www.carpdf.ir دانلود شده در سایت
بزرگترین مرجع دانلود راهنمای تعمیرات خودرو های داخلی و خارجی

معاونت فنی ومهندسی

مدیریت آموزش فنی

راهنمای آموزشی

سیستم ترمزگیری ضدقفل ABS

کلیدمدرک: ۱۲۷۲۵
بهار ۱۳۹۰

ABS

سیستم ترمز گیری ضد قفل

www.carpdf.ir

فهرست مطالب

عنوان صفحه

ترمز ۵
عملکرد ترمز ۶
بوستر ۸
سیلندر اصلی ۱۰
مدار ترمز ۱۱
مقدمه بر ABS ۱۹
غلطش ۲۰
لغزش ۲۰
مشکلات و عواقب لغزش در ترمزگیری: ۲۴
فواید سیستم ترمز ABS ترمز ۲۴
نحوه عملکرد سیستم ABS ۲۵
نرخ لغزش ۲۶
رابطه کیفیت ترمزگیری و فرمان پذیری نسبت به نرخ لغزش: ۲۷
محدوده عملکرد سیستم ABS ۲۷
عملکرد سیستم ABS ۲۸
اجزاء سیستم ABS ۳۱
انواع سیستم ABS ترمز نصب شده بر روی خودروهای ایران خودرو ۳۲
اصول عملکرد سیستم ABS ۳۳
سنسور سرعت چرخ ۳۳
واحد کنترل الکترونیکی (ECU) ۵۰

www.carpdf.ir

مدار هیدرولیک سیستم ABS ۵۸
سیستم EBD ((توزیع نیروی ترمز به صورت الکترونیکی)) ۶۳
اصول عملکرد ۶۴
چراغهای هشدار دهنده مربوطه ۶۵
مدارات الکتریکی ۶۶
عیب یابی سیستم ABS با استفاده از دستگاه عیب یاب ۸۱
هواگیری ۹۳
دستورالعمل هواگیری سیستم ترمز ۹۴
عیب‌یابی دسته سیم ABC MK20 ..... ۱۰۲
عیب یابی خطاهای سنسور و چرخ دنده (MK20) ۱۰۴

www.carpdf.ir

www.carpdf.ir

ترمز

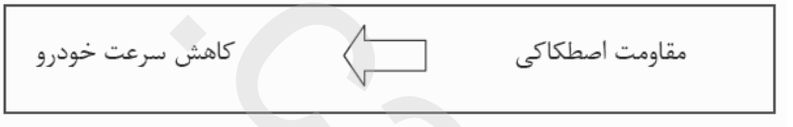
- عملکرد ترمز
- اجزای اصلی ترمز
- بوستر
- سیلندر اصلی
- مدار ترمز
- سیستمهای ترمز مکانیکی
- ترمز کاسه‌ای
- ترمز دیسکی

www.carpdf.ir

عملکرد ترمز

وظیفه ترمز، کاهش عمدی سرعت خودرو توسط راننده بوسیله مکانیزم ترمزگیری می‌باشد.

راننده با اعمال فشار بر روی پدال گاز یک نیروی مکانیکی ایجاد می‌کند. این نیروی مکانیکی پس از تقویت دربوستر از طریق سیلندر اصلی (پمپ ترمز) به فشار هیدرولیکی تبدیل می‌شود. فشار هیدرولیکی از طریق مدارات ترمز (لوله‌های فشار قوی) به کالیپر ترمز منتقل شده و از طریق مکانیزم سیلندر و پیستون داخل کالیپر مجددا" به نیروی مکانیکی تبدیل می‌شود. که این نیروی مکانیکی به لنتها اعمال شده و لنتها با نیروی ترمزی که به کاسه چرخ یا دیسک اعمال می‌کنند باعث کاهش سرعت یا توقف کامل خودرو می‌شوند.



کاهش سرعت خودرو بطور معمول از طریق کاهش سرعت چرخ‌ها و توسط مقاومت اصطکاکی صورت می‌گیرد. مقاومت اصطکاکی اعمالی بر چرخ‌های خودرو از دو طریق باعث کاهش سرعت خودرو می‌گردد:

- مقاومت اصطکاکی در سیستم ترمز که با فرمان راننده بر روی چرخ‌ها اعمال می‌گردد و از طریق اصطکاک بین صفحات لنت و دیسک سرعت خودرو کاهش می‌یابد.
- مقاومت اصطکاکی که بطور طبیعی بین تایرهای خودرو و سطح جاده وجود داشته که باعث چسبندگی تایرها بر روی سطح جاده شده و از طرفی موجب کاهش سرعت خودرو نیز می‌گردد.

www.carpdf.ir

این دو منبع مقاومت اصطکاکی بر روی چرخ‌ها اعمال شده و در هنگام ترمزگیری عامل اصلی شرایط حرکت چرخ‌ها (غلتیدن یا لغزیدن) را تعیین می‌کنند. که در ادامه رابطه این دو مقاومت اصطکاکی به تفضیل بیان می‌گردد.

لازم به ذکر است که علاوه بر نیروی اصطکاکی که بر چرخ‌ها وارد می شوند نیروهای مقاومتی دیگر نیز که باعث کاهش سرعت خودرو می شوند، نظیر نیروهای اصطکاکی ناشی از حرکت قطعات دوار در مسیر انتقال نیرو به چرخ‌ها و یا نیروی آیرودینامیکی که در حین حرکت بر اساس مقاومت هوا به خودرو اعمال می شود.

طراحی سیستم ترمز با توجه به ابعاد ترمزهای چرخ که بر روی خودرو باید قرار گیرند و دستگاه‌های کنترل آن انجام می گیرد. مهمترین عواملی که در طراحی سیستم ترمز نقش دارند عبارتند از:

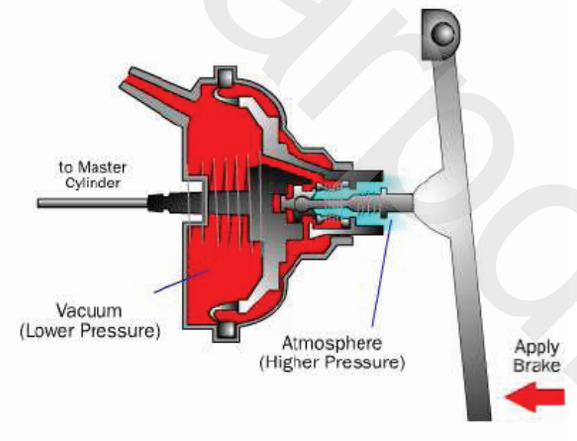
- گشتاور ترمزی موتور (مقدار گشتاوری که باید بر روی چرخها اعمال گردد تا چرخهایی که به سیستم محرک متصلند، متوقف شوند)
- نوع سیستم ترمز (تعیین نوع مکانیزم سیستم ترمز: دیسکی، کاسه‌ای)
- دوام (مقاومت در برابر سایش و بارهای وارده بر خودرو)
- فضای مورد نیاز جهت نصب سیستم
- وزن خودرو
- نوع سیستم کنترلی اعمالی بر روی ترمز گیری

www.canopt.ir

بوستر:

وظیفه بوستر، تقویت نیروی پای راننده در هنگام ترمز گیری می باشد. با استفاده از بوستر، نیـروی ترمـز گیری کافی با اعمال حداقل نیرو به پدال ترمز گیری، ایجاد می گردد.

بوستر ترمز از خلا تولید شده توسط موتور استفاده می‌کند تا نیروی وارد شـده بـه سـیلندر اصـلی ترمـز توسط پا را چند برابر کند. بدین نحو که با استفاده از ایجاد اختلاف فشار در هنگام ترمزگیری در دو طرف یک صفحه (دیافراگم) باعث اعمال نیرو به دیافراگم می‌شود یعنی هنگامیکه ترمزگیـری پـشت دیـافراگم متصل به فشار هوای محیط (فشار اتمسفر) بوده و جلوی آن به منیفولد هوا متصل است که خلاء موجـود در منیفولد باعث مکش دیافراگم شده و به آن نیرو وارد می‌نماید که این نیرو به اهرم ترمز منتقل شده و باعث تقویت نیروی ترمزی می گردد. نیروی تولید شده توسط بوستر با نیروی پای راننده جمع می شـود سپس اهرم بندی به سیلندر اصلی انتقال می‌یابد.

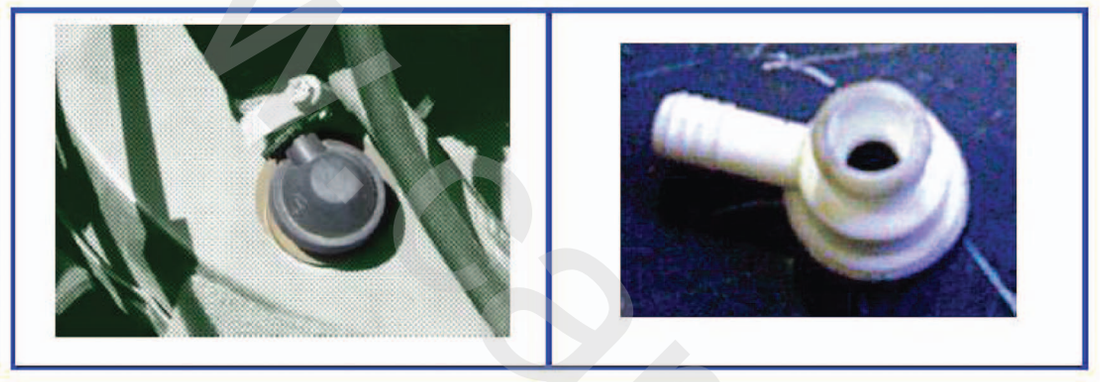


www.carpdf.ir

لازم به ذکر است که محور بوستر از یک سو به پیستون سیلندر اصلی و از سوی دیگر به پدال متصل می‌باشد.

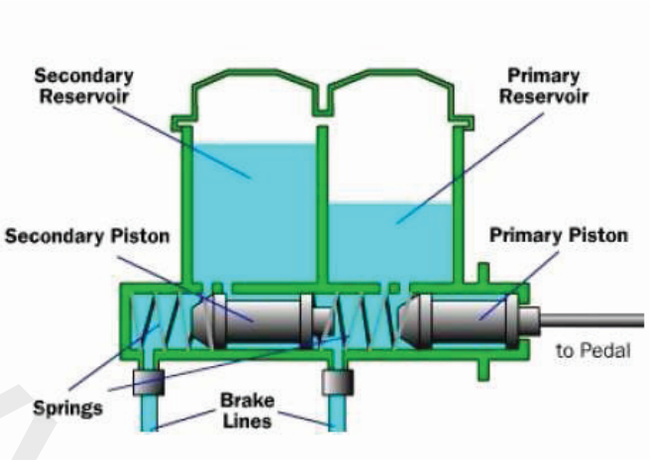
بوستر دارای یک سوپاپ یکطرفه است. وظیفه سوپاپ حفظ خلاء در بوستر می‌باشد.

اگر موتور خاموش باشد یا نشتی در لوله های بوستر ایجاد شود سوپاپ یک طرفه اجازه ورود هوا به بوستر را نمی دهد و خلاء موجود در جلوی بوستر حفظ شده و این امر باعث می شود بوستر بتواند تا پس از خاموش شدن موتور نیروی وارده به پدال را تقویت کند.



هنگامی که ترمز گیری نمی شود در حالت عادی بوستر، دو طرفه دیافراگم بوسیله یک سوپاپ بهم مرتبط شده و موتور خلاء نسبی را در هر دو سوی دیافراگم ایجاد می کند ولی هنگامی که پدال فشار داده می شود اهرم پدال سوپاپ ارتباطی دو طرف دیافراگم را بسته و همزمان سوپاپی را باز می کند که به هوای بیرون اجازه ورود به پشت دیافراگم را می دهد بدین نحو یک سمت دیافراگم فشار محیط و سمت دیگر خلاء باقی می ماند، به این ترتیب فشار وارده بر یک سیلندر دیافراگم بیشتر می شود که این به فشرده شدن پیستون در سیلندر اصلی کمک می کند. هنگامی که پدال رها می شود دیافراگم بوسیله فنری که در جلوی آن قرار گرفته به عقب رانده شده و ارتباط هوای بیرون با پشت دیافراگم قطع می شود و دو سوی دیافراگم به هم مرتبط می گردند. در نتیجه در هر دو سوی دیافراگم خلاء ایجاد می شود و همه شرایط به حالت اولیه باز می گردد.

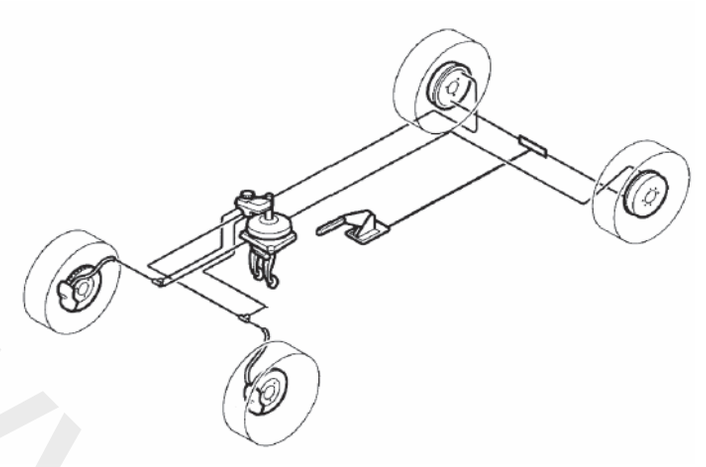
سیلندر اصلی



وظیفه سیلندر اصلی تبدیل نیروی مکانیکی ترمز به فشار هیدرولیکی در مدار ترمز می باشد. سیلندر اصلی یا پمپ، یک پمپ پیستونی رفت و برگشتی است. وقتی راننده به پدال نیرو وارد می کند ، این نیرو به سیستم هیدرولیکی منتقل شده و به فشار هیدرولیک تبدیل می شود. روغن ترمز (بعنوان مایع هیدرولیک) از طریق لوله های اصلی مدار ترمز به مکانیزم های ترمز رسیده و بر روی لنتها نیرو وارد می‌نماید. با افزایش فشار هیدرولیکی کفشک‌ها یا لنت‌ها به کاسه‌ها یا دیسک های چرخان فشرده می‌شوند. در نتیجه نیروی مکانیکی پدال ترمز از طریق فشار هیدرولیکی به نیروی مکانیکی ترمزی در مکانیسم‌های ترمز چرخ تبدیل می‌شود.

www.carpart.ir

مدار ترمز:



معمولاً سیلندر اصلی خودروها دارای دو خروجی می باشد که مدارات ترمز را تشکیل می دهند که این دو مدار اصلی باید به مکانیزم های ترمز در چهارچرخ خودرو متصل گردند. در اکثر خودروها، ترمزهای چرخ‌ها دو به دو با هم عمل میکنند. بدین صورت که معمولا" در خودروهای دیفرانسیل عقب دو چرخ عقب به یک مدار و از یک لوله روغن و چرخهای جلو به مدار دیگر و از یک لوله روغن مجزا استفاده می کنند. در بسیاری از خودروهای دیفرانسیل جلو نیز چرخها به صورت ضربدری هر کدام به یکی مدارات اصلی ترمز متصل هستند. مجزا کردن سیستم هیدرولیکی به دو بخش، ایمنی را افزایش می دهد. اگر یکی از مدارات نشتی روغن داشته باشد و کار نکند، بخش دیگر به کار خود ادامه می دهد و قادر خواهد بود خودرو را متوقف کرده و پایداری آن را در هنگام ترمزگیری حفظ نماید. به ندرت ممکن است هر دو بخش همزمان از کار بیفتند. در سیستمهای قدیمی، سیلندر اصلی یا پمپ ترمز فقط دارای یک پیستون بوده که در این سیستمها وقتی در نقطه ای از سیستم هیدرولیکی عیبی بروز می نمود، ترمز خودرو از کار می افتاد.

لازم به ذکر است که مدار ترمز ضربدری باعث پایداری خودرو در حین ترمز گیری ، در هنگام بروز عیب در یکی از مدارات، می گردد.

سیستمهای ترمز مکانیکی

- ترمز کاسه‌ای
- ترمز دیسکی

تنها تفاوت مهم در مکانیزم ترمزهای چرخ، در دیسکی یا کاسه‌ای بودن نوع سیستم ترمز است. در عمل اکثر چرخ‌های جلوی خودروها، دارای سیستم دیسکی می‌باشند و تمایل به نصب این سیستم در چرخ های عقب نیز رو به افزایش است.

در مکانیزم های ترمز بکاررفته بر روی خودروها، نیروی ترمز گیری جهت فشردن لنت‌های ترمز (یا کفشک) بر روی دیسک (یا کاسه) چرخ بکار می رود.

یک سیستم ترمز مناسب باید دارای شرایط خاصی باشد:

❖ مسافت کم ترمزگیری
❖ حداقل تاخیر زمانی جهت ترمز گیری
❖ اعمال کمترین نیرو جهت موثرترین حالت ترمزگیری

تمامی این موارد در سیستم های ترمز دیسکی و کاسه‌ای تامین می‌شود.

از آنجائیکه نرخ‌های کاهش سرعت خودرو باید تحت شرایطی متوالی ترمزگیری و توقف حفظ گردد، ترمزهای چرخ باید دارای سه خصوصیات ذیل باشد:

❖ جذب و انتشار مناسب انرژی گرمایی
❖ عبور جریان هوای مناسب در ترمزها جهت انتشار انرژی گرمایی در حین ترمزگیری
❖ حفظ خاصیت چسبندگی و اصطکاکی لنت های ترمز در محدوده های مختلف گرمایی

سیستم ترمز دیسکی سه خصوصیت ذکر شده را در مقایسه با ترمز کاسه ای بهتر تامین می کند به همین دلیل در بیشتر خودروها مورد استفاده قرار میگیرند.

ترمز کاسه ای:

مقاومت ترمزی: مقاومت ناشی از اصطکاک بین لنت های کفشکی و کاسه چرخ

اجزای سیستم کاسه‌ای: کاسه چرخ، کفشک‌ها، فنرهای برگشت کفشکها، سیلندر ترمز، سیستم تنظیم اتومات.

ترمز کاسه ای یک کاسه ترمز فلزی دارد که مجموعه ترمز هر چرخ را در بر می گیرد. درون این کاسه ترمز دو کفشک ترمز خمیده به سمت خارج حرکت می کنند تا سرعت چرخش کاسه ترمز را که همراه چرخ می چرخند را کاهش داده و متوقف نمایند. بدین صورت که هنگام ترمز گیری فشار هیدرولیکی روغن ترمز از سیلندر اصلی و از طریق لوله های روغن به سیلندر ترمز درون چرخ رسیده و با افزایش فشار، پیستون درون سیلندر برنیروی فنرهای برگشت کفشک ترمز غلبه می کند و کفشکها را به طرف بیرون می راند تا به کاسه بچسبد.

کفشکهای ترمز معمولا" از فلز ساخته شده و روی این کفشکها لنت ترمز چسبانده یا پرچکاری می شوند. لنت ترمز را غالبا" از موارد بدون آزبست مانند فایبرگلاس یا از موادی ساخته می شوند که بتوانند در برابر گرمای ناشی از عمل کردن ترمز پایداری کند. قبلا" از آزبست هم در ساخت لنت ترمز استفاده می شد، اما امروزه به سبب زیان‌هایی که این ماده برای سلامتی انسان دارد کمتر مورد استفاده قرار می گیرد.

www.carpdf.ir

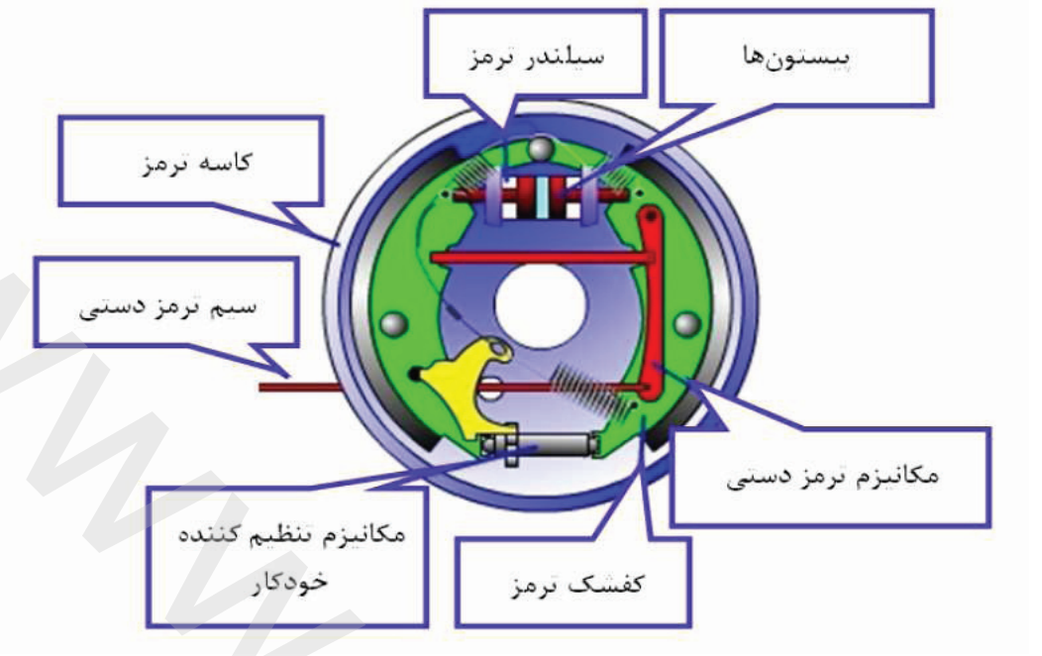
معمولا دو کفشک در سیستم ترمز کاسه ای مورد استفاده قرار می گیرد که با توجه به جهت قرارگیری در محل کاسه در فرایند ترمزگیری تا حدودی نقش متفاوتی دارند. کفشکی که در جهت حرکت چرخ قرار دارد از نوع محرک یا پیشرو و کفشک دیگر از نوع متحرک یا پسرو می باشد که از نظر عملکرد با یکدیگرمتفاوت بوده و توان ترمزی متفاوتی دارند. همین امر باعث تفاوت میزان سایش در کفشک‌ها می گردد.

تنظیم کننده‌های خودکار ترمز کاسه‌ای:

بیشتر ترمزهای کاسه ای دارای مکانیزم تنظیم کننده خودکار می باشند تا بتوانند سایش لنت را جبران کنند. دو نوع تنظیم کننده خودکار مورد استفاده در ترمزهای با کفشک عقب و جلو عبارتند از:

تنظیم کننده خودکار یکباری: در این نوع وقتی که خلاصی بین لنت و کاسه به اندازه معینی رسید، فقط یک بار کفشکها را تنظیم می کند. پس از آن تنظیم مجدد امکان پذیر نیست و کفشکها را باید عوض کرد و تنظیم کننده خودکار را دوباره آماده کار ساخت.

www.carpdf.ir



تنظیم کننده خودکار تدریجی: در اینجا وقتی که فاصله لنت با کاسه به اندازه ای برسد که برای پیچیدن پیچ تنظیم کافی باشد، این تنظیم کننده کفشک را به طرف کاسه می راند. تنظیم در هنگام ترمز گرفتن در حین حرکت رو به جلو یا عقب انجام می شود.

در هنگام ترمز گیری هرچقدر لنت بیشتر ساییده شده باشد کفشک ترمز کورس حرکتی بیشتری خواهد داشت بنابراین این نوع مکانیزم تنظم کننده خودکار به نحوی عمل می کند که هرگاه کفشک ترمز از

www.carpdf.ir

حدی بیشتر باز شود، پیچ تنظیم پیچانده شده و فاصله بین کفشک و کاسه تنظیم می شـود. ایـن عمـل بوسیله یک اهرم تنظیم صورت می گیرد بطوری که این اهرم بر روی پیچ تنظیم قرار گرفته و گر لنت به اندازه کافی ساییده شود، اهرم، پیچ تنظیم را می پیچاند.

ترمز دیسکی:

مقاومت ترمزی: مقاومت ناشی از اصطکاک بین لنت و دیسک

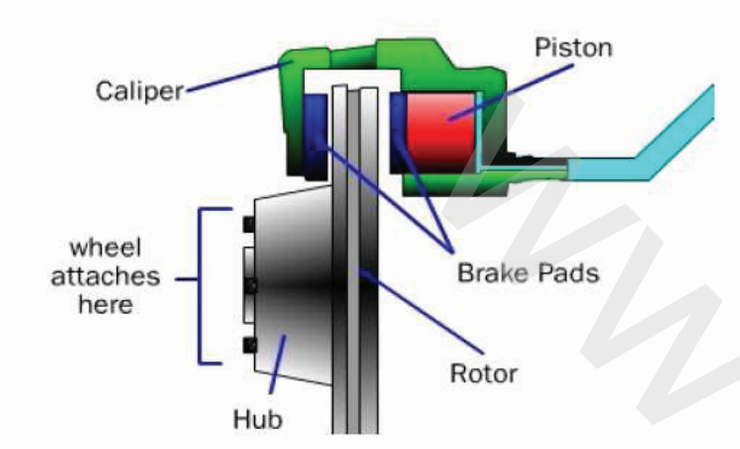
اجزای اصلی ترمز دیسکی از این قرارند: لنت های ترمز، دیسک که به توپی چرخ متصل شده و مجموعـه کالیپر شامل سیلندر ترمز.

معمـــول تـــرین نـــوع ترمـــز دیـــسکی در اتومبیـــل هـــای امـــروزی کـــالیپر شـــناور تـــک پیـــستونی است.

ترمز دیسکی دارای یک دیسک دوار بوده که به توپی چرخ متصل شده و بوسیله لنت ها که در دو طـرف دیسک قرار دارند، مقاومت ترمزی ایجاد می شود.

در ترمز دیسکی از نوع کالیپر شناور تک پیستونی از یک پیستون جهت فشردن لنت ها بـر روی دیـسک استفاده می گردد. در این حالت ترمز به کالیپر ترمز متصل شده و فشار هیدرولیکی روغن، پیستون کالیپر را به سمت جلو حرکت داده و لنت متصل به پیـستون را کـه در پـشت دیـسک قـرار دارد ، بـه دیـسک

می‌فشارد، با این عمل کالیپر نیز به سمت عقب هل داده شده و باعث اتصال لنت جلوی دیسک به دیسک می گردد.



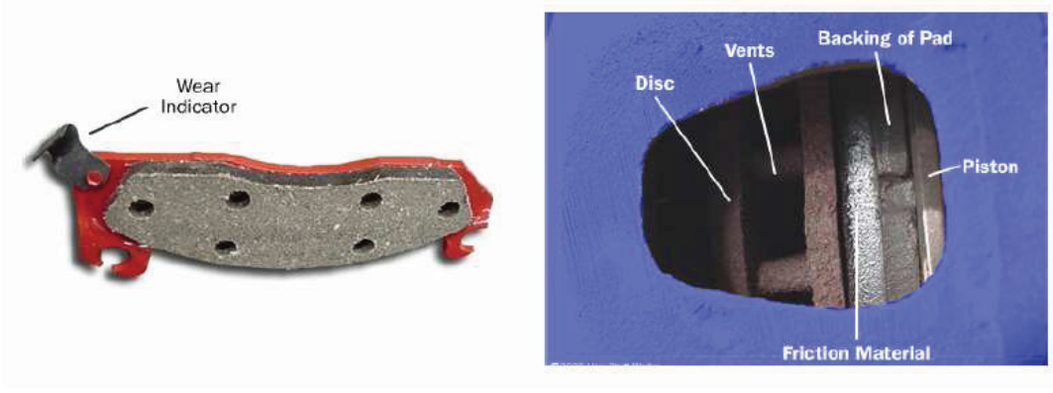
ترمزهای دیسکی از نوع کـالیپرشناور تک پیستونی، خود محور و خود تنظیم هستند. کـالیپر قـادر اسـت روی دیسک از سمتی به سمت دیگر بلغزد ، بنابراین هر بار که ترمزها به کار گرفته شوند کالیپر به طرف مرکز دیسک حرکت می کند.

اگر پیستون ترمز در سیلندر جمع شوند، ممکن است گرفتن و درگیر شدن مجدد لنت ها بـا دیـسک بـا چندین بار استفاده از پدال ترمز برای انتقال روغن ترمز به سیلندر میسر باشد بنـابراین بـه دلیـل اینکـه هیچ فنری برای دور نگه داشتن لنت ها از دیسک وجود ندارد، لنت ها همواره در تماس جزئی با دیـسک باقی می مانند(اورینگ لاستیکی پیستون می تواند لنت ها را به فاصله اندکی از دیسک نگه دارد)

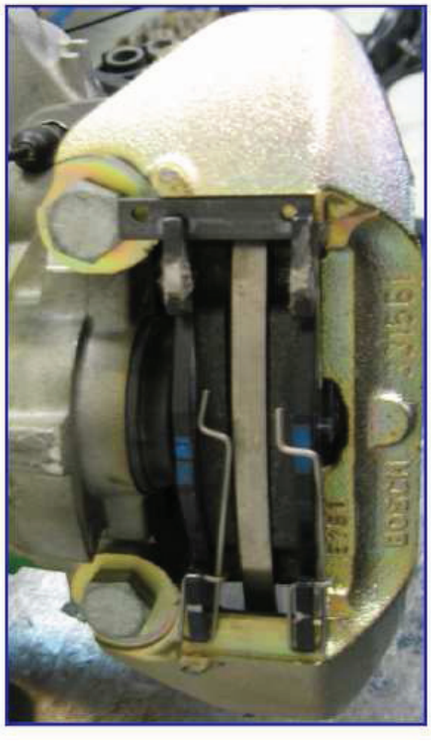
لازم بذکر است که بخاطر اینکه چرخ های جلوی خودرو در هنگام ترمزگیری وزن بیشتری را تحمل مـی کنند بنابراین می توان نیروی ترمزگیری را در چرخ های جلو افزایش داد، بهمین خاطر قطر پیستون های ترمز چرخ های جلو بیشتر است.

معمول ترین سرویسی که ترمزها به آن نیاز دارند، تعویض لنت ها است. لنت هـای ترمـز معمـولا" دارای سیستم هشدار الکتریکی می باشند که با اتمام لنت ها، علاوه بر اخطار صـوتی، چـراغ هـشدار را در جلـو آمپر روشن می کنند.

همچنین روی کـالیپرشکافی برای بازدید وجود دارد که از طریق آن می توان میـزان مـصرف لنـت هـا را مشاهده نمود.



گاهی بر روی دیسک های ترمز شیارهای عمیقی ایجاد می شود و یا ممکن است دیسک ها بـه اصـطلاح تاب بردارند، در این صورت به هنگام توقف ممکن است ترمزها دچار لرزش و ارتعاش شوند.



هر دو مشکل اغلب با بازپرداخت (تراشکاری یـا ماشـین کـاری) دیسک رفع شده و سطح دیسک صاف و هموار می گردد.

نیازی نیست در هر بار جایگزین کردن کفشک های ترمز، عمـل بازپرداخت را انجام دهید. در واقع تنها زمانی این عمـل احتیـاج است که آنها تاب خورده و یا تحت ساییدگی زیـاد قـرار گرفتـه باشـند. اگـر دیـسکها بـیش از حـد لازم ماشـین کـاری شـوند، عمرشان کاهش می یابد.

مقدمه بر ABS

- غلطش و لغزیدن
- لزوم استفاده از سیستم ABS ترمز
- مشکلات و عواقب لغزش در ترمزگیری
- فواید سیستم ABS ترمز
- نحوه عملکرد سیستم ABS ترمز
- نرخ لغزش
- محدوده عملکرد سیستم ABS ترمز
- عملکرد سیستم ABS ترمز
- فازهای مختلف عملکرد سیستم ABS ترمز

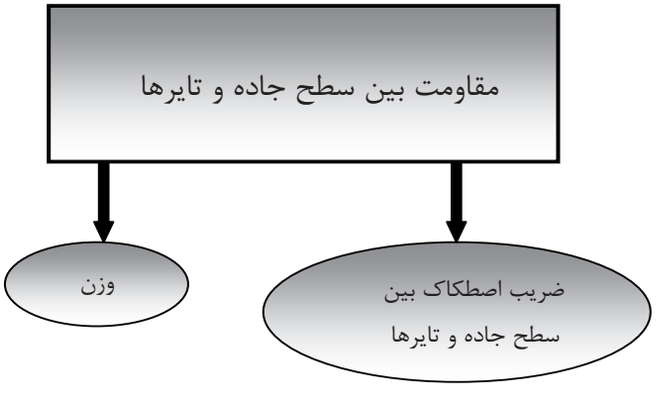
www.carpdf

غلطش

ترمزگیری با ثبات و کنترل شده

در واقع اجسام در حال حرکت بر روی سطوح با ضریب اصطکاک مشخص، هنگامیکه در آستانه لغزش قرار دارند بیشترین ضریب اصطکاک را از خود نشان می دهند. به عبارت دیگر اجسام در ابتدای شروع به لغزش بر روی سطوح بیشترین ضریب اصطکاک را دارا می باشند، ولی به محض اینکه لغزش آغاز شود این ضریب نزول می کند. بنابراین اگر هنگام ترمز کردن بتوان وضعیت چرخها نسبت به جاده را همواره به صورت آستانه لغزش قرار دهیم. بیشترین نیروی ترمز را خواهیم داشت . زیرا هر چه ضریب اصطکاک بالاتر باشد، در شرایط مساوی با پارامترهای نیروی وزن، سطح تماس و ...، می توانیم نیروی اصطکاک بیشتری را داشته باشیم. با این اوصاف اگر رابطه بالا عکس شود، چرخها قفل شده و خودرو شروع به لغزیدن می نماید.

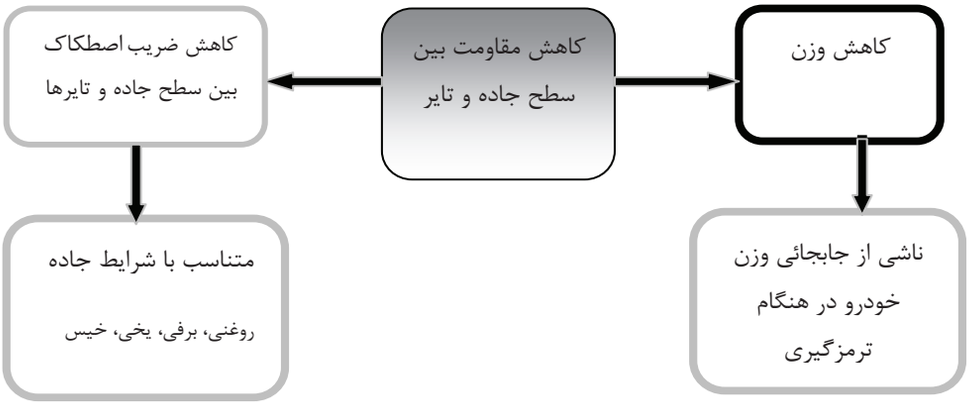
لغزش

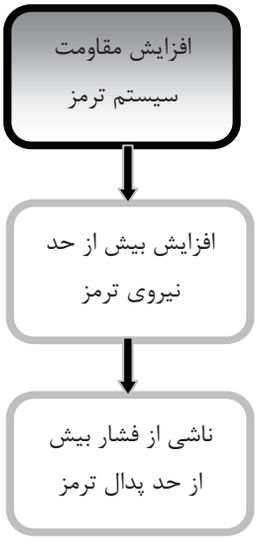


www.carpdf.ir

در واقع رابطه فوقانی وقتی تشکیل می شود :

- ❖ افزایش مقاومت سیستم ترمز
- ❖ کاهش مقاومت بین سطح جاده و تایرها





ضریب اصطکاک (ضریب نیروی ترمزی) خصوصیات ترکیب جنس های مختلف و متفاوت سطح جاده- لاستیک را به همراه تاثیرات خاص هر کدام بیان می کند. ضریب اصطکاک به عنوان مرجعی از نیروی حاصل از ترمزگیری که در طی عمل ترمزگیری اعمال می گردد، به کار می رود.

بیشترین مقدار ضریب اصطکاک در لاستیک خودروهای سواری خشک و تمیز و کمترین مقدار آن در سطوح یخ زده حاصل می گردد. سایر مقادیر مابین این دو وضعیت در سطوح مرطوب و کثیف بدست می آید که بهرحال ضریب اصطکاک کاش خواهد یافت.

شرایط سطح جاده	ضریب اصطکاک
خشک	۰,۸ – ۱
مرطوب	۰,۲ - ۰,۶۵
یخ زده	۰,۰۵ – ۰,۱

لزوم استفاده از سیستم ABS ترمز

Anti Lock Braking System	ABS

سیستم ترمز گیری ضد قفل: ABS

اگر شما هم رانندگی در روزهای برفی و بارانی را تجربه کرده اید، حتما" به خوبی می دانید هدایت خودرو در جاده های لغزنده بخصص زمان توقف های ناگهانی، تا چه حد مشکل و دردسرساز و البته در بسیاری از موارد، غیرممکن است. در چنین مواقعی به دلیل قفل شدن چرخها، خودرو بر سطح جاده لغزنده خیایان همچنان به حرکت ادامه می دهد، به طوریکه علاوه بر افزایش زمان توقف، کنترل آن نیز بسیار مشکل خواهد شد. آمار هم نشان می دهد بخش عمده ای از تصادفات جاده ای مربوط به همین نقص فنی در سیستم ترمزهاست. تلاش متخصصان برای رفع این نقیصه، منجر به پدید آمدن ترمزهای ضد قفل یا همان سیستم ABS ترمز شده است، ترمزهایی که به دلیل عملکرد منحصر به فرد و کارایی بالای خود، به سرعت جایگزین سیستم های رایج امروزی می شوند و پیش بینی می شود تا چند سال شاهد به کارگیری آنها در بیشتر وسایل نقلیه باشیم.

www.carpart.ir

مشکلات و عواقب لغزش در ترمزگیری:

۱. قفل شدن چرخها

۲. افزایش خط ترمز

۳. انحراف خودرو

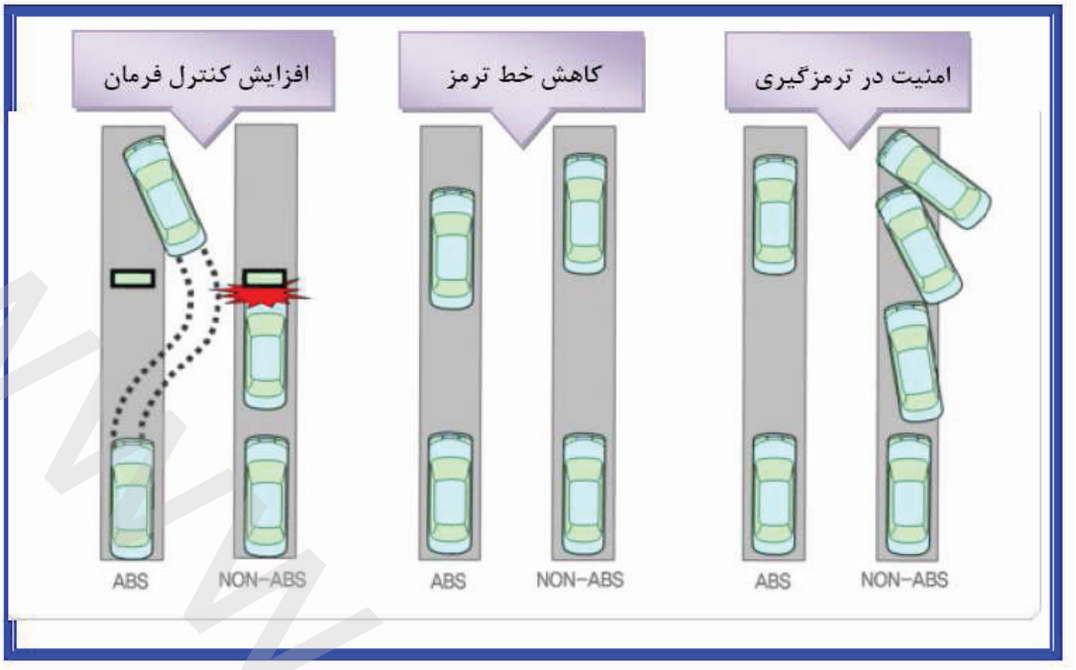
۴. فرسایش سریع لاستیکهای سریع خودرو

۵. حوادث جانی و مالی

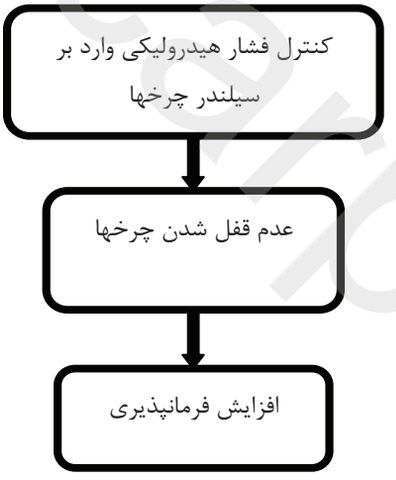
فواید سیستم ترمز ABS ترمز

- کاهش خط ترمز در شرایط نرمال
- افزایش پایداری خودرو در جاده های لغزنده
- افزایش کنترل فرمان
- کاهش اثر شرایط متفاوت جاده بر روی لاستیکها
- تنظیم فشار مایع ترمز و پایداری خودرو در جاده های ناهمگن به هنگام ترمز شدید

www.carpdf.ir



نحوه عملکرد سیستم ABS



سیستم ABS فشار هیدرولیکی ترمز را که به سیلندر چرخها اعمال می شود به گونه ای کنترل می کند که از قفل شدن چرخها بر روی جاده های لغزنده و یا در هنگام ترمزگیری های شدید جلوگیری نماید و همچنین در چنین شرایط هایی باعث افزایش فرمان پذیری خودرو خواهد شد. در یک خودرو با سیستم ترمز معمولی و بدون ABS اگر عمل ترمزگیری در یک جاده لغزنده صورت گیرد، یک راننده مجرب

www.carpdf.ir

برای جلوگیری از انحراف، لغزش و عدم کنترل خودرو، ترمزگیری را به صورت فشار دادن و رها کردن متناوب پدال ترمز انجام می دهد. در خودروهایی که مجهز به سیستم ABS می باشند، این عمل بطور اتوماتیک توسط سیستم ABS انجام می گیرد، با این تفاوت که کنترل در این حالت بسیار دقیق تر و مناسب تر صورت می گیرد.

توجه

سیستم ABS همواره باعث خط ترمز نمی شود به عنوان مثال در حالت خاصی از جاده های برفی و یخ زده، خط ترمز افزایش می یابد ولی با جلوگیری از قفل شدن چرخها کنترل فرمان به راحتی صورت می پذیرد.

نرخ لغزش

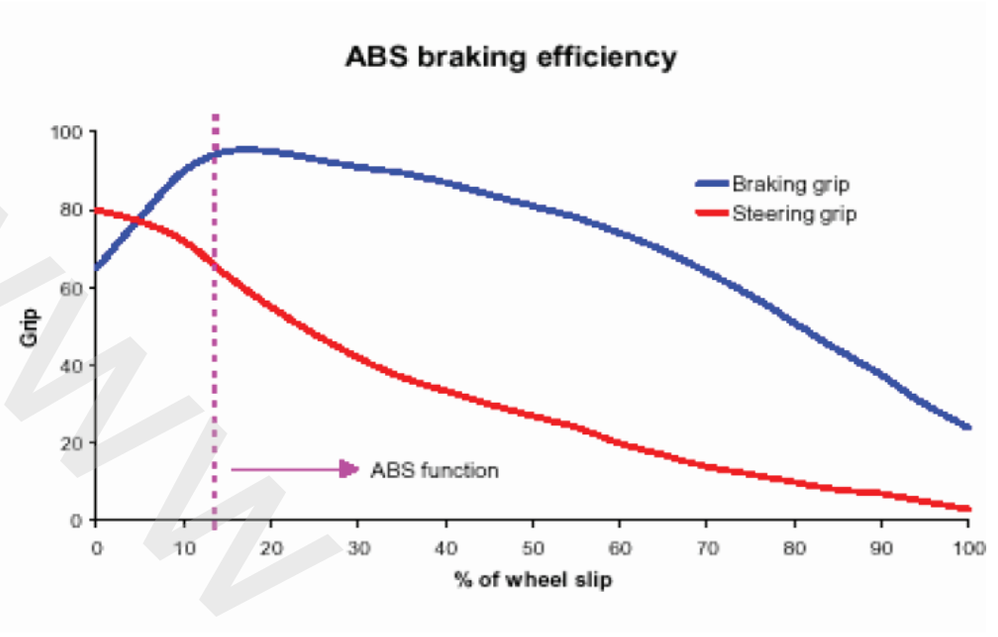
$$\lambda = \frac{\text{سرعت چرخ} - \text{سرعت خودرو}}{\text{سرعت خودرو}} \times ۱۰۰$$

سرعت چرخ = سرعت خودرو ⇐ غلتش کامل ⇐ نرخ لغزش = ۰ ٪

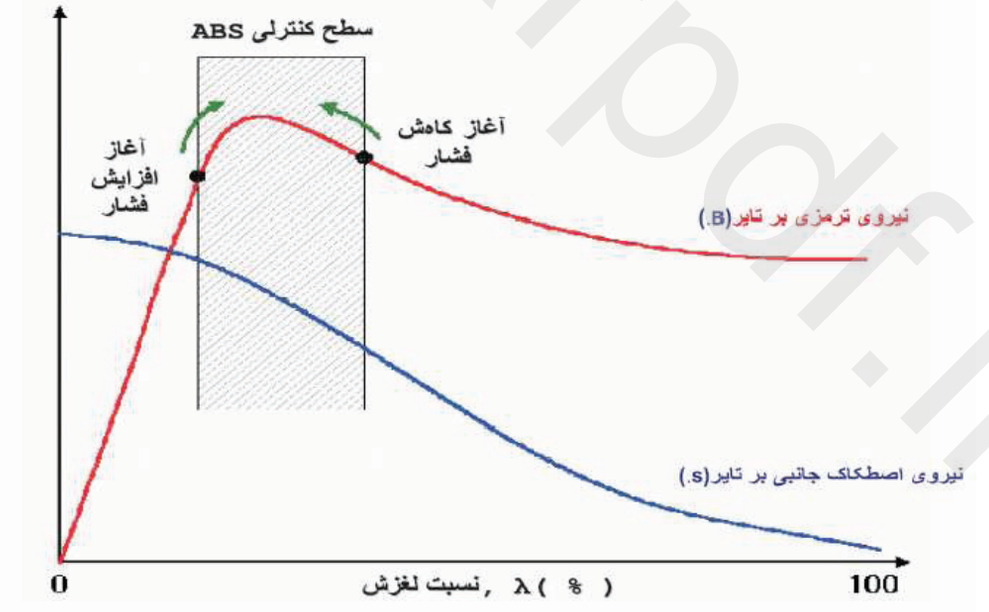
سرعت چرخ = ۰ ⇐ لغزش کامل ⇐ نرخ لغزش = ۱۰۰ ٪

www.carpdf.ir

رابطه کیفیت ترمزگیری و فرمان پذیری نسبت به نرخ لغزش:

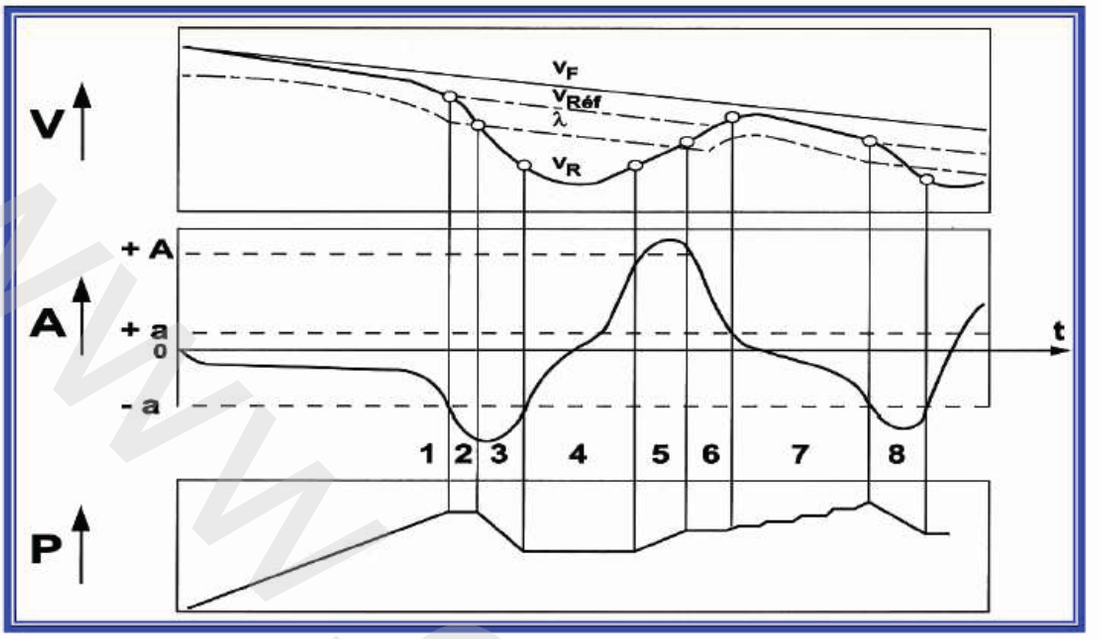


محدوده عملکرد سیستم ABS



www.carpdf.ir

عملکرد سیستم ABS



VF: منحنی سرعت خودرو	A+: ماکزیمم شتاب چرخها
VR: منحنی سرعت اصلی چرخ	a+: آستانه شتاب مثبت چرخها
Verf: منحنی سرعت مبنا محاسبه شده توسط ECU برای در نظر گرفتن سرعت لحظه ای خودرو	a- : آستانه شتب منفی چرخها
λ : آستانه سرخوردن یا لغزش بیش از ۳۰٪ (عبور از این مرز مجاز نمی باشد و ABS آن را کنترل می نماید)	t : محور زمان
	P: محور فشار هیدرولیک ترمز
V: محور سرعت	A: محور شتاب چرخ

www.carpar.ir

سنسورهای خودرو با تشخیص سرعت چرخش چرخها، اطلاعات مربوطه را به صورت سیگنال به ECU ترمز ارسال می نماید.

ECU وضعیت چرخها را با محاسباتی که اطلاعات اولیه آن را سرعت خودرو و تغییرات سرعت چرخشی چرخها تشکیل می دهند، به دست می آورد.

در وضعیت ترمزگیری شدید، ECU به گونه ای به فعال کننده سیستم ABS فرمان می دهد که فشار بهینه را بر هر کدام از ترمزها اعمال نماید. واحد کنترل فشار هیدرولیک ترمز، بر اساس فرمانی که از ECU می گیرد، فشار هیدرولیک را کاهش یا افزایش داده و یا فشار هیدرولیک را بر اساس نیاز ثابت نگه می دارد تا اینکه نرخ لغزش مورد نیاز (۱۰ ٪ - ۳۰ ٪) برای جلوگیری از قفل شدن چرخها ایجاد شود.

فازهای مختلف عملکرد سیستم ترمز ABS:

- فاز ۱: بعد از ترمز گیری در ابتدا فشار وارد بر پدال ترمز مستقیما به چرخ انتقال یافته ، سرعت چرخ و خودرو کاهش می یابد، چرخها دارای شتاب منفی شده و فشار روغن ترمز در حال افزایش می باشد. در این مرحله هنوز ABS وارد عمل نشده است.

- فاز ۲: در انتهای فاز ۱، سرعت چرخ از Verf و شتاب جانبی از a– کمتر می شود. لذا ABS وارد عمل شده و فشار روغن ترمز را ثابت نگه می دارد. حتی اگر فشار بر پدال ترمز افزایش یابد، فشار در این کالیپر تغییری نخواهد کرد.

- فاز ۳: در انتهای فاز ۲، سرعت چرخ به حدی کاهش می یابد که چرخ در آستانه سرخوردن یا لغزش قرار می گیرد. در این حالت ABS فشار روغن ترمز را کاهش داده تا چرخ دوباره سرعت بگیرد و شتاب منفی آن کاهش یافته و به بالای a– می رسد.

- فاز ۴: در انتهای فاز۳، شتاب چرخ به a– می رسد . در این حالت کنترل یونیت ABS فشار روغن را به مدت معینی ثابت نگه می دارد تا سرعت چرخ به سرعت خودرو نزدیک شده و در محدوده نرخ لغزشی قرار گیرد(نزدیک شدن سرعت چرخ به Verf)

• فاز ۵: در انتهای فاز ۴ ، به دلیل افزایش شتاب چرخ، مجددا" کنترل یونیت ABS فشار روغن ترمز را افزایش داده تا شتاب چرخها ار A+ نخطی نکند.
• فاز ۶: در این مرحلخه یکبار دیگر فشار روغن ترمز ثابت نگه داشته می شود تا شتاب چرخ کاهش یافته و به a+ برسد. در انتهای این مرحله شتاب چر از a+ کمتر شده و سرعت آن به Verf نزدیک می شود که این امر نشاندهنده قرار گرفتن خودرو در حالت پایدار است.
• فاز ۷: در این حالت که سرعت چرخ از Verf بیشتر شده است، کنترل یونیت ABS فشار روغن ترمز را به صورت لحظه ای ثابت نگه می دارد تا با کاهش شتاب چرخ و کنترل سرعت آن، شتاب چرخ به a– برسد.
• فاز ۸: این فاز کاملا مشابه فاز ۳ می باشد.

نتیجه: مجموعه ۸ فاز ذکر شده مراحل آغاز عملکرد سیستم ABS تا اطمینان از کنترل سرعت چرخ را نشان می دهد در واقع سیستم ABS از لحظه آغاز قفل شدن چرخها و لغزش خودرو، شروع به فعالیت کرده و طی مراحل برنامه ریزی شده ، نرخ لغزش خودرو را در محدوده ۱۰ الی ۳۰٪ قرار می دهد تا مکانیزم نیروی ترمز جهت خودرو و بالاترین قابلیت کنترل خودرو ایجاد شود.

www.carpdf.ir

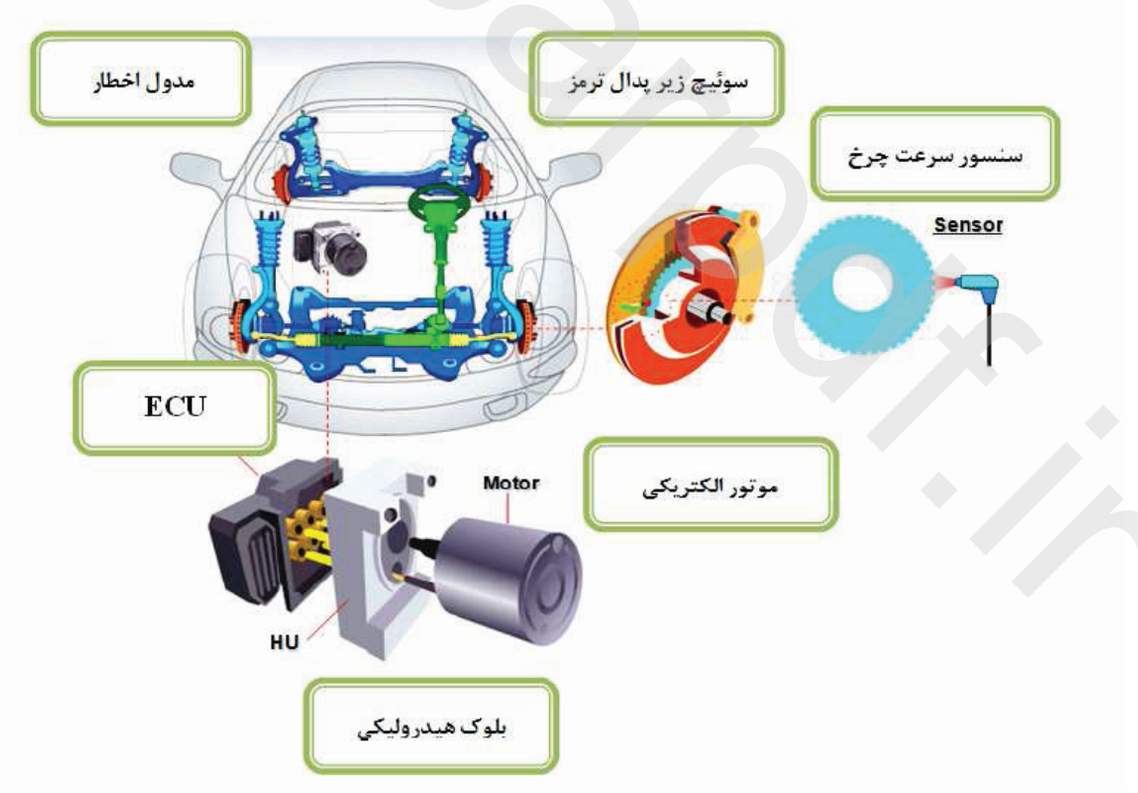
اجزاء سیستم ABS

- انواع سیستم ABS ترمز
- اجزا سیستم ترمز ABS ترمز
- سنسور سرعت چرخها
- سنسورهای القابی
- سنسورهای اثرهال
- نحوه تست سنسورها
- سوئیچ زیر پدال ترمز
- بلوک هیدرولیکی
- ABS-ECU
- موتور الکتریکی
- HU (واحد هیدرولیک)
- مدول اخطار

www.carpdf.ir

انواع سیستم ABS ترمز نصب شده بر روی خودروهای ایران خودرو

اجزاء سیستم ABS ترمز



www.carbot.ir

اصول عملکرد سیستم ABS

وقتی راننده پدال ترمز را فشار می دهد سیستم ABS فشار هیدرولیکی وارد بر سیستم ترمز را کنترل می کند بطوریکه چرخ در حالت کاهش یا افزایش سرعت خواهد بود، با توجه به گسترش الکترونیک دیجیتال می تواند برنامه ریزی پیشرفته ای را برای سیستم ترمز ایجاد کرد به طوری که در هر کسری از ثانیه عملکرد به طور قابل اطمینانی تغییر کند. یک چنین سیستم قابل انعطافی را می توان روی سیستمهای معمولی ترمز نصب کرد که به صورت زیر عمل می کند.

مستقل از وضعیت حرکتی خودرو و در حالت سوییچ باز سنسورهای چرخهای جلو و عقب سیگنالهایی را به ECU ارسال می کند تا از آن طریق سرعت چرخها محاسبه شود. اگر ECUبواسطه سیگنالهای ارسالی قفل شدن چرخها را حس کند، پمپ برقی موجود در بلوک هیدرولیک و شیرهای برقی مربوطه را فعال خواهد کرد. هر یک از چرخها دارای یک جفت شیر برقی می باشند.

سنسور سرعت چرخ

وظیفه: تشخیص میزان سرعت چرخ

خروجی: سیگنال به ECU-ABS

واحد کنترل الکترونیک (ECU) از سیگنالهای ارسالی از سنسورهای چرخ بعنوان مبنای تشخیص سرعت دورانی چرخ استفاده می کند.

مکان نصب: بر روی هر چرخ خودرو

www.carpart.ir

انواع سنسور سرعت

سنسور غیرفعال (القائی)

نحوه عمل: تغییر حوزه مغناطیسی

این سنسورها دارای یک هسته آهنی (آهنربای دائم) و سیم پیچی دور این هسته آهنی تشکیل شده است.

مبنای عملکرد: هسته آهنربای سیم پیچی شده یک میدان مغناطیسی حول خود ایجاد می کند هر گاه در این میدان مغناطیسی تغییری ایجاد گردد، در سیم پیچ حول آهنربا جریان الکتریکی القاء می گردد. بنابراین از این خاصیت می توان در ساخت سنسور مورد استفاده قرار گیرد بدین نحو اگر در جلوی این آهنربای سیم پیچی شده یک چرخ دندانه دار قرار گیرد با دوران آن، چرخ دندانه دار میدان مغناطیسی را بطور متناوب تغییر داده و در نتیجه یک جریان الکتریکی متناوب در سیم پیچ تولید می شود که با اندازه گیری تناوب آن می توان تعداد دندانه های گذرنده از جلوی هسته آهنربایی سیم پیچی شده و بطبع میزان دوران چرخ دندانه دار را مشخص نمود.

رینگ دندانه دار سنسور القایی روی پلوس چرخهای جلو و بلبرینگ چرخهای عقب قرار می گیرد. مکان نصب سنسور چرخ به صورتی است که به طور عمود بر روی چرخ دندانه دار (رینگ) قرار می گیرد. در

این نوع سنسورها، ضروری است که سنسور به دقت و با فاصله مناسب و دقیق بـا چـرخ دندانـه دار قـرار گیرد. سنسورهایی که بدقت و بصورت محکم نصب می شوند در مقابل نوسانات شدید خـودرو نیـز بـدون کوچکترین اشکالی جهت ارسال سیگنال، مقاومت خواهند کرد. همچنین این سنـسورها در مقابـل آب و آلودگی های مختلف نیز مقاوم می باشند.

حرکت چرخ دندانه دار در مقابل سنسور، ولتاژ سینوسی متناوبی در سیم پیچ سنسور القاء می کند. دامنه این ولتاژ سینوسی به جنس چرخ دندانه دار، شکل دندانه ها، سرعت چرخش و اندازه فاصله هـوایی بـین سنسور و چرخ دندانه دار بستگی دارد. فرکانس این موج سینوسی دقیقا" معرف سرعت چرخ ها می باشد. به منظور امکان بررسی ولتاژهای پایین چرخها می بایست دارای یک حداقل سرعتی می باشند.

سنسور سرعت چرخ، داده های چرخش چرخ را به واحد کنترل الکترونیک (ECU) می فرسـتد و واحـد کنترل الکترونیک (ECU) وظیفه محاسبه سرعت چرخ را بر عهده دارد.

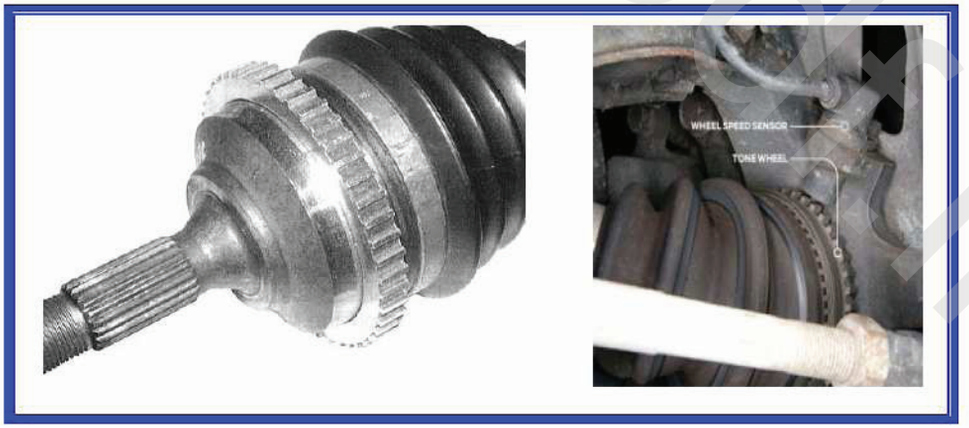
www.carpdf.ir

تست سنسور القائی

- تست با ولتمتر: 120-130 mv
- تست با اهمتر: 1100 ± 60 Ω
- تســت بــا اســتفاده از دســتگاه دیــاگ (عیب یاب) یا اسیلوسکوپ

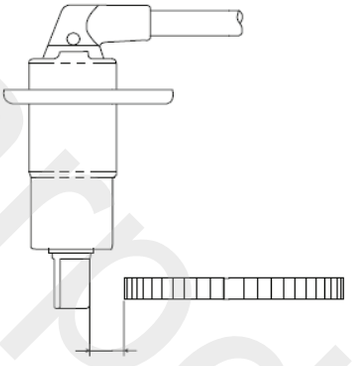
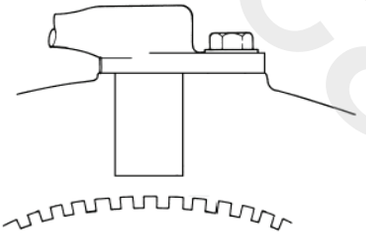
انواع چرخ دندانه دار سنسور القائی:

چرخ دندانه دار سنسور چرخهای جلو:



چرخ دندانه دار سنسور چرخهای عقب:

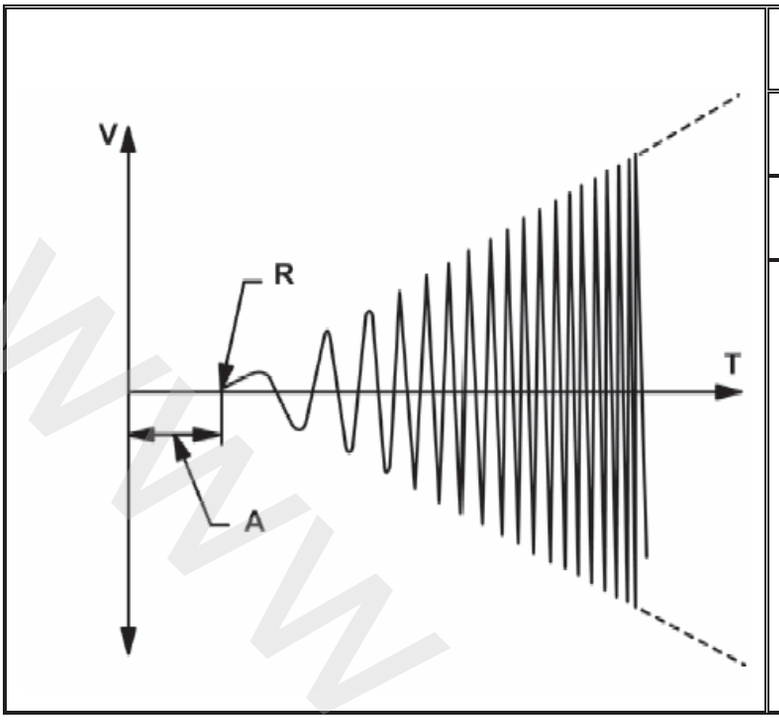
نحوه قرارگیری سنسور بر روی چرخ دندانه دار:

محوری	شعایی
	
سنسور سرعت چرخ عقب	سنسور سرعت چرخ جلو

تغییرات سیگنال سنسور القائی:

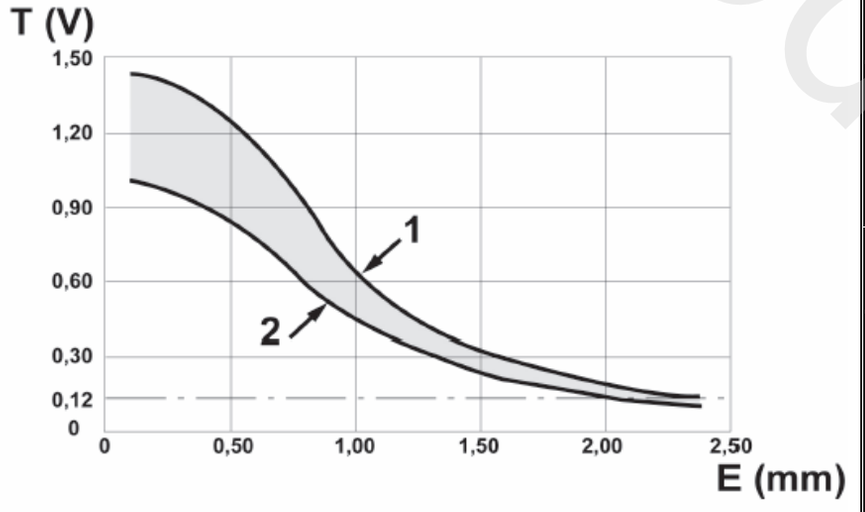
حداقل سرعت قابل تشخیص در سنسور القائی 2.75km/h است که دامنه ولتاژ آن ۱۲۰-۱۳۰ میلی ولت می باشد. با افزایش سرعت خودرو و سرعت دورانی چرخ، دامنه و فرکانس ولتاژ سینوسی خروجی سنسور افزایش می یابد.

www.carpdf.ir

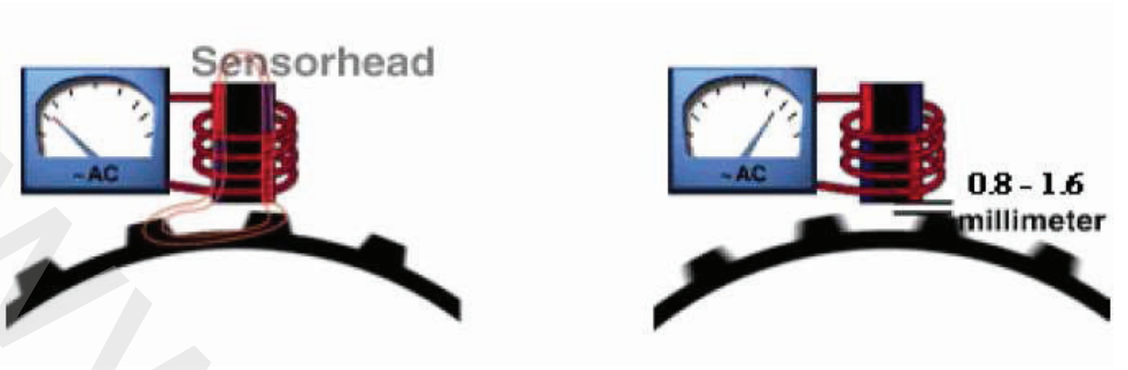
	T: زمان V: ولتاژ تولید شده توسط سنسور R : نقطه شروع کار A: میزان توقف هنگامیکه چرخ قفل شده است.

میزان تغییرات ولتاژ بر اساس فاصله هوایی میان سنسور و چرخ دندانه دار:

تغییر فاصله هوایی مابین سنسور و چرخ دندانه دار در میزان ولتاژ خروجی سنسور موثر بوده و با افزایش فاصله هوایی، ولتاژ خروجی کاهش می یابد.

	T: ولتاژ (V) E: فاصله هوایی مابین سنسور و چرخ دندانه دار ۱: ولتاژ ماکزیمم ۲: ولتاژ مینیمم

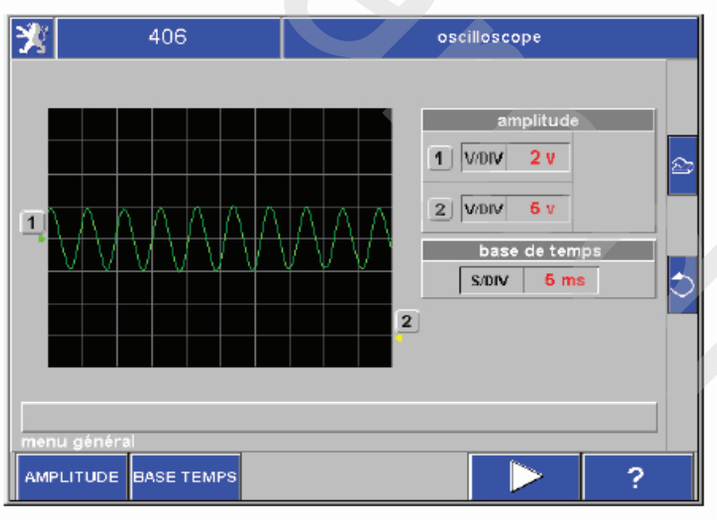
فاصله هوایی استاندارد:



تغییرات سیگنال سنسور سرعت:

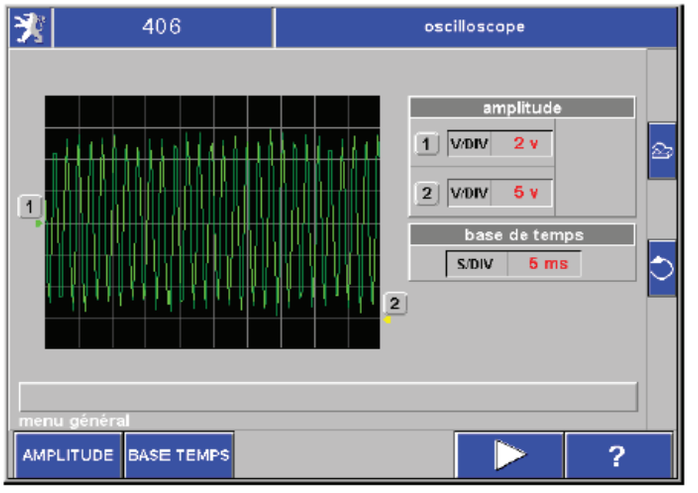
مشاهده سیگنال ارسالی از سوی سنسورها، با اتصال پروب اسیلوسکوپ بـه سنـسور و چرخانـدن چرخهـا امکان پذیر می باشد.

ولتاژ سینوسی خروجی سنسور در سرعت های پایین دارای دامنه و فرکانس کم می باشد.



سیگنال سنسور در سرعت‌های پایین

و با افزایش سرعت خودرو، دامنه و فرکانس ولتاژ سینوسی خروجی نیز افزایش می یابد.



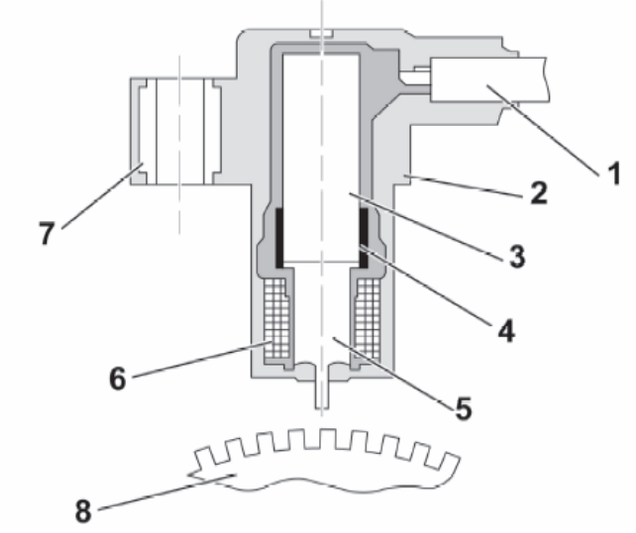
سیگنال سنسور در سرعت‌های بالا

انواع سنسورها القایی

- **سنسور القایی تک قطبی**
- **سنسور القایی دو قطبی**

سنسور القایی تک قطبی

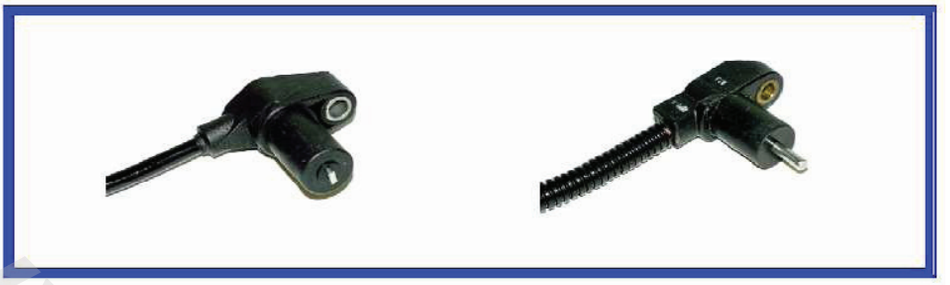
این سنسور دارای یک هسته و یک سیم پیچ بوده و ولتاژ خروجی سینوسی دارد.



۱. کابل الکتریکی
۲. قاب محافظ
۳. مگنت دائمی
۴. سوکت
۵. پین
۶. سیم پیچ
۷. پایه نگهدارنده
۸. چرخ دندانه دار

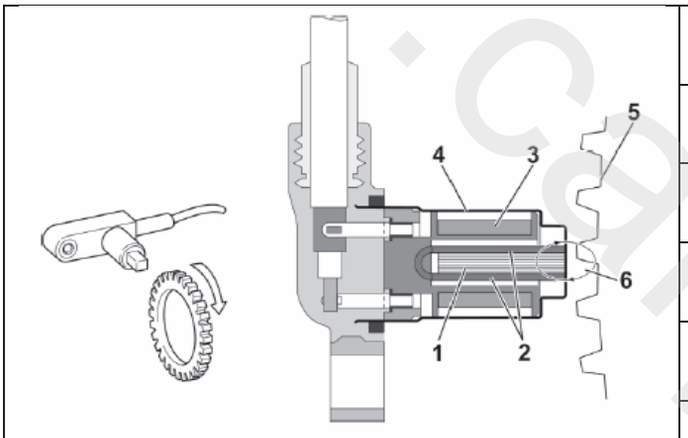
www.carpdf.ir

نمونه هایی از سنسورهای تک قطبی:



اجزاء سنسور القایی دو قطبی:

این نوع سنسور دارای دو هسته و دو سیم پیچ بوده و ولتاژ خروجی سیسنوسی با دامنه بزرگتری نسبت به سنسور القائی تک قطبی دارد.



۱.	مگنت دائمی
۲.	قطعه قطبی
۳.	سیم پیچ
۴.	بدنه سنسور
۵.	چرخ دندانه دار
۶.	حلقه حوزه مغناطیسی

نمونه هایی از سنسورهای دو قطبی:

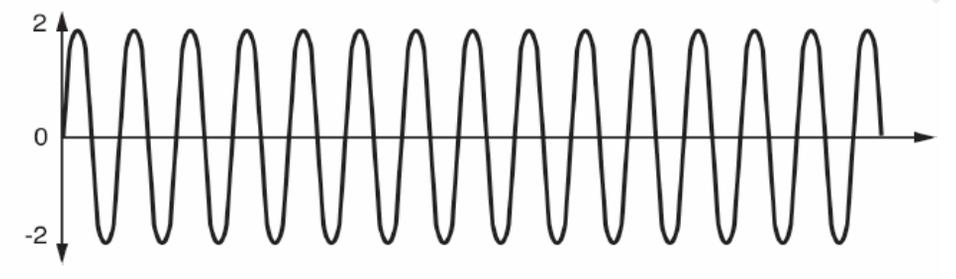
نحوه عملکرد سنسورهای دو قطبی:

بطور کلی حساسیت سنسورهای القایی در مقابل نویز خارجی زیاد می باشد و این امر موجب می شود که اطلاعات خروجی سنسور با دقت مناسبی به ECUنرسیده و ECU سرعت چرخ را بدرستی تشخیص ندهد. جهت کاهش نویز سنسورهای القایی آنها را بصورت دو قطبی می سازند. این نوع سنسورها دارای دو هسته آهنربایی سیم پیچی شده بوده که قطب های آنه عکس یکدیگر بوده و بصورت موازی بهم متصلند. بنابراین سیگنال های تولیدی آنها عکس یکدیگر می باشند . نحوه اتصال آنها بنحوی است که این سیگنالها در خروجی از یکدیگر تفریق می شوند . در نتیجه دامنه سیگنال خروجی سنسور دو برابر شده و در صورت وجود نویز خارجی، آنرا حذف می نماید.

وضعیت سیگنال اولین قطب:

وضعیت سیگنال دومین قطب:(معکوس سیگنال اولین قطب)

وضعیت سیگنال نهایی:



www.carpart.ir

سنسور فعال

نحوه عمل: تغییر حوزه مغناطیسی

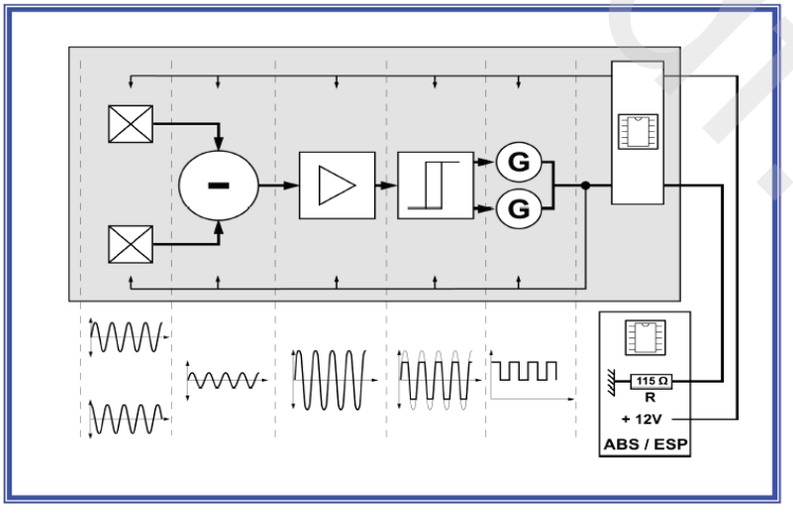
سنسورهای فعال نیز بر اساس تغییر حوزه مغناطیسی عمل می نمایند با این تفاوت که سیگنال تولیدی ، تقویت می شود بنابراین این نوع سنسورها دارای منبع تغذیه می باشند. همچنین سیگنال خروجی آنها بصورت مربعی بوده و دامنه (ولتاژ خروجی) ثابتی دارند.

سنسور فعال سرعت چرخ نیز داده های چرخش چرخ را به ECU می فرستد و واحد کنترل الکترونیک (ECU) علاوه بر وظیفه محاسبه سرعت چرخ، تغذیه سنسور را نیز بر عهده دارد.

مزایای سنسور فعال:

- سازگاری بیشتر با ECU
- عیب یابی راحتر
- تقویت سیگنال های ضعیف شده

مدار ساده شده سنسور فعال:

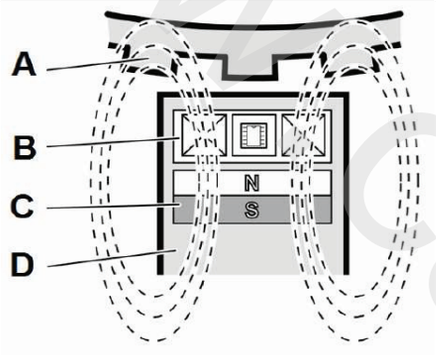


www.carpdf.ir

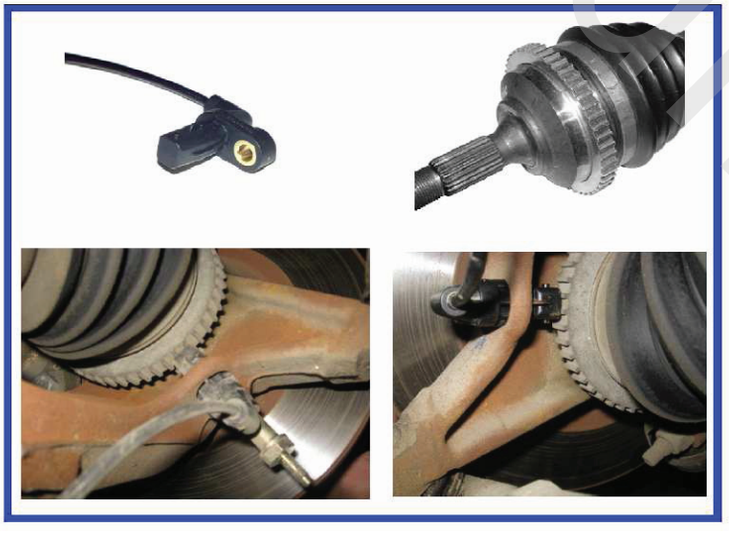
مبنای کار این سنسور بر اساس عملکرد سنسور القایی دو قطبی می باشد بدین نحو که دو سیم پیچ این سنسور دو سیگنال متناوب ضعیف شد تولید نمود و پس از ترکیب آنها در مرحله نخست بوسیله مدار تقویت کننده می شود سپس این سیگنال سینوسی تبدیل به سیگنال مربعی می گردد.

لازم به ذکر است که این سنسور دارای یک ورودی و یک خروجی می باشد که ورودی آن برق ۱۲ ولت مثبت از ECU سیستم ABS جهت تغذیه سنسور و خروجی آن سیگنال مربعی تولید شده به ECU می باشد.

مجموعه مگنت سنسورهای فعال:

A: چرخ دندانه دار مگنتی	
B: عنصر حساس	
C: مگنت دائمی	
D: مجموعه مگنت سنسور	

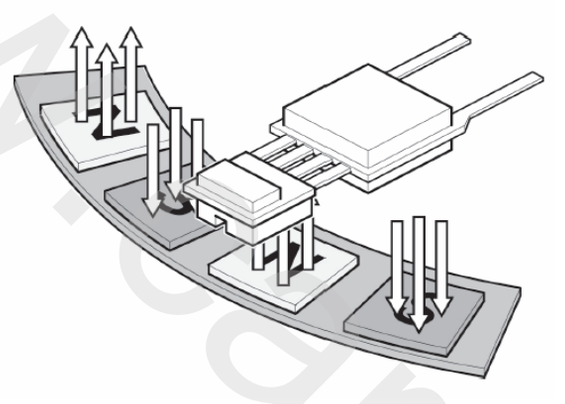
مجموعه سنسور فعال (در چرخهای جلو خودرو ۲۰۶):



سنسورهای فعال اثر هال (مگنتی – مقاومتی):

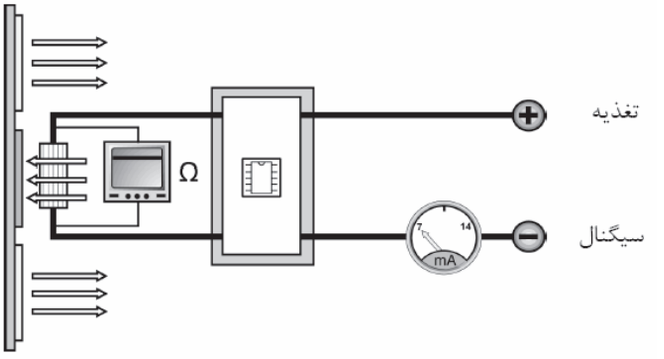
اصول عملکرد:

این نوع سنسور فعال دارای یک مقاومت (قطعه هال) می باشد که مقاومت الکتریکی آن در مقابل میدان مغناطیسی تغییر می کند. همچنین جهت میدان مغناطیسی نیز در میزان مقاومت الکتریکی این قطعه موثر است. بنابراین از این خاصیت در ساخت سنسور فعال مورد استفاده قرار گرفته شده و به این نوع سنسورها، سنسور فعال اثر هال گفته می شود.

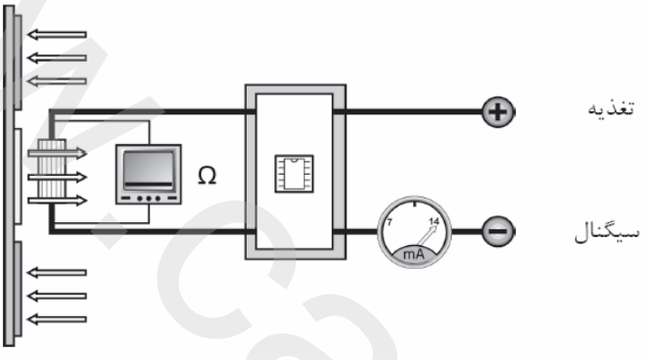


کارکرد این سنسور بدین نحو است که در جلوی این سنسور، یک رینگ آهنربایی بصورتی که قطب های کنار هم یکی در میان N,S باشد، قرار گرفته است. با دوران رینگ، قطب های N,S از جلوی سنسور عبور کرده و جهت میدان مغناطیسی گذرنده از سنسور نیز تغییر میکند در نتیجه مقاومت الکتریکی سنسور بطور متناوب تغییر می کند. با تغییر مقاومت الکتریکی مقاومت(قطعه هال) سنسور، جریان الکتریکی گذرنده از آن نیز بطور متناوب تغییر می کند. نهایتا" سیگنال خروجی سنسور یک سیگنال متناوب مربعی می باشد.

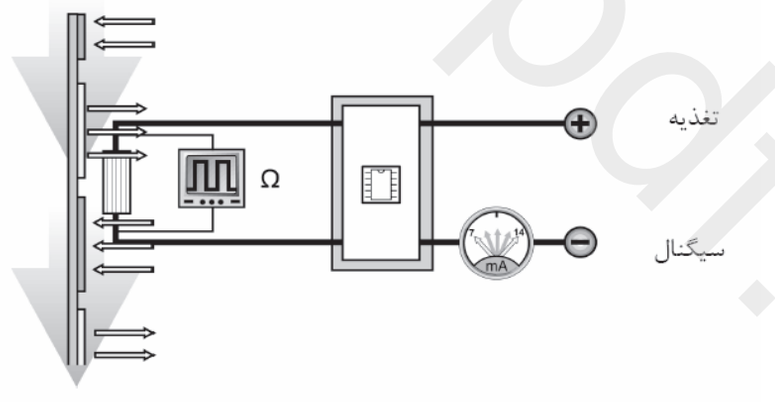
این سیگنال بین ۷ تا ۱۴ میلی آمپر تغییر می کند.



در مقابل قطب S مقدار مقاومت افزایش یافته، شدت جریان کاهش می یابد.



در مقابل قطب N مقدار مقاومت کاهش یافته، شدت جریان افزایش می یابد.



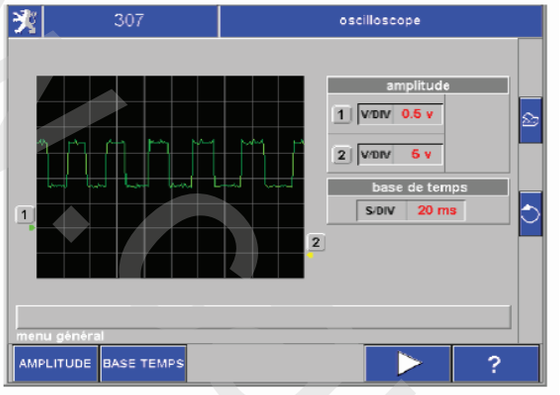
هنگام تغییر در قطبهای مغناطیسی میزان شدت جریان نیز تغییر می کند.

www.icanpdf.ir

لازم بذکر است که این سنسور دارای یک ورودی و یک خروجی می باشد کـه ورودی آن بـرق ۱۲ ولـت مثبت از ECU سیستم ABS جهت تغذیه سنسور و خروجی آن سیگنال مربعی تولید شـده بـه ECU می باشد.

تغییرات سیگنال سنسور سرعت فعال:

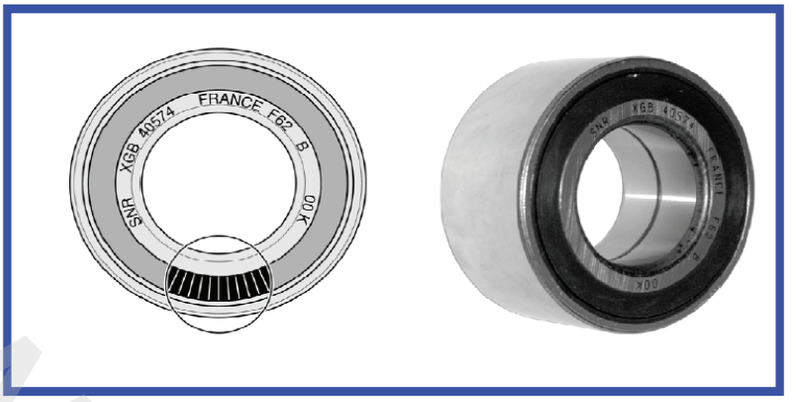
مشاهده سیگنال ارسالی از سوی سنسورها، با اتصال پروب اسیلوسکوپ بـه سنـسور و چرخانـدن چرخهـا امکان پذیر می باشد.



نمونه ای از سنسورهای فعال اثرهال:

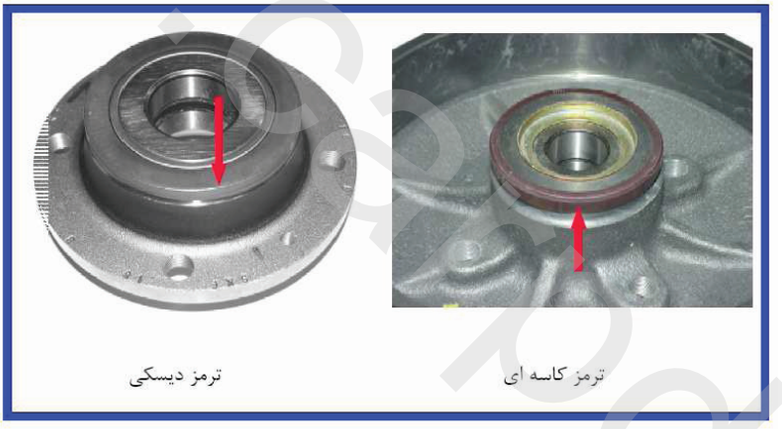
خودرو ۲۰۶:

رینگ آهنربایی (سیبل مگنتی):



رینگ آهنربایی سنسور فعال اثرهال با ۴۸ جفت قطب N,S که کنار هم یکی در میان قـرار گرفتـه انـد.

مکان این رینگ همانطور که در شکل ها مشخص شده دور بلبرینگ چرخ می باشد.



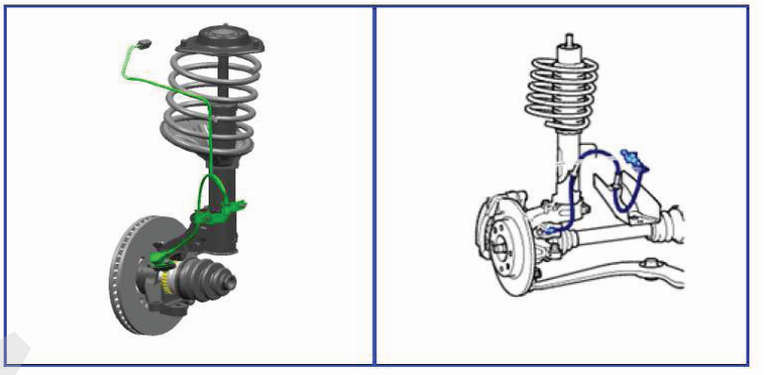
تست سنسور فعال:

- تست با ولتمتر: 0.8-1.6V
- تست با دستگاه دیاگ یا اسیلوسکوپ

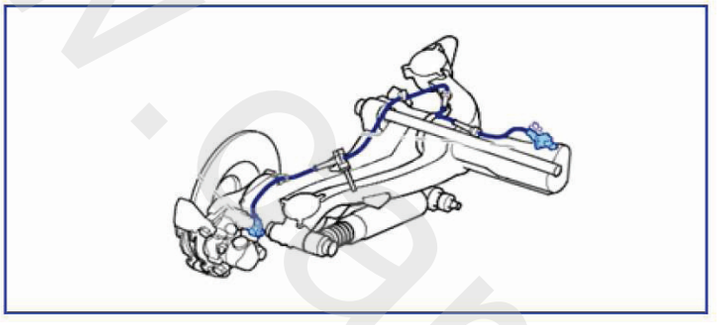
فاصله هوایی سنسور فعال:

سنسور فعال : ۰٫۵±۱ میلیمتر

محل قرار گیری چرخها جلو



محل قرارگیری سنسور چرخها عقب



سمند LX و پارس ELX

سنسورهای مورد استفاده در سیستم ABS خودروهای سمند LX و پارس ELX در نوع MK20 از نوع غیرفعال القایی تک قطبی و دو قطبی می باشد و در نوع MANDO مشابه سیستم MK70 ABS است.

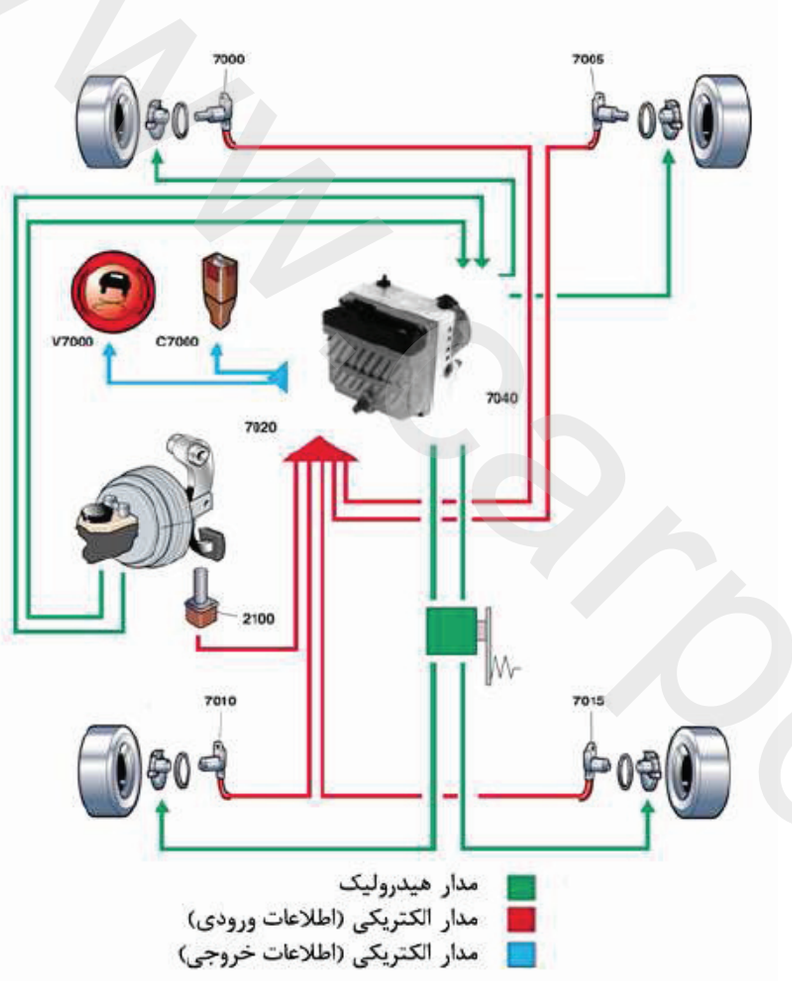
پژو ۲۰۶

سنسورهای استفاده شده در سیستم ABS خودروی ۲۰۶ (نوع MK70) از نوع فعال می باشد که در چرخ های جلو این خودرو از مکانیزم القایی چرخ دندانه دار و در چرخ های عقب از مکانیزم مگنتی – مقاومتی اثرهال استفاده شده است.

www.carpofi.ir

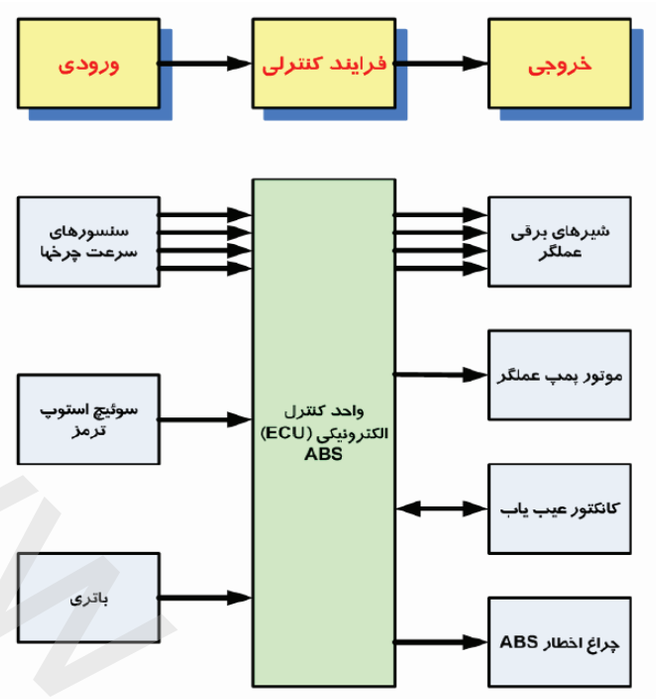
واحد کنترل الکترونیکی (ECU):

سنسورهای سرعت با تشخیص سرعت چرخش چرخها، اطلاعات مربوطه را به صورت سیگنال بـه ECU مربوط به ترمز ABS ارسال می نمایند. ECU وضعیت چرخها را (با محاسباتی که اطلاعات اولیه آن را سرعت خودرو و تغییرات سرعت چرخشی چرخها تشکیل می دهد) بدست می آورد. هنگام ترمـز گـرفتن اگر چه سرعت چرخها کاهش می یابد اما مقدار کاهش سرعت خودرو به سـرعت چرخهـا در حـین ترمـز گیری و همچنین به وضـعیت سطح جاده بستگی دارد.



در وضعیت ترمزگیری شـدید ECU بـر اسـاس تغییـرات سرعت چرخها، مقدار لغـزش چرخهـا را روی سـطح جـاده تـشخیص داده و فرمانهـای کنترل را بـه شـیرهای برقـی می فرستند و به گونه ای بـه فعال کننـده سیـستم فرمـان می دهد که فشار بهینه را بـر هر کدام از ترمزها اعمال مـی نماید.

www.carpart.ir

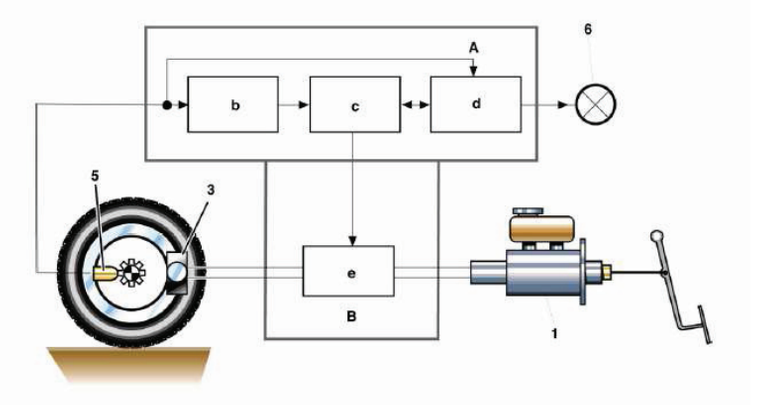


واحد کنترل فشار هیدرولیک ترمز بر اساس فرمانی که از ECU می گیرد، فشار هیدرولیک را کاهش یا افزایش داده و یا فشار هیدرولیک را بر اساس نیاز ثابت نگه می دارد، تا اینکه نرخ لغزش مورد نیاز (۳۰٪ - ۱۰٪) برای جلوگیری از قفل شدن چرخها ایجاد شود. (بهترین حالت نرخ لغزش ۲۰٪ می باشد)

واحد کنترل الکترونیکی اعمال ذیل را انجام می دهد:

- تنظیم ABS
- کنترل مداوم اجزای الکتریکی ABS
- کمک به تشخیص عیب در تعمیرگاه به هنگام سرویس

www.carpdf.ir

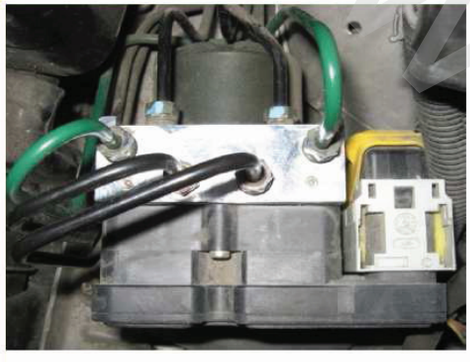


A	مجموعه واحد کنترل الکترونیکی	B	واحد هیدرولیکی
b	محاسبه کننده سرعت چرخ	۱	سیلندر اصلی
c	عملگر الکترونیکی متعادل کننده فشار روغن ترمز	۲	کالیپر
e	عملگر هیدرولیکی متعادل کننده فشار روغن ترمز	۳	سنسور چرخ
d	کنترل کننده صحت عملکرد سیستم ABS	۴	لامپ هشدار ABS

همانطور که اشاره شد، سیگنالهای ارسالی سنسور سرعت چرخ به واحد الکترونیکی (ECU) ارسال می شود. در ECU ابتدا واحد محاسبه کننده سرعت چرخ، سیگنالهای ارسالی سنسور را پردازش کرده و سرعت چرخ را محاسبه می نماید. سپس بر اساس سرعت خودرو و سرعت چرخها، نرخ لغزش هر چرخ محاسبه شده و اگر مقدار آن از حد مجاز افزایش یابد عملگر الکترونیکی متعادل کننده فشار روغن ترمز جهت متعادل نمودن نرخ لغزش، فرمان لازم را به واحد هیدرولیکی ارسال می نماید. در واحد هیدرولیکی عملگر هیدرولیکی متعادل کننده فشار روغن ترمز، بر اساس دستورات عملگر الکترونیکی متعادل کننده فشار روغن ترمز، با تغییرات فشار روغن که بوسیله شیر برقی ها اعمال می کند، نرخ لغزش را اصلاح می نماید. همچنین واحد کنترل کننده صحت عملکرد سیستم ABS در ECU با بررسی شرایط عملکرد سیستم ABS و صحت عملکرد قطعات و اتصال آنها در صورت لزوم لامپ هشدار ABS را روشن یا خاموش می نماید.

واحد کنترل هیدرولیکی (HCU)

واحد کنترل هیدرولیکی شامل دو مجموعه پمپ و شیربرقی (که در بدنه تعبیه شده اند) همراه با موتور الکتریکی می باشد. این واحد سیگنالهای فرمان را از ECU دریافت و فشار ترمزگیری را در هر چرخ مطابق سیگنالهای ارسالی تنظیم می کند. تنظیم فشار معمولا به صورت تثبیت، کاهش و افزایش فشار صورت می گیرد.



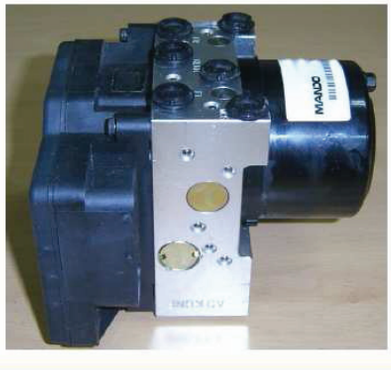
(MK70)

بلوک هیدرولیکی خودروی ۲۰۶

(MK20)

بلوک هیدرولیکی خودروی پارس

ELX و سمند LX



(MANDO)

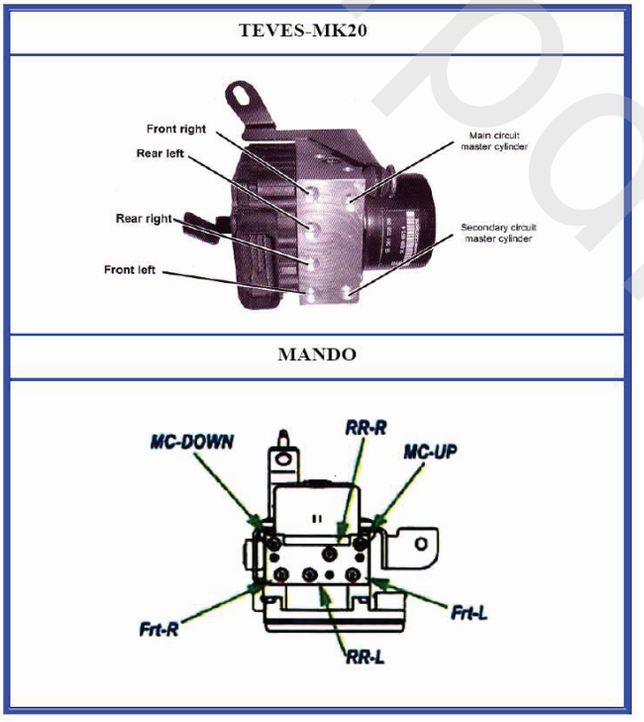
بلوک هیدرولیکی خودروی پارس

ELX و سمند LX و سورن

www.carodf.ir

شناسائی بلوک هیدرولیکی MANDO,TEVES-MK20

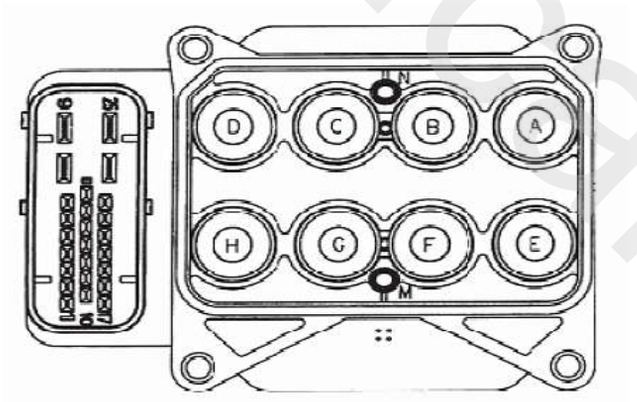
همانطور که ذکر شد دو نوع مدل سیستم ABS بر روی خودروهای پارس ELX و سمند LXنصب شده است. سیستم MANDO و سیستم TEVES-MK20 . شناسائی این سیستمها از طریق کنترل مارک هیدرولیک مقدور می باشد. در صورت از بین رفتن مارک مربوطه می توان با کنترل محل کانکتور بر روی بلوک، نوع آن را تشخیص داد. بلوک هایی که کانکتور متصل به ECU آنها جانبی می باشد سیستم MANDO و بلوک هایی که کانکتور متصل به ECU آنها از سمت بالا می باشد سیستم TEVES-MK20 می باشد.



www.carpdf.ir

MANDO

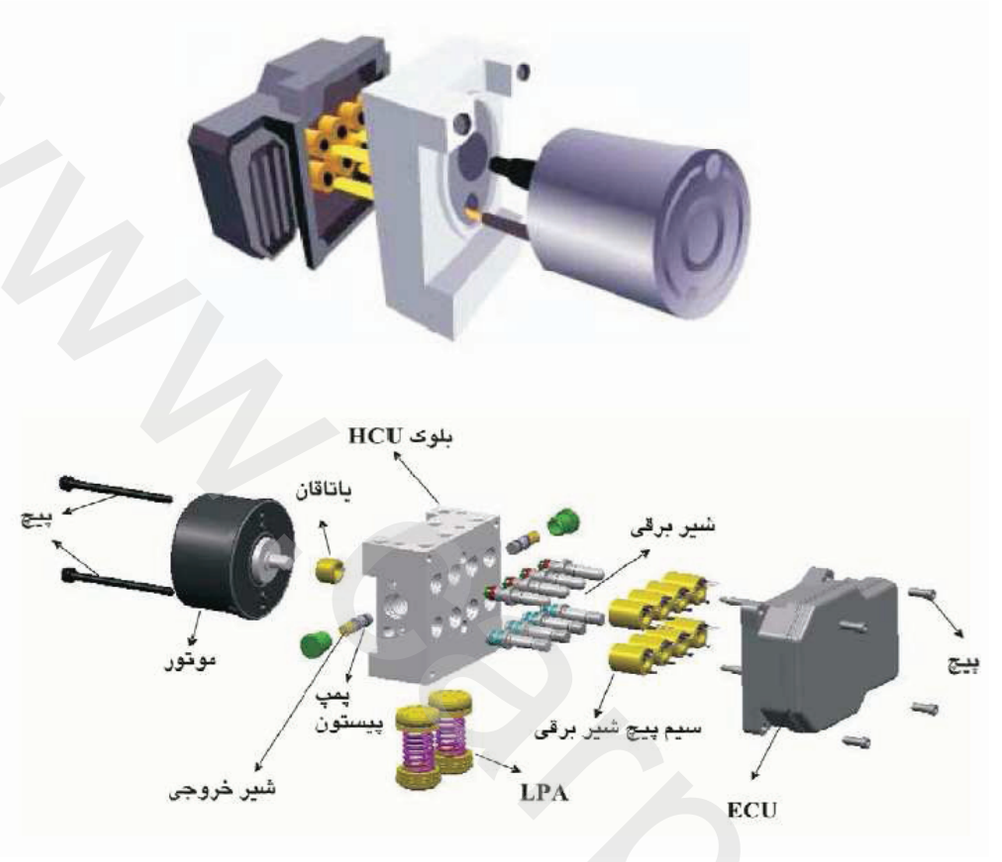
اجزاء بلوک هیدرولیکی MK20:



A	شیر برقی ورودی FR
B	شیر برقی ورودی RL
C	شیر برقی ورودی RR
D	شیر برقی ورودی FL
E	شیر برقی خروجی FR
F	شیر برقی خروجی RL
G	شیر برقی خروجی RR
H	شیر برقی خروجی FL
M	موتور +
N	موتور –

مجموعه شیرهای برقی:

اجزای بلوک هیدرولیکی و پمپ الکترونیکی:



www.carpdf.ir

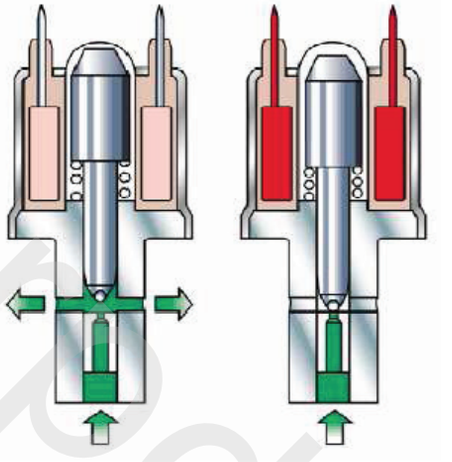
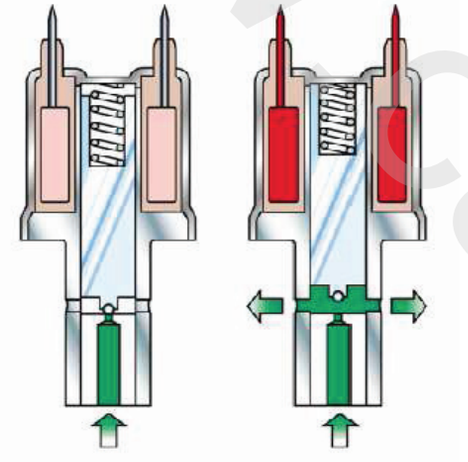
پمپ الکترونیکی:

پمپ الکترونیکی سیستم ABS شامل یک موتور الکترونیکی و دو پیستون می باشد.موتور الکتریکی این مجموعه وظیفه به حرکت درآوردن پیستون ها را بر عهده دارند بدین نحو که محل موتور خارج از مرکـز بوده و با چرخش خود باعث حرکت رفت و برگشتی پیستون شده و عمل پمپاژ روغن را انجام می دهد.

www.carpdf.ir

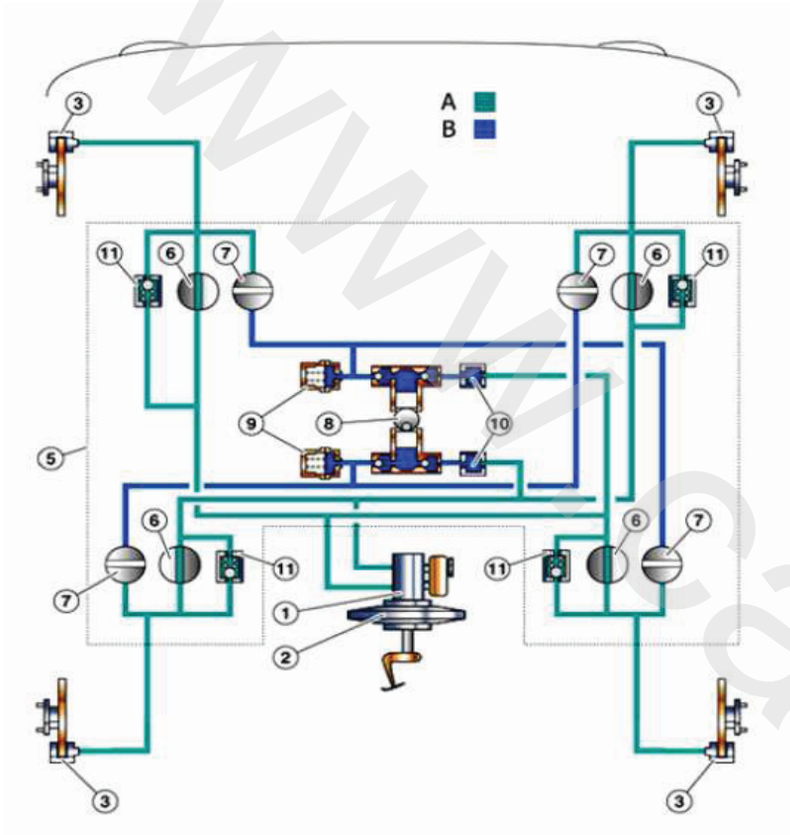
شیر برقی

در بلوک هیدرولیکی بازای هر چرخ دو شیر برقی وجود دارد که یکی از آنها ورودی و دیگر خروجی است.

شیر برقی ورودی (باز)	شیر برقی ورودی (بسته)
این شیر برقی ها در حالت عادی باز بوده (Normally Open) و هنگامی که به آن ولتاژ ۱۲ ولت برسد مسیر ورود و خروج آن بسته می شود.	این شیر برقی ها در حالت عادی بسته بود (Normally Close) و هنگامی که به آن ولتاژ ۱۲ ولت برسد مسیر ورود و خروج آن باز می شود.
	
V=12v / V=0v	V=12v / V=0v
مسیر ورود و خروج بسته / مسیر ورود و خروج باز	مسیر ورود و خروج باز / مسیر ورود و خروج بست

شبر برقی ورودی بر روی مدار اصلی ترمز یا مدار اولیه بسته شده و شیر برقی خروجی در مدار ثانویه ترمز یا مدار مکمل مربوطه به ABS بسته می شود.

مدار هیدرولیک سیستم ABS:



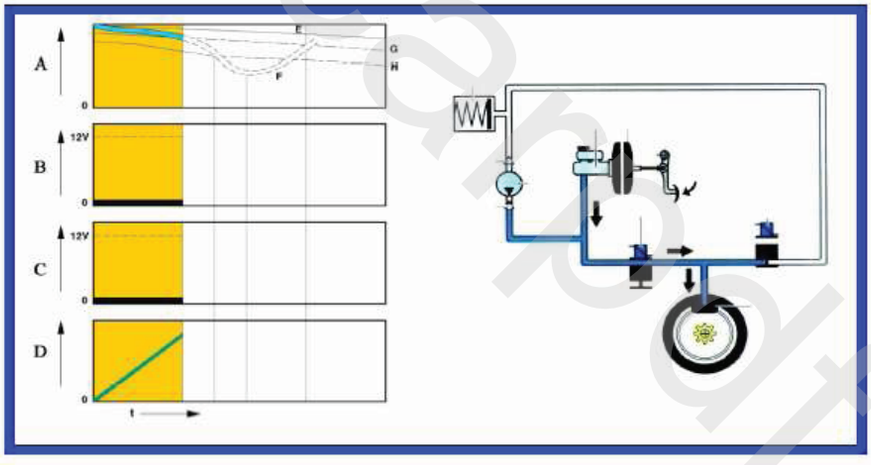
شماره قطعه	نام قطعات (هیدرولیک)	شرح قطعات
۱	سیلندر اصلی ترمز	
۲	بوستر ترمز	
۳	کالیپرهای ترمز	
۵	HECU	مجموعه کنترل یونیت – شیرهای برقی ورودی و خروجی – پمپ هیدرولیک
۶	شیربرقی ورودی	شیربرقی ورودی یا باز(نصب شده در مدار اولیه)
۷	شیربرقی خروجی	شیر برقی خروجی یا بسته (نصب شده در مدار ثانویه)
۸	الکتروپمپ	جهت تزریق مجدد روغن در مدار یا برگردان روغن
۹	اکومولاتور	ذخیره کننده فشار روغن یا مخزن روغن(BY PASS)
۱۰	ضربه گیر	ضربه گیر یا دمپر هیدرولیکی
۱۱	شیر یکطرفه	برای خلاص کردن یا آزاد کردن لنت ترمز
A	مدار سبز	مدار ترمز معمولی (مدار اولیه)
B	مدار ابی	مدار تعالی(مدار ثانویه) – مربوط به سیستم ABS

عملکرد واحد هیدرولیکی سیستم ABS(HCU)

A	نمودار سرعت خودرو	B	نمودار ولتاژ شیر برقی ورودی
C	نمودار ولتاژ شیر برقی خروجی	D	نمودار فشار روغن ترمز در کالیپر
E	منحنی سرعت خودرو	F	منحنی سرعت اصلی چرخ
G	منحنی سرعت مبنا از نظر ECU برای در نظر گرفتن سرعت لحظه ای خودرو	H	آستانه سر خوردن یا لغزش بیش از ۳۰ درصد (عبور از این مرز مجاز نمی باشد و ABS از آن جلوگیری می نماید)

الف- ترمز گیری عادی

هنگام ترمز گیری فشار هیدرولیکی در سیلندر اصلی ترمز ایجاد می شود این فشار از طریق شیر برقی ورودی (این شیر در حالت عادی باز می باشد) وارد ترمز های چرخ می شود لازم به ذکر است که شیر برقی خروجی بسته می باشد (این شیر در حالت عادی بسته است) در این فاز مجموعه هیدرولیکی فعال نمی باشد و سیستم ترمز به صورت عادی عمل می کند و سرعت چرخ با افزایش ترمز کاهش می یابد.

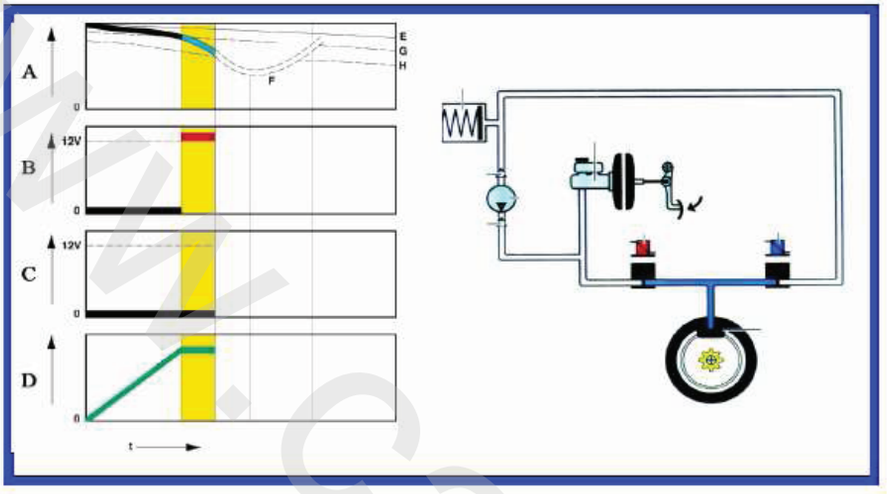


A	سرعت خودرو	کاهش سرعت خودرو
B	ولتاژ شیر برقی ورودی	0V (شیر برقی در حالت باز)
C	ولتاژ شیر برقی خروجی	0V (شیر برقی در حالت بسته)
D	فشار روغن ترمز در کالیپر	فشار روغن ترمز افزایش می یابد

ب - فاز تثبیت فشار

هنگام ترمز گیری شدید که چرخ تمایل به قفل شدن دارد ابتدا به منظور جلوگیری از افزایش بیشتر ترمز شیر ورودی بسته شده و شیر خروجی نیز همچنان بسته باقی می ماند و بدین ترتیب فشار ترمز ثابت نگهداشته می شود.

در این صورت فشار در کالیپر افزایش نمی یابد، حتی اگر فشار اعمالی به پدال ترمز افزایش پیدا کند.

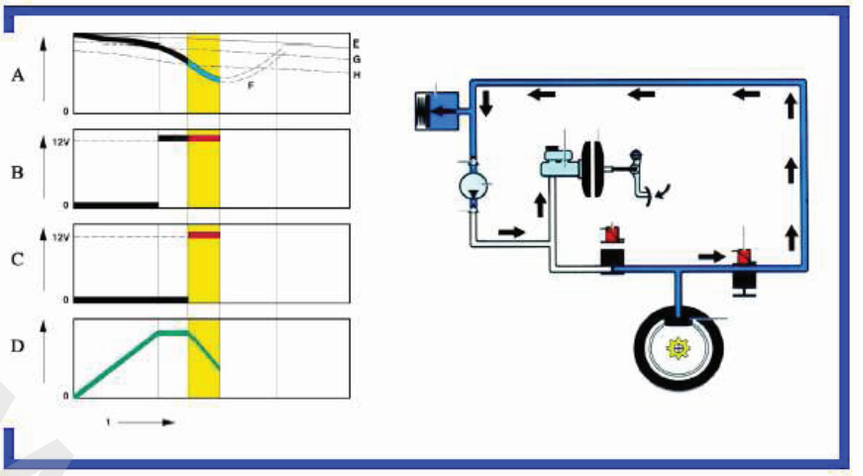


A	سرعت خودرو	کاهش سرعت خودرو
B	ولتاژ شیر برقی ورودی	12V (شیر برقی در حالت بسته)
C	ولتاژ شیر برقی خروجی	0V (شیر برقی در حالت بسته)
D	فشار روغن ترمز در کالیپر	فشار روغن ترمز ثابت شود.

ج – فاز کاهش فشار

در هنگام تثبیت فشار نیز خطر قفل چرخها وجود دارد. بنابراین فشار ترمز باید در چرخ مربوطه کاهش یابد. در حالیکه شیر برقی ورودی همچنان بسته است شیر برقی خروجی باز می شود و مایع ترمز بوسیله پمپ برقی از طریق شیر خروجی وارد اکومولاتور شده و فشار روغن ترمز در کالیپر کاهش سافته در نتیجه سرعت چرخ کاهش می یابد و چرخ مجددا دوران می کند.

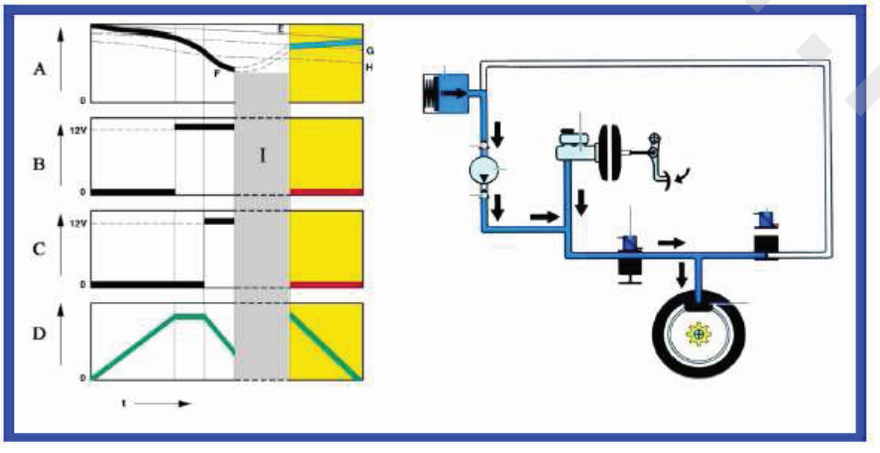
www.cardf.ir



A	سرعت خودرو	کاهش سرعت خودرو
B	ولتاژ شیر برقی ورودی	12V (شیر برقی در حالت بسته)
C	ولتاژ شیر برقی خروجی	12V (شیر برقی در حالت باز)
D	فشار روغن ترمز در کالیپر	فشار روغن ترمز کاهش می یابد.

د- فاز افزایش فشار

هنگامیکه خطر قفل شدن چرخ برطرف شده، دوباره فشار ترمز در سیستم افزایش می یابد. در این حالت شیر برقی ورودی باز شده و شیر برقی خروجی بسته می شود و پمپ سیستم ABS شروع به کار کرده و مایع ترمز لازم از اکومولاتور مکش می شود تا فشار ترمز مورد نیاز برای ایجاد فاز افزایش فشار به سرعت پدید آید. با افزایش فشار ترمز، سرعت چرخ نیز کاهش می یابد.



روند فوق (افزایش فشار- کاهش فشار) تا زمانیکه ترمزگیری ادامه داشته باشد همچنان تکرار می شود.

زمانیکه فشار پا بر روی پدال وجود ندارد، توسط شیرهای یکطرفه و مسیر اصلی روغن ترمز به مخزن باز می گردد، بنابراین افت فشار باعث آزاد شدن چرخ می شود. شیرهای یکطرفه که با شیربرقی به صورت موازی بسته شده اند، اجازه می دهد که فشار در مدار هیدرولیک و کالیپر به سرعت پایین بیافتد.

مجموعه کنترل یونیت در این فاز فعال نمی باشد و شیر برقی ها تغذیه نمی شوند، بنابراین شیر برقی های خروجی بسته و شیر برقی های ورودی باز می باشند.

سیستم EBD ((توزیع نیروی ترمز به صورت الکترونیکی))

EBD (Electronic Braking Distribution) یا " توزیع نیروی ترمز به صورت الکترونیکی" در واقع یک قابلیت اضافی در سیستم ABS می باشد.

این سیستم به جای استفاده از سیستمهای معمولی جبران کننده (توزیع کننده نیروی ترمز – Compansator) این سیستم تعادل در حین ترمزگیری را با استفاده از اجزا زیر انجام می دهد:

- واحد هیدرولیکی
- سنسورهای چرخ
- برنامه تکمیلی در خصوص تنظیم فشار (تنظیم فشار)

خودروها همیشه ظرفیت ترمزگیری بیشتری را در قسمت جلو دارند(بعلت افزایش وزن جلو خودرو) و همچنین در هنگام ترمزگیری بعلت اینرسی و وزن خودرو وزن جلوی خودرو سنگین تر و به همان نسبت وزن عقب آن سبک تر می گردد بهمین خاطر قسمت عقب خودرو قبل از جلو تمایل به قفل شدن داشته و در صورت قفل شدن باعث گردش خودرو خواهد شد. بنابراین میزان ترمزگیری را که می توان بر چرخ

های عقب اعمال نمود، بستگی به میزان وارده در آن قسمت از خودرو دارد که سیستم EBD مـی توانـد این بالانس را انجام دهد.

با استفاده از این سیستم توزیع فشار نیروی ترمزی در قسمت های جلو و عقب خودرو متناسب با حالـت ایده آل شده و از کشیدن ترمز در هنگام قفل شدن چرخ عقب جلوگیری کرده و در نهایت باعث افـزایش بازده سیستم ترمز در تمامی شرایط رانندگی خواهد شد.

اصول عملکرد:

این برنامه با منطق تنظیم فشار به برنامه EBD بطور دائم سرعت چرخهای جلو و عقب یک طرف خودرو را مقایسه می کند. چنانچه سرعت چرخ های عقب بیشتر یا مساوری سرعت چرخ های جلو باشـد، فـشار ترمز در جلو و عقب یکی است. چنانچه سرعت چرخ های عقب کمتر از سرعت چرخ های جلـو باشـد(در محدوده تعریف شده) برنامه EBD شیرهای برقی ورودی را به منظور حفظ فشار دو چرخ عقـب مربـوط فعال می کند. چنانچه سرعت چرخ عقب بیشتر کاهش یابد برنامه یک افت فشار کنترل شده را از طریـق فعال کردن شیر برقی خروجی مربوطه اعمال مـی کنـد. چنانچـه سـرعت چـرخ عقـب مجـددا بیـشتر از چرخهای جلو گردد (در محدوده تعریف شده) برنامه EBD یک افزایش فـشار کنتـرل شـده را بـر روی چرخ عقب اعمال می کند.

تمامی این اقدامات تا انتای زمان ترمزگیری یـا تـا شـروع اولـین عملیـات تنظـیم فـشار ABS بـر روی چرخهای جلو تکرار می گردد.

توجه:

- ✓ برنامه EBD تنها در خارج از محدوده عملیات تنظیم فشار ABS بر روی چـرخهـای جلـو عمـل می‌کند.

- ✓ پمپ هیدرولیک در هنگام فعال بودن EBD عمل نمی کند لذا ارتعاشی نیـز بـر روی پـدال ترمـز ایجاد نخواهد شد این بدین معنی است که عملیات تنظیم EBD توسط رانـنـده احـساس نخواهـد شد.

مزایای سیستم EBD:

- ❖ بهبود شرایط عملکردی سیستم ترمز
- ❖ جبران سازی ضریب اصطکاک متفاوت
- ❖ هدایت خودرو هنگام ترمزگیری (عقب خودرو دارای پایداری است)

چراغهای هشدار دهنده مربوطه

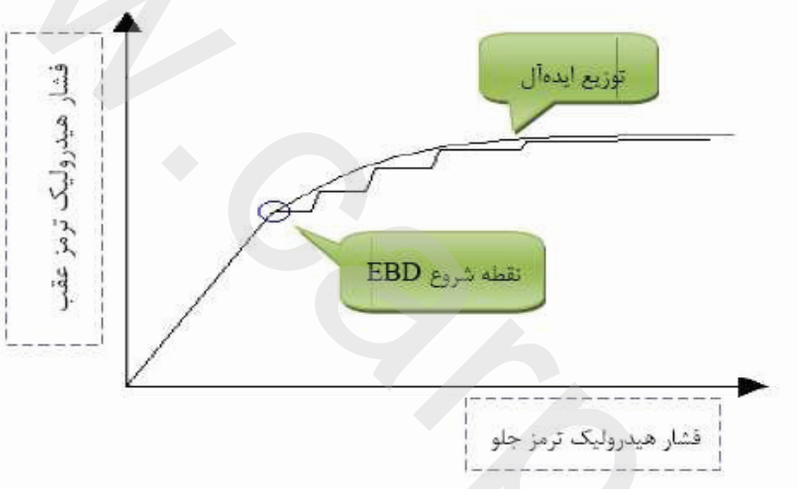
برای این کار تعدادی چراغ هشدار دهنده بر روی صفحه نشانگر در بعضی از خودروهـا دارد. ایـن چراغهـا توسط ECU ABS کنترل می شود.

علت روشن شدن چراغ	چراغهای هشدار دهنده مرتبط			
سیستمهای ABS , EBD عمل نمی کنند.	STOP	SERVICE	ABS	(!)
سیستم ABS عمل نمی کند.		SERVICE	ABS	
کامپیوتر ABS در وضعیت عیب‌یابی.			ABS *	(!) *
نمایه دورسنجی برنامه‌ریزی نشده است.			ABS **	

* چشمک زدن فرکانس ۲ هرتز

** چشمک زدن فرکانس ۸ هرتز

در صورت وجود اشکال در سیستم EBD لامپ ترمز دست روشن می شود. بعد از روشن شدن خودرو لامپ هشدار دهنده EBD حدود ۴ ثانیه روشن می شود که در صورت خاموش شدن این لامپ سیستم عملکرد صحیح خود را داشته و در غیر اینصورت روش ماندن این لامپ سیستم عملکرد صحیح خود را داشته و در غیر اینصورت روشن ماندن این لامپ چه قبل از حرکت و چه هنگام حرکت خودرو راننده را از بروز اشکال در سیستم EBDآگاه خواهد کرد. در هنگام بروز اشکال راننده باید در اولین فرصت به تعمیرگاههای مجاز جهت رفع عیب رجوع نماید. لازم به تذکر است حتی پس از روشن شدن لامپ ترمز دست سیستم ترمز معمولی عملکرد خود را حفظ خواهد نمود.



مدارات الکتریکی

مدار MK20:

تشریح مدار MK20:

مشخصات فیوزهای بکار رفته در مدار:

مدول اخطار	5A	F12	ABS	5A	F3
چراغ ترمز	10A	F28	ABS	30A	F6
			ABS	30A	F14

مدار MK20: در سه حالت بررسی می شود:

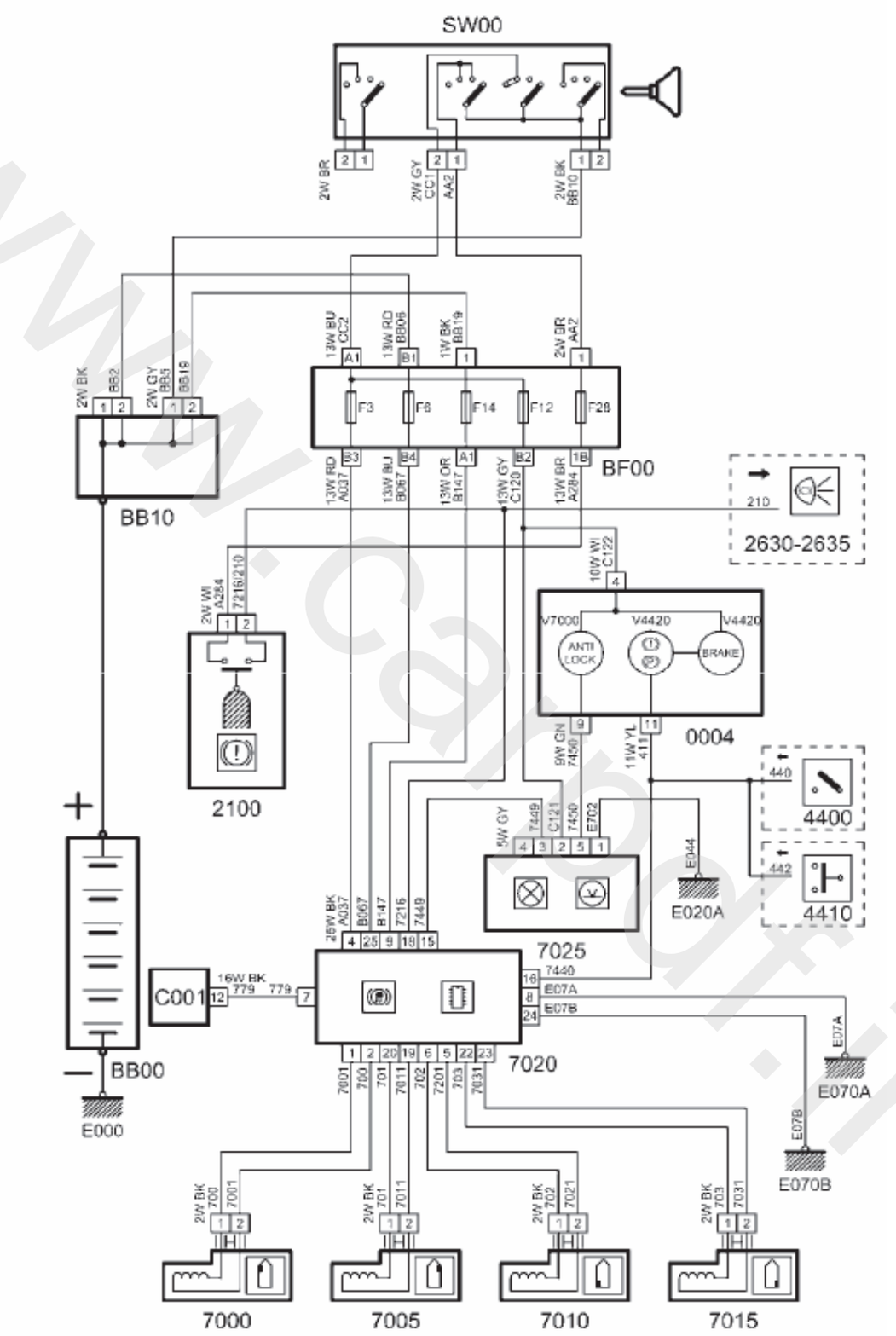
- سوئیچ بسته
- سوئیچ باز
- ترمزگیری

مشخصات قطعات:

BB00	باطری	2100	سوئیچ زیر پدال ترمز
BB10	جعبه فیوز کالسکه ای	0004	پشت آمپر
SW00	سوئیچ	4400	سوئیچ ترمز دستی
BF00	جعبه فیوز اصلی	4410	سوئیچ سطح روغن ترمز
7020	ECU سیستم ABS	7025	مدول اخطار
7000	سنسور سرعت چرخ (جلو چپ)	7010	سنسور سرعت عقب(عقب – چپ)
7005	سنسور سرعت چرخ(جلو – راست)	7015	سنسور سرعت چرخ(عقب – راست)
C001	کانکتور عیب یاب		

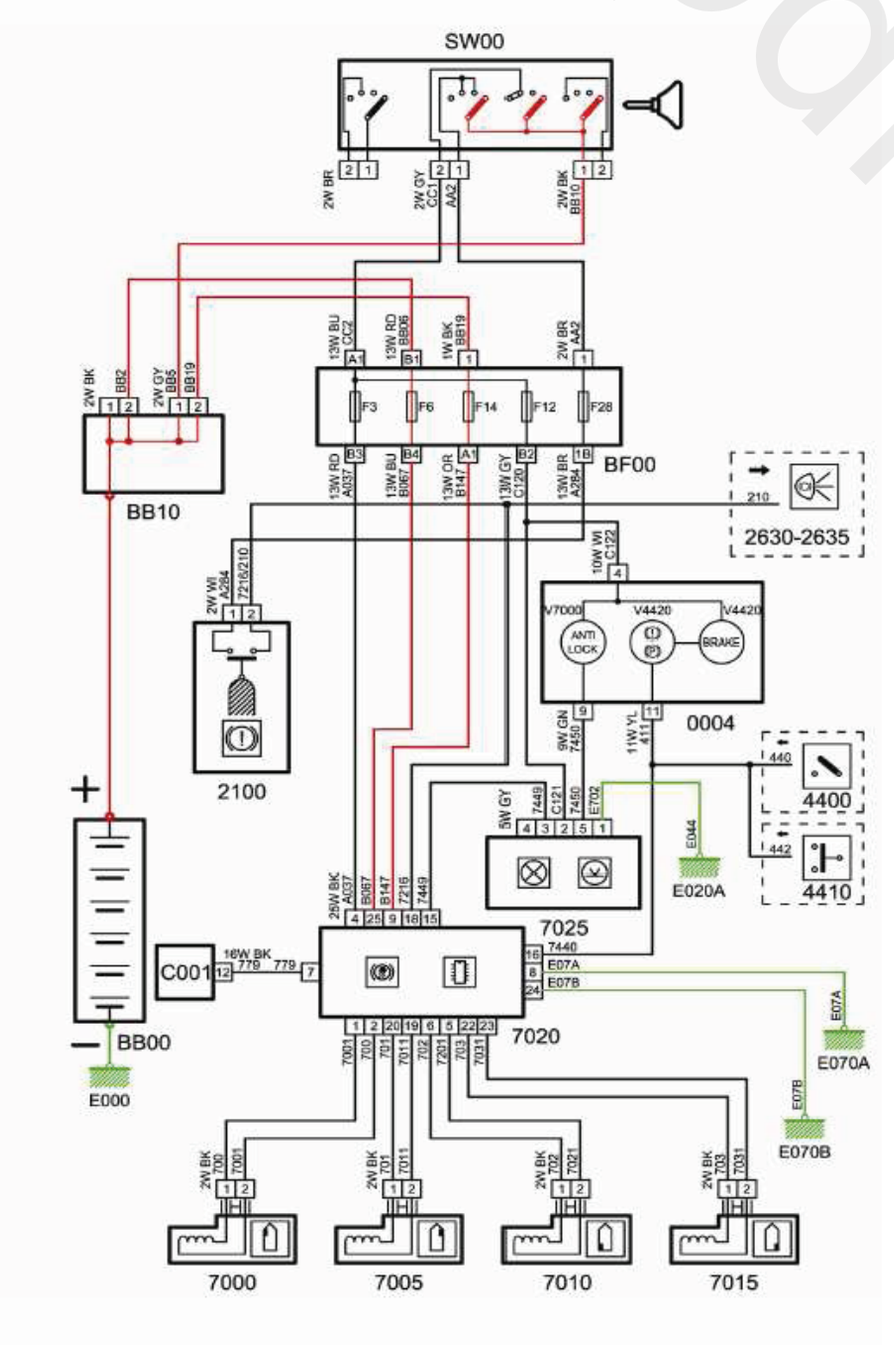
www.carport.ir

مدار MK20 :



www.carpdf.ir

الف- سوئیچ بسته:

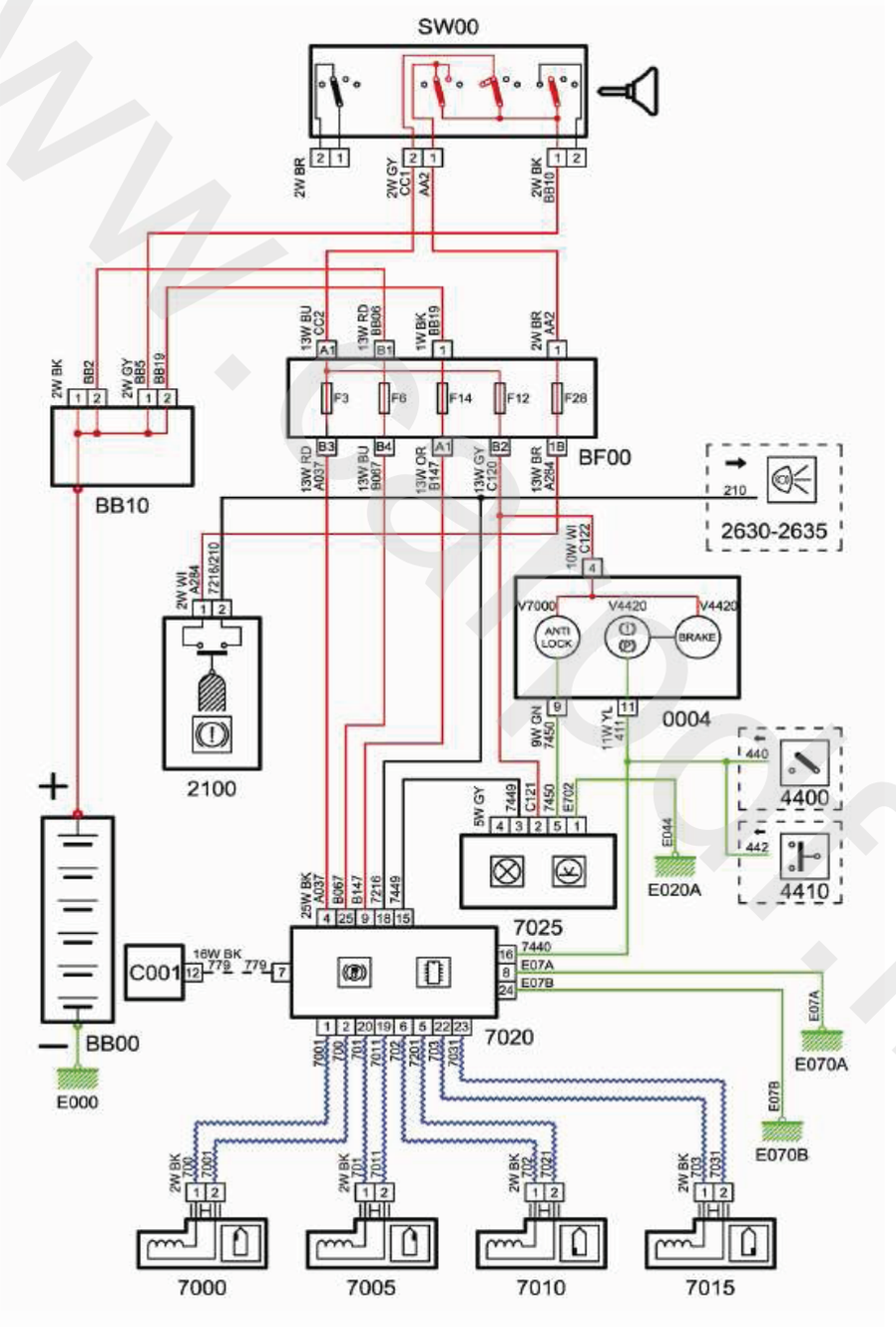


در زمان بسته بودن سوئیچ (خودرو خاموش) برق مثبت باطری (BB00) از طریق جعبه فیوز کالسکه ای (BB10) به جعبه فیوز اصلی (BF00) رسیده و بوسیله فیوزهای F14 , F6 پایه های ۹و۲۵

ECU(7020) را تغذیه می کند. همچنین پایه های ۸ و ۲۴ ECU نیز همواره بـه بـرق منفـی متـصل می‌گردد (به ترتیب از طریق E070B,E070A)

از طرف دیگر باطری از طریق جعبه فیوز کالسه ای سوئیچ SW00را برق دار می کند.

ب- سوئیچ باز:



www.iran-pajero.ir

با باز شدن سوئیچ برق از طریق سوئیچ وارد جعبه فیوز اصلی می گردد این برق بوسیله فیوز F28 به سوئیچ زیر پدال ترمز (2100) بوسیله فیوز F12 به پشت آمپر (0004) و به مدول اخطار (7025) و بوسیله فیوز F3 به پایه شماره ۴ ECU میرسد. در این هنگام ECU متوجه باز شد سوئیچ می گردد (از طریق پایه شماره ۴) و پایه شماره ۱۵ خود را منفی کرده و این منفی را به مدول اخطار ارسال می کند و مدول اخطار نیز پایه ۵ خود را منفی می کند تا چراغ Anti-Lock در پشت آمپر روشن گردد در این هنگامECU متوجه باز شدن سوئیچ می گردد (از طریق پایه شماره ۴) و پایه شماره ۱۵ خود را منفی کرده و این منفی را به مدول اخطار ارسال می کند و مدول نیز پایه ۵ خود منفی می‌کند تا چراغ Anti-Lock در پشت آمپر روشن گردد، در این هنگام ECU به چک کردن سیستم ABS می پردازد بعد از ۳ ثانیه در صورت عدم وجود عیب در سیستم مسیر منفی خود را قطع کرده تا این چراغ خاموش گردد. خاموش شدن چراغ نشانه سالم بودن سیستم ABS می‌باشد.

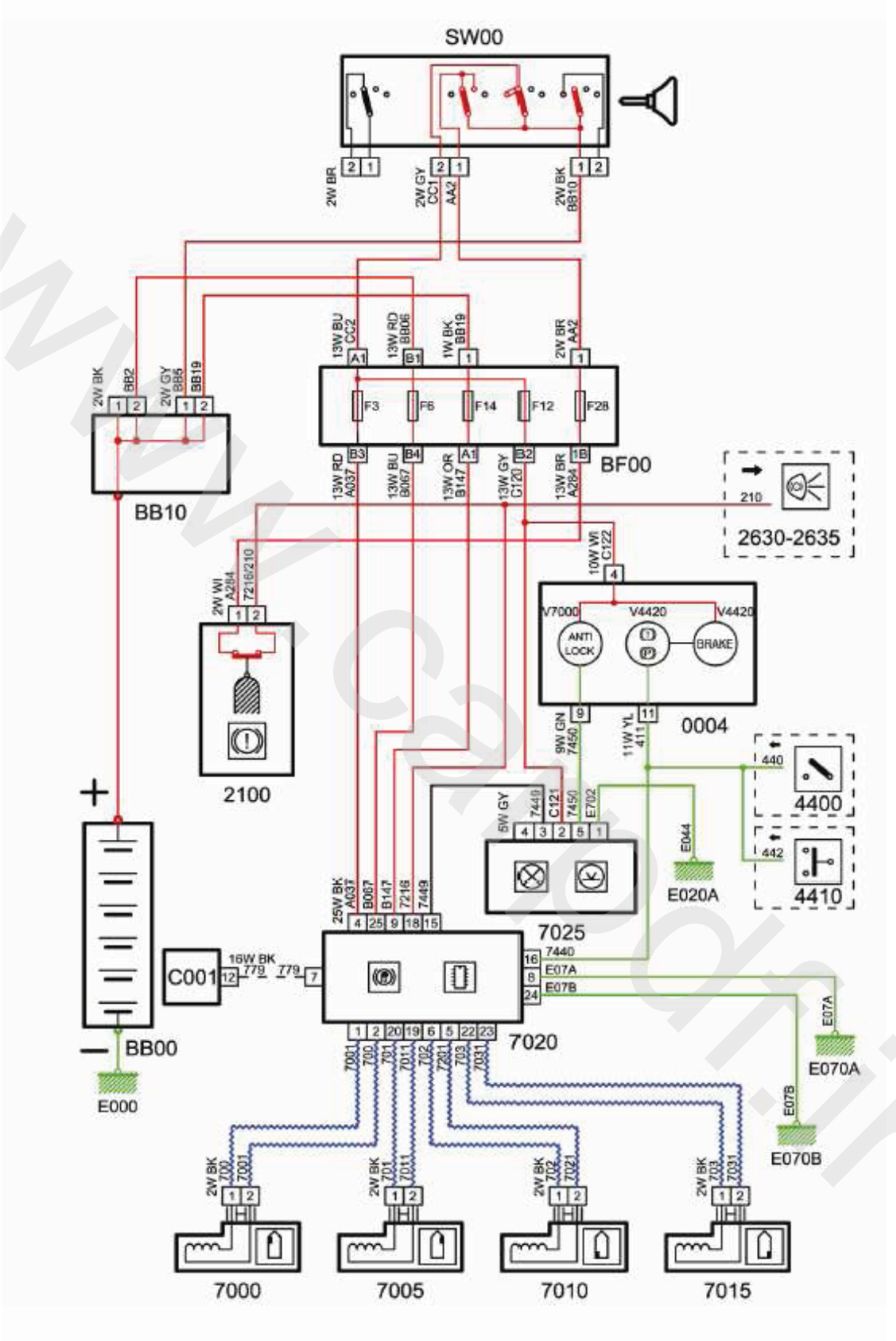
همچنین مدول اخطار برق مثبت خود را در پایه ۲ از طریق فیوز F12 از جعبه اصلی و منفی را در پایه ۱ از منفی بدنه (E020A) تامین می کند. بعلاوه پایه ۳ به ECU و پایه ۵ به پشت آمپر متصل است.

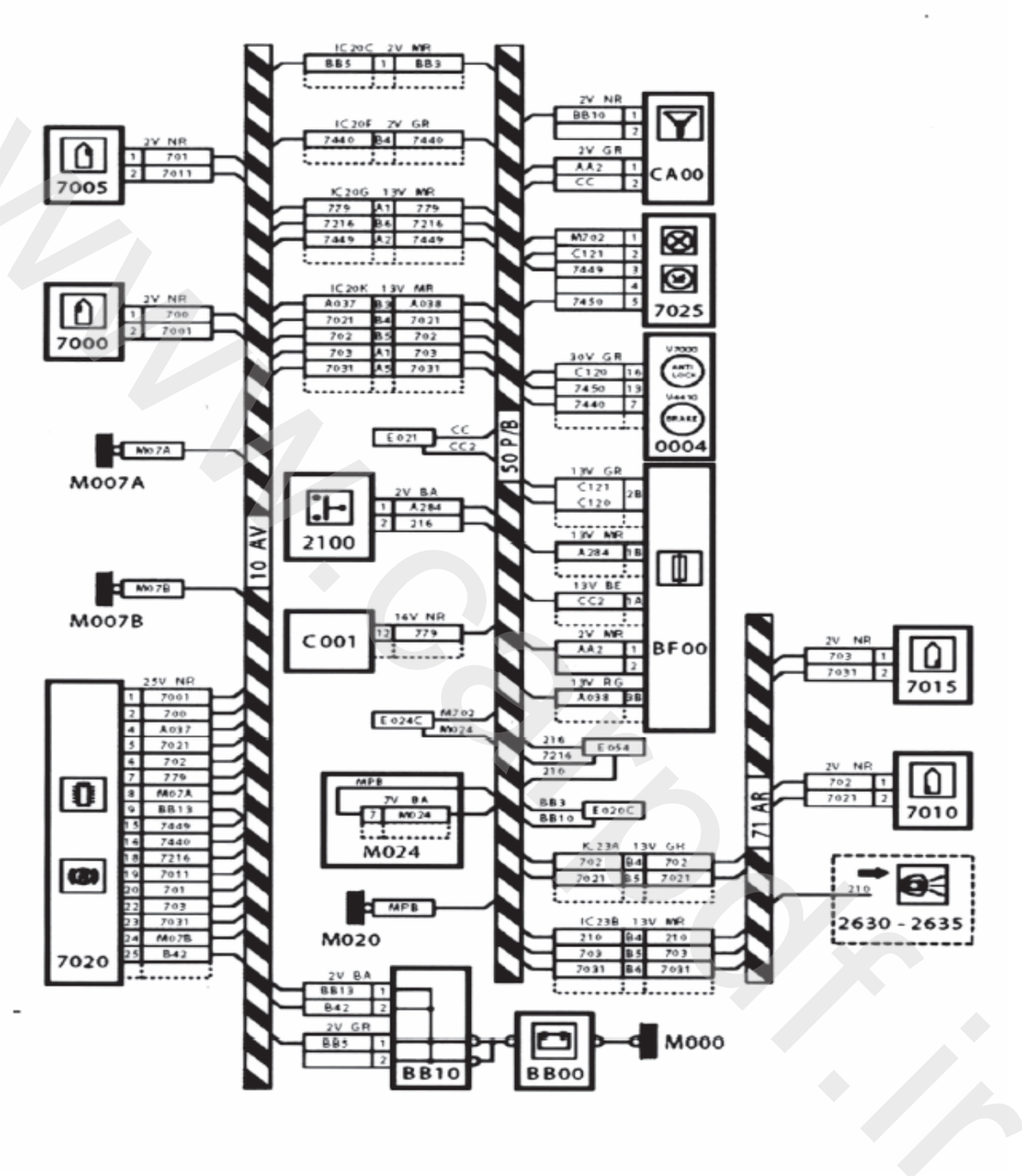
ج – ترمزگیری:

به محض ترمز گرفتن سوئیچ زیر پدال ترمز عمل نموده و برق را به لامپ خطر عقب هدایت می کند و چراغ خطر عقب روشن می گردد(2635-2630) از همین مسیر برق مربوطه به پایه شماره ECU18 رفته و آنرت برق دار می کند تا ECU متوجه ترمزگیری گردد، در این زمان ECU بر اساس اطلاعات سنسورها، محاسبات لازم را انجام می دهد و در صورت لزوم به واحد هیدرولیکی و عملگرها فرمان می دهد.

همچنین هنگامیکه ترمز دستی بالا باشد یا سطح روغن ترمز در مخزن کم باشد، از سوئیچ ترمز دستی (4400) و سوئیچ سطح روغن ترمز (4410) منفی به پشت آمپر و پایه شماره ECU16 ارسال می گردد تا هم چراغ استوپ در پشت آمپر روشن گردد و هم ABS غیرفعال گردد.

www.carpdf.ir


SW00
2W BR
2W GY CC1 AA2
2W BK BB10
13W BU CC2
13W RD BB06
1W BK BB19
2W BR AA2
F3
F6
F14
F12
F28
BF00
2W BK BB2
2W GY BB6 BB19
BB10
13W RD A037
13W BU B067
13W OR B147
13W GY G120
13W BR A284
210
2630-2635
10W WI C122
2W WI A284 7216/210
2100
V7000
V4420
V4420
ANTI LOCK
BRAKE
0004
9W GN 7450
11W YL 411
440
4400
442
4410
5W GY 7449 C121 7450 E702
E044
E020A
25W BK A037 B067 B147 7216 7449
7025
C001
16W BK 779
779
7440
E07A
E07B
7020
BB00
E000
E07A
E070A
E07B
E070B
2W BK 700 7001
2W BK 701 7011
2W BK 702 7021
2W BK 703 7031
7000
7005
7010
7015



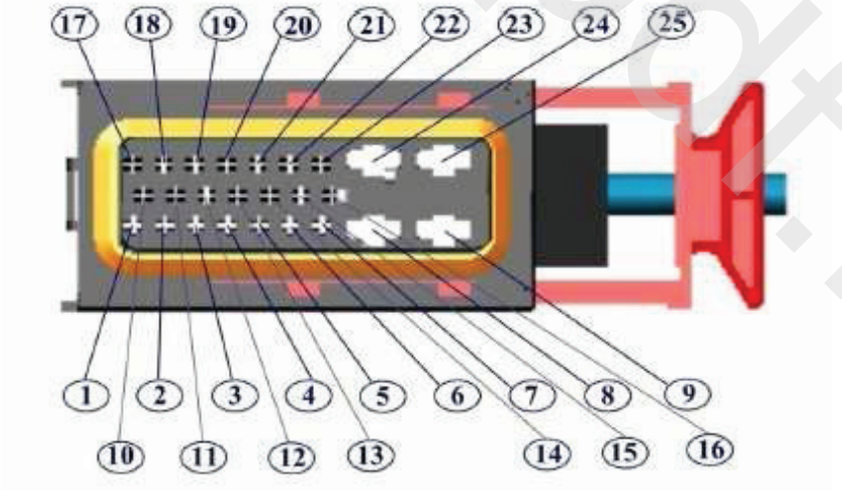
www.cgroup.ir

مدول اخطار:

وظیفه: یک نوع مدار الکتریکی شام رله جهت روشن – خاموش کـردن چـراغ – Anti Lock در پـشت آمپر

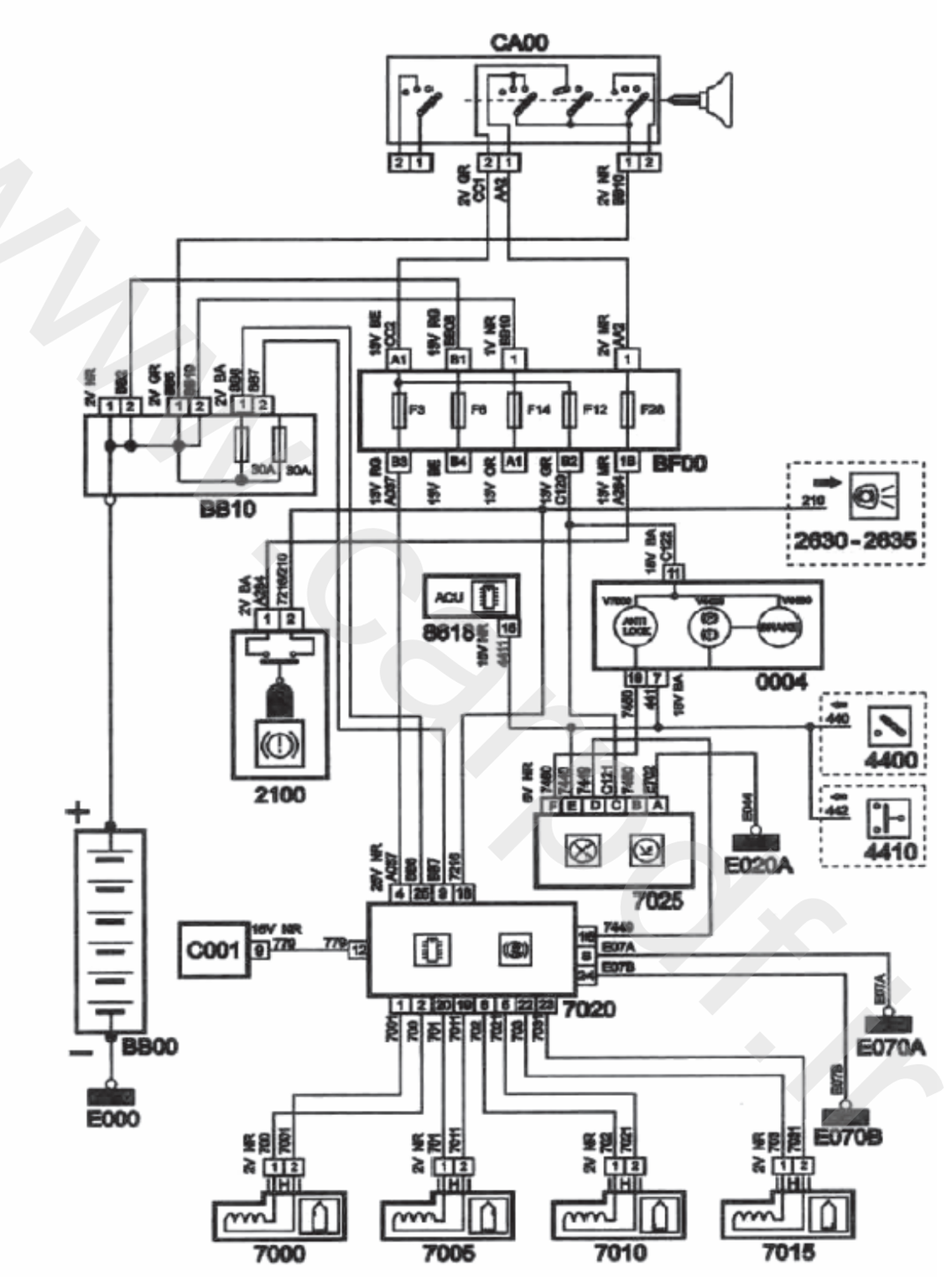
توجه: مدول اخطار فقط در سیستم های MK20,MANDO (سمند LX و پارس ELX) وجـود دارد و در سیستم MK70 (۲۰۶) وظیفه آن بر عهده BSI می باشد.

نوع	محل قرارگیری	تعداد پایه	رنگ
سمند (MK20)LX	در قسمت صفحه رله ها	۵	خاکستری – نارنجی
پارس (MK20)ELX	زیر قاب فرمان کنار اتوماتیک راهنما	۵	خاکستری – نارنجی
MANDO	در محفظه موتور کنار بلوک ABS	۶	مشکی

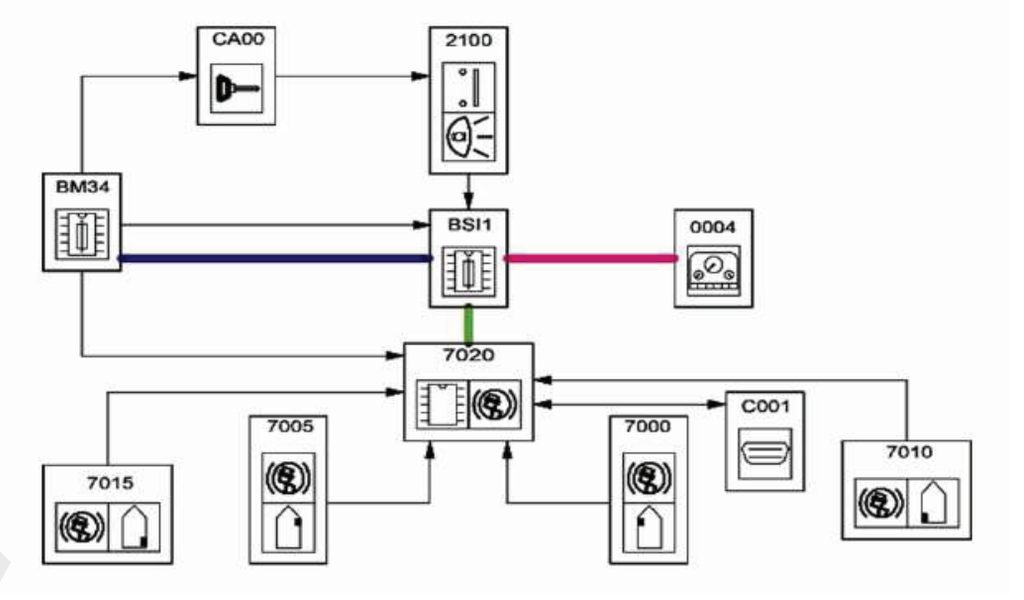


www.carpdf.ir

مدار MANDO:


CA00
BB10
BF00
2630-2635
2100
8818
0004
4400
4410
E020A
7025
C001
7020
BB00
E000
E070A
E070B
7000
7005
7010
7015

مدار MK70:



لیست قطعات الکتریکی(ABS MK70):

CA00: سوئیچ اصلی	0004: پشت آمپر
BM34: جعبه فیوز داخل محفظه موتور	7000: سنسور چرخ جلو چپ
Built – in System Interface:BS11	7005: سنسور چرخ جلو راست
C001: کانکتور عیب یابی	7010: سنسور چرخ عقب چپ
7020: کنترل یونیت ABS	7015: سنسور چرخ عقب راست
2100: سوئیچ زیر پدال ترمز	

در زمان بسته بودن سوئیچ (خودرو خاموش) برق مثبت باطری (BB00) از طریق جعبه فیور (BM34) بوسیله فیوزهای MF2 و MF3 پایه های ECU14,1(7020) را برق دار می کند . از طرف دیگر باطری از طریق فیور MF5 برق BSI را تامین می کند.همچنین برق منفی ECU از طریق پایه ۲۶ که به بدنه MC10 تامین می گردد.

www.carpart.ir

با باز شدن سوئیچ برق از سوئیچ (CA00) وارد جعبه فیوز (BM34) شده و از طریق فیوز F3 به پایه ECU20(7020) می رود. همچنین این برق از سوئیچ به سوئیچ زیر پدال ترمز (2100) نیز می رود.

سنسور سرعت چرخ جلو چپ (7000) به پایه های ECU8,7 سنسور سرعت چرخ جلو راست (7005) به پایه های ECU8,7 سنسور سرعت چرخ جلو راست (7005) به پایه های ECU6,5 . سنسور سرعت چرخ عقب چپ (7010) به پایه های ECU2,3 و سنسور سرعت چرخ عقب راست (7015) به پایه های ECU11,12متصل می باشند.

باید توجه شود که ارتباط ECU سیستم ABS با BSI از طریق شبکه CAN می باشد (پایه های ABS ECU 25,19 با پایه های BSI 4,2) . همچنین ECUموتور (1320)با BSI از طریق شبکه ECU,CAN سیستم ABS در ارتباط می باشد .(پایه های ECU A4,A3 موتور با پایه های ABS ECU 23,21)

لازم به ذکر است که پشت آمپر (0004) و سوئیچ زیر پدال ترمز (2100) از طریق BSI با ECU سیستم ABS (شبکه CAN) در ارتباط است و ECU سیستم ABS از طریق BSI چراغ ABS در پشت آمپر روشن خاموش می نماید.

همچنین کانکتور عیب یاب (C001) نیز به پایه ECU18 متصل است.

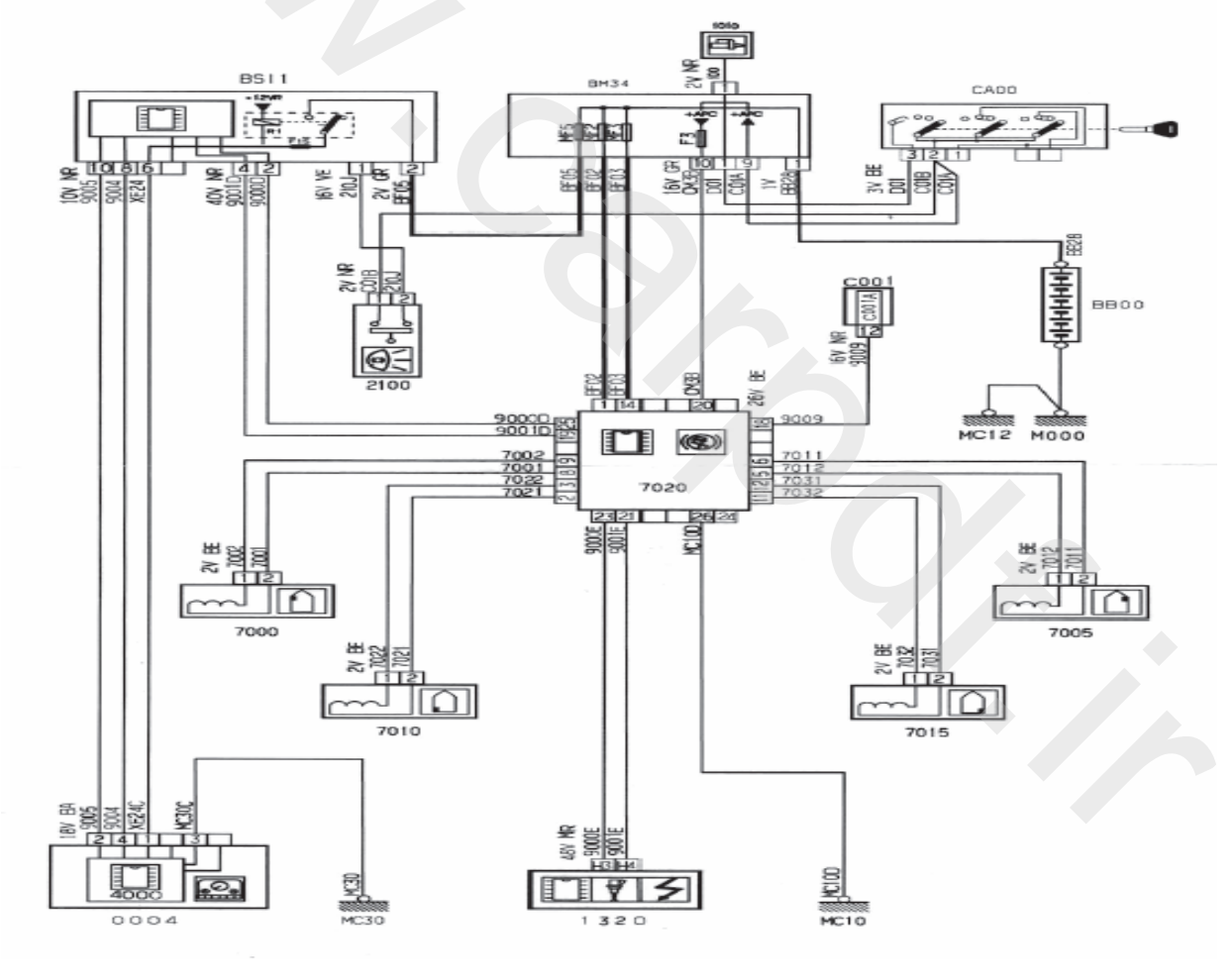
ترمز گیری:

به محض ترمز گرفتن سوئیچ زیر پدال ترمز عمل نموده و عمل ترمزگیری را به اطلاع BSI می رساند و BSI برق لامپ خطر عقب را تامین نموده و چراغ خطر عقب روشن می گردد. همچنین از طریق شبکه ECU.CAN سیستم ABS را متوجه ترمزگیری می گرداند. دراین زمان ECU سیستم ABS بر اساس اطلاعات سنسورها محاسبات لازم را انجام می دهد و در صورت لزوم به واحد هیدرولیکی و عملگر فرمان می دهد.

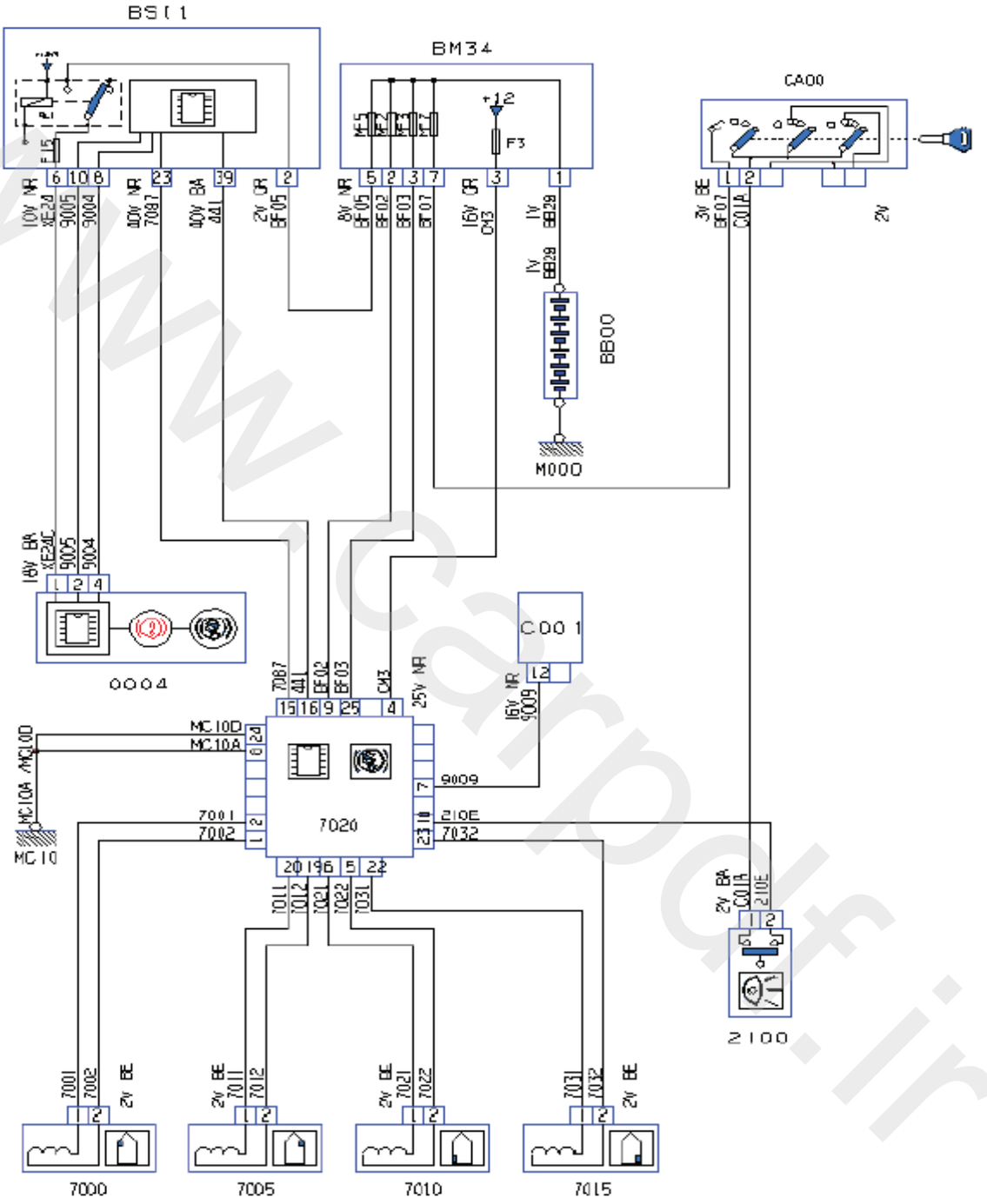
لیست قطعات الکتریکی (ABS MK70) :

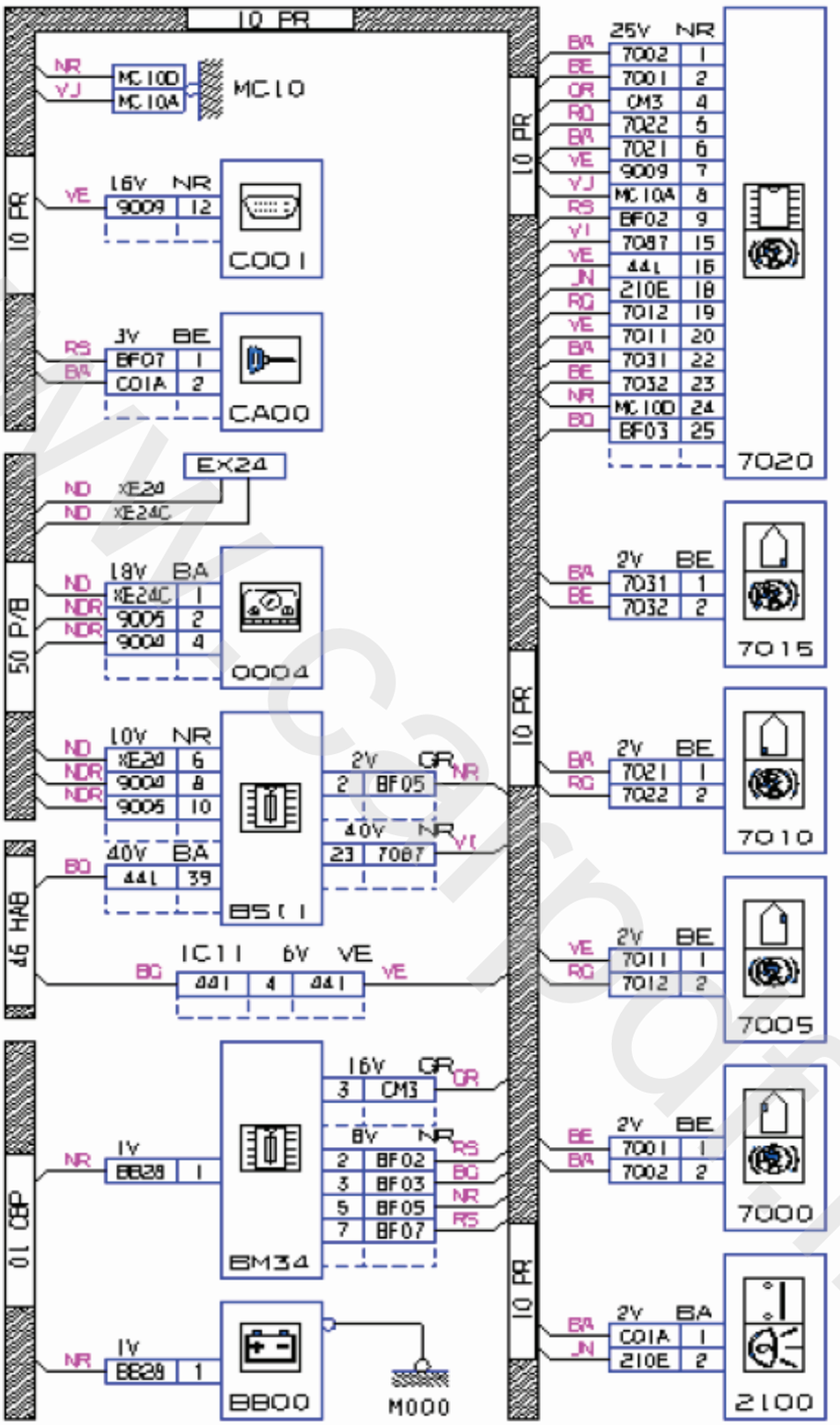
BB00: باطری	0004: پشت آمپر
BM34: جعبه فیوز داخل محفظه موتور	7000: سنسور چرخ جلو چپ
BS11: Built-in System Interface	7005: سنسور چرخ جلو راست
C001: کانکتور عیب یاب	7010:سنسور چرخ عقب چپ
7020: کنترل یونیت ABS	7015:سنسور چرخ عقب راست
1320: کنترل یونیت سیستم سوخت رسانی و جرقه	21000سوئیچ زیر پدال ترمز
CA00: سوئیچ اصلی	

نقشه الکترونیک MK70 خودروی ۲۰۶:



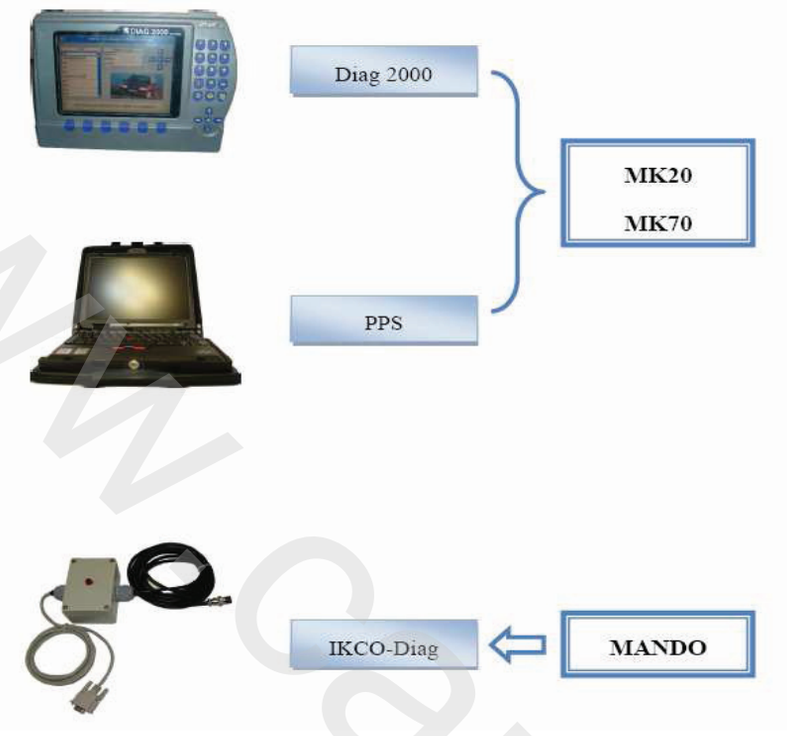
نقشه الکترونیک MK20 خودروی ۲۰۶:




10 PR
MC10
MC10D
MC10A
C001
CA00
EX24
0004
BS11
BM34
BB00
M000
7020
7015
7010
7005
7000
2100
50 P/B
46 HAB
01 CBP

عیب یابی سیستم ABS با استفاده از دستگاه عیب یاب

انواع دستگاه های عیب یاب مورد استفاده:



مراحل عیب یاب سیستم ABS خودروی سمند با استفاده از دستگاه PPS,DiAG:

اتصال کابلها:

پس از اتصال کابل ارتباطی دستگاه عیب یاب به سوکت عیب یاب خودرو می توان مراحل عیب یابی را مطابق زیر انجام داد:

پس از روشن شدن دستگاه عیب یاب به ترتیب مراحل زیر را انجام می دهیم:

Consultation and diagnosis per vehicle
Information CD 0.2.B
Information: Updating of programmers by Internet
Updating of programmes by Internet

www.carpdf.ir

مراحل بعدی

انتخاب خودروی مورد نظر

توجه: برای انتخاب خودرو سمند کافی است. پژو ۲۰۶ را انتخاب و آن را تائید نماید.

Vans
PARTNER
EXPERT
BOXER

Care
106
205
206
306
307
405
406

مرحله بعدی

Vehicle identification: -Ignore the last two characters (they denote only the manufacturing)

مرحله بعدی

وارد نمودن شماره شاسی یا کد ساخت سمند

Enter the number for accurate identification of the vehicle		
Installation		Details

www.carpdf.ir

مرحله بعدی

باز نمودن سوئیچ

در این مرحله بعد از روشن کردن سوئیچ این منو را تایید کنید.

Switch on the ignition Connect portable to the test connector C001

مرحله بعدی

Vehicle identification and configuration

دراین منو چون دیاگ می خواهد با ECU سیستم ABS ارتباط برقرار کند لذا منوی بعدی دیرتر نشان داده می شود.

مرحله بعدی

عیب یابی

Consultation
Diagnosis
Downloading
Replacement parts

مرحله بعدی

Global test
Test by ECU
Symptom(s)

www.carpdf.ir

مرحله بعدی

عیب یابی سیستم ABS

Built – in systems interface (BSI)
Driver information / communication
Air bags
Control the openings
Heating/ventilation
Active safety

مرحله بعدی

عیب یابی سیستم ABS سمند

Anti-lock brakes TEVES
ABS MK70
ESPMK60

چون شما قصد عیب یابی سیستم ABS سمند را دارید لذا منوی "brakes Teves Anti – Lock" را انتخاب و آنرا تایید کنید.

مرحله بعدی

باز نمودن سوئیچ

تکرار فرمان بازکردن سوئیچ بدین معنی است که شما پس از بازکردن آن تا زمان عیب یابی کامل دیـاگ سوئیچ را نبندید.

Switch on the ignition Connect the portable to the test connector C001

www.carpdf.ir

مرحله بعدی

در این مرحله دیاگ به ECU سیستم ABS ارتباط برقرار میکند و منوی زیر نمایش داده می شود.

System identification Reading of the ECU in progress

مرحله بعدی

لازم به ذکر است که این منو ، منوی اصلی سیستم ABS بوده که مراحل مربوط به شناسائی ECU سیستم ABS خواندن خطاهای سیستم ABS پاک کردن خطا ها ، اندازه گیری پارامترها، تست عمل کننده ها، پیکربندی و هواگیری مدار سیستم ترمز با استفاده ازاین منو امکان پذیر می باشد.

Identification
Fault reading
Clearing fault code
Parameter measurements
Actuators test
Configuration
Bleeding
Reference range
After repair ,select this phrase(fault finding: operation finished)

مرحله شناسائی:

با انتخاب منوی identification " شناسائی" می توانید مطمئن شوید که دستگاه دیاگ با ECU، سیستم ABS درست ارتباط برقرار کرده است. با تائید این منو، منوی ذیل نشان داده می شود.

Vehicle : ----------	*Supplier ref : ----------*
PSA ref. : 9632539480	*Where prog : supplier*

اگر شماره REF با شماره ای که بر روی مدولاتور سیستم ABS نوشته شده است. یکی باشد در این صورت دیاگ با ECU سیستم ABS درست ارتباط برقرار کرده است.

مرحله خواندن خطاها:

با انتخاب Fault reading " خواندن خطاها" دستگاه دیاگ خطاهای ECU را خوانده و آن را بر روی صفحه نشان می دهد.

لازم به تذکر است در واحد کنترل الکترونیکی سیستم ABS معمولا دو نوع خطا دیده می شود:

الف: خطاهای دائمی که دستگاه دیاگ آنرا به صورت Permanent Fault نشان می دهد. این نوع خطاها باعث غیرفعال شدن سیستم ABS و روشن شدن لامپ هشدار دهنده می شود. لازم به ذکر است این خطاها تنها پس از رفع عیب پاک خواهد شد . هنگام مواجه شدن با چنین خطاهایی ابتدا سیستم ABS را عیب یابی نموده و پس از رفع عیب خطاهای مذکور را با استفاده از منور Clearing fault code دستگاه دیاگ پاک نمایید.

ب : خطاهای موقتی (زودگذر) که دستگاه دیاگ آنرا به صورت intermittent fault نشان می دهد. این خطاها بعضی از مواقع در حافظه واحد کنترل الکترونیکی ذخیره می شود . در هنگام مواجه شدن با این نوع خطاها کافی است آنها را با استفاده از منوی Clearing fault code دستگاه دیاگ پاک نمایید. در صورتیکه سیستم ABS خطائی نداشته باشد منوی ذیل نشان داده می شود:

ABS or ESP ECU NO fault found

ولی در صورت وجود خطا در سیستم ABS دستگاه دیاگ خطاهای این سیستم را به صورت ذیل مشخص می کند:

اگر عیب مربوط به سنسور سرعت چرخ جلو سمت راست باشد:

ABS or ESP ECU
Permanent fault front RH wheel sensor

مشابه عبارت فوق،اگر عیب مربوط به سنسور سرعت چرخ جلو سمت چپ باشد:front LH

اگر عیب مربوط به سنسور چرخ عقب سمت راست باشد: rear RH

اگر عیب مربوط به موتور الکتریکی مجموعه بلوک ABS باشد دیاگ آنرا به صورت ذیل نشان می دهد:

ABS or ESP ECU
Permanent fault Pump - motor

در این صورت ابتدا ولتاژ تغذیه موتور الکتریکی را اندازه گیری کنید اگر ولتاژ تغذیه خارج از رنج "10-10v" باشد ولتاژ باتری را مستقیما اندازه گیری کنید اگر ولتاژ باتری خارج رنج باشد عیب مربوط به باتری می باشد و باتری باید شارژ یا تعویض شود ولی اگر ولتاژ باتری داخل رنج "10-10v" باشد دراین صورت فیوز 30A مربوط به تغذیه موتور الکتریکی کنترل می شود اگر فیوز ساخته باشد که فیوز را عوض کنید در غیر اینصورت عیب مربوط به سیستم تغذیه موتور الکتریکی می باشد پس لازم است که در این سیم تعویض شود و در صورتی که ولتاژ تغذیه موتور داخل استاندارد باشد دراین صورت از طریق منوی Actuators test دستگاه دیاگ تمام شیر برقی ها را فعال کنید.

در هنگام فعال شدن شیر برقی ها دقت کنید که صدای موتور شنیده می شود یا خیر در صورت اطمینان از عمل نکردن موتور الکتریکی فقط با هماهنگی مجاز خواهید بود مجموعه بلوک ABS را (HECU) تعویض کنید.

اگر عیب یاب به سوختن فیوز باشد دستگاه دیاگ این عیب را به صورت ذیل نشان می دهد.

ABS or ESP ECU

Permanent fault Safety relay

در این صورت ابتدا فیوزهای سیستم ABS را در جعبه فیوز کنترل کنید اگر یکی از فیوزها سوخته باشد آنرا تعویض کنید اما اگر فیوزها سالم باشد ولتاژ تغذیه موتور الکتریکی و شیر برقیها را اندازه گیری نمایید در صورتی که ولتاژ بسیار کم و در حد صفر باشد عیب مربوط به سیستمهای تغذیه می باشد و لازم است که در این سیمها تعویض شود.

اگر عیب مربوط به کاهش ولتاژ در سیستم ABS باشد دستگاه این عیب را به صورت ذیل نشان می دهد:

ABS or ESP ECU

Permanent fault Low Voltage

در این صورت ابتدا ولتاژ تغذیه موتور الکتریکی، شیر برقی، سوئیچ و سوئیچ لامپ ترمز را با استفاده از جدول اندازه گیری کنید. اگر مقادیر اندازه گیری شده خارج از رنج استاندارد باشد در این صورت ولتاژ باتری خودرو را اندازه گیری کنید اگر ولتاژ باتری در رنج استاندارد "10-16v" باشد لذا عیب مربوط به سیمهای تغذیه شیر برقی یا موتور یا سوئیچ لامپ ترمز می باشد که در این صورت کافی است سیمهای مربوطه تعویض شود. در صورتی که ولتاژ باتری داخل رنج استاندارد نباشد باید باتری را شارژ نمود. در صورتی که باتری خودرو کاملا" دشارژ (خالی) شده بود پس از شارژ باتری و باز کردن سوئیچ لامپ ABS خاموش نخواهد شد لذا می بایست برای اطمینان از عملکرد صحیح سیستم ABS با سرعت پائین 30KM/H ترمزگیری شود به طوری که سیستم ABS عمل نماید پس از انجام این عمل لامپ هشدار دهنده ABS باید خاموش شود در غیر اینصورت در سیستم ABS عیبی ایجاد شده است که باید دوباره توسط دیاگ سیستم عیب یابی شود.

اگر عیب مربوط به افزایش ولتاژ در سیستم ABS باشد دستگاه دیاگ این عیب را به صورت ذیل نشان می دهد:

ABS or ESP ECU

Permanent fault over voltage

این عیب مربوط به باتری خودرو می شود و ممکن است سیستم شارژ باتری خراب باشد که باید این موضوع کنترل و باتری تعویض شود.

تذکر: در صورتی که دستگاه دیاگ خطای مربوط به افزایش یا کاهش ولتاژ را نشان داد حتما" فیوزهای مربوط به تغذیه شیر برقی و موتور الکتریکی کنترل شود.

اگر عیب مربوط مجموعه بلوک ABS باشد دستگاه دیاگ این عیب را به صورت ذیل نشان می دهد:

ABS or ESP ECU

Permanent fault Hardware

در صورت مشاهده عیب فوق ابتدا دسته سیم سیستم ABS را به طور کامل عیب یابی کنید در صورتی که از صحت اتصالات دسته سیم ABS اطمینان حاصل شد وارد منوی Actuators test دستگاه دیاگ شده و تمام شیر برقیها را با استفاده از این منو فعال کنید.

اگر بعضی از شیر برقیها فعال نشده اند عیب مربوط به شیرهای برقی می باشد ولی اگر همه شیربرقیها فعال شده ند امکان دارد عیب مربوط به سخت افزار ECU باشد در این صورت مجموعه بلوک ABS را تعویض کنید.

مرحله پاک نمودن خطاها:

با انتخاب و تائید منوی clearing fault codes دیاگ خطاهای موجود در ECU را پاک می کند. حال اگر دستگاه دیاگ خطائی را نشان داد و شما آن عیب را در سیستم برطرف کردید پس از رفع عیب لازم است که خطا را پاک کنید برای پاک کردن خطا ابتدا منوی clearing fault codes را تائید کنید در این صورت منوی ذیل نمایش داده می شود:

Warning: The tests are carried out with the vehicle stationary

منظور منوی فوق این است که شما این تست را در حالیکه خودرو ساکن است باید انجام دهید که شما این منو را تایید کنید پس از تائید این منو منوی ذیل نشان داده می شود:

Faults must be read before they can be cleared have you read the fault?

در این منو دستگاه عیب یاب سوال می کند آیا واقعا می خواهید خطا را پاک کنید که شما باید کلید yes را انتخاب کنید در این صورت خطاها پاک خواهد شد.

مرحله اندازه گیری پاارمترها:

با انتخاب منوی parameter measurement شما می توانید سرعت هر چرخ و سرعت خودرو را بر حسب km/h مشاهده کنید.

لازم به ذکر است در این حالت لامپ هشدار دهنده ABS روشن است و سیستم ABS کار نخواهد کرد.

مرحله تست عملگرها:

با انتخاب منوی Actuators test و تایید آن دستگاه دیاگ شیر برقی ها و موتور الکتریکی پمپ را که از طریق انتخاب ECU فرمان می گیرند به طور جداگانه فعال می کند. با تایید این منو صفحه ذیل نشان داده می شود:

Pump motor

Front right hand wheel

Front left hand wheel

Rear right- hand wheel

Rear left- hand wheel

بعنوان مثال با انتخاب منوی Front right hand wheel و تائید آن شیرهای برقی جلو سمت راست همراه با موتور الکتریکی به مدت چند ثانیه فعال می شود.

پس می توانید هر شیر برقی را به دلخواه فعال کنید فقط دقت کنید که حین فعال سازی شیر برقی ها به هیچ وجه دیاگ را خاموش یا از منوی آن خارج نشوید.

تذکر: قبل از منوی فوق منوی ذیل نشان داده می شود که کافی است آن را تائید کنید:

Warning: the tests are carried out with the vehicle stationary.

این منو متذکر می شود که برای انجام تست خودرو باید ساکن باشد.

مرحله پیکر بندی:

با انتخاب منوی configuration و تایید آن منوی ذیل نمایش داده می شود.

Warning: this test clears the faults

منوی فوق متذکر می شود که تست مذکور باعث پاک شدن خطاها می شو شما با اطمینان اینکه سیستم خطایی ندارد این منو را تایید کنید . با تائید منوی فوق منوی ذیل نشان داده می شود.

Engine
Type of gearbox
Type of tyre
Configuration location
Dealership number

www.carpdf.ir

با استفاده از منوهای ارائه شده فوق می توان نوع موتور نوع گیربکس و نـوع تـایر بکاررفتـه در خـودرو را مشخص نمود.

تذکر:

با انتخاب و تایید منوی Reference rang می توانید سیگنال خروجی هر کدام از سنسورهای سـرعت چرخ سیستم ABS را مشاهده و آن را با سیگنال مرجع مقایسه کنید. در این صورت خطاهای مربوط به چرخ دنده شناسائی می شود.

نکته:

- هرگز از سیم ها و اتصالات مربوط به سیستم ABS برای متصل شدن به مصرف کننده های اضافی نظیر لامپ داخل موتور . لامپ زیرپا و ...استفاده نکنید. دقت داشته باشـید کـه هـر گونه استفاده از اتصالات و سیم های ABS می تواند خط عدم عملکرد صحیح سیستم ABS و یا از کار افتادن آن را به دنبال داشته باشد.
- از پاشیده شدن آب بر روی کـانکتور و سـوکت ABS خـودداری نماییـد زیـرا ممکن است باعث غیر فعال شدن واحد کنترل الکتریکی ECU شود.

www.carpdf.ir

هواگیری

مقدمه:

وجود هوا در مدار هیدرولیک سیستم ترمز کاهش کارایی و اختلال در عملکرد ترمز می شود که نشانه آن جابجایی بیش از حد پدال (دو یا چند پا بودن) و کند بودن عکس العمل ترمز می باشد لذا عملکرد صحیح سیستم ترمز منوط به نبود هوا در داخل قطعات و مدار سیستم ترمز می باشد.

برای هواگیری سیستم ترمز مجهز به سیستم ترمز ضد قفل ABS ابتدا بصورت روش هواگیری بدون سیستم ABS انجام می گیرد و سپس روش هواگیری با دستگاه عیب یاب انجام می شود.

لازم به ذکر است در بعضی از انواع سیستم های ABS پس از هواگیری معمولی سیستم ترمز را آزمایش عملی نموده و در صورت وجود هوا سیستم را با استفاده از دستگاه دیاگ عیب یاب هواگیری نمایید.

احتیاط:

روغن ترمز سمی است، در صورت تماس با پوست آن را فورا" و بطور کامل شسته و پاک نمایید. بعضی از انواع روغن ترمز آتش زا هستند و در صورت تماس با قطعات داغ احتمال آتش سوزی وجود دارد. لذا توصیه می شود در زمان تعمیر سیستم ترمز آنها را آتش زا فرض نموده و احتیاط لازم را رعایت نمایید. روغن ترمز دارای خواص پاک کنندگی رنگ نیز می باشد و لذا در صورت تماس روغن ترمز با قطعات رنگ شده (بدنه خودرو) فورا" با مقدار فراوان آب آن را شستشو نمایید.

روغن های ترمز جاذب رطوبت می باشند لذا هنگام هواگیری و جبران کاهش روغن در مخزن حتما از روغن نو- که از بسته بندی استاندارد برخوردار هستند- استفاده نموده و از مصرف مجدد روغن های کهنه اکیدا خودداری نمایید در ضمن هنگام تعویض یا اضافه نمودن روغن ترمز حتما" از نوع توصیه شده استفاده کنید.

www.carpdf.ir

دستورالعمل هواگیری سیستم ترمز:

۱- هواگیری بدون دستگاهک

۱-۱ از طریق پیچ هواگیری در سیستم انجام می شود.

۱-۲ خودرو را در زمینی مسطح پارک کرده و موتور را خاموش کرده دنده را در وضعیت دنده یک یا عقب قرار دهید. سپس پشت چرخ ها مانعی قرار داده و ترمز دستی را آزاد کنید.

۱-۳ تمام شیلنگ ها و لوله ها را از حیث محکم بودن و عدم نشستی بازرسی نمائید (پیچ هواگیری بسته باشد) اطراف پیچ های هواگیری را پاک کنید.

۱-۴ درب مخزن ترمز را بردارید و مخزن روغن ترمز را تا سطح حداکثر پرکنید درب را در جای خود قرار داده ولی آن را محکم نکنید و به خاطر داشته باشید که سطح روغن ترمز در مخزن در تمام مدت عملیات هواگیری در حدی بالاتر حفظ شود. در غیر اینصورت احتمال ورود هوا به سیستم وجود دارد.

۱-۵ لوله هواگیر را به پیچ کالیبر چرخ عقب سمت راست متصل نمائید.

۱-۶ پدال گیری را با اعمال نیرویی معادل ۱۵۰ تا ۲۰۰ نیوتن انجام دهید.

۱-۷ در حالتی که پدال فشرده است پیچ هواگیری را تا هنگامی‌که فشار از بین برود باز گذاشته و سپس آن را بسته و پدال را رها کنید.

۱-۸ پس از رها کردن پدال ۲ ثانیه بمانید تا مایع سیلندر اصلی را پر کنید.

۱-۹ این کار را تا هنگامی که مایع ترمز خارج شده بدون حباب و زلال باشد ادامه دهید(۱۰ الی ۲۰ بار)

۱-۱۰ مراحل بالا را به طور مشابه برای چرخ های دیگر خودرو نیز انجام دهید ترتیب هواگیری به صورت زیر است:

۱ – عقب راست ۲ – جلو چپ

۳ – عقب چپ ۴ – جلو راست

www.canopfir

(بایستی از دورتریت مسیر نسبت به پمپ شروع نموده و به صورت ضربدری هواگیری را انجام داد)

۲- هواگیری توسط دستگاه DIAG:

۲-۱- هواگیری مدولاتور (HCU) به وسیله دستگاه DIAG

اگر وارد منوی Bleeding دستگاه دیاگ شوید می توانید مدولاتور سیستم ABS(HCU) را هواگیری کنید. اگر شما منوی Bleeding را تایید کنید دستگاه منوی زیر را نشان می دهد.

Warning :The tests are carried out with the Vehicle Stationary

منظور از منوی فوق این است که خودرو در حسن انجام هواگیری باید بدون حرکت باشد که با رعایت این نکته این منو را تایید کنید.

۲-۲- با تائید این منو منوی زیر نشان داده می شود.

You are going ti bleed the unit internal circuit

در این منو از شما می پرسد که قصد هواگیری مدولاتور (HCU) را دارید که این منو را تایید کنید.

۲-۳- با تایید این منو منوی زیر نشان داده می شود

This test is carried out with the Vehicle stationary

www.carpdf.ir

در این منو دستگاه دیاگ دوباره این نکته را متذکر می شود که برای انجام هواگیری خودرو باید بدون حرکت باشد که شما این منو را تایید کنید.

۲-۴- با تایید منوی فوق منوی زیر نشان داده می شود.

Have you per – bleed the brake circuit?

در این منو از شما سوال می شود که آیا مدار ترمز قبلا هواگیری شده است؟

اگر مدار ترمز از قبل هواگیری شده باشد کافی است این منو را تایید کنید در غیر اینصورت ابتدا مدار ترمز را هواگیری نموده و سپس این منو را تایید کنید.

۲-۵- با تایید منوی فوق منوی زیر را نشان داده می شود.

Press the brake pedal during bleeding.

در این منو از شما خواسته شده است پدال ترمز را در حسن هواگیری فشار دهید که شما باشد این عمل را انجام دهید . پس از فشردن پدال نیرویی در جهت مخالف پدال را عقب خواهد زد دقت داشته باشید که نیروی پا را به حدی اعمال کنید که بتوانید به این نیروی مخالف غلبه نماید. سپس این منو را تائید کنید.

۲-۶- با تائید این منو منوی زیر نشان داده می شود.

Bleeding in progress

منظور ای این منو این است که هواگیری در حال انجام شدن است. لازم به تذکر است که این منو فقط به مدت بسیار کوتاهی نشان داده می شود و بلافاصله منوی زیر نمایش داده می شود.

Release the brake pedal

www.carpdf.ir

در این منو ازشما می خواهد که پدال ترمز را راها کنید که پس از انجام این عمل آن را تایید کنید.

۲-۷- با تایید این منو منوی زیر را نشان داده می شود.

Open the front brake bleeds screws at the same time

در این منو از شما می خواهد که پیچهای هواگیر چرخهای جلو را به طور همزمان باز کنید که پس از انجام این عمل منو را تایید کنید.

۲-۸- با تایید این منو منوی زیر نشان داده می شود

Press the brake pedal slowly (10 times) wait second on lock

در این منو از شما خواسته شده است که پدال ترمز را به آرامی ۱۰ مرتبه فشار دهید و هر مرتبه آن را ۲ ثانیه نگه داشته سپس آن را رها کنید که پس از انجام این عمل این منوی فوق را تایید کنید.

۲-۹- پس از تائید این منو منوی ذیل نشان داده می شود.

Close the front brake bleed screws

در این منو از شما خواسته شده است که پیچهای هواگیر کالیپرهای چرخهای جلو را ببندید که شما پس از بستن پیچهای هواگیر این منو را تایید کنید.

۲-۱۰ – پس از تایید منو منوی زیر نشان داده می شود.

Carry out another Conventional brake bleed.

www.canpart.ir

۲-۱۱- پس از تایید این منو، منوی زیر نشان داده می‌شود.

Activation in pogress

که بیانگر اتمام هواگیری مدولاتور (HCU) می باشد کافی است شما این منو را تایید کنید.

۳- دستورالعمل هواگیری خودروهایی که ترمز عقب آنها دیسکی می باشد:

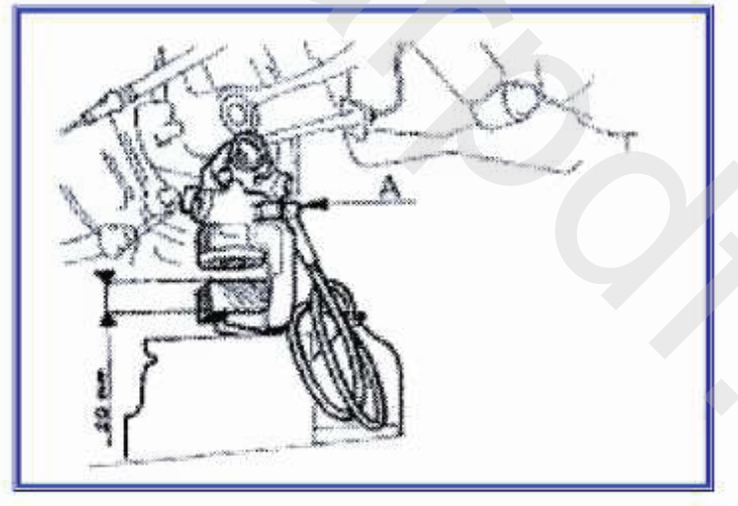
در مورد خودروهایی که ترمز عقب آنها دیسکی است هواگیری کمی متفاوت می باشد که در ذیل مراحل هواگیری ارائه می شود:

۳-۱- کالیپر چرخ مورد نظر را باز کنید.

۳-۲- لنتها را از کالیپر جدا نمایید.

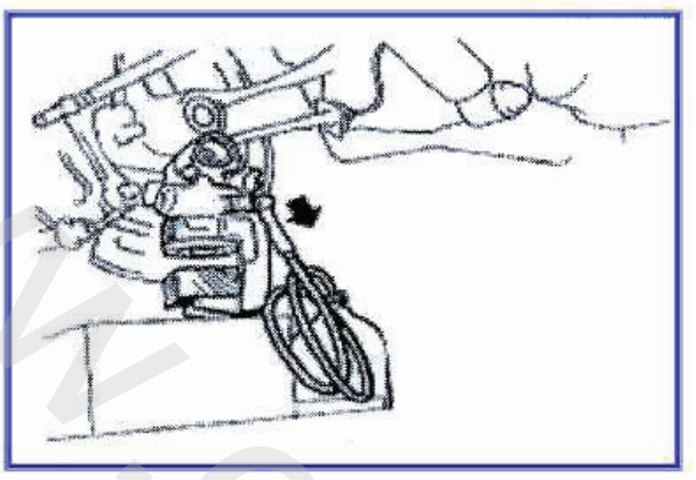
۳-۳- کالیپر را در شرایطی نگه دارید که پیچ هواگیری به سمت بالا قرار گیرد. توجه در تمام مدت هواگیری موقعیت کالیپر باید حفظ شود و همواره پیچ هواگیری باید به سمت بالا باشد.

۳-۴- مطابق شکل زیر یک واشر به ضخامت حدود ۲۰ میلی لیتر را در داخل کالیپر (بین پیستون و نگهدارنده) قرار دهید.

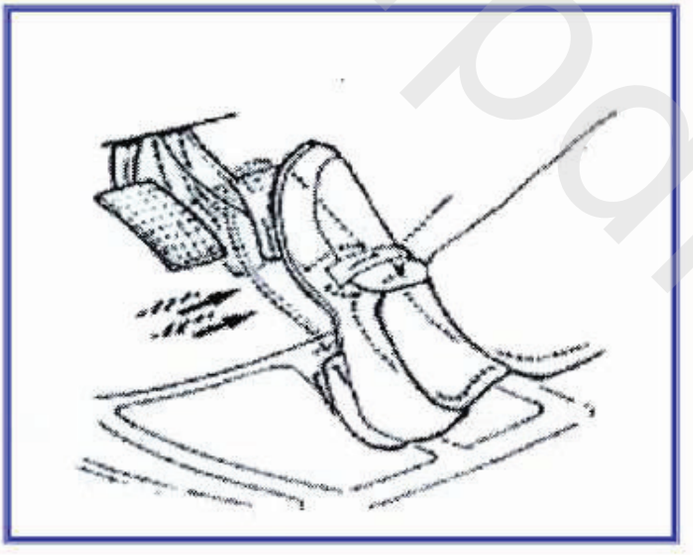


۳-۵- درپوش پیچ هواگیری را برداشته و یک لوله شفاف (بطوریکه روغن ترمز داخل آن دیده شود) را به پیچ هواگیری متصل نمایید تا هگام خروج روغن حباب های هوا (در صورت وجود) دیده شود.

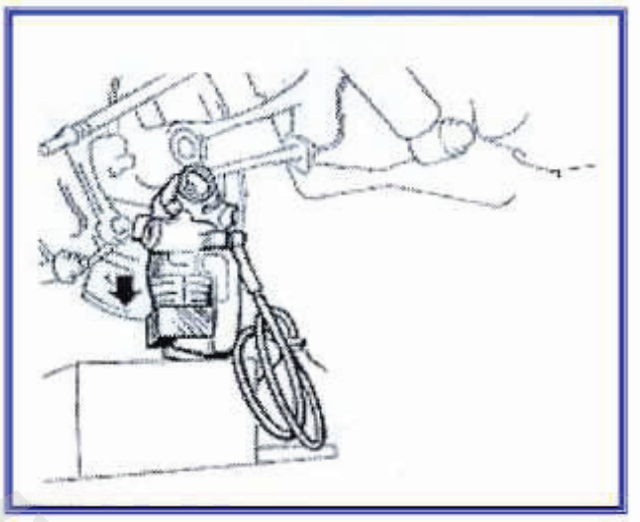
۳-۶- انتهای دیگر لوله شفاف را داخل یک مخزن جهت جمع آوری روغن ترمز قرار دهید(شکل زیر)



۳-۷- پدال ترمز را بطور متوالی (رفت و برگشتی) فشار داده تا پیستون کاملا بر روی سطح واشر قرار گیرد و ترمز پر شود (شکل زیر)



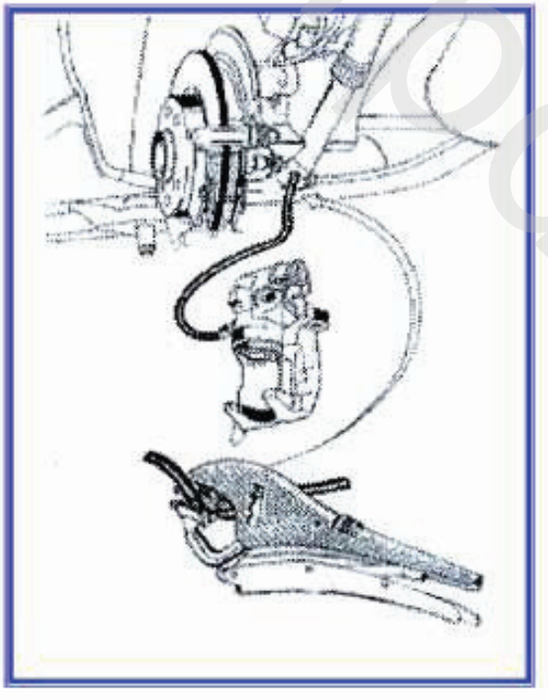
www.carpdf.ir



۳-۸- در این حالت پیچ هواگیری را باز کنید تا روغن تحت فشار از طریق لوله شفاف به داخل ظرف روغن بریزد. در هنگام خروج روغن وجود حباب های هوا را در مدار ترمزی کنترل نمایید.

۳-۹- پس از خروج روغن(در حالتی که پدال ترمز هنوز تحت فشار است) پیچ هواگیری را ببندید.

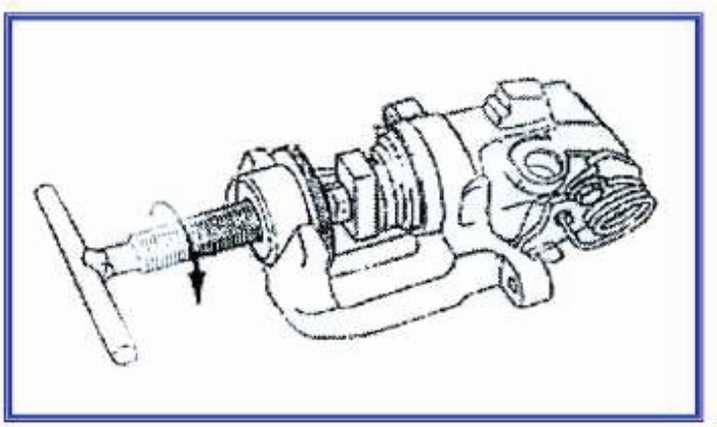
۳-۱۰ – شیلنگ ترمز چرخ مذکور را توسط گیره مخصوص (شکل زیر) مسدود نمایید.



www.carpdf.ir

۳-۱۱- پیچ هواگیری را مجددا باز کنید.

۳-۱۲ – پیستون ترمز را توسط ابزار مخصوص (شکل زیر) بچرخانید و بجای اولش برگردانید.



۳-۱۳- پیچ هواگیری را ببندید.

۳-۱۴ – مراحل را آنقدر تکرار نمایید تا از عدم وجود هوا در مدار ترمز چرخ مذکور اطمینان حاصل شود.

۳-۱۵ – پس از حصول اطمینان از عدم وجود هوا کالیپر را در جای خودش نصب کنید لولـه را از پـیچ هواگیری جدا نموده و درپوش را جایگزین نمایید.

۳-۱۶ – از وجود روغن کافی در مخزن برای هواگیری دیگر چرخ ها اطمینان حاصل نمایید.

۳-۱۷ – مراحل ۱ تا ۱۶ را برای چرخ عقب سمت دیگر خودرو تکرار نمایید.

www.carpdf.ir

عیب‌یابی دسته سیم ABC MK20

No	Testing of	عنوان تست	Ignition (سوئیچ)	Pin Number	Tolerance	Unit
1	Battery Voltage Supply (Pump motor)	ولتاژ تغذیه باتری (موتورپمپ)	Off	25 - 8	10 - 16	V
2	Battery Voltage Supply (Valves)	ولتاژ تغذیه باتری (شیر برقیها)	Off	9 - 24	10 - 16	V
3	Isolation ignition	ایزولاسیون سوئیچ	Off	4 - 8	0 - 0.5	V
4	Voltage supply (ignition)	ولتاژ تغذیه (سوئیچ)	On	4 - 8	10 - 16	V
5	GND Connection	اتصال زمین	Off	8 - 24	0 - 0.5	V
6	Function of ABS Warning Lamp	عملکرد لامپ هشدار دهنده ABS	Off	Without ECU Connected	*WL off*	Visual check
			On		WL on	Visual check
			Off	With ECU Connected	*WL off*	Visual check
			On		WL after 4s off	Visual check
7	Function of Brake Light switch (Pedal not actuated)	عملکرد سوئیچ لامپ ترمز (پدال فشرده نباشد)	On	8 - 18	0 - 0.5	V
8	Function of Brake Light switch (Pedal actuated)	عملکرد سوئیچ لامپ ترمز (پدال فشرده باشد)	On	8 - 18	10 – 16	V
9	Diagnostic Connector	کانکتور عیب یاب	Off	Diagnostic Connect K 7	0 – 0.5	Ω
10	Resistance Sensor FL (Front left)	مقاومت سنسور چرخ جلو سمت چپ	Off	1 - 2	1- 1.65	KΩ

www.carsoft.ir

11	Resistance Sensor FR (Front right)	مقاومت سنسور چرخ جلو سمت راست	Off	19 - 20	1- 1.65	KΩ
12	Resistance Sensor RL (Rear left)	مقاومت سنسور چرخ عقب سمت چپ	Off	5 - 6	1- 1.65	KΩ
13	Resistance Sensor RR (Rear right)	مقاومت سنسور چرخ عقب سمت راست	Off	22 - 23	1- 1.65	KΩ
14	Sensor Voltage FL	ولتاژ سنسور چرخ جلو سمت چپ	On/ Off	1 - 2	by oscilloscope 5.2 – 31.0	mV/Hz
15	Sensor Voltage FR	ولتاژ سنسور چرخ جلو سمت راست	On/ Off	19 - 20	by oscilloscope 5.2 – 31.0	mV/Hz
16	Sensor Voltage RL	ولتاژ سنسور چرخ عقب سمت چپ	On/ Off	5 - 6	by oscilloscope 3.8 – 28.0	mV/Hz
17	Sensor Voltage RR	ولتاژ سنسور چرخ عقب سمت راست	On/ Off	22 - 23	by oscilloscope 3.8 – 28.0	mV/Hz
18	Sensor Voltage FL	ولتاژسنسور چرخ جلو سمت چپ	On/ Off	1 - 2	by multimeter 110 - 670	mV
19	Sensor Voltage FR	ولتاژ سنسورچرخ جلو سمت راست	On/ Off	19 - 20	by multimeter 110 - 670	mV
20	Sensor Voltage RL	ولتاژ سنسورچرخ عقب سمت چپ	On/ Off	5 - 6	by multimeter 82 – 600	mV
21	Sensor Voltage RR	ولتاژ سنسور چرخ عقب سمت راست	On/ Off	22 - 23	by multimeter 82 – 600	mV

www.carpart.ir

موارد زیر نباید به عنوان عیب در نظر گرفته شوند.

موارد	توضیح
صدای بررسی سیستم	زمان استارت موتور بعضی اوقات صدای ضربه های متوالی (تپ تپ) از داخل موتور به گوش میرسد. اما این ناشی از بررسی عملکرد و سیستم است و عادی است.
صدای عملکرد ABS	صدایی از موتور داخل بلوک هیدرولیک ABS (صدای ناله) صدایی بهمراه لرزش پدال ترمز زمان فعال شدن ABS صدایی ناشی از تکرار عملیات ترمز گیری از شاسی خودرو تولید می شود. (تلپ تلپ:تعلیق، جیغ، چرخها) توجه :چرخها با عملکرد صحیح ABS صدای جیغ تولید می کنند.
عملکرد ABS (خط ترمز طولانی)	در جاده های برفی یا پوشیده با ماسه خط ترمز برای خودرو های مجهز به ABS طولانی تر خواهدشد. بنابراین توصیه می شود جهت ایمنی در چنین جاده هایی با سرعت کم رانندگی شود.

عیب یابی خطاهای سنسور و چرخ دنده (MK20):

برای شناسائی خطاهای مربوط به سنسور و چرخ دنده سیستم ABS باید مقاومت اهمی و ولتاژ خروجی سنسور اندازه گیری شود. تجهیزات مورد نیاز برای اندازه گیری این پارامتر ها، مولتی متر و اسیلوسکوپ می باشد.

اگر دستگاه دیاگ 2000 مشخص کرد عیب سیستم ABS مربوط به سنسورهای سرعت چرخ است ابتدا لازم است که مقاومت اهمی سنسور با کمک دستگاه BOB و بوسیله مولتی متر دیجیتال که بر روی اهم تنظیم شده است اندازه گیری شود. لازم به ذکر است که مقاومت اندازه گیری شده مقاومت سنسور همره با کابل آن می باشد بنابراین با اندازه گیری مقاومت اهمی سنسور خطاهای مربوط به سنسور و کابل سنسور را می توان شناسائی کرد. مقاومت اهمی سنسور باید در رنج استاندارد باشد:

$$۱۰۴۰\Omega<RS<1160\ \Omega$$

اگر مقدار مقاومت اندازه گیری شده خارج از رنج فوق باشد ابتدا کنترل کنید که کانکتور سنسور شل یا جدا نشده باشد در غیر اینصورت کانکتور سنسور را از آمادگی آن جدا کرده و مقاومت اهمی سنسور را اندازه گیری بگیرید، اگر مقدار مقاومت اندازه گیری شده خارج از رنج فوق باشد عیب مربوط به سنسور می باشد که در اینصورت سنسور را تعویض کنید ولی اگر مقدار مقاومت داخل رنج استاندارد باشد عیب مربوط به کابل سنسور (که از ECU به کانکتور سنسور متصل شده است) می باشد که لازم است این کابل را تعویض کنید.

اگر دستگاه دیاگ ۲۰۰۰ خطای مربوط به سنسور سرعت را نشان داد و مقاومت اهمی سنسور (همراه با کابل) در رنج استاندارد بود در این صورت باید سیگنال خروجی سنسور را محاسبه کرد، برای محاسبه ولتاژ خروجی سنسور کافی است چرخ را با سرعت مشخص چرخانده سپس ولتاژ خروجی سنسور را به دوش می توانید محاسبه کنید.

الف – با استفاده از مولتی متر دیجیتال بر حسب MV

ب – با استفاده از اسیلوسکوپ بر حسب MV/HZ

ولتاژ خروجی سنسور باید به صورت جدول ذیل باشد

NO	عنـــوان تست	وسیله اندازه گیری	تلـرانس	واحــد
1	ولتاژ سنسور چرخ جلو سمت چپ (FL)	مولتی متر	110-670	mV
		اسیلوسکوپ	5.2-31.0	mV/Hz
2	ولتاژ سنسور چر خ جلو سمت راست (FR)	مولتی متر	110-670	mV
		اسیلوسکوپ	5.2-31.0	mV/Hz
3	ولتاژ سنسور چرخ عقب سمت چپ (RL)	مولتی متر	82-600	mV
		اسیلوسکوپ	3.8-28.0	mV/Hz
4	ولتاژ سنسور چرخ عقب سمت راست (RR)	مولتی متر	82-600	mV
		اسیلوسکوپ	3.8-28.0	mV/Hz

www.carpdf.ir