                              | فشار سیستم کم است، به عنوان مثال حجم روغن تعیین شده توسط پمپ فرمان کافی نیست. تسمه پمپ فرمان دارای لغزش یا شل است. تنظیم شیر سر ریز به درستی عمل نمی‌کند. لوله فشار بالا به دلیل تأثیر درجه حرارت بالا تغییر شکل داده است. در نتیجه تأخیر فشار یا وارد شدن هوا به سیستم | تمامی قطعات سیستم فرمان را بررسی و تنظیم کنید.                                                                                                                                                |
|                 |                                                                              | قطعات داخلی پمپ فرمان سائیده شده است.                                                                                                                                                                                                                                   | پمپ فرمان را تعویض کرده و تمامی سیستم را تمیز کنید.                                                                                                                                           |

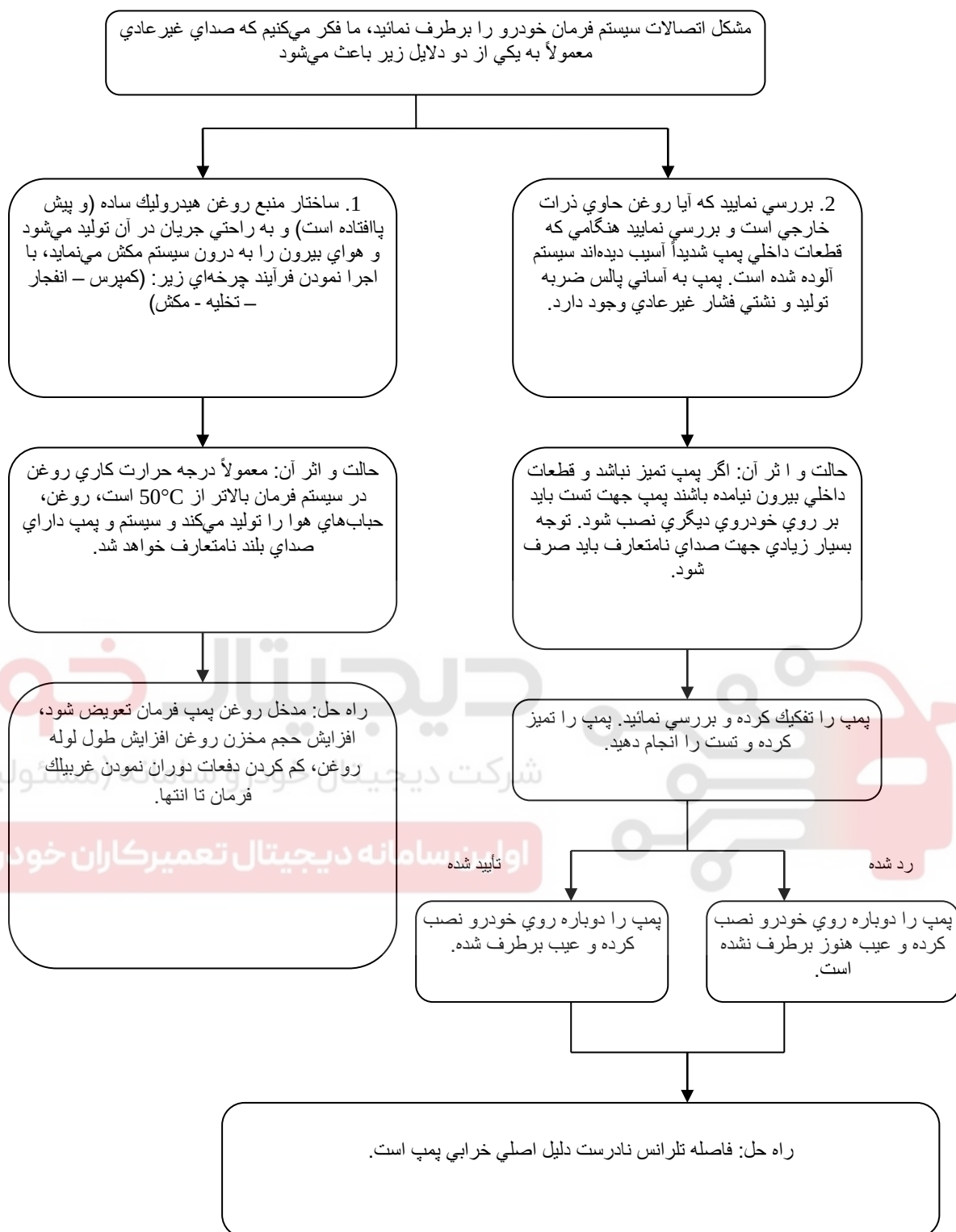
## فرآیند عیب‌یابی عیوب متداول











## راه حل عیوب متداول

### نشستی روغن

#### 1. عامل بروز عیب

- (a) هر کدام از اتصال‌های لوله روغن، منبع روغن، جعبه فرمان و پمپ فرمان دارای نشستی روغن هستند.
- (b) هنگامی که لوله روغن ورودی شل است معمولاً روغن ورودی به پمپ نشت می‌کند همچنین هرگز در هیچ زمانی به لوله ورودی روغن به پمپ، ضربه وارد نکنید. (توسط یک رابط قوی لوله روغن درون پمپ پرس شده است، لوله روغن می‌بایست به آرامی هدایت شود).
- (c) اگر لوله روغن و خروجی روغن فشار بالایی پمپ فرمان دارای نشستی باشد، لازم است که رینگ آب‌بندی تعویض شود و پیچ نصب لوله روغن را نیز محکم نمائید، نشستی فوق ارتباطی به کیفیت پمپ ندارد و لازم به تعویض پمپ نمی‌باشد.
- (d) مخزن روغن فرمان نشستی دارد، اگر روغن خیلی زیادی داخل مخزن روغن ریخته شود، اتصالات مخزن روغن فرمان خیلی محکم نبوده یا موتور به شدت دارای لرزش است، هنگامی که در مسیر جاده حرکت ناهموار است روغن درون مخزن به راحتی سرریز می‌شود، نشستی فوق به دلیل پمپ و مخزن روغن است و لازم است پمپ و مخزن روغن را دوباره نصب و تمیز نموده، به دقت نشستی را نظاره کنید و به مقدار روغن ریخته شده در آینده توجه کنید. از مالک خواسته می‌شود که وضعیت نگهداری و تمیز نمودن روزانه سیستم را انجام دهد.

#### 2. برطرف نمودن نشستی روغن

- (a) به دقت موقعیت نشستی را معین کنید. لوله‌های روغن و آب‌بندها را تعویض کنید. پیچ هر اتصال را محکم کنید، گشتاور نصب نمودن پیچ درپوش روغن خروجی فشار بالایی پمپ فرمان 55-65 N.m است. گشتاور توصیه شده برای نصب نمودن لوله فشار بالا نمی‌بایست از مقدار 60 N.m فراتر رود. در غیر این صورت به راحتی گشتاور بالا به رزوه‌های داخلی هوزینگ آلومینیومی پمپ فرمان آسیب می‌رساند.
- (b) هنگامی که سطح روغن از مقدر تعریف شده کمتر بود به موقع در مخزن روغن ریخته شود و مطمئن شوید که در سطح روغن از مقدار حداکثر بالاتر نرود.
- (c) روغن پمپ فرمان، مخزن روغن، لوله‌های روغن یا اتصالات مربوطه را خارج کنید تا اینکه قضاوت شود که نشستی روغن یا روغن ریخته شده خیلی زیاد است.

### صدای غیرمتعارف

#### 1. عامل بروز عیب

- (a) سطح تراز روغن در مخزن خیلی کم است، سیستم دارای نشستی روغن و دارای مقداری هواست، فیلتر مخزن روغن خیلی کثیف است در نتیجه روغن مکیده شده توسط پمپ خیلی کم است.
- (b) درون سیستم فرمان کثیف شده و نتیجه آن سایش گسترده در استاتور روتور، دیسک توزیع روغن، کاور انتهایی و شافت ورودی می‌باشد. (مسئولیت محدود)
- (c) طراحی و روش نصب لوله روغن، انسداد، خمیدگی یا تغییر شکل وسیع لوله روغن هنگام نصب کردن و اتصال دادن یا رزونانس سیستم در اثر اتصالات نادرست و جریان غیرهموار روغن خروجی در سیستم است.
- (d) سیستم فرمان دارای اضافه بار شده است و نتیجه آن سایش گسترده در استاتور و روتور در پمپ فرمان است و بنابراین جریان غیریکنواخت روغن در پمپ فرمان وجود خواهد داشت که آن هم دلیل وجود صدای نامتعارف خواهد بود. (اگر غربیلک فرمان تا انتها گردانده شده و به مدت کمتر از 6 ثانیه نگه داشته شود صدای آشکار شده عادی است).
- (e) استفاده مکرر و طولانی مدت از پمپ فرمان باعث می‌شود که در سیستم فرمان حباب‌های هوا تولید شود، اگر صدای غیرمتعارف سیستم پس از تعویض روغن کاهش یافته است، اما پس از تست جاده صدای نامتعارف و حباب‌های هوای زیادی مشاهده گردیده، عیب ایجاد شده ارتباطی به پمپ و جعبه فرمان ندارد. در این حالت مخزن روغن و روغن می‌توانند تعویض شوند.
- (f) صدای نامتعارف از سایر قطعات موتور که با مکانیزم تسمه V شکل عملکرد دارند، شامل واتر پمپ، کمپرسور هوا، تسمه سفت‌کن و پولی تسمه، به عنوان مثال، شل بودن تسمه ممکن است صدای شبیه «خرخر کردن» را ایجاد کند که به نظر می‌رسد از بلبرینگ انتهایی جلوی پمپ فرمان است. به عنوان مثال پس از آنکه خودرو مسافتی را طی می‌کند هنگامی که غربیلک فرمان تا انتها گردانده شود صدای غیرعادی شنیده می‌شود در این حالت می‌بایست تسمه بررسی شود زیرا گشتاور مورد نیاز سیستم فرمان ممکن است در موقعیت انتها تغییر نماید و اگر در یک لحظه تسمه شل شود یا لغزیده شود در این حالت تسمه صدای غیرعادی تولید می‌کند.

- (g) اگر موقعیت نصب پمپ فرمان پایین باشد یا شرایط جاده مناسب نباشد، به راحتی مقادیر زیادی از آلودگی‌ها (ذرات) جمع شده و روغن از هوزینگ پمپ خارج می‌شود، آسیب دیدگی بلبرینگ استوانه‌ای شافت ورودی و هوزینگ پمپ فرمان توسط ذرات خارجی و خوردگی آنها توسط آب اسید یا مواد آکالاین (قلیایی)، اگر تمامی سیستم فرمان مطابق دستورالعمل بازدید دوره‌ای نگهداری نشود، بلبرینگ استوانه‌ای پمپ فرمان به راحتی سوخته یا گیرپاژ می‌کند و در نتیجه صدای نامتعارف ایجاد و فرمان سنگین می‌شود.
- (h) چفت و بست جعبه فرمان و پمپ فرمان مربوط به براکت‌هایشان شل شده است، پمپ دارای سائیدگی داخلی است، چرخ دنده و شانه‌ای به درستی تنظیم نمی‌باشند.
- (i) فرآیند اتصال قطعات سیستم منطقی نیست در نتیجه جذب ارتعاشات لوله دچار مشکل می‌شود، صدای غیرعادی و خرابی سیستم به عنوان مثال اگر لوله‌ها به دستگاه (قطعه) کاهش نویز مجهز شده باشد و یا خراب شدن دستگاه‌های متناظر آن سیستم ممکن است صدای غیرعادی و خرابی داشته باشد. در این حالت لوله روغن با اثر تقلیل یافته صدا می‌تواند جایگزین شود.

## 2. برطرف نمودن صدای غیرمتعارف

- (a) تمام سیستم را تمیز کنید، سیستم را هواگیری کنید، کشش تسمه را تنظیم یا تعویض نمایید، لوله روغن را بررسی و تعمیر کنید، جعبه فرمان و عیب فرمان را بررسی و تعمیر کنید. مخزن روغن و روغن فرمان را تعویض کنید.
- (b) لوله روغن فشار بالایی فرمان را با لوله روغن با خاصیت جذب ارتعاشات تعویض کنید.
- (c) سایر قطعات دوار، تسمه سفت‌کن را بررسی کنید، پمپ فرمان و جعبه فرمان را تمیز کنید و در مواقع خاص مجموعه جعبه فرمان و پمپ فرمان را تعویض کنید.

## سنگین بودن فرمان (سنگین شدن فرمان)

### 1. دلیل بروز عیب

- (a) فضای داخلی مخزن روغن فرمان خیلی کثیف است، صافی روغن مسدود شده یا سطح روغن مخزن خیلی پایین است.
- (b) در سیستم فرمان هوای زیادی وجود دارد.
- (c) در سیستم فرمان ذرات خارجی وجود دارد که شیر کنترل پمپ فرمان را مسدود کرده است، سائیدگی خیلی زیاد قطعات داخلی پمپ فرمان، که نتیجه آن نشیانی داخلی پمپ فرمان است.
- (d) سیلندر پیستون پمپ فرمان به طور زیادی دچار سائیدگی شده است، کاسه نمد روغن محکم نشده است و شیر کنترل دچار گیرپاژ یا آسیب دیدگی شده است.
- (e) فشار باد لاستیک کم است، ستون فرمان مانع شده و اتصالات شل شده است، تسمه پمپ فرمان دارای لغزیدگی و شل شدگی و سایر موقعیت‌های نصب پمپ شل شده.
- (f) پیچ هر اتصال لوله روغن شل شده است و نتیجه آن نشیانی روغن و کم بودن جریان در سیستم خواهد بود.

## 2. برطرف نمودن سنگین شدن فرمان

- (a) جعبه فرمان، شیر کنترل پمپ فرمان، صافی مخزن روغن، روغن فرمان را بررسی نمایید، و تمامی سیستم فرمان را تمیز کنید (روغن‌های قطران جهت تمیز کردن ارجح‌تر است)، باز کردن پمپ مقصور نیست، پیچ درون سوراخ شیر کنترل پمپ جهت بیرون آوردن بدنه شیر جهت تمیزکاری آن قادر به پیاده شدن است.
- (b) چنانچه پمپ فرمان کثیف شده است، لوله‌های داخلی و خارجی و پمپ را تمیز کنید (از برس تمیز به جای پارچه استفاده کنید.) در طی انجام این فرآیند، به تمیزکاری سیستم توجه کنید و از وارد شدن هر جسم خارجی به پمپ و سیستم خودداری کنید.
- (c) تا سطح تعریف شده روغن ریخته شود و مخزن روغن بررسی یا تعویض شود.
- (d) در صورت نیاز تسمه سفت‌کن را تنظیم کنید و پیچ‌های نگه‌دارنده هر قطعه را محکم کنید.
- (e) هر کدام از اتصالات لوله روغن را بررسی کرده و هر مهره اتصال را محکم کنید.
- (f) لوله روغن، پمپ روغن یا جعبه فرمان را تعویض نمایید.

روغن فرمان هیدرولیک کف شیری رنگ تولید می کند.

### 1. دلیل بوجود آمدن عیب

(a) وجود هوا در سیستم

(b) وجود نشتی روغن در سیستم

### 2. برطرف نمودن عیب

(a) هواگیری، پیدا کردن محل نشتی و برطرف نمودن آن

(b) بررسی و شارژ نمودن منبع روغن هیدرولیک

### منحرف شدن خودرو

△ سعی کنید با خودرو در دو راستای مستقیم و در سطح صاف رانندگی کنید.

### 1. دلیل بوجود آمدن عیب

(a) سیبک برگشت فرمان لق شده یا زوایای فرمان چرخ جلو غلط است.

(b) اهرمبندی فرمان کج شده یا سائیده شده.

(c) پیش کشش شانه‌ای از تنظیم خارج شده است.

(d) غریبک فرمان به درستی نمی‌تواند برگشت کند یا غریبک زمان می‌لرزد یا با دست برخورد می‌کند.

### 2. برطرف نمودن عیب

(a) زوایای فرمان چرخ‌های جلو و سیبک برگشت فرمان را تنظیم کنید.

(b) روغن هیدرولیک را دوباره شارژ و آنرا هواگیری کنید.

(c) پیش کش شانه‌ای را تعمیر و تنظیم کنید.

(d) در صورت لزوم هر اتصال سیستم فرمان هیدرولیک را بررسی و تنظیم نمایید.

# دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



## اطلاعات و مشخصات تعمیرات

## جدول اطلاعات فنی

| عنوان                   | مشخصات                          |
|-------------------------|---------------------------------|
| قطر غریبک فرمان         | $\Phi 390\text{mm}$             |
| ستون فرمان و شافت زیرین | 4 مرحله - نوع جاذتلسکوپي        |
| گشتاور کاري غریبک فرمان | $4 \pm 0.6\text{N.m}$           |
| کورس شانه‌اي جعبه فرمان | $140 \pm 3\text{N.m}$           |
| فشار کاري جعبه فرمان    | 8.5Mpa                          |
| بار خروجي جعبه فرمان    | 8500N.m                         |
| نسبت خطي زاویه          | 44.3                            |
| تعداد دوران غریبک فرمان | $3.16 \pm 0.1$                  |
| نوع جعبه فرمان          | دندانه - شانه‌اي                |
| پمپ فرمان               | نوع پره‌اي                      |
| دبي پمپ فرمان           | 8.5cm <sup>3</sup> /rev         |
| مشخصات / حجم روغن فرمان | روغن گیربکس اتوماتیک ATF-3/1.1L |

## جدول گشتاور سفت کردن

| عنوان                                          | تعداد | گشتاور (N.m) |
|------------------------------------------------|-------|--------------|
| مهره نگه‌دارنده غریبک فرمان                    | 1     | 35-40        |
| مهره نصب ستون فرمان                            | 2     | 18-22        |
| پیچ نصب ستون فرمان                             | 2     | 18-25        |
| پیچ اتصال ستون فرمان به شافت زیرین             | 1     | 25-30        |
| پیچ اتصال شافت زیرین به جعبه فرمان             | 1     | 25-30        |
| پیچ نگه‌دارنده جعبه فرمان                      | 4     | 90-110       |
| مهره اتصال سیبک فرمان به سگدست فرمان           | 2     | 50-60        |
| پیچ لوله روغن و نگه‌دارنده براکت               | 9     | 9-11         |
| پیچ نگه‌دارنده براکت مخزن روغن                 | 2     | 18-22        |
| پیچ نصب براکت پمپ فرمان                        | 2     | 30-50        |
| پیچ اتصال براکت پمپ فرمان                      | 1     | 25-35        |
| پیچ نگه‌دارنده براکت سفت کن                    | 1     | 30-50        |
| گشتاور محکم کردن لوله فشار پایین به جعبه فرمان |       | 30-40        |
| گشتاور محکم کردن لوله فشار بالا به جعبه فرمان  |       | 30-40        |
| گشتاور محکم کردن لوله فشار بالا به پمپ فرمان   |       | 30-40        |