

نگهداری سیستم ترمز

VIII-۲	شرح کلی سیستم ترمز
VIII-۳	نگهداری و تنظیم سیستم ترمز
VIII-۹	نقشه شبکه ترمز و میزان سفتی پیچ و مهره ها
VIII-۱۱	بررسی و تنظیم خلاصی پدال ترمز
VIII-۱۲	عیب‌یابی و رفع معایب سیستم ترمز

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



شرح کلی سیستم ترمز

سیستم ترمز بوستر دار ZX AUTO (زاوتو) از ترکیب خلاء و هیدرولیک استفاده می کند که شامل ترمزهای دیسکی جلو و کاسه ای عقب است.

ترمز دیسکی از پیستون های استوانه ای و کفشک های خنک شونده استفاده می کند. به دلیل وجود ترمز کاسه ای در عقب و دیسکی در جلو، ترمزگیری با استحکام بیشتری انجام می گیرد. ترمزدستی به ترمزهای کاسه ای عقب وصل شده است. پدال ترمز از نوع معلق است و دارای بوستر می باشد. سیستم ترمز به شکل طرح T بوده و به وسیله ABS کنترل می شود. سیستم ترمز دستی از نوع مکانیکی دستی است و اهرم کنترل آن در قسمت چپ، در عقب اهرم کنترل سرعت متغیر قرار دارد.

ساختار سیستم ترمز بوستردار

بوستر خلاء ای:

دو دیافراگمی $8.5' + 8.5'$ می باشد که تشکیل شده است از بوستر، پمپ اصلی ترمز، مخزن روغن ترمز. تأثیر بوستر تا ۶ برابر است که نیروی کمتری برای فشار دادن پدال ترمز مصرف می کند و تأثیر ترمزگیری را افزایش می دهد.

چراغ هشدار وضعیت ترمز:

اگر در سیستم ترمز نشستی وجود داشته باشد که سبب کاهش سطح روغن ترمز در پمپ ترمز می شود، چراغ هشدار وضعیت ترمز روشن می شود تا به راننده یادآوری کند که سیستم ترمز را فوراً کنترل کند تا جلوی تصادف گرفته شود.

سیستم فعال سازی ترمز:

پدال ترمز:

پدال ترمز مجموعه ای کنترل کننده است که بوسیله آن ترمز خودرو بکار گرفته می شود.

سیستم لوله کشی ترمز: سیستم لوله کشی ترمز را به پمپ اصلی ترمز را به پمپ ترمز داخل چرخهای جلو و عقب وصل می کند و قدرت هیدرولیک تولید شده بوسیله پمپ ترمز را به ترمزهای جلو و عقب منتقل می کند.

پمپ فرعی ترمز در داخل چرخ:

پمپ فرعی در مکانی در چرخهای جلو و عقب قرار گرفته است که فشار پمپ ترمز اصلی را که از طریق لوله های ترمز انتقال یافته است را دریافت کرده و به لنت های ترمز وارد می کند تا عمل ترمزگیری انجام بگیرد.

دیسک اصطکاک:

یک قطعه بسیار مهم برای تولید نیروی اصطکاک، برای بدست آوردن راندمان ترمزگیری مورد نظر است. کیفیت آن به طور مستقیم بر روی شدت و ماندگاری نیروی اصطکاکی تأثیر دارد.

روغن ترمز:

توصیه می شود از روغن ترکیبی HZY۴ یا DOT۴ که بر مبنای استاندارد GB ۱۲۹۸۱-۲۰۰۳ است استفاده کنید. هیچ وقت از روغن معدنی یا دیگر روغن ها استفاده نکنید. هیچ وقت از انواع روغن ترمزهایی که با همدیگر ترکیب شده اند استفاده نکنید. وجود گاز یا مایعات دیگر در روغن ترمز سبب کاهش غلظت روغن ترمز می شود. بنابراین وضعیت روغن ترمز باید بصورت دوره ای کنترل شود. در صورت لزوم آن را سریعاً تعویض نمایید.

نگهداری و تنظیم سیستم ترمز

۱ بازرسی و تعمیر مجموعه بوستر خلاء به همراه پمپ اصلی ترمز

اگر بوستر نشتی داشته باشد یا به اندازه کافی خلاء ایجاد نمی‌کند، قبل از آزمایش تعمیر باید صورت بگیرد. (توصیه می‌شود کل بوستر خلاء را تعویض کنید.)

عملکرد بوستر ترمز

احتیاط: اگر بوستر نشت دارد و یا خلاء به اندازه کافی ایجاد نمی‌شود، تعمیر قبل از آزمایش باید صورت بگیرد.

(۱) آزمایش عملکرد

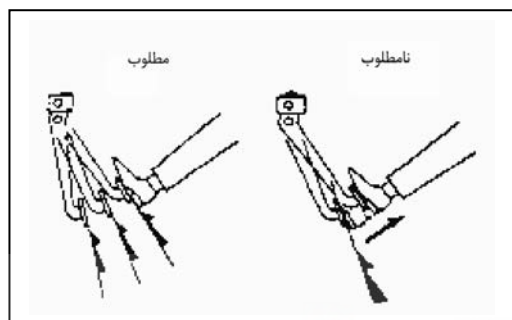
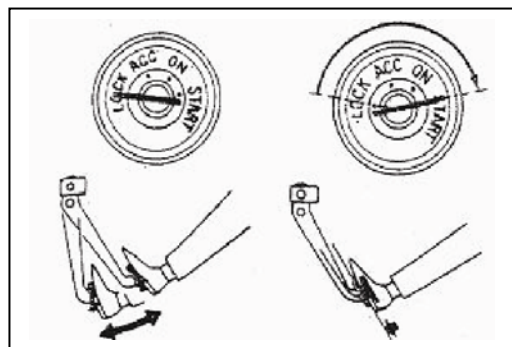
A. با خاموش بودن موتور، پدال ترمز را چندین بار فشار دهید و بررسی نمایید که فاصله خلاصی پدال تغییر می‌کند یا خیر.

B. پدال ترمز را فشار دهید و موتور را روشن کنید. اگر پدال خودش مقداری به سمت پایین حرکت کرد، نشانه عادی بودن عملکرد است.

(۲) روش بررسی عدم نشتی خلاء بوستر

A. موتور را روشن کنید و بعد از ۲-۱ دقیقه آن را خاموش کنید و به آرامی پدال ترمز را چندین بار فشار دهید. اگر وضعیت توقف پدال بعد از هر بار فشار دادن بالاتر بود نشانه خوب بودن آب‌بندی خلاء است.

B. پدال ترمز را در حال روشن بودن موتور فشار دهید و برای ۳۰ ثانیه نگه دارید. اگر پدال حرکت نکرد نشان می‌دهد که آب‌بندی خلاء عادی است.



اندازه‌گیری فشار روغن سیستم ترمز

اگر قطعاتی از سیستم ترمز تعویض گردیده‌اند یا هوا در لوله‌ها وجود دارد هواگیری باید انجام شود. از ریختن روغن ترمز روی رنگ خودرو جلوگیری نمایید و در صورت ریخته شدن سریعاً آن را پاک کنید که در غیر اینصورت رنگ آن قسمت را پوسته خواهد کرد.

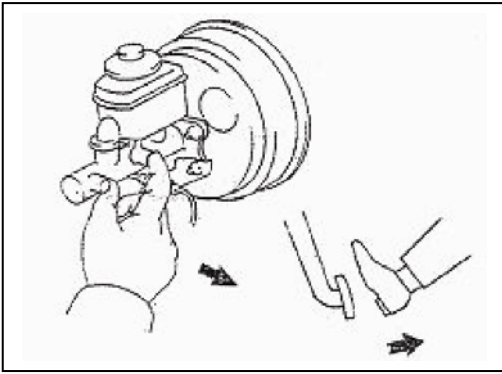
(۱) پر کردن روغن ترمز به درون مخزن

بعد از انجام گرفتن هواگیری در حد نیاز روغن ترمز به مخزن اضافه نمایید.

نوع روغن ترمز: روغن ترمز ترکیبی شیمیایی HZY۴ (یا DOT۴) مطابق با استاندارد

GB ۱۲۹۸۱-۲۰۰۳





(۲) هواگیری پمپ اصلی ترمز

احتیاط: اگر پمپ اصلی تعویض و یا مخزن خالی شده است، هواگیری باید از پمپ اصلی ترمز انجام بگیرد.

A. لوله روغن را از پمپ اصلی ترمز جدا کنید و از ظرفی برای جمع کردن روغن ترمز استفاده کنید.

B. به آرامی پدال ترمز را فشار دهید و نگه دارید.

C. از انگشتان خود برای بستن خروجی پمپ اصلی استفاده کنید و پدال را رها کنید.

D. اقدام فوق را ۳-۴ بار تکرار کنید.

E. لوله روغن را دوباره به پمپ اصلی ترمز وصل کنید.

(۳) هواگیری لوله‌های ترمز

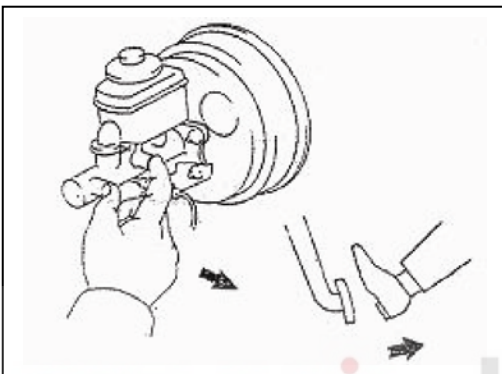
A. پدال را به آرامی برای چندین بار فشار دهید و سپس رها کنید.

B. با پدال نگه داشته شده اتصالات لوله را شل کنید تا روغن ترمز خارج شود و سپس اتصالات را سفت کنید.

C. اقدام فوق را تا زمان عدم وجود حباب‌های هوا در روغن خروجی ادامه دهید. سپس اتصال لوله را به میزان 18 ± 2 N.m سفت نمایید.

D. همه پمپ‌های ترمز داخل چرخ‌ها را نیز هواگیری کنید.

E. مکانیسم تنظیم ترمز را نیز هواگیری نمایید.



(فقط برای مرجع) مجموعه پمپ اصلی ترمز

(۱) درپوش

(۲) صافی

(۳) مخزن روغن

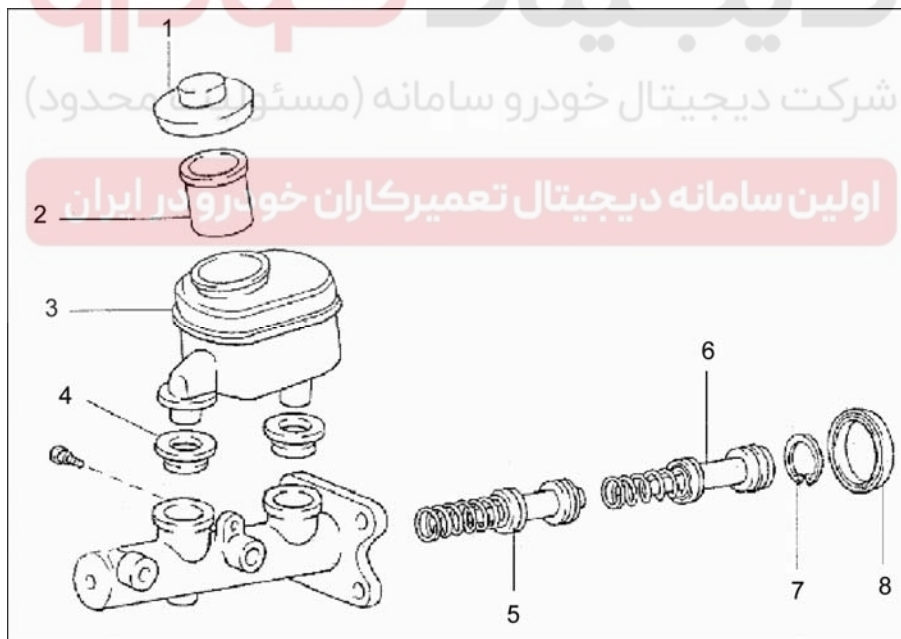
(۴) واشر آب‌بندی

(۵) پیستون دومی با فنر

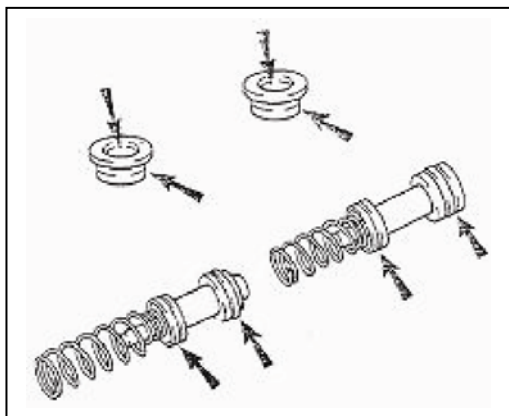
(۶) پیستون اولی با فنر

(۷) خار هلالی

(۸) بوش



(۱) از گلایکل لیتیومی برای چرب کردن قطعات پمپ نشان داده شده در تصویر استفاده نمایید.



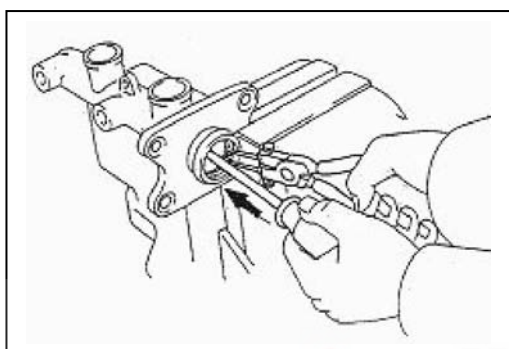
(۲) فنر و پیستون را نصب کنید.

مراقب باشید کاسه لاستیکی که روی پیستون است صدمه نبیند.

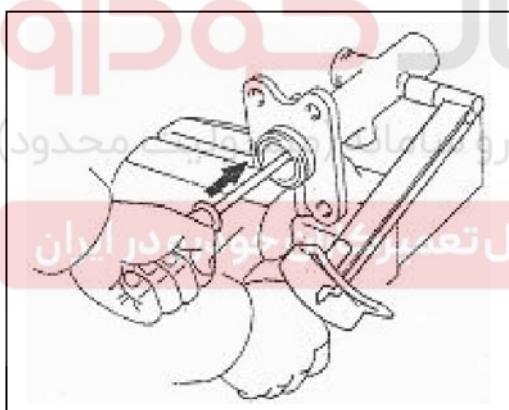
A. فنر و پیستون را به صورت عمودی نصب کنید در غیر اینصورت پمپ اصلی ترمز ممکن است صدمه ببیند.

B. از پیچ‌گوشی برای نگه داشتن پیستون استفاده کنید و با استفاده از خار جمع کن خار هلالی را جا بیندازید.

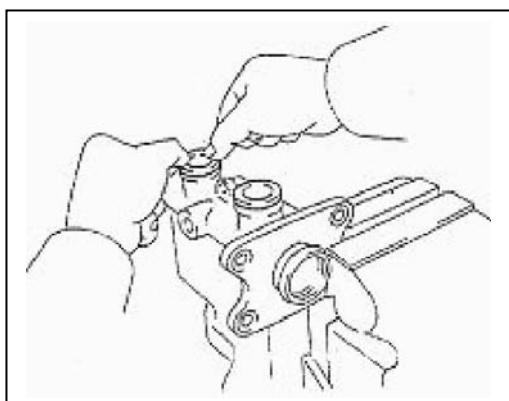
احتیاط: سر پیچ‌گوشی نباید تیز باشد.

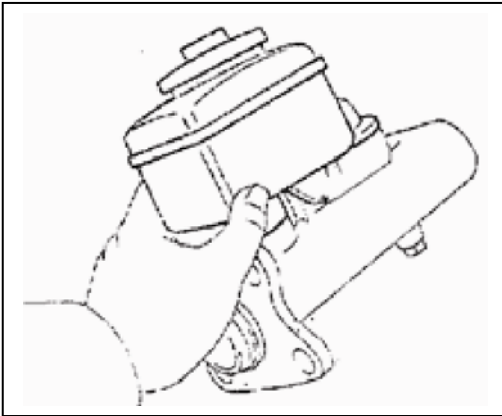


(۳) از گردگیر نو استفاده نمایید.



(۴) واشر آب‌بندی را نصب کنید.





(۵) نصب مخزن روغن

A. صافی و درپوش را نصب کنید.

B. مخزن را روی پمپ اصلی نصب کنید.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



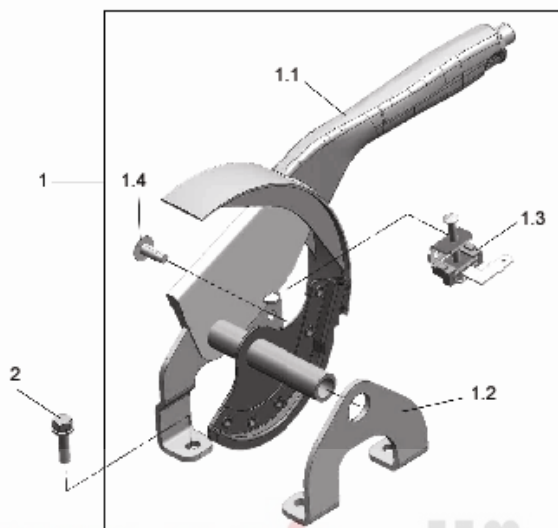
۲ سیستم ترمز دستی

سیستم ترمز دستی از مکانیسم کنترل روی کنسول استفاده می‌کند و بوسیله کابل‌های ترمز دستی به ترمز چرخ‌های راست و چپ عقب وصل شده است. سیستم ترمز دستی و ترمز پارک مشترک و یک سیستم هستند که سبب ساده شدن مکانیسم ترمز دستی شده‌اند. تنظیمات ترمز دستی عمدتاً در اهرم ترمز دستی انجام می‌گیرد.

ساختار سیستم ترمز دستی:

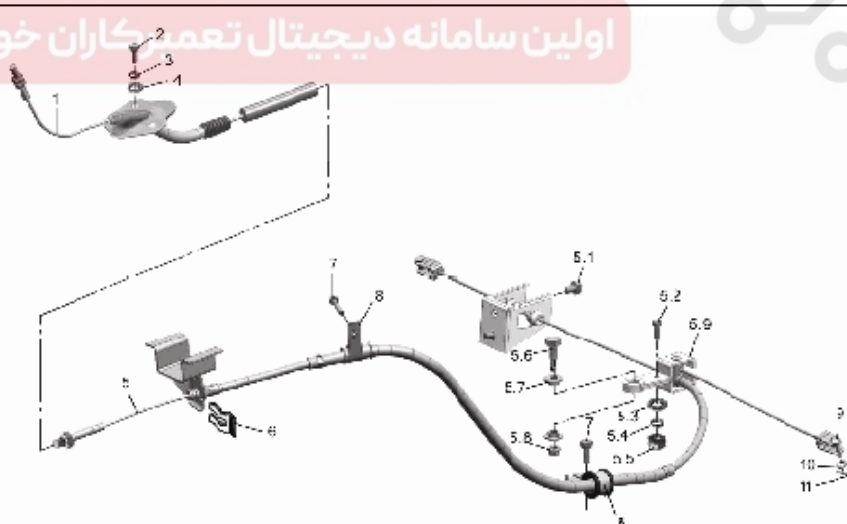
جلو

- | | |
|-----|----------------------------------|
| ۱ | مجموعه مکانیسم کنترل ترمز دستی |
| ۱.۱ | مجموعه اهرم ترمز دستی |
| ۱.۲ | صفحه نگهدارنده اهرم ترمز دستی |
| ۱.۳ | مجموعه سوئیچ ترمز دستی |
| ۱.۴ | پیچ نگهدارنده سوئیچ ترمز دستی |
| ۲ | مجموعه واشر تخت، واشر فنری و پیچ |



دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

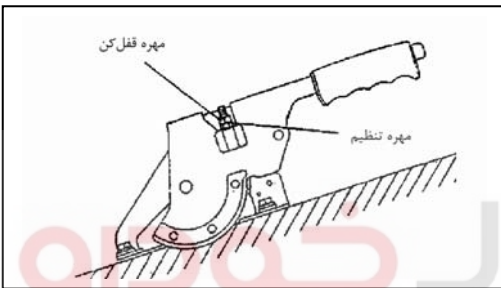
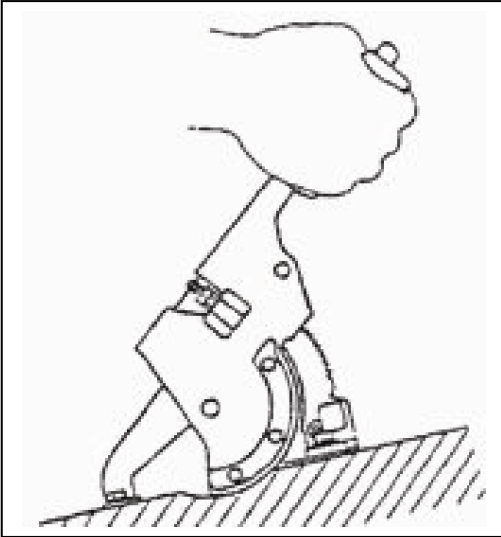
اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



- | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| ۱. مجموعه عقبی کنترل ترمز دستی (A) | ۲. پیچ | ۳. واشر فنری | ۴. واشر تخت |
| ۵. مجموعه عقبی کنترل ترمز دستی (B) | ۵.۱. مجموعه پیچ و واشر فنری | ۵.۲. پیچ | ۵.۳. واشر تخت |
| ۵.۴. واشر فنری | ۵.۵. مهره | ۵.۶. پیچ ساقه‌دار | ۵.۷. بوش |
| ۵.۸. مهره قفل‌کن فلنچ | ۵.۹. واسطه تعادل | ۶. قفل کن فنری | ۷. مجموعه پیچ، واشر فنری و واشر تخت |
| ۸. بست لوله | ۹. پین | ۱۰. واشر تخت | ۱۱. اشبیل |

تنظیم ترمز دستی

(۱) درست نصب بودن مکانیسم کنترل دستی را بررسی نمایید. اهرم دستی را بکشید و تعداد دندانه‌های روی هلالی قبل از زبانه درگیرکننده را بشمارید. با نیروی کششی 196 N باید بتوانید ۷-۹ دندانه را رد کنید. (۳/۴ جمع کل دندانه‌ها)



(۲) هر وقت لازم بود عملکرد مکانیسم کنترل ترمز دستی را تنظیم نمایید.
احتیاط: قبل از تنظیم مکانیسم کنترل ترمز دستی، فاصله خلاصی ترمز چرخ عقب نیز باید تنظیم شود.

(a) گردگیر روی مکانیزم اهرم ترمز دستی را بردارید.

(b) مهره را شل کنید و آن را با چرخاندن تنظیم کنید تا خلاصی اهرم اصلاح گردد.

(c) مهره را سفت کنید.

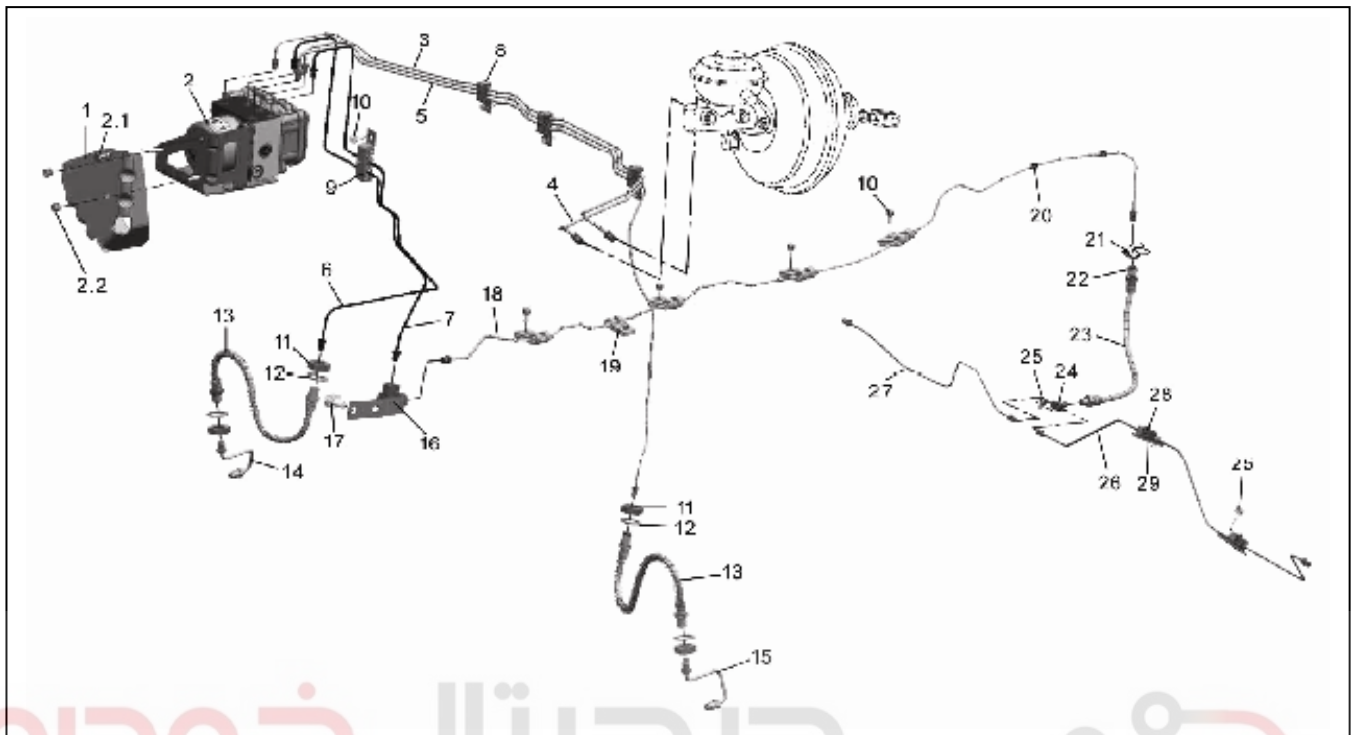
(d) گردگیر روی مکانیزم اهرم را نصب نمایید.

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

نقشه شبکه سیستم ترمز و میزان سفتی اتصالات

نقشه شبکه (۴×۲)



فهرست قطعات:

لوله روغن پمپ ترمز پشت چرخ (چپ)

۱۵

مجموعه دوطرفه ترمز عقب

۱۶

مهره، واشر فنری و واشر تخت

۱۷

مجموعه لوله روغن ترمز عقب ۲

۱۸

مجموعه بست برای یک لوله قطر ۶/۵

۱۹

گیره حلقه‌ای برای یک لوله

۲۰

قفل کن فنری

۲۱

نگهدارنده دو بر

۲۲

مجموعه شلنگ ترمز عقب

۲۳

مجموعه سه راهی ترمز عقب

۲۴

مهره، واشر فنری و واشر تخت

۲۵

مجموعه لوله روغن ترمز عقبی چپ

۲۶

مجموعه لوله روغن ترمز عقبی راست

۲۷

مجموعه گیره برای ۳ لوله

۲۸

پایه نگهدارنده لوله روغن ترمز

۲۹

پایه ABS

۱

مدول کنترل ABS

۲

پیچ

۲.۱

مهره، واشر فنری و واشر تخت

۲.۲

مجموعه لوله‌های روغن از پمپ اصلی ترمز به ABS ۱

۳

مجموعه لوله‌های روغن از پمپ اصلی ترمز به ABS ۲

۴

مجموعه لوله‌های روغن ترمز جلوی پمپ

۵

مجموعه لوله‌های روغن جلوی راست

۶

مجموعه لوله‌های روغن ترمز عقب ۱

۷

مجموعه بست لوله برای ۳ لوله (۶/۵)

۸

مجموعه بست لوله برای پنج لوله

۹

مجموعه مهره، واشر فنری و واشر تخت

۱۰

مهره باریک ۶ ضلعی

۱۱

واشر قفل کن زبانه‌دار بیرونی

۱۲

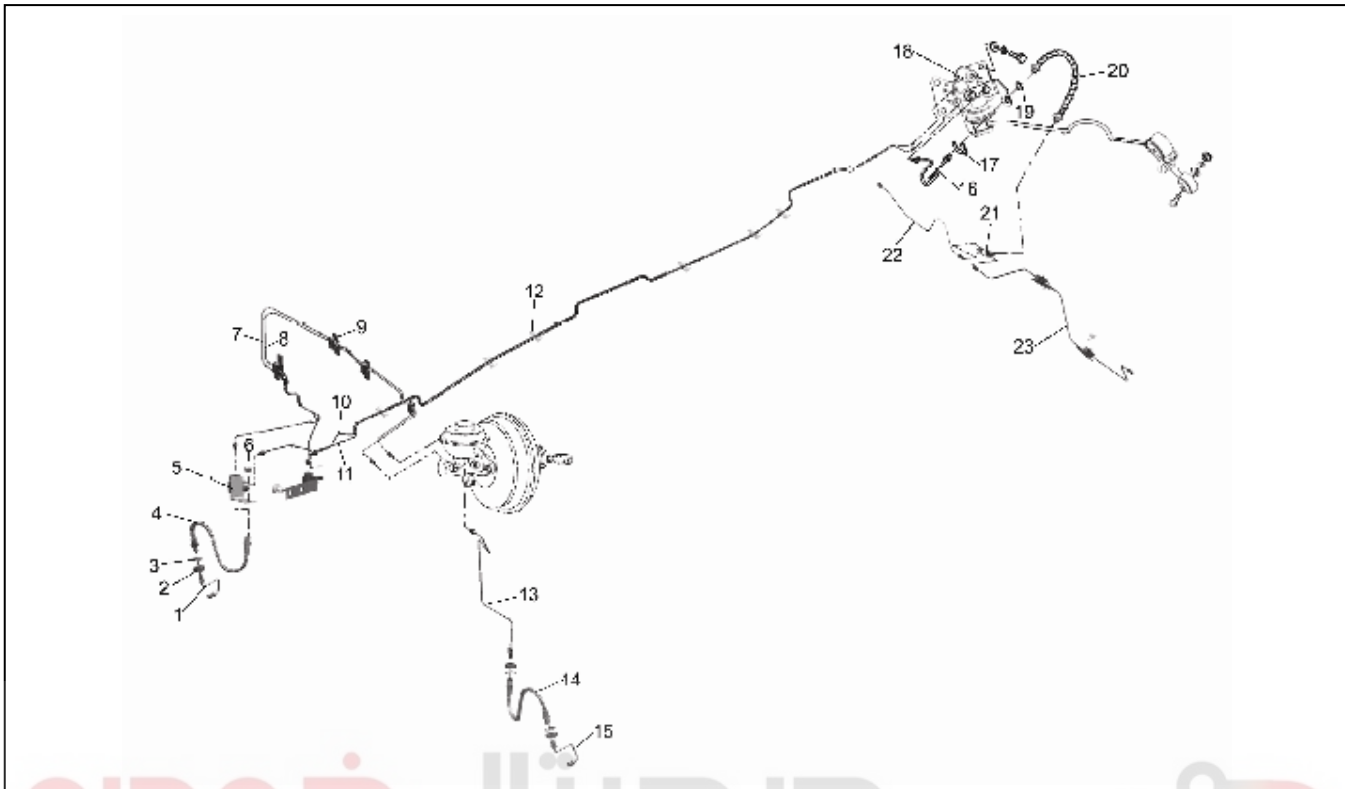
مجموعه شلنگ ترمز جلو

۱۳

لوله روغن پمپ ترمز پشت چرخ (راست)

۱۴

آرایش مدار ترمز (۴×۴)



فهرست قطعات:

ترتیب	شرح	ترتیب	شرح
۱	مجموعه لوله روغن (راست)	۱۴	مجموعه شلنگ ترمز جلو
۲	مهره باریک	۱۵	مجموعه لوله روغن (چپ)
۳	واشر قفل کن بیرونی	۱۶	مجموعه لوله روغن ترمز انتقالی شیر تعادل
۴	مجموعه شلنگ ترمز جلوی راست	۱۷	قفل کن فنری
۵	مجموعه سه راهی سمت راست	۱۸	شیر تعادل همراه با پایه نگهدارنده
۶	مجموعه پیچ، واشر فنری و واشر تخت	۱۹	نگهدارنده دو بر
۷	مجموعه لوله روغن ترمز جلویی راست	۲۰	مجموعه لوله ترمز عقب
۸	مجموعه لوله روغن از پمپ اصلی ترمز به دوراهی	۲۱	مجموعه سه راهی ترمز عقب
۹	مجموعه بست برای سه لوله (۶/۵)	۲۲	مجموعه لوله روغن ترمز عقب راست
۱۰	مجموعه لوله روغن ترمز از سه راهی سمت راست به شیر تعادل	۲۳	مجموعه لوله روغن ترمز عقبی چپ
۱۱	مجموعه لوله روغن ترمز از دوراهی به شیر تعادل	۲۴	مجموعه بست برای ۳ لوله (۸/۵)
۱۲	مجموعه بست برای دو لوله	۲۵	مجموعه دوراهی ترمز عقب
۱۳	مجموعه لوله روغن ترمز جلو چپ		

میزان سفتی مهره‌های اتصالات لوله ترمز باید $18 \pm 2 \text{ N.m}$ باشد.

سفت کردن بیش از حد سبب تغییر شکل پیدا کردن اتصال و سر لوله‌ها خواهد شد.

لوله‌ها بعد از نصب شدن یا لوله‌هایی که هوا گرفته‌اند باید هواگیری شوند تا از تأثیر منفی وجود هوا در لوله جلوگیری شود.

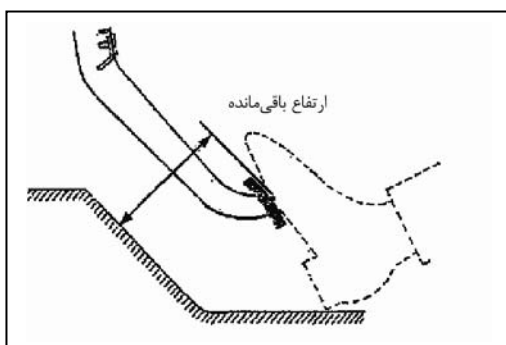
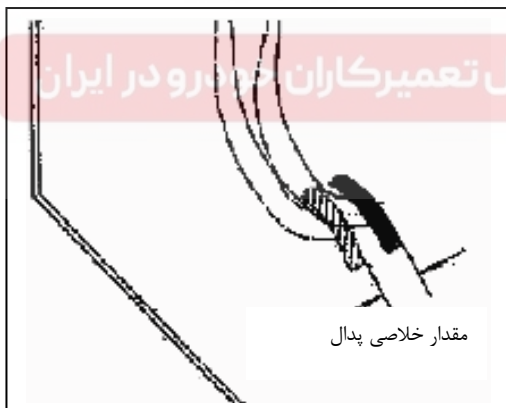
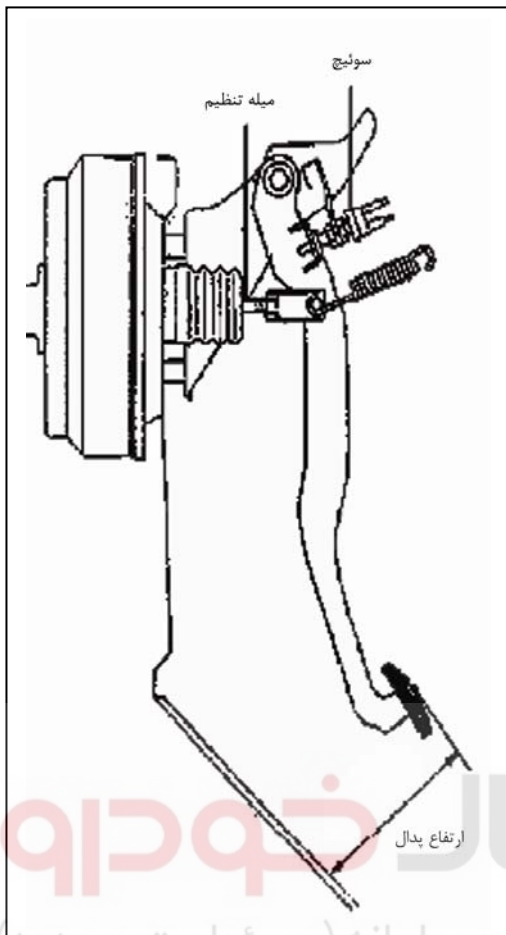
بعد از اینکه همه پمپ‌های ترمز داخل چرخ، هواگیری شدند سطح روغن ترمز در مخزن روغن را بررسی نمایید. در صورت لزوم روغن ترمز را مجدداً اضافه نمایید و موتور را در دور آرام روشن نگه دارید.

اصول هواگیری: هواگیری باید اصولاً از دور به نزدیک انجام شود. یعنی: چرخ عقب راست - چرخ عقب چپ - چرخ جلو راست - چرخ جلو چپ.

بررسی و تنظیم خلاصی پدال ترمز

بررسی و تنظیم خلاصی پدال ترمز

- (۱) فاصله صحیح پدال ترمز را تا کف خودرو بررسی کنید که باید ۱۶۰-۱۷۰ mm باشد اگر غیر از این بود، تنظیم نمایید.
- (۲) در صورت لزوم ارتفاع پدال را تنظیم کنید.
 - (a) سوئیچ چراغ ترمز را کامل بگردانید.
 - (b) مهره دوشاخه تنظیم را شل کنید.
 - (c) دوشاخه تنظیم را برای تنظیم ارتفاع پدال تنظیم کنید.
 - (d) سوئیچ را تا موقع لمس کردن صفحه متوقف گر برگردانید.
 - (e) بعد از تنظیم ارتفاع پدال، خلاصی پدال را تنظیم کنید.
 - (f) مهره قفل کن را سفت کنید. (۳۷ N.m)



(۳) بررسی خلاصی پدال ترمز

- (a) موتور را خاموش کنید، پدال را چندین بار فشار دهید تا هنگامی که خلاء بوستر کامل گردد.
- (b) از دستان خود برای فشار دادن پدال تا هنگام احساس شدن نیروی واکنش استفاده کنید. همانطور که در شکل مشخص شده است، فاصله را اندازه بگیرید.

خلاصی استاندارد: ۳-۶ mm

احتیاط: خلاصی پدال فاصله بین پین و دوشاخه است.

- (۴) در صورت لزوم خلاصی پدال را تنظیم نمایید.
 - (a) اگر درست نبود، دوشاخه تنظیم را جهت تنظیم خلاصی پدال بچرخانید.
 - (b) موتور را جهت مطمئن شدن از خلاصی پدال، روشن کنید.
 - (c) بعد از تنظیم خلاصی پدال، ارتفاع پدال را بررسی کنید.
 - (۵) ارتفاع باقی مانده پدال را بررسی کنید.
- ترمز دستی را آزاد کنید و وقتی که موتور روشن است پدال را با نیروی ۴۹۰ N فشار دهید و ارتفاع باقی مانده پدال را اندازه بگیرید (مانند تصویر). ارتفاع باید بیشتر از ۵۹ mm باشد. اگر اینطور نبود سیستم ترمز را بررسی و تعمیر نمایید.

خرابی و تعمیرات سیستم ترمز

عیب	علت	رسیدگی و تعمیر و تنظیم
انحراف خودرو	۱. فشار باد لاستیک چرخ‌ها متفاوت است. ۲. لاستیک فرسوده شده است. ۳. فقط ترمز چرخ راست / چپ می‌گیرد. ۴. دیسک اصطکاک چرخ راست / چپ فرسوده شده است. ۵. پیستون کالیپر ترمز گیر کرده است. ۶. پیستون کالیپر ترمز گیر کرده است. ۷. کالیپر ترمز گیر کرده است. ۸. پین هدایت کالیپر ترمز شل شده و یا خورده شده است. ۹. کفشک ترمز فرسوده شده است. ۱۰. دیسک ترمز فرسوده شده است. ۱۱. دیسک ترمز خراب شده است.	۱. در حد مشخص شده باد پر کنید. باید باد لاستیک‌های چپ و راست یکسان باشد. ۲. باید فرسودگی لاستیک‌های چپ و راست یک اندازه باشد. ۳. دوباره تنظیم نمایید. ۴. بررسی، تعمیر و تعویض نمایید. ۵. تمیز یا تعویض نمایید. ۶. تعمیر یا تعویض نمایید. ۷. تعمیر نمایید. ۸. سفت یا تعویض نمایید. ۹. تعویض یا تعمیر نمایید. ۱۰. تعویض نمایید. ۱۱. تعویض نمایید.
ترمز صدا می‌دهد.	۱. لنت ترمز خیس یا چرب شده است. ۲. لنت ترمز بسیار فرسوده شده است (صدای تیز).	۱. بررسی، خشک یا تعویض شود. ولی موقع ترمزگیری اضطرابی صدا به وجود می‌آید که این صدای عادی دیسک ترمز است. ۲. لنت ترمز را تعویض نمایید.
کاسه ترمز خیلی داغ می‌شود.	۱. بلبرینگ توپی چرخ شل یا خراب شده است. ۲. کالیپر ترمز یا پیستون سیلندر چرخ گیر کرده یا گریپاژ کرده است. ۳. کالیپر ترمز روی بوش یا ریل کشویی گیر کرده است. ۴. پایه کالیپر ترمز شل شده است. ۵. کاسه ترمز یا کفشک ترمز تغییر شکل پیدا کرده است. ۶. اجزاء به طور نادرست نصب شده‌اند. ۷. سوراخ تنفس پمپ اصلی مسدود شده است.	۱. سفت یا در صورت لزوم تعویض نمایید. ۲. بررسی، تعمیر و در صورت لزوم تعویض نمایید. ۳. بررسی، تعمیر و در صورت لزوم تعویض نمایید. ۴. بررسی و سفت نمایید. ۵. تعمیر یا تعویض نمایید. ۶. دوباره نصب نمایید. ۷. بررسی، تمیز یا تعویض نمایید.
پدال ترمز نرم است.	هوا در لوله‌های روغن وجود دارد.	دوباره هواگیری نمایید.
پدال ترمز نشست می‌کند (مقاومت نشان نمی‌دهد)	۱. مسیر روغن نشست می‌کند. ۲. پمپ فرعی ترمز در چرخ نشست می‌کند. ۳. واشر پیستون پمپ اصلی ترمز فرسوده شده یا آسیب دیده است.	۱. سفت بودن اتصالات را بررسی کنید و در صورت لزوم تعویض نمایید. ۲. بررسی و در صورت لزوم تعویض نمایید. ۳. تعویض نمایید.
پدال ترمز سفت است.	۱. لنت ترمز خیس، چرب یا فرسوده شده است. ۲. سوپاپ یک طرفه بوستر خراب شده است.	۱. بررسی، خشک و در صورت نیاز تعویض نمایید. ۲. بررسی، تعمیر و در صورت نیاز تعویض نمایید.
پدال ترمز دل می‌زند.	۱. خلاصی انتهای دیسک ترمز زیاد از حد است و یا ضخامت تغییر کرده است. ۲. کاسه ترمز از حالت دایره خارج شده است. ۳. بلبرینگ توپی چرخ شل شده است. ۴. کالیپر ترمز شل شده است.	۱. بررسی، تعمیر و در صورت لزوم تعویض نمایید. ۲. بررسی، تعمیر و در صورت لزوم تعویض گردد. ۳. به میزان لازم سفت کنید. ۴. دوباره سفت نمایید.

نگهداری سیستم ABS

بخش I شرح و عملکرد

VIII-۱۴	احتیاط‌های نگهداری
VIII-۱۴	شرح کلی از سیستم
VIII-۱۴	مخفف‌ها و تعریف اصطلاحات
VIII-۱۵	شرح سیستم ABS
VIII-۲۹	کانکتورهای دسته سیم و آرایش ترمینالهای کانکتور ECU (ABS)
VIII-۲۹	عیب‌یابی
VIII-۲۹	عیب‌یابی هوشمند

بخش II نگهداری

VIII-۳۲	روش هواگیری سیستم ABS
VIII-۳۲	هواگیری روی خودرو
VIII-۳۳	تعویض مدول کنترل الکترونیک (ECU)

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



بخش ۱ شرح و عملکرد

احتیاط‌های نگهداری

هنگام انجام دادن خدمات و تعمیر سیستم ترمز ABS، احتیاط‌های زیر باید رعایت شوند، در غیر اینصورت سیستم ترمز ABS صدمه خواهد دید.

- قبل از انجام دادن هرگونه لحیم‌کاری، دسته سیم مدول کنترل سیستم ترمز ABS را جدا کنید.

- اجزا و مجموعه‌های سیستم ترمز ABS به EMI (تداخل الکترومغناطیسی) بسیار حساس هستند. لذا سیم‌کشی، قرارگیری، موقعیت‌دهی و نصب تمام اجزاء سیستم ABS ترمز از جمله اتصالات، بست‌ها و پایه‌ها باید محتاطانه انجام بگیرد.

- از شارژر سریع برای روشن کردن موتور یا شارژ کردن باتری که هنوز وصل است استفاده نکنید، چون ممکن است سبب خراب شدن باتری یا قطعات و مجموعه‌های سیستم ترمز ABS شود.

- بعد از خاموش کردن سوئیچ خودرو باتری را جدا نمایید.

- کانکتورهای دسته سیم مدول کنترل ABS را در زمان سوئیچ بسته از مدول کنترل جدا نمایید.

- هیچ‌کدام از قطعات و مجموعه‌های سیستم ترمز ABS را دست کاری نکنید. تمام اجزاء و مجموعه‌های ABS فقط با تعویض شدن، تعمیر می‌شوند.

- قطعات و مجموعه‌های سیستم تعلیق خودرو را روی کابل حسگر سرعت چرخ آویزان نکنید، که ممکن است باعث خرابی کابل شود.

- ECU را در محیطی با دمایی بیش از 105°C قرار ندهید.

- از روغن دارای پایه نفتی در پمپ اصلی ترمز استفاده نکنید و از ظرفی که قبلاً روغن پایه نفتی را داشته است برای نگهداری روغن ترمز استفاده نکنید. مواد نفتی سبب باد کردن و تغییر شکل پیدا کردن قطعات لاستیکی می‌شود که در نتیجه آب در سیستم نفوذ کرده و نقطه جوش روغن ترمز سیستم کاهش پیدا می‌کند.

شرح کلی از سیستم

وظیفه سیستم ترمز ABS ۷.۴ DBC حداقل کردن لغزش چرخ‌های خودرو موقع ترمزگیری‌های ناگهانی است. قاعده کلی این است که هنگام ترمزگیری، سرعت هر چرخ مورد ارزیابی قرار گرفته و فشار روغن بصورت کنترل شده به چرخ انتقال پیدا می‌کند.

این عمل کار را برای راننده برای ثابت نگهداشتن جهت رانندگی و بهتر شدن قابلیت هدایت خودرو آسان می‌کند.

مخفف و تعریف اصطلاحات

ABS	: سیستم ترمز ضد قفل
B+	: ولتاژ باتری
HCU	: واحد کنترل هیدرولیک
CKT	: مدار
DRP	: تقسیم دینامیکی عقب
DLC	: کانکتور اتصال به اطلاعات
DMM	: مولتی متر دیجیتالی
ECU	: واحد کنترل الکترونیکی
EMI	: تداخل الکترومغناطیسی
HCU	: واحد کنترل هیدرولیک
IP	: پانل آمپر (داشبورد)
LDM	: مدول کنترل لامپ‌ها
PCM	: مدول کنترل سیستم انتقال نیرو
TCS	: سیستم کنترل کشش
WSS	: حسگر سرعت چرخ

شرح سیستم ABS

واحد کنترل هیدرولیک

واحد کنترل هیدرولیک (HCU) در محفظه موتور قرار دارد، و برای کنترل روغن ترمز در مدار هیدرولیک هر چرخ، هنگام ترمزگیری ABS، استفاده می‌شود. در روند ترمزگیری عادی، واحد کنترل هیدرولیک فشار روغن ترمز هر چرخ را حفظ یا کاهش می‌دهد بدون توجه به فشاری که پمپ اصلی ترمز تولید می‌کند. واحد کنترل هیدرولیک (HCU) مجموعه‌ای است که قابل تعمیر نبوده، لذا آن را داغون نکنید. در صورت معیوب شدن آن را باید تعویض نمایید. HCU از ترکیب چهار مداری استفاده می‌کند که شامل مدار چرخ‌های چپ جلو، راست جلو، چپ عقب و راست عقب، می‌باشد.

HCU همچنین شامل دیگر قطعات نیز هست که به شرح زیر می‌باشند:

الکتروموتور پمپ

HCU شامل یک پمپ مایع گردان است که توسط یک الکتروموتور کار می‌کند موقع ترمزگیری با ABS، این پمپ فشار را کاهش می‌دهد و روغن ترمز را از کالیپر ترمز به پمپ اصلی ترمز بر می‌گرداند.

سوپاپ‌های سیستم ترمز ABS

سوپاپ‌های فشار روغن ترمز را در مدار هر یک از چرخ‌ها بر حسب نیاز حفظ یا کاهش می‌دهد چهار عدد سوپاپ نگهدارنده و چهار عدد سوپاپ آزاد کننده روغن وجود دارد موقع ترمزگیری با ABS، ECU به این سوپاپ‌ها دستور قرارگیری در موقعیت مناسب را می‌دهد. در حالت ترمزگیری ABS، فشار در هر مدار هیدرولیک با باز و بست کردن سوپاپ مربوطه ممکن است ثابت نگهداشته شود یا رها گردد. در وضعیت عادی، سوپاپ‌های ورود روغن باز هستند و سوپاپ‌های آزاد سازی بسته هستند. در این حالت فشار روغن تولید شده توسط پمپ اصلی ترمز در شرایط ترمزگیری معمولی، مستقیماً به چرخ‌ها منتقل می‌گردد سوپاپ‌های ABS جزء جدا نشدنی قطعات HCU هستند و آنها را جداگانه نمی‌شود سرویس کرد.

واحد کنترل الکترونیکی (ECU)

وظایف اصلی ECU به شرح زیر هستند:

- نظارت بر ورودی حسگر سرعت چرخ
- شناسایی امکان لغزش چرخ
- کنترل سیستم ترمز در حالت ABS

سیستم نظارت برای مطمئن شدن از عملکرد درست سیستم برق می‌باشد. ECU سرعت هر چرخ را پیوسته بررسی می‌کند تا لحظه لغزیدن چرخ‌ها را بداند. در صورت شناسایی زمینه لغزش چرخ‌ها، ECU سوپاپ‌ها را در موقعیتی مناسب با شرایط تنظیم می‌کند تا فشار روغن ترمز را در بعضی یا همه مدارهای چرخ تنظیم کند و ترمزگیری مطلوب تری را به وجود بیاورد. ECU این وضعیت را تا زمان برطرف شدن زمینه لغزش چرخ‌ها ادامه می‌دهد. ECU همچنین سیستم ABS را برای عملکرد درست مرتباً کنترل می‌کند. در صورت شناسایی شدن عیبی در سیستم ABS، ECU فوراً ABS را از مدار سیستم ترمز خارج می‌کند و چراغ هشدار سیستم ABS روی صفحه آمپر را روشن می‌کند. ECU همچنین نمایش کدهای عیب را در وضعیت عیب‌یابی کنترل می‌کند.

- کوئل سوپاپ ABS
- رله الکترومغناطیسی برقی تغذیه
- رله الکتروموتور

حسگر سرعت چرخ و حلقه دندانه‌دار

حسگر سرعت چرخ از یک ولتاژ ضعیف AC برای انتقال دادن اطلاعات سرعت چرخ به ECU، استفاده می‌کند. هر چرخ به یک عدد حسگر سرعت مجهز می‌باشد. این ولتاژ به وسیله چرخ دنده حلقه‌ای و از طریق القا مغناطیسی حسگر ثابت تولید می‌شود. توان و فرکانس این ولتاژ AC متناسب با سرعت چرخ است و با افزایش یافتن سرعت هر دو افزایش پیدا می‌کنند.

عادی، همانند سیستم عادی ترمز بدون ABS می‌باشد. فشار معتدل پدال می‌تواند ضمن ثابت نگهداشتن تعادل خودرو، حداقل فاصله توقف را فراهم نماید.

حسگر سرعت چرخ و حلقه دندانه‌دار جدا شده

چهار عدد حسگر سرعت روی هر خودرو در مکانی در نزدیکی چرخ دنده‌های حلقه دندانه‌دار نصب می‌باشند. حسگر و حلقه دندانه‌دار را می‌شود جداگانه سرویس نمود.

لامپ هشدار ABS

چراغ هشدار ABS در صفحه آمپرهای قرار دارد. اگر ECU عیبی را در ABS شناسایی کند، چراغ هشدار ABS فوراً روشن می‌گردد. چراغ هشدار ABS راننده را مطلع می‌سازد که سیستم ABS ترمز غیر فعال شده است. در صورت روشن شدن چراغ هشدار ABS، فقط ترمز معمولی قابل استفاده می‌باشد. شرایطی که در آن ECU چراغ هشدار را کنترل می‌کند به شرح زیر است:

۱. موقعی که سیستم ABS عادی کار می‌کند، ECU چراغ هشدار ABS را خاموش نگه می‌دارد.

۲. موقعی که ECU عیبی را در سیستم ABS ترمز شناسایی می‌کند، چراغ هشدار ABS را روشن می‌نماید.

۳. موقع استارت زدن خودرو، ECU چراغ هشدار ABS را برای ۳ ثانیه روشن کرده سپس خاموش می‌نماید.

چراغ هشدار ترمز

روشن شدن چراغ قرمز هشدار ترمز روی صفحه آمپرهای نشان می‌دهد که در سیستم ترمز معمولی خودرو عیب به وجود آمده است که می‌تواند توان ترمزگیری را کاهش دهد. موقعی که ترمز دستی کشیده می‌شود و کاملاً رها نمی‌گردد، این چراغ روشن می‌ماند. موقعی که سوئیچ سطح روغن ترمز در حالت روشن قرار می‌گیرد (در صورت بیش از اندازه کم شدن روغن ترمز در پمپ اصلی ترمز این سوئیچ در حالت روشن قرار می‌گیرد)، چراغ هشدار ترمز تا زمان برطرف نشدن عیب، روشن می‌ماند. از کار افتادن بعضی دیگر از حالت‌های سیستم DBC۴ نیز سبب روشن شدن چراغ ترمز می‌شود تا راننده را مطلع سازد که DRP غیر فعال شده است.

سوئیچ ترمز

سوئیچ ترمز برای ECU سیگنال ارسال می‌کند. بر مبنای وضعیت سوئیچ ترمز، ECU تشخیص می‌دهد که پدال ترمز فشار داده شده است یا خیر.

عملکرد سیستم

حالت ترمزگیری ABS

اگر هنگام ترمزگیری لغزش چرخ شناسائی شود، ABS خود را وارد عمل می‌کند. در جریان ترمزگیری ABS، فشار هیدرولیک ترمز هر چرخ تحت کنترل قرار می‌گیرد تا از لغزیدن چرخ‌ها جلوگیری به عمل آید.

هر چرخ به یک مسیر لوله روغن و سوپاپهای اختصاصی مستقل مجهز می‌باشد، یا هر جفت چرخهای جلو و عقب دارای یک مسیر لوله روغن و سوپاپهای مستقل مجهز می‌باشد. ABS ممکن است فشار روغن ترمزهای چرخ را کاهش دهد، ثابت نگهدارد یا افزایش نماید. ولی ABS نمی‌تواند فشار روغن را بیش از آنچه که پمپ اصلی ترمز ایجاد می‌کند افزایش دهد. در زمان ترمزگیری ABS، تپش‌هایی در پدال احساس خواهد شد. این تپشها در اثر تغییرات سریع در موقعیت سوپاپهای چرخ بر مبنای نیاز به وجود می‌آید یا در حالت عادی قرار گرفتن ترمزگیری یا متوقف شدن خودرو این تپشها نیز محو می‌شوند. در اثر فعالیتهای گردشی سریع شیرهای برقی (سولونوئیدها) صدای تیک تیک یا باز و بست نیز شنیده خواهد شد موقعی که روی جاده‌های خشک ترمزگیری ABS وارد عمل می‌شود، ممکن است موقع آغاز شدن مرحله لغزش چرخها لاستیکها صدای جیق ناپیوسته‌ای را ایجاد کنند. این صداها و تپشها پدال هنگام ترمزگیری ABS عادی می‌باشند. عملکرد پدال ترمز هنگام ترمزگیری

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



نگهداری فشار

موقعی که ECU لغزش چرخ را احساس می‌کند ، سوپاپ ورودی و خروجی را در HCU می‌بندد تا سیستم مستقل گردد. در این وضعیت با توجه به اینکه فشار روغن افزایش یا کاهش پیدا نمی‌کند ، ثابت نگهداشتن فشار روغن عملی می‌شود.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



رها سازی فشار

اگر در حالت حفظ فشار ، ECU باز هم متوجه لغزش چرخ بشود، فوراً فشار چرخهای مورد لغزش را کاهش می دهد. سوپاپ ورودی روغن همچنان بسته می ماند و سوپاپ خروجی روغن باز می گردد. روغن / فشار بیش از نیاز در قسمت ذخیره سازی HCU ذخیره می گردد تا موقعی که پمپ اصلی آن را با پمپاژ کردن به مخزن اصلی برمی گرداند.

اعمال فشار روغن

اگر در حالت های ثابت نگهداشتن فشار با رها سازی فشار، ECU متوجه شود که لغزش چرخ در حال کاهش یافتن است، ECU فشار پمپ اصلی ترمز را مورد استفاده قرار داده ، فشار روغن چرخهای مورد نظر را افزایش می دهد. سوپاپ ورودی روغن باز شده و سوپاپ خروج روغن بسته می شود. قسمتی یا تمامی فشار اعمال شده توسط پمپ اصلی ترمز به چرخها منتقل می گردد.

چرخ و ABS

چرخ زاپاس

استفاده از چرخ زاپاس تاثیری روی عملکرد ABS ایجاد نمی کند نرم افزار ECU می تواند کوچکی لاستیک چرخ زاپاس را در نظر بگیرد. ولی فاصله توقف خودرو ممکن است افزایش پیدا کند چون شیارهای لاستیک زاپاس کهنه عمق کمتر دارند.

تعویض چرخ

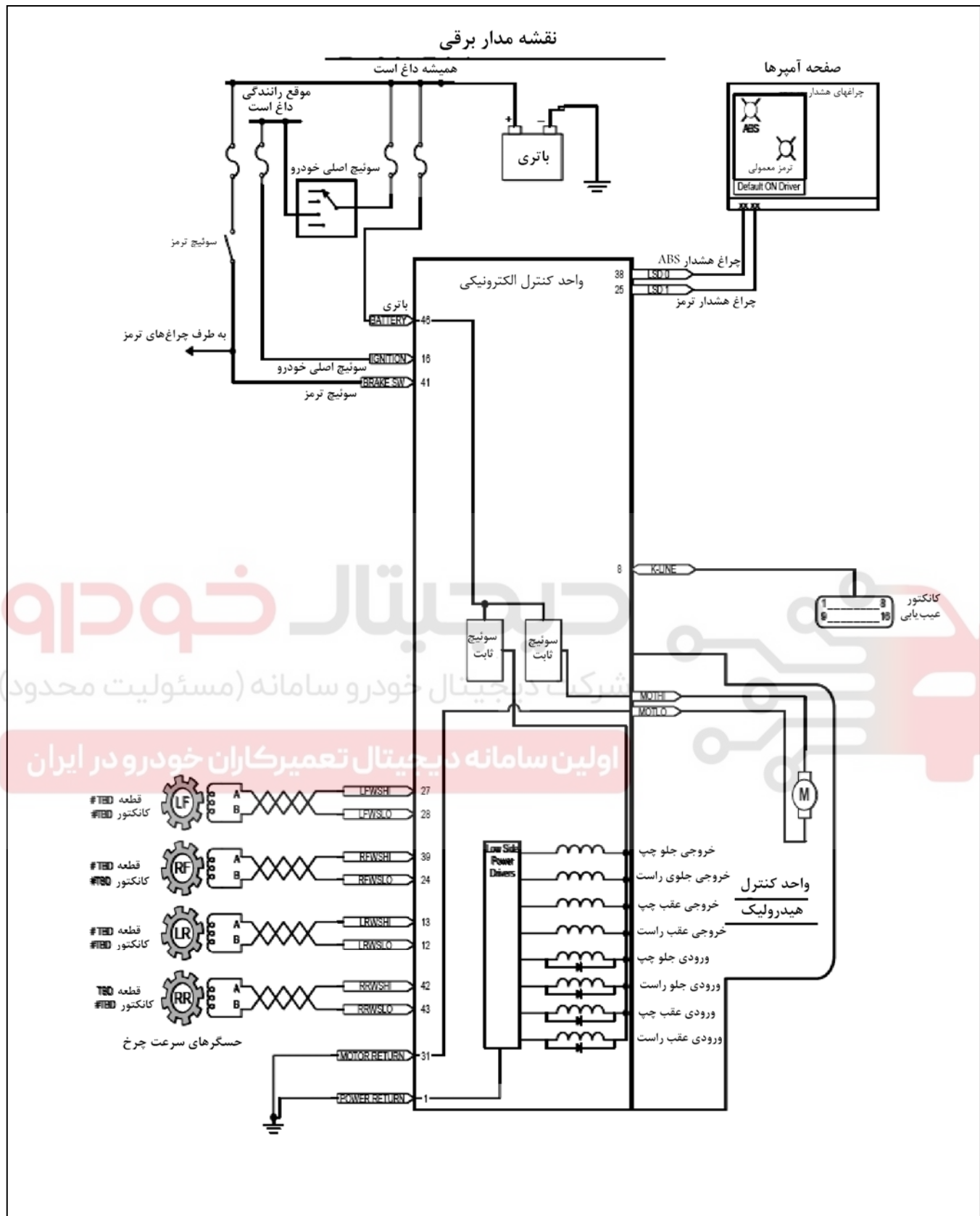
اندازه لاستیک چرخ تاثیری نسبتاً زیاد روی عملکرد ABS دارد. لاستیکی که تعویض می شود همانند لاستیک اولیه از نظر اندازه ، توان تحمل بار و کوچک شدن ، باید باشد. استفاده از لاستیک نوع دیگری از نظر اندازه و مدل می تواند روی عملکرد ABS تاثیر جدی به وجود بیاورد.

تقسیم دینامیکی عقب (DRP)

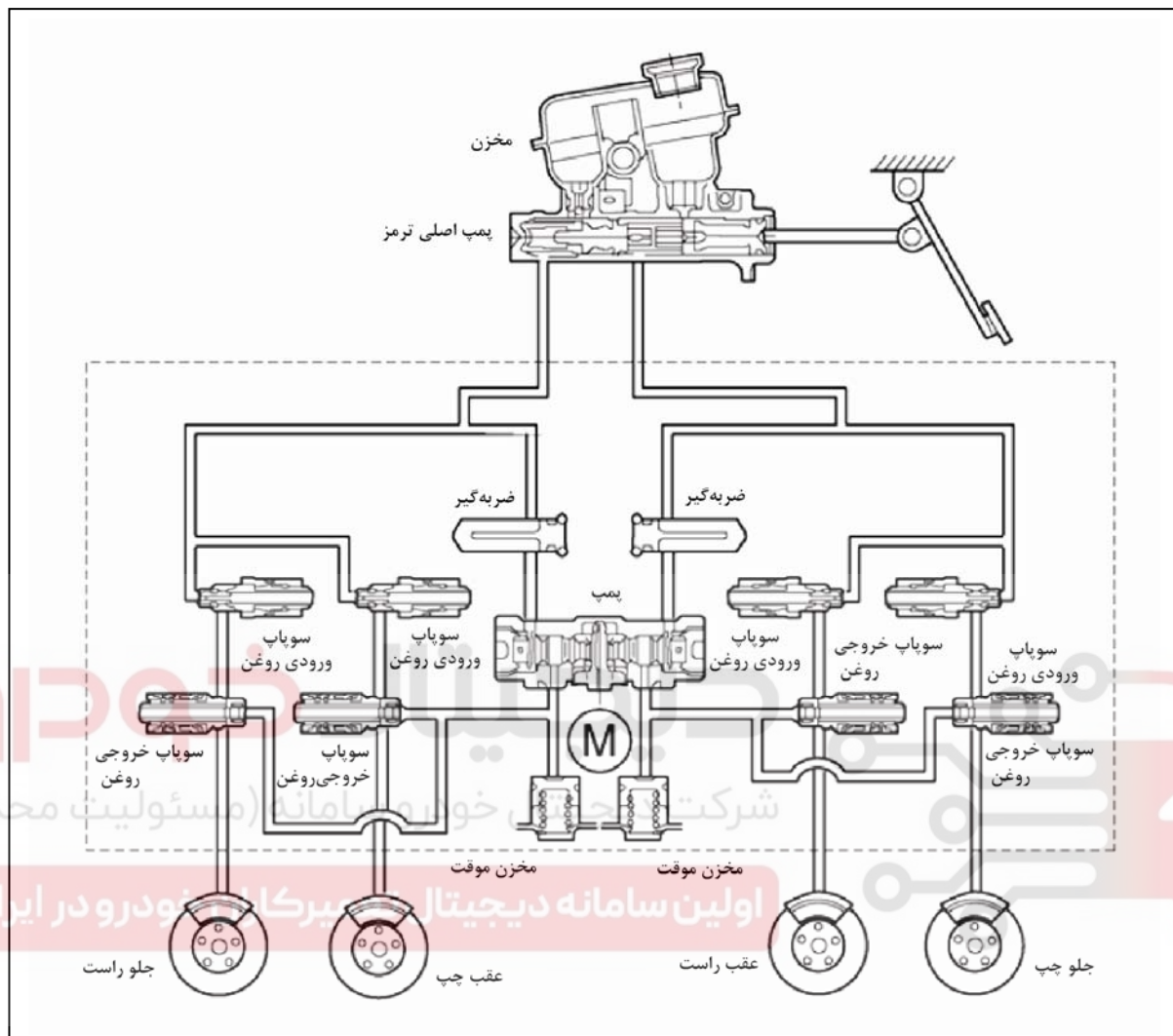
تقسیم دینامیکی عقب سیستمی تقسیم کننده است که برای حفظ تعادل خودرو هنگام ترمزگیری مورد استفاده قرار می گیرد. در شرایط عادی ترمزگیری ، حفظ تعادل موثر توسط خودرو احتیاج به سرعت یکسان چرخها دارد در شرایط ترمزگیری سخت ، از آنجایی که وزن خودرو به چرخ جلو منتقل می گردد ، قدرت ترمزگیری مورد نیاز چرخهای عقب نسبتاً کمتر است. سیستم DRP از سوپاپهای ABS ورودی و خروجی عقب برای متعادل نگهداشتن فشار ترمزگیری چرخهای عقب استفاده می کند ، تا بتواند ترمزگیری و تعادل خودرو را به صورت موثر فراهم نماید.

چراغ قرمز هشدار وضعیت ترمز ، در صورت بروز اشکالات زیر ، روشن خواهد شد:

- هر دو حسگر سرعت روی همان شفت از کار بیافتند.
- یکی از شیرهای برقی (سولونوئید) خراب بشود.
- برق باتری قطع گردد یا اتصالی نماید.
- ECU به بدنه اتصالی کرده ، قطعی پیدا کرده یا به برق باتری اتصالی نماید.
- مدار سوئیچ خودرو قطعی پیدا کرده یا به بدنه اتصالی نماید.
- ECU عیب درونی پیدا کند.
- رله الکترومغناطیسی برق خراب بشود.

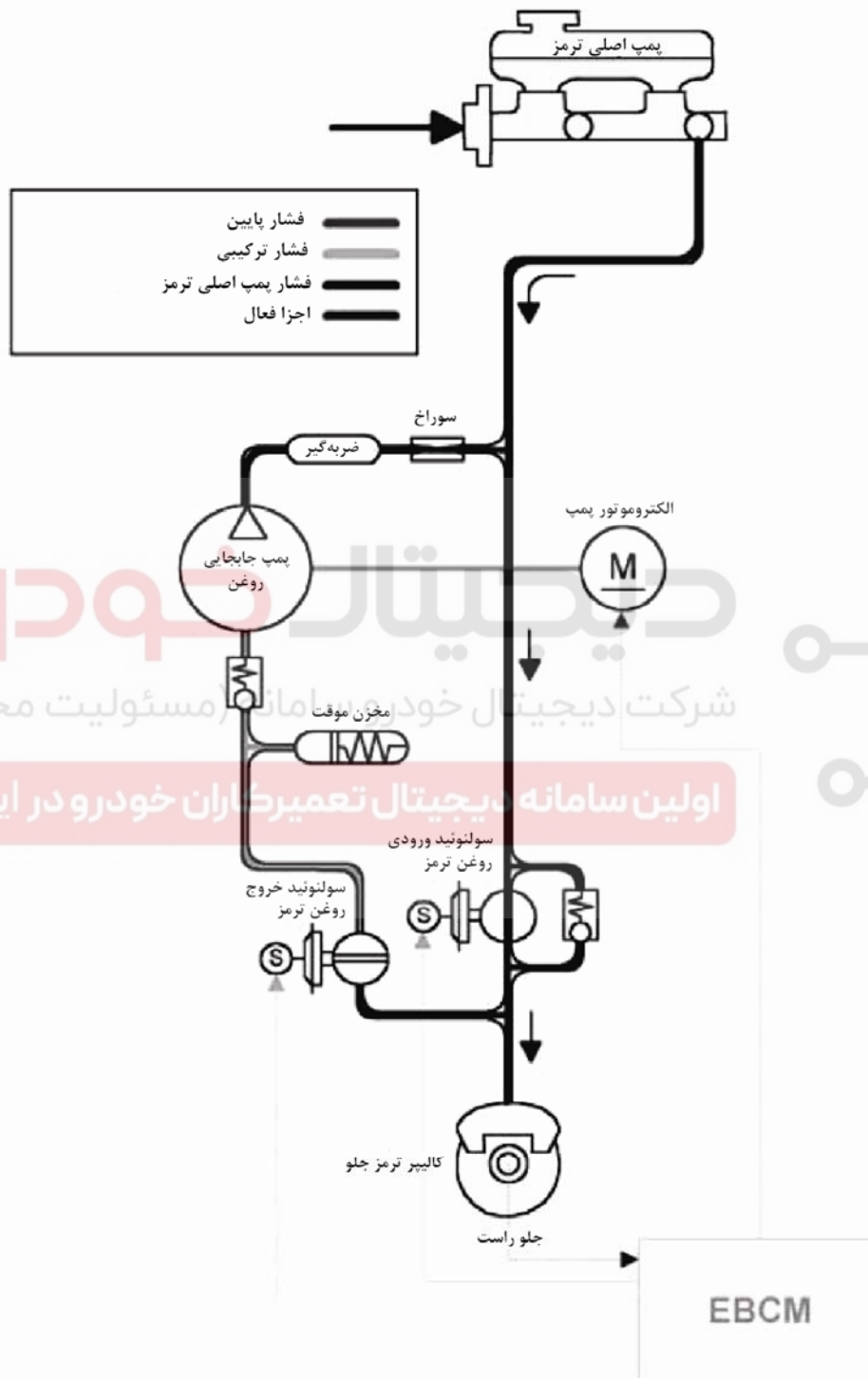


نقشه سیستم و هیدرولیک

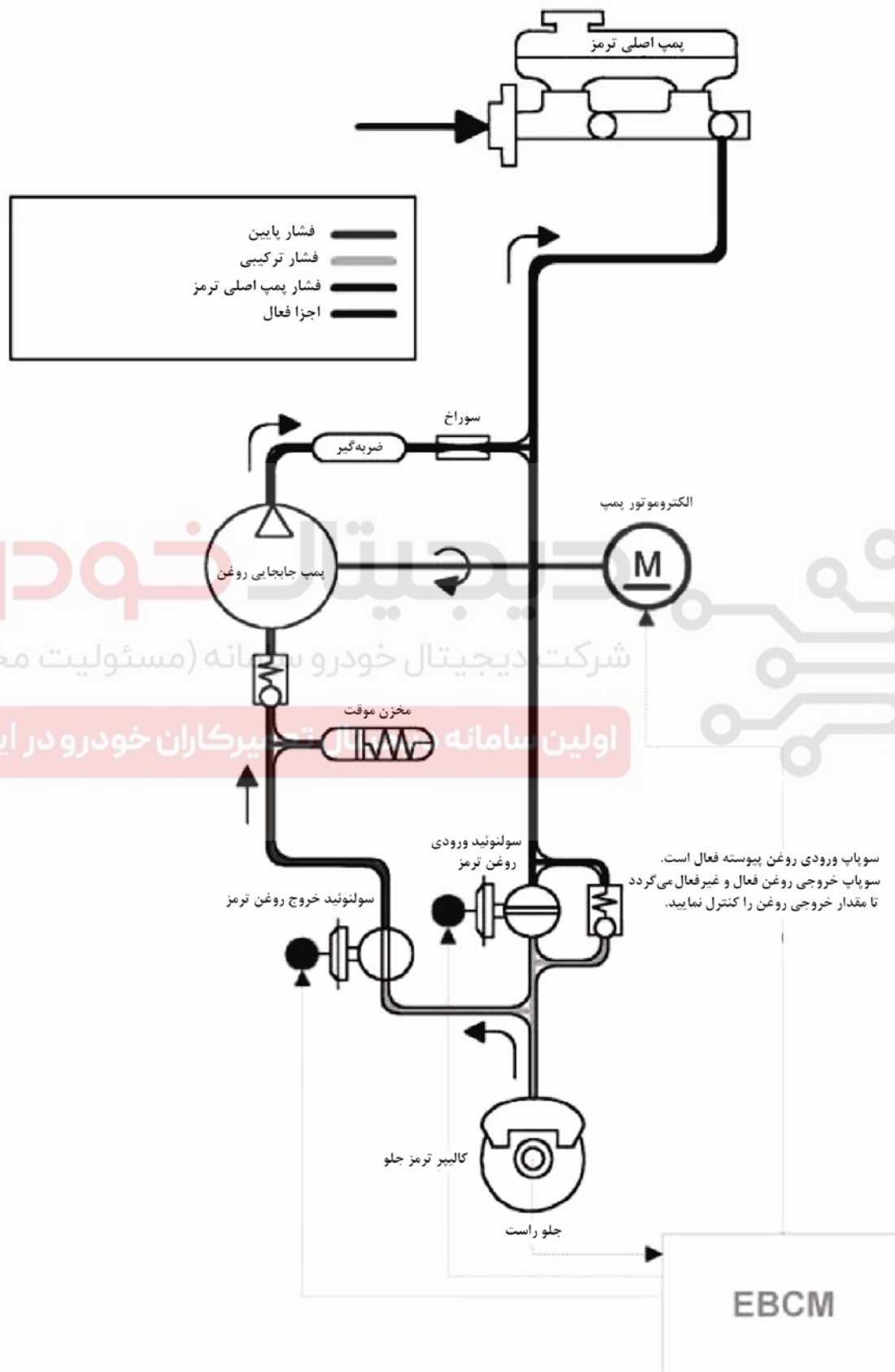


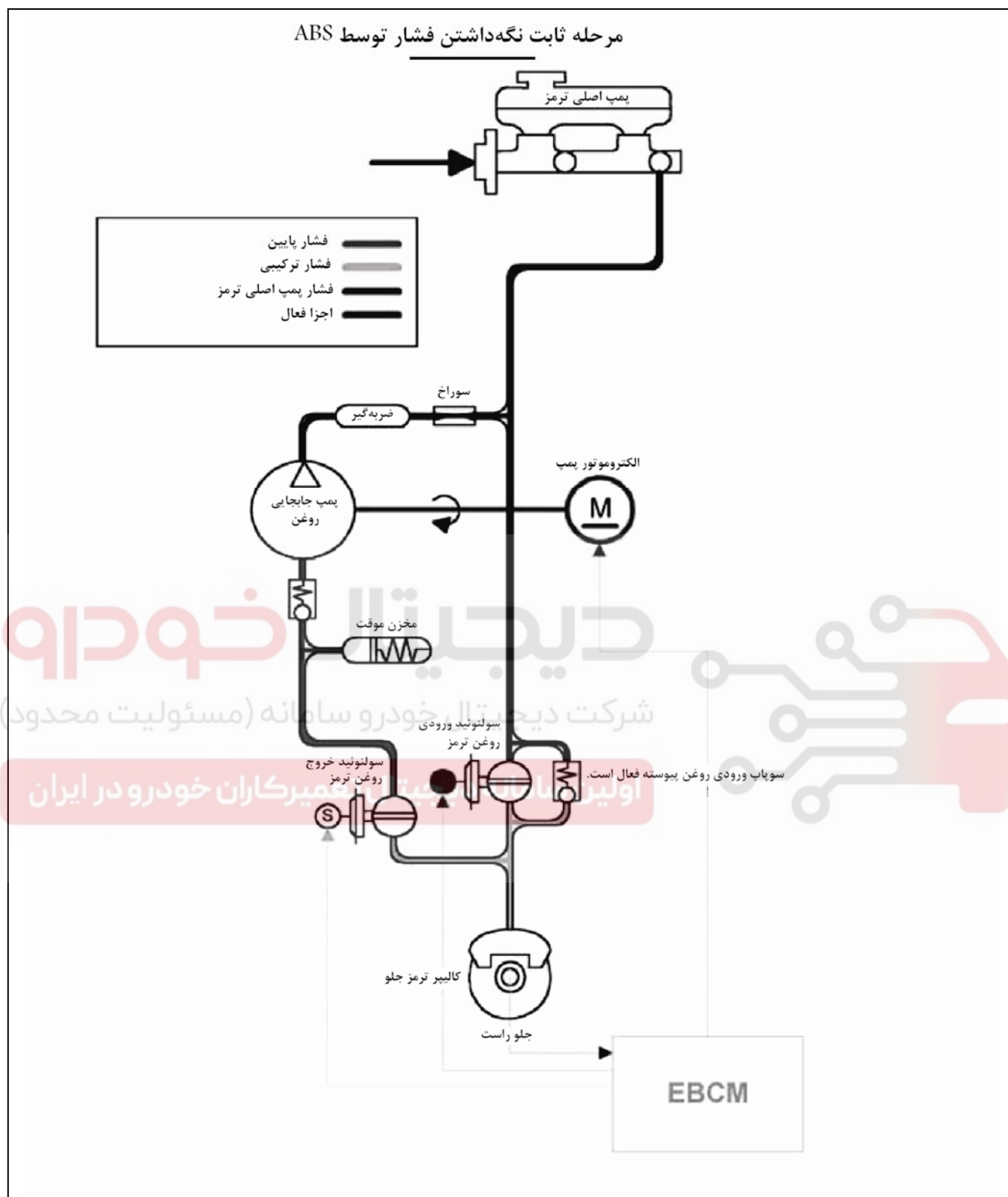
نقشه هیدرولیک (فعالیت ABS)

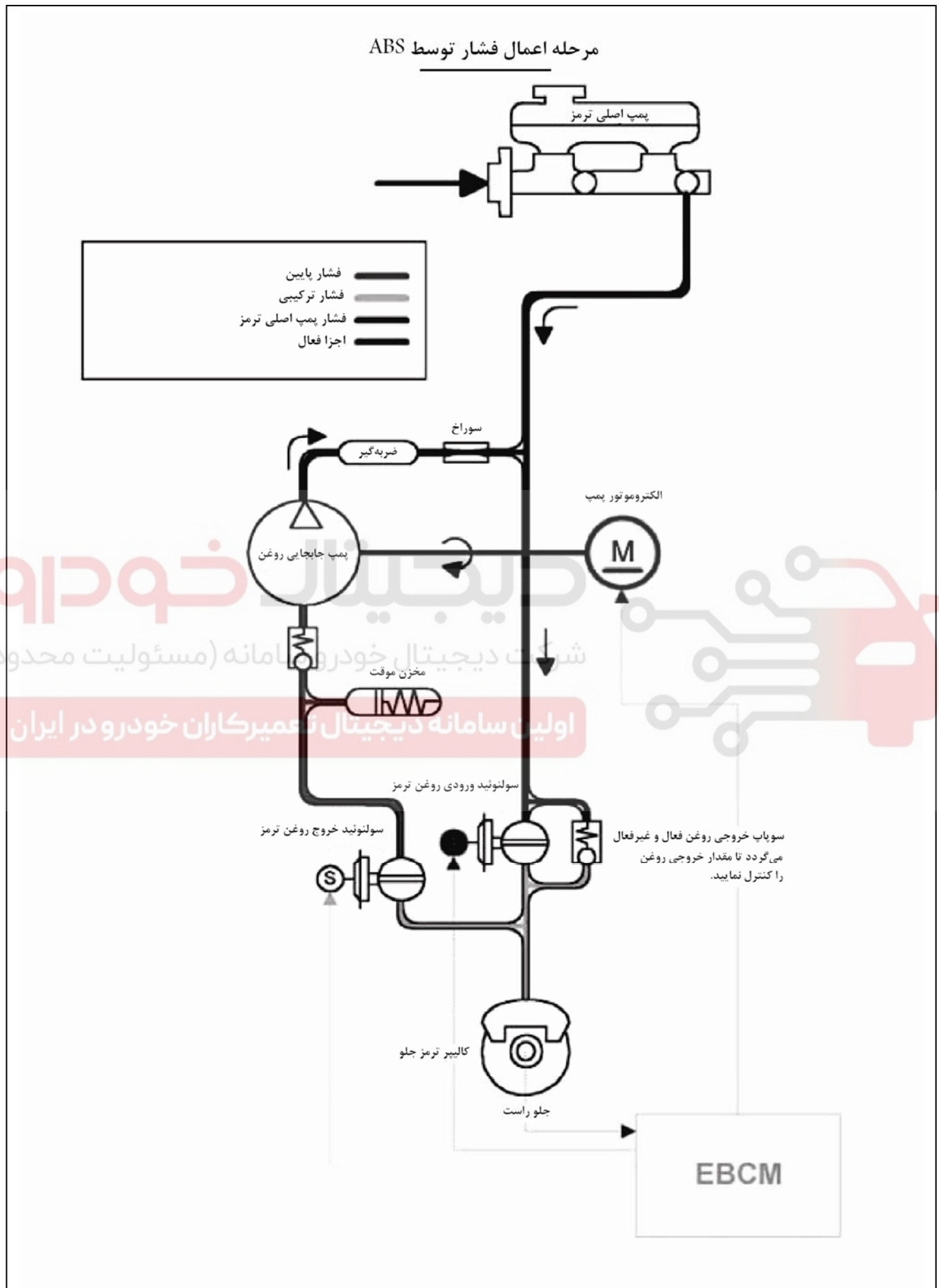
اعمال فشار برای اساسی، HCU ABS

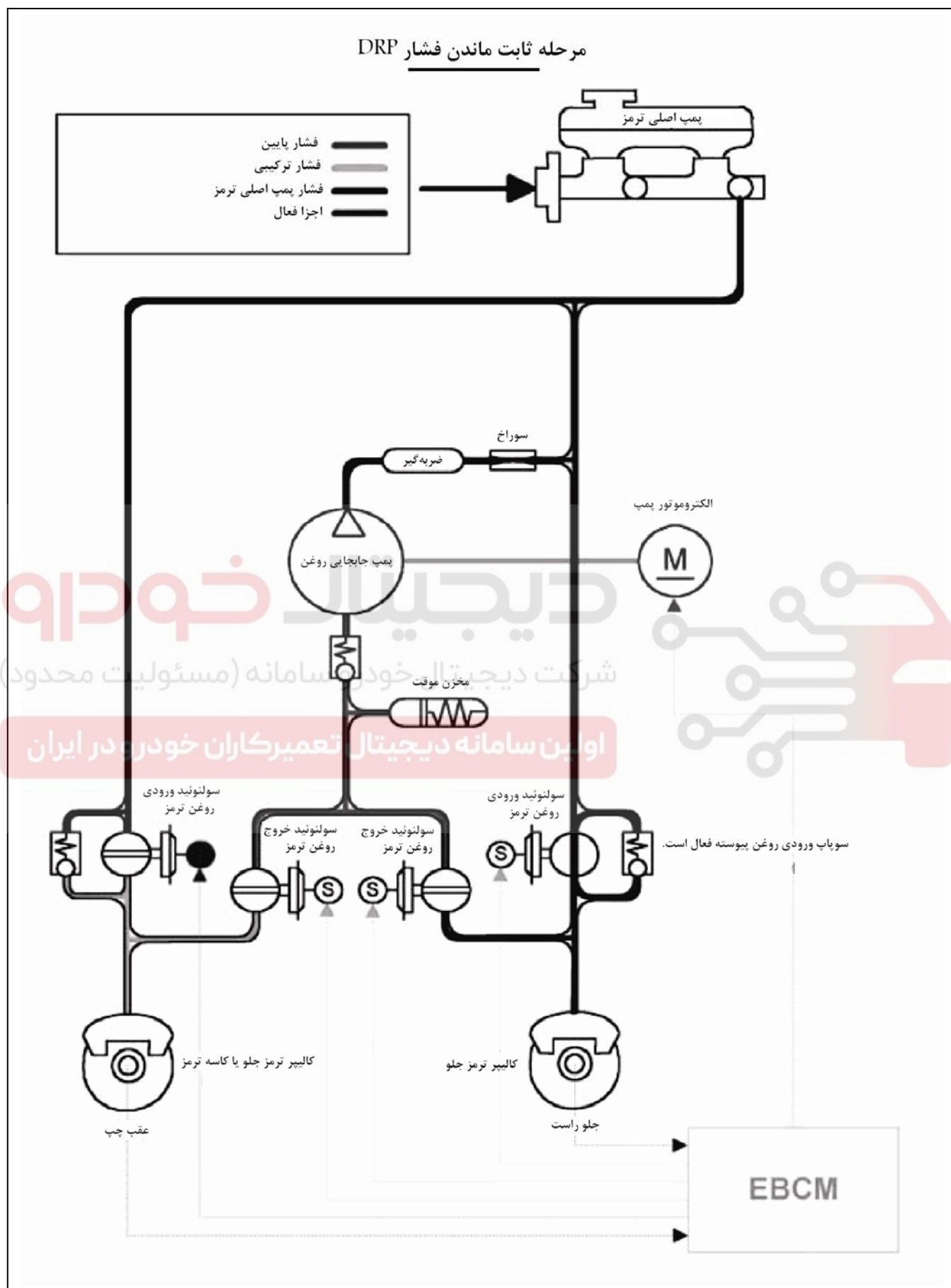


مرحله آزاد سازی فشار توسط ABS

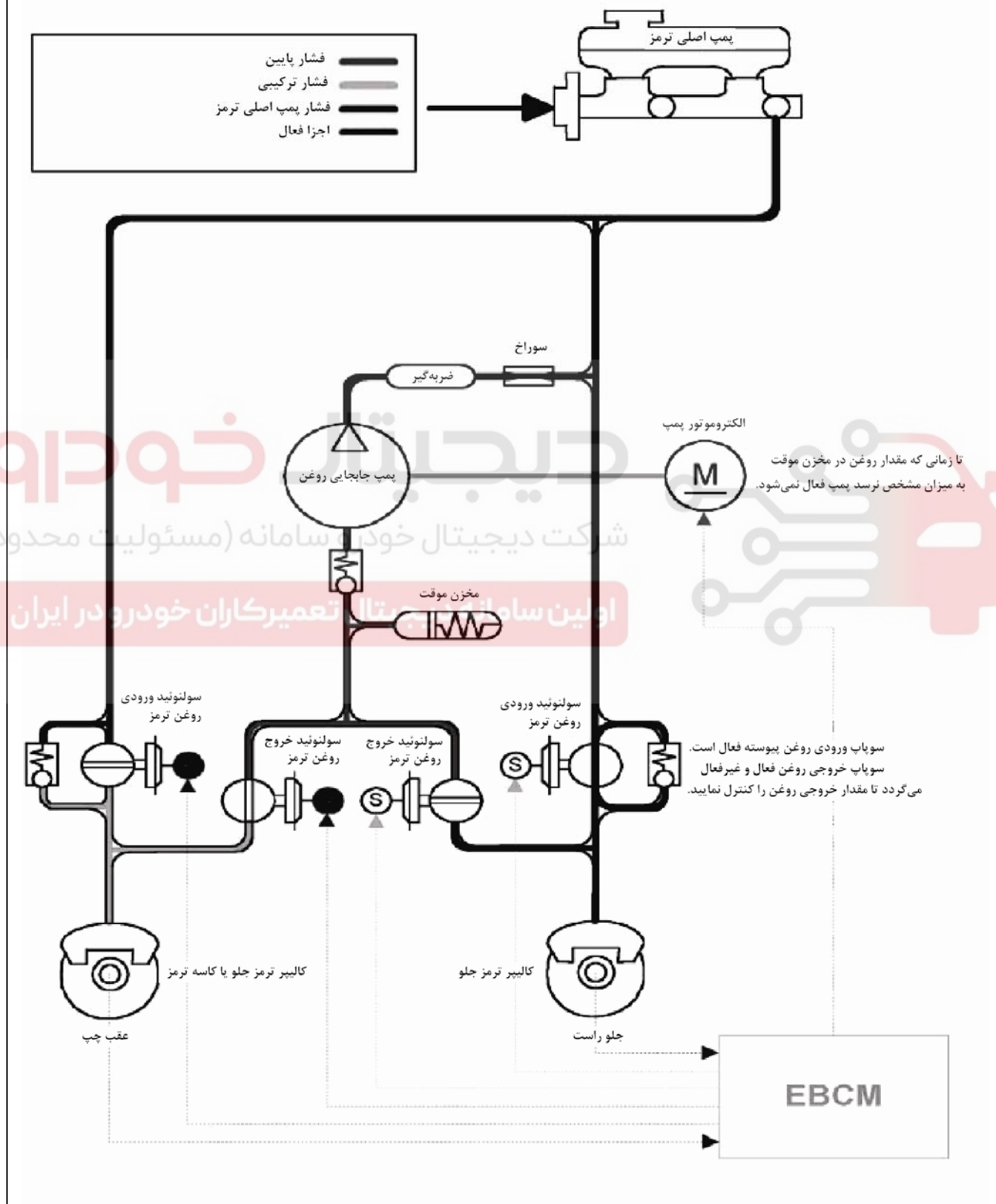


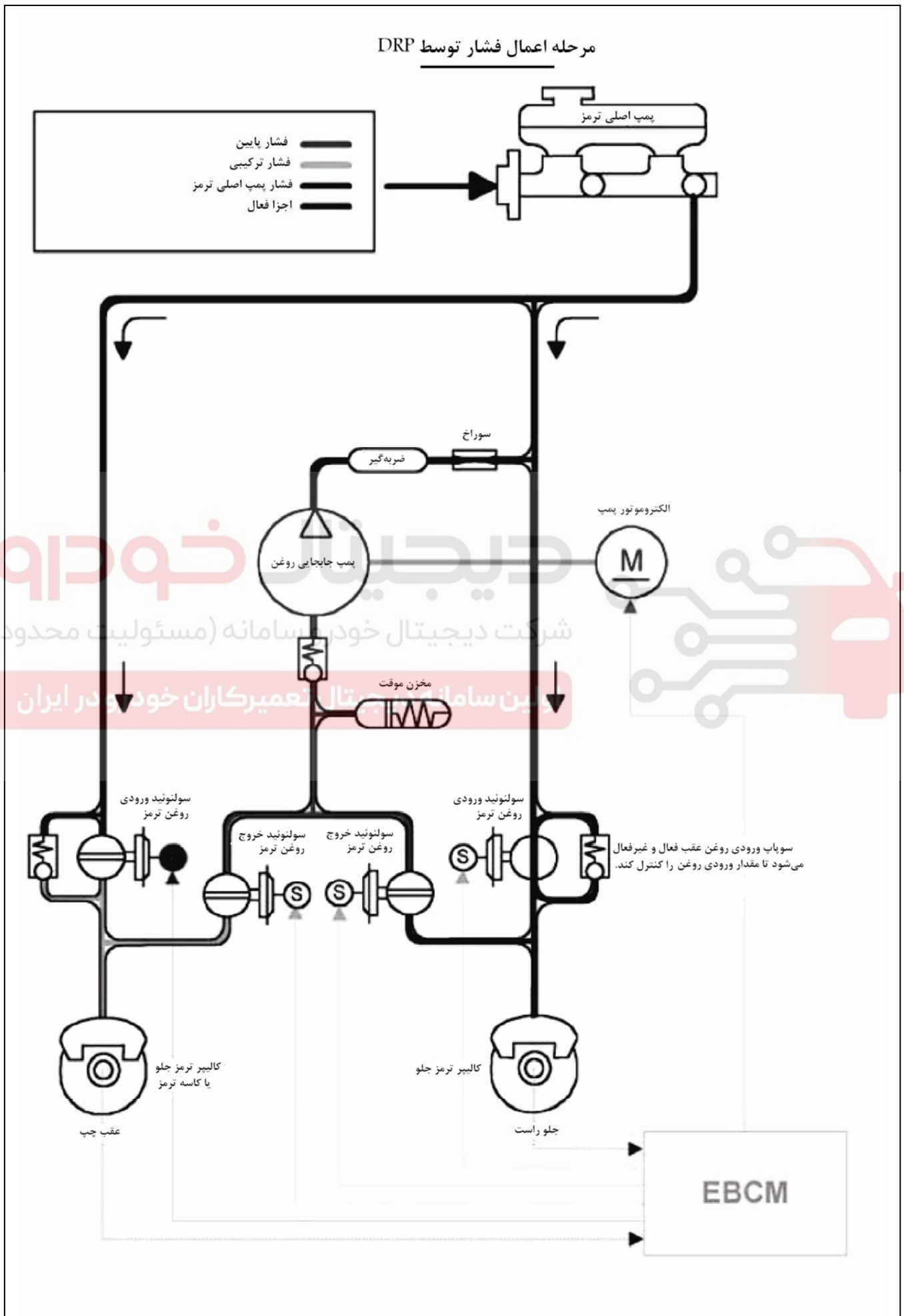


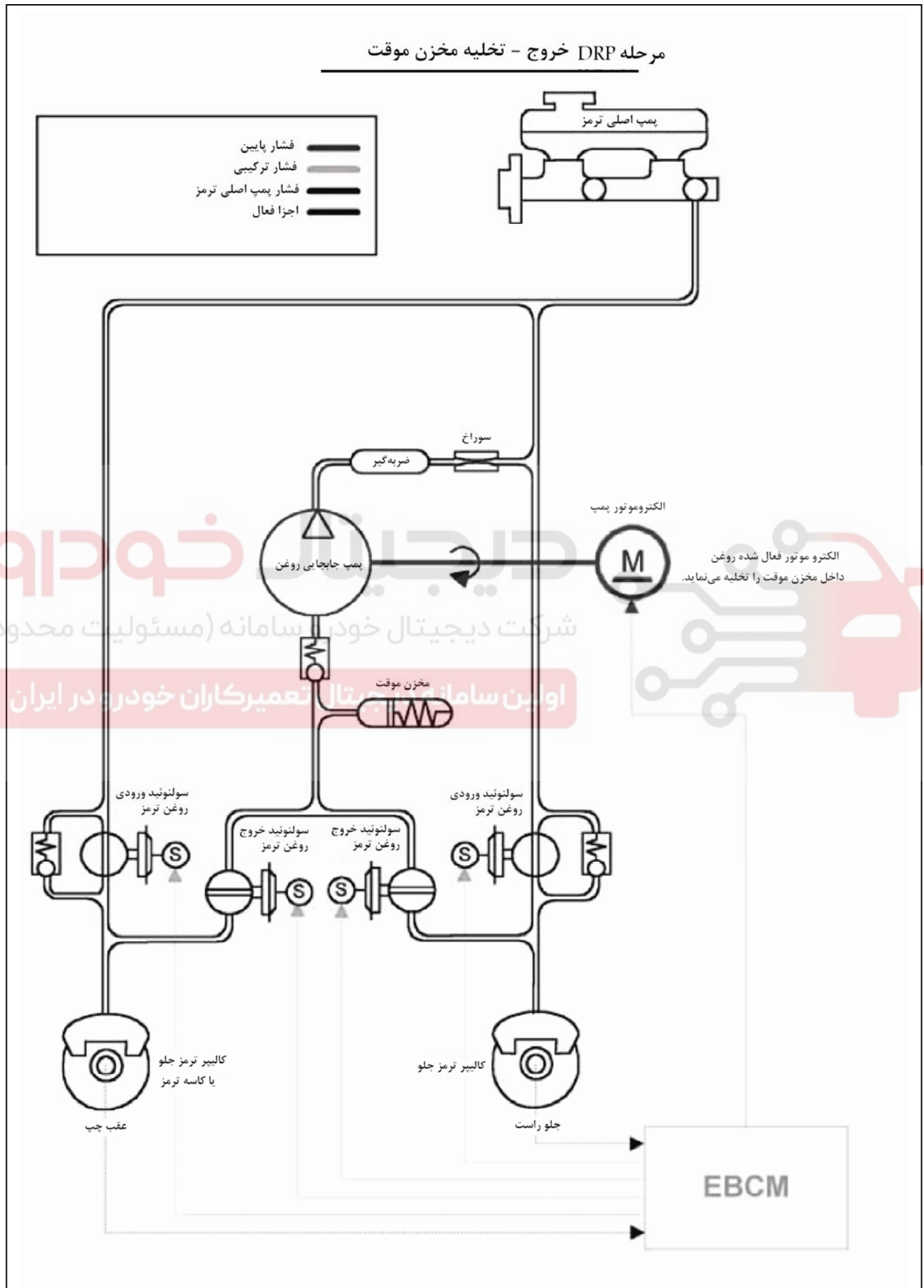




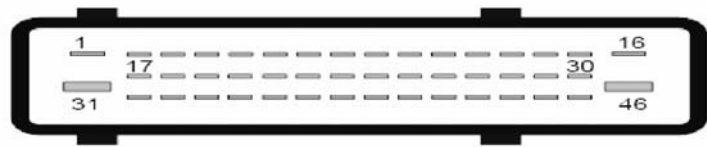
مرحله آزاد سازی فشار توسط DRP







کانکتورهای دسته سیم و آرایش ترمینالهای کانکتور ECU (ABS)



کانکتور ۴-DBC۷

(سمت دستگاه)

آرایش پیشنهادی ترمینال		
شماره ترمینال	شرح سیگنال	مختلف
۱	اتصال بدنه	POWERRTN
۸	ارتباط ۲۰۰۰ keyword (k-line)	KW۲۰۰۰
۱۲	سرعت چرخ عقب چپ پایین است	LRWSLO
۱۳	سرعت شرح عقب چپ بالا است	LRWSHI
۱۶	سوئیچ اصلی خودرو	IGN
۲۴	سرعت چرخ جلو راست پایین است	RFWSL
۲۵	چراغ هشدار ترمز	LSDI
۲۷	سرت چرخ جلو چپ بالا است	LFWSHI
۲۸	سرعت چرخ جلو چپ پایین است	LFWSLO
۳۱	اتصال بدنه الکتروموتور	MOTORRTN
۳۸	چراغ هشدار ABS	LSDO
۳۹	سرعت چرخ جلو راست بالا است	RFWSHI
۴۱	سوئیچ ترمز	BRAKESW
۴۲	سرعت چرخ عقب راست بالا است	RRWSHI
۴۳	سرعت چرخ عقب راست پایین است	RRWSLO
۴۶	باتری	BATT

عیب یابی

عیب یابی هوشمند

ECU با عیب یابی هوشمند سیستم را عیب یابی می کند. ECU ممکن است عیب های سیستم را شناسایی و تفکیک نماید. بعد از شناسایی شدن عیب، ECU کد آن عیب (DTC) را مشخص کرده، چراغ هشدار ABS را روشن می کند و ABS را در صورت لزوم در سیکل خاص استارت خودرو غیر فعال می کند.

۱. نمایش کد عیب (DTC)

ECU با استفاده از اسکنر الکترونیکی عیب یابی X-۴۳۱، کد عیب را نمایش می دهد.

۲. پاک کردن کد عیب

کدهای عیب در حافظه ECU به وسیله دو روش زیر پاک می گردند:

۱. با استفاده از تجهیزات عیب یابی
۲. با استفاده از برنامه سیکل استارت خودرو

از هر روشی استفاده گردد، باید بررسی شود و اطمینان حاصل شود که سیستم درست کار می‌کند و بعد از پاک نمودن کدهای عیب دوباره عیبی ظاهر نمی‌شود. هرگز تلاش نکنید با جدا کردن کانکتور ECU، کابل باتری یا خاموش کردن موتور خودرو، کد عیب را پاک نمایید (به جز موقع قراردادن عیبی به عنوان برنامه که بعد از ۱۰۰ بار استارت زدن ظاهر نمی‌شود).

۳. عیب‌های موقت یا تماس ضعیف ترمینالها

عیب‌های موقت در شرایط زیر به وجود می‌آیند

- سیم‌کشی نادرست
- اتصال نادرست دسته سیم‌ها
- چسبیدن رله یا سولنوئید

در مورد روش پیدا کردن و تعمیر کردن عیب‌های موقت، به بخش «عیب‌یابی و رفع عیب قسمت برقی» در کتاب راهنما مراجعه نمایید.

۴. بررسی مدار عیب‌یابی

مدار عیب‌یابی ممکن است هر نوع عیبی را که سبب غیر فعال شدن ABS/DRP می‌گردد را شناسایی نماید.

بعد از اینکه مدار عیب‌یابی اطلاعاتی را ارائه می‌دهد، پرسنل تعمیرگاه باید عیب ABS/DRP را با پیروی از دستورات مدار عیب‌یابی رسیدگی نماید.

ECU از طریق ترمینال ۸ اطلاعات سری را دریافت و ارسال می‌کند و ولتاژ باتری را از طریق ترمینال ۴۶ دریافت می‌کند و آن را از طریق ترمینال ۱۶ تبدیل به ولتاژ استارت زدن می‌کند. ECU به وسیله ترمینال ۱ اتصال بدنه می‌گردد.

مواردی که در سیستم ABS/DRP باید مورد بررسی قرار بگیرد:

(۱) بررسی وجود عیب مکانیکی در سیستم ترمز خودرو

- صحیح بودن سطح روغن در مخزن روغن ترمز
- بررسی و اطمینان حاصل کردن از تمیز بودن روغن در مخزن پمپ اصلی ترمز
- بررسی و حصول اطمینان از اینکه پمپ اصلی ترمز و HCU نشستی ندارد
- بررسی قطعات و مجموعه‌های ترمز همه چرخها
- مطمئن شدن از اینکه ترمز درگیری ندارد (تنظیم سوئیچ ترمز)
- مطمئن شدن از اینکه ترمزگیری خوب انجام می‌گیرد
- بررسی و مطمئن شدن از اینکه کفشک‌های ترمز فرسوده نبوده یا آسیب ندیده‌اند
- بررسی و مطمئن شدن از اینکه بلبرینگ‌های چرخ فرسوده نبوده یا آسیب ندیده‌اند
- بررسی حسگر سرعت چرخ و سیم‌کشی آن
- بررسی و مطمئن شدن از اینکه قطعه CV چرخ دنداندار آسیب ندیده‌اند
- بررسی عمق آج‌ها و فرسودگی لاستیک‌ها
- خودرو را آزمایش جاده‌ای انجام دهید و هر نوع عیب را برطرف نمایید
- (۲) مدار عیب‌یابی را بررسی و بر مبنای نقشه عیب‌یابی اقدام نمایید. بعد از برطرف کردن همه معایب سیستم، کدهای عیب ABS را از حافظه ECU پاک نمایید.

مراحل عیب‌یابی سیستم ABS/DRP

مرحله	اقدام	ارزش مورد انتظار	بله	خیر
۱	۱. در صورت امکان همه قطعات و مجموعه‌های جدا شده یا پیاده شده را وصل نمایید. ۲. موتور را روشن و سپس خاموش کنید. ۳. دستگاه عیب‌یابی را به کانکتور DTC وصل کنید و با ECU ارتباط برقرار نمایید. آیا دستگاه عیب‌یابی می‌تواند با ECU ارتباط برقرار نماید؟		به مرحله ۲ بروید	به مرحله ۴ بروید
۲	آیا کد عیبی ظاهر می‌شود؟		به مرحله ۳ بروید	به مرحله ۷ بروید
۳	۱. کد عیب جاری را یادداشت کنید. ۲. کد عیب قبلی را یادداشت نمایید. ۳. اطلاعات گذشته از قبیل زیر را یادداشت کنید: • تعداد دفعات ظاهر شدن هر کد عیب • تعداد دفعات ظاهر شدن هر کد عیب بعد از تنظیم مقدماتی • تعداد دفعات ظاهر شدن هر کد عیب بعد از تنظیم اخیر • سرعت هنگام ظاهر شدن کد عیب • دیگر اطلاعات سابق که برای عیب‌یابی مفید واقع گردد ۴. قبل از یادداشت کردن اطلاعات روی دستگاه عیب‌یابی، کد عیب را پاک نکنید. ۵. به کد عیب مربوطه مراجعه نمایید.			
۴	آیا دستگاه عیب‌یابی می‌تواند با مدول‌های دیگر در همان خط اطلاعاتی تماس برقرار نماید؟		به مرحله ۵ بروید	به مرحله ۶ بروید
۵	به «No communication with ECU» در نقشه عیب			
۶	به کانکتور ارتباط به اطلاعات واحد ۵۰ عیب‌یابی برقی			
۷	۱. خاموش کنید. ۲. برای ۱۰ دقیقه صبر کنید. ۳. موتور را روشن و سپس خاموش کنید. ۴. بعد از روشن کردن موتور به چراغ نارنجی ABS توجه کنید. آیا چراغ هشدار ABS و چراغ هشدار ترمز برای ۳ ثانیه روشن شده و سپس خاموش می‌گردند؟ (آزمایش لامپ)		به مرحله ۸ بروید	به مرحله ۹ بروید
۸	عملیات سیستم با برنامه هماهنگی دارد.			
۹	آیا هیچ کدام از لامپ‌ها روشن می‌ماند؟		به مرحله ۱۰ بروید	به مرحله ۱۱ بروید
۱۰	به تصویر عیب «illumination ۱ - روشنایی» مراجعه کنید.			
۱۱	به تصویر عیب «Does not function - غیر فعال است» مراجعه نمایید			

بخش II نگهداری

روش هواگیری سیستم ABS

بعد از به وجود آمدن یکی از شرایط زیر برنامه هواگیری خودکار ABS لازم می‌شود:

۱. روش معمولی هواگیری بدنه استوانه چرخ نتوانست ارتفاع مورد نظر پدال را شناسایی یا احساس کند.

۲. HCU را تعویض کنید (واحد کنترل هیدرولیک)

۳. کاهش شدید روغن ترمز به وجود آمده است.

۴. هوا در سیستم کشیده شده است.

با استفاده از دستگاه عیب‌یابی X-۴۳۱ برنامه عیب‌یابی را اجرا نمایید سوپاپ سیستم را بگردانید پمپ را به کار ببندازید و مدار مرحله دوم هواگیری نمایید این مدارهای مرحله دوم معمولاً فقط در جریان مقدمه سازی موقع روشن شدن خودرو و موقع فعالیت ABS باز و بست می‌شوند. برنامه هواگیری خودکار این مدارهای مرحله دوم را باز می‌کند تا کل هوا وارد استوانه‌های چرخ بشود که آنجا از سیستم خارج می‌گردد.

هواگیری روی خودرو

احتیاط : فشار دادن کلید EXIT روی دستگاه عیب‌یابی می‌تواند برنامه هواگیری خودکار را پایان بدهد.

۱. گزینه « Automatic bleeding program - برنامه هواگیری خودکار » روی دستگاه را انتخاب نمایید و اقدامات زیر را انجام دهید.

۲. هنگام روند هواگیری اساسی و خودکار ، لازم است پدال ترمز را فشار دهید و سطح روغن ترمز در پمپ اصلی را بالا نگهدارید.

۳. ارتفاع پدال را درست تنظیم کنید و از عملکرد ABS مطمئن شوید.

۴. مرحله اول برنامه هواگیری خودکار، شامل راه اندازی پمپ و سوپاپ خروج روغن برای ۳۰ ثانیه می‌باشد. اکنون پیچ هواگیری باز یا بست نکنید. در تمام طول مرحله ، پدال ترمز را فشار دهید یا رها کنید.

۵. دستگاه عیب‌یابی را روشن کنید و یک پیچ هواگیری را شل کنید. سپس از دستگاه عیب‌یابی استفاده کرده به صورت گردشی سوپاپ ورودی روغن و الکتروموتور پمپ را برای ۳۰ ثانیه بررسی نمایید. اکنون در تمام طول برنامه پدال ترمز را فشار دهید یا رها کنید.

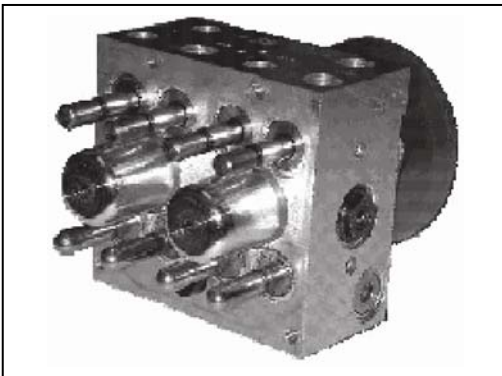
۶. مرحله ۵ را روی بقیه پیچ‌های هواگیری نیز اجرا نمایید.

۷. بعد از تکمیل شدن برنامه هواگیری خودکار ، دستگاه عیب‌یابی اطلاعات مربوطه را نشان می‌دهد.

۸. پدال ترمز را برای اندازه‌گیری ارتفاع پدال و سفتی پدال فشار دهید مراحل ۱ تا ۸ را تا خوب شدن پدال تکرار نمایید. موقع تکرار نمودن اقدامات ، برنامه هواگیری خودکار ممکن است موقتاً متوقف گردد و وارد حالت « Cool down hoad - برای سرد شدن نگهدارید » وارد شود. حالت هواگیری خودکار بعد از اینکه تایمر از زمان لازم عبور کرد ادامه خواهد یافت و این روند را نمی‌شود نادیده گرفت.

تعویض مدول کنترل الکترونیک (ECU)

پایاده کردن ECU



احتیاط : ECU را با اهرم کردن چیزی در زیر آن در نیاورید. ECU را از حالت آب بندی در نیاورید. اگر آب بندی آن موقع در آوردن صدمه ببیند، از چسب سیلیکون برای تعمیر آب بندی استفاده نمایید. اگر آب بندی ECU بیش از اندازه خراب شده است و قابل تعمیر نمی‌باشد، آن را تعویض نمایید.

۱. برق را قطع کنید.
۲. قطعاتی که مانع در آوردن ECU هستند پایاده کنید.
۳. کانکتور ECU را جدا کنید.
۴. چهار عدد پیچ نگهدارنده ECU روی HCU را باز کنید.
۵. ECU را به طرف عقب بکشید و از HCU جدا کنید به طوریکه کانکتور الکترومغناطیسی موتور پمپ داخلی و همه سولنوئیدها از HCU جدا شوند و ECU را پایاده کنید ، ECU را نیچانید، که این کار سبب صدمه دیدن قطعات داخل ECU خواهد شد.

سوار کردن ECU

۱. با استفاده از الکل ، چسب آب بندی کف ECU و سطح اورینگ HCU را پاک کنید.
۲. سولنوئیدهای این دو واحد را با ترمینالهای الکترو موتور هماهنگ کنید.
۳. ECU را روی HCU فشار دهید تا سطح واشر آب بندی کننده ECU به سطح متصل شونده HCU بچسبید.
۴. چهار عدد پیچ نگهدارنده ECU روی HCU را ببندید و آنها را به میزان $4-6 \text{ N.m}$ ($33-55 \text{ lb-in}$) سفت کنید.
۵. کانکتور دسته سیم ECU را وصل کنید.
۶. همه قطعاتی را که برای پایاده کردن ECU پایاده کرده بودید سوار کنید.
۷. سوئیچ خودرو را در حالت روشن قرار دهید و موتور را روشن نکنید.
۸. مدار عیب‌یابی را بررسی کنید.

میزان سفتی پیچ‌ها

موارد	N.m	Lb-ft	Lb.in
پیچ لوله‌ها روغن ترمز به HCU	۱۶-۲۲	۱۲-۱۶	
پیچ‌های وصل کننده ECU و HCU	۴-۵.۱		۳۵-۵۵
HCU به صفحه واسط (مخزن موقت)	۴.۵-۶.۸		۴۰-۶۰