



شرکت مهندسين مشاور صنايع وسايط نقليه (خودرو) ايران

تاريخ تهيه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگري : صفر

دستورالعمل تعويض مدولاتور ABS در نمايندگيهاي مجاز خدمات پس
از فروش ساپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
كد پروژه : ۹۶۶۱۴

« بسمه تعالی »



مهندسين مشاور صنايع وسايط نقليه (خودرو) ايران



دستورالعمل تعويض قطعات در تعميرگاهها در دوره گارانتی

نام قطعه يا مجموعه:

مدولاتور ABS

مدل خودرو : خانواده X100 و X200

شماره قطعه : X200 (DN03047647 – DN03147610 – SGH8547670)

X100 (SGH8043110 – SGH8543100 – ABSB143210 – ABSY143210 – SBWM243110)
X151 (TP13343200 – SGH8543200)

شماره مجموعه اصلي : -----

نام سازندگان قطعه : ماندو – بوش – يوفين – BMI

تنظيم کننده : واحد فني و مهندسي

تاريخ تنظيم : مرداد ماه ۱۳۹۶

شماره ويرايش : صفر



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

دستور العمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۳	۱- مقدمه
۳	۲- تشریح عملکرد قطعه و پارامترهای مهم آن
۱۶	۳- اشکالات منجر به تعویض مدولاتور ABS در تعمیرگاهها
۱۶	۴- اقدامات و بررسی های اولیه
۲۱	۵- آزمون های مورد نیاز برای تشخیص عیب قبل از دمونتاز
۲۱	۵-۱- آزمون عملکرد مدولاتور ABS در تست جاده ای
۲۱	۵-۱-۱- تجهیزات آزمون
۲۱	۵-۱-۲- روش آزمون
۲۱	۵-۱-۳- معیار پذیرش
۲۲	۵-۲- آزمون صدای غیر عادی از مدولاتور بدون ترمزگیری
۲۲	۵-۲-۱- تجهیزات آزمون
۲۲	۵-۲-۲- روش آزمون
۲۲	۵-۲-۳- معیار پذیرش
۲۳	۵-۳- آزمون صدای غیر عادی از مدولاتور هنگام ترمزگیری
۲۳	۵-۳-۱- تجهیزات آزمون
۲۳	۵-۳-۲- روش آزمون
۲۳	۵-۳-۳- معیار پذیرش
۲۴	۵-۴- آزمون بررسی ظاهری
۲۴	۵-۴-۱- تجهیزات آزمون
۲۴	۵-۴-۲- روش آزمون
۲۷	۵-۴-۳- معیار پذیرش
۲۹	۶- فلوجارت عیب یابی و رفع عیب سیستم ABS
۳۵	۷- نکاتی در مورد نحوه نگهداری و انتقال مجموعه از تعمیرگاهها



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

۱- مقدمه

این دستورالعمل بمنظور افزایش دقت در تشخیص عیوب مدولاتور ABS و رفع آنها در نمایندگی های مجاز خدمات پس از فروش سایپا با اهداف ذیل تدوین گردیده است .

- ✓ افزایش رضایت مشتریان
- ✓ تعیین عوامل موثر در بروز مشکلات
- ✓ تشخیص عوامل بروز عیب در قطعه از اشکالات قطعات مجاور

۲- تشریح عملکرد قطعه و پارامترهای مهم و حساس آن

سیستم های ترمز ضد قفل توسط سازندگان متعددی تولید و به شرکتهای خودروسازی، عرضه می شود. سازندگان خودرو و در موارد معدودی به ساخت سیستم ترمز ضد قفل مبادرت ورزیده اند. خودروهای مدرن امروزی مجهز به سیستم های ترمز، با قابلیت بالا و قابل اطمینانی می باشند که در عین حال ایمنی فراوانی از لحاظ قابلیت های ترمز بخصوص در سرعت های بالا فراهم می آورند. نکته ای که بسیار حائز اهمیت می باشد این است که در شرایط سخت رانندگی در جاده ها و یا در هنگام بروز ترمزهای ناگهانی و شدید، بهترین سیستم ترمزی نیز قادر به جلوگیری از واکنش حرکتی راننده یا سرنشینان و یا اعمال نیروی فراوان بر روی پدال ترمز در این شرایط نمی باشند. این عوامل باعث می شود که چرخ ها قفل شود که به عقیده کارشناسان این رشته، در حدود ۱۰ درصد سوانح جاده ای و تصادفات در این شرایط، بعلت قفل شدن چرخ ها در حین ترمزهای شدید و عدم کنترل خودرو در شرایط لغزش بر روی سطح جاده، بوجود می آید. موارد بیان شده در خودروهایی که مجهز به سیستم کنترل قفل کننده چرخ ها (ABS) بوجود نخواهد آمد. زیرا در خودروهای مجهز به سیستم ABS حتی در صورت بروز ترمزهای شدید و ناگهانی، فرمانپذیری خودرو حفظ شده و بصورت ثابت باقی خواهد ماند در شکل شماره (۱) شماتیک کلی از سیستم ضد قفل (ABS) نشان داده شده است .

سیستم های کنترل TCS نیز، با جلوگیری از لغزش خودرو به طرفین در حین کاهش سرعت و شتابگیری سریع، فرمانپذیری خودرو ثابت حرکت خودرو در امتداد مستقیم را فراهم می آورند.

سیستم های پیشرفته کنترلی بیان شده، از بسیاری از سوانح جاده ای جلوگیری خواهد کرد.



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴



شکل شماره (۱) شماتیک کلی از سیستم ضد قفل (ABS)

چرا از سیستم ترمز ضد قفل ABS استفاده می شود؟

ادامه پیشرفتهای اخیر در سیستم های ترمز خودروها باعث بوجود آمدن سیستم های نیرومند و قابل اطمینانی گردیده است که قادر به ایجاد شتاب و تاخیر منفی در سرعت های بالای خودرو می باشد در شرایط رانندگی معمولی و نرمال خودرو، این سیستم ها، ترمز گیری سریع و موثری را ایجاد خواهند کرد.

ترمز گیری در شرایط:

- جاده های لغزنده و مرطوب
- عکس العمل توام با ترس راننده (موانع غیر قابل پیش بینی در جاده)
- خطاهای سایر رانندگان و عابران پیاده

باعث قفل شدن چرخ ها در حین ترمز گیری خواهد شد و در نتیجه کاهش فرمان پذیری خودرو در حین لغزش در سطح جاده رخ خواهد داد. موارد ذکر شده فوق نمونه هایی می باشند که در جهت رفع آنها، سیستم ترمز ضد ABS قفل طراحی گردیده است. این سیستم، فرمان عملکرد به ترمزها را در آستانه سرخوردن لاستیکها صادر می کند. سیستم ترمز ABS آستانه و مرحله ابتدایی قفل شدن یک یا چند چرخ را در زمان عکس العمل، توسط مانعی جهت افزایش یا کاهش فشار نیروی ترمزی مشخص کرده و در نتیجه فرمان پذیری و هدایت خودرو با توجه به بازده بهینه ترمز گیری حفظ می گردد.



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری : صفر

دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

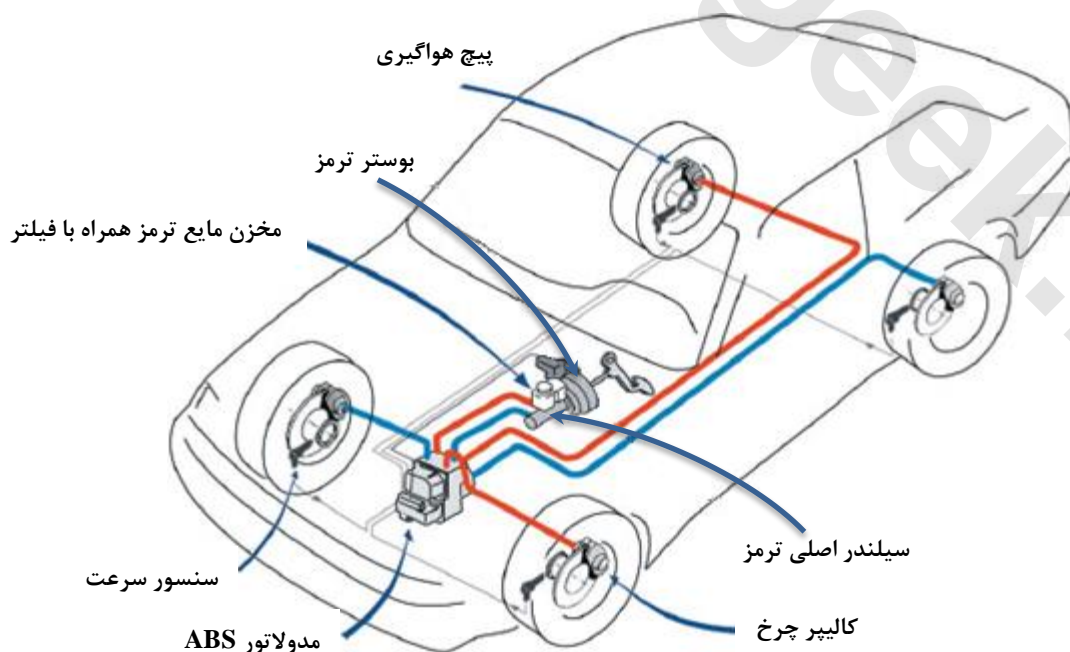
نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

مدار کنترل سیستم ABS:

- سیستم کنترلی : چرخ ها و اصطکاک ما بین لاستیک و سطح جاده
- عوامل بیرونی : شرایط سطح جاده، شرایط سیستم ترمز، بار خودرو و لاستیک ها (بطور مثال: عدم پهنا و عمق کافی آج های لاستیک، فشار پایین باد لاستیک)
- کنترل کننده : سنسورهای سرعت چرخ و واحد کنترل سیستم ABS
- متغیرهای کنترلی : سرعت چرخ و اطلاعات حاصل شده از آن جهت کاهش سرعت محیطی چرخ، شتاب محیطی چرخ و لغزش ترمز
- متغیرهای مرجع ورودی : فشار وارده بر پدال ترمز (ورودی فشار توسط راننده)
- متغیرهای نظارتی : فشار ترمز گیری

کانال های ABS

کانال ها، بخشی از سیستم ترمز ضد قفل می باشند. منظور از کانال ، سیستم کنترل هیدرولیکی است که سیستم ترمز ضد قفل ABS از آن مطابق شکل شماره (۲) به منظور تغییر فشار در ترمز هر یک از چرخها استفاده میکند. هر کانال شامل مجموعه ای از شیرهای کنترلی است که سیستم ABS به منظور کاهش یا افزایش فشار هیدرولیکی آنها را باز و بسته می کند.



شکل شماره (۲) طرح کلی از مدارهای سیستم ABS



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

دستور العمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

اجزای سیستم ABS:

واحد کنترل الکترونیکی (ECU):

واحد کنترل الکترونیکی^۱ کامپیوتری است که به سیستم ترمز ضد قفل فرمان می دهد. سازندگان سیستم های ABS و خودرو، هر کدام، از این واحد تحت عناوین متفاوتی نام می برند.

واحد کنترل الکترونیکی (ECU)، یک کامپیوتر دیجیتال است که سیگنال های آنالوگ خروجی از سنسور های سرعت تعبیه شده در چرخها یا سیستم محرک را به صورت ولتاژ متغیر (صفر و یک) است که با یک نظم و ترتیب مشخصی وجود دارند مزیت کامپیوترهای دیجیتال نسبت به نوع آنالوگ، سرعت آنهاست که یک واحد کنترل الکترونیکی دیجیتال، خیلی سریعتر از نوع آنالوگ و قدیمی، می تواند اطلاعات را دریافت تحلیل و سپس اقدام لازم را انجام دهد.

سلونوئیدها:

سلونوئیدها (شیر برقی) در هنگام عملکرد ABS فشار هیدرولیکی در مجاری سیستم ترمز را کاهش یا افزایش داده و آن را تنظیم می کنند. شیرهای سلونوئیدی سه وضعیتی در سیستم بوش ۲ و بوش ۳ به کار می رود. اصول کار شیرهای سلونوئیدی، الکترو مغناطیس است. هسته آهنی تعبیه شده در یک سیم پیچ، باعث ایجاد خاصیت مغناطیسی می شود. این هسته معمولاً مغناطیسی نبوده و با عبور جریان الکتریسیته از سیم پیچ، خاصیت مغناطیسی پیدا می کند. با مغناطیسی شدن ناگهانی هسته، سوپاپ داخل شیر در وضعیت جدید قرار می گیرد (برخی از شیرها در حالت عادی باز و پس از عملکرد بسته می شوند و در برخی دیگر این امر بر عکس می باشد) هنگام عملکرد ABS، با توجه به نوع سیستم، ممکن است شیر حداکثر تا ۱۵ بار در ثانیه باز و بسته شود و جریان روغن را قطع یا برقرار نماید.

در یکی از طرحهای ABS که به طور گسترده از آن استفاده می شود (Delphi Chassis ABS VI) به جای شیرهای سلونوئیدی از پیستون های متحرک با پیچ استفاده می شود.

1- Electronic Control Unit



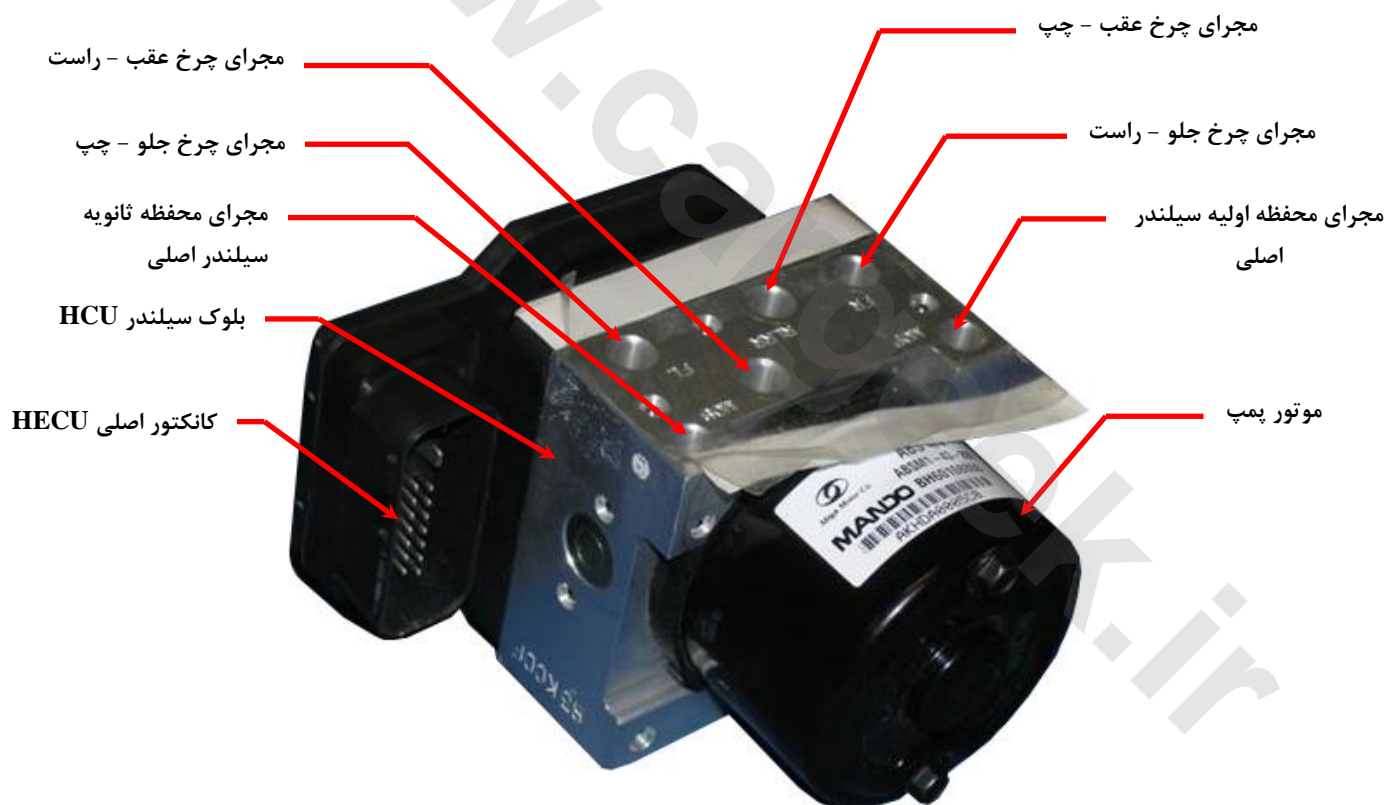
تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری : صفر

دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

واحد کنترل هیدرولیکی (HCU)

واحد کنترل هیدرولیکی^۱ که در شکل شماره (۳) نشان داده شده، تصمیمات گرفته شده توسط (ECU) را اجرا می کند. این واحد فشار هیدرولیکی را در مجاری سیستم ترمز تغییر می دهد. (HCU) توسط واحد کنترل الکترونیکی (ECU) کنترل شده و با فرمان (ECU) فشار ترمز را یکنواخت، کاهش و یا افزایش میدهد. با توجه به نوع سیستم، سرعت عکس العمل (HCU) می تواند تا ۱۵ بار در ثانیه باز و بسته شود.



شکل شماره (۳) واحد کنترل هیدرولیکی (HCU)



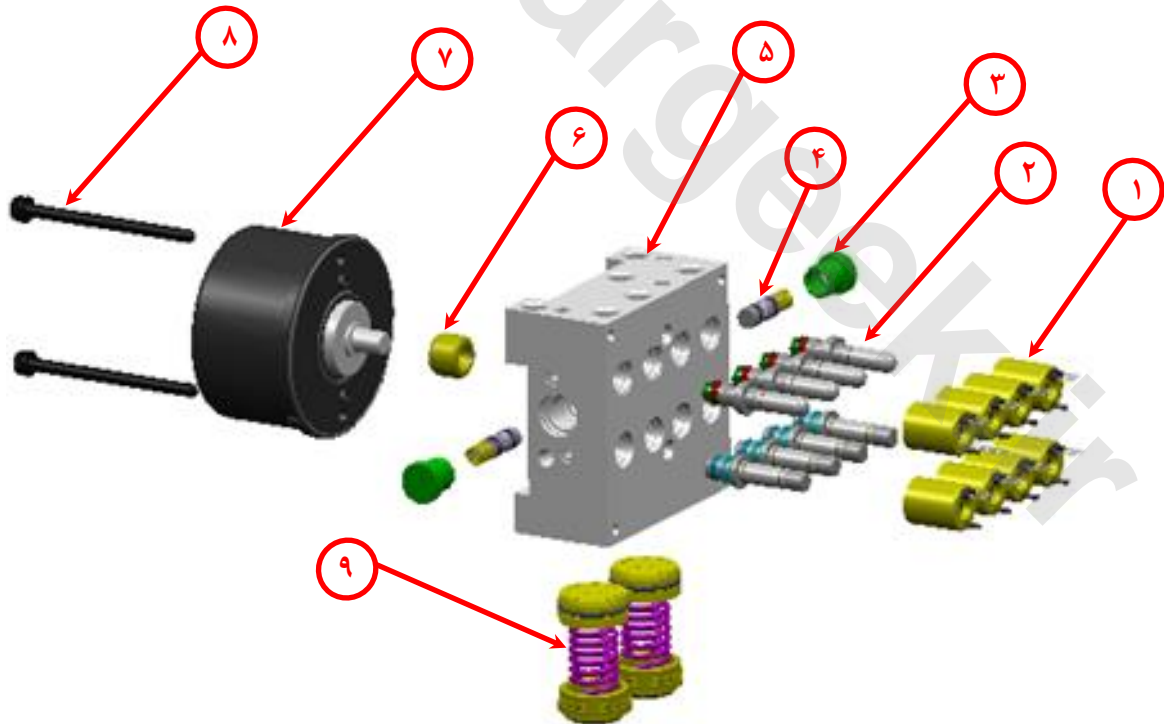
تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری : صفر

دستور العمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

واحد کنترل هیدرولیکی شامل قسمتهای ذیل می باشد که مطابق شکل شماره (۴) عبارتند از :

- ۱- سیم پیچ های سلونوئیدی
- ۲- شیرهای سلونوئیدی^۲ (شیرهای برقی)
- ۳- بلوک HCU
- ۴- شیرهای خروجی
- ۵- پیستون های تعدیل کننده^۳ پمپ
- ۶- یاتاقان
- ۷- موتور
- ۸- پیچ
- ۹- مخزن فشار پایین (LPA)



شکل شماره (۴) اجزای واحد کنترل هیدرولیکی

2- solenoid Valve
3- Modulator Pistons and Valves



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری : صفر

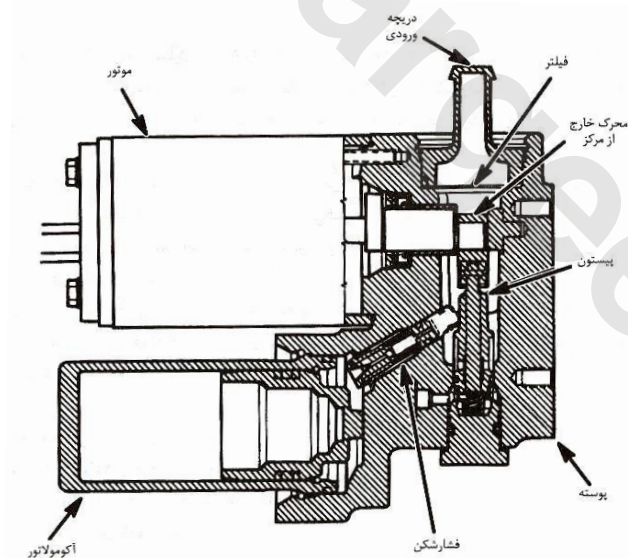
دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

پمپ :

پمپ ها فشار لازم برای عملکرد ABS را فراهم می کنند . پمپ ها توان لازم را از یک الکترو موتور گرفته و حرکت دورانی موتور را به حرکت انتقالی (رفت و برگشتی) تبدیل می کنند و باعث عملکرد یک یا دو پیستون می شوند . در انتهای محور پمپ های تک پیستونی مطابق شکل شماره (۵) یک یاتاقان خارج از مرکز وجود دارد و حرکت نوسانی یاتاقان ، پیستون را جا به جا کرده و بدین ترتیب روغن ترمز پمپ می شود .

نحوه عملکرد پمپ های دو پیستونی مطابق شکل شماره (۶) مشابه پمپ های تک پیستون است ، اما یک موتور هر دو پیستون را حرکت می دهد در پمپهای دو پیستونی ، از هر پیستون برای یک مدار هیدرولیک استفاده می شود .



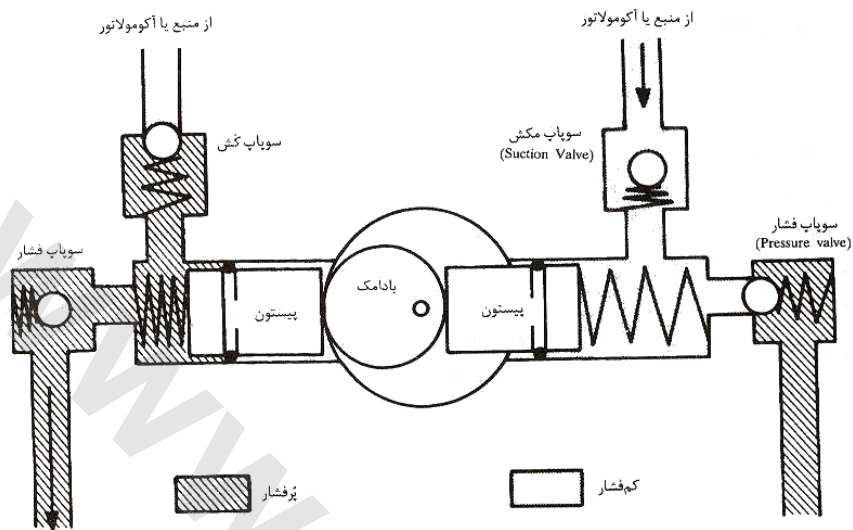
شکل شماره (۵) مقطع برش خورده پمپ تک پیستون ABS



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

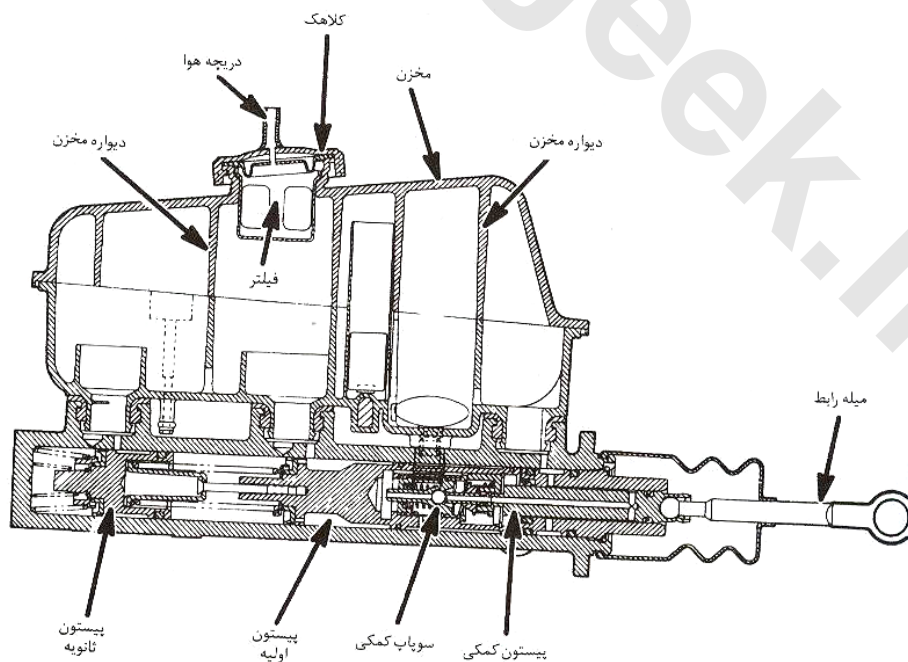


شکل شماره (۶) مقطع برش خورده پمپ دارای دو پیستون

سیلندر اصلی :

سیلندر های اصلی به کار گرفته شده در ABS مطابق شکل شماره (۷) همانند نمونه های موجود در ترمز های غیر ABS

هستند



شکل شماره (۷) مقطع برش خورده سیلندر اصلی ABS

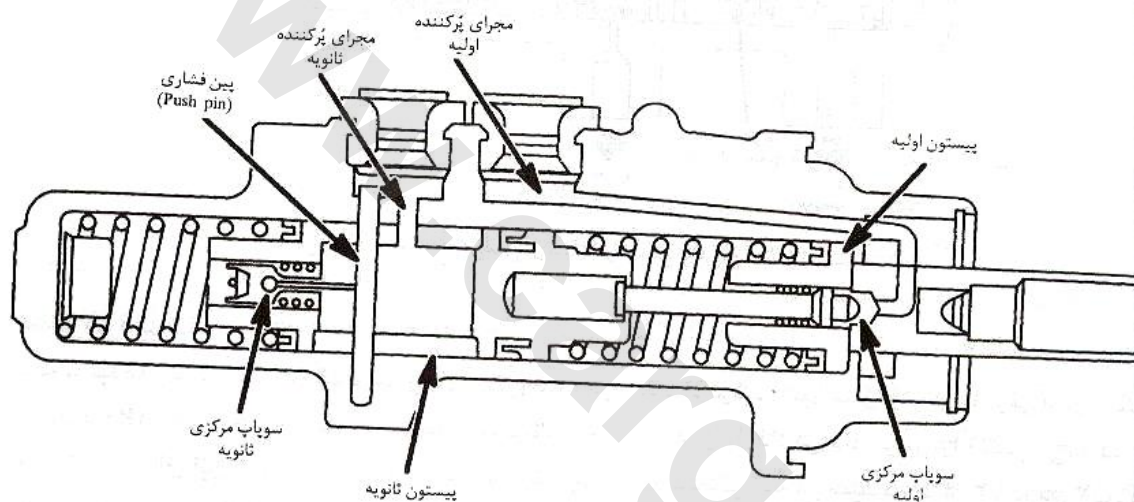


تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

دستور العمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

سیلندر های اصلی علاوه بر راه اندازی پیستون های اولیه و ثانویه سیستم اصلی ترمز ، به پیستون و سوپاپ کمکی^۱ نیز مجهزند مطابق شکل شماره (۸) پیستون کمکی^۲ مستقیماً توسط پدال ترمز راه اندازی می شود . این پیستون ، سوپاپ کمکی را باز کرده و باعث می شود که فشار هیدرولیکی ذخیره شده در آکمولاتور ، پیستون اولیه را حرکت داده و در نتیجه، پیستون ثانویه را نیز به حرکت در آورد.



شکل شماره (۸) مقطع عرضی سیلندر اصلی با سوپاپ مرکزی

پیستونهای سیلندرهای اصلی برخی از این سیستم ها دارای یک سوپاپ مرکزی هستند. سوپاپ های مرکزی ، به جای دریچه های تنظیم کننده مطابق شکل شماره (۹) در سیلندر اصلی استاندارد به کار می رود . دلیل این امر این است که حرکات سریع رفت و برگشتی پیستون های سیلندر اصلی در هنگام عملکرد ABS ، باعث سایش سریع لبه های پیستون در زمان عبور از دهانه های مجرای تنظیم کننده می شود . با رها شدن پدال ترمز ، روغن از مخزن به طرف سوپاپهای مرکزی و سپس به سمت سوراخ سیلندر اصلی جریان می یابد . این امر، نیاز به مجراهای ورودی را مرتفع می سازد. با اعمال فشار روی پدال ترمز، سوپاپ مرکزی بسته می شود . بدین ترتیب ، روغن موجود در سوراخها به مخزن بازنگشته و برای ترمزگیری، استفاده می شود . رها کردن پدال، باعث باز شدن سوپاپ مرکزی و بازگشت روغن به مخزن می شود .

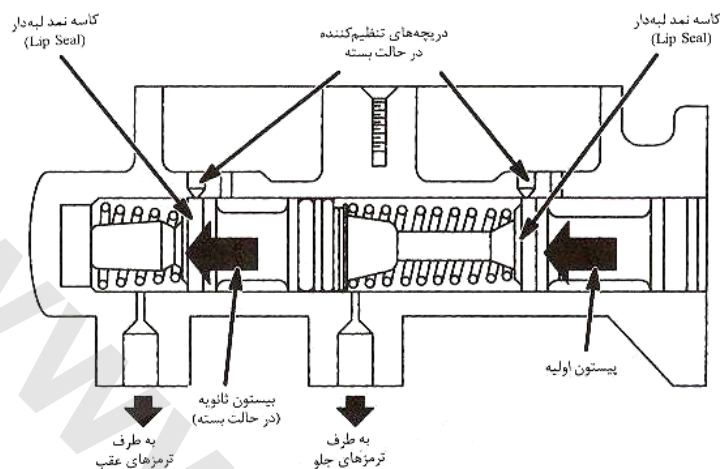
- 1- Boost Valve
- 2- Boost piston



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری : صفر

دستور العمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

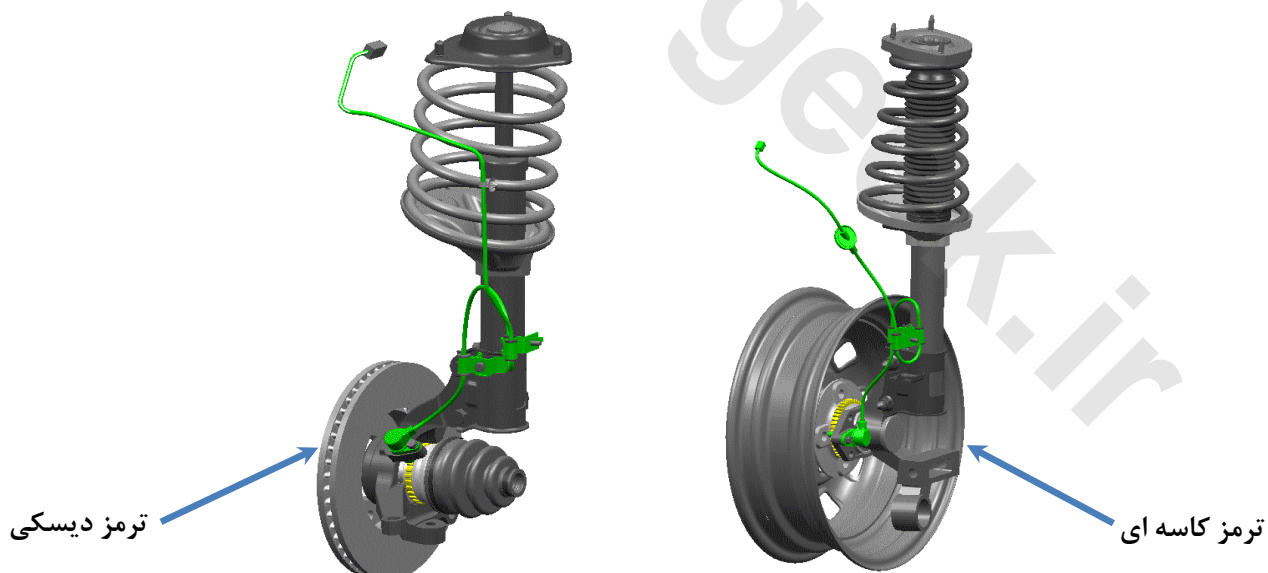


شکل شماره (۹) مقطع عرضی از سیلندر اصلی با دریچه های تنظیم کننده

سنسورهای چرخ :

منبع اصلی اطلاعاتی که ECU برای تصمیم گیری از آن استفاده می کند، حسگر یا سنسورهای چرخ هستند.

سنسورهایی که در خودروی X100 بر روی چرخ های جلو و عقب مطابق شکل شماره (۱۰) نصب شده اند .



شکل شماره (۱۰) محل قرارگیری سنسور چرخ



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

دستور العمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

سنسورهای چرخ بر دو نوع هستند:

(۱) سنسورهای غیر فعال:

این سنسورها بر اساس خاصیت القای مغناطیسی کار می کنند. نحوه عملکرد سنسور های مطابق شکل شماره (۱۱) بدین شرح است که سنسورهای سرعت، از یک هسته آهنربایی دائم و یک سیم پیچ که دور آن پیچیده شده، تشکیل شده اند. سنسور در یک محل ثابت نصب شده و سیم پیچ آن به دو سیم که از ECU می آید، متصل می گردد. این سیستم معمولاً یک جفت سیم تابیده شده می باشد و این تابیدگی سیمها مانع از تداخل امواج الکترومغناطیسی و تاثیر بر خروجی سنسور می شود. نوک بیرونی هسته مغناطیسی به شکل عقربه بوده و طوری نصب می شود که به طرف داندانه چرخ دنده ABS اشاره کند. سازندگان مختلف خودرو و ABS، این چرخ دنده را با عناوین مختلفی از قبیل حلقه تن^۱، چرخ تن^۲ یا چرخ دنده مولد پالس می نامند. این چرخ دنده بر روی یک عضو دوار سوار می شود. در حالتی که از سنسور سرعت چرخ استفاده شود، این چرخ دنده بر روی قطعه ای که با چرخ دوران می کند، نصب می گردد، که معمولاً بر روی پلوس چرخ جلو و روی کاسه چرخ عقب خودرو می باشد. هنگام استفاده از سنسور سرعت خودرو، چرخ دنده ABS بر روی قطعه ای نصب می شود که سرعت دوران آن با سرعت چرخهای عقب یکسان باشد، که معمولاً این عضو، محور خروجی گیربکس یا دیفرانسیل و یا چرخ دنده حلقوی شکل دیفرانسیل است. میدان مغناطیسی به وجود آمده توسط آهنربای دائمی سنسور، با دندانه های چرخ دنده ABS تداخل پیدا میکند. حرکت دورانی دندانه ها در میدان مغناطیسی، به طور متناوب باعث تقویت و تضعیف آن شده و بدین ترتیب در سیستم پیچ اتلاف هسته مغناطیسی، یک جریان الکتریکی به وجود می آید. جریان ایجاد شده، از نوع متناوب و با ولتاژ کم بوده و مقدار آن در سرعت ۸ کیلومتر بر ساعت، در حدود ۰/۶۵ ولت است و تا ۹ ولت نیز می تواند افزایش یابد. از آنجایی که ولتاژ تابعی از سرعت چرخ است، متناسب با آن تغییر می کند. بنابراین پارامتر خوبی برای تشخیص سرعت

- 1- Tone Ring
- 2- Tone Wheel

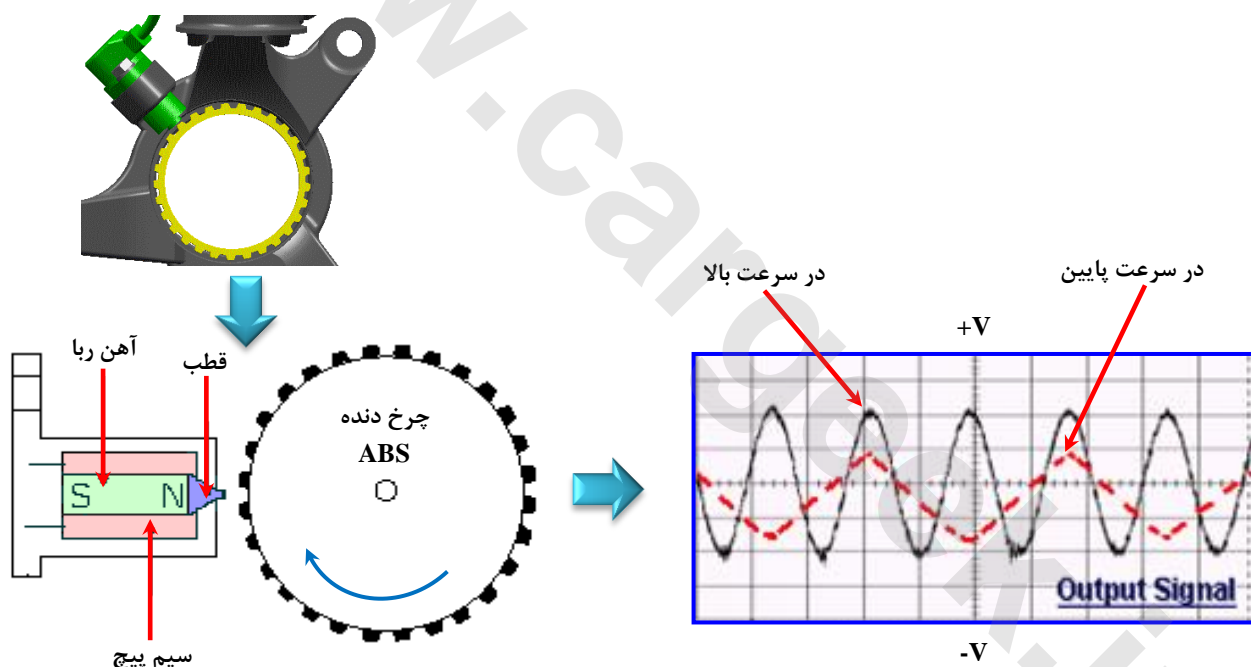


تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری : صفر

دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

چرخهای توسط ECU است. واحد کنترل الکترونیکی ECU با استفاده از این نرخ، زمان به کارگیری سیستم ABS را تعیین می کند. سنسورهای سرعت چرخ نسبتاً حساس بوده و اغلب در معرض آسیب توسط شن، خاک، سنگریزه و آلودگیهای سطح جاده و همچنین خوردگی میباشند. حلقه های سنسور نیز در معرض آسیب توسط سنگریزه ها و آلودگی هستند. یکی دیگر از آسیبهای ممکن برای آنها، از دست دادن خاصیت آهنربایی در اثر چکش خوردگی در هنگام نصب و یا ضربه خوردن توسط سیستم تعلیق و اجزای محرک خودرو می باشد. این سنسورها معمولاً موج سینوسی تولید می کنند.



شکل شماره (۱۱) نحوه عملکرد سنسور سرعت

۲) سنسورهای فعال :

اساس کارکرد این نوع سنسور مشابه خاصیت اثر هال می باشد. در این سنسورها با حرکت دادن یک آهنربای دائمی از مقابل سیمی که جریان از آن عبور می کند یک اختلاف پتانسیل به صورت سیگنال بین دو نقطه A و B مطابق شکل شماره (۱۲) ارسال می کند. این سنسورها از یک کریستال سیلیسیوم تشکیل شده است که چند اتم سیلیسیوم بوسیله

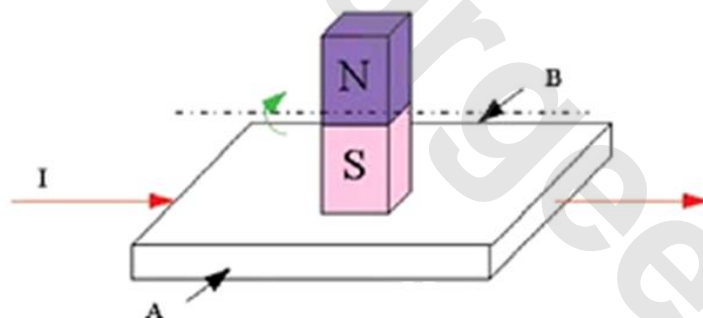


تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

اتمهای دیگر جایگزین شده است و بدین شکل خاصیت اثر هال را پیاده می کند. و تا زمانی که آهن ربا نزدیک سنسور است سیگنال به صورت تغییر مقاومت به برد الکترونیکی موجود در سنسور منتقل می شود. وقتی تغییر مقاومت مغناطیسی توسط برد تشخیص داده شد از طریق اتصال کوتاه دو سر سیم به صورت تغییر ولتاژ ارسال می شود. این سنسورها موج مربعی تولید می کنند. این سنسورها از سرعت یک کیلومتر بر ساعت فعال می شوند. در حالی که سنسورهای غیر فعال از سرعت ۷ کیلومتر بر ساعت شروع به عمل کردن می نمایند. مزیت دیگر این سنسورها کوچکتر بودن مگنت آن نسبت به سنسورهای غیر فعال است که باعث می شود وسایل آهنی کمتری را در حرکت جذب کند که عمر بالاتر را برای آن به همراه دارد.



شکل شماره (۱۲) نمایش اثر هال



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری : صفر

دستور العمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

۳- اشکالات منجر به تعویض مدولاتور ABS در تعمیرگاه ها :

بارزترین اشکالاتی که باعث مراجعه استفاده کننده به نمایندگی ها و یا تعویض قطعه واحد کنترل الکترونیکی می گردد، عبارتند از:

- صدای غیر عادی هنگام ترمزگیری و هنگام حرکت عادی در سرعتهای پایین
- کشیدن فرمان در هنگام ترمزگیری
- روشن شدن چراغ ABS و EBD در جلو آمپر

نکته (۱) : چراغ ABS به مدت ۵ ثانیه بعد از روشن شدن موتور خاموش می شود .

نکته (۲) : تا زمان متصل بودن کانکتور دستگاه عیب یاب به پورت مربوطه ، چراغ های ABS و EBD روشن می ماند .

- فعال نشدن ABS در زمان ترمزگیری
- نشستی از اتصالات (رزوه به رزوه بسته شدن پورت ها)

۴- اقدامات و بررسی های اولیه :

مشاهده ایراداتی که بند ۳ به آنها اشاره شد، دلیل کافی برای خرابی قطعه مدولاتور ABS نیست زیرا اشکال و یا عدم کارکرد صحیح قطعات و یا بخش های دیگر سیستم ترمز ، سنسورها و عملگرها نیز می تواند باعث مشاهده ایرادات مذکور گردد که روش تشخیص آنها به شرح ذیل می باشد :

❖ روشن شدن چراغ عیب یاب (Check) خودرو

اگر بعد از روشن شدن ماشین، چراغ عیب یاب خودرو نیز روشن بماند ، مراحل زیر باید توسط تعمیرکار انجام گیرد:

- اتصال دستگاه عیب یاب به واحد کنترل الکترونیکی خودرو
- تعیین سنسور و یا عملگر معیوب، با توجه به کد خطا
- خواندن کد خطا که توسط دستگاه عیب یاب مشخص می شود
- چک کردن پارامترهای مربوط به ABS



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

➤ مراجعه به دستورالعمل سنسور و یا عملگر معیوب و اجرای آن

در این مرحله، تعمیرکار باید آزمون های ذکر شده را مطابق با دستورالعمل مذکور انجام داده و در صورت نیاز، اقدام به تعویض سنسور و یا عملگر معیوب نماید.



❖ روشن شدن چراغ ABS خودرو

➤ بریدن سیم سنسور ABS در اثر کوتاه بودن سیم یا اسپرت کردن خودرو

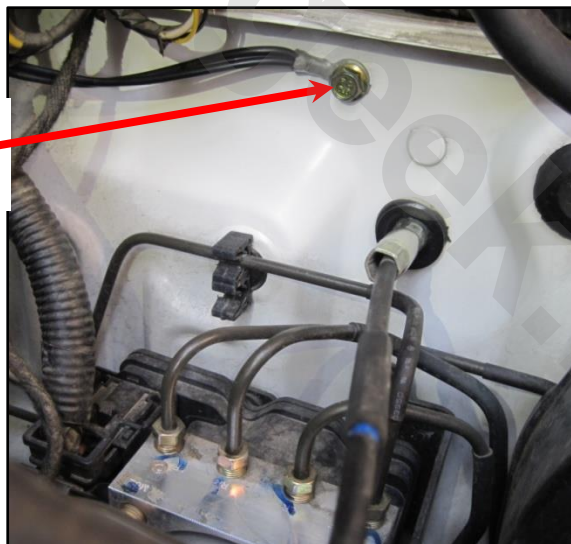
➤ بریدن پیچ اتصال سنسور به پایه سگدست

➤ وجود اتصال بدنه ABS مطابق شکل شماره (۱۳) بررسی نمایید برای رفع این عیب باید از پیچی که

مخصوص به این کار ساخته شده استفاده گردد. چون طراحی رزوه این پیچ به شکلی است که در هنگام

بسته شدن، رنگ روی محل قرار گیری را به خوبی برداشته و باعث اتصال بدنه مناسبی می گردد.

محل قرارگیری
اتصال بدنه ABS



شکل شماره (۱۳) محل قرار گیری پیچ اتصال بدنه ABS و پیچ استاندارد برای اتصال بدنه

نکته: اگر پنانچه پیچ فودکار بدرستی اتصال بدنه مورد نظر را برقرار ننماید می تواند باعث فاموش شدن فودرو گردد.



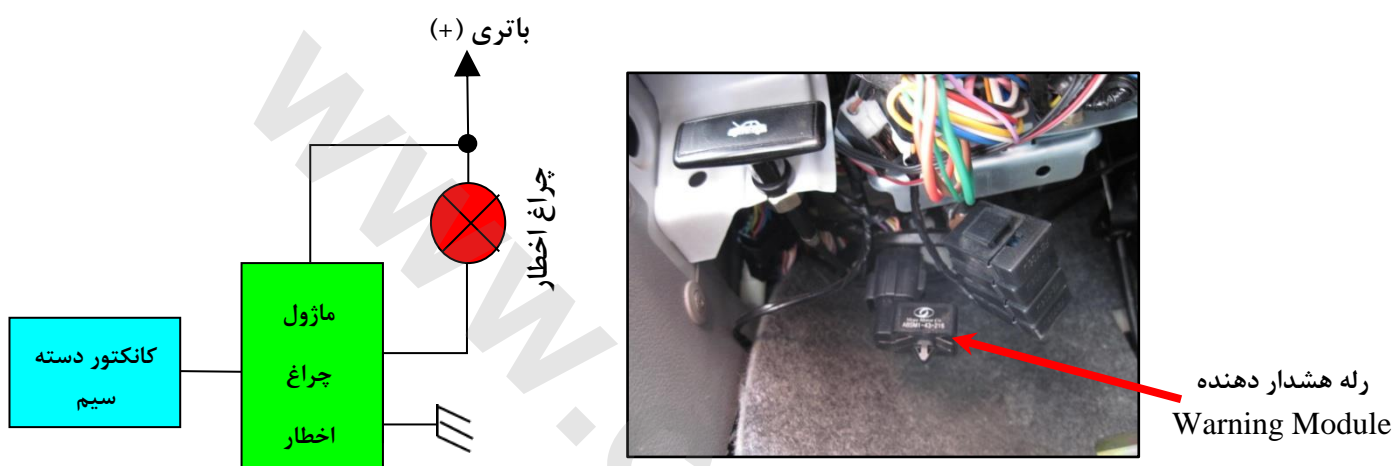
تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

دستور العمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

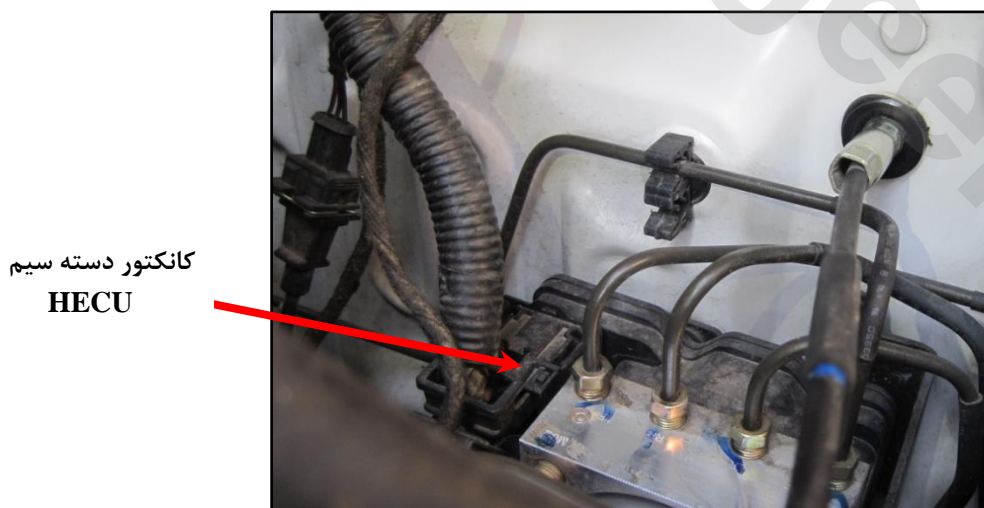
➤ عدم اتصال صحیح کانکتور رله هشدار (Warning Module) که در بالای کابل درب بازکن

محفظه موتور در داخل اتاق خودرو مطابق شکل شماره (۱۴) مربوط به خودرو X100 قرار دارد .



شکل شماره (۱۴) خودرو X100

➤ عدم اتصال صحیح کانکتور دسته سیم به HECU مطابق با شکل شماره (۱۵)



شکل شماره (۱۵)

پیشنهاد: از شستشوی کانکتور دسته سیم HECU با فشار مستقیم تا حد امکان خودداری نمایید .



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری : صفر

دستور العمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴



❖ روشن شدن چراغ سیستم توزیع نیروی ترمزی (EBD) خودرو

سیستم EBD در خودروهای X100 که دارای سیستم ترمز ضد قفل (ABS) وجود دارد و وظیفه آن مانند شیر تقسیم ترمز معمولی می باشد که نیروی ترمز را در زمان ترمزگیری بین چرخ های جلو و عقب تقسیم می کند .

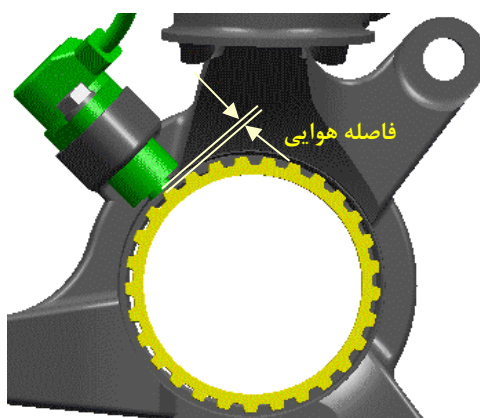
این چراغ به سه دلیل زیر روشن می شود :

- اهرم ترمز دستی کشیده شده یا کاملاً آزاد نشده باشد
- پایین بودن سطح مایع ترمز در مخزن سیلندر اصلی
- وجود اشکال در سیستم EBD

نکته : روشن شدن چراغ EBD در مواقع ترمز زدن و یا دور زدن در صورتی که سطح مایع ترمز پایین تر از حد وسط (4.5 – 1.5 mm بالاتر از Min Level) باشد عیب محسوب نمی شود و با افزودن مایع ترمز برطرف می گردد .

❖ تنظیم میزان فاصله هوایی سنسور سرعت چرخ با چرخ دنده ABS مطابق شکل شماره (۱۶)

- فاصله هوایی را با استفاده از فیلر بین ۰/۵ تا ۱/۵ میلیمتر تنظیم نمایید .



شکل شماره (۱۶) فاصله هوایی سنسور چرخ با چرخدنده ABS



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری : صفر

دستور العمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه : ۹۶۶۱۴

❖ هواگیری مدار سیستم ترمز

➤ هواگیری مدار سیستم ترمز به صورت اتوماتیک با دستگاه دیاگ از دورترین چرخ یعنی :

عقب - راست ، عقب - چپ ، جلو - راست و جلو - چپ

نکته (۱) : پس از تعویض مدولاتور باید مدار سیستم ترمز را هواگیری نمایید .

نکته (۲) : اگر پدالچه مدولاتورها از نوع Wet باشد نیازی به هواگیری با دستگاه دیاگ نمی باشد .

نکته (۳) : اگر پدالچه مدولاتورها از نوع Dry باشد متماً هواگیری باید با دستگاه دیاگ صورت پذیرد .

❖ تنظیم میزان لقی مجاز رولبرینگ چرخ ها

❖ عدم فعال شدن ABS و عدم قفل شدن چرخها

➤ از اسفنجی نبودن پدال ترمز و یا وجود هوا در مدار ترمز اطمینان حاصل نمایید .

➤ از عملکرد بوستر اطمینان حاصل نمایید .

➤ از زوایای چرخها اطمینان حاصل نمایید .

➤ از نوع رینگ و تایر ها (از لحاظ باد ، جنس ، نوع و سایز) اطمینان حاصل نمایید .

➤ از وضعیت لنت ها (سختی لنت و شیشه شدن لنت) اطمینان حاصل نمایید .

❖ بازدید مایع ترمز

پیشنهاد : مایع ترمز هر ۲ سال یکبار و یا هر ۵۰۰۰۰ کیلومتر تعویض گردد .

❖ بازدید لوله های ترمز از لحاظ عدم نشستی روغن ترمز



نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

۵-آزمونهای مورد نیاز برای تشخیص عیوب قطعه قبل از دمونتاژ:

۵-۱-آزمون عملکرد مدولاتور ABS در تست جاده ای:

۵-۱-۱-تجهیزات آزمون:

- تجهیزات خاصی مورد نیاز نمی باشد.

۵-۱-۲-روش آزمون:

- خودرو در حالت روشن را در محلی که جلوی آن مانعی نباشد به حرکت درآورد. سرعت خودرو را به بیش از ۲۰ کیلومتر در ساعت برسانید در این هنگام پدال ترمز را ناگهانی فشار دهید تا ABS فعال شود در این حالت صدای غیر عادی و کشیدن فرمان را کنترل نمایید.
- خودرو در حالت روشن و دنده عقب با سرعت بیشتر از ۱۵ کیلومتر ترمزگیری ناگهانی شود.

۵-۱-۳-معیار پذیرش:

- ✓ در هنگام ترمزگیری معمولی (بدون فعال شدن ABS) نباید صدای غیر عادی از موتور پمپ هیدرولیک ABS شنیده شود در غیر اینصورت مدولاتور ABS معیوب می باشد و باید آن را تعویض نمایید.
- ✓ برای سرعتهای بالای ۵۰ کیلومتر در هنگام ترمزگیری نباید فرمان خودرو به طرفین کشیده شود که این می تواند ناشی از عملکرد ناصحیح سنسور چرخ ها (دفرمگی چرخ دنده ABS ، وجود گل ولای بین سنسور و چرخ دنده ABS) می باشد.
- ✓ در حالت حرکت با دنده عقب و ترمزگیری ناگهانی باید صدای فعال شدن شیرهای ABS و لرزش پدال زیر پا احساس گردد.

نکته: در هنگام ترمزگیری (فعال شدن ABS) مواقعی که در ذیل به آنها اشاره می شود از معایب سیستم ABS

ممسوب نمی شود:

- ✓ در هنگام ترمزگیری ناگهانی باعث لرزش پدال ترمز (دل زدن) می شود
- ✓ در هنگام ترمزگیری بر روی سطوح لغزنده مسافت توقف افزایش می یابد
- ✓ عملکرد ABS بر روی دست اندازها
- ✓ عملکرد ABS در هنگام دور زدن



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری : صفر

دستور العمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

۵-۲- آزمون صدای غیر عادی از مدولاتور بدون ترمزگیری :

عمدتاً این نوع ایراد در اثر ضرب دیدگی دندانهای چرخ شاخص ، وجود پلیسه بر روی آن ، وجود مواد خارجی و زیاد شدن فاصله هوایی در بین سنسور و چرخ شاخص می تواند حادث گردد .

از آنجایی که اختلال در سیگنال ارسالی بدلیل فوق ، سبب برداشت ناصحیح HECU از عملکرد ترمزی چرخ متناظر را به همراه دارد لذا متناسباً شیرهای NC و NO را به همراه موتور فعال می نماید بدون اینکه ترمزگیری انجام شود .

۵-۲-۱- تجهیزات آزمون :

- دستگاه دیاگ

- جک دو ستون یا جک قیچی

۵-۲-۲- روش آزمون :

خودر را روی جک برده سپس با استفاده از دستگاه دیاگ به قسمت پارامترها رفته و سرعت سنسورها را در سرعت های مختلف با هم مقایسه نمایید .

اگر در برخی از لحظات افت سرعت یکی از چرخ ها بصورت لحظه ای مشاهده شود باید موارد ذیل را کنترل نمایید :

✓ سنسور چرخ

✓ چرخ دنده ABS (چرخ شاخص)

✓ فاصله بین سنسور و چرخ شاخص

✓ دسته سیم مربوطه

۵-۲-۳- معیار پذیرش:

➤ هنگامی که ترمزگیری انجام نمی شود نباید از مدولاتور صدایی شنیده شود .



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری : صفر

دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

۵-۳-آزمون صدای غیر عادی از مدولاتور هنگام ترمزگیری :

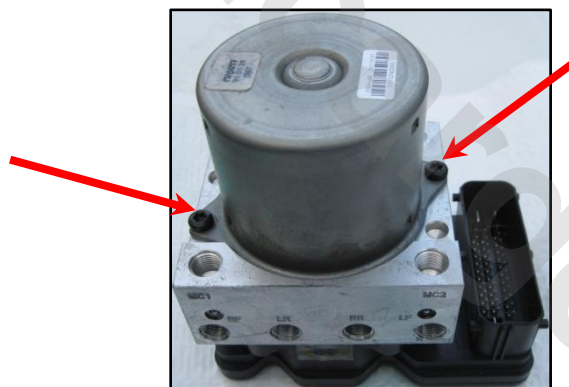
۵-۳-۱- تجهیزات آزمون :

- تجهیزات خاصی مورد نیاز نمی باشد .

۵-۳-۲- روش آزمون :

در زمان ترمزگیری چنانچه صدای مدولاتور غیر عادی بنظر برسد آیتم های ذیل را کنترل نمایید :

➤ سفتی پیچ های اتصال موتور به مدولاتور ABS مطابق شکل شماره (۱۷) را کنترل نمایید .



شکل شماره (۱۷)

➤ لنتهای چرخ ها را از لحاظ به اتمام رسیدن کنترل نمایید .

۵-۳-۳- معیار پذیرش :

✓ بعد از کنترل آیتم های فوق نباید صدای غیر عادی از مدولاتور در زمان ترمزگیری شنیده شود .



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری : صفر

دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

۵-۴- آزمون بررسی ظاهری :

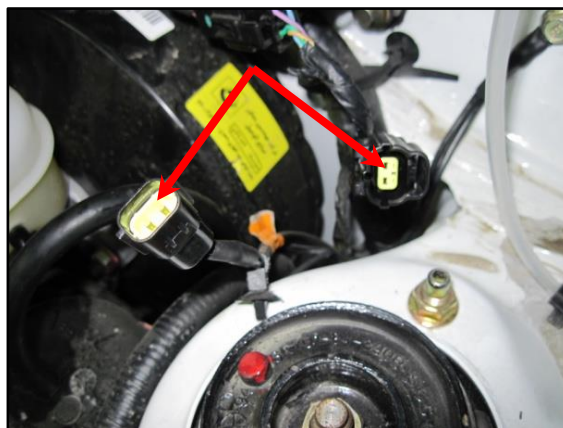
۵-۴-۱- تجهیزات آزمون :

- اهم متر

- جک دو ستون یا جک قیچی

۵-۴-۲- روش آزمون :

➤ دسته سیم و کانکتورهای سنسور چرخ های جلو و عقب را از لحاظ قطع شدگی سیم ها ، شکستگی و سولفاتا شدن کانکتورها مطابق شکل شماره (۱۸) کنترل نمایید .



شکل شماره (۱۸) دسته سیم و کانکتور سنسور چرخ



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

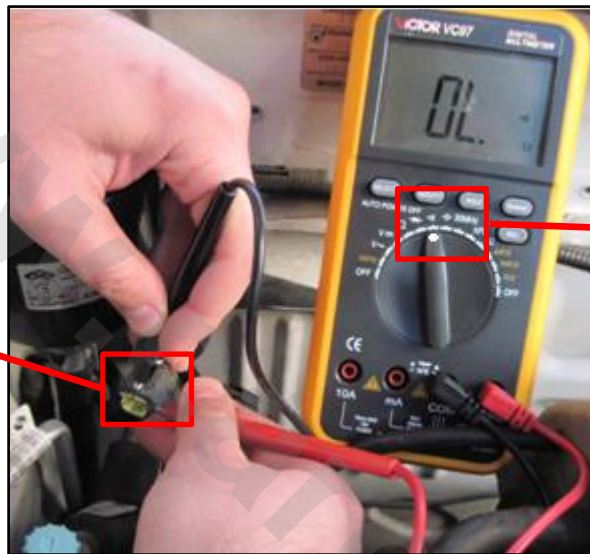
دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

➤ سنسور چرخ ها را از لحاظ قطع بودن سیم پیچ داخلی با اهم متر بدین گونه که سلکتور اهم متر را در حالتی که در شکل شماره (۱۹) نشان داده شده قرار دهید سپس دو سر اهم متر را به سر سیم های کانکتور سنسور چرخ متصل نموده و قطعی را کنترل نمایید.



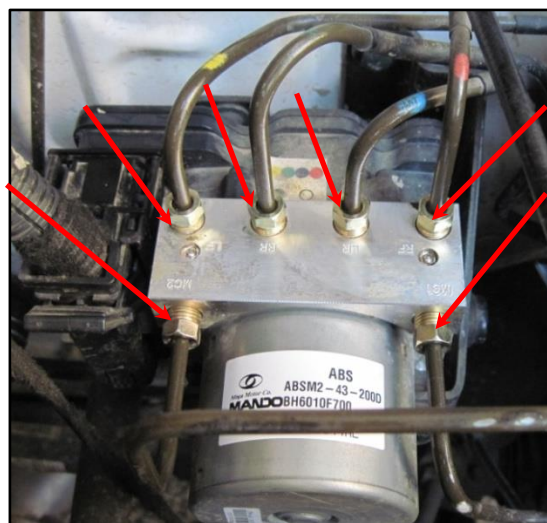
کانکتور سنسور چرخ



سلکتور اهم متر

شکل شماره (۱۹)

➤ مدولاتور را از لحاظ نصب و نشستی لوله های ورودی و خروجی ترمز مطابق شکل شماره (۲۰) کنترل نمایید .



شکل شماره (۲۰)



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

➤ چرخ دنده ABS را از لحاظ شکستگی، لب پر شدگی، ضربه دیدگی، وجود گل و لای، دفرمگی و پلیسه دار

بودن مطابق شکل شماره (۲۱) کنترل نمایید.



چرخ دنده ABS

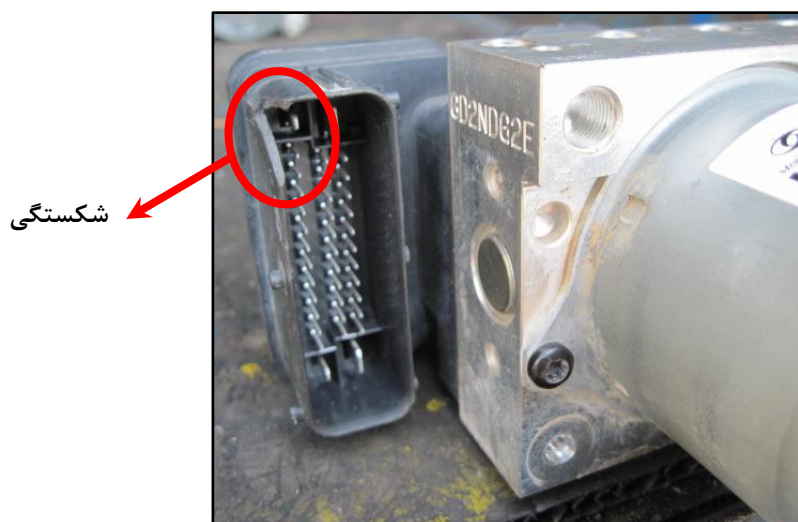


سنسور چرخ

شکل شماره (۲۱)

➤ HECU را از لحاظ شکستگی، لهیدگی، دفرمگی و سولفاته شدن پین ها مطابق شکل شماره (۲۲) کنترل

نمایید.



شکستگی

شکل شماره (۲۲)

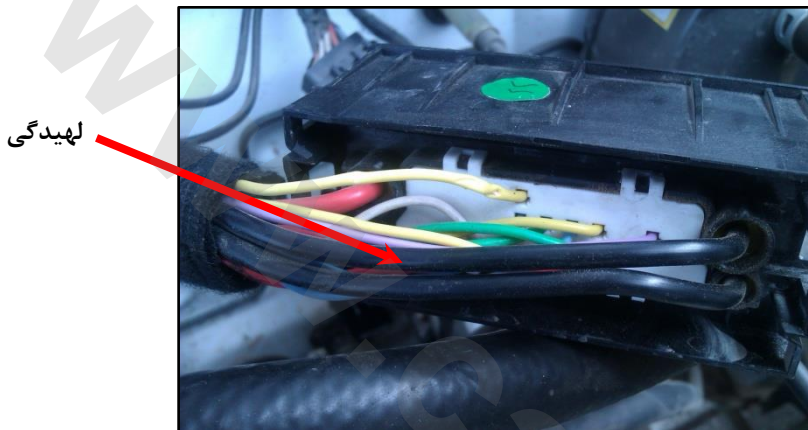


تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

دستور العمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

➤ سیم کشی کانکتور دسته سیم با جدایی کاور مربوطه را از لحاظ لهیدگی و قطعی مطابق شکل شماره (۲۳) کنترل نمایید .



شکل شماره (۲۳)

۵-۴-۳- معیار پذیرش :

- ✓ در دسته سیم و کانکتورهای سنسور چرخ های جلو و عقب نباید قطع شدگی سیم ها ، شکستگی و سولفات شده کانکتورها مشاهده شود .
- ✓ در هنگام وصل دو سر اهم متر نباید صدای اهم متر شنیده شود در غیر اینصورت در سیم پیچ داخلی سنسور اتصالی وجود دارد و بایستی سنسور چرخ را تعویض نمایید .
- ✓ در مدولاتور نباید نشستی از لوله های ورودی و خروجی ترمز و بدنه مدولاتور مشاهده شود در غیر اینصورت به رفع نشستی لوله ها بپردازید و اگر از بدنه مدولاتور نشستی باشد باید مدولاتور را تعویض نمایید .
- ✓ در چرخ دنده ABS نباید شکستگی ، لب پر شدگی ، ضربه دیدگی وجود گل و لای ، دفرمگی و پلیسه دار بودن مشاهده شود در غیر اینصورت باید پلوس یا کاسه چرخ که چرخ دنده ABS به آن متصل است را تعویض نمایید.
- ✓ در HECU نباید شکستگی ، لهیدگی و دفرمگی مشاهده شود در غیر اینصورت باید تعویض گردد .
- ✓ در سیم کشی کانکتور دسته سیم با جدایی کاور مربوطه نباید لهیدگی و قطعی مشاهده شود .



تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

دستور العمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

در چه مواردی باید مدولاتور تعویض گردد:

- ❖ بعد از اتمام همه عیب یابی ها چراغ ABS و EBD همواره روشن می ماند .
- ❖ پاک نشدن کد خطاها :
- **روش تست :** مدولاتور سالم (نمونه تست) را با مدولاتور روی خودرو جابجا نمایید (بدون باز کردن لوله ها ، فقط کانکتور دسته سیم به مدولاتور سالم وصل گردد) و تست خودرویی را با احتیاط انجام دهید سپس با دستگاه عیب یاب از پاک شدن کد خطاها اطمینان حاصل نمایید .
- ❖ عدم برقراری ارتباط با دستگاه عیب یاب :
- **روش تست :** مدولاتور سالم (نمونه تست) را با مدولاتور روی خودرو به صورت الکتريکال جابجا نموده سپس از برقرار شدن ارتباط با دستگاه عیب یاب اطمینان حاصل نمایید .
- نکته :** از سالم بودن فیوزها و دسته سیم های مربوطه قبلاً اطمینان حاصل نمایید .
- ❖ روشن شدن لحظه ای چراغ ABS پس از استارت زدن های متوالی در مدولاتور ABS ماندو مدل های MG80 و MG85 خودرو X100
- تعویض وارنینگ ماژول
- ❖ روشن شدن لحظه ای چراغ ABS در مدولاتور ABS ماندو مدل های MG80 و MG85 خودرو X200
- تقویت اتصال بدنه مربوطه ، در غیر اینصورت بررسی نوسانات ولتاژی ، دسته سیم و ...
- ❖ روشن شدن لحظه ای چراغ ABS در حال حرکت که کد خطای شیر برقی می باشد در مدولاتور ABS ماندو مدل های MG80 و MG85 خودروهای X100 و X200
- تعویض مدولاتور



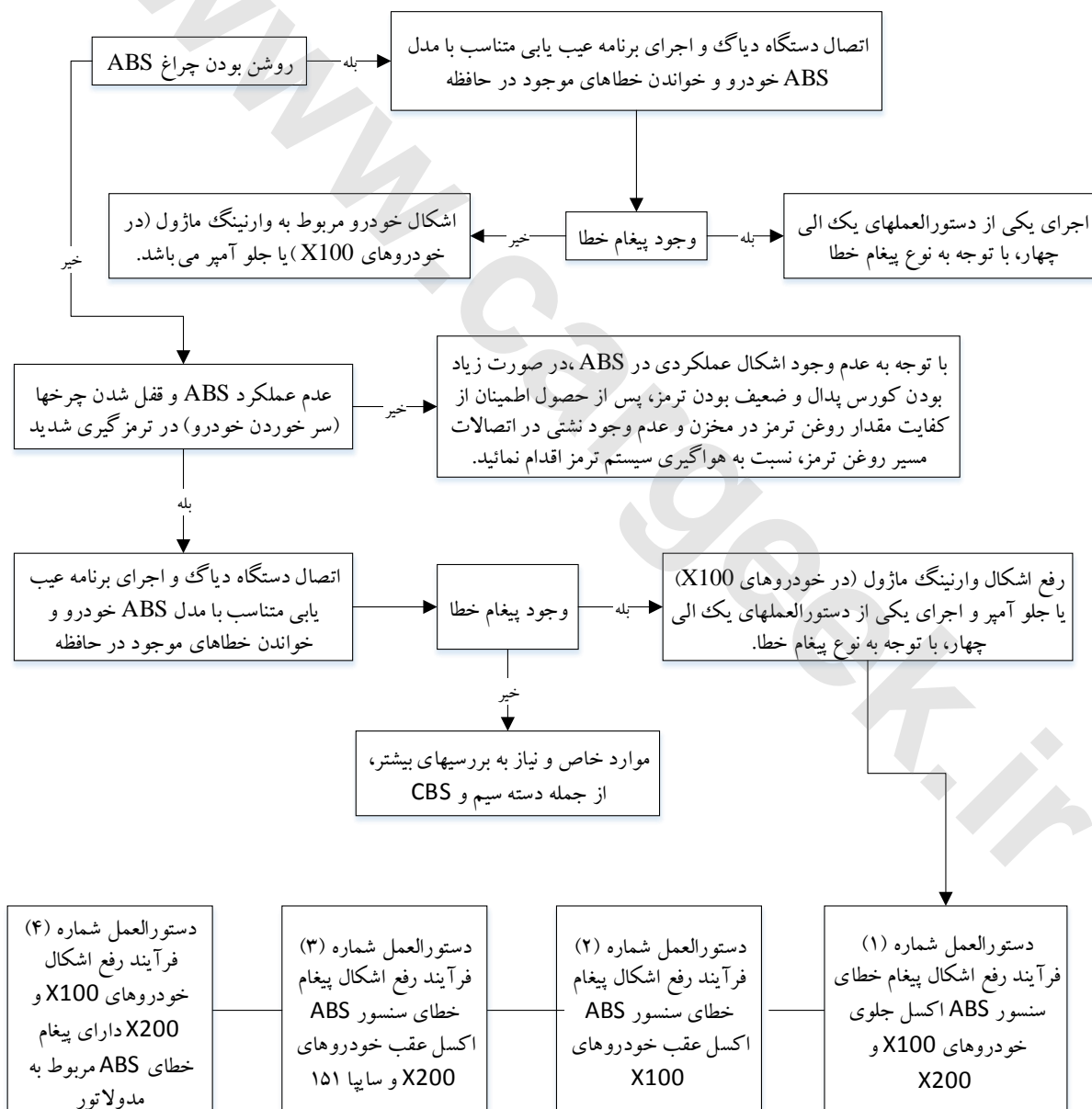
تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس
از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

۶- فلوجارت عیب یابی و رفع عیب سیستم ABS:

بررسی اولیه و صحت گذاری وجود اشکال در ABS خودرو





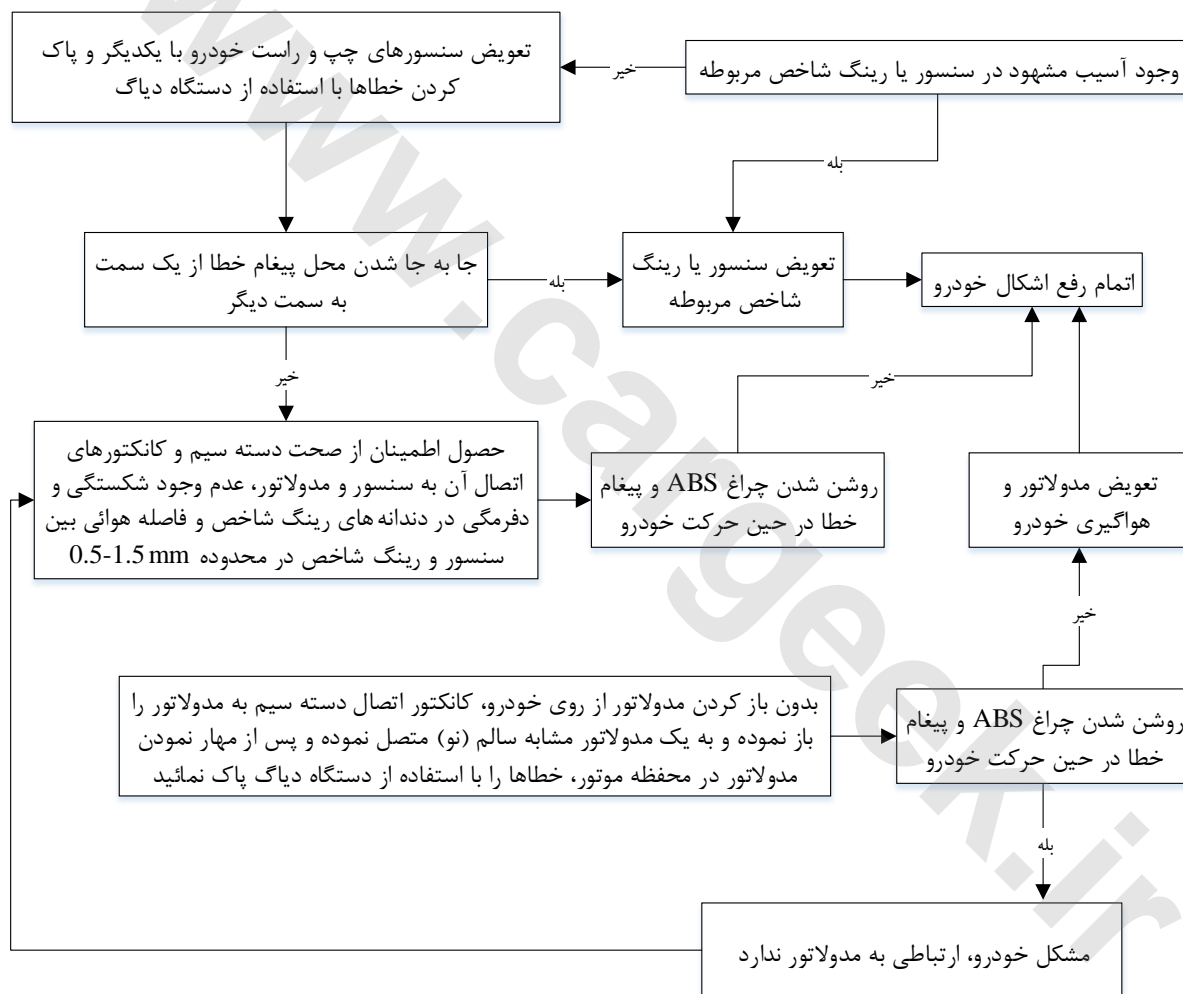
تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

دستورالعمل شماره یک

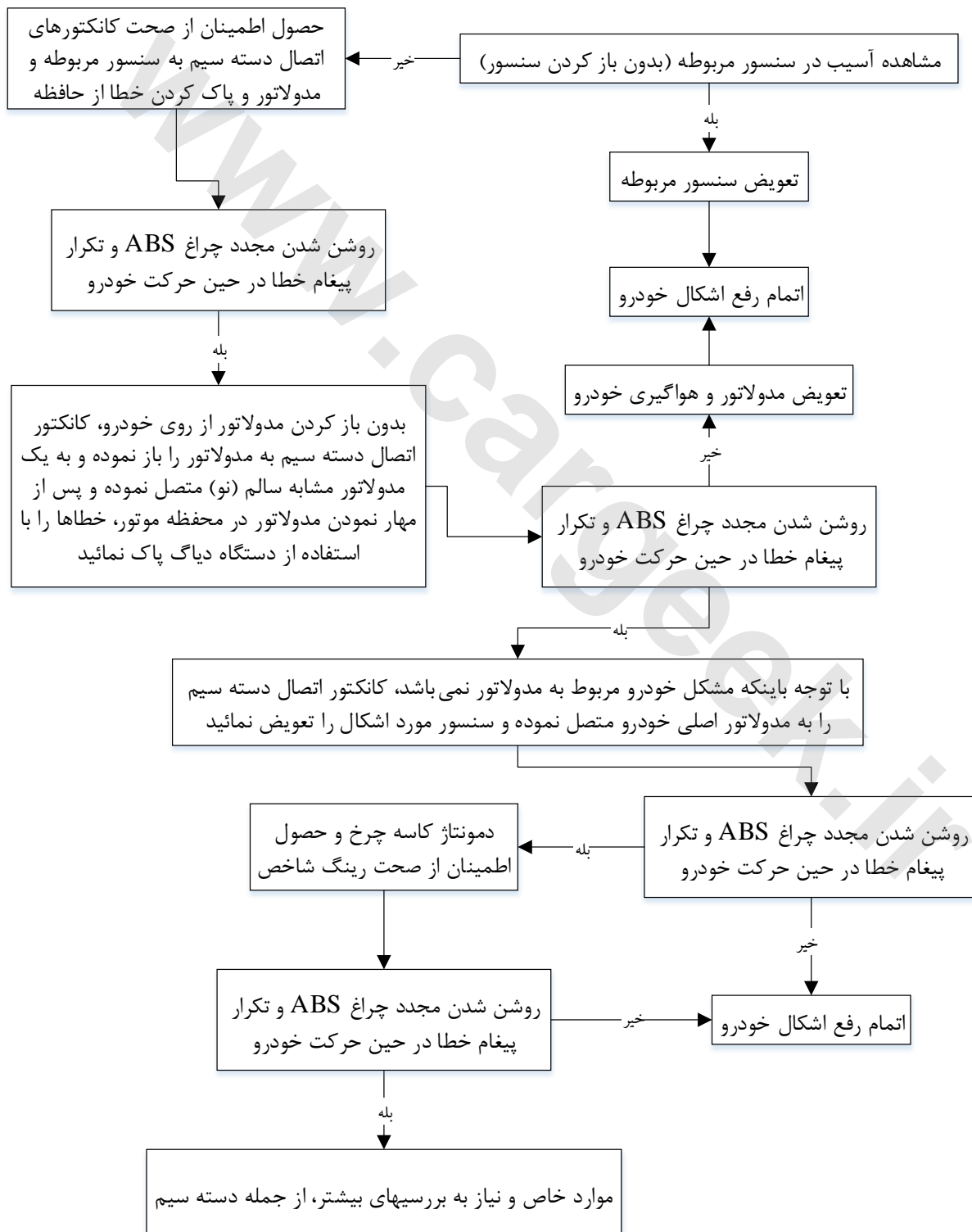
فرآیند رفع اشکال پیغام خطای سنسور ABS اکسل جلوی خودروهای X100 و X200





دستورالعمل شماره دو

فرآیند رفع اشکال پیغام خطای سنسور ABS اکسل عقب خودروهای X100





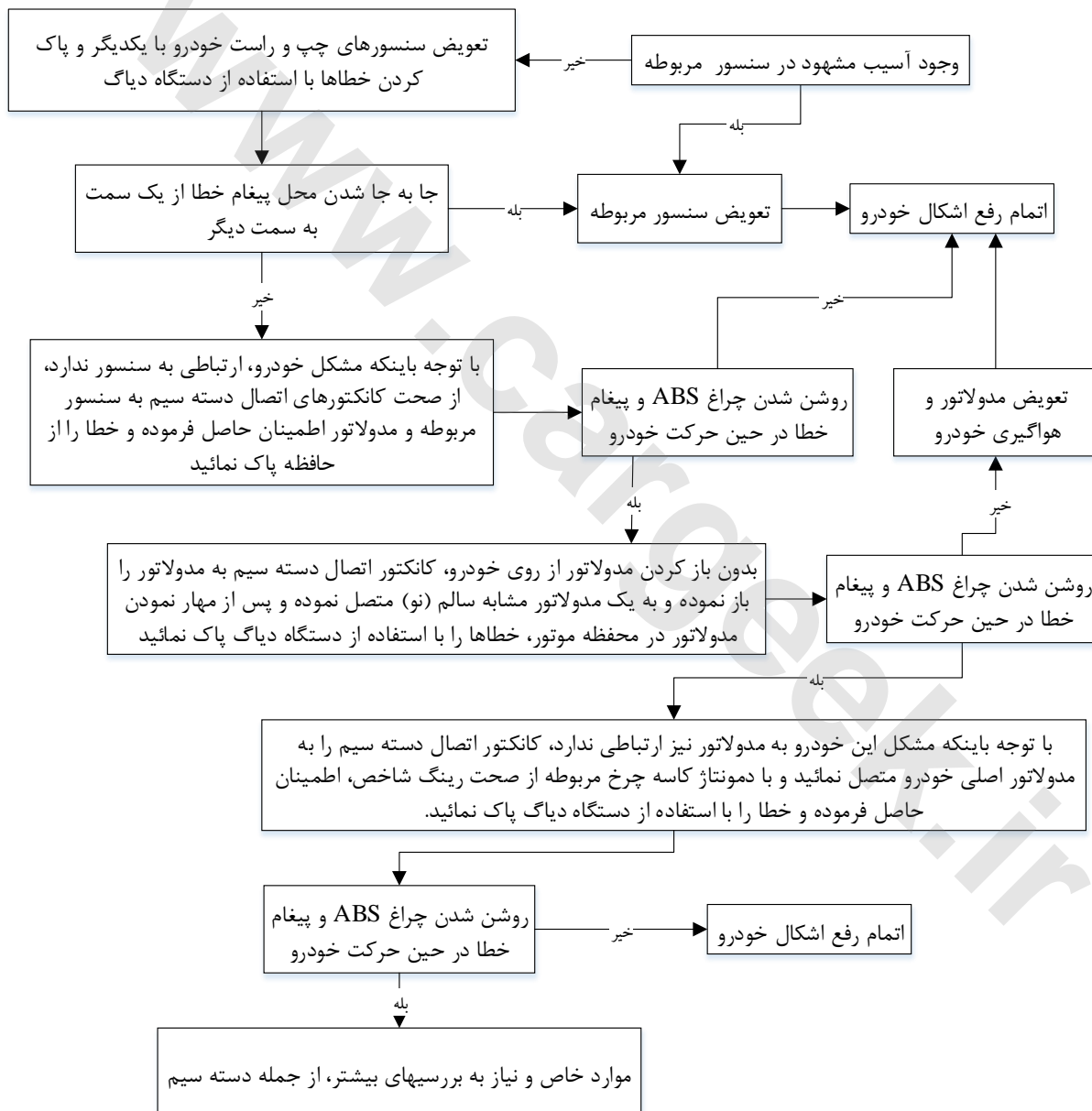
تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

دستورالعمل شماره سه

فرآیند رفع اشکال پیغام خطای سنسور ABS اکسل عقب خودروهای X200 و سایپا ۱۵۱





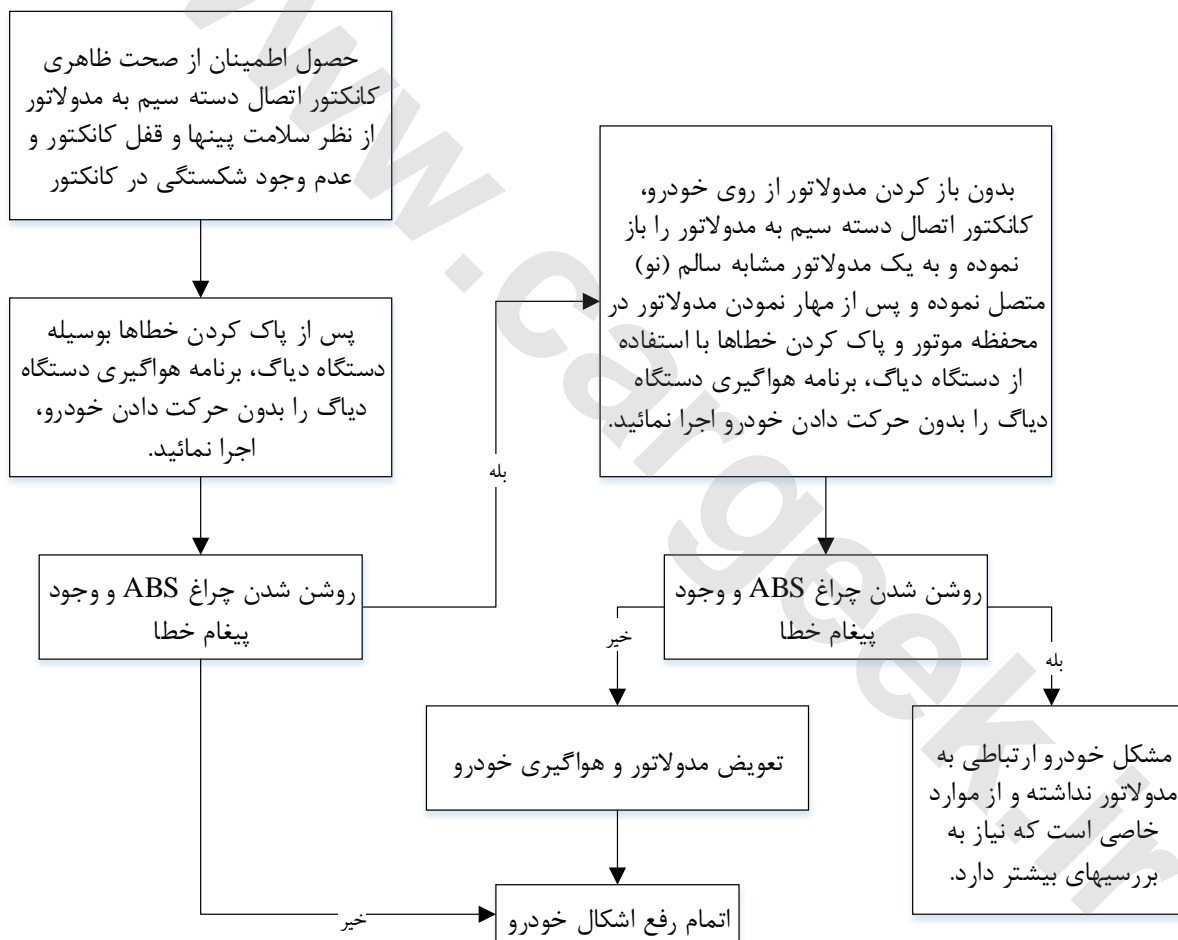
تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری: صفر

دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

دستورالعمل شماره چهار

فرآیند رفع اشکال خودروهای X100 و X200 دارای پیغام خطای ABS مربوط به مدولاتور



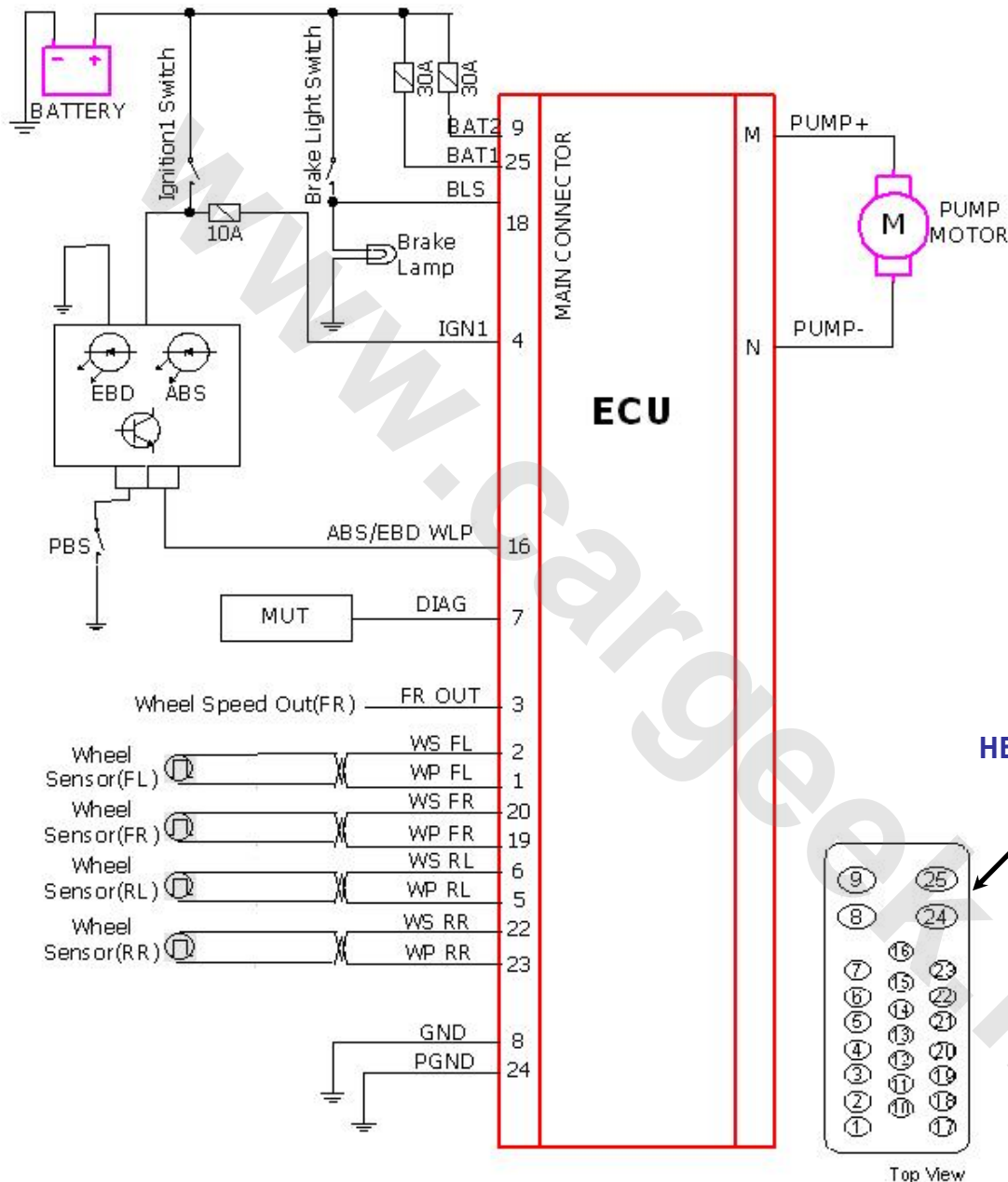


تاریخ تهیه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگری : صفر

دستورالعمل تعویض مدولاتور ABS در نمایندگیهای مجاز خدمات پس از فروش سایپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
کد پروژه: ۹۶۶۱۴

دیاگرام الکتریکی سیم کشی سیستم ABS





تاريخ تهيه ۱۳۹۶/۰۵/۲۸
شماره بازنگري : صفر

دستورالعمل تعويض مدولاتور ABS در نمايندگيهاي مجاز خدمات پس از فروش ساپا

نوع خودرو: خانواده X100 و X200
كد پروژه : ۹۶۶۱۴

۷- نکاتی در خصوص نحوه نگهداری و انتقال قطعه از تعمیرگاهها:

- ✓ از قرار دادن قطعه در محل هایی از انبار که باعث زنگ زدگی قطعه می گردد خودداری نمایید .
- ✓ دقت شود در موقع حمل و نقل و جابجایی آسیبی از قبیل : ضربه ، شکستگی ، ترک و به مجموعه وارد نشود .
- ✓ قطعه تعویضی را داخل کارتن قطعات سالم قرار داده و بسته بندی نمائید همچنین تگ مربوطه حتماً بر روی داغی قطعه نصب نمایید .
- ✓ در زمان حمل قطعات داغی از بازکردن بسته بندی قطعات خودداری نمایید .
- ✓ اطلاعات مندرج در تگ نصب شده با قطعه معیوب همخوانی داشته باشد .