



## هیدرولیک ۱ به انضمام

## سطح B

### راهنمای سرویس و تعمیرات سیستم فرمان هیدرولیک پراید

مقدمه : جزوه ای که مورد مطالعه شما عزیزان قرار میگیرد به منظور آشنایی شما با مباحث علمی در کنار روش های تعمیرات و باز بستن سیستم هیدرولیک فرمان است . در این جزوه سعی شده است با بالا بردن کیفیت بصری تاثیر بیشتری در فراگیری و همچنین ماندگاری مطلب در ذهن شما ایجاد شود . در پایان جزوه تعدادی سوال مطرح شده است که از متن جزوه برداشت شده و تعداد دیگری نیز مطرح گردیده تا خود شما به دنبال یافتن پاسخ برای آنها باشید . همواره در نظر داشته باشید موفقیت امروز شما بخصوص در فن و حرفه تعمیرات خودرو حاصل اندوخته های گذشته شما است و آنچرا که فردا به آن نیاز خواهید داشت حاصل فراگیری امروز شما است .

### فهرست :

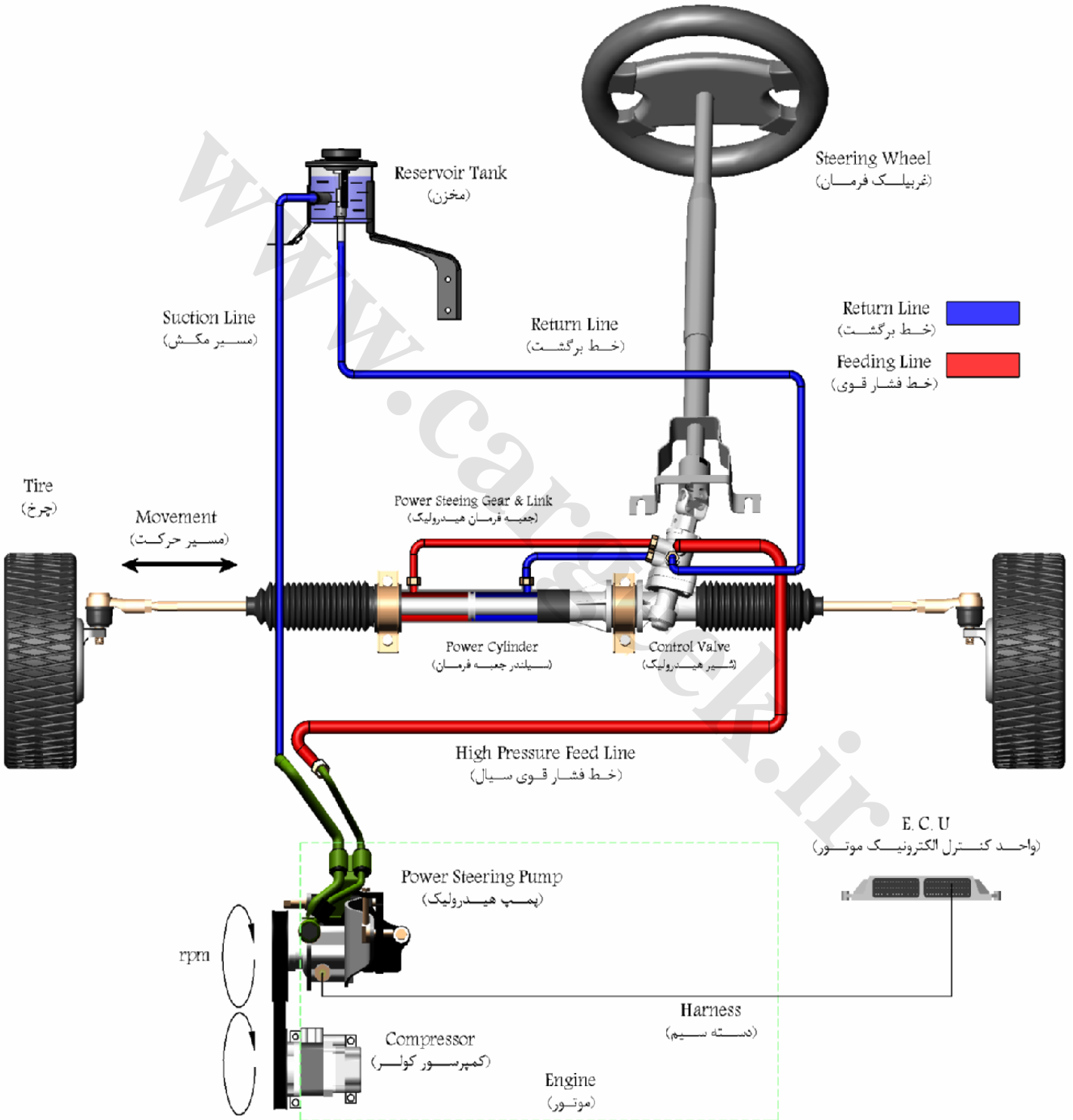
صفحه	عناوین
۱۳	اجزاء پمپ هیدرولیک
۱۳	پیاده سوار و تعمیر پمپ هیدرولیک
۱۴	آشنایی با اجزاء پمپ هیدرولیک
۱۵	جمع کردن پمپ
۱۵	پیاده سوار و تعمیر جعبه فرمان هیدرولیک
۱۷	پیاده و سوار کردن میل شانه ای فرمان
۱۹	مکانیزم شیر کنترل
۲۰	اجزاء شیر کنترل
۲۰	عملکرد ترشن بار
۲۱	باز کردن اجزاء شیر کنترل
۲۱	جمع کردن قطعات شیر کنترل
۲۳	فتر تنظیم
۲۴	پرسش

صفحه	عناوین
۱	آشنایی با سیستم و مدار هیدلیک
۲	قوانین هیدرولیک و تعاریف آن
۲	وظیفه پمپ هیدرولیک و انواع پمپ
۴	ابزارهای مخصوص
۵	مشخصات فنی سیستم فرمان هیدرولیک پراید
۶	عیب یابی سیستم تیک فرمان هیدرولیک
۷	بازدید و تنظیمات تسمه
۷	بازدید سطح روغن و اضافه کردن آن به مدار
۸	هواگیری سیستم
۹	اندازه گیری میزان فشار هیدرولیک
۱۰	بررسی سفت بودن فرمان و سرویس آن
۱۰	بررسی نشی روغن و سرویس آن
۱۱	بررسی صدا Noise و سریس آن
۱۲	جدول تطبیق انواع صدا ها Noises



# آشنائی با سیستم و مدار هیدلیک

## قوانین هیدرولیک و تعاریف آن



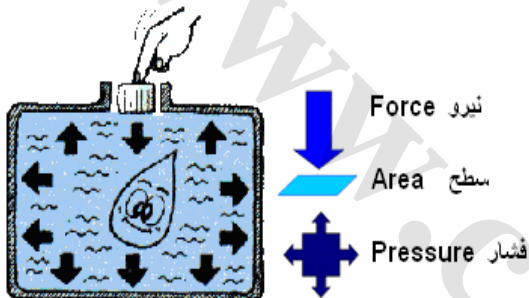


هیدرولیک فن آوری تولید، کنترل و انتقال قدرت توسط سیال تحت فشار است. بطور کلی یک سیستم هیدرولیک چهار کار اساسی انجام میدهد:

- تبدیل انرژی مکانیکی به قدرت سیال تحت فشار بوسیله پمپها
- انتقال سیال تا نقطه مورد نظر توسط لوله ها و شلنگها
- کنترل فشار، جهت و جریان سیال توسط شیرها
- انجام کار توسط عملگرها

مفهوم هیدرولیک: ازواژه هیدرولیک مفهوم مایع تداعی میشود. مثلا توربین هیدرولیک نوعی توربین است که با آب کار میکند. در سیستم های هیدرولیکی از هوای فشرده و برخی از گازها نیز میتوان درکنار مایع استفاده کرد

توان سیال: از توان سیال میتوان برای گرفتن یا حرکت دادن اجسام، وارد آوردن نیرو یا محار یک عمل یا یک دسته عملیات استفاده کرد.



قانون پاسکال پایه هیدرولیک نوین است. این قانون بیان میکند که فشار وارده به هر نقطه از یک مایع محدود بطور مساوی در تمام جهات منتقل شده و با نیروی مساوی بر رو سطوح مساوی اثر میکند.

قوانین پایه در هیدرولیک:

۱ - سیال تحت فشار همواره مسیر با مقاومت کمتر را برای عبور انتخاب میکند.

۲ - پمپ تولید دبی می کند نه فشار

۳ - تنها در برابر مقاومت یک مانع است که ایجاد فشار می شود.

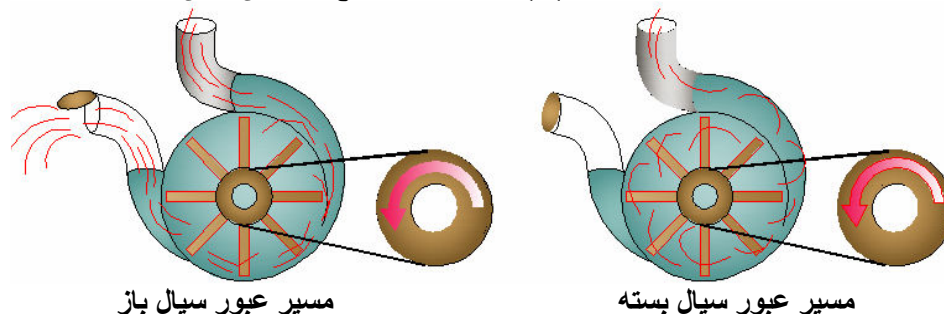
## وظیفه پمپ هیدرولیک

پمپ های هیدرولیک تنها یک وظیفه مهم را بدوش دارند و آن به جریان انداختن سیالات هیدرولیک است. عامه مردم تصور می کنند که پمپ ها، فشار مورد نیاز را ایجاد می کنند، اما این تصور نادرست است. فشار ناشی از مقاومت عواملی مانند مقاومت لوله ها، گرانی و بار روی محرک ها (Actuator) در مقابل جریان سیال است. در واقع شفت پمپ، انرژی مکانیکی مورد نیاز را از یک موتور محرک گرفته و آن را به انرژی سیال تبدیل می کند.

## انواع پمپ

در سیستم های هیدرولیک پمپ ها در دو طبقه بندی کلی بر اساس نوع جابجایی با نامهای جابجایی منفی و جابجایی مثبت مطرح شده اند. پمپ های گریز از مرکز (سانتریفوژ) که بیشتر برای ارسال سیال به نقاط دورتر استفاده میشوند از نوع جابجایی منفی هستند. در این نوع جابجایی اگر به هردلیل مسیر سیال بسته شود پمپ نمی ایستد و سیال به پشت پره ها میرود. واترپمپ خودروها نمونه ای از پمپ با جابجایی منفی است.

تصاویر شماتیک یک پمپ سانتریفوژ از نوع جابجایی منفی





به دلیل لقی یا فاصله زیاد بین پره های دوار و پوسته ثابت ، در این نوع پمپ ها مقدار خروجی علاوه بر سرعت دورانی محور به مقدار مقاومت سیستم یعنی میزان فشار ایجاد شده وابسته است . پمپ های گریز از مرکز یا محوری برای سیستم های با فشار پائین و جریان بالا استفاده میشوند بهترین مثال برای موارد کاربرد آنها پمپ نمودن آب شهری است زیرا در مواقع حد اکثر فشار حد اقل مصرف وجود دارد و یا بالعکس .

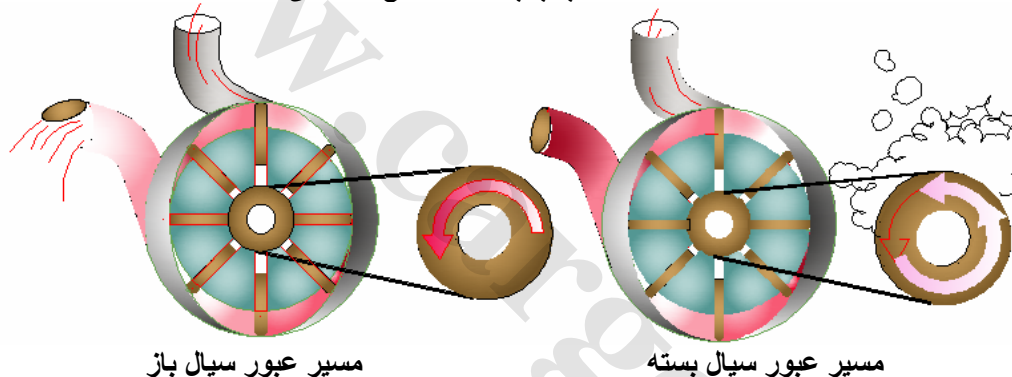
انواع پمپ های دنده ای ، پیستونی و پره ای از نوع پمپ های جابجایی مثبت هستند. پمپ های جابجایی مثبت را پمپ های هیدرو دینامیکی نیز می گویند در این پمپ ها که با آب بندهای خاص و لقی های بسیار کم طراحی می شوند، با هر جابجایی حجم معینی از سیال ، تحت فشارهای نرمال پمپ می گردد به طوری که احتمال برگشت سیال تقریباً غیر ممکن است . در این نوع پمپ ها به ازاء هر دور چرخش محور مقدار مشخصی از سیال به سیستم ارسال میشود .

توانایی قلبه بر فشار حاصل از بارهای مکانیکی سیستم و همچنین فشارهای ایجاد شده در مقابل سیال در نتیجه اصطکاک را تا حد معینی دارا می باشد .

در نتیجه هنگامی که فشار در سیستم به دلیل وجود بار روی عملگرها (Actuator) افزایش می یابد، موتور محرک باید شدیدتر کار کند تا حجم مورد نیاز را منتقل کند که این به معنای مصرف توان بیشتر و یا افزایش مصرف سوخت است. در صورتیکه مسیر عبور سیال مسدود شود . پمپ می ایستد .

اوایل پمپ خودروها نمونه ای از پمپ با جابجایی مثبت است که انواع روتوری و دنده ای از مرسوم ترین آن است .

تصاویر شماتیک یک پمپ پره ای از نوع جابجایی مثبت



همچنانکه گفته شد ، فشار نتیجه مقاومت در مقابل حرکت سیال است ؛ برای محاسبه ریاضی فشار نیرو را بر سطح تقسیم میکنند . معمولاً در هیدرولیک عملی  $1\text{kg}/(\text{cm}^2)$  برابر با  $1\text{ bar}$  است . به عنوان مثال اگر نیروی مقاوم در یک سیلندر هیدرولیک با قطر پیستون  $20\text{mm}$  باشد فشار ایجاد شده در پشت سیلندر را از رابطه زیر میتوان محاسبه نمود .

$$\text{Pressure (bar)} = \text{Force (kgf)} / \text{Area (cm}^2)$$

$$\text{Diameter} = 10\text{cm} \gg \text{Area} = 314\text{cm}^2 \gg \text{pressure} = 5000/314 = 15.9\text{ bar}$$

فشار بر اساس ستون جیوه سنجیده میشود . هر  $10$  متر ارتفاع  $1$  اتمسفر فشار دارد حال اگر بخواهیم سیالی را از یک مخزن به ارتفاع  $10$  متری ارسال کنیم صرف نظر از انجام کار نیاز به یک پمپ با توان ایجاد  $10\text{ Bar}$  خواهیم داشت تا بتوانیم فقط سیال را به ارتفاع یاد شده ارسال نماییم . اما اگر بخواهیم به عنوان مثال از چاهی به عمق  $10$  متر آب را به سطح زمین بیاوریم پمپ ما باید توان ایجاد  $15\text{ Bar}$  فشار را داشته باشد و برای اینکه بتواند در خروجی  $5\text{ Bar}$  را تامین نماید . نیاز به توان ایجاد فشار تا  $20\text{ Bar}$  را دارد

Pressure فشار

Force نیرو

Dimeter قطر

Area مساحت



در مجموعه فرمان هیدرولیک از فشار روغن هیدرولیک به منظور کاهش نیروی مورد نیاز جهت چرخش غربیلک فرمان استفاده می شود.

پمپ هیدرولیک از نوع پره ای است و روغن به وسیله چرخش روتور و پرها پمپاژ می شود. پمپ در قسمت جلوی موتور قرار گرفته و با نیروی میل لنگ که توسط تسمه به آن منتقل می شود می چرخد. هنگامی که موتور روشن باشد روغن هیدرولیک توسط مکش پمپ جریان می یابد. فشار مورد نیاز بواسطه سوپاپ کنترل داخل پمپ تنظیم می گردد و سپس به طرف جعبه فرمان هیدرولیک فرستاده می شود.

جعبه فرمان از نوع رک و پینیون می باشد. فشار حاصل از پمپ برای فعال کردن یک سیلندر و پیستون متصل به رک فرمان به کار می رود. با کنترل شیر هیدرولیک و ورود سیال پر فشار به داخل سیلندر، پیستون شروع به حرکت می کند، که از این حرکت پیستون، به منظور کاهش نیروی مورد نیاز جهت چرخش غربیلک فرمان بهره برداری می شود.

در هنگام افزایش فشار سیستم هیدرولیک از 20bar به بالا، توسط سویچ فشار که بر روی پمپ قرار گرفته است، به ECU سیگنال ارسال می شود و ECU به صورت اتوماتیک به میزان 50 rpm دور موتور را افزایش میدهد.

باید توجه داشت تقویت نیروی فرمان توسط سیستم هیدرولیک بواسطه کارکرد موتور ایجاد شده و در صورتیکه موتور خودرو خاموش شود و یا به هردلیلی (پاره شدن تسمه) پمپ از گردش بایستد فرمانپذیری به سختی انجام شده و نیاز به اعمال نیروی بیشتری توسط راننده وجود خواهد داشت.

هنگامیکه خودرو به مدت طولانی در دمای زیر ۱۰ درجه سانتیگراد متوقف باشد ویسکوزیته روغن به دلیل سرما افزایش یافته و ممکن است برای مدت کوتاهی عملکرد فرمان هیدرولیک به تاخیر بیافتد که این امر طبیعی است.

### ابزارهای مخصوص :

ابزار واسطه سنجش گشتاور

شماره : 49018051B

شماره سریال : 502189

ابزار بولی کش غربیلک فرمان

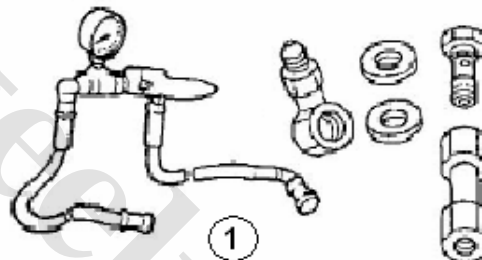
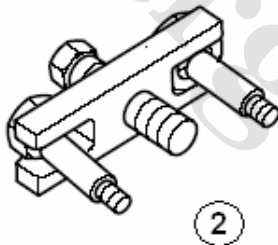
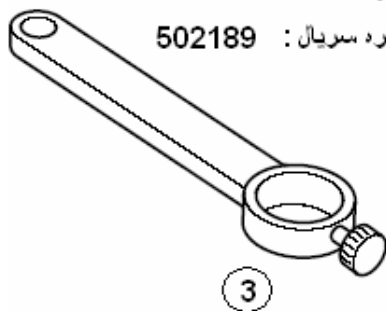
شماره : 49K001001

شماره سریال : 502191

گیج اندازه گیری فشار مدار فرمان هیدرولیک

شماره ابزار : OK201323AAIA

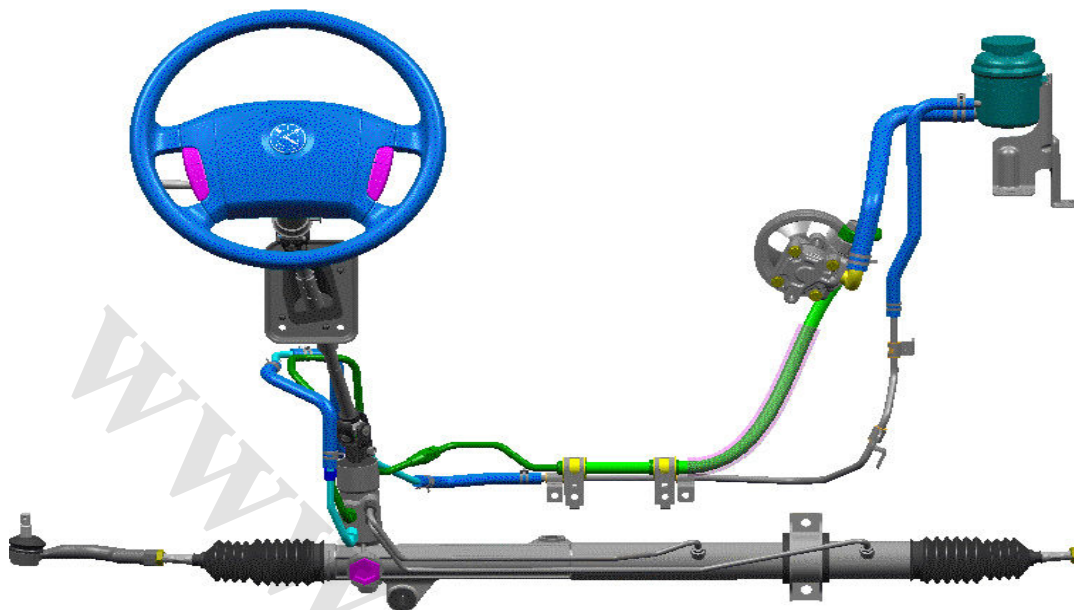
شماره سریال :



ابزار شماره ۱: متشکل از یک گیج فشار سنج، آداپتور و شیلنگهای رابط است که مجهز به یک شیر برای قطع و وصل جریان سیال می باشد پس از آنکه این ابزار بصورت سری در مدار قرار گیرد می تواند به دو روش « مدار باز » و یا « مدار بسته » فشار سیستم را گزارش نماید. کاربردی بودن این ابزار تا آنجائی اهمیت دارد که توصیه میشود در صورت عدم وجود یا در اختیار نداشتن آن از انجام تعمیرات سیستم هیدرولیک صرف نظر شود. این ابزار به منزله دستگاه فشار خون برای یک پزشک است.

ابزار شماره ۲: در صورتیکه برای پیاده کردن غربیلک فرمان بجای استفاده از این ابزار از وارد کردن فشار یا ضربه کف دست به غربیلک استفاده کنید خطر شکستن فیوز تلسکوپی و برخورد غربیلک فرمان به صورت شما وجود دارد.

ابزار شماره ۳: به عنوان یک رابط به منظور کنترل گشتاور و نیروی محوری پینیون فرمان بکار میرود کاربردی بودن این ابزار مشروط به وجود یک نیرو سنج کششی است. همانطور که میدانید فشار پینیون وشانه ای جعبه فرمان از طریق تنظیم مهره مجموعه یوغ و فنر انجام می شود. نوعی از ترکمر یا گشتاور سنج با رنج پانین میتواند جایگزین این ابزار شود.



### مشخصات فنی سیستم فرمان هیدرولیک پراید

رديف	اجزاع سيستم	ويژگي اجزاع	خصوصيات اجزاء درسيستم هيدروايك (P/S)
۱	غریبک فرمان	قطر داخلی دوران	380 mm 2.9 تا 3.0 دور
۲	محور فرمان	نوع نوع اتصال کورس تغییرخم شدن	تلسکپی چهارشاخه ای 30 mm
۳	جعبه فرمان	نوع نسبت دنده کورس دنده شانه ای	دنده شانه ای بی نهایت 124 mm
۴	حد اکثر زاویه چرخ	داخلی خارجی	$41^{\circ} 00' \pm 2^{\circ}$ $34^{\circ} \pm 2^{\circ}$
۵	زوایای فرمان	تواین کمبر کستر کینگ پین	$3.5 \pm 3mm$ $1^{\circ} \pm 55'$ $1^{\circ} 30' \pm 45'$ $14^{\circ} 11'$
۶	سیال انتقال دهنده نیرو	روغن هیدرولیک	DEXRON - II PSF - III

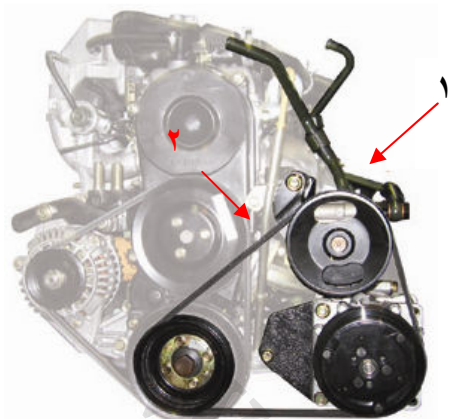


## جدول عیب یابی سیستم تیک فرمان هیدرولیک

ردیف	نوع عیب	دلایل احتمالی	روش رفع عیب
۱	نشستی روغن هیدرولیک	عدم نصب صحیح شیلنگهای اتصال	بررسی و رفع کنید
		آسیب دیدگی مخزن روغن هیدرولیک	
		آسیب دیدگی و یا مسدود بودن شیلنگها	
		حجم بیش از حد روغن	
		خرابی درب مخزن	
۲	صدای غیر عادی	نشست از پمپ هیدرولیم	تعویض یا تعمیر
		نشست شیر هیدرولیک کنترل فرمان	
		شل بودن پایه پمپ هیدرولیک	
		شل بودن پایه نصب جعبه فرمان	
		شل بودن مهره پولی پمپ هیدرولیک	
۳	سفتی فرمان	شل بودن یا آسیب دیدن تسمه پمپ هیدرولیک	تنظیم یا تعویض تسمه
		مقدار ناکافی روغن هیدرولیک و یا وجود هوا داخل مدار هیدرولیک	
		خم شدگی و یا پیچیدگی شیلنگها	
		آسیب دیدگی لوله ها	
		نشستی روغن هیدرولیک	
		کم بودن فشار باد لاستیکها	
		نامناسب بودن زوایای فرمان	
		کم بودن فشار روغن	
		گیرداشتن اتصالات جعبه فرمان	
		درگیر بودن غربیلک یا تلسکپی	
عملکرد نامناسب جعبه فرمان			
۴	عدم سهولت در برگشت فرمان	نامناسب بودن باد لاستیکها	برابر اطلاعات داده شده تنظیم کنید
		نامناسب بودن زوایای فرمان	
		گیر بودن اتصالات جعبه فرمان	
۵	عملکرد نامنظم (بی قاعده) فرمان هیدرولیک	شل بودن تسمه پمپ هیدرولیک	میزان انحنای تسمه : تسمه کارکرده 9~10mm تسمه نو 8~9mm تعویض روغن
		کهنگی و فرسایش روغن هیدرولیک	
		لقی سیبک های محوری	
		لقی سیبک های محوری	
		عدم تنظیم پینیون و شانه ای فرمان	



## بازدید تسمه



تسمه را از لحاظ پوشیدگی و یا فرسودگی بررسی و در صورت نیاز تعویض کنید.

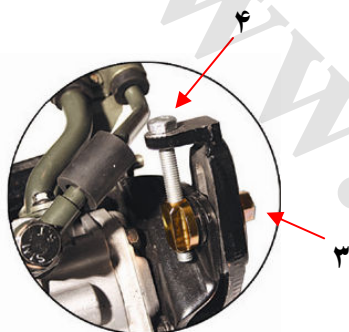
۱- بازبینی پولی پمپ هیدرولیک

۲- میزان جابجایی تسمه را با اعمال فشار ۹۸ نیوتن (۱۰ کیلو گرم) در نقطه وسط ما بین پولیها بررسی و در صورت نیاز تنظیم کنید.

میزان انحنای تسمه :

تسمه کارکرده ۹ تا ۱۰ میلی متر

تسمه نو ۸ تا ۹ میلی متر



## تنظیم تسمه

در تنظیم کشش تسمه موارد ذیل را انجام دهید :

۳- پیچ فلنچی پمپ را به اندازه  $5/3 \sim 3/8$  کیلو گرم متر سفت کنید.

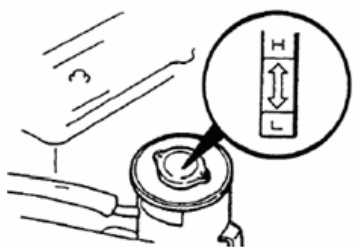
۴- پیچ محور تنظیم را به اندازه  $5/5 \sim 3/7$  کیلو گرم متر سفت کنید.

۵- مهره فلنچی را به اندازه  $5/3 \sim 3/9$  کیلو گرم متر سفت کنید .

۶- میزان کشش تسمه را اندازه گیری کنید.

**نوع روغن: Dexron II یا PSF III**  
**مقدار روغن: 875 cc**  
**زمان تعویض 15000km**

## بازدید سطح روغن و اضافه کردن آن به مدار:



موتور را روشن کنید و

۱- اجازه دهید دمای روغن به دمای کاری برسد سپس فرمان را ده مرتبه به طور کامل به چپ و راست بچرخانید.

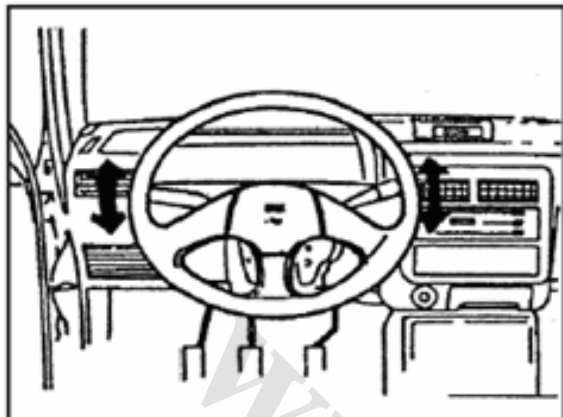
۲- موتور را خاموش کنید و فرمان را طوری بچرخانید که چرخها در حالت مستقیم قرار گیرد.

۳- سطح روغن داخل مخزن را بررسی نمایید در صورت نیاز، با اضافه کردن روغن سطح روغن را در بین L و H قرار دهید.



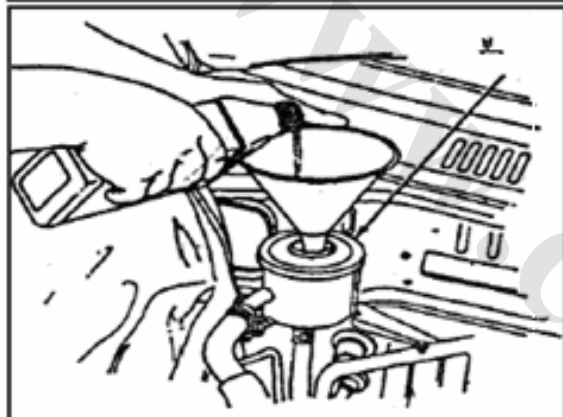


## هواگیری سیستم



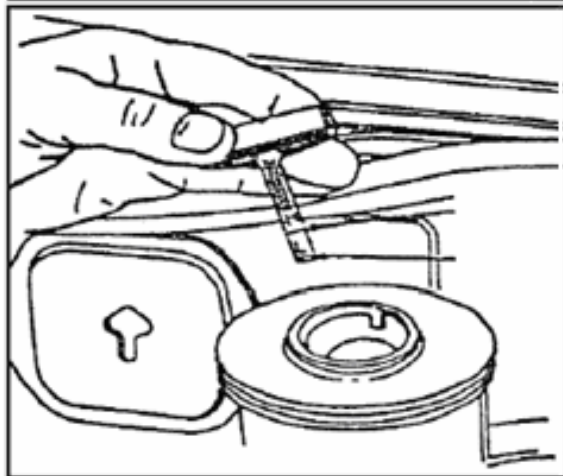
- ۱- سطح روغن را کنترل کنید.
- ۲- خودرو را بوسیله جک بالا ببرید
- ۳- در حالی که موتور خاموش است فرمان را ۱۰ مرتبه به طور کامل به چپ و راست بچرخانید .

۴- مجدداً سطح روغن را کنترل کنید در صورتیکه سطح روغن افت کرده است روغن اضافه کنید.



- ۵- مرحله ۳ را تا جایی که سطح روغن ثابت بماند تکرار کنید .
- ۶- موتور را روشن کنید و اجازه دهید در حالت دور آرام کار کند.
- ۷- غربیلک فرمان را چندین مرتبه به طور کامل به چپ و راست بچرخانید.

۸- بازبینی کنید که روغن کف آلود نباشد و سطح روغن افت نکرده باشد. کف آلود بودن روغن نشان دهنده آن است که هنوز در سیستم هوا وجود دارد



۹- در صورت نیاز روغن اضافه کنید و مراحل ۷ و ۸ را تکرار کنید.

۱۰- موتور را خاموش کنید و فرمان را طوری بچرخانید که چرخ ها در حالت مستقیم قرار گیرد.

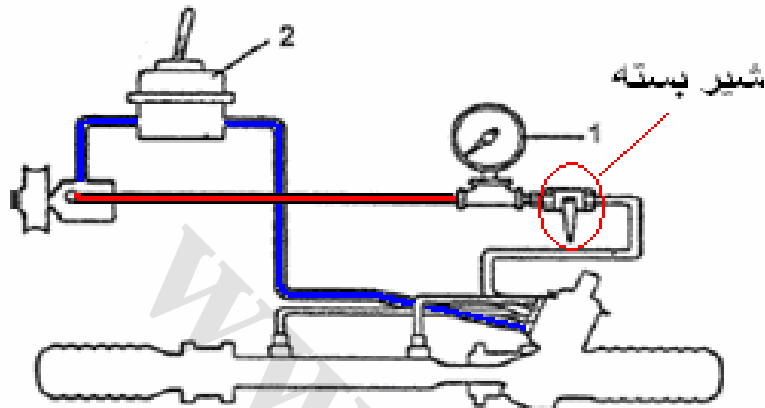
سطح روغن را بررسی نمایید در صورت نیاز، به اضافه کردن روغن سطح روغن را در بین L و H قرار دهید.



## اندازه گیری میزان فشار هیدرولیک

## الف) حالت مدار بسته :

- لوله فشار قوی را جدا کنید و گیج اندازه گیری فشار و رابطهای مربوطه را سر راه پمپ به جعبه فرمان متصل و سفت کنید. گشتاور مورد نیاز ۵۹ ~ ۳۹ نیوتن متر معادل (۴~۶) کیلو گرم متر



۲- یک دما سنج در داخل مخزن ذخیره روغن هیدرولیک قرار دهید.  
۳- سیستم را با همان روش تعریف شده هواگیری کنید و تازمانیکه روغن عاری از کف شود به هواگیری ادامه دهید. در صورتی که هنوز هم روغن کف آلود می باشد نشت هوا به سیستم را کنترل نمایید.

۴- دمای روغن هیدرولیک را بررسی کنید. در صورتی که دما بین ۵۰-۶۰ درجه سانتی گراد نباشد، فرمان را مجدداً چند بار بچرخانید تا روغن هیدرولیک به دمای مورد نظر برسد

## احتیاط غربیلک فرمان را بیش از ۱۵ ثانیه در یک موقعیت ثابت نگه ندارید.

در هنگام خواندن میزان فشار کاری می بایست شیر روی گیج اندازه گیری موقتا بسته باشد ، ضمناً شیر را برای زمان بیشتر از ۱۵ ثانیه بسته نگه ندارید.

۵- فشار خروجی پمپ را در زمانی که شیر را بسته اید و دور موتور به ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ دور در دقیقه رسیده است اندازه بگیرید .

**فشار روغن هیدرولیک در این شرایط می بایست در محدوده؛ ۷۸۴۹ ~ ۷۱۱۳ کیلو پاسکال (۷۵ تا ۸۰ کیلو گرم بر سانتیمتر مربع یا ۱/۰۶۸ تا ۱/۱۳۸ psi) معادل (۷۳,۵۴ تا ۷۸,۴۵ bar) باشد .**

در صورتیکه فشار پایین است پمپ را تعمیر و یا تعویض کنید در صورتیکه فشار خیلی بالا است لوله ها را از نظر مسدود بودن بررسی و در صورت نیاز پمپ را تعویض کنید.

## ب) حالت مدار باز :

هر دو حالت از نظر عملیات یکسان بوده و تفاوت آن باز بودن شیر مربوط به گیج اندازه گیری است . در هنگام خواندن میزان فشار کاری می بایست شیر روی گیج اندازه گیری باز باشد ، فرمان را بطور کامل به چپ یا راست چرخانده و مقدار فشار روغن را بخوانید.

**فشار روغن هیدرولیک در این شرایط می بایست در محدوده؛ یادشده در حالت مدار بسته باشد ( ۷۸۴۹ ~ ۷۱۱۳ کیلو پاسکال (۷۵ تا ۸۰ کیلو گرم بر سانتیمتر مربع یا ۱/۰۶۸ تا ۱/۱۳۸ psi) معادل (۷۳,۵۴ تا ۷۸,۴۵ bar) باشد .**

در صورتیکه میزان فشار با مشخصات بالا مطابقت نداشت جعبه فرمان را تعویض و یا تعمیر کنید.

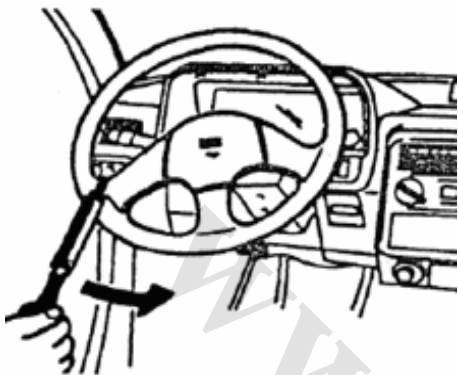
۷- گیج فشار و رابطهای آنرا جدا کنید و لوله های فشار قوی را مجدداً نصب و با گشتاور ۲۴-۱۶ نیوتن متر (۲/۴ - ۱/۶ کیلو گرم متر) سفت کنید.

۸- دماسنج را بردارید و سیستم را مطابق مرحله ۳ هواگیری کنید.



تفاوت دو روش بسته و باز در نتیجه گیری حاصل از فشار مدار است روش بسته میتواند صحت عملکرد پمپ را به تنهایی مورد بررسی قراردادده در صورت سالم بودن آن در روش باز عملکرد جعبه فرمان بررسی میشود .

### بررسی سفت بودن فرمان و سرویس آن :



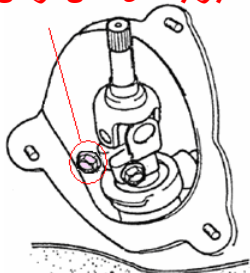
ابتدا از تنظیم بودن باد چرخ ها اطمینان حاصل نمائید ( 2 تا 2.5bar معادل 28 تا 30psi ) خودرو را روی یک سطح صاف قرار دهید ، یک دما سنج داخل مخزن روغن هیدرولیک قرار دهید . دور موتور را روی ۱۵۰۰ قرارداده و فرمان را یک دور کامل به چپ و راست بچرخانید . صدای پمپ را در حالت گردش کامل فرمان چک کنید. به صدای جریان دقت کنید در صورتیکه کوشی در اختیار دارید صدا را به کمک گوشی یا ضربان سنج گوش کنید توجه داشته باشید « فرمان بیش از ۱۵ ثانیه در حالت چرخش کامل قرار نگیرد.»

بعد از رسیدن دمای روغن به ۵۰ تا ۶۰ درجه سانتیگراد درحالیکه چرخها کاملا صاف هستند ، نیروسنج را به غریبک فرمان نصب کرده ونیروی مقاوم فرمان را دریک دور کامل اندازه بگیرید مقدار این نیرو نباید بیشتر از 4kg باشد .

در صورتیکه نیروی مقاوم بیشتر از 4kg بود موارد « وجود هوا در سیستم، پایین بودن سطح روغن ، نشستی روغن ، فشار روغن پمپ و فشار روغن در جعبه فرمان را بررسی کنید.

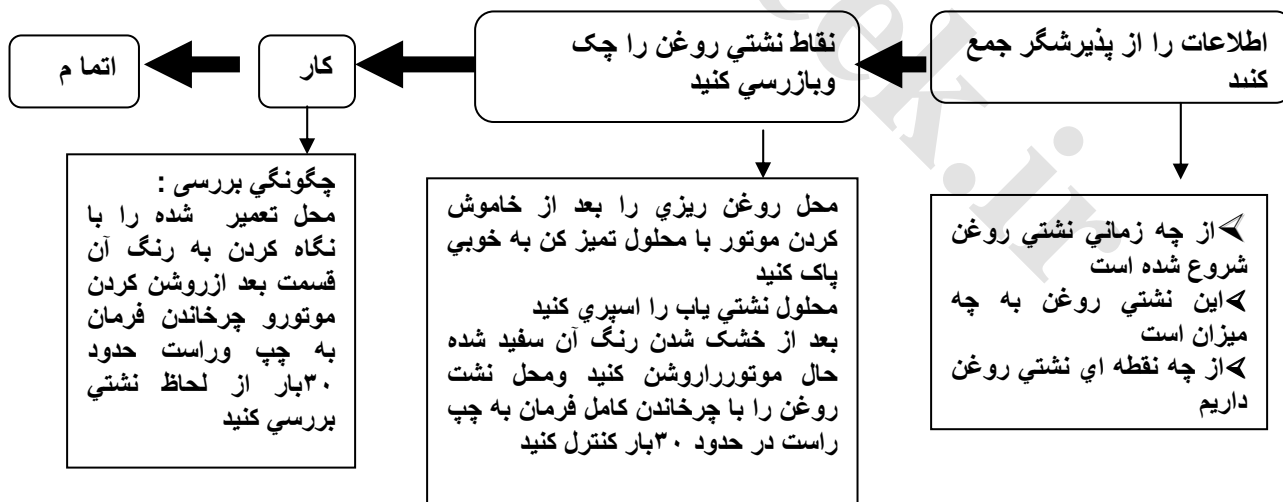
**باز شدن مهره و گیر کردن بین**

**سه شاخه منجر به قفل شدن فرمان**



نکته : در مواردی حالت قفل کردن فرمان مشاهده شده است در سیستم هیدرولیک هرگز حالت قفل بوجود نمی آید در صورتیکه با این مورد مواجه شدید ابتدا زیر گردگیر چهار شاخه رابط را بررسی کنید برای سفت تر شدن قطعه مذکور از پیچ ومهره استفاده شده است که مهره باز شده و بین چهارشاخه قرار میگیرد و مانع چرخیدن فرمان میشود .

### بررسی نشستی روغن و سرویس آن:



اعمال اصلی:

← ناحیه شیر فشار جعبه فرمان: سویچ فشار و اورینگ را بازدید کنید

← منبع ذخیره: منبع ذخیره را تعویض کنید

← پمپ: پمپ را تعویض کنید



## تعمیرگاههای مرکزی

- ◀ شیر برقی : شیر برقی واورینگ را تعویض کنید
- ◀ جعبه فرمان: اگر در هنگام ثابت کردن فرمان صدایی مانند shhh زیردست احساس شود به معنای نشستی داخلی است و باید جعبه فرمان عوض شود .
- ◀ محل بست شلنگها : اگر از نواحی اتصال شلنگ نشستی مشاهده شد شلنگ و بست را عوض کنید .
- در زمان تعویض ، قبل از بستن بست، شلنگ را از هر گونه روغن پاک کنید ،لقی پیچ باید کمتر از ۳ میلی متر باشد.
- ◀ لوله: پیچ ها و واشرها را در محل اتصال بین جعبه فرمان و پمپ عوض کنید.

## کنترل بست های اتصال شلنگها و لوله های سیستم :

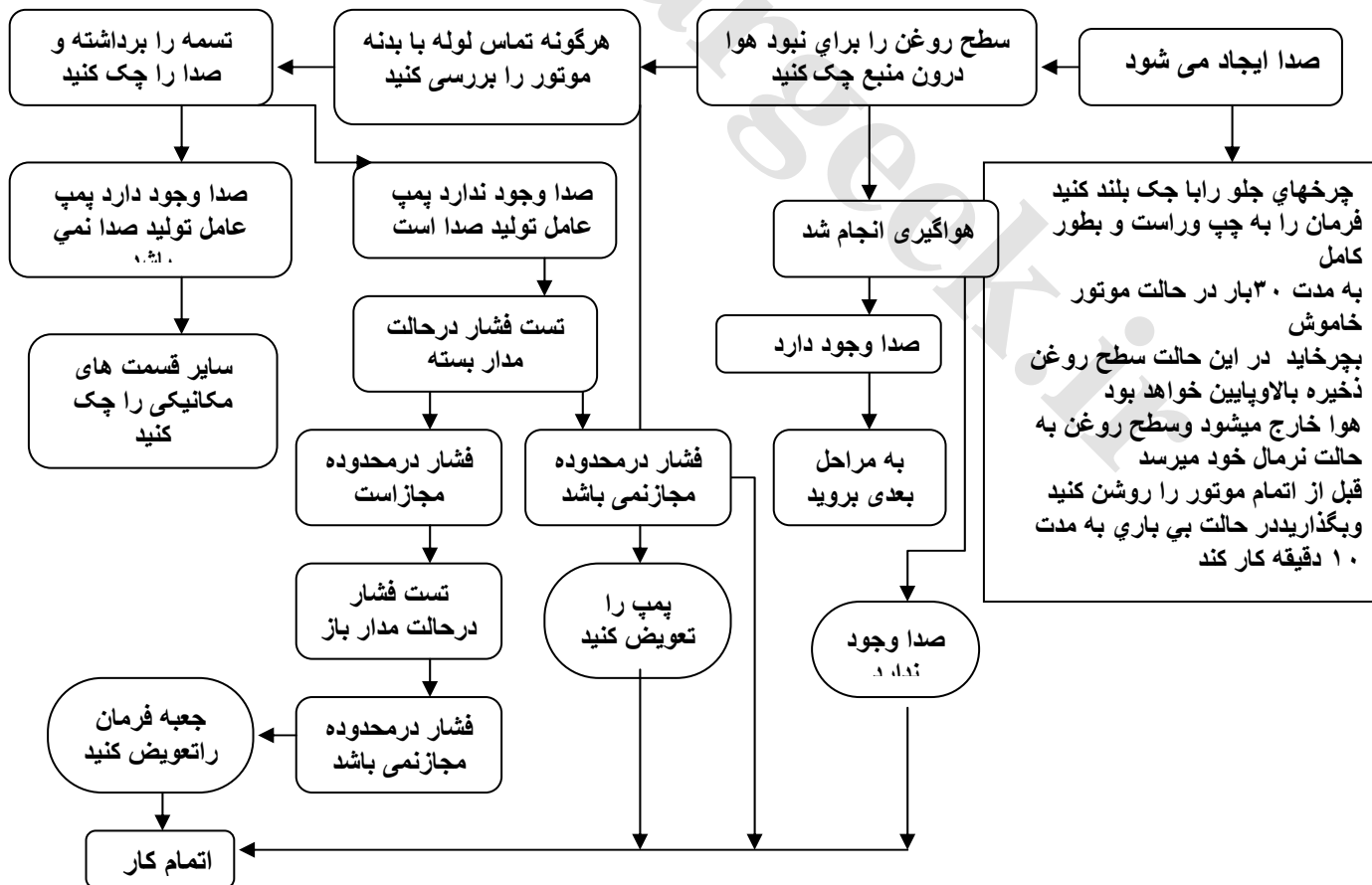
- الف) شل نبودن بست شلنگ مکش که این کار با سفت شدن پیچ بست رفع خواهد شد.
- ب) شل نبودن بست های فنری بین لوله برگشت جعبه فرمان و ورودی مخزن
- ج) اطمینان از سفت بودن رزوه های لوله خروجی پمپ و لوله ورودی جعبه فرمان هیدرولیک

## بررسی صدا Noise

ابتدا برای اینکه ارتباط صدای غیر عادی با سیستم فرمان هیدرولیک مشخص شود تسمه پمپ هیدرولیک را برداشته و سپس موتور را روشن کنید و با چرخاندن فرمان به طرفین صدا را بررسی کنید در صورتیکه در این حالت صدای قبلی پایدار با شد اشکال از سیستم هیدرولیکی فرمان نیست

## بررسی صدا Noise و سریس آن

موتور را خاموش ، سطح روغن و نشستی مخزن را بررسی و برطرف کنید؛ فیلتر روغن را از روی ورودی روغن بردارید و سطح روغن درون مخزن را درحالتی که موتور روشن و کاملاً گرم است در دور ۱۵۰۰ برای مدت ۳ دقیقه بررسی کنید . نباید هیچ گونه حباب یا موجی بر روی سطح روغن مشاهده شود . صدا را با چرخاندن فرمان به طرفین بررسی کنید



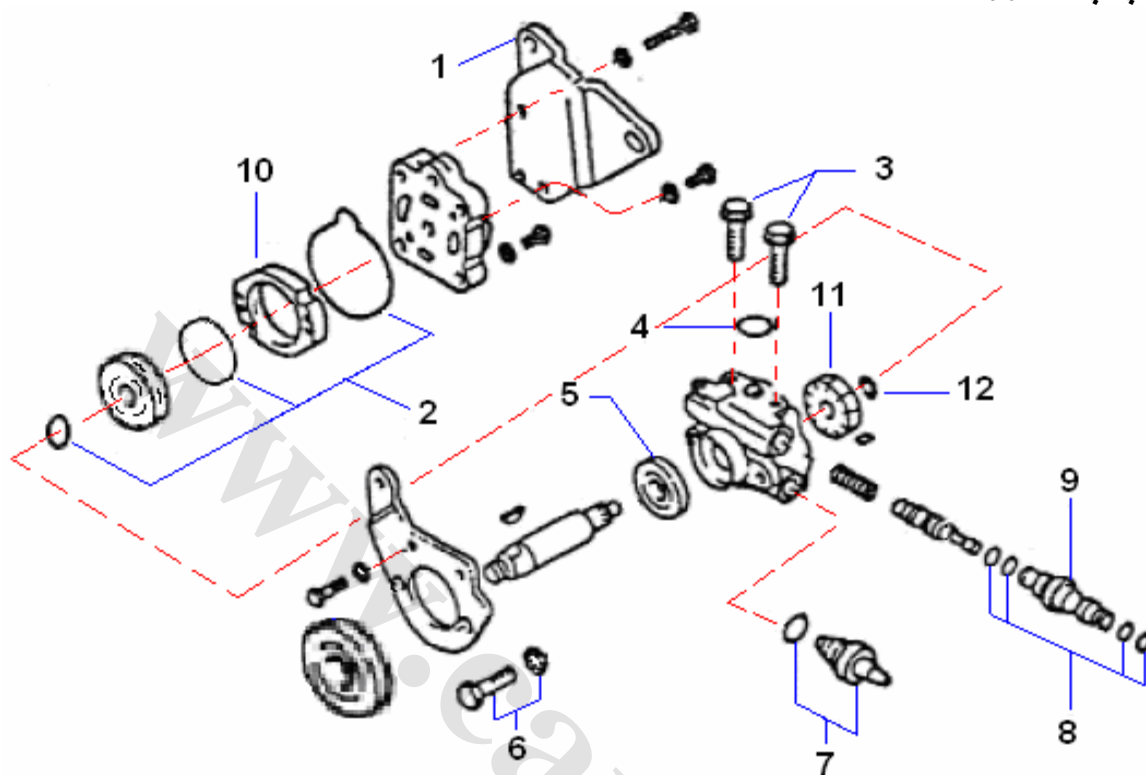


## جدول تطبیق انواع صدا ها Noises

گروه صدا	صدا	توضیحات	دلایل ایجاد صدا
صدای Gaa	شباهت صدا Gyaa~ Gaa~ Gee~	۱- صدا بتدریج بلند تر میشود ۲- درست پس از روشن کردن ماشین در هوای سرد اتفاق می افتد ۳- در بعضی مواقع این صدا با کار کردن موتور رخ می دهد .	انواع پدیده ها و صداهای غیر طبیعی : ۱ - بعلت ضعف مکش در هنگام تغذیه روغن هوا داخل میشود و بعلت سردی هوا و تغییر ویسکوزیته روغن کاویتاسیون رخ می دهد. این صدا ممکن است در دمای اتاق نیز بعلت کمی روغن شنیده شود . این صدا همچنین ممکن است بعلت تغییر ناگهانی سطح روغن در زمان چرخش فرمان بوجود آید
صدای اکو	Wuu~ Pyo~ Kee~ Goo~ Pee- Pyy~	۱- صدا زمانی ایجاد میشود که موتور در حالت بی باری کار میکند همچنان زمانی اتفاق میافتد که فرمان را در حالت بی باری موتور بچرخانید صدا با افزایش دور موتور زیاد می شود.	این صدا به علت وجود پالس در خروجی پمپ یا تداخل لوله های انتقال با بدنه خودرو بوجود می آید. برای پمپ های هیدرولیک فرمان صداهای غیر طبیعی مهم ترین مشکلی است که باید در آینده حل شود و هنوز راه حلی برای آن پیدا نشده است .
صدای قطع (صدای جریان)	Kyu~ Kyaa~ Pshu~	این صدا زمانی اتفاق میافتد که فرمان بطور کامل چرخیده باشد	این صدا زمانی که روغن از سوپاپ کنترل پمپ هنگام عمل قطع عبور میکند شنیده میشود و بلندی صدا متغیر است
صدای Ryuu Myuu Shoo	Shu-si~ Bee-bu- Jol~ Kee- Kyu~ Wuu- Pyo~	۱- صدا در طول چرخش فرمان شنیده می شود . شما میتوانید صدا را زمانی که فرمان را به آهستگی میچرخانید بشنوید ۲- همچنان زمانی اتفاق میافتد که ویسکوزیته روغن پایین باشد و یا دمایی روغن بسیار بالا باشد این صدا درست قبل از چرخش کامل فرمان بلندتر میشود	این صدای زمانی شنیده میشود که روغن از درون سوپاپ کنترل پمپ عبور کند
صدای تسمه	Col- Col~ Kee~	۱- این صدا در زمان چرخش متناوب فرمان تا چرخش کامل شنیده میشود ۲- در بعضی موارد بعد از گرم شدن موتور از بین میرود	تسمه پمپ هیدرولیک فرسوده شده است یا مشخصات ظاهری پولی درست نمیباشد (پولی لنگ میباشد)
صدای جریان صدای لغزش	Kachi- Katch~ Chiri- Chiri~	این صدا زمانی که موتور بی بار کار میکند اتفاق میافتد این صدا زمانی که دور موتور بالا میرود از بین میرود	اگر هوا گیری بصورت کامل انجام نشود این صدا ممکن است بعلت ضربه های هیدرولیک به خاطر تغییر دور موتور ایجاد میشود
katch -katch	Kachi- Kacha~ Koto- Koto~ Godo~ Godo~	این صدا زمانی که موتور بی بار کار میکند اتفاق میافتد این صدا زمانی که دور موتور بالا میرود از بین می رود	این صدا زمانی اتفاق میافتد که روغن در درون لوله برگشت (فشار پایین حبس شود)



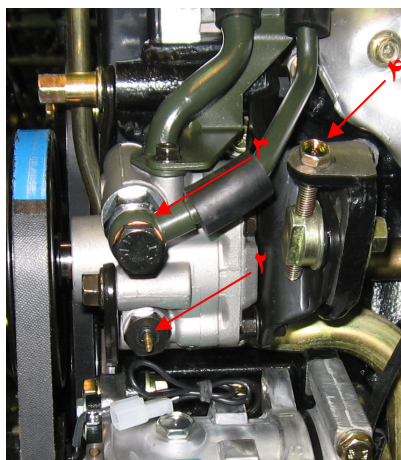
## اجزاء پمپ هیدرولیک



- |                           |             |                         |
|---------------------------|-------------|-------------------------|
| ۱- برکت                   | ۲- اورینگ   | ۳- پیچ نصب لوله های پمپ |
| ۴- اورینگ                 | ۵- کاسه نمد | ۶- پیچ ومهره            |
| ۷- سونیچ فشار پمپ         | ۸- اورینگ   | ۹- مجموعه اسپول         |
| ۱۰- (رینگ بادامی) استاتور | ۱۱- روتور   | ۱۲- پره ها              |

## پیاده سوار و تعمیر پمپ هیدرولیک

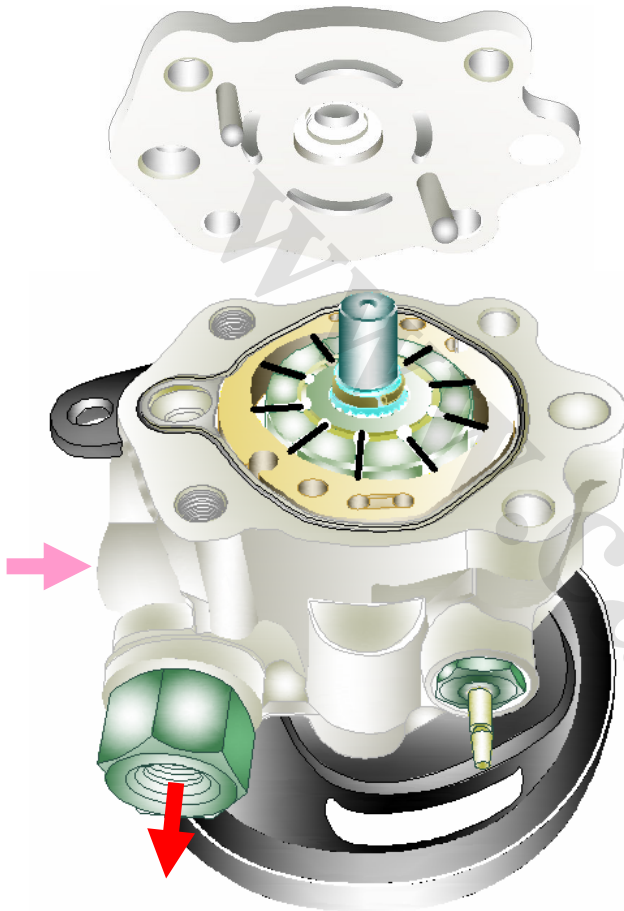
- ۱- روغن مخزن را تا حد امکان تخلیه کنید
- ۲- کانکتور الکتریکی را از سونیچ فشار پمپ جدا کنید .
- ۳- شیلنگ مکش و شیلنگ فشار قوی را باز کنید
- ۴- پیچ فلنچی نصب پمپ را باز کنید
- ۵- تسمه را آزاد کنید





## آشنایی با اجزاء پمپ هیدرولیک

نکته : بعد از پیاده کردن پمپ هیدرولیک از روی خودرو و قبل از دمونتاز اجزاء آن پمپ را کاملاً شسته و خشک کنید سیستم های هیدرولیک بسیار حساس بوده و درکار با آنها دقت و رعایت تمیزی از اصول اصلی است



در زمان باز کردن در پوش پمپ (Pressure plate) به دلیل وجود تعداد دو عدد پین راهنما درب را بدون خم کردن و بصورت کاملاً مستقیم از پوسته پمپ جدا کنید دقت کنید استاتور همراه در پوش خارج نشده و تیغه ها بیرون نریزند . خار حلقوی روی شفت را آزاد کنید تا روتور از جای خود خارج شود . بعد از باز کردن درپوش پمپ سطوح فوقانی پوسته ، درپوش ، استاتور یا رینگ بادامی و همچنین روتور و تیغه ها را از نظر خراشهای سطحی و هرگونه سانیدگی به دقت کنترل کنید . سطح داخلی رینگ بادامی در معرض تماس همیشگی با تیغه ها است و عمده ترین نقش را در ایجاد فشار دارد . لبه R دار پره ها را به دقت بازدید کنید .

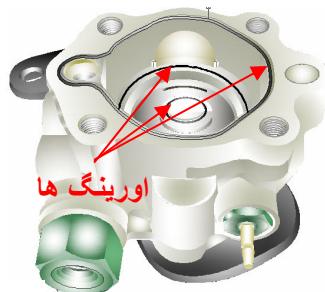
اسفول به عنوان تنظیم کننده فشار نقش رگلاتور را در این نوع پمپ به عهده دارد :

مهرد زیرین لوله فشارقوی که به منزله درپوش اسفول نیز محسوب می شود را با آچار ۲۴ باز کنید صافی موجود در انتهای اسفول و مجرای جانبی روغن را با دقت شسته و با فشار هوا تمیز کنید ، فنر اسفول را از نظر دفرمگی یا خمیدگی بررسی کنید اورینگ کوچک و بزرگ درب اسفول را تعویض شیارها و بدنه اسفول را از نظر آسیب های احتمالی کنترل کنید و از روانی حرکت اسفول در بدنه پمپ اطمینان حاصل نمایید





## تعمیرگاههای مرکزی



تعداد دو عدد بوش به منظور یاتاقان بندی شفت در پمپ بکار رفته که یکی از آنها روی درپوش پمپ و دیگری داخل پوسته پرس شده است؛ لقی شفت داخل بوش ها از کنترل های قابل انجام است تعداد سه قطعه اورینگ و یک کاسه نمد نیز به عنوان آبندها مطرح هستند شفت را همراه با پولی از پوسته خارج کرده و کاسه نمد را بازدید یا تعویض کنید. اورینگها را از نظر خشکی یا هر نوع تغییر دیگر بررسی و یا تعویض کنید.

## جمع کردن پمپ :

در هنگام مونتاژ اجزاء تشکیل دهنده پمپ، باتوجه به دو عدد بین متصل به درپوش، به ترتیب صفحه سوپاپ (Thrust plate) و رینگ بادامی یا استاتور (Ring or Stator) را در جهت محوری طوریکه بین های مذکور از روزه یا شیرهای تعبیه شده براحتی عبور کند قرار دهید.

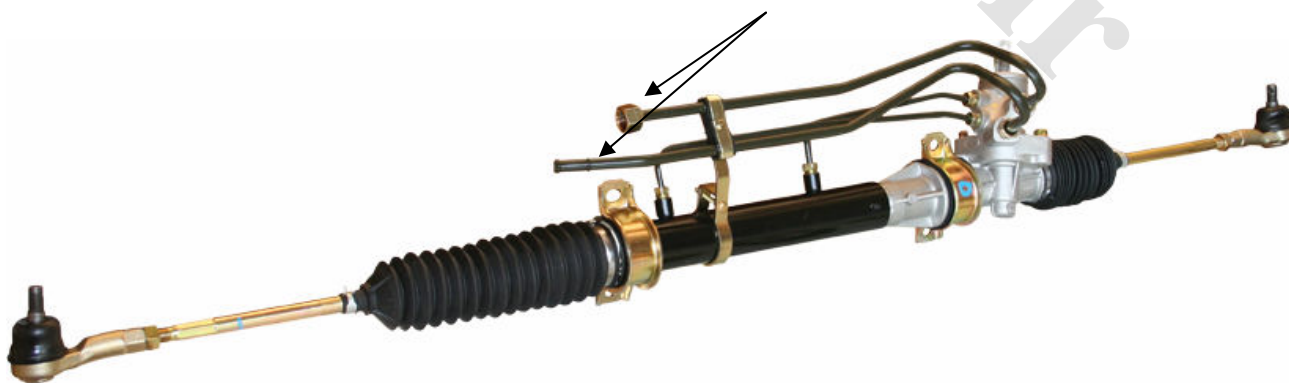
توجه داشته باشید علامت مشخصه استاتور به سمت داخل پوسته پمپ و روبه پائین قرار گرفته و علامت روی روتور که شبیه به حرف K است سمت درپوش و روبه بالا قرارگیرد.

تیغه ها که تعداد ۱۰ عدد هستند را طوری در شیرهای رتور قرار دهید که سمت R شکل آنها به طرف استاتور باشد.

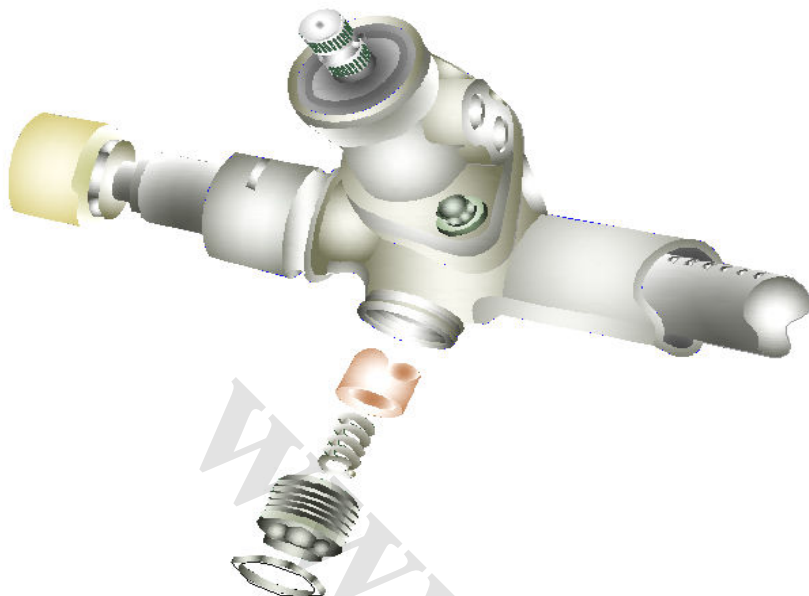
خار حلقوی را با ابزار مناسب در نشیمنگاه خود روی شفت قرار داده و برای اطمینان از استقرار صحیح بادست آنرا بچرخانید. اورینگ را کنترل کرده و درپوش را به صورت کاملا عمودی و با رعایت نکته اشاره شده درخصوص پین روی پوسته قرارداده و پیچ های آن را ببندید.

## پیاده سوار و تعمیر جعبه فرمان هیدرولیک

پیاده کردن جعبه فرمان هیدرولیک از روی خودرو به همان روش فرمان معمولی است با این تفاوت که ابتدا روغن مخزن را تا حد امکان تخلیه کرده سپس مهره اتصال لوله رفت و برگشت باز می شود



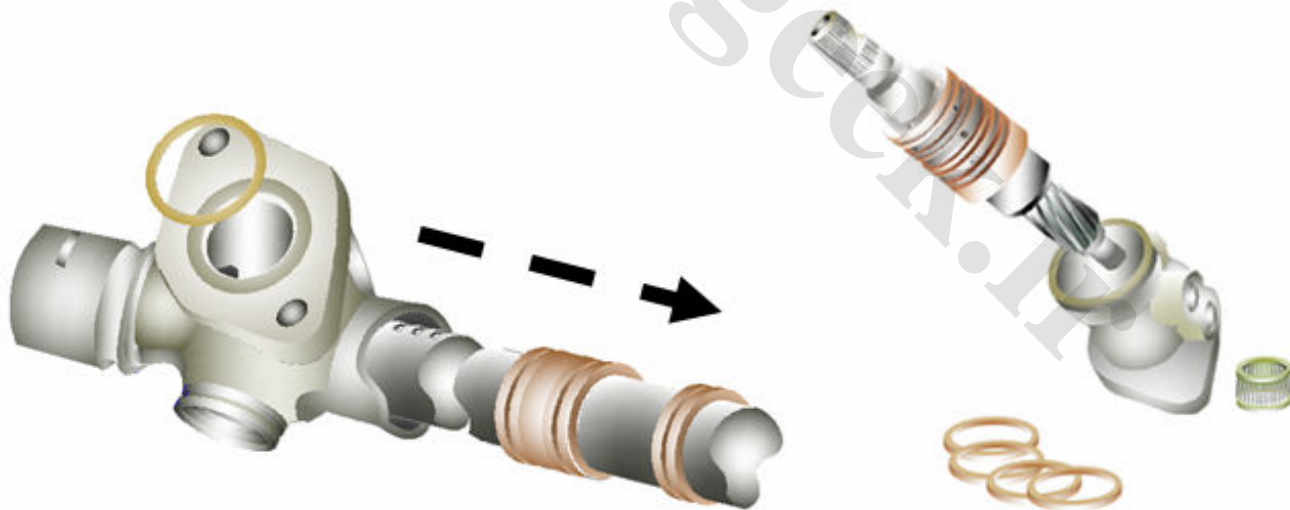




برای جلوگیری از هرنوع آسیب به لوله ها ابتدا آنها را از بدنه شیر کنترل فرمان باز کنید ، گردگیر سمت چپ را آزاد و سیبک محوری را با آزاد کردن مهره قفل کن وبا همان روش مطرح شده درجعبه فرمان معمولی باز کنید مجموعه فنر و یوغ ( پیستون تنظیم ) را با بازکردن مهره قفلی آن از داخل پوسته تخلیه کنید فنر و پیستون را از نظر لهدگی و هرنوع آسیب کنترل کرده و از حرکت روان پیستون فشاری در داخل پوسته مطمئن شوید .

نکته :

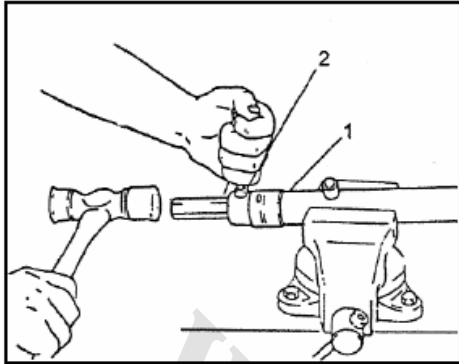
فرمذکورضمن تنظیم خلاصی رک وپینیون اساسی ترین نقش را در خنثی نمودن ضربه های وارده برجعبه فرمان دارا است . قبل از اینکه دو عدد پیچ بدنه شیر کنترل را باز کنید محافظ خار و خار حلالی را برای بیرون آوردن کاسه نمذ آزاد کنید . بعد از خارج کردن مجموعه پینیون اورینگ را خارج کنید ( شیم یا واشر تنظیم را در صورت موجود بودن از جای خود خارج کنید ) . شانه ای فرمان را از سمت راست پوسته فرمان بیرون بکشید « بوسیله ابزار تقه کش کاسه نمذ را از محل خود خارج کنید »



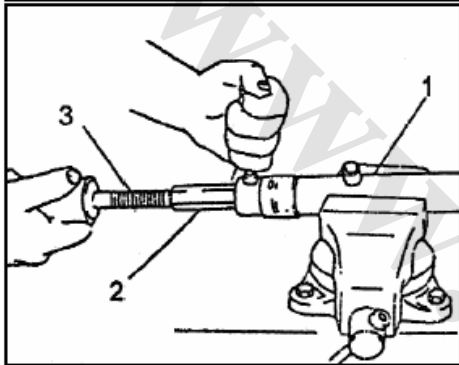
به منظور خارج کردن پینیون و شیرکنترل از داخل پوسته از ضربات آهسته چکش لاستیکی استفاده کنید . چهار عدد کاسه نمذ تفلی را از مجموعه شیرکنترل جدا کنید . بلبرینگ حصیری انتهای پینیون را که در داخل پوسته جعبه فرمان قرار دارد از نظر ریختن یا شکستن ساچمه های حصیری ویا هرگونه آسیب کنترل کنید . درصورتیکه بلبرینگ سالم است ازمونتاز آن اجتناب کنید .



## پیاده و سوارکردن میل شانه ای جعبه فرمان :

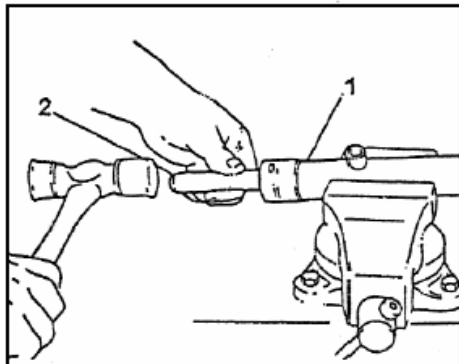


- بوش را از دنده شانه ای جدا کنید .  
 اورینگ را خارج کنید .  
 با استفاده از ابزار مخصوص خارج کننده کاسه نمد و چکش پلاستیکی کاسه نمد را به سمت دنده شانه ای بیرون بکشید .  
 ۱ - جعبه فرمان  
 ۲ - ابزار تعویض کننده کاسه نمد .



- بوسیله چکش لغزنده ( تقه کش ) و ابزار بیرون کشیدن کاسه نمد ، کاسه نمد را از دنده شانه ای جدا کنید  
 برکت ها و واشرهای نصب را خارج کنید .

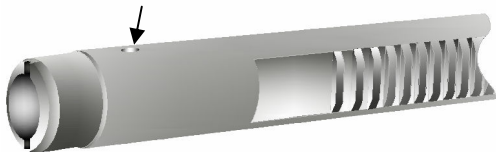
- ۱- جعبه فرمان  
 ۲ - ابزار تعویض کاسه نمد  
 ۳ - چکش لغزنده ( تقه کش )



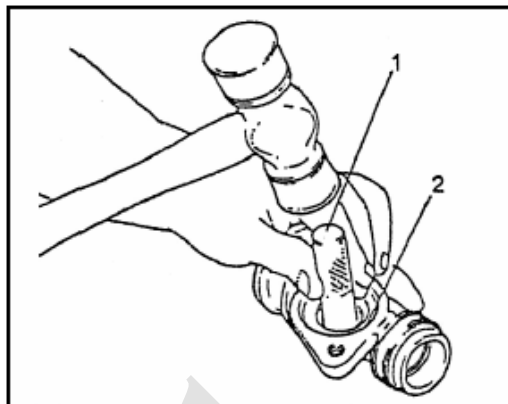
## جمع کردن قطعات

- برکت ها و واشر ها را نصب کنید  
 توجه :  
 مطمئن شوید که لبه فنری کاسه نمد در جهت صحیح ابزار قرار گیرد  
 با استفاده از ابزار تعویض کننده کاسه نمد ، یک کاسه نمد نو روی دنده شانه ای نصب کنید .

- ۱- جعبه فرمان  
 ۲ - ابزار تعویض کاسه نمد

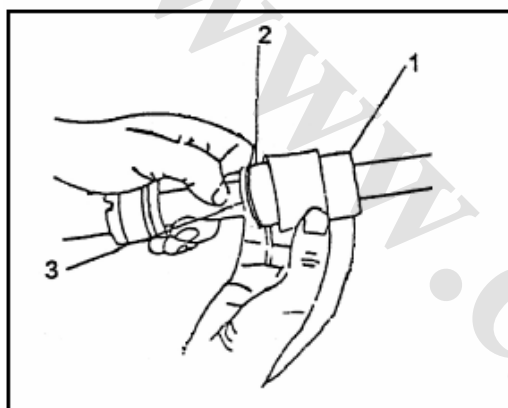


توجه قبل از جمع کردن متعلقات میل شانه ای دقت کنید سوراخهای تهویه مسدود نشده باشند تا بیدگی میل شانه ای را توسط ساعت اندیکاتور اندازه گیری کنید . حد اکثر تا بیدگی مجاز میل شانه ای 0.30mm است .



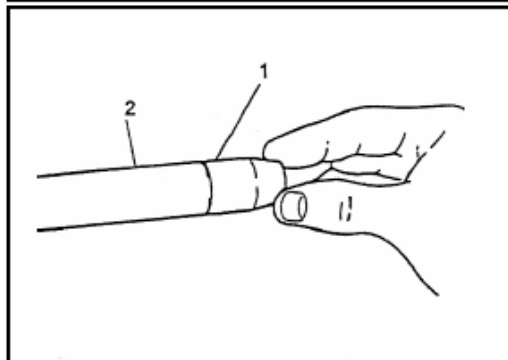
در صورتیکه بلبرینگ حصیری انتهای پینیون احتیاج به تعویض داشته از ابزار جازدن بلبرینگ یا یک پینیون کهنه استفاده کنید از گریس مناسب و به مقدار کافی برای بلبرینگ و دنده شانه ای استفاده کنید

- ۱ - ابزار جازدن بلبرینگ
- ۲ - پوسته جعبه فرمان



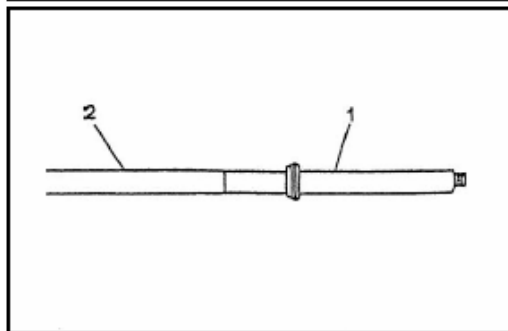
با استفاده از ابزارهای تعویض و تنظیم کاسه نمد پیستون میل شانه ای یک عدد اورینگ نورا جا بزنید

- ۱ - ابزار تنظیم کننده کاسه نمد
- ۲ - اورینگ



محافظ کاسه نمد میل شانه ای را به منظور محافظت روی بوش قرار داده و روی دنده شانه ای نصب کنید

- ۱ - محافظ کاسه نمد میل شانه ای
- ۲ - میل شانه ای فرمان

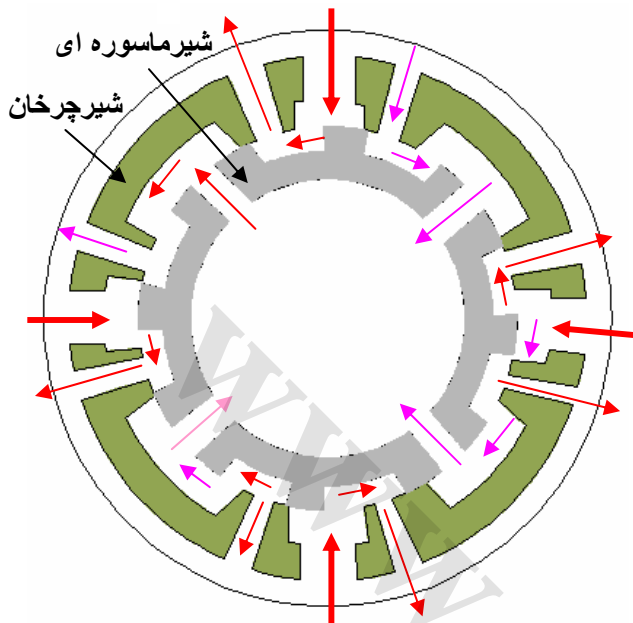


محافظ کاسه نمد را بر روی میل شانه ای همانطور که در شکل نشان داده شده است قرار دهید. میل شانه ای را به همراه محافظ کاسه نمد در داخل پوسته جعبه فرمان نصب کنید سپس محافظ یاد شده را خارج کنید

- ۱ - میل شانه ای فرمان
- ۲ - محافظ کاسه نمد میل شانه ای



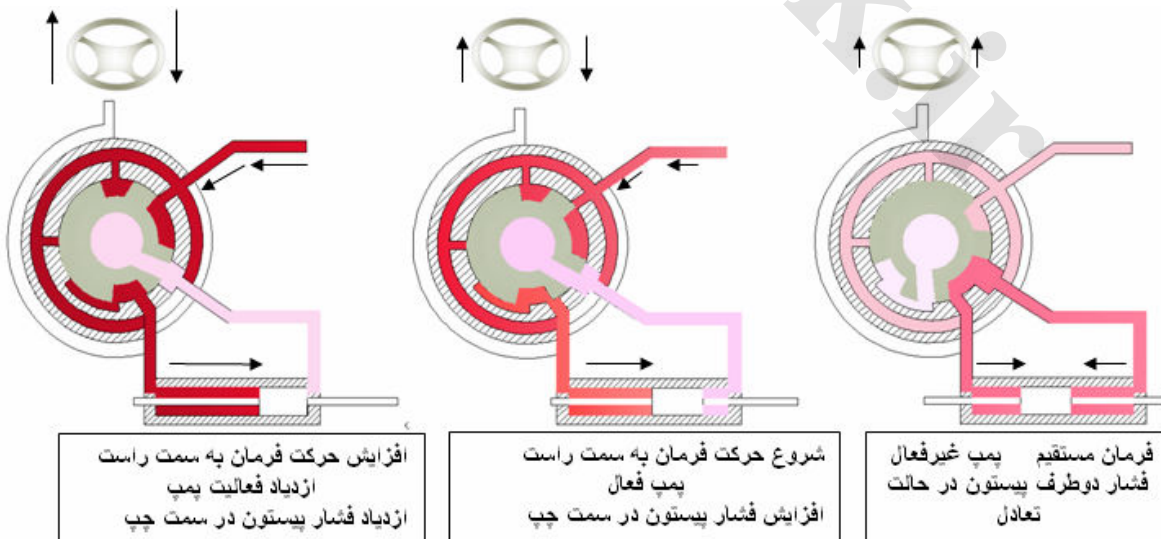
## مکانیزم شیر کنترل

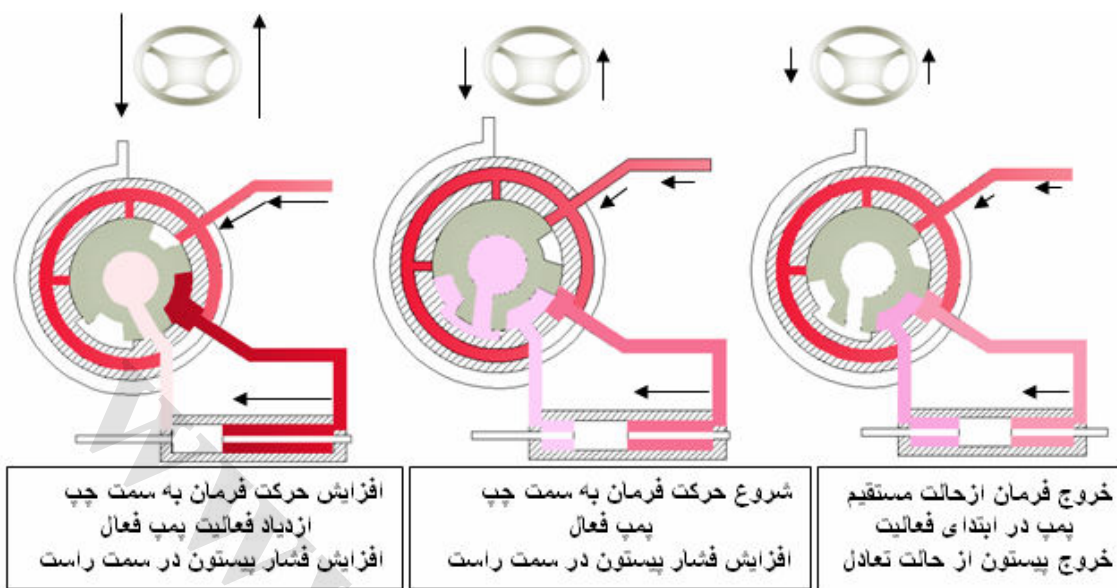


قبل از اقدام به دمونتاز مجموعه شیر کنترل بهتر است با عملکرد آن آشنا شده و از چگونگی تقسیم فشار روغن هیدرولیک به نسبت چرخش غربیلک آگاهی لازمه را داشته باشید همانطور که میدانید در مکانیزم دنده - شانه ای (Rack and Pinion) دنده پینیون در انتهای محور فرمان قرار گرفته که دنده هایش کاملاً در دنده های شانه (Rack)، درگیر شده است.

نیروی منتقل شده به پینیون باعث حرکت خطی در شانه ای می شود و اتصالات فرمان، حرکت را به میل فرمان های افقی و در نهایت به چرخها منتقل می کنند. اما در فرمان هیدرولیک عملاً و بویژه در حالت « درجا » درگیری رک و پینیون صرف انتقال نیرو برای جا بجایی چرخها نمی شود؛ بلکه به عنوان یک نیروی باز دارنده نیز وارد عمل شده و کنترل مکانیکی روی مقدار یا اندازه حرکت شانه ای که تحت تاثیر فشار سیال در پشت پیستون است می شود.

از اینجا به بعد کار شیر کنترل شروع می شود این شیر مجهز به یک شیر ماسوره ای (Valve spool) و یک شیر چرخان (Rotary valve) است که دارای شیرها و مجراهای متعددی میباشند که متناسب با مقدار چرخش اجازه عبور سیال را میدهند. تصویر بالا نشانگر مقطعی از یک شیر کنترل است. با چرخش روتور وضعیت مجراها نسبت به یکدیگر تغییر کرده و مستقیماً روی مقدار و جهت ارسال روغن تاسیر میگذارد. در صورتیکه غربیلک فرمان در وضعیت مستقیم واقع شود انجام کار وجود نخواهد داشت و فشار در دوطرف پیستون برابر می شود؛ در این صورت فشار در حد نصاب باقی می ماند و در نتیجه رگلاتور داخلی پمپ باز شده، و حالت غیر فعال برای پمپ ایجاد می شود.





### اجزاء شیرکنترل



### عملکرد تورشن بار

در جعبه فرمان شانه ای شیرکنترل فرمان در پوسته پینیون قرار داده شده و به پینیون متصل است و از طریق یک میل پیچشی ( Torsion Bar ) شیر ماسوره ای و سوپاپ چرخشی و بدنه شیر به پینیون مرتبط شده اند سه جزء اصلی شیرکنترل توسط این میله که از وسط شیر ماسوره ای عبور میکند توسط دو عدد پین در طرفین خود در موقعیت یاد شده محکم شده است . نقش این میله پیچشی کاهش نرمی فرمان هیدرولیک با توجه به افزایش سرعت به منظور حفظ پایداری و تعادل بهتر فرمان است .



### تعمیرگاههای مرکزی

همانطور که میدانید نیروی هیدرولیک به منظور غلبه بر فشار استاتیک فرمان و مقاومت چرخ های فرمانپذیر بکار گرفته شده است. این مزیت به راننده کمک میکند تا با صرف کمترین نیرو بتواند فرمان را به حرکت درآورد، سفتی فرمان حاصل از وزن خودرو و اصطکاک زمین در حالت درجا بیشتر است و بعد از به حرکت درآوردن خودرو به تناسب سرعت

کاهش می یابد وقتی خودرو از حالت سکون خارج می شود از میزان اصطکاک و نیروی بازدارنده استاتیک کاسته شده و فرمان نرم تر میشود. درحالت درجا زمانیکه راننده اقدام به گرداندن فلکه یا غربیلک فرمان ( Steering wheel ) می کند دویروی متقابل که یکی از سمت فلکه فرمان و دیگری اصطکاک چرخ بازمین است ؛ روی ترشن بار ( Torsion Bar ) تاثیر می گذارد. وجود ترشن بار این امکان را ایجاد میکند که فرمان در حالت درجا آسان تر به گردش در آمده و با افزایش سرعت مقادیری از میزان نرمی فرمان کاسته شود و در نتیجه گجی فرمان و حالت رانندگی روی یخ بوجود نیامده و کنترل فرمان در سرعت های بالا تحت شعاع قرار نگیرد.

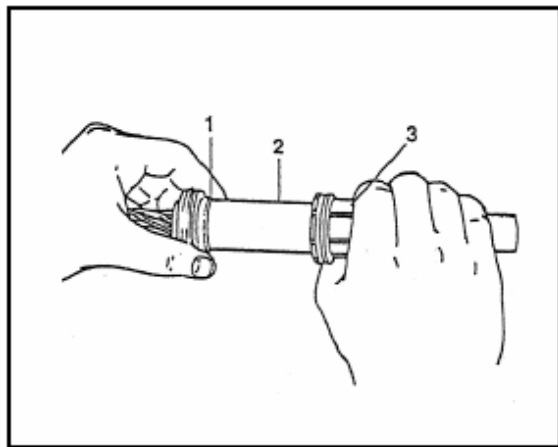
## باز کردن اجزاء شیرکنترل

تنها در صورتیکه اورینگ های تفلنی داخلی ( اورینگ های شیر ماسوره ای ) احتیاج به تعویض دارند با خارج کردن پین روی بدنه دنده پینیون اجزاء شیر را دمونتاز کنید .  
نیازی به خارج کردن پین بالای شیر ماسوره ای (سمت هزار خار) وجود ندارد بهتر است از دمونتاز میله پیچشی خود داری کنید برای اینکه موقعیت شیر چرخان و ماسوره ای نسبت به یکدیگر تغییر نکند بهتر است با مائیک یا لاک غلط گیر آنها را علامت بزنید . در صورتیکه شیر ماسوره ای به راحتی از داخل شیر چرخان خارج نمیشود شیر را در دست خود نگاه داشته و با کوبه سربی یا چکش لاستیکی به آرامی ضربه بزنید .  
ضمن اینکه رعایت تمیزی در کار را انجام میدهید اورینگ های جدید را به روغن هیدرولیک آغشته کنید و در زمان جازدن مراقب باشید آسیب نبینند . دنده پینیون را نصب و پین مربوطه را جا بزنید .

## جمع کردن قطعات شیرکنترل

در صورتیکه قطعاتی مانند پینیون ، پوسته پینیون ، شیرکنترل و پوسته جعبه فرمان را تعویض نکرده اید نیازی به تنظیم جدید نداشته و از شیم یا شیم های قبلی ( در صورت وجود ) استفاده میشود .

در زمان جازدن شیر ماسوره ای ضمن اینکه اورینگ هارا تعویض کرده اید حتما" از یک سوپاپ کنترل جدید استفاده کنید موقعیت علامت را از روی سوپاپ کنترل کهنه با توجه به سوراخهای آن با سوپاپ جدید تطبیق دهید

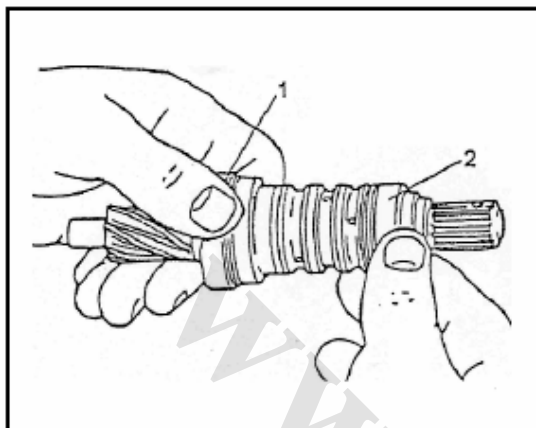


الف ) کاسه نمد اولی را ( کاسه نمد نزدیک به بلبرینگ ) با لغزاندن میله بر روی مجموعه سوپاپ تا اولین شیار کاسه نمد نصب کنید . کاسه نمد را بوسیله اهرم فشاری در داخل شیار قرار دهید .

۱ - کاسه نمد تفلنی پینیون

۲ - میله

۳ - اهرم فشاری

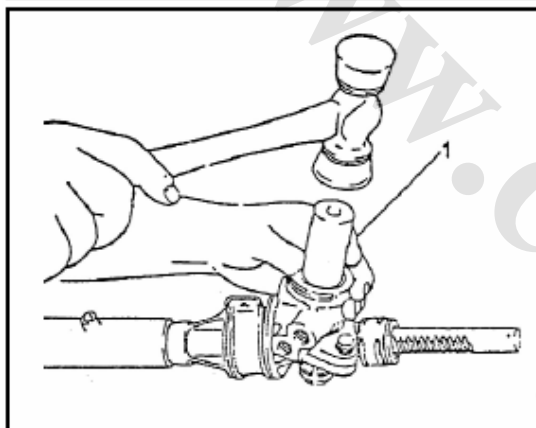


ب) بوسیله لغزاندن انتهای بزرگتر ابزار تنظیم بر روی کاسه نمود آن را تنظیم کنید .

ج) قبل از نصب کاسه نمود دوم همانطور که در شکل نشان داده شده است یک بوش فاصله انداز را بر روی مجموعه سوپاپ قرار دهید کاسه نمود را به وسیله میله و اهرم فشاری در محل خود قرار داده و آن را تنظیم کنید .

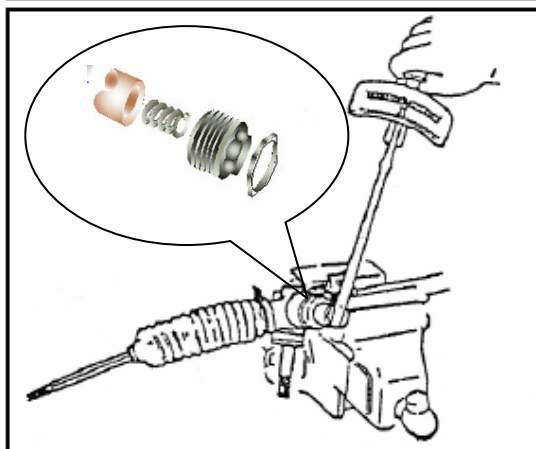
د) قبل از نصب کاسه نمود سوم دود بوش فاصله انداز را بر روی مجموعه سوپاپ قرار دهید . اطمینان حاصل کنید که هر دو فاصله انداز دقیقاً مطابق شکل نشان داده شده بر روی مجموعه سوپاپ قرار گرفته اند ، کاسه نمود را نصب کنید .

۱ - مجموعه پینیون و سوپاپ کنترل  
۲ - بوش فاصله انداز



ه) به منظور نصب کاسه نمود چهارم ، فاصله انداز دوم را بچرخانید تا انتهای کوچکتر فاصله اندازها در مقابل همدیگر قرار گیرد .

مجموعه سوپاپ سوپاپ کنترل و پینیون را داخل محفظه سوپاپ قرار دهید و اطمینان حاصل کنید که مجموعه دقیقاً در محل صحیح قرار گرفته باشد .



اورینگ نو را نصب کنید

محفظه سوپاپ و پینیون و مجموعه سوپاپ کنترل را در جای خود قرار دهید ، سپس پیچهای محفظه سوپاپ را با گشتاور 2.1~ 2.6 کیلوگرم متر معادل 21 ~ 26 نیوتن متر سفت کنید .

با استفاده از یک ابزار رابط مناسب مطابق شکل بلبرینگ را نصب کنید سپس کاسه نمود را جازده ، خارو محافظ خار را درموقعیت خود جا بزنید .

۱ - ابزار رابط

یوغ یا پیستون را به گریس آغشته و همراه فنر با رعایت جهت صحیح در محل خود قرار دهید کمی ( سیلر ) به مهره بوش تنظیم بزنید و آن را نصب و با گشتاور 2 کیلوگرم متر معادل 19.6 نیوتن متر سفت کنید .

سپس بوش تنظیم را شل کرده میل شانه ای را در موقعیت وسط قرار دهید . یادآور میشود با توجه به شرایط جعبه فرمان های معمولی و مشکلاتیکه در عمل دیده شده است به دلیل استاندارد نبودن فنر و به عبارتی متغیر بودن نیرو ( k ) فنر نمی توان اندازه ثابتی برای سفت کردن مهره تنظیم قائل شد .

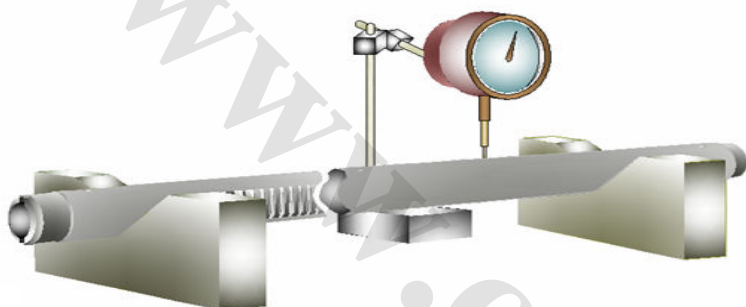
درصفحه فوق برای جلوگیری از موازی کاری از کتاب راهنمای تعمیرات سیستم فرمان هیدرولیک با کد ۱۱۹۷/۰۱۰۱ استفاده شده است .



نکته:

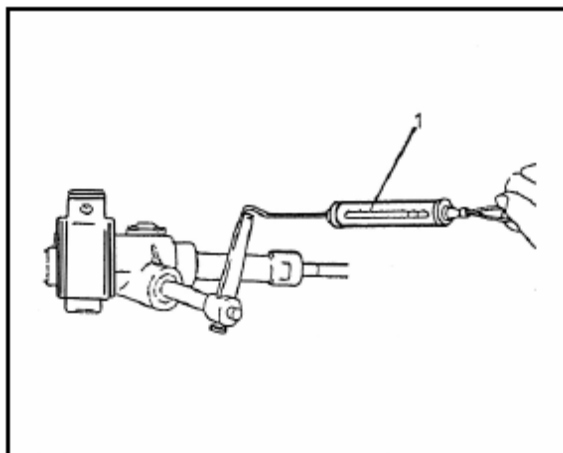
### فتر تنظیم

فتر تنظیم مهمترین رکن در تنظیم جعبه فرمان است اگر نیروی فتر یاد شده بیشتر از رنج استاندارد باشد فاقد حالت ارتجاعی بوده و مانند یک جسم صلب عمل میکند در این صورت نمیتواند شرایط لازم را برای تنظیم فرمان ایجاد کند با کمی سفت کردن مهره تنظیم فرمان به شدت سفت و با کمی شل کردن فرمان تغه خواهد زد و ضربات ناشی از دست انداز بین رک و پینیون خنثی نخواهد شد. اگر فتر دارای عیب یاد شده باشد به هیچ عنوان نمیتوان از تنظیم مناسب بهره مند شد.



از معایب بعدی که در فرمان شایع بوده تابیدگی میل شانه ای فرمان است این نقص منجر به « ترک » متغیر فرمان شده و سفتی فرمان در زمان دوران غریبک یکسان نخواهد بود. به دلیل مشکلاتی که در پروسه تولید این قطعه بوجود می آید ( در زمان دنده زدن حرارت در ناحیه

ماشینکاری به شدت افزایش می یابد و ریسک تابیدگی بالا میرود ) برای تست تابیدگی همچنانکه در صفحه 20 اشاره شده باید شانه ای را روی بلوک های V شکل ( پایه استقرا قطعات ) قرار داده و با ساعت در حالیکه شانه ای را دوران میدهید اندازه گیری کنید مقدار تابیدگی نباید بیشتر از 0.30mm باشد. برای اینکار شما نیاز به صفحه صاف ، بلوک V شکل و ساعت اندیکاتور با پایه مغناطیسی دارید .



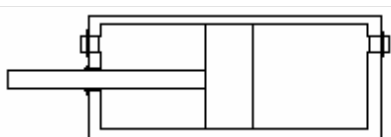
گشتاور چرخش پینیون را بوسیله نیرو سنج و ابزار واسطه اندازه گیری گشتاور ، از مرکز دنده شانه ای اندازه بگیرید .  
حد مجاز گشتاور 13 ~ 8 کیلو گرم سانتیمتر معادل 0.8 ~ 1.3 نیوتن متر است  
محدوده مجاز نیروی قرانت شده از نیرو سنج 800 ~ 1300 کیلوگرم .  
۱ - نیروسنج  
در صورتیکه مقادیر قرانت شده در محدوده مجاز نیست مرحله قبل را تکرار، فتر و شانه ای را بررسی کنید .





### بعد از مطالعه جزوه به سئوالات زیر پاسخ دهید :

- ۱ - بطور کلی چهار کار اساسی يك سیستم هیدرولیک را عنوان نمایند ؟
- ۲ - قوانین پایه در هیدرولیک را نام برده قانون پاسکال را توضیح دهید ؟



۳ شکل مقابل نمایش یک سیلندر هیدرولیک است برای ایجاد حالت تعادل شرایط فشار در سیلندر چگونه است؟

- ۴ - انواع پمپ ها کدامند و مسدود شدن مسیر چه تاثیری در آنها دارد توضیح دهید ؟
- ۵ - فشار چیست و بر چه اساسی سنجیده میشود ؟
- ۶ - نوع پمپ هیدرولیک در خودرو پراید کدام است و در کدامیک از طبقه بندی ها جای دارد ؟
- ۷ - مزیت استفاده از رینگ بادامی در پمپ های پره ای چیست ؟
- ۸ - علت استفاده از سونیچ فشار در پمپ چیست ؟
- ۹ - مراحل بررسی سفتی فرمان را شرح دهید .
- ۱۰ - دلیل استفاده از دما سنج در بررسی فشار مدار و یا سفتی فرمان چیست ؟
- ۱۱ - اندازه گیری فشار در حالت مدار بسته نواقص کدامیک از اجزاء سیستم هیدرولیک مشخص می کند ؟
- ۱۲ - کار رگلاتور چیست ؟
- ۱۳ - شرایط فشار، پیستون یا رم هیدرولیک و پمپ را در حالت های فرمان مستقیم ، در حال چرخش به چپ و در حال چرخش به راست تشریح کنید .
- ۱۴ - حد اقل ۵ عامل بروز صدا ( Noises ) را بنویسید ،
- ۱۵ - عملکرد دنده پینیون را در فرمان هیدرولیک توضیح دهید ؟
- ۱۶ - هدف از بکار گرفتن میل پیچشی یا ترشن بار در پینیون فرمان چیست ؟
- ۱۷ - کدامیک از اجزاء جعبه فرمان در خنثی نمودن ضربات نقش اساسی دارند ؟
- ۱۸ - میزان تابیدگی میل شانه ای چقدر است ؟ در صورت تابیدگی بیشتر از حد مجاز چه شرایطی ایجاد میشود ؟
- ۱۹ - تنظیم فرمان را کامل وبا ذکر گشتاور صحیح آن بنویسید .
- ۲۰ - به نظر شما یک سیال هیدرولیکی باید دارای چه ویژگی‌هایی باشد ؟

موفق باشید اردیبهشت ۸۹  
 کمیته ارتقاء فنی و علمی  
 پرسنل تعمیرگاه های مرکزی