



معاونت خدمات پس از فروش

راهنمای تعمیرات

سیستم ترمز ضد قفل ABS و

پایداری ESP

خودرو هایما

کلید مدرک ۱۵۷۶۷

زمستان ۱۳۹۴

فهرست

صفحه	عنوان
3	سیستم قفل ضد ترمز (ABS)
4	اقدامات احتیاطی برای تعمیرات و عیب یابی.
6	یونیت کنترل ESP را در هنگام عیب یابی بررسی نمائید
6	مراحلی که موجب تعویض یونیت کنترل ESP می گردد
9	هواگیری سیستم ترمز
11	نصب و سازی پیاده HU/CM کنترل یونیت ESP
13	کنترل یونیت نگهدارنده نصب و پیاده سازی ESP
15	تشریح ترمینال های ECU
16	تشریح پین های رگولاتور فشار هیدرولیک یونیت کنترل ESP با ECU
17	پیاده سازی و نصب سنسور سرعت چرخ های عقب و جلو
18	پیاده سازی و نصب سنسور سرعت چرخ های
20	ESP کنترل یونیت نگهداری و تعمیرات مراحل تشریح
20	خطاهای سیستم الکتریکی
21	خطاهای واحد فشار هیدرولیک
22	دیاگرام عیب یابی
27	آنالیز موارد خطاها
29	خطاهای سلونوئید
30	خطاهای پمپ برگشت و موتور
30	خطای میکروسوئیچ چراغ ترمز
31	راهنمای تنظیم و نگهداری ESP
35	روش عیب یابی برای سیستم ESP با واحد کنترل
41	بازدیدهای تشخیصی
49	بازرسی اولیه با دستگاه عیب یاب
53	تست عملکرد اجزاء
60	جدول علائم خطا
61	تشخیص مشکل تصادفی
63	تشخیص کدهای خطا
66	عدم ارسال سیگنال سنسور سرعت چرخ
80	. انحراف سرعت سنسور

81	سنسور زاویه فرمان
83	تشریح موتور پمپ برگشت دهنده فرمان
87	تشریح رله شیر برقی
100	تشریح سنسور سرعت انحراف و سنسور شتاب جانبی
103	تشریح سنسور زاویه فرمان
105	تشریح ESP ECU
110	تشریح کدهی متغیر
110	تشریح CAN BUS
115	دیاگرام شماتیک الکتریکی
115	دیاگرام شماتیک نقشه لوله

سیستم ترمز ضد قفل (ABS)

احتیاطات اولیه برای نگهداری و عیب یابی سیستم ABS

یونیت کنترل ESP یک قطعه ایمنی در خودرو می باشد ، بنابراین احتیاطات اولیه عیب یابی دیگری به غیر آنچه که معمول است باید بر روی آن انجام گیرد و اندازه گیری های حفاظتی دیگری باید بر روی آن انجام گیرد .

(a) تعمیرات یونیت کنترل ESP باید توسط تکنسین هایی که آموزش های لازم مربوط به آن را دیده اند انجام گردد و تنها باید از قطعات اصلی در هنگام تعویض قطعات استفاده نمود .

(b) در هنگام عیب یابی و تعمیرات یونیت کنترل ESP ، سیستم ترمز عادی باید عملکرد مربوط به خود را انجام دهد .

(c) قبل و در هنگام رانندگی ، ECU یونیت کنترل ESP باید به صورت مداوم بررسی نماید که همه عناصر الکتریکی مرتبط با یونیت کنترل ESP کار خود را به درستی انجام می دهند .

(d) هنگامی که سوئیچ باز می گردد باید چراغ یونیت کنترل ESP و واحد EBD یک لحظه روشن شوند و اگر در سیستم خطایی وجود نداشته باشد پس از مدت کمی باید چراغ مربوط به یونیت کنترل ESP و EBD باید خاموش گردند .

توجه : چراغ یونیت کنترل EBD و چراغ ترمز دستی دارای کاربردهای عمومی هستند . هنگامی که ترمز دستی کشیده شده است یا روغن ترمز کم باشد چراغ مربوط به آنها روشن می گردد .

(e) موارد زیر نشان می دهد که در سیستم خطا به وجود آمده است .

(1) پس از آنکه سوئیچ باز شد ، چراغ هشدار برای مدت طولانی روشن بماند .

(2) در هنگام رانندگی به صورت ناگهانی چراغ روشن گردد .

در این هنگام راننده باید از ترمز استفاده نموده و تا حد امکان سعی نماید نیروی ناگهانی برای ترمزگیری به کار نبرد تا از قفل شدن احتمالی چرخ ها جلوگیری نماید . بنابراین راننده باید پس از روشن شدن چراغ ABS دقت نماید و سیستم ABS را بررسی نماید و برای جلوگیری از ایجاد عیوب بیشتر خودرو را به تعمیرگاه مجاز برای تعمیرات منتقل نماید .

(f) فشار هیدرولیک سیستم ABS با ECU شامل موارد زیر می گردد .

(1) ECU یونیت کنترل ESP : رله موتور با پمپ (جبران کننده) و رله سلونوئید

(2) سلونوئید (8 قطعه) : شامل چهار سوپاپ ورودی و چهار سوپاپ خروجی می گردد .

(3) پمپ (جبران کننده) و آکومولاتور

(4) موارد دیگر : موتور ، پیچ ها

به جای اینکه برای تعمیرات هر یک از قطعات معیوب را جداگانه تعویض نمائیم می توان کل واحد را به صورت یکجا تعویض نمود .

قطعات به صورت جداگانه پشتیبانی نمی گردند . و سیستم یونیت کنترل ESP دارای قطعات تعویضی دارای گارانتی نمی باشد . هیچ مسئولیتی در قبال تعویض پمپ هیدرولیک یا جداسازی قطعات سیستم که منجر به ایجاد مشکل گردد پذیرفته نمی گردد .

(g) اتصال ECU یونیت کنترل ESP

(1) هنگام جداسازی کانکتور یونیت کنترل ESP باید سوئیچ بسته باشد .
(2) اطمینان حاصل نمائید که کانکتور ECU یونیت کنترل ESP خشک و تمیز بوده باشد و هیچ گونه مواد خارجی و آلودگی در آن وجود نداشته باشد .

(3) محل نصب کانکتور ECU یونیت کنترل ESP باید در پائین ترین نقطه پایه ستون باشد .

(4) محل نصب کانکتور ECU یونیت کنترل ESP باید در کناری ترین نقطه عمودی پایه ستون باشد .

(h) رگولاتور فشار هیدرولیک یونیت کنترل ESP باید به خوبی بدنه شده باشد .

در صورت بدنه نادرست دسته سیم یونیت کنترل ESP ، رطوبت و گرد و خاک در محل جمع شده و موجب می شود که اتصال به خوبی برقرار نگردد و ECU یونیت کنترل ESP عملکرد مناسب و مطلوب خود را دارا نباشد .

اقدامات اجرایی : در انتهای دسته سیم باید از درزگیر استفاده نمود و همچنین باید به دور آن لوله ضد گرما و ضد رطوبت استفاده گردد .

(i) هنگامی که لوله های یونیت کنترل ESP به لوله های سیستم ترمز متصل شد باید کاملاً اطمینان حاصل نمائیم که اتصالات درست انجام شده اند . ECU یونیت کنترل ESP قادر نیست که تشخیص دهد که آیا اتصالات به درستی بکار رفته اند و تشخیص خطا یا عیب را بدهد . اتصال اشتباه موجب خواهد شد که خطاهای فاحشی رخ دهد .

علامت بر روی کنترل کننده فشار یونیت کنترل ESP با توجه به محل تولید متفاوت می باشد :

MC1 : اتصال با لوله ترمز شماره یک سیلندر اصلی ترمز

MC2 : اتصال با لوله ترمز شماره دو سیلندر اصلی ترمز

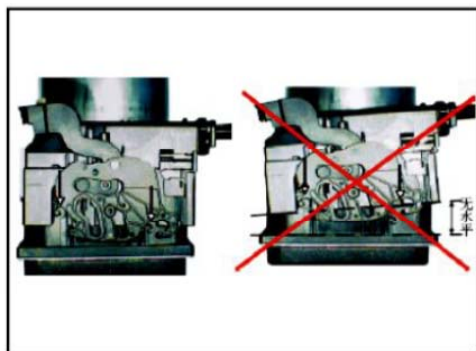
FL : اتصال با لوله ترمز سیلندر بر روی سیلندر چرخ جلو چپ

FR : اتصال با لوله ترمز سیلندر بر روی سیلندر چرخ جلو راست

RL : اتصال با لوله ترمز سیلندر بر روی سیلندر چرخ عقب چپ

RR : اتصال با لوله ترمز سیلندر بر روی سیلندر چرخ عقب راست

(j) اتصال درست سنسور سرعت چرخ ها باید انجام گیرد .



یونیت کنترل ESP را در هنگام عیب یابی بررسی نمایید .

1. اطمینان حاصل نمائید که موارد استاندارد مربوط به چرخ ها و تایرها در خودرو مراعات شده است . باید میزان فرسایش چرخ ها به مقدار مساوی باشد .
2. بررسی نمائید که هیچ گونه نشتی در رگولاتور فشار هیدرولیک ، لوله های ترمز و کانکتورها وجود نداشته باشد .
3. فیوز یونیت کنترل ESP را بررسی نمائید .
4. اطمینان حاصل نمائید که میزان شارژ باتری حداکثر باشد .
5. بررسی نمائید که کانکتور باتری دارای آلودگی نباشد یا سرباطری شل نباشد . مطمئن شوید که بدنه به خوبی متصل گردیده باشد .
6. قطعات یونیت کنترل ESP از لحاظ تداخل الکترومغناطیسی بسیار حساس می باشند . اگر خطای گذرایی رخ داد بررسی نمائید که آیا سیستم دزدگیر یا تلفن موبایل نصب شده در خدمات پس از فروش به درستی کار گذاشته شده است .

1. سیستم عیب یابی خودکار

- پس از آنکه خودرو روشن شد و سرعت آن به 15 کیلومتر بر ساعت رسید ، بوق بسیار کوتاهی از قسمت موتور شنیده می شود که طبیعی بوده و مربوط به عیب یابی خودکار یونیت کنترل ESP می باشد .
2. صدایی که نشانگر عملکرد یونیت کنترل ESP می باشد .
 - a. صدای موتور از یونیت کنترل ESP شنیده می گردد .
 - b. صدایی که به وسیله لرزش پدال ترمز شنیده می گردد .
 - c. در هنگام عملکرد یونیت کنترل ESP ، صدای سیستم تعلیق خودرو در هنگام ترمزگیری به گوش می رسد .
 3. هنگامی که سیستم در حال خود عیب یابی است یا سیستم عیب یابی در حال عملکرد است اگر صدا بلند باشد ، ممکن است به دلایل زیر باشد :
 - a. یونیت کنترل ESP یا نگهدارنده آن شل شده باشند .

- b. نگهدارنده یونیت کنترل ESP با بدنه ان شل شده باشند .
- c. نگهدارنده لوله های ترمز شل شده باشد .
- d. در لوله های ترمز هوا وجود داشته باشد .

مراحلی که موجب تعویض یونیت کنترل ESP می گردد :

خود عیب یابی دینامیکی :

1. پس از رفع عیب سرعت نباید کمتر از 15 کیلومتر بر ساعت باشد تا یونیت کنترل ESP امکان خود عیب یابی دینامیکی داشته باشد .
2. هنگامی که چراغ عیب یاب یونیت کنترل ESP روشن شده و خاموش نگردد ، پس از عیب یابی باید سوئیچ را باز و بسته نمود (به دلیل سیگنال ناپایدار سنسور سرعت چرخ یا خطای موتور) تنها هنگامی که سرعت خودرو به 15 کیلومتر بر ساعت می رسد ، یونیت کنترل ESP تست خودکار دینامیکی را انجام می دهد .

بررسی اعتبار

یونیت کنترل ESP را پیاده سازی کرده و بر روی خودروی دیگری که سالم بود و مشکلی ندارد نصب نمائید . تنها لازم است که دسته سیم کانکتور یونیت کنترل ESP نصب گردد . اگر چراغ یونیت کنترل ESP هنوز روشن است ، نشان می دهد که خطا هنوز واقعا در یونیت کنترل ESP وجود دارد و یونیت کنترل ESP می تواند تعویض گردد . اگر چراغ یونیت کنترل ESP خاموش گردید ، نشان می دهد که خطا در یونیت کنترل ESP وجود ندارد و باید بقیه موارد در خودرو مورد بررسی و بازبینی قرار گیرد . هنگامی که عملکرد بر طبق موارد فوق صورت می گیرد اطمینان حاصل نمائید که یونیت کنترل ESP در دو خودروی هم مدل نصب گردیده است و کانکتور آن به خوبی و محکم نصب گردیده است در غیر اینصورت این نتیجه حاصل می گردد که مدار ناپایدار است . اتصال ضعیف موجب می شود که سیگنال سنسور سرعت چرخ تخریب شده و از بین برود .

احتیاطات اولیه

1. اطمینان حاصل نمائید که خودرو با تایر و چرخ مربوط به خودرو مجهز است .
2. بررسی نمائید که هیچ گونه نشتی در رگولاتور فشار هیدرولیک ، لوله های ترمز و کانکتورها وجود نداشته باشد .
3. فیوز یونیت کنترل ESP را بررسی نمائید . این فیوزها شامل فیوزهای 10 ، 25 و 40 آمپر می باشند . مطمئن باشید که از فیوز با سایز درست استفاده می نمائید .
4. اطمینان حاصل نمائید که میزان شارژ باتری حداکثر باشد .
5. سوئیچ را در حالت باز قرار دهید و اطمینان حاصل نمائید که پس از 2 تا 4 ثانیه آژیر خاموش می گردد .

این نشان می دهد که مدول یونیت کنترل ESP خطا را تشخیص داده است . مراحل عیب یابی و تعمیرات را انجام دهید .

6. سوئیچ را در حالت بسته قرار دهید .
7. خودرو را جک بزنید و به آرامی روی صندلی بنشینید و آن را در حالت خلاص قرار دهید .
8. ترمز دستی را آزاد نمایید .
9. چرخ را با دست بچرخانید تا اطمینان حاصل نمایید که با ترمز سایش نداشته باشد .

استفاده از ابزار مخصوص :

- (1) احتیاطات اولیه را تکمیل نمایید .
- (2) کانکتور NGS مربوط به SST را به سوکت عیب یابی متصل نمایید .
- توجه : این کار را با توجه به دستورالعمل کاربرد NGS انجام دهید .
- (3) مد کنترل فعال را بر طبق دستورات زیر انجام دهید .

نوع دستورات	نام دستور				عملکرد
	رله WR VP	ورودی RF	خروجی RF	موتور PMP	
دستی	روشن	روشن	خاموش	خاموش	نگهداری فشار
	روشن	روشن	روشن	روشن	کاهش فشار

جدول بالا نمونه ای از بررسی چرخ راست می باشد .

توجه : در مواردی که کار توسط دو نفر انجام می گردد ، یک نفر باید پدال ترمز را داشته باشد و دیگری باید چرخ ها را بررسی نماید .

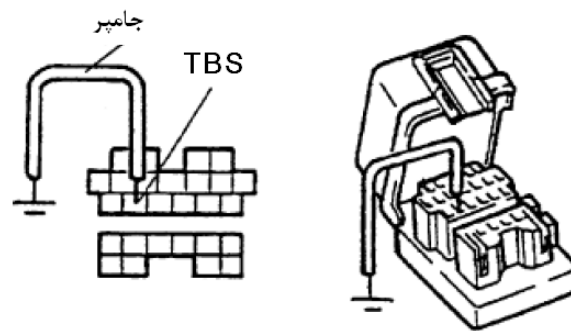
(4) پدال ترمز را فشار دهید و در حالیکه سعی می نمایید چرخ های مورد بررسی را بچرخانید ، دستورات را انجام دهید .

(5) در حالیکه فشار را نگهداشته اید صدای کلیک از یونیت کنترل ESP نشان می دهد که سلونوئید سالم است . بررسی نمایید که آیا چرخ ها با وجود اینکه پدال فشرده می شود باز هم می چرخند ؟

بدون استفاده از ابزار مخصوص

1. تکمیل احتیاطات اولیه

هشدار : اتصال غلط کابل عیب یابی منجر به ایجاد خطا می گردد . بنابراین با دقت کابل را متصل نمایید که تنها به ترمینال های خاصی برخورد می نماید .



2. با استفاده از جامپر ترمینال TBS کانکتور عیب یابی را به ترمینال GND متصل نمائید .

3. پدال ترمز را فشار دهید و از کمک خود بخواهید مانع از چرخش چرخ جلو گردد .

4. پدال ترمز را فشرده نگهدارید و سوئیچ را در حالت باز قرار دهید . از کمک خود بخواهید که پدال ترمز را

به مدت نیم ثانیه رها نماید و سپس بررسی نمائید که آیا در هنگام کاهش فشار چرخ ها می چرخند ؟

5. به ترتیب عملکرد چرخ های دیگر را بررسی نمائید . جلو راست ، جلو چپ ، عقب راست ، عقب چپ

توجه :

اگر چرخ ها نمی چرخند واحد هیدرولیک یونیت کنترل ESP را تعویض نمائید .

اگر چرخ ها حرکت می کنند اما به ترتیب نادرست ، اتصال لوله ترمز را با واحد هیدرولیک یونیت

کنترل ESP بررسی نمائید .

توجه :

اگر در مرحله 4 و 5 عملکرد بهبود می یابد نشان می دهد که سیستم سالم است .

- اتصال واحد هیدرولیک روغن ترمز با یونیت کنترل ESP
- شامل واحد هیدرولیک روغن ترمز با یونیت کنترل ESP
- سیستم الکتریکی درون واحد هیدرولیک روغن ترمز با یونیت کنترل ESP
- مدول کنترل یونیت کنترل ESP (خروجی سیستم و دسته سیم مدول کنترل)

موارد بالا شامل موارد زیر نیز می گردد :

- ورودی سیستم و دسته سیم یونیت کنترل ESP
 - خطای ناپایدار
 - نشتی روغن
6. سوئیچ را در حالت خاموش قرار دهید و اتصال جامپر ترمینال TBS کانکتور عیب یابی را به ترمینال GND جدا نمائید .

هواگیری سیستم ترمز

1. سیستم ترمز می تواند به صورت دستی هواگیری گردد .

هواگیری سیستم ترمز برای تعمیرات می تواند در سه مرحله زیر انجام گیرد :

- هواگیری با استفاده از پر کردن واحد
- هواگیری با پدال
- هواگیری با پدال و پر کردن یونیت

توضیحات :

- مراحل هواگیری می تواند در حلقه اول و در حلقه دوم انجام گیرد .
 - پس از آنکه مشتری قطعات سیستم ترمز را تعویض کرد یا پدال ترمز نرم تر شد هواگیری باید انجام گیرد .
 - فشار هیدرولیک واحد تعویض شده توسط مشتری باید از نوع یونیت کنترل ESP تر باشد .
 - در طول مراحل هواگیری سیستم ترمز باید ساختار کامل داشته باشد و تمام اتصالات فشار بالای آن دارای شرایط درست باشند .
 - در طول هواگیری باید لیور دنده در موقعیت خلاص باشد و ترمز دستی کشیده شده باشد .
 - از آنجائیکه روغن ترمز خورنده است در صورتیکه بر روی پوست شما ریخته شد بلافاصله آن را تمیز نمائید.
2. هواگیری با استفاده از واحد پرکن

واحد هواگیری را به مخزن ذخیره روغن متصل نمائید . باید روغن ترمز کافی در آن در فشار 200 بار وجود داشته باشد .	A
↓	
پیچ هواگیری چرخ سمت چپ را باز نمائید تا هوا خارج گردد .	B
↓	
محدوده عملکرد پدال را بررسی نمائید .	C
↓	
در صورت وجود ایراد ، هواگیری چرخ ها را مجددا انجام دهید .	D
↓	
سطح روغن ترمز را بررسی نمائید که بین محدوده حداقل و حداکثر باشد .	E

3. هواگیری با استفاده از پدال

A	مخزن روغن ترمز را پر نمائید .
	↓
B	مراحل زیر را برای خروج هوا از هر سیلندر چرخ تکرار کنید . ترتیب چرخ ها : جلو راست ، جلو چپ ، عقب راست ، عقب چپ
	↓
C	پیچ هواگیری را باز نمائید .
	↓
D	پدال ترمز را به صورت پی در پی فشار دهید .
	↓
E	پیچ هواگیری را ببندید .
	↓
F	پدال ترمز را رها نمائید .
	↓
G	محدوده عملکرد پدال ترمز را بررسی نمائید .
	↓
H	در صورت وجود ایراد ، هواگیری را تکرار نمائید .
	↓
J	سطح روغن ترمز را بررسی نمائید که بین محدوده حداقل و حداکثر باشد .

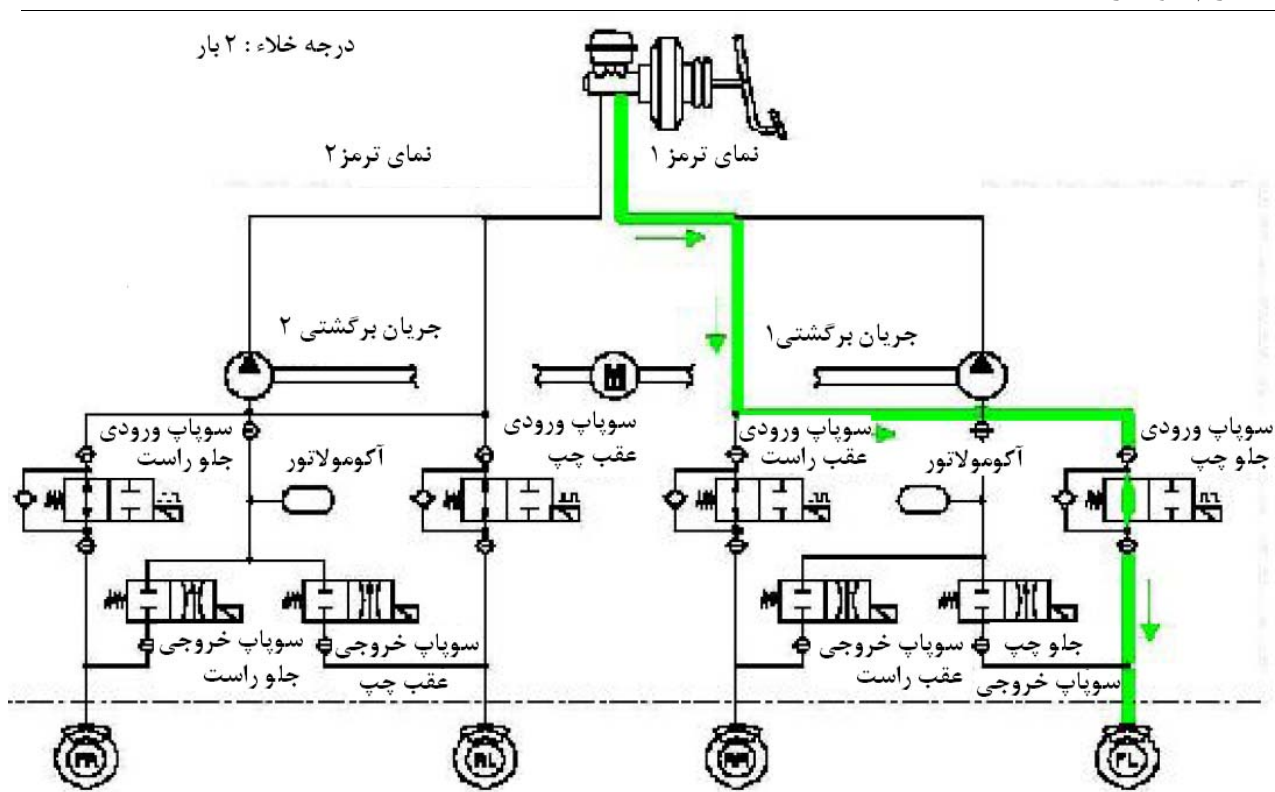
4. هواگیری با استفاده از ترکیب پدال و پرکن

A	واحد هواگیری را به مخزن ذخیره روغن متصل نمائید . باید روغن ترمز کافی در آن در فشار 200 بار وجود داشته باشد .
	↓
B	مراحل زیر را برای خروج هوا از هر سیلندر چرخ تکرار کنید . ترتیب چرخ ها : جلو راست ، جلو چپ ، عقب راست ، عقب چپ
	↓
B1	پدال ترمز را به صورت پی در پی فشار دهید .
	↓
C	محدوده عملکرد پدال ترمز را بررسی نمائید .
	↓
D	در صورت ایراد هواگیری چرخ ها را مجدداً انجام دهید .
	↓
E	سطح روغن ترمز را بررسی نمائید که بین محدوده حداقل و حداکثر باشد .

توضیح :

- ترتیبی که برای حلقه بررسی چرخ ها توصیه می شود : عقب چپ ، جلو چپ ، جلو راست ، عقب راست
- اگر قبل از باز کردن پیچ فشار کاهش یافت ، درجه درست پر کردن به صورت اتوماتیک تعیین می گردد .
- در تمام مدت هواگیری مایع روغن در مخزن نمی تواند از حد مجاز خود کمتر گردد .

دیاگرام هواگیری :



مد عملکردی :

روغن ترمز از طریق سیلندر اصلی و واحد فشار هیدرولیک به سیلندر چرخ ها می رود . پیچ هواگیری بر روی چرخ جلو سمت چپ را باز نمائید و بر روی چرخ های دیگر ببندید . مرتباً بر روی پدال ترمز فشار دهید و رها نمائید تا حباب ها و ناخالصی ها خارج گردند و روغن ترمز خالص گردد . همین مراحل را بر روی چرخ های دیگر تکرار نمائید .

پیاده سازی و نصب یونیت کنترل ESP

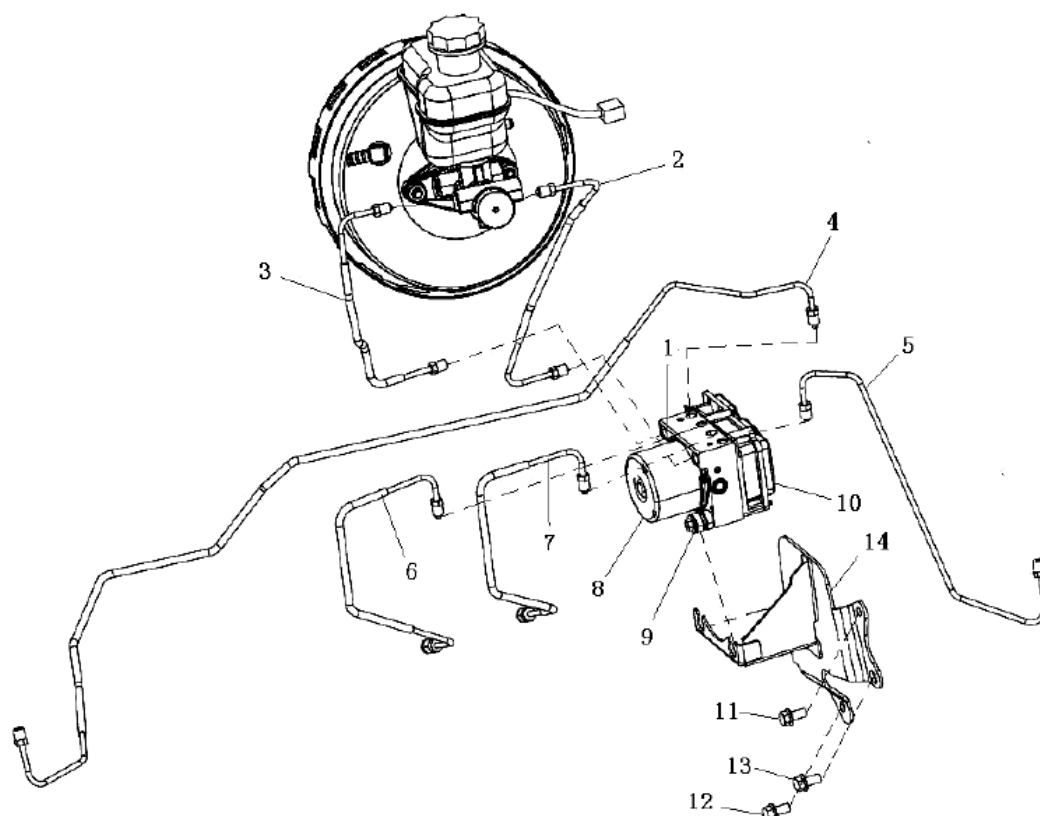
احتیاط

- مواظب باشید یونیت کنترل ESP بر روی زمین نیفتد در صورت این اتفاق باید آن را تعویض نمود .

توجه

- فشار هیدرولیک یونیت کنترل ESP در قطعات مجتمع یونیت کنترل ESP تعیین می گردد. اگر یکی از دو عملکرد کارایی خود را از دست بدهد واحد فشار هیدرولیک ABS معیوب یا کنترل مدولار ABS معیوب باید تعویض گردند.

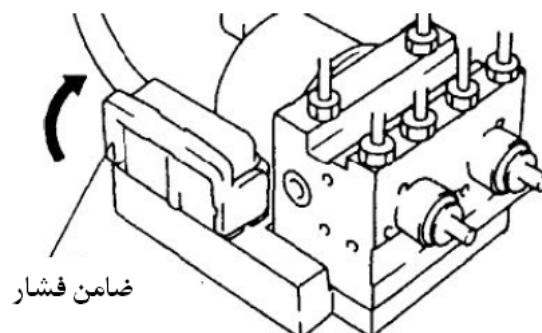
1. مجموعه فیلتر هوا باتری و شیلنگ ورودی را پیاده سازی نمائید.
2. مراحل پیاده سازی را مانند جدول انجام دهید.
3. عملیات نصب را به صورت معکوس پیاده سازی انجام دهید.



1	کانکتور دسته سیم	8	مهره
2	محفظه گردنده سیلندر اصلی ترمز	9	مهره
3	محفظه گردنده سیلندر اصلی ترمز	10	یونیت کنترل ESP مدولار
4	مجموعه لوله های ترمز جلو راست	11	پیچ قفل کننده
5	لوله های ترمز جلو چپ	12	پیچ قفل کننده
6	انتهای جلوی لوله های ترمز جلو چپ	13	پیچ قفل کننده
7	انتهای جلوی لوله های ترمز عقب راست	14	نگهدارنده یونیت کنترل ESP

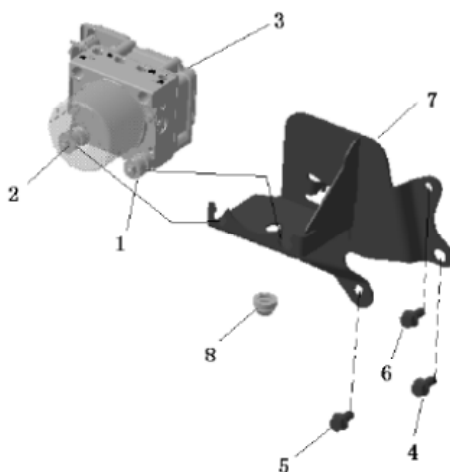
جداسازی کانکتور

- بررسی نمائید که میله قفل کننده کانکتور کاملاً محکم شده باشد .
- در هنگام پیاده سازی به طور کامل میله های قفل کننده را بکشید .
- کانکتور الکتریکی ESP را بیرون بکشید .



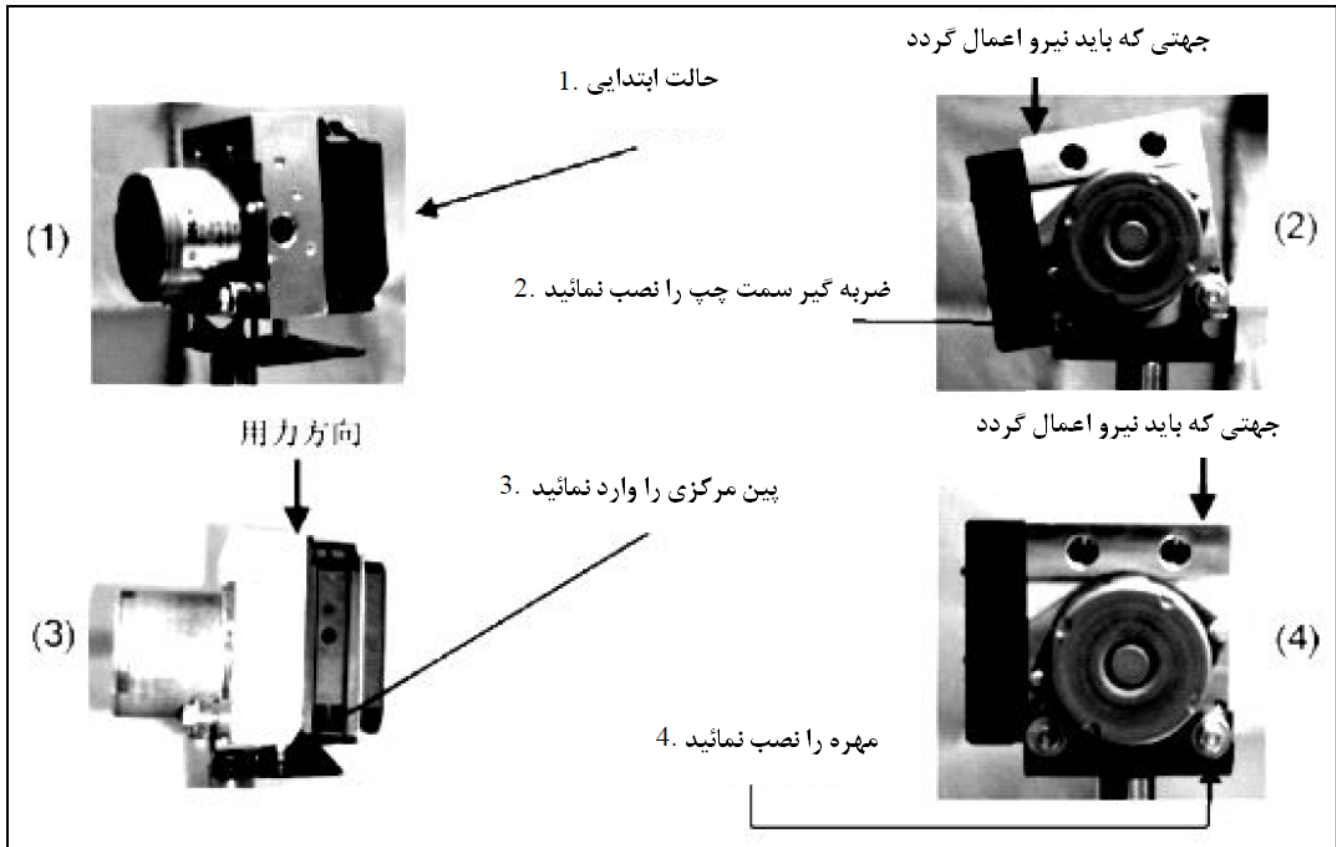
پیاده سازی و نصب نگهدارنده یونیت کنترل ESP

1. پیچ های نصب را پیاده سازی نمائید .
2. نگهدارنده یونیت کنترل ESP را پیاده سازی نمائید .
3. یونیت کنترل ESP را پیاده سازی نمائید .
4. مراحل نصب را برعکس مراحل پیاده سازی انجام دهید .

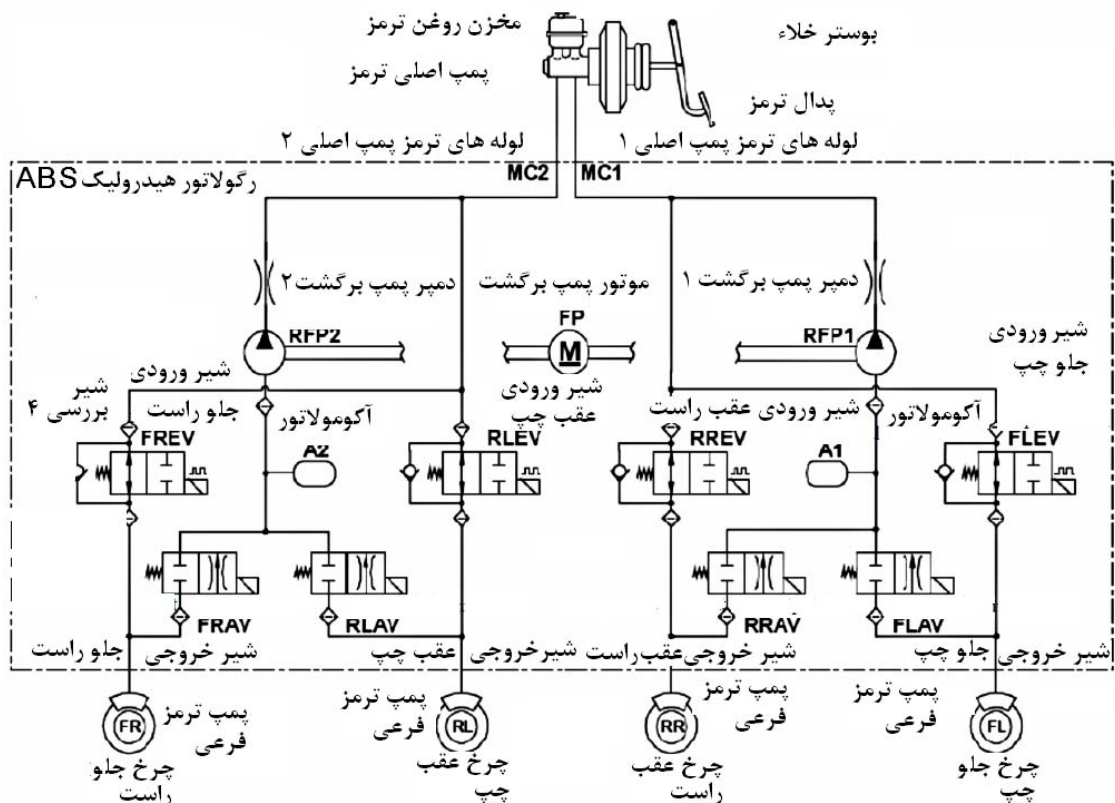


1	مهره	6	پیچ قفل
2	مهره	7	نگهدارنده یونیت کنترل ESP
3	یونیت کنترل ESP مدولار	8	ضربه گیر
4	مجموعه لوله های ترمز جلو راست		
5	لوله های ترمز جلو چپ		

پیاده سازی و نصب یونیت کنترل ESP

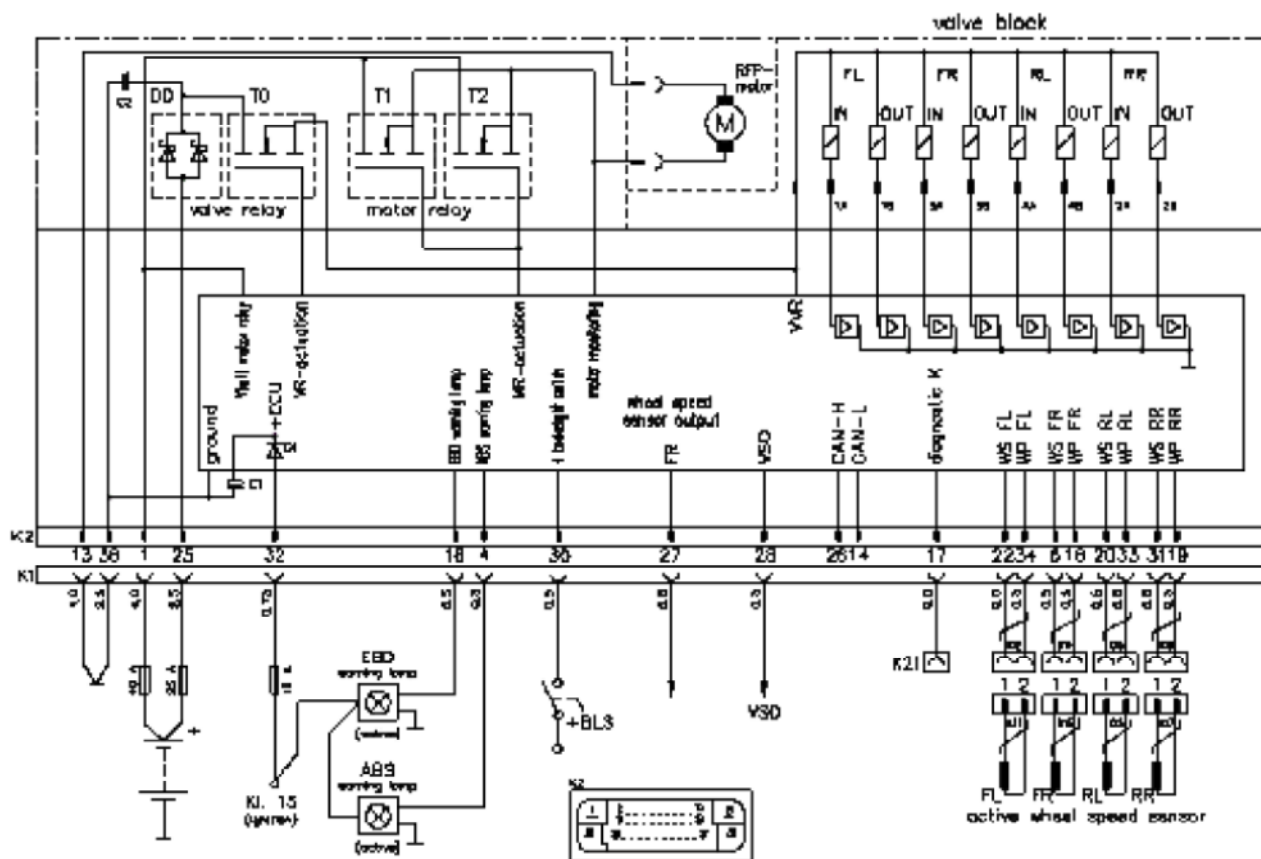


دیagram اتصال لوله های ترمز یونیت کنترل ESP

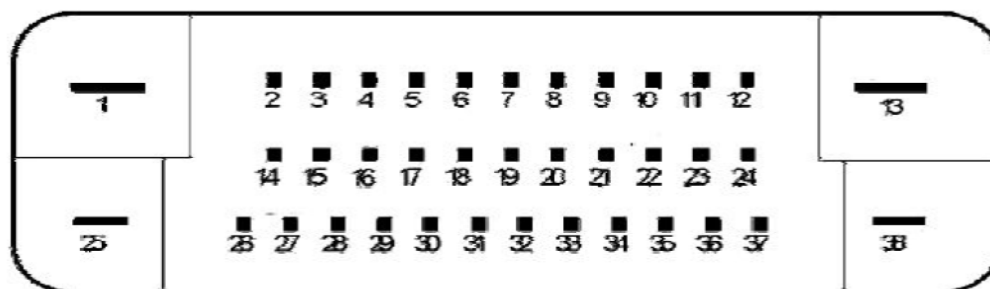


تشریح ترمینال های ECU

دیاگرام ترمینال های رگولاتور فشار هیدرولیک یونیت کنترل ESP با ECU



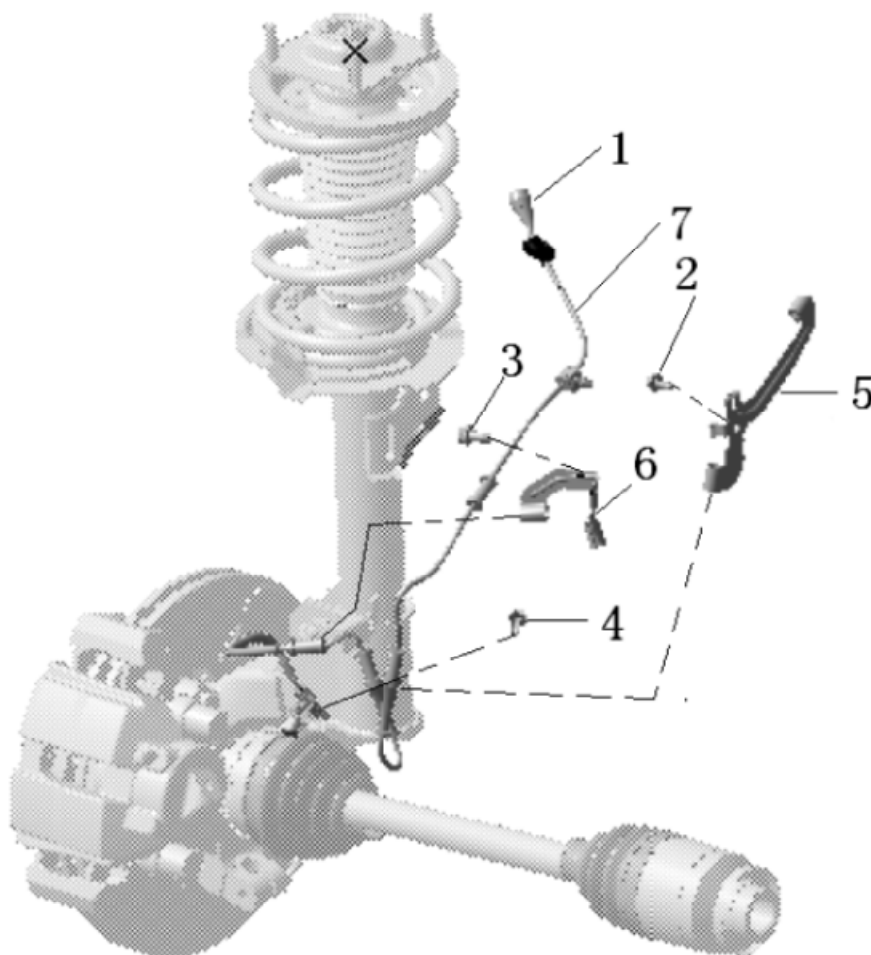
تشریح پین های رگولاتور فشار هیدرولیک یونیت کنترل ESP با ECU



ترمینال	کد	توضیح	تست	ولتاژ استاندارد
1	UBMR	منبع تغذیه پیوسته 12 ولت با فیوز 40 آمپر	↔GND(38)	9.3 ~ 16.9
4	NEBVSILA	چراغ هشدار یونیت کنترل ESP	↔GND(38)	9.3 ~ 16.9
6	FR WS	سیگنال سنسور سرعت چرخ جلو راست		
13	MGND	موتور پمپ برگشت	منفی باتری	< 05V
17	DIAGK	سیم K عیب یابی	↔GND(38)	9.3 ~ 16.9
18	FR WP	سنسور سرعت چرخ جلو راست	↔GND(38)	9.3 ~ 16.9
19	RR WP	سنسور سرعت عقب راست	↔GND(38)	9.3 ~ 16.9
20	RL WS	سنسور سرعت چرخ عقب چپ		
22	FL WS	سیگنال سنسور سرعت چرخ جلو چپ		
25	UBVR	منبع تغذیه پیوسته 12 ولت با فیوز 25 آمپر	↔MGND(13)	9.3 ~ 16.9
28	VSO	خروجی سیگنال سرعت		
16	NABS control unit SILA	چراغ هشدار EBD	↔GND(38)	9.3 ~ 16.9
30	BLS	+ میکروسوییچ چراغ ترمز	↔GND(38)	9.3 ~ 16.9
				0
31	RR WS	سیگنال سنسور سرعت چرخ عقب راست		
32	UZ	سوئیچ اصلی خودرو	↔GND(38)	9.3 ~ 16.9
33	RL WP	سنسور سرعت چرخ عقب چپ	↔GND(38)	9.3 ~ 16.9
34	FL WP	سنسور سرعت چرخ جلو چپ	↔GND(38)	9.3 ~ 16.9
38	VGND	بدنه ECU یونیت کنترل ESP	↔GND(13)	< 05V

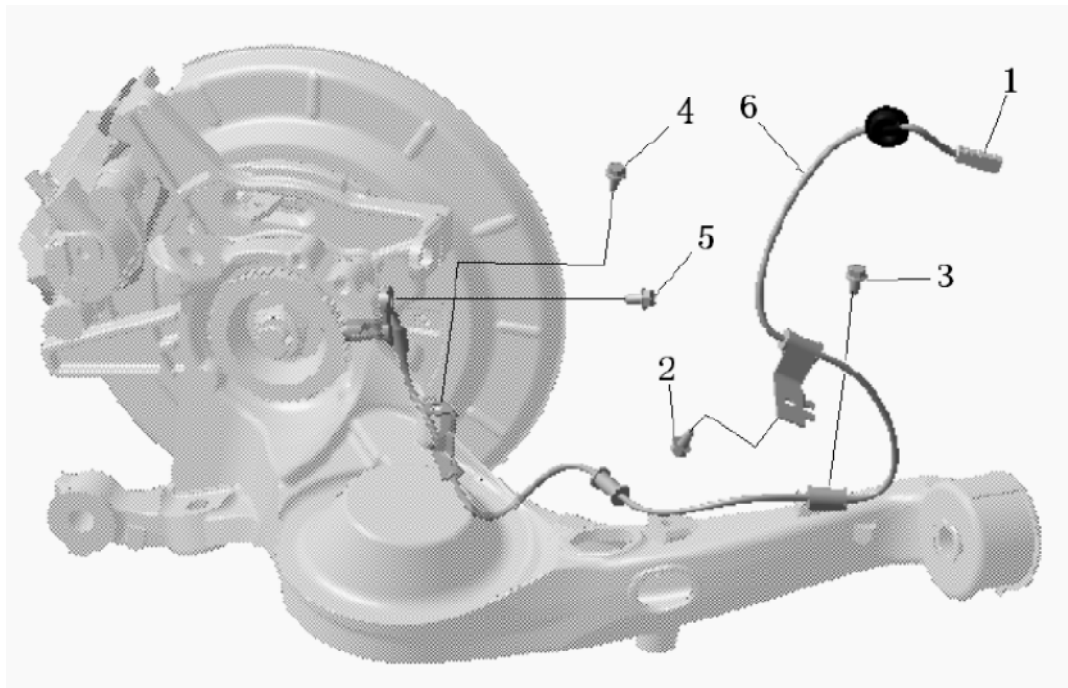
پیاده سازی و نصب سنسور سرعت چرخ های عقب و جلو یونیت کنترل ESP

1. جداسازی را مطابق مراحل بیان شده در جدول انجام دهید .
2. مونتاژ را بر عکس مراحل جداسازی انجام دهید .



1	کانکتور سنسور سرعت چرخ جلو
2	مهره قفل
3	پیچ قفل
4	پیچ قفل
5	نگهدارنده بالای سنسور سرعت چرخ جلو چپ
6	دسته سیم سنسور سرعت چرخ جلو

پیاده سازی و نصب سنسور سرعت چرخ های عقب یونیت کنترل ABS



1. شل گیر را باز نمائید.
2. قطعات را به ترتیب بیان شده در جدول پیاده سازی نمائید.
3. مراحل نصب را بر عکس مراحل پیاده سازی انجام دهید .

1	اتصال دسته سیم سنسور عقب
2	پیچ قفل
3	پیچ قفل
4	پیچ قفل
5	پیچ قفل
6	دسته سیم سنسور چرخ عقب

سنسور سرعت چرخ های عقب و جلو یونیت کنترل ABS بررسی نمائید .

بررسی ظاهری

چرخ ها و تایر را پیاده سازی نموده و بررسی نمائید که سنسور سرعت شل یا آسیب دیده نباشد .
در صورت لزوم آن را تعویض نمائید .

بررسی فاصله هوایی

فاصله هوایی بین سنسور و چرخ دنده مربوط به آن را بررسی نمائید . فاصله : 0.2 -- 1.3 mm

بررسی مقدار مقاومت

1. کانکتور سنسور سرعت مربوط به یونیت کنترل ESP را جدا نمائید .
 2. مقاومت سنسور سرعت مربوط به یونیت کنترل ESP را بررسی نمائید .
- اگر مقدار مقاومت در محدوده تعیین شده نبود ، سنسور سرعت ABS را تعویض نمائید .
مقدار مقاومت : $75\text{ K}\Omega \pm 1\%$

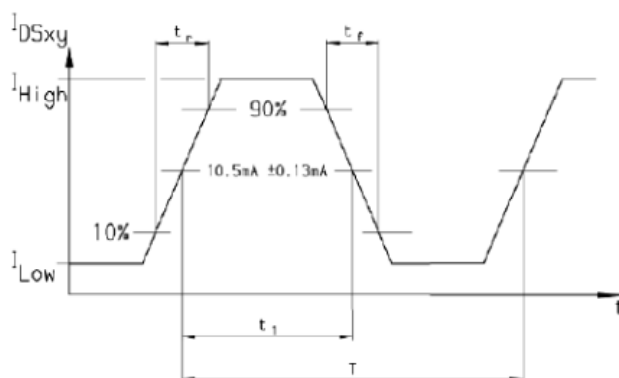
بررسی جریان

1. خودرو را جک بزنید و به طور ایمن از سطح زمین فاصله دهید .
2. اتصال سنسور سرعت مربوط به یونیت کنترل ESP را از آن جدا نمائید .
3. هر یک از چرخ ها را با سرعت یک دور در دقیقه بچرخانید . اگر ولتاژ تعیین شده در محدوده مجاز دیده نشد ، سنسور سرعت مربوط به یونیت کنترل ESP را تعویض نمائید .

جریان مجاز : $7.15\text{—}14.3\text{ mA}$

بررسی شکل موج ولتاژ

1. خودرو را جک بزنید و به طور ایمن از سطح زمین فاصله دهید .
2. اتصال سنسور سرعت مربوط به یونیت کنترل ESP را از آن جدا نمائید .
3. هر یک از چرخ ها را با سرعت یک دور در دقیقه بچرخانید . اگر شکل موج ولتاژ دارای تغییر شکل ، یا دارای نویز بود ، رتور سنسور سرعت مربوط به یونیت کنترل ESP را بررسی نمائید .



OBD

بررسی خطاهای عیب یابی یونیت کنترل ESP

از روند صحیح مربوط به فرایند عیب یابی اطلاع حاصل نمائید .
در طول مراحل عملکرد به نشانه های بروز عیب توجه نمائید . ابتدا به علائم خطا توجه نمائید . مراحل بررسی را بر طبق کدهای خطای عیب یابی انجام دهید .

توضیح

هنگامی که بررسی یونیت کنترل ESP را انجام می دهید به موارد زیر توجه نمائید .

مواردی که چراغ هشدار یونیت کنترل ESP احتمالاً روشن می شود .	شرایطی که چراغ هشدار ABS خاموش می شود .	یونیت کنترل ESP را کنترل نمائید .
هنگامی که چرخ جلو بر روی رولر جک زده شده و با سرعت بیش از 20 ثانیه می چرخد	سوئیچ را ببندید و خودرو را با سرعت بیش از 15 کیلومتر بر ساعت برانید و سپس عملکرد صحیح را بررسی نمائید .	اگر یونیت کنترل ESP در حال کار است . باید کنترل را تا تکمیل متوقف نمائید .
ترمز دستی بطور کامل پائین داده نشده است .		
بر روی ترمز خش وجود دارد .		
خودرو دارای شتاب ناگهانی مثبت و منفی می گردد .		
تایرهای جلو و عقب سمت چپ و راست استاندارد نیستند .		
ولتاژ بارتری در نقطه ای که به یونیت کنترل ESP می رسد کمتر از 10 ولت است .	ولتاژ باتری باید به بیش از 10 ولت افزایش یابد .	کنترل یونیت کنترل ESP را دنبال نمائید تا ولتاژ باتری به 8 ولت کاهش یابد . اگر سرعت خودرو بیش از 6 کیلومتر بر ساعت گردد و ولتاژ باتری کمتر از 8 ولت بماند ، یونیت کنترل ESP کد خطا را ثبت می نماید .

تشریح مراحل تعمیرات و نگهداری یونیت کنترل ESP

یونیت کنترل ESP از دو قسمت مکانیکی و الکتریکی تشکیل شده است . هنگامی که خطایی تشخیص داده شد لازم است که خطا را به دو قسمت خطاهای الکتریکی و فشار هیدرولیک تقسیم نمائیم .

1. خطاهای سیستم الکتریکی

a. یونیت کنترل ESP دارای عملکرد عیب یاب خطاها و عیوب می باشد . با توجه به چنین عملکردی هنگامی که خطا در سیستم الکتریکی رخ می دهد ، چراغ هشدار یونیت کنترل ESP روشن می گردد . در هنگام تعمیرات خطای قبلی و خطای فعلی در سیستم یونیت کنترل ESP ذخیره می گردند . این عملکرد عیب یابی این قابلیت را دارد که در هنگام بررسی های منظم حتی خطاهایی که در سیستم ثبت نشده اند را هم نشان دهد . پس از آنکه ترمینال TBS کانکتور DLC به بدنه اتصال کوتاه شد ، می توان سوئیچ را در حالت ON قرار داد . در 5 ثانیه کدهای خطا ذخیره شده و به طور متناوب نمایش داده می شوند . برای شناختن کدهای خطای یونیت کنترل ESP به جدول کدهای خطای عیب یابی مراجعه نمائید . اگر برخی کدهای خاص در آن ذخیره شده بود این نشان دهنده عملکرد صحیح آن می باشد و نشان دهنده اتصال نادرست کانکتور عیب یابی به دستگاه عیب یاب می باشد . هنگام عیب یابی خطاها ، یونیت کنترل ESP باید در شرایط ارتباطی مناسب بوده و همین طور سنسورهای یونیت کنترل ESP سالم باشند .

- b. پس از تعمیر ، کدهای خطای ذخیره شده در یونیت کنترل ESP را پاک نمائید . اگر قطعا مرتبط با یونیت کنترل ESP تعویض شد بررسی نمائید که کد خطا وجود نداشته باشد .
- c. پس از آنکه سنسور سرعت چرخ تعمیر شده یا یونیت کنترل ESP تعویض گشت ، اگر سوئیچ باز مانده باشد چراغ مربوط به خطای یونیت کنترل ESP ممکن است خاموش نگردد . در این حالت خودرو را با سرعت بیشتر از 15 کیلومتر در ساعت برانید و اجازه دهید یونیت کنترل ESP به صورت دینامیکی به خود عیب یابی بپردازد . اطمینان حاصل نمائید که چراغ خطای یونیت کنترل ESP خاموش گشته و سپس به پاک کردن کد خطا بپردازید .
- d. اگر کانکتور یونیت کنترل ESP جدا شده است و در طول تعمیر سوئیچ باز مانده است ، یونیت کنترل ESP این امر را به منزله عیب تلقی کرده و کد خطای مربوط را ثبت می نماید .

2. خطاهای واحد فشار هیدرولیک

- a. خطاها و عیوب واحد فشار هیدرولیک شبیه سیستم ترمز معمولی است . ابتدا باید تعیین کنید که خطا در قطعات یونیت کنترل ESP است یا در سیستم ترمز معمولی ؟
- b. قطعات حساسی در سیستم فشار هیدرولیک یونیت کنترل ESP قرار دارند . اگر مواد خارجی در سیستم یونیت کنترل ESP وارد شوند موجب ایجاد خطا و نیز اختلال در کارکرد سیستم یونیت کنترل ESP می گردد . از آنجائیکه متمرکز کردن نقطه خطا مشکل می باشد دقت نمائید که در هنگامی تعمیرات یونیت کنترل ESP باید مانع از ورود اشیاء در سیستم فشار هیدرولیک یونیت کنترل ESP گردید . (اگر روغن ترمز یا لوله ها باید تعویض گردند)

جدول عیب یابی

بعضی وقت ها مواردی اتفاق می افتد که در حالیکه هر دو چراغ نشانگر و هشدار یونیت کنترل ESP روشن هستند کد خطا در یونیت کنترل ESP ثبت نمی گردد .

در جدول زیر خطاهای مربوط به چنین پدیده هایی علائم عیب یابی آنها آمده است که در آن چراغ نشانگر روشن نمی گردد .

خطا را مشخص نموده و عملیات عیب یابی کد خطا را بر طبق S/N مناسب انجام دهید .

S/N	علائم خطا
1	سوئیچ باز می باشد اما چراغ عیب یابی یونیت کنترل ESP روشن نمی گردد .
2	سوئیچ باز می باشد و چراغ هشدار یونیت کنترل ESP ، 4 ثانیه روشن می ماند .
3	در هنگام رانندگی یا موقعی که خودرو پارک است چراغ یونیت کنترل ESP روشن می گردد و تا موقعی که سوئیچ باز است و بسته نشده است روشن می ماند .
4	در هنگام رانندگی یا موقعی که خودرو پارک است چراغ یونیت کنترل ESP چشمک می زند .
5	اگر چه چراغ هشدار یونیت کنترل ESP در وضعیتی قرار دارد که نشانگر سالم بودن سیستم است اما در سیستم عیب یا خطا وجود دارد .

دیاگرام عیب یابی:

اندازه و فشار تایر	سنسور سرعت چرخ ESP یونیت کنترل	لوله های ترمز	بلوک هیدرولیک (HU)	ترمز معمولی	بدنه یونیت ESP کنترل	منبع تغذیه یونیت ESP کنترل	سیستم شارژ	باتری	چراغ هشدار یونیت ESP کنترل	قطعات داشبورد	یونیت کنترل ESP	دلایل احتمالی خطای عیب یابی
									X	X	X	سوئیچ باز می باشد اما چراغ عیب یابی یونیت کنترل ESP روشن نمی گردد .
					X	X	X	X	X			سوئیچ باز می باشد و چراغ هشدار یونیت کنترل ESP ، 4 ثانیه روشن می ماند .
					X	X	X	X				در هنگام رانندگی یا موقعی که خودرو پارک است چراغ یونیت کنترل ESP روشن می گردد و تا موقعی که سوئیچ باز است و بسته نشده است روشن می ماند .
					X	X	X	X	X	X		در هنگام رانندگی یا موقعی که خودرو پارک است چراغ یونیت کنترل ESP چشمک می زند .
		X	X	X								اگر چه چراغ هشدار یونیت کنترل ESP در وضعیتی قرار دارد که نشانگر سالم بودن سیستم است اما در سیستم عیب یا خطا وجود دارد .

عیب یابی

1	سوئیچ باز می باشد اما چراغ عیب یابی یونیت کنترل ESP روشن نمی گردد .		
علت بروز خطا	مدار چراغ هشدار یونیت کنترل ESP به بدنه خودرو اتصال کوتاه کرده است .		
مراحل	بررسی موارد	عملکرد	
1	هنگامی که سوئیچ باز می باشد اما چراغ عیب یابی یونیت کنترل ESP روشن نمی گردد ؟	بله	بررسی نمائید که کد خطایی ثبت نشده باشد اگر کد خطا ثبت شده است آن را رفع کرده و به مرحله بعد بروید .
		خیر	مدار PS و بدنه داشبورد را بررسی نمائید .
2	آیا چراغ هشدار در صورتی که سوئیچ باز است و کانکتور یونیت کنترل ESP جدا شده است روشن می ماند ؟	بله	اگر یونیت کنترل ESP اتصال کوتاه شده است یونیت کنترل ESP را تعویض نمائید .
		خیر	به مرحله بعد بروید .
3	بررسی نمائید که آیا دسته سیم مربوط به جلو آمپر و یونیت کنترل ESP اتصال کرده است ؟	بله	قطعه معیوب را تعمیر نمائید .
		خیر	مدار چراغ هشدار جلو آمپر را تعمیر نمائید.

2	سوئیچ باز می باشد و چراغ هشدار یونیت کنترل ESP ، 4 ثانیه روشن می ماند .		
علت بروز خطا	در یونیت کنترل ESP خطا تشخیص داده شده است . یونیت کنترل ESP ولتاژ دریافتی خود را بسیار پائین تشخیص می دهد . یونیت کنترل ESP درست کار نمی کند . مدار چراغ هشدار یونیت کنترل ESP دچار قطعی شده است .		
مراحل	بررسی موارد	عملکرد	
1	آیا اتصال کانکتور یونیت کنترل ESP به خوبی بر قرار شده است ؟	بله	بررسی نمائید که کد خطایی ثبت نشده باشد اگر کد خطا ثبت شده است آن را رفع کرده و به مرحله بعد بروید .
		خیر	مدار PS و بدنه داشبورد را بررسی نمائید .
2	آیا چراغ هشدار یونیت کنترل ESP در صورتی که سوئیچ باز است و بعد از مدت 4 ثانیه خاموش می گردد ؟	بله	اگر یونیت کنترل ESP اتصال کوتاه شده است یونیت کنترل ESP را تعویض نمائید .
		خیر	به مرحله بعد بروید .
3	بررسی عیب یابی مربوط به کد های خطا را انجام دهید . به عیب یابی عملکرد ، یونیت کنترل ESP ، تست DTC مراجعه نموده و بررسی نمائید که آیا کد خطایی ثبت شده است؟	بله	قطعه معیوب را تعمیر نمائید .
		خیر	مدار چراغ هشدار جلو آمپر را تعمیر نمائید.
4	ولتاژ باتری را بررسی نمائید که مناسب باشد .	بله	به مرحله بعد بروید .
		خیر	باتری و سیستم شارژ را مورد بررسی قرار دهید .
5	آیا هنگامی که موتور روشن است و در دور آرام مشغول کار است	بله	به مرحله بعد بروید .

ولتاژ باتری مطلوب می باشد ؟	خیر	سیستم شارژ را مورد بررسی قرار دهید .
-----------------------------	-----	--------------------------------------

مراحل	بررسی موارد	عملکرد
6	اتصال کانکتور یونیت کنترل ESP را جدا نموده و آن را از طریق ابزار مخصوص به دسته سیم متصل نمائید . از ابزار مخصوص استفاده نموده و چراغ هشدار را به بدنه متصل نمائید . آیا هنگامی که سوئیچ در موقعیت باز قرار می گیرد چراغ هشدار یونیت کنترل ESP خاموش می گردد ؟	بله
		خیر
		دسته سیم بین PS و بدنه یونیت کنترل ESP را مورد بررسی قرار دهید . قطعی سیم بین دسته سیم و چراغ هشدار یونیت کنترل ESP در صفحه کیلومتر را مورد بررسی قرار داده و تعمیر نمائید .

3	در هنگام رانندگی یا موقعی که خودرو پارک است چراغ یونیت کنترل ESP روشن می گردد و تا موقعی که سوئیچ باز است و بسته نشده است روشن می ماند .	سیستم کنترل در یونیت کنترل ESP خطا تشخیص داده شده است اما هنگامی که سوئیچ مجدداً باز می گردد ، سیستم کنترل یونیت کنترل ESP عملکرد صحیح خود را دارا می باشد . ولتاژ باتری کمتر از آنچه که باید باشد تشخیص داده شده اما هنگامی که سوئیچ مجدداً باز می گردد ، سیستم کنترل یونیت کنترل ESP عملکرد صحیح خود را دارا می باشد .
---	--	---

مراحل	بررسی موارد	عملکرد
1	تست کد خطای DTC را انجام دهید . (به عملکرد OBD ، تست یونیت کنترل ESP مراجعه کرده و بررسی نمائید که آیا کد خطا در حافظه ذخیره شده است ؟)	بله
		خیر
2	ولتاژ باتری را بررسی نمائید که مناسب باشد .	بله
		خیر
3	آیا هنگامی که موتور روشن است و در دور آرام مشغول کار است ولتاژ باتری مطلوب می باشد ؟	بله
		خیر
		برای هر کد خطای ثبت شده بررسی را تکرار نمائید . به مرحله بعد بروید . باتری و سیستم شارژ را مورد بررسی قرار دهید . دسته سیم بین سیستم کنترل یونیت کنترل ESP و بدنه را مورد بررسی قرار دهید . سیستم شارژ را مورد بررسی قرار دهید .

4	در هنگام رانندگی یا موقعی که خودرو پارک است چراغ یونیت کنترل ESP چشمک می زند .	قطعی موقتی در یونیت کنترل ESP خطا تشخیص وجود دارد که به صورت متناوب قطع و وصل می گردد . (سیم تغذیه مثبت و بدنه به صورت لحظه ای دچار قطعی گردیده اند)
مراحل	بررسی موارد	عملکرد
1	آیا اتصال کانکتور یونیت کنترل ESP به خوبی بر قرار شده است ؟	بله
		خیر
2	آیا اگر چراغ هشدار یونیت کنترل ESP در هنگام رانندگی روشن بوده است با استارت مجدد خودرو دوباره روشن می گردد؟	بله
		خیر
		به مرحله بعد بروید . کانکتور را به خوبی متصل نموده و به مرحله بعد بروید . جعبه اتصالات یونیت کنترل ESP را مورد بررسی قرار دهید .

	خیر	به مرحله بعد بروید .
3	بله	بررسی عیب یابی مربوط به کد های خطا را انجام دهید . به عیب یابی عملکرد ، یونیت کنترل ESP ، تست DTC مراجعه نموده و بررسی نمائید که آیا کد خطایی ثبت شده است؟
	خیر	به مرحله بعد بروید .

4	بله	ولتاژ باتری را بررسی نمائید که مناسب باشد .
	خیر	باتری و سیستم شارژ را مورد بررسی قرار دهید .
5	بله	آیا هنگامی که موتور روشن است و در دور آرام مشغول کار است ولتاژ باتری مطلوب می باشد ؟
	خیر	سیستم شارژ را مورد بررسی قرار دهید .
6	بله	اتصال کانکتور یونیت کنترل ESP را جدا نموده و آن را از طریق ابزار مخصوص به دسته سیم متصل نمائید . از ابزار مخصوص استفاده نموده و چراغ هشدار را به بدنه متصل نمائید . آیا هنگامی که سوئیچ در موقعیت باز قرار می گیرد چراغ هشدار یونیت کنترل ESP خاموش می گردد ؟
	خیر	دسته سیم بین PS و بدنه یونیت کنترل ESP را مورد بررسی قرار دهید . قطعی سیم بین دسته سیم و چراغ هشدار یونیت کنترل ESP در صفحه کیلومتر را مورد بررسی قرار داده و تعمیر نمائید .

5		اگر چه چراغ هشدار یونیت کنترل ESP در وضعیتی قرار دارد که نشانگر سالم بودن سیستم است اما در سیستم عیب یا خطا وجود دارد .
علت بروز خطا		در سیستم خطای مکانیکی وجود دارد .
مراحل	بررسی موارد	عملکرد
1	تست کد خطای DTC را انجام دهید . (به عملکرد OBD ، تست یونیت کنترل ESP مراجعه کرده و بررسی نمائید که آیا کد خطا در حافظه ذخیره شده است ؟)	بله
		خیر
2	فشار هیدرولیک یونیت کنترل ESP را مورد بررسی قرار دهید . به یونیت کنترل ESP مراجعه نموده ، فشار هیدرولیک یونیت کنترل ESP را مورد بررسی قرار دهید . آیا نتایج بررسی ها مورد قبول است ؟	بله
		خیر

آنالیز موارد خطاها

DTC	DTC(16hex)	نشانه عیب	تشریح DTC
C0032	0x4032	0100	سنسور سرعت چرخ جلو چپ دچار قطعی مدار شده یا اتصال کوتاه شده است .
C0031	0x4031	1000	سنسور سرعت چرخ جلو چپ عملکرد گذرا دارد .
C0035	0x4035	0100	سنسور سرعت چرخ جلو راست دچار قطعی مدار شده یا اتصال کوتاه شده است .
C0034	0x4034	1000	سنسور سرعت چرخ جلو راست عملکرد گذرا دارد .
C0038	0x4038	0100	سنسور سرعت چرخ عقب چپ دچار قطعی مدار شده یا اتصال کوتاه شده است .
C0037	0x4037	1000	سنسور سرعت چرخ عقب چپ عملکرد گذرا دارد .
C003B	0x403B	1000	سنسور سرعت چرخ عقب راست دچار قطعی مدار شده یا اتصال کوتاه شده است .
C003A	0x403A	1000	سنسور سرعت چرخ عقب راست عملکرد گذرا دارد .

در مواردی که خطا یا ایراد سنسور سرعت چرخ به وجود می آید ، عموماً دلایل زیر ممکن است موجب بروز آن گردیده باشد .

سنسور سرعت چرخ

دسته سیم سنسور سرعت چرخ

کانکتور دسته سیم

چرخ دنده یونیت کنترل ESP

اتصالات ECU

پس از تشخیص کد خطا سرعت خودرو را تا 15 کیلومتر بر ساعت افزایش دهید ، یونیت کنترل ESP شروع به کار کرده و صدای آن شنیده می شود . در این حالت نباید یونیت کنترل ESP را تعویض نمود .

خطاهای سنسور سرعت چرخ

خطا	جایی که احتمالاً موجب بروز خطا شده است .
سنسور سرعت چرخ یا سیگنال آن دچار ایراد است .	1. سنسور سرعت چرخ 2. اتصالات نادرست سنسور سرعت چرخ 3. ارتباطات سنسور سرعت چرخ 4. فاصله بسیار زیاد سنسور سرعت چرخ با چرخ دنده (پیچ نگهدارنده سنسور شل شده است و سنسور در جای خود دچار لرزش می گردد) 5. سنسور یا نگهدارنده آن دچار خوردگی یا پوسیدگی شده اند . 6. ایراد چرخ دنده (شامل کثیفی ، آسیب دیدگی دندانها)
ایراد اتصالات سنسور سرعت چرخ	1. کانکتور شکسته کثیف یا خیس شده است . 2. اتصال کانکتور سنسور سرعت چرخ شکسته یا شل شده است . 3. سیم مسیر بین سنسور و بدنه دچار قطعی شده است . 4. لایه عایقی متصل به سنسور دچار صدمه شده است .

سنسور سرعت چرخ ، سرعت چرخ را تشخیص داده و سیگنال مربوطه را به یونیت کنترل ESP می دهد . این سیگنال ها به گونه ای طراحی شده اند که کار یونیت کنترل ESP را کنترل می نمایند .

خطاهای سلونوئید

DTC	DTC(16hex)	نشانه عیب	تشریح DTC
C1095	0x5095	0100	ایراد سلونوئید .
C0010	0x4010	0100	ایراد شیر ورودی جلو چپ
C0011	0x4011	0100	ایراد شیر خروجی جلو چپ
C0014	0x4014	0100	ایراد شیر ورودی جلو راست
C0015	0x4015	0100	ایراد شیر خروجی جلو راست
C0018	0x4018	0100	ایراد شیر ورودی چرخ عقب چپ

خطا	شرایط	جایی که احتمالا موجب بروز خطا شده است .
ایراد سلونوئید	1. سلونوئید مربوطه را فعال نمائید اما بدون فیدبک 2. به محض باز کردن سوئیچ ، ECU یونیت کنترل ESP ، بسته به اتصال کوتاه یا منبع تغذیه سلونوئید ، اتصال کوتاه موقتی یا پایدار را تشخیص می دهد . 3. در هنگام رانندگی خودرو خطای سلونوئید یا اتصالات آن تشخیص داده می شود . - خودرو با پدال ترمز فشرده نشده در حالت پایدار باقی می ماند . - هنگامی که پدال ترمز فشرده می شود سرعت به 15 کیلومتر بر ساعت می رسد . 4. در همه شرایط خطاهای لوله های روغن در یونیت کنترل ESP با واحد فشار هیدرولیک به وجود می آید .	1. لوله های روغن واحد فشار هیدرولیک یونیت کنترل ESP دچار ایراد شده اند 2. خطای مکانیکی و فشار هیدرولیک

ECU یونیت کنترل ESP از طریق کنترل بدنه هر سلونوئید ، عملکرد سلونوئید را کنترل می نماید تا فشار روغن ترمز را تنظیم و کنترل نماید .

خطاهای پمپ برگشت و موتور

DTC	DTC(16hex)	نشانه عیب	تشریح DTC
C0020	0x4020	0100	پمپ برگشت کار نمی کند .

خطا	شرایط	جایی که احتمالا موجب بروز خطا شده است .
پمپ / موتور برگشت	1. پس از آنکه رله پمپ برگشت به مدت 60 ثانیه فعال شد ، بازبینی پمپ برگشت نشان می دهد که ولتاژی وجود ندارد . 2. رله موتور و پمپ برگشت دچار خرابی شده و کار نمی کند . بازبینی پمپ برگشت نشان می دهد که ولتاژ 2/5 ثانیه افزایش یافته است . 3. کارکرد رله موتور پمپ برگشت متوقف شده است ، بازبینی پمپ برگشت نشان می دهد که ولتاژ دچار افت نشده است .	1. مدار موتور پمپ برگشت در یونیت کنترل ESP 2. قطعی مدار رله پمپ برگشت 3. ایراد در مدار رله پمپ برگشت 4. ایراد در اتصالات پمپ برگشت 5. بدنه شل شده است 6. مثبت تغذیه شل شده است . 7. خطا در موتور پمپ برگشت

در مرحله کاهش فشار یونیت کنترل ESP ، پمپ برگشت کار می کند و روغن ترمز پمپ کمکی چرخ ترمز کننده را به لوله های پمپ اصلی آن پمپاژ می نماید و فشار روغن ترمز پمپ کمکی ترمز را کاهش می دهد .

در مرحله کاهش فشار EBD : روغن ترمز پس از آنکه در آکومولاتور ذخیره شد بازگشت داده می شود اما اگر آکومولاتور با روغن ترمز پر گردد ، توقف چرخ های عقب سریع تر از چرخ های جلو خواهد بود و ECU یونیت کنترل ESP عملکرد پمپ برگشت را کنترل می نماید و پمپ روغن اضافی را به مدار پمپ اصلی ترمز باز می گرداند .

خطای میکروسوییچ چراغ ترمز :

خطا	شرایط	جایی که احتمالا موجب بروز خطا شده است .
میکروسوییچ ترمز	1. سیگنال مدار میکروسوییچ ترمز 2. بدنه مدار چراغ ترمز 3. چراغ ترمز	1. میکروسوییچ ترمز 2. مدار میکروسوییچ ترمز 3. کانکتور میکروسوییچ ترمز 4. بدنه یونیت کنترل ESP 5. واحد کنترل ESP با رگولاتور فاشر روغن ترمز

میکروسوییچ ترمز یک میکروسوییچ معمولاً باز است . هنگامی که پدال ترمز فشرده می شود ، این میکروسوییچ وصل می گردد . میکروسوییچ چراغ ترمز مثبت تغذیه لامپ چراغ ترمز را تامین می نماید .

ECU یونیت کنترل ESP بر ولتاژ میکروسوییچ چراغ ترمز نظارت می نماید تا بتواند همزمان با ترمز ، مدار میکروسوییچ ترمز را هم تست نماید .

توصیه : دسته سیم میکروسوییچ ترمز را بررسی نمائید .

یونیت کنترل ESP را نباید تعویض کرد .

خطاهای ECU :

DTC	DTC(16hex)	نشانه عیب	تشریح DTC
C1900	0x5900	0100	افزایش ولتاژ بیش از حد ECU
C1901	0x5901	0100	کاهش ولتاژ بیش از حد ECU
C1000	0x5000	0100	خطای HW در ECU

توصیه : باتری و سطح ولتاژ آن را بررسی نمائید .

یونیت کنترل ESP را نباید تعویض کرد .

راهنمای تنظیم و نگهداری ESP

1. اقدامات احتیاطی برای تعمیرات و عیب یابی

واحد تنظیم فشار هیدرولیکی ESP یک جزء مربوط به ایمنی است به طوری که در مورد تعمیر و نگهداری و عیب یابی این بخش لازم است که موارد ایمنی عمومی و اقدامات پیشگیرانه و همچنین اقدامات احتیاطی تشخیصی زیر پیروی شود.

(a) سیستم ESP باید توسط تکنسین‌هایی که به صورت حرفه‌ای آموزش دیده‌اند تعمیر و نگهداری شود. علاوه بر این، تنها قطعات ارائه شده توسط اصلی را می‌توان در جایگزینی استفاده کرد.

(b) در مورد مشکلات در اتصالات ترمینال یا قطعات نصب شده، قطعات مشکوک را بازدید کنید و دوباره ببندید. ممکن است سیستم دوباره به طور کامل یا موقت به حالت نرمال برگردد.

(c) با هدف تعیین محل مشکل، لازم است برای بررسی وضعیت در هنگام وقوع مشکل مواردی از قبیل کد خطاها- جریان داده‌ها و سوابق قبلی مورد بررسی قرار گیرند.

(d) قبل از تشخیص مشکل سیستم ESP، لازم است مطمئن شوید سیستم ترمز معمولی به صورت نرمال عمل می‌کند. عملکرد نرمال واحد کنترل الکترونیکی ESP وابسته به دقت سیگنال خروجی از دیگر سیستم‌های بدنه است و سیستم ESP ممکن است تحت تاثیر مشکلات دیگر سیستم‌ها قرار گیرد بنابراین لازم است کد خطاهای DTC دیگر سیستم‌ها مورد بررسی قرار گیرند، از قبیل کدهای خطا برای سیستم‌هایی مانند باتری، جعبه فیوز، موتور، گیربکس و تجهیزات بدنه و غیره

(e) در مدت روشن بودن خودرو و یا در حال حرکت، واحد کنترل الکترونیکی ESP، پایش همه اجزاء الکترونیکی مربوط به ESP را برای عملکرد نرمال خودرو نگه می‌دارد.

(f) هنگامی که سوئیچ خودرو باز است، لامپ‌های ABS، EBD و ESP برای حدود 3 ثانیه روشن است. در صورت نبودن هیچ مشکل در سیستم‌های ABS، EBD و ESP لامپ‌ها به صورت اتوماتیک خاموش می‌شوند.

(g) در مورد مشکلات شناسایی شده در سیستم‌ها، دو شرط زیر وجود خواهد داشت: 1- در زمان روشن بودن سوئیچ جرقه، برخی از لامپ‌های هشدار دهنده روشن می‌مانند؛ 2- لامپ‌های هشدار دهنده در مدت حرکت خودرو روشن می‌مانند. هنگامی که لامپ هشدار دهنده ABS روشن است راننده می‌تواند از ترمز معمولی استفاده کند اما راننده باید برای جلوگیری از قفل شدن چرخ تاحد امکان نیروی ترمزی چرخ را کاهش دهد. وقتی که فقط لامپ ESP روشن است، عملکرد ABS و EBD ممکن است تحت تاثیر خرابی ESP قرار بگیرد. بنابراین در صورت روشن شدن لامپ‌های هشدار دهنده، لازم است با دقت با خودروی هایما اتوماتیک رانندگی کنید تا تعمیرات لازم برای جلوگیری از مشکلات بیشتر که ممکن است منجر به تصادف شود، صورت پذیرد.

(h) یونیت هیدرولیکی با واحد کنترل کننده فشار شامل قسمت‌های زیر است:

① ESP ECU: به رله موتور پمپ برگشت دهنده و رله شیر برقی تجهیز شده است.

② شیر برقی (در مجموع 12): شامل 2 ورودی روغن، 4 شیر ورودی، 4 شیر خروجی، 2 شیر سوئیچینگ

فشار بالا و 2 شیر کنترل برگشت دهنده

③ پمپ برگشت دهنده و آکومولاتور فشار

④ سنسور فشار، موتور پمپ برگشت دهنده، پیچ‌ها و غیره، فقط می‌توانید یونیت هیدرولیک با واحد کنترل را

به صورت کامل جایگزین کنید و تعمیرات اساسی یا جزیی مجاز نمی‌باشد.

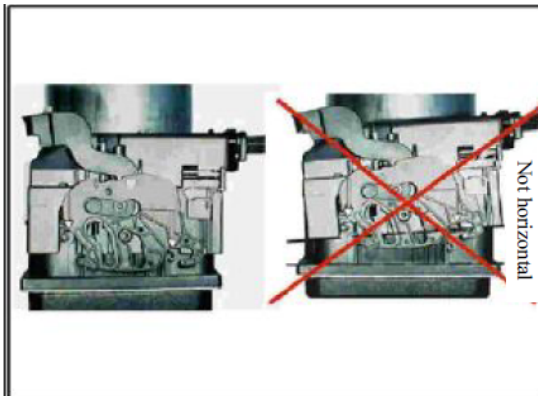
(i) جداسازی و سوار کردن ESP ECU

① قبل از جداسازی کانکتور مهارکننده ESP ECU، لازم است سوئیچ خودرو را در حالت خاموش

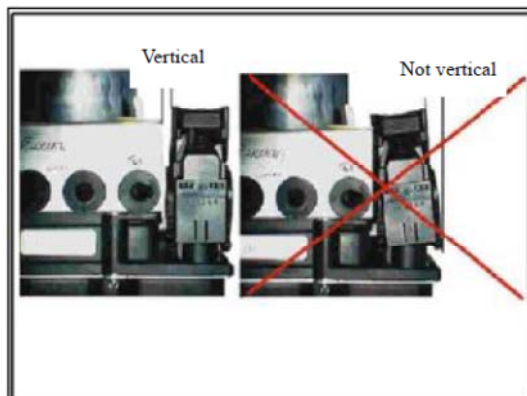
قرار دهید و در حالت موتور روشن، اجازه جداسازی و یا الحاق را ندارید؛

② مطمئن شوید که کانکتور مهارکننده ESP ECU خشک و تمیز و بدون مواد خارجی هستند؛

③ کانکتور مهارکننده ESP ECU باید به صورت افقی در محل خود نصب شود (با انتهای افقی به پایه)؛



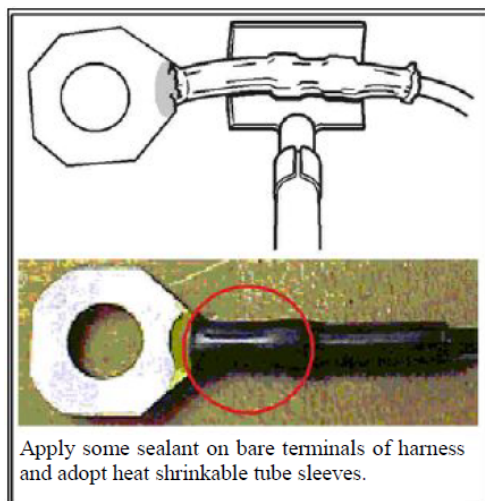
④ کانکتور مهارکننده ESP ECU باید به صورت عمودی در محل خود نصب شود (با سمت عمودی آن به پایه).



(j) برای نصب و یا جداسازی کانکتور مهارکننده و سنسور واحد یونیت هیدرولیک ESP، باید سوئیچ خودرو در حالت بسته باشد مگر اینکه در مراحل بازرسی طور دیگری مشخص شده باشد. به منظور اجتناب از اشتباه در سوئیچ خودرو، کابل مثبت باتری را ترجیحاً قطع کنید.

(k) بوش ESP8 می‌تواند به طور معمول بدون برنامه ریزی در اتومبیل هایما مورد استفاده قرار بگیرد. برنامه ECU را فلش .

- (l) یونیت هیدرولیک ESP با واحد کنترل باید به خوبی بر روی هم بنشینند. در صورت ضعیف بودن این نشست، ممکن است آب و نم از طریق اثر موینگی کانال‌های پایین مهارکننده به داخل ESP ECU نفوذ



کند و منجر به عدم عملکرد آن شود. اقدامات پیشگیرانه را انجام دهید: از درزگیر و تیوپ‌های حرارتی بر روی پایه‌های عریان کانکتور مهارکننده استفاده کنید.

- (m) مطمئن شوید که سیم کشی تمام سنسورهای چرخ که سالم است.
- (n) یونیت هیدرولیک ESP باید به درستی به خط ترمز متصل شود. واحد کنترل ESP نمی‌تواند اتصال صحیح خط ترمز را کنترل کند بنابراین مشکل پشتیبانی را انجام نخواهد داد. به هر حال، انجام نادرست ممکن است منجر به حوادث جدی شود. محل قرارگیری علائم روی واحد کنترل فشار هیدرولیک ESP اندکی متفاوت شده و مطابق است با:

MC1: اتصال خط ترمز اول به سیلندر اصلی

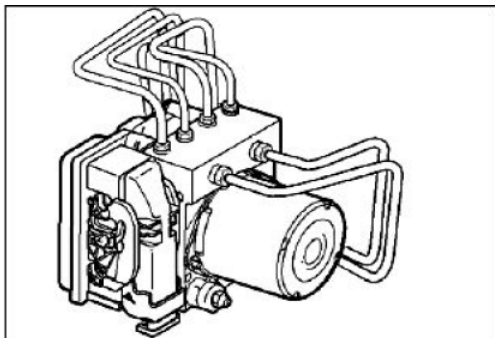
MC2: اتصال خط ترمز دوم به سیلندر اصلی

FL (or VL): اتصال لوله ترمز به سیلندر ترمز چرخ جلو سمت چپ

FR (or VR): اتصال لوله ترمز به سیلندر ترمز چرخ جلو سمت راست

RL (or HL): اتصال لوله ترمز به سیلندر ترمز چرخ عقب سمت چپ

RR (or HR): اتصال لوله ترمز به سیلندر ترمز چرخ عقب سمت راست

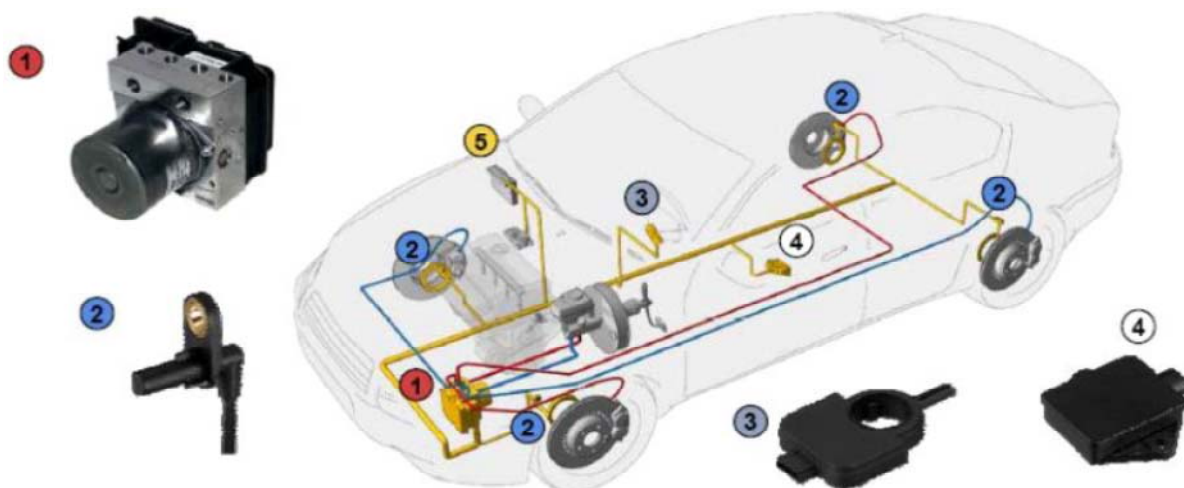


2. تعمیر و نگهداری و تجهیزات عیب‌یابی:

دستگاه عیب‌یاب هایما (مولتی برند) برای عیب یابی ESP هم استفاده میشود و عملکرد آن به صورت زیر است:

مشخصات سیستم	عملکرد عیب یابی
خواندن کدهای خطا	
پاک کردن کدهای خطا	
خواندن اطلاعات در حال اجرا	
مقداردهی اولیه سنسور فرمان	

3. نمودار موقعیت اجزاء:



این نمودار فقط به عنوان یک مرجع مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای موقعیت قطعات خاص، به کتابچه راهنمای تعمیرات و نگهداری خودرو مراجعه کنید.

- ① مجموعه واحد کنترل ESP
- ② سنسور سرعت خودرو
- ③ سنسور زاویه فرمان
- ④ سنسور سرعت انحراف

4. روش عیب‌یابی برای سیستم ESP با واحد کنترل

1	رانندگی به طرف تعمیرگاه
2	آنالیز مشکلات مشتری
3	خواندن کد خطاها
به مرحله 4	موجود
به مرحله 9	بدون خطا
4	کدهای خطا را در چک لیست پر کنید و آنها را پاک کنید
5	بررسی و نحوه تولید مشکلات: به خودرو شتاب بدهید تا سرعت به بیش از 15 km/h برسد تا وضعیت مشکل شبیه سازی شود و دوباره خطاها خوانده شود.
خطاهای جاری. به مرحله 8	موجود
حفظ خطاها. به مرحله 6	بدون خطا
6	آیا خطا مربوط به دلیلی است؟
مشکل تصادفی. به مرحله 7	بله
حذف مشکل. به مرحله 9	بدون خطا
7	یکبار دیگر مشکل را شبیه سازی کنید.
8	انجام و حذف مشکل مطابق لیست خطاها. به مرحله 10
9	انجام و حذف مشکل مطابق با جدول علائم خطا
10	رفع مشکلات تایید شده و انجام بازدیدهای بعد از اتمام تعمیرات
11	جلوگیری از بازگشت مجدد مشکل
12	پایان

5. بازدیدهای تشخیصی

5.1 بازرسی اولیه

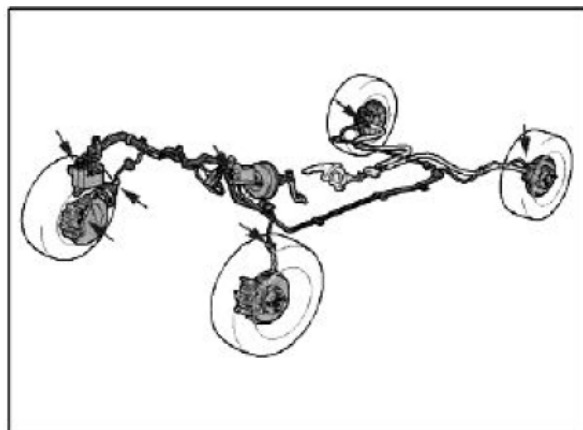
قطعاتی که به آسانی در دسترس است و ممکن است منجر به خطا در سیستم ESP شود را بازرسی کنید. بازرسی‌های چشمی و روشهای بازرسی ظاهری ممکن است محل مشکل را به سرعت مشخص کند در نتیجه عیب یابی بیشتر غیرضروری است.

(a) مطمئن شوید تایرها و رینگ چرخ‌های نصب شده بر روی اتومبیل با ابعاد و توصیه شده یکسان باشند و طرح و عمق آج لاستیک بر روی یک محور یکسان باشد.

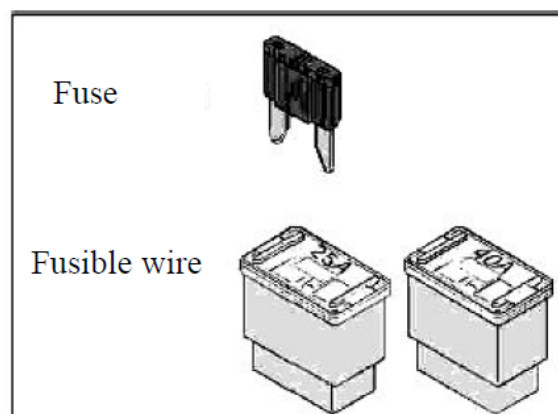
توجه: برای شناسائی مدل‌های خاص تایر به کتابچه تعمیرات خودرو مراجعه کنید (عکس تایر فقط جهت راهنمایی استفاده شده و با خودرو مطابقت ندارد).



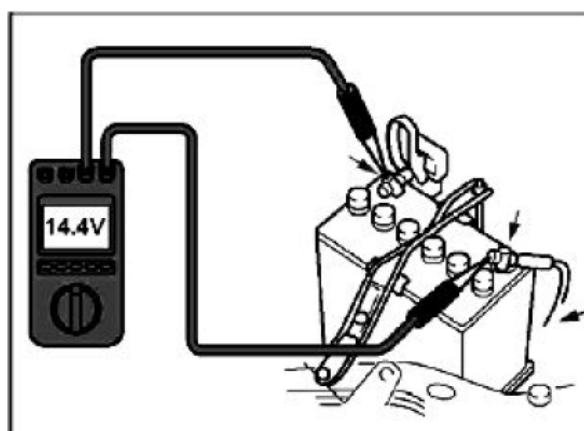
(b) یونیت هیدرولیکی و اتصالات خطوط ترمز را از نظر نشتی چک کنید.



(c) فیوزهای مربوطه با ظرفیت 10 A (برای ECU)، 25 A (برای شیرهای برقی)، 40 A (برای موتور پمپ) در جعبه فیوز را چک کنید. پین‌ها و کانکتورهای فیوز را جهت اتصال خوب چک کنید. فقط فیوزها با مدل مناسب باید به کار برود.



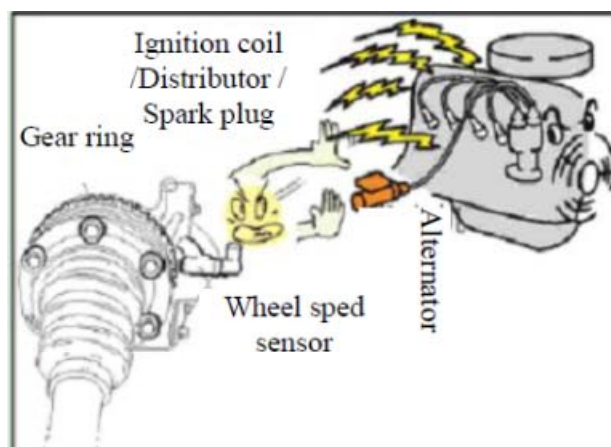
(d) مطمئن شوید ولتاژ تامین شده از طرف باتری در رنج نرمال باشد (رنج نرمال ولتاژ برای ECU 16.8-9.7 ولت است)



(e) کانکتورهای باتری را از نظر خوردگی یا شل بودن بررسی کنید.

(f) بازرسی‌های ظاهری و چشمی را برای اجزاء الکتریکی زیر انجام دهید:

- ① اجزاء و پین‌های کانکتور مهارکننده ESP از نظر اتصال صحیح چک کنید، له شدگی و یا قطع شدن
- ② در صورت استفاده از اجزاء ولتاژ بالا یا جریان بالا مانند اجزاء احتراق، دینام و موتور، دستگاه صوتی و یا آمپلی فایر نصب شده، ممکن است جریان القایی در مدارها تولید کنند و سبب تداخل در عملکرد نرمال مدارها شوند.

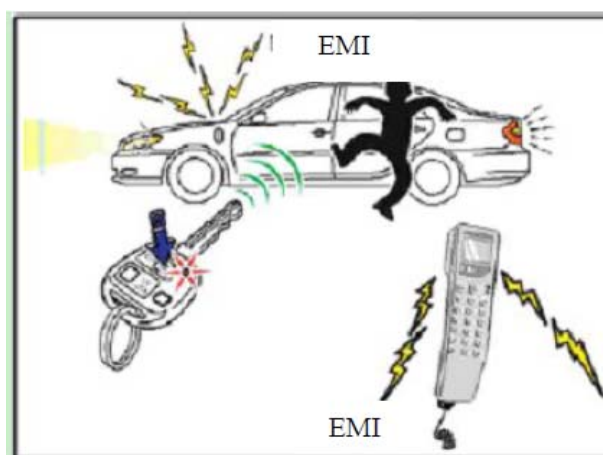


③ اجزاء مربوط به ESP را از نظر شل بودن و یا ناقص جازدن اتصالات چک کنید.

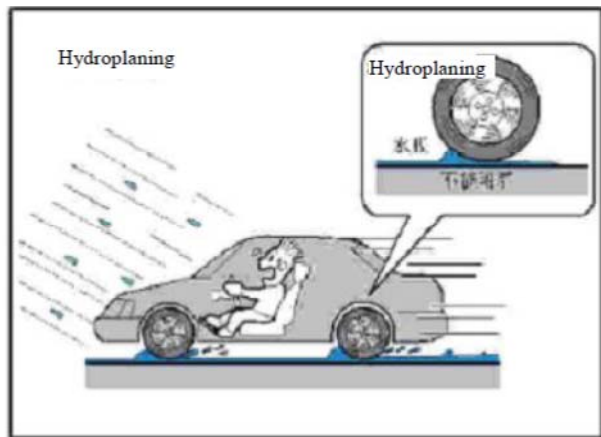
④ اجزاء ESP به تداخل الکترومغناطیسی (EMI) حساس هستند. این سبب ایجاد علائم خطا موقت می-

شود، دستگاه‌های نصب شده پس از فروش را از نظر نصب درست بررسی کنید، از قبیل دستگاه‌های هشدار

دهنده دزدگیر، نصب روشنایی و لامپ‌های مختلف، سیستم صوتی و تلفن خودرو و غیره.

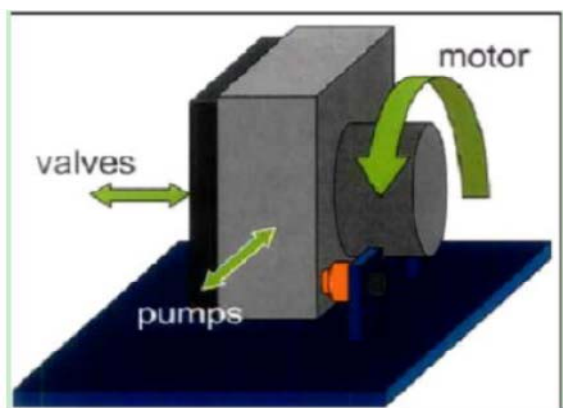


(g) ESP یک سیستم ایمنی فعال است. عملکرد ESP براساس حد چسبندگی بین لاستیک و سطح جاده است. با این حال وقتی با سرعت بالاتر از حد مجاز گردش شود و یا رانندگی در جاده‌های لغزنده با سرعت بالا، ESP نمی‌تواند به طور کامل از لغزش خودرو جلوگیری کند.



(h) صدای عملکرد ESP

بعد از روشن شدن موتور وقتی که سرعت خودرو به 15 km/h می‌رسد، صدای (وز وز) کوتاهی در محفظه موتور وجود خواهد داشت. این صدا برای (بازرسی خودکار) سیستم ESP است و پدیده‌ای نرمال می‌باشد. صداهایی که در مدت عملکرد نرمال ESP ساخته می‌شوند عبارتند از: صداهای پمپ داخلی یونیت هیدرولیکی، شیر برقی‌ها و عملکرد پمپ برگشت دهنده، ارتعاش پدال ترمز و همچنین صداهای اثر سیستم تعلیق به علت عملکرد ترمز، و غیره



وقتی که صدا در مدت بازرسی خودکار سیستم یا عملکرد ESP بیش از حد بلند است، علت ممکن است به شرح زیر باشد:

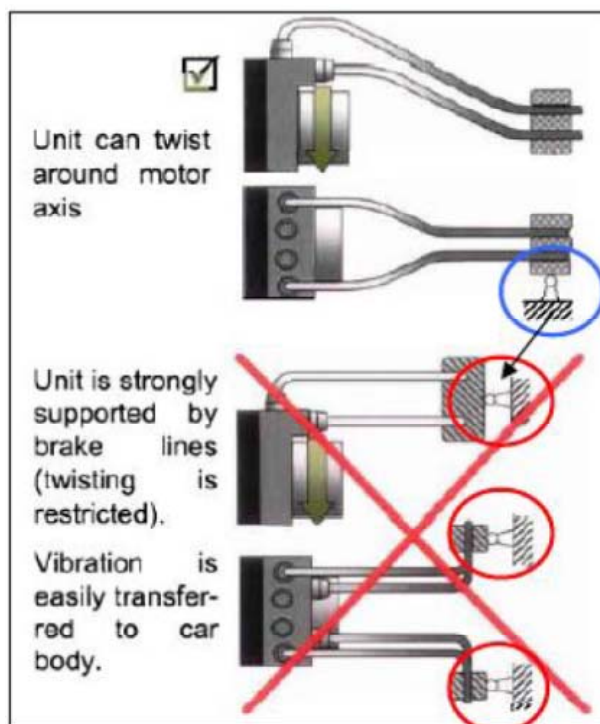
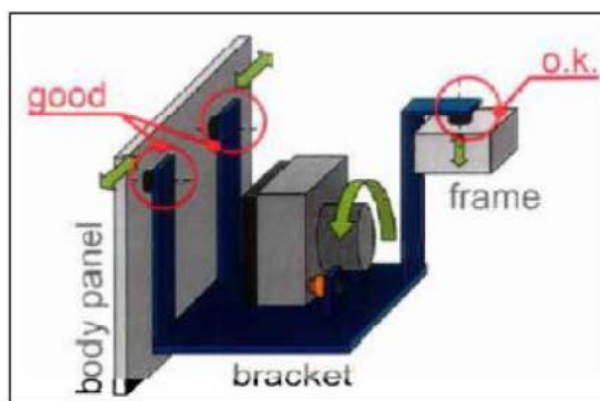
لقی در ثابت کننده‌های واحد کنترل فشار هیدرولیکی

لقی در پایه واحد کنترل فشار هیدرولیکی

آسیب دیدگی و یا گم شدن واشر قفلی واحد هیدرولیکی فشار

شل شدن ثابت کننده‌های اتصالات خط ترمز

اختلاف جهت اتصالات خط ترمز نسبت به وضعیت کارخانه‌ای

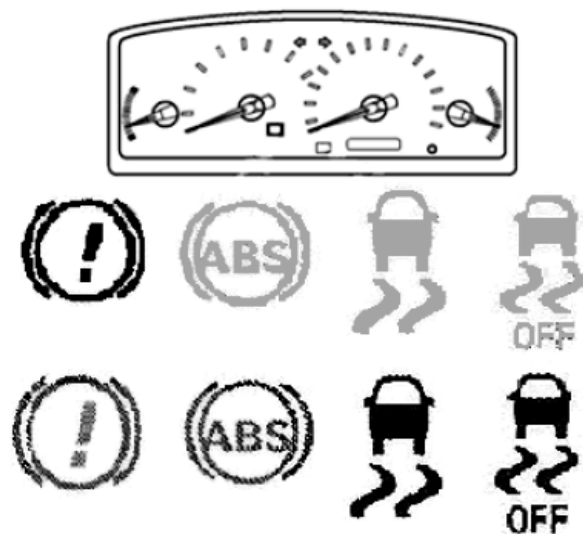


5.2 لامپ اخطار بازرسی

(a) رها کردن اهرم ترمز دستی

(b) بررسی لامپ‌های هشدار دهنده

سوئیچ خودرو را باز کنید (روشن کنید)، بررسی لامپ هشدار دهنده ABS، لامپ هشدار دهنده EBD و لامپ هشدار دهنده ESP و این لامپ‌ها باید به مدت 30 ثانیه روشن و سپس خاموش شود.



توجه:

ترتیب لامپ‌های هشدار دهنده مدل به مدل متفاوت است.

در مورد عملکرد غیرعادی لامپ‌های هشدار دهنده، کار عیب یابی در مدار ABS، EBD و ESP انجام شود.

لامپ هشدار ESP OFF	لامپ هشدار ESP	لامپ هشدار ABS	لامپ هشدار EBD	
				سوئیچ خودرو را باز کنید، لامپ هشدار ABS، لامپ هشدار ESP و لامپ هشدار ESP OFF باید روشن شوند. اگر سیستم نرمال باشد، لامپ‌ها باید 2 ثانیه بعد از روشن شدن سوئیچ خاموش شوند.

تمام چراغ‌های هشدار دهنده باید در صورت نرمال بودن سیستم پس از بازرسی از خود خاموش شوند.				
در حال حاضر در سیستم ESP مشکل وجود دارد. برای مشکل‌های خاص به کدهای عیب‌یابی مراجعه کنید. در عملکرد ESP و TDS خرابی وجود دارد اما ABS و EBD هنوز کار می‌کنند. برای مثال: خرابی ناشی ممکن است از ECU موتور، سنسور زاویه غریبک فرمان و یا مشکل از سنسور شتاب انحراف و ... باشد.				
① در حال حاضر در سیستم ESP مشکل وجود دارد. برای مشکل‌های خاص به کدهای عیب‌یابی مراجعه کنید. در سیستم‌های TCS و ESP مشکلاتی وجود دارد اما EBD هنوز کار می‌کند. ② کدهای مرتبط با مشکل در حال حاضر مربوط به سنسور سرعت چرخ و یا پمپ برگشت دهنده ESP است.				
وقتی که سرعت خودرو کمتر از 12 km/h باشد، لامپ‌های هشدار دهنده ESP و ABS روشن می‌مانند، عملکردهای ABS، TCS و ESP خاموش به صورت موقت کار نمی‌کنند، وقتی سرعت خودرو بیشتر یا مساوی 12 km/h باشد لامپ هشدار دهنده ABS و ESP خاموش می‌شود بعد از تعیین وجود نداشتن مشکل و همچنین بازرسی دینامیکی سیستم (مقدار ناچیزی صدای عملکرد پمپ برگشت دهنده وجود دارد) و تبدیل کدهای خطای جاری به کدهای خطای حافظه‌ای.				

① عیب‌یابی از سیستم ESP توسط دستگاه عیب‌یاب انجام می‌شود. وقتی که سرعت خودرو کمتر از 10 km/h باشد، تمام عملگرهای عیب‌یابی به صورت نرمال عمل می‌کنند، وقتی که سرعت خودرو بیشتر یا مساوی 10 km/h باشد، لامپ‌های هشدار دهنده بعد از عیب‌یابی نرمال خاموش می‌شوند. عملگرهای ESP به صورت طبیعی کار می‌کنند. ② منبع تغذیه سیستم ESP ضعیف است بنابراین تمام عملگرهای یونیت هیدرولیک با مشکل مواجه هستند. ③ مشکلات جاری در سیستم ESP رفع نشده- اند بنابراین عملگرهای یونیت هیدرولیک با مشکل مواجه هستند.				
در این لحظه مشکلاتی مانند پایین بودن بیش از حد سطح روغن ترمز یا آزاد نکردن اهرم ترمز دستی وجود دارد، عملگرهای الکتریکی ESP، ABS و EBD به صورت نرمال می‌باشند.				
عملکرد کنترل ESP یا TCS در حال انجام است.			 Flicker	
منبع تغذیه تغییرپذیر برای سیستم ESP ایجاد وقفه می‌کند (برای مثال: فیوز سوخته یا درست نصب نشده)				
کلید ESP OFF را فشار دهید.				 OFF

5.3 بازرسی اولیه با دستگاه عیب یاب

تعمیرکاران می‌توانند جریان داده‌ها و اطلاعات زمان واقعی فعالیت همه سوئیچ‌ها، سنسورها و مکانیزیم عملگرها را از طریق دستگاه عیب یاب به آسانی و قابل اعتماد بخوانند بدون باز کردن و بستن قطعه ای. بنابراین برای کوتاه شدن زمان تعمیرات لازم است قبل از تشخیص مشکل، جریان اطلاعات خوانده شود. عملکرد دستگاه عیب‌یاب باید با توجه به مدل آن تعیین شود. برای جزئیات بیشتر به راهنمای عملکرد دستگاه عیب یاب خودرو مراجعه کنید.

(a) دستگاه عیب یاب را از طریق لینک ارتباطی عیب یابی تحت شرایط موتور خاموش و خودرو در حالت پارک وصل کنید.

(b) سوئیچ خودرو را در حالت باز قرار دهید و وارد منو جریان داده‌ها شوید و ارتباط عملکرد دستگاه عیب یاب را بخوانید. در این لحظه، به طور معمول لامپ نشان دهنده مشکل روشن خواهد شد.

(c) جریان داده‌ها را مطابق با صفحه نمایش دستگاه عیب یاب بخوانید.

آیتم	مقدار و رنج قابل نمایش	وضعیت طبیعی	توجه
سنسور چرخ جلو چپ	km/h -350 km/h 1.75	سرعت واقعی چرخ	سرعت چرخ محرک ممکن است کمی بالاتر از سرعت چرخ متحرک باشد
سنسور چرخ جلو راست	km/h -350 km/h 1.75	سرعت واقعی چرخ	سرعت چرخ محرک ممکن است کمی بالاتر از سرعت چرخ متحرک باشد
سنسور چرخ عقب چپ	km/h -350 km/h	سرعت واقعی چرخ	سرعت چرخ محرک

ممکن است کمی بالاتر از سرعت چرخ متحرک باشد		1.75	
سرعت چرخ محرک ممکن است کمی بالاتر از سرعت چرخ متحرک باشد	سرعت واقعی چرخ	km/h - 350 km/h 1.75	سنسور چرخ عقب راست
	9.6 – 16.8 V	0 - 20.4 V	ولتاژ باتری
	سوئیچ خودرو در وضعیت باز: همه شیرها در وضعیت خاموش هستند. در طول مدت فعال سازی عملکرد سیستم ABS تمام شیرهای ورودی/ خروجی دارای عملکرد خاموش و روشن هستند در مدت فعال شدن عملکرد TCS، شیرهای ورودی/ خروجی، شیرهای کنترل برگشت و شیرهای سوئیچینگ فشار بالا دارای	ON/OFF	شیر ورودی جلو چپ
		ON/OFF	شیر خروجی جلو چپ
		ON/OFF	شیر ورودی جلو راست
		ON/OFF	شیر خروجی جلو راست
		ON/OFF	شیر ورودی عقب چپ
		ON/OFF	شیر خروجی عقب چپ
		ON/OFF	شیر ورودی عقب راست
		ON/OFF	شیر خروجی عقب راست
		ON/OFF	شیر کنترل برگشت 1
		ON/OFF	شیر کنترل برگشت 2

	عملکرد on/off می باشند. در طول فعال سازی عملکرد ESP، چرخ جلو درگیر در جهت خارج (افزایش چرخش) یا چرخ عقب سمت داخل (چرخش ناکافی) شیرهای ورودی/خروجی متناظر با هم، شیرهای کنترل برگشت و شیرهای سوئیچینگ فشار بالا دارای عملکرد on/off می باشند.		
	زمانی که پدال ترمز فشرده شود روشن است زمانی که پدال ترمز رها شود خاموش است	ON/OFF	سوئیچ پدال ترمز
	در زمان عمل کردن صدای بسیار ضعیفی تولید می کند.	ON/OFF	موتور پمپ برگشت دهنده
	در زمانی که سوئیچ خودرو باز است وصل می شود.	ON/OFF	رله شیر برقی ها

توجه:

لازم است بعد از بازرسی ESP با استفاده از دستگاه عیب یاب تست جاده انجام شود. کدهای خطا را پاک کنید زمانی که لازم است از عملکرد نرمال ESP و عملکرد متعارف سیستم ترمز مطمئن شوید. لازم است روش های بازرسی زیر قبل از تعویض ESP انجام شود:

1. بازرسی دینامیکی

زمانی که برخی از مشکلات حذف می شوند (از قبیل ناپایداری سیگنال سنسور چرخ یا مشکل در پمپ برگشت دهنده)، لامپ هشدار دهنده روشن نخواهد شد. فقط زمانی که سرعت خودرو تقریباً 15 km/h برسد و ESP از خود بازرسی عبور خواهد کرد، لامپ هشدار دهنده روشن خواهد شد.

2. بررسی عبوری

ESP را باز کنید و آن را بر روی خودرو دیگر که از نظر مدل و کارکرد ESP یکسان است نصب کنید. فقط کانکتور مهارکننده ESP را نصب کنید، از اتصال محکم کانکتور و اتصال قابل اطمینان تمام سیمهای سنسورها مطمئن شوید. سپس موتور را روشن کرده و تست خودرو را انجام دهید. در زمان تست، سرعت خودرو باید بیشتر از 15 km/h باشد تا بازرسی خودکار دینامیکی انجام شود.

اگر لامپ های هشدار دهنده ESP و ABS خاموش شد، این نشانه آن است که واحد ESP بدون مشکل است. اگر لامپ های هشدار دهنده ESP و ABS روشن ماند، این نشانه آن است که مشکلی در ESP وجود دارد و لطفاً ESP جایگزین را جهت تعویض بردارید.

5.4 تست عملکرد اجزاء

5.4.1 تست عملکرد پمپ برگشت دهنده را انجام دهید:

(a) سوئیچ خودرو را ببندید؛

(b) دستگاه عیب یاب را به کانکتور عیب یابی وصل کنید؛

(c) سوئیچ خودرو را باز کنید اما موتور را روشن نکنید؛

(d) وارد منوی (تست اجزا) در دستگاه عیب یاب شوید و پمپ برگشت دهنده را به صورت نرمال فعال کنید،

صدای عملکرد پمپ برگشت دهنده وجود خواهد داشت.

5.4.2 تست عملکرد شیر برقی را انجام دهید:

توجه:

قبل از تست شیرهای برقی، پیشنهاد شده که پمپ برگشت دهنده کامل شود به منظور اطمینان از عملکرد نرمال

پمپ برای انجام این آزمون به دو تعمیرکار به طور همزمان نیاز است.

(a) سوئیچ خودرو را ببندید.

(b) دستگاه عیب یاب را به کانکتور عیب یابی وصل کنید.

(c) یکی از تعمیرکاران در خودرو بنشیند و خودرو را توسط بالابر بلند کنید. در این لحظه، چرخ‌ها باید از

زمین جدا شوند.

(d) سوئیچ خودرو را باز کنید اما موتور را روشن نکنید.

(e) وارد قسمت تست اجزاء دستگاه عیب یاب شوید و عملکرد شیرهای برقی را مطابق نشانه‌های روی

دستگاه تست کنید.

(f) در مرحله اول، شیر ورودی چرخ جلو چپ و شیر خروجی را تست کنید. در طول انجام این آزمایشات،

تعمیرکار داخل خودرو باید پدال ترمز به شدت فشار دهد.

فاز ترمزگیری متعارف

نرمال: تعمیرکار خارج از خودرو، چرخ جلو سمت چپ را نمی‌تواند بصورت دستی بچرخاند.

فاز افزایش فشار: وارد قسمت "فاز افزایش" با استفاده از دستگاه عیب یاب شوید.

نرمال: تعمیرکار خارج از خودرو، چرخ جلو سمت چپ را نمی‌تواند بصورت دستی بچرخاند.

فاز تعمیر و نگهداری فشار: وارد قسمت " فاز تعمیر و نگهداری فشار " با استفاده از دستگاه عیب یاب شوید.

نرمال: تعمیرکار خارج از خودرو، چرخ جلو سمت چپ را نمی تواند بصورت دستی بچرخاند.

فاز جبران فشار: وارد قسمت " فاز جبران فشار " با استفاده از دستگاه عیب یاب شوید.

نرمال: تعمیرکار خارج از خودرو، چرخ جلو سمت چپ را نمی تواند بصورت دستی بچرخاند.

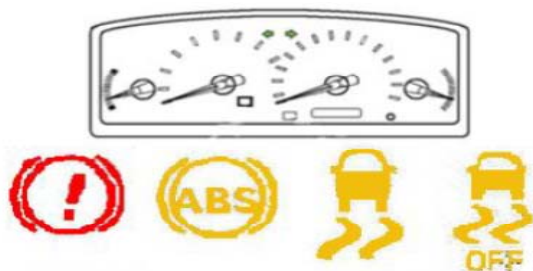
(g) سپس آزمایشات را برای چرخ جلو راست، چرخ عقب راست انجام دهید و نتیجه آزمایش باید با چرخ جلو چپ یکسان باشد.

5.4.3 تست های لامپ های هشدار دهنده ESP، EBD و ABS را انجام دهید.

(a) سوئیچ خودرو را ببندید.

(b) دستگاه عیب یاب را به کانکتور عیب یابی وصل کنید.

(c) در مورد عملکرد تست های لامپ های هشدار دهنده ABS، EBD و ESP این لامپ ها باید روشن و



خاموش شوند مطابق دستورالعمل دستگاه عیب یاب.

5.5 تست سنسور سرعت چرخ

همه تغییرات سیگنال را می توان از طریق محاسبه این تست بدست آورد برای تشخیص مشکل مکانیکی دنده رینگ، مانند مشکل واکنش شدید و مشکل دندانه

(a) دستگاه عیب را به کانکتور عیب یابی وصل کنید.

(b) سوئیچ خودرو را باز کنید، کدهای خطای ECU را بخوانید، در مورد حافظه بدون کد خطا، به مرحله

(d) بروید.

(c) کدهای خطا را پاک کنید، اگر شما برای پاک کردن خطا دچار مشکل هستید، در مرحله اول به قسمت "عیب‌یابی کد خطا" و سپس به مرحله (b) بروید.

(d) در مرحله اول ترمز چرخ‌های محرک جلو را بر روی سکو تست کنید

(e) تست ترمز گیری بر روی سکو را شروع کنید بطوری که چرخ‌ها آزادانه بچرخند

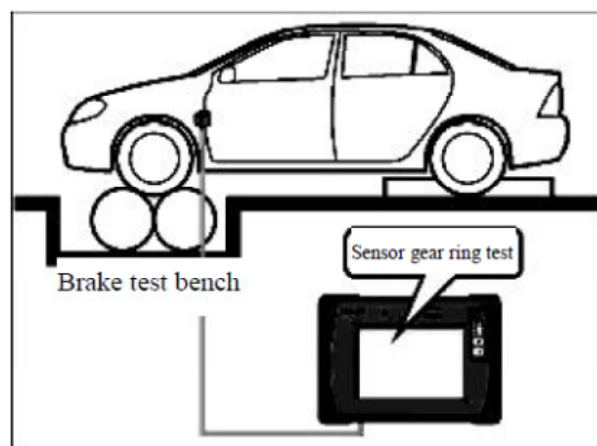
توجه:

در مدت آزمایش ترمز، اهرم تعویض دنده در خودرو با گیربکس دستی باید در موقعیت دنده خلاص قرار گیرد و در خودرو با گیربکس اتوماتیک اهرم تعویض دنده در موقعیت خلاص N قرار گیرد.

(f) وارد قسمت "آزمایش سنسور سرعت چرخ" برای آزمایش سنسور سرعت چرخ شوید. به طور کلی،

غلطک باید 3~5 دور بچرخد. وقتی مشکل شناسایی شد، لطفاً چک کنید:

- قطر تایر
- خلاصی بلبرینگ تویی
- چرخش آزاد حلقه دندانه‌دار، تغییر شکل آن، خرابی و یا شکسته شدن دنده آن
- همه سنسورهای سرعت چرخ از نظر جذب ضایعات آهن یا ذرات خارجی دیگر
- همه سنسورهای سرعت چرخ‌ها و حلقه دندانه‌دار هم تراز و نصب شده باشد.
- سنسور سرعت همه چرخ‌ها



5.6 هواگیری

هواگیری را به صورت دستی از واحد هیدرولیک انجام دهید و سه روش انتخابی هواگیری برای تعمیرکاران وجود دارد.

1- هواگیری واحد پرکننده

2- هواگیری از پدال

3- ترکیبی از هواگیری از پدال و هواگیری واحد پرکننده

توضیحات

هواگیری ترمز می‌تواند در مدار اول و دوم انجام شود.

در مورد تعویض اجزاء سیستم ترمز (از قبیل تعویض مایع ترمز، تعویض اجزاء سیستم ترمز و تعویض واحد هیدرولیک) توسط مشتری یا خالی کردن پدال ترمز، لازم است، هواگیری سیستم ترمز انجام شود.

در زمان تعویض واحد هیدرولیک می‌بایست از واحد هیدرولیک تر. به همراه ECU و سنسور فشار استفاده کرد؛ در مدت هواگیری، لازم است از نظر دست نخوردگی ساختار سیستم ترمز و همچنین کانکتورهای خطوط فشار بالای هیدرولیک مطمئن شوید.

قبل از هواگیری، اهرم انتخاب دنده را در موقعیت دنده P (برای گیربکس اتومات) یا خلاص (برای گیربکس دستی) قرار دهید و اهرم ترمز دستی را بالا بکشید.

روغن ترمز برای بدن انسان مضر است. در صورت تماس اتفاقی پوست با روغن ترمز، ضروری است در اسرع وقت آن را بشوید.

5.5.1 هواگیری به وسیله تخلیه/ پرکردن واحد (2bar /200 Kpa برای هواگیری)

دستگاه پر کردن/ خالی کردن را به مخزن روغن ترمز متصل کنید، مطمئن شوید روغن ترمز به مقدار کافی وجود دارد و سوئیچ روشن است و فشار روی 2 bar قرار گرفته است.	A
	

پیچ هواگیری چرخ باز کرده و صبر کنید تا دستگاه همه حباب‌ها را خارج کند. ترتیب هواگیری: عقب چپ، جلو چپ، جلو راست و عقب راست.	B
	
مسافت حرکت پدال بررسی شود.	C
	
در مواردی که هواگیری با موفقیت انجام نشد، هواگیری را برای هر چرخ دوبار انجام دهید.	D
	
سطح روغن ترمز را بررسی کنید باید بین ماکزیمم و مینیمم باشد.	E

5.5.2 هواگیری از پدال

روغن ترمز را داخل مخزن پر کنید (تا زمانی که سطح روغن به فیلتر روی مخزن برسد)	A
	
مطابق ترتیب زیر سیلندر هر چرخ را هواگیری کنید ترتیب هواگیری: عقب چپ، جلو چپ، جلو راست و عقب راست.	B
	
پیچ هواگیری را باز کنید.	C
	
به صورت متوالی پدال ترمز را فشار دهید.	D
	
پیچ هواگیری را ببندید	E
	
پدال ترمز را رها کنید.	F
	

مسافت حرکت پدال بررسی شود.	G
	
در مواردی که هواگیری با موفقیت انجام نشد، هواگیری را دوباره انجام دهید.	H
	
سطح روغن ترمز را بررسی کنید باید بین ماکزیمم و مینیمم باشد.	J

5.5.3. ترکیبی از هواگیری از پدال و هواگیری 2 bar

دستگاه پر کردن/ خالی کردن را به مخزن روغن ترمز متصل کنید، مطمئن شوید روغن ترمز به مقدار کافی وجود دارد و سوئیچ روشن است و فشار روی 2 bar قرار گرفته است.	A
	
پیچ هواگیری چرخ باز کرده و صبر کنید تا دستگاه همه حبابها را خارج کند. ترتیب هواگیری: عقب چپ، جلو چپ، جلو راست و عقب راست.	B
	
به صورت متوالی پدال ترمز را فشار دهید.	B1
	
مسافت حرکت پدال بررسی شود.	C
	
در مواردی که هواگیری با موفقیت انجام نشد، هواگیری را دوباره انجام دهید.	D
	
سطح روغن ترمز را بررسی کنید باید بین ماکزیمم و مینیمم باشد.	E

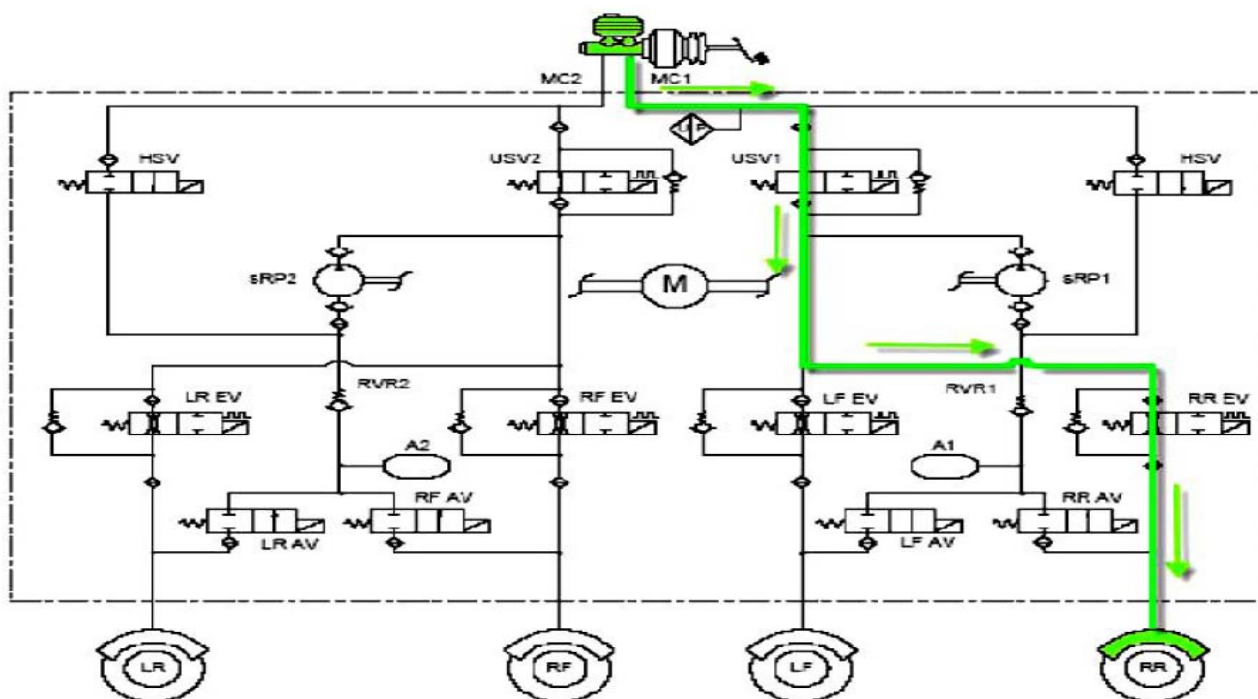
توجه:

ترتیب پیشنهاد شده برای هواگیری از مدار ترمز X: عقب چپ، جلو چپ، جلو راست، عقب راست.

اگر فشار قبل از باز کردن پیچ هواگیری آزاد شد، به طور کلی، سطح پر شده به صورت اتوماتیک تصحیح خواهد شد در تمام مدت هواگیری، سطح روغن در مخزن نباید پایین تر از سطح مشخص بیاید.

5.5.4 دیاگرام شماتیک هواگیری دستی

دیاگرام شماتیک هواگیری دستی برای مدار 4 کاناله ESP8x: چرخ عقب راست.



حالت عملکرد:

جریان روغن ترمز به سیلندر چرخ از طریق سیلندر اصلی و واحد هیدرولیک. پیچ هواگیری چرخ جلو چپ را باز کنید و پیچ‌های هواگیری دیگر چرخ‌ها بسته باشد. پدال ترمز را به طور مکرر فشار دهید تا زمانی که همه حباب‌ها و ذرات خارجی به طور کامل خارج شوند و روغن ترمز تمیز شود. همین روند در سایر سه چرخ تکرار کنید.

6 جدول علائم خطا

در مورد زمانی که مشکل رخ می‌دهد و هیچ کد خطایی وجود ندارد، بازرسی‌های مربوطه از مدارها با توجه به علائم خطا انجام شود مطابق جدول نشان داده شده در زیر و به ترتیب صفحات عیب‌یابی کنید.

توجه:

- فیوز و رله را قبل از بازرسی محل معیوب چک کنید.
- لازم است در مورد تعویض واحد تنظیم فشار هیدرولیک با ESP یا سنسورهای مربوطه، سوئیچ جرقه در وضعیت خاموش قرار گیرد.

7. تشخیص مشکل تصادفی

در سیستم‌های الکترونیکی، تماس‌های ضعیف لحظه‌ای در مدارهای گوناگون به وجود می‌آید که منجر به خطاهای تصادفی یا ثبت خطا در حافظه ECU می‌شود. برای خطاهای تصادفی، پیدا کردن علت مشکل با روش‌های عمومی سخت است. در این مورد، شبیه‌سازی مشکل، کلیدی برای عیب‌یابی و محل بروز عیب می‌باشد.

1 بازرسی اولیه

انتخاب کنید اطلاعات وضعیت را در وقتی مشکلی از طرف مشتریان به وجود می‌آید: سرعت خودرو، وضعیت ترمز، وضعیت لامپ هشدار دهنده‌ها، وضعیت سطح جاده و شرایط مجاور آن.

- چه زمانی مشکل اتفاق می‌افتد یعنی بعد از روشن شدن اتفاق می‌افتد
- اضافه شدن بعد تجهیزات بعد از فروش (مانند سیستم صوتی، GPS، سیستم ضد سرقت و غیره)
- نظم وقوع مشکل را بررسی کنید

(b) دستگاه عیب‌یاب را وصل کرده و کدهای خطای ثبت شده را بخوانید

(c) علل احتمالی مشکل را براساس وضعیت بروز مشکل و شرح و توصیف مشتری و کدهای ثبت شده را تجزیه و تحلیل کنید و شرایط وقوع مشکل را شبیه‌سازی کنید.

برای مثال

وقتی که مشکل اصلی ارتعاشات مشکوک است:

- تمام اتصالات را به آرامی تکان دهید.
- مهار کننده‌ها را به آرامی بکشید.
- قطعات متحرک را بچرخانید یا تکان دهید (چرخ دنده حلقه‌ای سنسور سرعت چرخ) برای چندین بار وقتی که در مشکل اصلی دمای مشکوک است.
- اجزاء مشکوک را با حرارت سشوار گرم کنید
- جوشکاری سرد را با اسپری سرد بررسی کنید.
- وقتی که مدار کهنه یا منبع تغذیه ضعیف مشکوک است
- دستگاه‌های الکتریکی از جمله چراغ‌های جلو و سیستم ضدبخار را روشن کنید.
- (d) موارد زیر ممکن است منجر به روشن شدن لامپ‌ای هشدار دهنده شوند بدون داشتن کد خطا:
- اتصال کوتاه شدن مدار نشانگر لامپ هشدار دهنده به زمین به صورت متناوب.
- سست شدن اتصال بدنه واحد تنظیم فشار هیدرولیک ESP یا مونتاژ صفحه آمپر

2 بازرسی دستگاه‌های عیب‌یاب

(a) سوئیچ خودرو را ببندید و دستگاه عیب‌یاب را متصل کنید

(b) سوئیچ خودرو را باز کنید و وارد منو تست لحظه‌ای باز بودن مدار مطابق نشانه‌های دستگاه عیب‌یاب

شوید

(دستگاه‌های عیب‌یاب با مدل‌های مختلف در حالت عملکرد و منو آنها با هم متفاوت هستند.

لطفاً به دستورالعمل دستگاه‌های عیب‌یاب مراجعه کنید. در موردی بدون چنین منوی، به عنوان

جایگزین پایش جریان اطلاعات را به کار ببرید)

(c) درمورد صفحه مداوم مدار باز (باز)، لازم است انتقال جریان بین ECU و سنسور یا ECU با ECU

بررسی شود و پیدا کردن محل قرار داشتن نشانه‌های مربوطه

(d) انجام آزمایشات بر روی اجزاء مشکوک با استفاده از منوی تست اجزاء در دستگاه عیب‌یاب

توجه: عملیات تست را برای مدت طولانی بر روی شیرهای برقی انجام ندهید. (زمان تست باید کمتر از 60 ثانیه باشد) و باید بین دو آزمایش فاصله‌ای بیش از پنج دقیقه وجود داشته باشد جهت جلوگیری از سوختن سیم پیچ شیر برقی‌ها)

3 بازرسی سنسور سرعت چرخ

(a) سنسور سرعت چرخ و حلقه چرخ دنده را از نظر لقی، آسیب، تغییر شکل و چسبیدن اجزاء خارجی یا نصب غیر صحیح به صورت چشمی بررسی کنید.

(b) کانکتور سنسور چرخ را از نظر صحیح بودن سیم کشی بررسی کنید تا جلوگیری شود از هرگونه تداخل قطعات مکانیکی با کانکتور سنسور سرعت چرخ و مطمئن شوید که هیچ گونه منبع الکترومغناطیسی در آن نزدیکی وجود نداشته باشد.

(c) جریان اطلاعات سنسور سرعت چرخ را تحت شرایط شبیه‌سازی شده وقوع مشکل توسط دستگاه عیب‌یاب مشاهده کنید و نمایش غیرطبیعی سرعت چرخ را بررسی کنید.

8. تشخیص کدهای خطا

توضیح:

برای خواندن کد خطا دستگاه عیب‌یاب لازم است

در مواردی که هیچ مشکلی در بازرسی اجزا نبود، لازم است یونیت هیدرولیکی ESP و سیم اتصال بدنه/برق به ECU را بررسی کنید.

در مواردی که بیش از دو کد خطا حفظ شده، لازم است کدهای خطا و مدارهای مربوطه به علائم خطا در ابتدا باید بررسی شوند.

DTC	DTC(HEX)	علائم احتمالی خطا	تشریح کد خطا
C1900	0X5900	0100	بالا بودن ولتاژ تامین کننده قدرت ECU
C1901	0X5901	0100	پایین بودن ولتاژ تامین کننده قدرت ECU
C0032	0x4032	0100	باز بودن مدار کانکتور سنسور سرعت چرخ جلو چپ
C0031	0x4031	1000	خرابی سیگنال در سنسور سرعت چرخ جلو چپ
C0035	0x4035	0100	باز بودن مدار کانکتور سنسور سرعت چرخ جلو راست
C0034	0x4034	1000	خرابی سیگنال در سنسور سرعت چرخ جلو راست
C0038	0x4038	0100	باز بودن مدار کانکتور سنسور سرعت چرخ عقب چپ
C0037	x40370	1000	خرابی سیگنال در سنسور سرعت چرخ عقب چپ
C003B	0x403B	0100	باز بودن مدار کانکتور سنسور سرعت چرخ عقب راست
C003A	0x403A	1000	خرابی سیگنال در سنسور سرعت چرخ عقب راست
C1099	0x5099	0100	فرکانس معیوب سیگنال سنسور
C0046	0x4046	1000	خرابی الکتریکی سنسور فشار
C0046	0x4046	0000	مشکلات دیگر در سنسور فشار
C0460	0x4460	0100	تاخیر طولانی سنسور زاویه فرمان
C0460	0x4460	1000	خرابی سیگنال های سنسور زاویه فرمان
C0460	0x4460	0000	خرابی سنسور زاویه فرمان
C0196	0x4196	0100	تاخیر طولانی سیگنال سنسور زاویه انحراف
C0040	0x4040	1000	خرابی سیگنال های سنسور زاویه انحراف
C0082	0x4082	1000	سیگنال های غیر پایدار لامپ ترمز
C1000	0x5000	0100	خرابی سخت افزاری ECU
C1001	0x5001	0100	خرابی سخت افزاری شبکه CAN
U1000	0xD000	0100	خرابی ارتباطی شبکه CAN
U0100	0xC100	1000	خرابی ارتباطی شبکه CAN
		0100	خرابی سیگنال های EMS

U0101	0xC101	0100	خرابی ارتباطی شبکه CAN
		1000	خرابی سیگنال های TCU
C0010	0x4010	0100	وجود مشکل در شیر برقی ورودی جلو چپ
C0011	0x4011	0100	وجود مشکل در شیر برقی خروجی جلو چپ
C0014	0x4014	0100	وجود مشکل در شیر برقی ورودی جلو راست
C0015	0x4015	0100	وجود مشکل در شیر برقی خروجی جلو راست
C0018	0x4018	0100	وجود مشکل در شیر برقی ورودی عقب چپ
C0019	0x4019	0100	وجود مشکل در شیر برقی خروجی عقب چپ
C001C	0x401C	0100	وجود مشکل در شیر برقی ورودی عقب راست
C001D	0x401D	0100	وجود مشکل در شیر برقی خروجی عقب راست
C0001	0x4001	0100	خرابی در مدار 1 شیر برگشت دهنده
C0002	0x4002	0100	خرابی در مدار 2 شیر برگشت دهنده
C0003	0x4003	0100	خرابی در مدار 1 شیر فشار بالا
C0004	0x4004	0100	خرابی در مدار 2 شیر فشار بالا
C1095	0x5095	0100	وجود مشکل در رله گرمکن
C0020	0x4020	0100	وجود مشکل در پمپ برگشت دهنده
C0072	0x4072	1000	گرم شدن بیش از حد شیر برقی ها
C004C	0x404C	0100	خرابی سوئیچ PATA
C1212	0x5212	1000	غیر صحیح بودن مدل های متغیر

8.1 دستورالعمل سنسور سرعت چرخ:

سنسور سرعت چرخ به کار گرفته شده جهت بررسی سرعت چرخ و انتقال سیگنال‌های مربوطه به ESP ECU.



این سیگنال در کنترل عملکرد ESP مورد استفاده قرار می‌گیرد. روی هر چرخ یک سنسور روی اکسل دیفرانسیل یک حلقه 48 دندانه وجود دارد. در این مدل سنسور سرعت چرخ فعال می‌باشد. ESP ECU ولتاژ 12 DC را برای عملکرد سنسور سرعت چرخ فراهم می‌کند. اصول کارکرد سنسورهای اثر هال، دامنه خروجی اساساً ثابت است و 50٪ موج مربعی: ولتاژ پایین 0/5 V و ولتاژ بالا 8 V می‌باشد، فرکانس با افزایش سرعت خودرو افزایش پیدا می‌کند. ESP ECU سرعت چرخ را با توجه به شکل موج فرکانس محاسبه می‌کند.

9. عدم سیگنال سنسور سرعت چرخ

به جدول زیر توجه کنید:

شرایط بازرسی	شرایط تنظیم	منطقه معیوب احتمالی
بعد از فعال‌سازی سوئیچ جرقه	تمام شرایط عملکردی	1. سوکت و پین‌های معیوب، آسیب دیده، آلوده و یا

مرطوب هستند 2. اتصال سیم سنسور سرعت چرخ خراب و یا شکسته است.	تمام شرایط عملکردی	بعد از فعال سازی سوئیچ جرقه
3. سیم سنسور به بدنه اتصال کوتاه شده است. 4. عایق سیم سنسور آسیب دیده است. 5. مشکلی در خود سنسور سرعت چرخ وجود دارد. 6. مشکلات دنده رینگ (خوردگی، آلودگی و یا آسیب دیدگی نوک دنده ها)	1) حداقل یک چرخ وجود دارد که سرعتش بالاتر از سرعت مرجع خودرو است 12 Km/h و سرعت غیرمجاز چرخش بیش از 18 s (در مورد لغزش، باید 72 s باشد) 2) برای چرخ در یک جهت یکسان (مانند چرخ های جلو چپ و عقب چپ) تفاوت بیش از 6 Km/h یا برای چرخ های روی یک اکسل یکسان هنگام فرمان (مانند چرخ های جلو چپ و عقب راست) اختلاف سرعت بیش از 14 Km/h	پایش سرعت چرخ a. سرعت مرجع خودرو: $0 \sim 100 \text{ Km/h}$
7. اتصال نادرست سنسور سرعت چرخ 8. وجود اختلال در سیگنال سنسور سرعت چرخ 9. فاصله بین سنسور سرعت چرخ و دنده رینگ بیش از حد زیاد است (علت جابه جایی ناشی از ارتعاش)	برای چرخ ها در یک جهت یکسان، اختلاف سرعت بیش از 6% سرعت مرجع خودرو، یا برای چرخ های روی اکسل در زمان اختلاف سرعت بیش از $4 \text{ Km/h} + 6\%$ سرعت مرجع خودرو یا برای چرخ های مورب در زمان، اختلاف سرعت بیش از $8 \text{ Km/h} + 6\%$ سرعت مرجع خودرو	پایش سرعت چرخ b. سرعت مرجع خودرو $100 \text{ Km/h} <$
10. خوردگی روی سنسور سرعت چرخ 11. تایر: ابعاد، فشار، نوع الگو و عمق آج.	1) در موارد خرابی سیگنال در یک یا دو سنسور سرعت چرخ، برای 20 s صبر کنید (با فشردن پدال ترمز) با 5 s (بدون فشردن پدال ترمز) سپس مشکل را شناسایی کنید. 2) در مورد خرابی سیگنال در سه یا چهار سنسور سرعت چرخ به طور همزمان، 1 s صبر کنید و سپس مشکل را شناسایی کنید.	پایش بلند مدت اختلال سیگنال
	20 S لازم است (در مورد لغزش چرخ، باید 80 s باشد) برای تایید مشکل: $1) 20 \text{ Km/h} \sim 100 \text{ Km/h}$، ماکزیم	پایش اختلاف سرعت چرخ وقتی سرعت خودرو $< 20 \text{ Km/h}$

	و مینیمم اختلاف سرعت مطلق چرخ بیش از 6٪ (2) 100 Km/h، ماکزیمم و مینیمم اختلاف سرعت مطلق چرخ بیش از 6٪ (3) در طول مدت حرکت، افزایش محدوده اختلاف سرعت از 4 Km/h	
1. سوکت و پین‌های معیوب، آسیب دیده، آلوده و یا مرطوب هستند 2. اتصال سیم سنسور سرعت چرخ خراب و یا شکسته است. 3. سیم سنسور به بدنه اتصال کوتاه شده است. 4. عایق سیم سنسور آسیب دیده است. 5. مشکلی در خود سنسور سرعت چرخ وجود دارد. 6. مشکلات دنده رینگ (خوردگی، آلودگی و یا آسیب دیدگی نوک دندانه‌ها) 7. اتصال نادرست سنسور سرعت چرخ 8. وجود اختلال در سیگنال سنسور سرعت چرخ 9. فاصله بین سنسور سرعت چرخ و دنده رینگ بیش از حد زیاد است (علت جابه‌جایی ناشی از ارتعاش) 10. خوردگی روی سنسور سرعت چرخ 11. تاثیر: ابعاد، فشار، نوع الگو	در مورد سرعت خودرو بین Km/h 6~10 بدون عملکرد ESP، عدد پالس از بین رفته با هر چرخش چرخ نمایش داده می‌شود و این پدیده بیش از 10 بار اتفاق می‌افتد. اگر سرعت خودرو $< 43 \text{ Km/h}$ باشد، در مدت 20~10 ms از مدت 60 ms سیگنال سرعت چرخ وجود نخواهد داشت اگر سرعت خودرو $< 12 \text{ Km/h}$ ، یکی یا دو تا از چرخ‌های در حال چرخش سرعتش کمتر از 2.75 Km/h است.	پایش دنده رینگ مثال: مفقودی دندانه پایش مکانیکی پایش با سرعت بالا (بکار بردن فقط سنسور سرعت چرخ محرک)
	در مواردی که سرعت چرخ برای دو چرخ بالاتر از 12 Km/h و برای یک یا دو چرخ باقی مانده سرعت کمتر از 5 Km/h، 20 s زمان برای تایید مشکل نیاز است.	پایش استارت آهسته

و عمق آج.		
-----------	--	--

9.1.1 روش تشخیص مشکل

1. تایید مشکل

(a) دستگاه عیب یاب را متصل کنید و کدهای خطا را ثبت کرده و بخوانید.

(b) کدهای خطا را پاک کنید: با استفاده از دستگاه عیب یاب عملیات مربوطه را با توجه به نشانه های

دستگاه عیب یاب انجام دهید.

توجه:

- کدهای خطا با استفاده از روش برداشتن باتری پاک نمی شوند.
- قبل از پاک کردن کد خطا، از نرمال بودن ولتاژ باتری مطمئن شوید.

(c) مشکل را شبیه سازی کنید.

آیا مشکل دوباره رخ می دهد؟

2. خطاهای تصادفی

(a) علت ممکن است به دلیل ارتعاش باشد:

- شل بودن اتصالات
- شل بودن اتصال سوکت مهارکننده
- شل بودن سنسور
- حرکت آزاد توپی بلبرینگ

(b) علت احتمالی در سیستم الکتریکی: تمام وسایل الکتریکی بر روی داشبورد را روشن کنید، از جمله

تمام لامپ ها، گرمکن شیشه عقب و سیستم صوتی که بعد از فروش خودرو اضافه شده.

(c) علت احتمالی ناشی از دما:

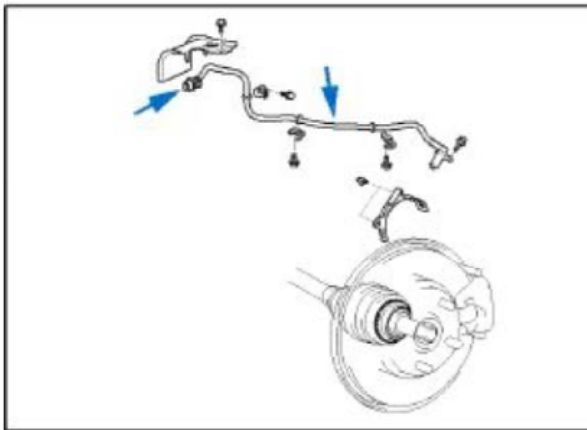
آیا مشکل حل شد؟

بله، برو به مرحله 12

نه، برو به مرحله 4

3. بازرسی ظاهری

(a) همه اتصالات سیم بین کانکتورهای ESP ECU و سنسور سرعت چرخ را بررسی کنید و در صورت



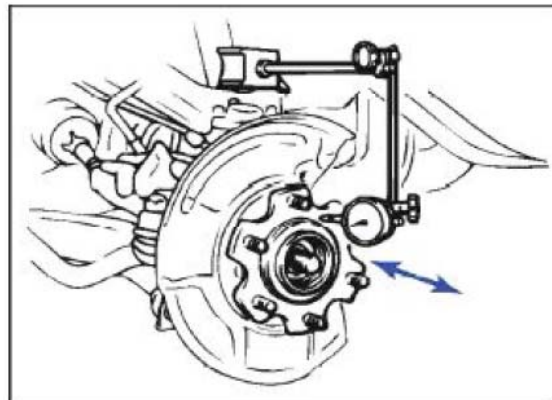
لزوم تعویض کنید.

(b) بازرسی تایر:

- مشخصات همه تایرها را بررسی کنید و در صورت لزوم تعویض کنید، برای مشخصات تایر، لطفاً به

کتابچه راهنما خودرو مراجعه کنید

- تایر و توپی چرخ را از نظر عیب بررسی کنید و در صورت لزوم تعمیر و یا تعویض کنید.



- فشار تایرها را برای نرمال بودن بررسی کنید و در صورت لزوم تنظیم کنید.

- عاج تایر را از نظر سایش غیرطبیعی بررسی کنید (سایش خارج از مرکز، سایش بیش از اندازه و سایش بیش از اندازه در عمق تایر)، در صورت لزوم تعویض یا بالانس تایر را انجام دهید، امتداد چرخ و شاسی را تنظیم کنید.



آیا مشکل حل شد؟

بله، به مرحله 12 بروید

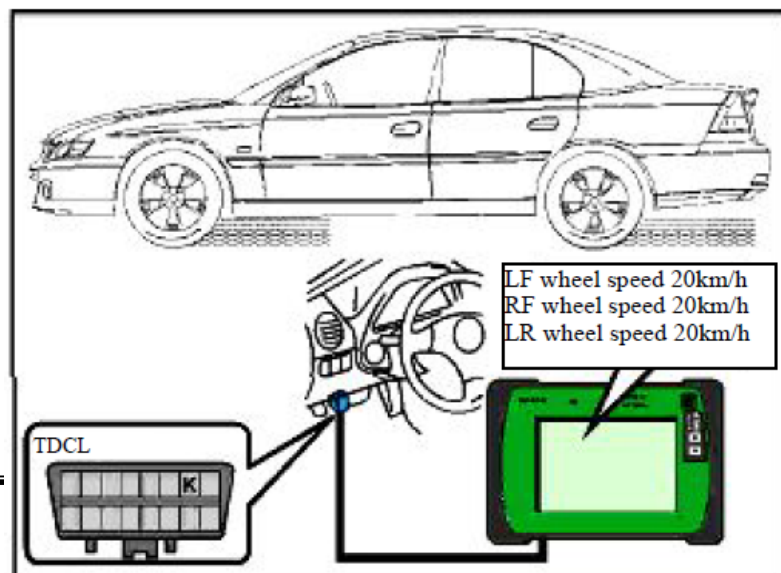
خیر، به مرحله 4 بروید

4. از دستگاه عیب یاب برای خواندن جریان اطلاعات استفاده کنید.

(a) دستگاه عیب یاب را وصل کنید و جریان اطلاعات را بخوانید.

(b) با خودرو در یک سرعت ثابت در شرایط جاده ای خوب رانندگی کنید و جریان اطلاعات را مشاهده کنید.

حالت عادی : سرعت همه چرخ ها اساساً به صورت یکنواخت نشان داده می شود.



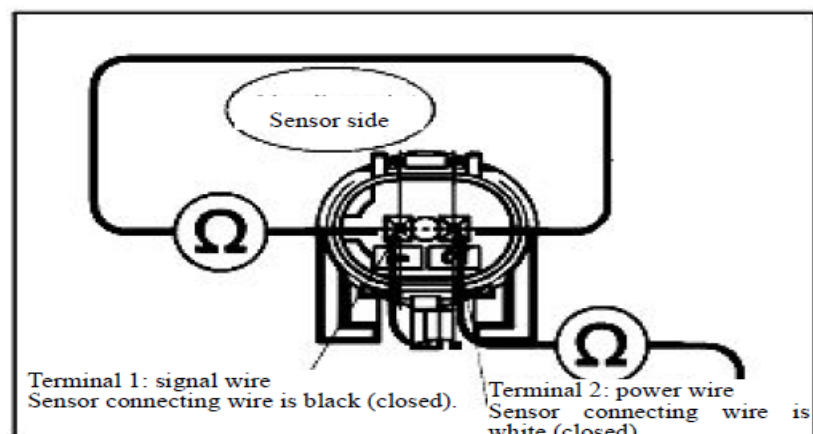
تذکر: یک انحراف $\pm 10\%$ برای سرعت سنج داشبورد مجاز می باشد.

حالت عادی، به مرحله 8 بروید

حالت غیرعادی، به مرحله 5 بروید

5. بررسی سنسور سرعت چرخ

(a) کانکتور سنسور سرعت چرخ را باز کنید.



حالت غیرعادی، سنسور سرعت چرخ را تعویض کنید و بعد از تایید عملکرد طبیعی و حذف مشکل به مرحله 6 بروید.

6. از صحیح بودن سیم کشی کانکتور سنسور سرعت چرخ مطمئن شوید.

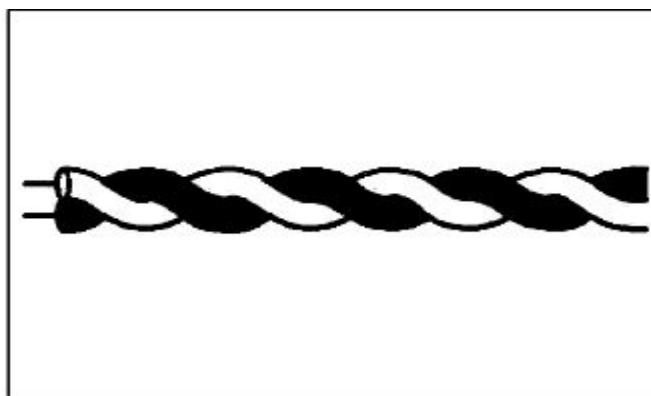
7. با یک اهمتر از مقاومت سیم کانکتور سنسور سرعت چرخ مطمئن شوید..

8. دسته سیم سنسور سرعت چرخ

دو سیم بهم تابیده شده سنسور سرعت چرخ سپر موثری برای جلوگیری از نفوذ اختلالات الکتریکی دیگر اجزاء الکتریکی می باشد.

برای جلوگیری از کاهش عملکرد اجزاء متصل به علت اختلالات الکتریکی، در تعمیرات دو سیم به هم تابیده شده، لازم است از مشخصات صحیح که در شکل زیر نشان داده شده مطمئن شوید:

(a) در طول مسیر سیم، لازم است که سیم 9 بار تابیده شود در کمتر از 310 mm قطر خارجی دو سیم به هم تابیده شده نباید از 60 mm تجاوز کند.



حالت غیرعادی، شکل را اصلاح کنید و بروید به مرحله 12.

حالت نرمال، بروید به مرحله 9.

9. نحو نصب سنسور سرعت چرخ را بررسی کنید.

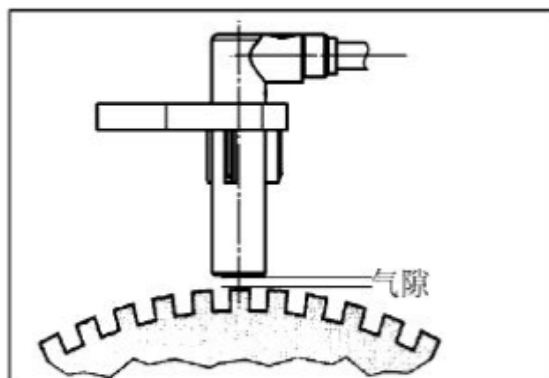
(a) استقرار مناسب سنسور سرعت چرخ را بررسی کنید.

نرمال: پیچ‌ها به طور مناسب سفت باشند و فاصله‌ای بین سنسور و نشیمنگاه وجود نداشته باشد.

(b) فاصله بین سنسور سرعت چرخ و چرخ دنده مناسب باشد.

فاصله سنسور چرخ جلو: 0/1 – 0/9 mm

فاصله سنسور چرخ عقب: 0/2 – 0/7 mm



حالت غیرعادی: مشکل را برطرف کنید و به مرحله 12 بروید

حالت نرمال: بروید به مرحله 10

10. نوک سنسور سرعت چرخ را بررسی کنید

(a) سنسور سرعت چرخ را باز کنید.

(b) نوک سنسور سرعت چرخ را بررسی کنید.

حالت نرمال: آسیب یا ماده خارجی در نوک سنسور وجود ندارد.

حالت غیر عادی، سنسور سرعت چرخ را تمیز یا تعویض کنید.

نرمال: بروید به مرحله 11

11. چرخ دنده روتوری سنسور چرخ را بررسی کنید

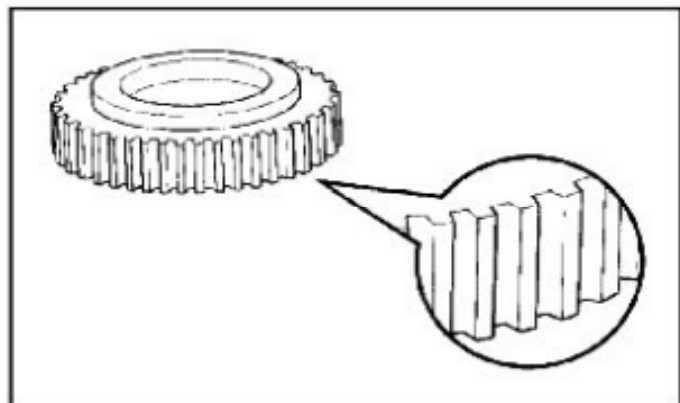
(a) روتور دندانه ای سنسور سرعت چرخ را باز کنید و دندانه روتور را از نظر تمیز بودن بررسی کنید.

(b) وضعیت دندانه روتور را بررسی کنید.

تذکر: در مورد موارد خارجی موجود روی دنده، بعد از تمیز کردن دنده دوباره نصب کنید و شکل موج

خروجی را بررسی کنید.

نرمال، اتصال بین پین اینترفیس ECU ESP و کانکتور مهارکننده را بررسی کنید.



تذکر: در مورد موارد خارجی موجود روی دنده، بعد از تمیز کردن دنده دوباره نصب کنید و شکل موج خروجی را بررسی کنید.

حالت غیرعادی، دنده روتوری سنسور سرعت چرخ را تمیز و یا تعویض کنید.
حالت نرمال، اتصال بین پین اینترفیس ESPECU و کانکتور را بررسی کنید.

12. بازرسی نهایی را برای تایید رفع عیب انجام دهید.

- (a) با استفاده از دستگاه عیب یاب کدهای خطا را پاک کنید.
- (b) سوئیچ خودرو را باز کنید و صبر کنید تا وقتی که بازرسی خودکار سیستم تمام شود.
- (c) خودرو را روشن کنید و به سرعت 15 km/h برسید تا بازرسی خودکار دینامیکی سیستم تکمیل شود.
- (d) کدهای خطا را با استفاده از دستگاه عیب یاب بخوانید. در مواردی که کدهای خطای مرتبط وجود نداشت، بازرسی تکمیلی تعمیراتی را انجام دهید.

9.2 تشریح شیر برقی

بعد از باز کردن سوئیچ خودرو، رله شیر برقی ESP روشن می شود جهت تامین قدرت شیر برقی یونیت هیدرولیک. رله شیر برقی تا زمانی که سوئیچ خودرو بسته شود یا کل عملکرد سیستم ESP از کار بی افتد قدرت را تامین می کند.

ESP ECU باز و بسته شدن شیر برقی را از طریق زمین (منفی) شیر برقی به منظور تنظیم فشار ترمز همه مدارات ترمز کنترل می کند.

شیر ورودی و شیر سوئیچینگ فشار بالا: از نوع PWM

شیر خروجی و شیر کنترل برگشت: نوع سوئیچینگ

روش عیب یابی مشکل

1 بازرسی ایستای خودرو

(a) مدار تامین قدرت واحد یونیت هیدرولیک ESP را بررسی کنید.

- وضعیت فیوز 25 A را بررسی کنید.

- سیستم شارژ را بررسی کنید. آلترناتور باتری و کانکتورهای آن.

- لازم است از مناسب بودن اتصالات زمین (منفی) در ترمینال اتصال بدنه‌ها مطمئن شوید.

(b) با استفاده از دستگاه عیب یاب، کدهای خطا را بخوانید و ثبت کنید.

(c) کدهای خطا را پاک کنید: با استفاده از دستگاه عیب یاب این کار را انجام دهید و عملکرد مناسب را

مطابق با نشانه‌های دستگاه عیب یاب انجام دهید.

توجه:

- کدهای خطا با استفاده از روش برداشتن باتری پاک نمی شوند.

- قبل از پاک کردن کد خطا، از نرمال بودن ولتاژ باتری مطمئن شوید.

(d) شبیه‌سازی مشکل را انجام دهید.

آیا مشکل برگشت؟

خیر، به جدول عیب‌یابی مشکلات تصادفی مراجعه کنید.

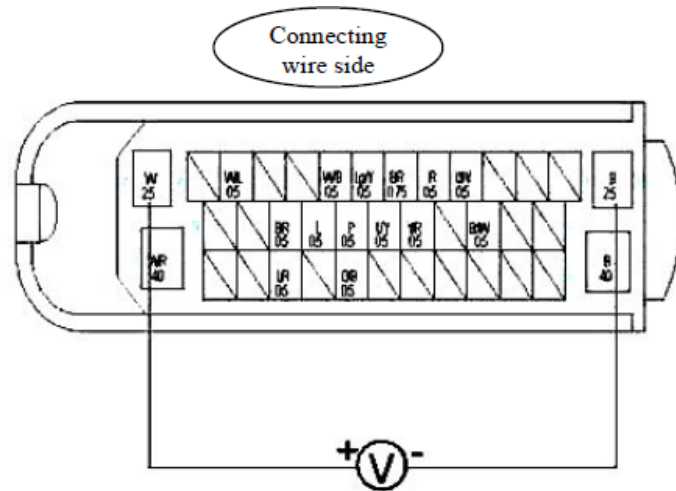
بله، به مرحله 2 بروید.

2 ولتاژ پین ECU یونیت هیدرولیک ESP را بررسی کنید.

(a) سوئیچ خودرو را ببندید.

(b) کانکتور ECU یونیت هیدرولیک ESP را باز کنید.

(C) با استفاده از مولتی متر از ولتاژ بین ترمینال تامین قدرت شیر برقی و ترمینال زمین (منفی) آن مطمئن شوید.



تذکر:

حد نرمال: $U = 9.6 \sim 16.8 \text{ V}$

غیرطبیعی، به مرحله 1 بروید.

نرمال، به مرحله 3 بروید.

3. قابلیت اطمینان سنسور مربوطه بررسی شود.

سیگنال سرعت چرخ بررسی شود: برای تشریح روش بازرسی، مراجعه شود به عیب یابی کد خطای سنسور سرعت چرخ

سیگنال سنسور سرعت انحراف بررسی شود: برای تشریح روش بازرسی، مراجعه شود به عیب یابی کد خطای سنسور سرعت انحراف

سیگنال سنسور زاویه فرمان بررسی شود: برای تشریح روش بازرسی، مراجعه شود به عیب یابی کد خطای سنسور زاویه فرمان

مشکل‌های مشترک سنسورها عبارتند از:

① قطع ارتباط سنسور

② تداخل سیگنال‌های سنسور

③ ضعیف بودن اتصال سنسور

④ خوردگی سنسور و نشیمنگاه آن

⑤ ضعیف شدن سیم ارتباطی شبکه CAN

اقدامات احتیاطی ویژه برای همه سنسورها:

سنسور سرعت چرخ: دست نخوردگی دنده روتوری، درست نصب بودن و یکنواخت بودن فاصله هوایی آن را بررسی کنید

سنسور سرعت انحراف:

- مدار داخلی سنسور جانبی قابل بررسی نمی‌باشد.
- سنسور شتاب جانبی نمی‌تواند نیروی شدید را تحمل کند بنابراین لازم است سنسور قبل از تعمیرات در یک محیط ایمن نگهداری شود.
- در مواردی که سنسور می‌افتد یا دچار ضربه شدید می‌شود، لطفاً قبل از نصب سنسور عملکرد آن بررسی شود.

سنسور زاویه فرمان:

برای انجام شرایط زیر، لازم است سنسور کالیبراسیون شود: (برای روش کالیبراسیون، به کدهای عیب‌یابی

مشکل سنسور زاویه فرمان مراجعه شود)

- باتری جدا شود.
- مجموعه سوئیچ نصب شده روی ستون فرمان ریست شود.
- مجموعه سوئیچ نصب شده روی ستون فرمان برنامه ریزی شود.
- جعبه فرمان و مجموعه سنسور زاویه فرمان ریست شود (خودرو با فرمان فعال)
- عملیاتی مربوط به سیستم فرمان و محور جلو وجود دارد.

- هندسه فرمان تنظیم شود.

حالت غیرعادی، کانکتور، فیوز یا سنسور مربوطه را تعمیر یا تعویض کنید.

حالت نرمال، به مرحله اول بروید

4 با استفاده از دستگاه عیب یاب، تست اجزاء را برای شیر برقی یونیت هیدرولیکی ESP انجام دهید.

تذکر:

1. قبل از انجام تست شیر برقی، پیشنهاد می شود تست پمپ برگشت دهنده را کامل کنید جهت مطمئن شدن از عملکرد پمپ برگشت دهنده.

2. برای انجام این تست به دو تعمیرکار به طور همزمان احتیاج است.

(a) سوئیچ خودرو را ببندید.

(b) دستگاه عیب یاب را به سوکت مربوطه وصل کنید.

(c) یک تعمیرکار در خودرو بنشیند و خودرو را توسط جک بلند شود به طوری که چرخ ها از روی زمین جدا شود.

(d) سوئیچ خودرو را باز کنید اما موتور را روشن نکنید.

(e) وارد منوی "تست اجزاء" دستگاه عیب یاب شوید و تست عملگر شیر برقی را مطابق نشانه های دستگاه عیب یاب انجام دهید.

(f) ابتدا، تست شیر برقی ورودی چرخ جلو سمت چپ و شیر خروجی آن را انجام دهید. در مدت انجام تست فرد تعمیرکار داخل خودرو باید پدال ترمز را به شدت فشار دهد.

1. مراحل ترمز گیری متداول:

حالت نرمال: فرد تعمیرکار خارج خودرو نمی تواند چرخ جلو سمت چپ را با دست بچرخاند.

2. مرحله افزایش فشار: وارد منوی "فاز افزایش" در دستگاه عیب یاب شوید. حالت نرمال: فرد تعمیرکار خارج خودرو نمی‌تواند چرخ جلو چپ را با دست بچرخاند.

3. مرحله حفظ فشار: وارد منوی "فاز حفظ فشار" در دستگاه عیب یاب شوید.

حالت نرمال: فرد تعمیرکار خارج خودرو نمی‌تواند چرخ جلو چپ را با دست بچرخاند.

4. مرحله آزاد کردن فشار: وارد منوی "فاز آزاد کردن فشار" در دستگاه عیب یاب شوید.

حالت نرمال: فرد تعمیرکار خارج خودرو می‌تواند چرخ جلو چپ را با دست بچرخاند.

(g) این تست را برای تمامی چرخ‌های باقی مانده انجام دهید نتیجه باید با چرخ جلو چپ یکسان باشد.

حالت غیرعادی، واحد یونیت هیدرولیکی ESP را به طور کامل تعویض کنید.

حالت نرمال، به مرحله 5 بروید.

5 بازرسی نهایی

(a) کدهای خطا را با استفاده از دستگاه عیب یاب پاک کنید.

(b) سوئیچ خودرو را باز کنید و تا کامل شدن تست خودکار سیستم صبر کنید.

(c) خودرو را روشن کرده و به سرعت 15 Km/h برسانید تا بازرسی خودکار دینامیکی سیستم کامل شود.

(d) با استفاده از دستگاه عیب یاب کدهای خطا را بخوانید. در مواردی که کدهای خطای مرتبط وجود نداشت،

بازرسی تکمیلی تعمیراتی را انجام دهید.

9.3 تشریح موتور پمپ برگشت دهنده:

موتور پمپ برگشت دهنده واحد کنترل فشار ESP را درست کنید.

به منظور غیرفعال کردن عملکرد ABS، TCS و ESP، رله پمپ برگشت دهنده را قطع کنید در این حالت

پمپ برگشت دهنده در وضعیت ساکن قرار دارد. وقتی که ABS وارد مرحله آزادسازی فشار می‌شود یا

استراتژی ترمزگیری ESP/TCS فعال می‌شود، ECU از طریق منفی رله پمپ برگشت دهنده عملکرد پمپ

برگشت دهنده را به منظور کاهش فشار سیلندر ترمز یا افزایش فشار کنترل می‌کند.

اثر پمپ برگشت دهنده:

مرحله آزادسازی فشار ABS: موتور پمپ برگشت دهنده کار می‌کند تا روغن ترمز پمپ شده به سیلندر ترمز چرخه‌ای که قفل شده از طریق پمپ اصلی، کاهش پیدا کند.



مرحله آزاد سازی فشار ESP:

روش‌های عیب‌یابی مشکل

1 تایید مشکل

(a) کدهای خطای ثبت شده را توسط دستگاه عیب‌یاب پاک بخوانید.

(b) کدهای خطا را پاک کنید: در این روش از دستگاه عیب‌یاب استفاده کنید و مراحل مربوطه را مطابق با نشانه‌های دستگاه عیب‌یاب انجام دهید.

تذکر:

- کدهای خطایی که پاک نمی‌شوند را از روش جداسازی باتری استفاده شود.
- برای کدهای خطای قبلی که پاک شده‌اند، لازم است از ولتاژ نرمال باتری مطمئن شوید.

(c) شبیه سازی مشکل را انجام دهید.

آیا مشکل برطرف شده است؟

نه، به جدول عیب‌یابی مشکلات تصادفی مراجعه کنید.

بله، به مرحله 2 بروید.

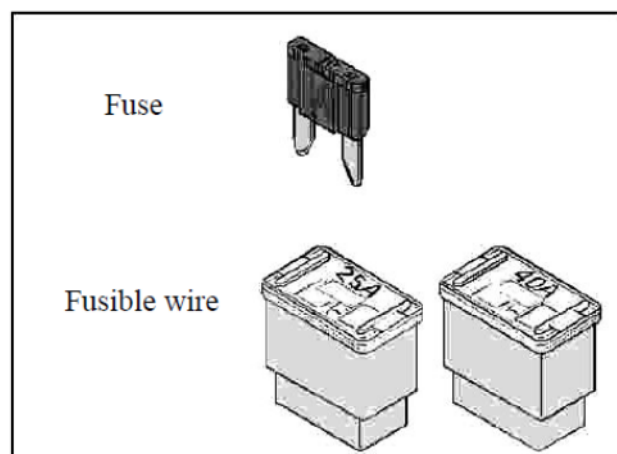
2 بازرسی خودرو در حال سکون

(a) سوئیچ خودرو را ببندید.

(b) انتقال فیوز 40 A یا ترمینال 1 و اتصال بدنه را بررسی کنید

پیشنهاد می‌شود بازرسی و تایید مطابق روش زیر انجام شود:

- وضعیت نرمال فیوز 40 A بررسی شود.
- اتصال باتری/آلترناتور از نظر نرمال بودن بررسی شود.
- سیم اتصال بدنه از نظر ظاهری و اتصال بررسی شود.
- سیم اتصال بدنه از نظر اکسیداسیون و خوب بودن اتصال سیم به بدنه بررسی شود.



حالت غیرعادی، فیوز را تعویض کنید یا سیم اتصال‌های مربوطه را تعمیر کنید و باتری را شارژ کنید.

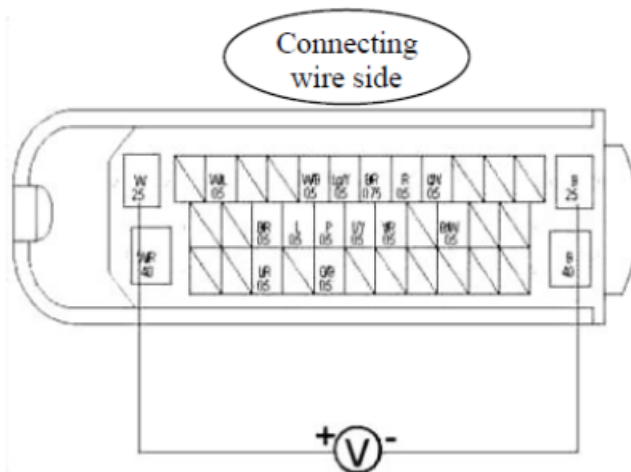
حالت نرمال، به مرحله 3 بروید

3 ولتاژ پین ECU یونیت هیدرولیک فشار هیدرولیک ESP بررسی شود.

(a) سوئیچ خودرو را ببندید.

(b) کانکتور ECU یونیت هیدرولیک ESP را باز کنید.

(c) با استفاده از مولتی متر از ولتاژ بین موتور پمپ که از طریق رله تامین می شود با پین اتصال بدنه مطمئن شوید. حالت نرمال $9.6\text{ V} \sim 6.8\text{ V}$



حالت غیرعادی، حالت مدار تامین قدرت ECU را بررسی کنید

حالت نرمال، به مرحله 4 بروید

4 از تست اجزا در دستگاه عیب یاب برای واحد یونیت هیدرولیک ESP استفاده کنید.

(a) سوئیچ خودرو را ببندید.

(b) دستگاه عیب یاب را به اینترفیس عیب یاب OBD2 وصل کنید.

(c) سوئیچ خودرو را باز کنید اما موتور را روشن نکنید.

(d) وارد منوی "تست اجزاء" دستگاه عیب یاب شوید و پمپ برگشت دهنده را تست کنید.

حالت نرمال: در مدت عمل کردن پمپ برگشت دهنده صدای وزوز وجود خواهد داشت.

حالت غیرعادی، واحد یونیت هیدرولیک ESP را به طور کامل تعویض کنید.

حالت نرمال، به مرحله 5 بروید.

5 بازرسی نهایی

(a) کدهای خطا را با استفاده از دستگاه عیب یاب پاک کنید.

(b) سوئیچ خودرو را باز کنید و تا کامل شدن تست خودکار سیستم صبر کنید.

- (c) خودرو را روشن کرده و به سرعت 15 Km/h برسانید تا بازرسی خودکار دینامیکی سیستم کامل شود.
- (d) با استفاده از دستگاه عیب یاب کدهای خطا را بخوانید. در مواردی که کدهای خطای مرتبط وجود نداشت، بازرسی تکمیلی تعمیراتی را انجام دهید.

9.4 تشریح رله شیر برقی

بعد از باز شدن سوئیچ خودرو (روشن شدن خودرو)، رله شیر برقی ESP فعال می گردد تا جریان الکتریکی شیر برقی یونیت هیدرولیک را تامین کند. رله شیر برقی تا زمانی که سوئیچ خودرو بسته شود یا عملکرد سیستم ESP از کار بیفتد فعال می ماند. ESP ECU باز و بسته شدن شیر برقی را از طریق منفی شیر برقی به منظور تنظیم فشار ترمز همه مدارات ترمز کنترل می کند.

روش عیب یابی مشکل

1 تایید مشکل

- (a) کدهای خطای ثبت شده را توسط دستگاه عیب یاب پاک بخوانید.
- (b) کدهای خطا را پاک کنید: در این روش از دستگاه عیب یاب استفاده کنید و مراحل مربوطه را مطابق با نشانه های دستگاه عیب یاب انجام دهید.

تذکر:

- کدهای خطایی که پاک نمی شوند را از روش جداسازی باتری استفاده می شود.
- برای کدهای خطای قبلی که پاک شده اند، لازم است از ولتاژ نرمال باتری مطمئن شوید.
- (c) شبیه سازی مشکل را انجام دهید.

آیا مشکل برطرف شده؟

خیر، به جدول عیب یابی مشکلات تصادفی مراجعه کنید.

بله، به مرحله 2 بروید.

2 مدار رله شیر برقی ESP بررسی شود.

(a) عملکرد نرمال فیوز 25 A بررسی شود (شامل پین کانکتور).

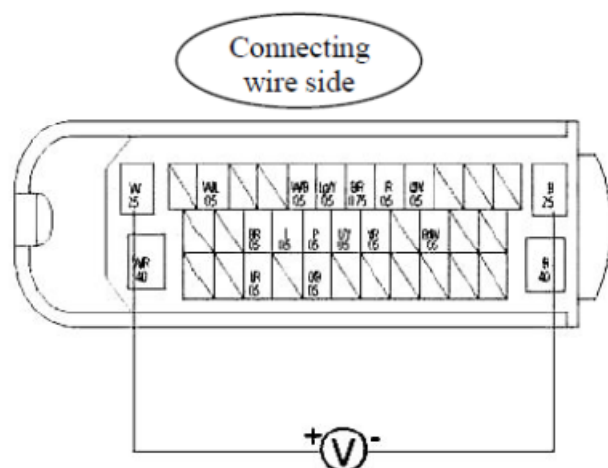
(b) سیستم شارژ بررسی می شود: آلترواتور / باتری و سیم های اتصال آن

(c) مطمئن شوید سیم اتصال بدنه دارای اتصال مناسبی باشد (پین 13/38 اتصال بدنه می‌باشند) و

اکسیداسیون روی اتصال وجود نداشته باشد.

حالت غیرعادی، فیوز، سیم اتصال بدنه را تعویض کنید و اکسیداسیون اتصال را از بین ببرید و باتری را شارژ کنید.

U = 9.3 V ~ 16.9 V حالت نرمال



حالت غیرعادی، به مرحله 9 بروید

حالت عادی، به مرحله 4 بروید

4 از تست اجزا در دستگاه عیب‌یاب برای شیر برقی یونیت هیدرولیک ESP استفاده کنید.

تذکر:

1. قبل از انجام تست شیر برقی، پیشنهاد می‌شود تست پمپ برگشت دهنده را کامل کنید جهت مطمئن شدن

از عملکرد پمپ برگشت دهند.

2. برای انجام این تست به دو تعمیر کار به طور همزمان احتیاج است.

(a) سوئیچ جرقه را ببندید.

(b) دستگاه عیب‌یاب را به سوکت مربوطه وصل کنید.

(c) یک تعمیرکار در خودرو بنشیند و خودرو را توسط جک بلند شود به طوری که چرخ‌ها از روی زمین جدا شود.

(d) سوئیچ خودرو را باز کنید اما موتور را روشن نکنید.

(e) وارد منوی "تست اجزاء" دستگاه عیب‌یاب شوید و تست عملگر شیر برقی را مطابق نشانه‌های دستگاه عیب‌یاب انجام دهید.

(f) ابتدا، تست شیر برقی ورودی چرخ جلو سمت چپ و شیر خروجی آن را انجام دهید. در مدت انجام تست فرد تعمیرکار داخل خودرو باید پدال ترمز را به شدت فشار دهد.

1. مراحل ترمزگیری متداول:

حالت غیرعادی، واحد یونیت هیدرولیک ESP به طور کامل تعویض شود.

حالت نرمال: فرد تعمیرکار خارج خودرو نمی‌تواند چرخ جلو سمت چپ را با دست بچرخاند.

2. مرحله افزایش فشار: وارد منوی "فاز افزایش" در دستگاه عیب‌یاب شوید.

حالت نرمال: فرد تعمیرکار خارج خودرو نمی‌تواند چرخ جلو چپ را با دست بچرخاند.

3. مرحله حفظ فشار: وارد منوی "فاز حفظ فشار" در دستگاه عیب‌یاب شوید.

حالت نرمال: فرد تعمیرکار خارج خودرو نمی‌تواند چرخ جلو چپ را با دست بچرخاند.

4. مرحله آزاد کردن فشار: وارد منوی "فاز آزاد کردن فشار" در دستگاه عیب‌یاب شوید.

حالت نرمال: فرد تعمیرکار خارج خودرو می‌تواند چرخ جلو چپ را با دست بچرخاند.

(g) این تست را برای تمامی چرخ‌های باقی مانده انجام دهید نتیجه باید با چرخ جلو چپ یکسان باشد.

حالت نرمال به مرحله 5 بروید.

5 بازرسی نهایی

- (a) کدهای خطا را با استفاده از دستگاه عیب‌یاب پاک کنید.
- (b) سوئیچ خودرو را باز کنید و تا کامل شدن تست خودکار سیستم صبر کنید.
- (c) خودرو را روشن کرده و به سرعت 15 Km/h برسانید تا بازرسی خودکار دینامیکی سیستم کامل شود.
- (d) با استفاده از دستگاه عیب‌یاب کدهای خطا را بخوانید. در مواردی که کدهای خطای مرتبط وجود نداشت، بازرسی تکمیلی تعمیراتی را انجام دهید.

9.5 تشریح سنسور فشار:

سنسور فشار به طور کامل در واحد یونیت ESP قرار دارد و نمی‌واند به صورت جداگانه تعویض کرد. سنسور فشار داخلی سیگنال‌هایش را برای ECU می‌فرستد تا گشتاور ترمزی چرخ محاسبه شود این عمل از طریق اندازه‌گیری فشار ترمزی سیلندر اصلی، مدار اولیه و مدار ثانویه، و با دقت تنظیمات پایداری دینامیکی خودرو را انجام می‌دهد.

در زمان وجود مشکل موارد زیر وجود خواهد داشت:

- عملکرد سنسور فشار متوقف می‌شود. ABS، TCS، ESP از کار می‌افتد و EBD در شرایط اضطراری قرار خواهد گرفت.
- سیستم به مد کنترل اضطراری EBD تبدیل می‌شود.
- لامپ هشدار دهنده ABS و ESP روشن می‌شود.

روش‌های عیب‌یابی مشکل

- (a) کدهای خطای ثبت شده را توسط دستگاه عیب‌یاب پاک بخوانید.
- (b) کدهای خطا را پاک کنید: در این روش از دستگاه عیب‌یاب استفاده کنید و مراحل مربوطه را مطابق با نشانه‌های دستگاه عیب‌یاب انجام دهید.
- کدهای خطایی که پاک نمی‌شوند را از روش جداسازی باتری استفاده شود.

- برای کدهای خطای قبلی که پاک شده‌اند، لازم است از ولتاژ نرمال باتری مطمئن شوید.

(c) شبیه سازی مشکل را انجام دهید.

آیا مشکل برطرف شده است؟

خیر، به جدول عیب‌یابی مشکلات تصادفی مراجعه کنید.

بله، به مرحله 2 بروید.

2 مدار سوئیچ لامپ ترمز را بررسی کنید.

(a) فیوز سوئیچ لامپ ترمز را از نظر اصل نرمال بررسی کنید (شامل پین کانکتور)

(b) عملکرد نرمال سوئیچ لامپ ترمز را بررسی کنید.

(c) مطمئن شوید که کانکتور ECU به صورت محکم وصل شده باشد.

حالت غیرعادی، فیوز و سوئیچ لامپ ترمز را تعویض کنید و کانکتور مهارکننده را محکم کنید

حالت نرمال، به مرحله 3 بروید

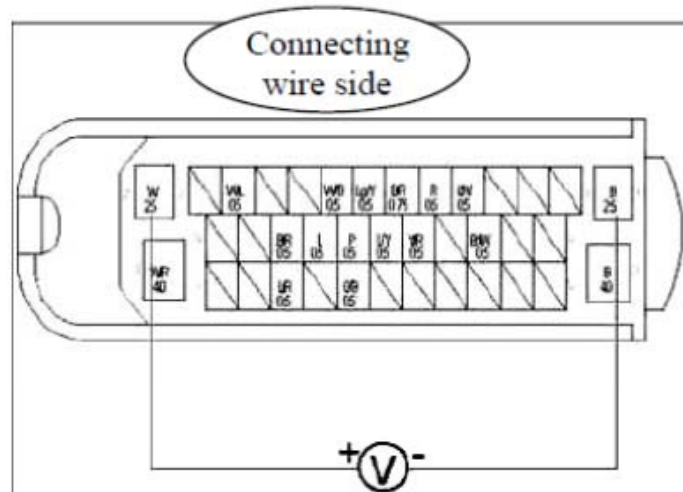
3 ولتاژ پین ECU یونیت هیدرولیک ESP را بررسی کنید

(a) سوئیچ‌خودرو را ببندید.

(b) کانکتور ECU یونیت هیدرولیک ESP را باز کنید.

(c) با استفاده از مولتی متر از ولتاژ بین موتور پمپ که از طریق رله تامین می‌شود با پین اتصال بدنه

مطمئن شوید.



$$U = 9.6 \pm 0.4 \text{ V} \sim 16.8 \pm 0.7 \text{ V} \text{ نرمال}$$

غیرطبیعی: مدار تامین قدرت ECU را بررسی کنید

نرمال، به مرحله 4 بروید

4 با استفاده از دستگاه عیب یاب جریان اطلاعات سنسور فشار را بخوانید

(a) سوئیچ خودرو را ببندید

(b) دستگاه عیب یاب را به کانکتور مربوطه وصل کنید.

(c) سوئیچ خودرو را باز کنید و وارد منوی خواندن جریان اطلاعات در دستگاه عیب یاب شوید.

(d) پدال ترمز را به صورت مکرر فشار دهید و تغییرات فشار روغن ترمز به همراه محدوده تغییرات فشار

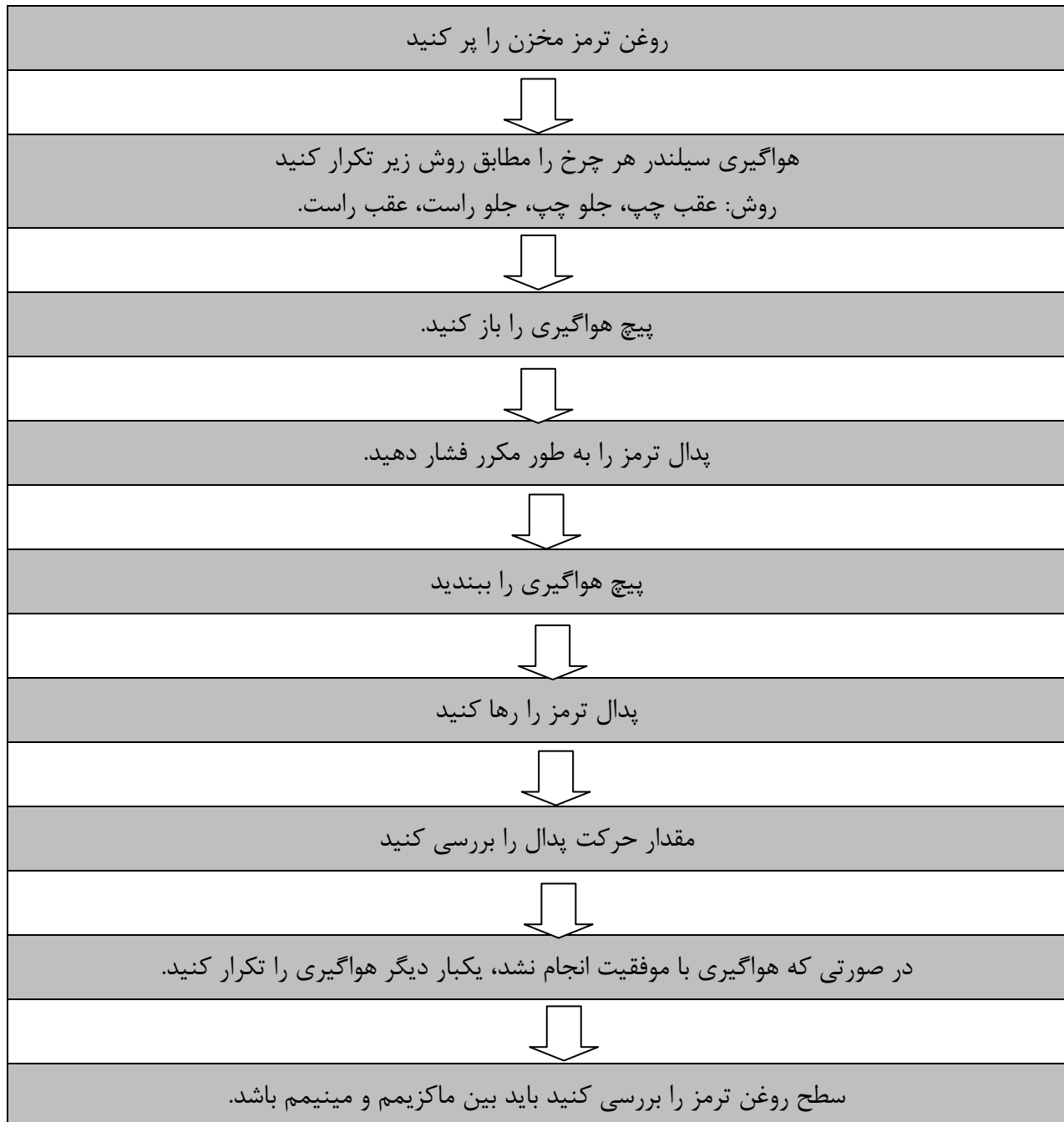
بررسی کنید

محدوده تغییرات قابل قبول (10 bar ~ 200 bar)

حالت غیرعادی، به مرحله 5 بروید

نرمال، به مرحله 6 بروید

5 هواگیری تا تخلیه مدار ترمز



6 بازرسی نهایی

(a) کدهای خطا را با استفاده از دستگاه عیب‌یاب پاک کنید.

(b) سوئیچ خودرو را باز کنید و تا کامل شدن تست خودکار سیستم صبر کنید.

(c) خودرو را روشن کرده و به سرعت 15 Km/h برسانید تا بازرسی خودکار دینامیکی سیستم کامل شود.

(d) با استفاده از دستگاه عیب یاب کدهای خطا را بخوانید. در مواردی که کدهای خطای مرتبط وجود نداشت، بازرسی تکمیلی تعمیراتی را انجام دهید.

در مواردی که کد خطای متداول مربوطه وجود ندارد، بازرسی تکمیلی تعمیرات را انجام دهید.

در مواردی که کد خطای متداول مربوطه وجود دارد، بررسی واحد یونیت هیدرولیک ESP به طور کامل انجام دهید و در صورت لزوم تعویض کنید.

9.6 تشریح سوئیچ لامپ ترمز:

سوئیچ لامپ ترمز یک سوئیچ نرمال باز است. وقتی که پدال ترمز فشرده می‌شود، این سوئیچ خاموش شده و

سوئیچ لامپ ترمز سیگنال ولتاژ 12 V+ برای مدار سیگنال لامپ ترمز تامین می‌کند (BLS+).

ESP ECU از سیگنال ولتاژ سوئیچ لامپ ترمز اطلاعات دریافت می‌کند و این به منظور تایید زمان درگیری

ترمز می‌باشد و بررسی‌های مربوطه به مدار سوئیچ لامپ ترمز را انجام می‌دهد.

روش‌های عیب‌یابی مشکل

1 اجزاء سوئیچ لامپ ترمز را بررسی کنید.

(a) لامپ ترمز را از طریق فشار دادن پدال ترمز بررسی کنید.

در حالت فشرده شدن پدال ترمز: لامپ ترمز روشن شده.

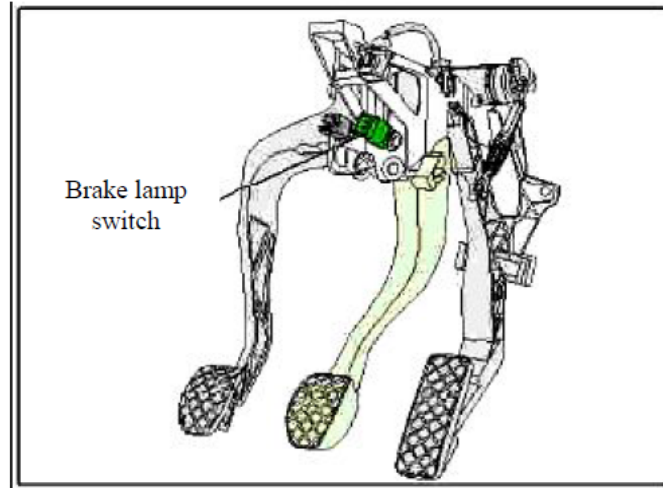
در حالت رها بودن پدال ترمز: لامپ ترمز خاموش شده.

تذکر: در مورد عیب‌یابی کردن سوئیچ لامپ ترمز با این روش، لازم است از نرمال بودن عملکرد لامپ ترمز و مدار آن مطمئن شوید.

(b) سوئیچ لامپ ترمز را از طریق جریان اطلاعات دستگاه عیب‌یاب بررسی کنید.

حالت فشرده شدن پدال ترمز: پارامتر دستگاه عیب یاب "وصل".

حالت رها بودن پدال ترمز: پارامتر دستگاه عیب یاب "قطع".



حالت غیرعادی: به مرحله 4 بروید

حالت نرمال: به مرحله 2 بروید

2 ولتاژ پین یونیت هیدرولیک ESP را بررسی کنید.

(a) سوئیچ خودرو را ببندید.

(b) کانکتور ECU یونیت هیدرولیک ESP را باز کنید.

(c) سوئیچ خودرو را باز کنید

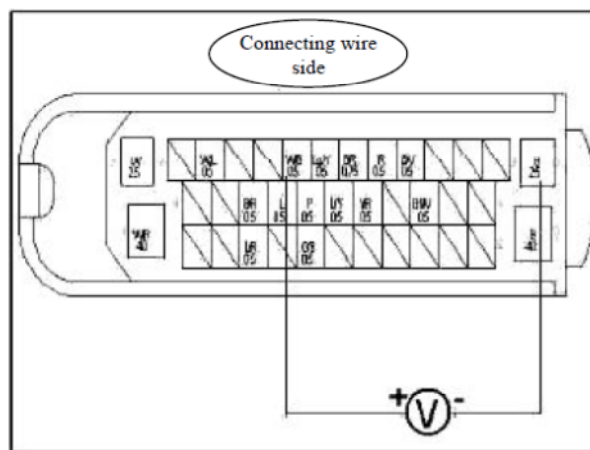
(d) با استفاده از مولتی متر از ولتاژ بین موتور پمپ که از طریق رله تامین می شود با پین اتصال بدنه

مطمئن شوید.

(ولتاژ بین پین 30 و 38)

حالت فشرده شدن پدال ترمز: ولتاژ $> 2V$ ← لامپ ترمز روشن

حالت رها بودن پدال ترمز: ولتاژ $< 2V$ ← لامپ ترمز خاموش



حالت نرمال: بررسی‌های متقابل را به صورت کامل از واحد یونیت هیدرولیک ESP انجام دهید.

حالت غیرعادی: بروید به مرحله 3

3 کانکتور و سیم‌های مربوطه را بررسی کنید (مدار بین سوئیچ لامپ ترمز و ESP ECU)

سیم‌های مربوطه و کانکتور بین سوئیچ لامپ ترمز و ESP ECU از نظر قطع بودن مدار یا اتصال کوتاه آن بررسی کنید.

4 سیم‌های مربوطه و کانکتور را بررسی کنید. (مدار سوئیچ لامپ ترمز)

مدار سوئیچ لامپ ترمز را از نظر قطع بودن مدار یا اتصال کوتاه آن بررسی کنید.

5 بازرسی نهایی

(a) کدهای خطا را با استفاده از دستگاه عیب‌یاب پاک کنید.

(b) سوئیچ خودرو را باز کنید و تا کامل شدن تست خودکار سیستم صبر کنید.

(c) خودرو را روشن کرده و به سرعت 15 Km/h برسانید تا بازرسی خودکار دینامیکی سیستم کامل شود.

(d) با استفاده از دستگاه عیب‌یاب کدهای خطا را بخوانید. در مواردی که کدهای خطای مرتبط وجود

نداشت، بازرسی تکمیلی تعمیراتی را انجام دهید.

علائم	محل بازرسی
EBD یا ABS عمل نمی‌کند	1. کدهای خطا را بخوانید و بررسی کنید که کدهای خطا در سیستم وجود ندارد
	2. مدار تامین قدرت سوئیچ جرقه

3. مدار سنسور سرعت چرخ	عملکرد ABS یا EBD ضعیف است
4. با استفاده از دستگاه عیب‌یاب واحد یونیت هیدرولیک ESP را بررسی کنید (با منوی تست فعال عملکرد آن را بررسی کنید). در موارد غیرعادی، مدار ترمز را از نظر نشتی یا ورودی هوا بررسی کنید.	
1. کدهای خطا را بخوانید و بررسی کنید که کدهای خطا در سیستم وجود ندارد	
2. سنسور سرعت چرخ	
3. مدار سوئیچ لامپ ترمز	
4. وضعیت تامین قدرت باتری بررسی شود	عملکرد ESP یا TCS کار نمی-کنند
5. با استفاده از دستگاه عیب‌یاب واحد یونیت هیدرولیک ESP را بررسی کنید (با منوی تست فعال عملکرد آن را بررسی کنید). در موارد غیرعادی، مدار ترمز را از نظر نشتی یا ورودی هوا بررسی کنید.	
1. کدهای خطا را بخوانید و بررسی کنید که کدهای خطا در سیستم وجود ندارد	
2. سنسور سرعت چرخ	
3. مدار هیدرولیک را از نظر نشتی بررسی کنید.	
4. مدار سنسور سرعت چرخ	غیرعادی بودن ESP و ABS و لامپ هشدار دهنده ترمز
5. مدار سنسور سرعت انحراف (شامل سنسور شتاب جانبی)	
6. مدار سنسور زاویه فرمان	
1. کدهای خطا را بخوانید و بررسی کنید که کدهای خطا در سیستم وجود ندارد	
2. مدار لامپ هشدار دهنده ترمز ABS و ESP را بررسی کنید	
3. مدار تامین قدرت الکتریکی سوئیچ خودرو	TDC بازرسی دستگاه عیب‌یاب نمی‌تواند اجرا شود
4. وضعیت تامین قدرت باتری بررسی شود	
1. کدهای خطا را بخوانید و بررسی کنید که کدهای خطا در سیستم وجود ندارد	
2. سیم برق و سیم اتصال بدنه ECU رگلاتور هیدرولیک ABS بررسی شود.	
3. مدار تامین قدرت الکتریکی سوئیچ خودرو را بررسی کنید	
4. وضعیت تامین برق باتری بررسی شود	TDC بازرسی دستگاه عیب‌یاب نمی‌تواند اجرا شود
5. سیم دیاگ ECU رگلاتور هیدرولیک ESP بررسی شود	

6. اتصال مناسب دستگاه عیب یاب را بررسی کنید	
1. کدهای خطا را بخوانید و بررسی کنید که کدهای خطا در سیستم وجود ندارد	بازرسی ESP غیرعادی است
مدار باز و بازرسی شود	

9.7 تشریح سنسور سرعت انحراف و سنسور شتاب جانبی

سنسور سرعت انحراف براساس اثر کوریولیس سرعت انحراف را اندازه گیری می کند و قاعده عملکرد ارتعاش ژیرسکوپ جهت رساندن سرعت انحراف می باشد، سیگنال های شتاب جانبی و شتاب شعاعی داخل سیستم ESP می باشد.

بنابراین لازم است از ارتعاشات مکرر در موقعیت نصب جلوگیری شود مطابق قاعده اندازه گیری. موقعیت نصب باید تا حد امکان نزدیک مرکز ثقل خودرو باشد و نصب در دیگر موقعیت ها ممکن است مطابق با نیاز مشتری باشد.

تذکر: باز بودن مدار سنسور سرعت انحراف قابل تشخیص نیست.

در زمان وجود مشکل شرایط زیر وجود خواهد داشت.

- عملکرد TCS و ESP از کار خواهد افتاد.
- سیستم ترمز وارد مد ترمز گیری ABS شده و TCS و ESP غیرفعال خواهد شد.
- لامپ هشدار دهنده ESP روشن می شود.

روش های تشخیص عیب یابی مشکل

1 تایید مشکل

(a) کدهای خطای ثبت شده را توسط دستگاه عیب یاب بخوانید.

(b) کدهای خطا را پاک کنید: در این روش از دستگاه عیب یاب استفاده کنید و مراحل مربوطه را مطابق

با نشانه های دستگاه عیب یاب انجام دهید.

تذکر:

- کدهای خطایی که پاک نمی‌شوند را از روش جداسازی باتری استفاده کنید.
 - برای کدهای خطای قبلی که پاک شده‌اند، لازم است از ولتاژ نرمال باتری مطمئن شوید.
- (C) شبیه سازی مشکل را انجام دهید.

آیا مشکل برطرف شده؟

خیر، به جدول عیب‌یابی مشکلات تصادفی مراجعه کنید
بله، به مرحله 2 بروید.

2. مدار سنسور سرعت انحراف و سنسور شتاب جانبی را بررسی کنید

- (a) عملکرد نرمال فیوز 10 A بررسی شود (شامل پین کانکتور)
- (b) سیستم شارژ بررسی شود. آلترناتور، باتری و سیم‌های اتصال آن.
- (c) مطمئن شوید سیم اتصال بدنه دارای اتصال مناسبی باشد و اکسیداسیون روی اتصال وجود نداشته باشد.
- حالت غیرعادی، فیوز، سیم اتصال بدنه را تعویض کنید و اکسیداسیون اتصال را از بین ببرید و باتری را شارژ کنید.
- حالت نرمال، به مرحله 3 بروید

3. سیستم CAN BUS را بررسی کنید

- (a) سوئیچ خودرو را ببندید و کانکتور سنسور سرعت انحراف و شتاب جانبی را بررسی کنید
- (b) کانکتور ECU یونیت هیدرولیک را باز کنید و اتصال نرمال پین‌های CAN BUS با پین‌های CAN سنسور سرعت انحراف و سنسور شتاب جانبی را بررسی کنید.

توجه:

حالت غیرعادی، کانکتور مهارکننده را تعمیر و یا تعویض کنید، در مورد پین‌های آسیب دیده، جایگزینی آن بخش ضروری است.

حالت نرمال، به مرحله 4 بروید

4. نوشتن کدهای متغیر در سیستم ESP

(a) سوئیچ خودرو را ببندید

(b) دستگاه عیب‌یاب را وصل کنید و سوئیچ خودرو را باز کنید

(c) کدهای متغیر در سیستم ESP را بازنویسی کنید.

5 خواندن جریان اطلاعات

(a) دستگاه عیب‌یاب را وصل کرده و وارد منوی خواندن جریان اطلاعات شوید.

(b) خودرو را در یک سطح افقی پارک کرده و اطلاعات را مشاهده کنید.

(c) خودرو را از یک طرف بلند کرده یا خودرو از یک طرف بر روی پل پارک کنید و یک بار دیگر جریان

اطلاعات را مشاهده کنید

سطح شیب‌دار	سطح افقی	
بیش از $+11\text{ g}$ و -11 g	$+11\text{ g}$ و -11 g	سنسور شتاب جانبی
بیش از $+40\text{ s}$ و -40 s	$+40\text{ s}$ و -40 s	سنسور سرعت انحراف

حالت غیر عادی، سنسور را از نظر نصب بررسی کنید و در صورت لزوم یا غیر عادی بودن آن را تعویض کنید.

حالت نرمال، به مرحله 6 بروید

9.8 تشریح سنسور زاویه فرمان

سنسور زاویه فرمان دارای عملکرد، اندازه‌گیری زاویه فرمان توسط خروجی غربلیک فرمان می‌باشد. ESP با

استفاده از مقدار زاویه فرمان در دینامیک خودرو کنترل و دخالت دارد و سنسور زاویه فرمان ممکن است با

ماژول الکترونیکی ستون فرمان یکپارچه باشد یا در انتهای ستون فرمان ثابت شده باشد مطابق با مدل‌های

مختلف. قاعده کلی سنسور زاویه فرمان مقاومت مغناطیسی قوی می‌باشد (GMR) سنسور. سنسور زاویه فرمان می‌تواند چرخش غربیلک فرمان و تمام داده‌های زاویه فرمان را محاسبه کند که شامل عوامل زیر می‌شود.

- سنسور زاویه فرمان دارای مقدار اصلاحی می‌باشد. این مقدار اصلاحی موقعیت نقاط غربیلک فرمان به جلو راست را معرفی می‌کند و این در کالیبراسیون سنسور زاویه فرمان معرفی و ذخیره می‌شود.
- اندازه‌گیری رایج زاویه فرمان
- چرخش غربیلک فرمان

باز شدن مدار ممکن است منجر به از دست دادن اطلاعات موقعیت مرکز فرمان که در سنسور زاویه فرمان ذخیره شده شود. برای عملکرد نرمال سنسور زاویه فرمان، واحد کنترل ESP باید کالیبراسیون و مقداردهی اولیه شود به منظور به دست آوردن اطلاعات دقیق زاویه فرمان. واحد کنترل ESP تعیین می‌کند آیا سنسور زاویه فرمان به درستی کالیبراسیون شده و این عمل از طریق یافتن سرعت چرخ اکسل جلو و مقایسه با سیگنال سرعت دیگر چرخ‌ها انجام می‌شود.

تذکر:

هنگامی که باتری قطع شده است، سنسور زاویه فرمان برای تجدید محاسبه، باید مقداردهی اولیه شود. واحد کنترل ESP بعد از استارت خودرو می‌تواند زاویه فرمان را دریافت کند. وقتی سرعت خودرو به Km/h 25 می‌رسد، واحد کنترل بازرسی نهایی را از سیگنال سنسور زاویه فرمان انجام خواهد داد.



شرایط زیر در صورت بروز مشکل وجود خواهد داشت:

از بین رفتن استراتژی ترمزگیری ایمن

- زاویه فرمان دقیق را نمی‌توان بدست آورد بنابراین انجام واکنش‌های دینامیکی خودرو نمی‌تواند شناسایی شود.
- عملکرد TCS و ESP از کار می‌افتند.
- سیستم ترمز به حالت ترمزگیری ABS
- روشن شدن لامپ هشدار دهنده ESP

روش‌های تشخیص مشکل

1 تایید مشکل

(a) کدهای خطای ثبت شده را توسط دستگاه عیب‌یاب بخوانید

(b) کدهای خطا را پاک کنید: در این روش از دستگاه عیب‌یاب استفاده کنید و مراحل مربوطه را مطابق

با نشانه‌های دستگاه عیب‌یاب انجام دهید.

تذکر:

- کدهای خطایی که پاک نمی‌شوند را از روش جداسازی باتری استفاده کنید.
- برای کدهای خطای قبلی که پاک شده‌اند، لازم است از ولتاژ نرمال باتری مطمئن شوید.

(c) شبیه سازی مشکل را انجام دهید.

خیر، به جدول عیب‌یابی مشکلات تصادفی مراجعه کنید

بله، به مرحله 2 بروید

2 بررسی مدار سنسور زاویه فرمان

(a) عملکرد نرمال فیوز 10 A بررسی شود (شامل پین کانکتور)

(b) سیستم شارژ بررسی شود: آلترناتور باتری و سیم‌های اتصال آن

(c) مطمئن شوید سیم اتصال بدنه دارای اتصال مناسبی باشد و اکسیداسیون روی اتصال وجود نداشته باشد.

حالت غیرعادی، فیوز، سیم اتصال بدنه را تعویض کنید و اکسیداسیون اتصال را از بین ببرید و باتری را شارژ کنید.

حالت نرمال، به مرحله 3 بروید.

3 سیستم CAN BUS را بررسی کنید.

(a) سوئیچ خودرو را ببندید و کانکتور و مهارکننده کانکتور سنسور زاویه فرمان را بررسی کنید.

(b) سوئیچ خودرو را باز کنید و با استفاده از دستگاه عیب‌یاب سیگنال‌های سنسور زاویه فرمان را بررسی کنید.

(c) کانکتور ECU یونیت هیدرولیک ESP را باز کنید و اتصال نرمال بین پین‌های CAN BUS با پین-های CAN سنسور زاویه فرمان را بررسی کنید.

توجه:

حالت غیرعادی کانکتور مهارکننده را تعمیر و یا تعویض کنید، در مورد پین‌های آسیب دیده، جایگزینی آن بخش ضروری است.

حالت نرمال، به مرحله 4 بروید

4 نوشتن کدهای متغیر در سیستم ESP :

(a) سوئیچ خودرو را ببندید

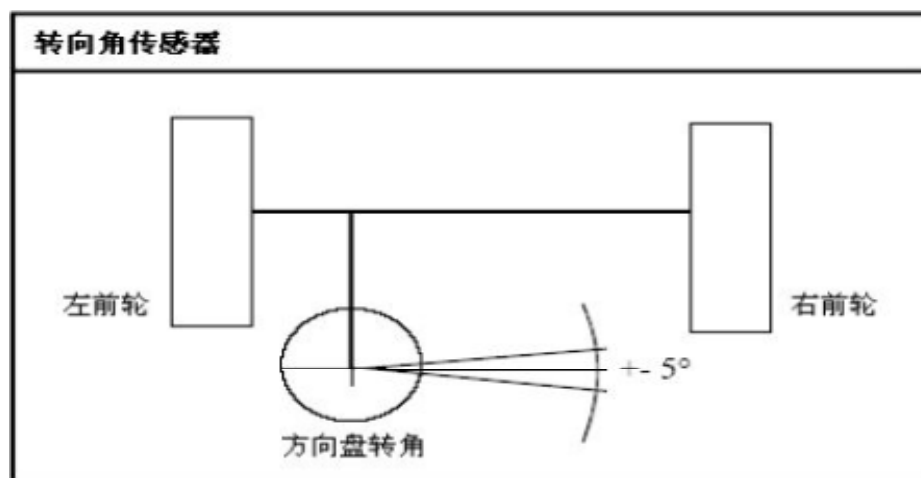
(b) دستگاه عیب‌یاب را وصل کنید و سوئیچ خودرو را باز کنید

(c) کدهای متغیر در سیستم ESP را بازنویسی کنید.

(d) کالیبراسیون سنسور زاویه فرمان را انجام دهید.

روش کالیبراسیون سنسور زاویه فرمان

1. چرخ‌ها را در یک راستا قرار دهید و موقعیت چرخ‌های فرمان پذیر را به صورت حرکت مستقیم قرار دهید (حداکثر تلرانس جعبه فرمان $+5^\circ \sim -5^\circ$ است)
 2. دستگاه عیب‌یاب را به اینترفیس OBD2 وصل کنید
 3. سوئیچ خودرو را باز کنید.
 4. روی تست غیرفعال فشار دهید.
 5. پدال ترمز را فشار دهید (در 2 ثانیه سه بار فشار دهید)
 6. بعد از به کار بردن پدال ترمز، ECU کالیبراسیون و کد دهی متغیر سنسور زاویه فرمان را به صورت اتوماتیک انجام می‌دهد.
- در زمان موفقیت آمیز بودن کالیبراسیون، بازر برای 3 ثانیه بوق می‌زند. در این لحظه، کالیبراسیون متغیر در ECU EEPROM ESP ثبت می‌شود.
7. وقتی عملکرد بازر قطع شد، سوئیچ جرقه را خاموش کنید و اتصال اینترفیس به OBD2 را قطع کنید.



آیا مشکل بعد از کالیبراسیون برطرف شد؟

بله، مرحله 6 را انجام دهید.

خیر، سنسور زاویه فرمان را تعویض کنید و مرحله 5 را تکرار کنید.

5 بازرسی نهایی

(a) کدهای خطا را با استفاده از دستگاه عیب یاب پاک کنید.

(b) سوئیچ خودرو را باز کنید و تا کامل شدن تست خودکار سیستم صبر کنید.

(c) خودرو را روشن کرده و به سرعت 15 Km/h برسانید تا بازرسی خودکار دینامیکی سیستم کامل شود.

(d) با استفاده از دستگاه عیب یاب کدهای خطا را بخوانید. در مواردی که کدهای خطای مرتبط وجود نداشت، بازرسی تکمیلی تعمیراتی را انجام دهید.

در مواردی که کد خطای متناسب وجود داشت، یونیت هیدرولیک ESP را به طور کامل بررسی کنید در صورت لزوم تعویض کنید.

9.9 تشریح ESP ECU

ESP ECU به طور کامل بر روی واحد یونیت هیدرولیک ESP نصب شده و مرکز کنترل سیستم هیدرولیک ESP می باشد، و نیروی تمام سنسورهای مرتبط را تامین می کند. لازم است برنامه ریزی و اطلاعات کالیبراسیون برای سیستم کنترل ESP اجرا شده و در EEPROM ECU ذخیره شود. ESP ECU به طور پیوسته بازرسی خودکار را انجام می دهد تا وجود مشکل در سیستم ESP ECU بررسی شود.

وضعیت زیر در زمان وقوع مشکل وجود خواهد داشت:

- شکست استراتژی ترمزگیری ایمن
- خرابی ECU

- وارد شدن سیستم ترمز به مد ترمزگیری مرسوم
- لامپ هشدار دهنده ABS، EBD و ESP روشن شده.
- موتور پمپ برگشت دهنده و شیر برقی‌ها نمی‌تواند به صورت نرمال عمل کنند.
- ولتاژ از 9.6 V پایین‌تر است.
- سیستم به مد کنترل اضطراری EBD تبدیل شده.
- لامپ هشدار ABS و ESP روشن شده.
- ولتاژ از 7.6 V پایین‌تر است.
- وارد شدن سیستم ترمز به مد ترمزگیری مرسوم
- لامپ هشدار دهنده ABS، EBD و ESP روشن شده.
- در موارد پایین بودن ولتاژ، تامین کننده نیرو ECU ولتاژ را برمی‌گرداند به $9.8 V <$
- سیستم از مد عملکرد اضطراری EBD خارج شده
- سیستم ESP به عملکرد نرمال برمی‌گردد.

روش‌های تشخیص مشکل

1 تایید مشکل

- کدهای خطای ثبت شده را توسط دستگاه عیب‌یاب بخوانید.
- کدهای خطا را پاک کنید: در این روش از دستگاه عیب‌یاب استفاده کنید و مراحل مربوطه را مطابق با نشانه‌های دستگاه عیب‌یاب انجام دهید.

تذکر:

- کدهای خطایی که پاک نمی‌شوند را از روش جداسازی باتری استفاده کنید.
- برای کدهای خطای قبلی که پاک شده‌اند، لازم است از ولتاژ نرمال باتری مطمئن شوید.

(c) شبیه سازی مشکل را انجام دهید.

خیر، به جدول عیب یابی مشکلات تصادفی مراجعه کنید

بله، به مرحله 2 بروید

2. بازرسی مدار سیستم

(a) تمام مدارات اتصال زمین ECU را از نظر قطعی یا بالا بودن مقاومت بررسی کنید

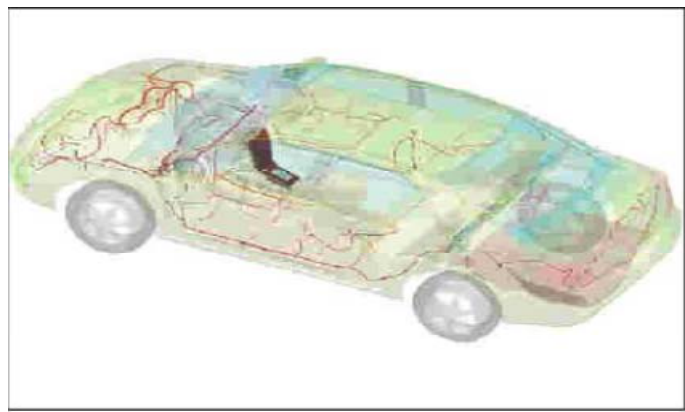
(b) فیوزهای 10 A، 25 A و 40 A را بررسی کرده و در صورت لزوم تعویض کنید

(c) مدار تامین نیروی ECU را از نظر بالا بودن مقاومت، باز بودن مدار، اتصال کوتاه به زمین بودن را

بررسی کنید

(d) اتصال کوتاه بودن سنسور را بررسی کنید.

(e) تمام عوامل تداخل الکترومغناطیسی به ECU را برطرف کنید.



3. با استفاده از دستگاه عیب یاب ولتاژ باتری را بررسی کنید

ولتاژ باتری را تحت همه نوع از شرایط زیر بخوانید:

① دور آرام: تمام وسایل الکتریکی را روشن کنید، شامل لامپ‌های جلو، سیستم تهویه مطبوع، سیستم صوتی و غیره:

② در حالت پارک: تمام وسایل الکتریکی را خاموش کرده و موتور را در دور 3500 rpm برای حدود 30 s نگه دارید:

③ در حالت حرکت: پدال ترمز را فشار دهید.

حالت نرمال $16.8 \text{ V} \sim 9.6 \text{ V}$

حالت غیرعادی، سیستم تامین قدرت را بررسی کنید.

حالت عادی، به مرحله 4 بروید.

4 ولتاژ پین ECU یونیت هیدرولیک ESP را بررسی کنید.

(a) سوئیچ جرقه را ببندید.

(b) کانکتور ECU یونیت هیدرولیک ESP را باز کنید.

(c) با استفاده از مولتی متر از ولتاژ بین موتور پمپ که از طریق رله تامین می‌شود با پین اتصال بدنه مطمئن شوید.

نرمال $16.8 \pm 0.7 \text{ V} \sim 9.6 \pm 0.4 \text{ V}$

غیرطبیعی: مدار تامین قدرت ECU را بررسی کنید

نرمال، به مرحله 4 بروید.

حالت غیرعادی، به مرحله 2 بروید.

حالت عادی، به مرحله 5 بروید.

5 بازرسی نهایی

(a) کدهای خطا را با استفاده از دستگاه عیب‌یاب پاک کنید.

(b) سوئیچ جرقه را باز کنید و تا کامل شدن تست خودکار سیستم صبر کنید.

(c) خودرو را روشن کرده و به سرعت 15 Km/h برسانید تا بازرسی خودکار دینامیکی سیستم کامل شود.

(d) با استفاده از دستگاه عیب یاب کدهای خطا را بخوانید.

در مواردی که کدهای خطای مرتبط وجود نداشت، بازرسی تکمیلی تعمیراتی را انجام دهید.

در مواردی که کد خطای متناسب وجود داشت، واحد یونیت هیدرولیک ESP را به طور کامل بررسی کنید در صورت لزوم تعویض کنید.

9.10 تشریح کدهای متغیر

کدهای متغیر یکی از قسمت‌های برنامه‌ریزی واحد کنترل ECU است. مطابق درخواست مشتری، واحد یونیت قبل از ترک کارخانه، نمی‌خواهند پارامترهای متغیر تایر و تعریف خودرو در ESPROM ثبت شود. پس از کدهای متغیر مشتری که در ESP ECU ثبت می‌شود، ESP ECU کالیبراسیون فرمت اطلاعات متغیر ثبت شده و محدوده آن را انجام خواهد داد. ECU در طول کدهای متغیر بازرسی را انجام می‌دهد. این بازرسی خودکار برای دقت می‌باشد.

توجه:

در مورد نصب واحد یونیت هیدرولیک ESP بر روی خودرو دیگر، خطا نشانه برای بازرسی خودکار متغیر وجود خواهد داشت. بنابراین، لازم است از مدل یکسان استفاده شود و پیکره‌بندی در واحد یونیت هیدرولیک بررسی شود.

وضعیت زیر در زمان وقوع مشکل وجود خواهد داشت:

شکست استراتژی ترمزگیری ایمن

- ESP ECU نمی‌تواند به صورت نرمال عمل کند و تمام عملکردهای ترمز هیدرولیک از کار می‌افتد.
وارد شدن سیستم ترمز به مد ترمزگیری عادی.
- لامپ هشدار دهنده ABS، EBD و ESP روشن می‌شود.

روش‌های تشخیص مشکل

1 تایید مشکل

- کدهای خطای ثبت شده را توسط دستگاه عیب‌یاب بخوانید
- کدهای خطا را پاک کنید: در این روش از دستگاه عیب‌یاب استفاده کنید و مراحل مربوطه را مطابق با نشانه‌های دستگاه عیب‌یاب انجام دهید.

تذکر:

- کدهای خطایی که پاک نمی‌شوند را به روش جداسازی باتری پاک کنید.
- (c) شبیه سازی مشکل را انجام دهید.
- خیر، به جدول عیب‌یابی مشکلات تصادفی مراجعه کنید.
- بله، به مرحله 2 بروید.

2 بازنویسی متغیرها

- سوئیچ خودرو را ببندید و دستگاه عیب‌یاب را وصل کنید.
- (b) سوئیچ خودرو را باز کنید و کدهای متغیر را از منوی دستگاه عیب‌یاب انتخاب کنید.
- (c) به مستندات مربوطه مراجعه کنید و داده‌های مدل صحیح را انتخاب کنید.
- (d) منوی کدهای متغیر را انتخاب کنید و تا زمانی که سیستم وارد شود صبر کنید
- (e) سوئیچ خودرو را ببندید

مرحله 1 را انجام دهید، آیا مشکل مجدداً وجود دارد؟

بله، مرحله 2 را تکرار کنید

خیر، مرحله 3 را انجام دهید

3 بازرسی نهایی

(a) کدهای خطا را با استفاده از دستگاه عیب‌یاب پاک کنید.

(b) سوئیچ خودرو را باز کنید و تا کامل شدن تست خودکار سیستم صبر کنید.

(c) خودرو را روشن کرده و به سرعت 15 Km/h برسانید تا بازرسی خودکار دینامیکی سیستم کامل شود.

(d) با استفاده از دستگاه عیب‌یاب کدهای خطا را بخوانید. در مواردی که کدهای خطای مرتبط وجود نداشت، بازرسی تکمیلی تعمیراتی را انجام دهید.

9.11 تشریح CAN BUS:

ESP ECU اطلاعات ارتباطی و پایش مشکل را بلافاصله دریافت می‌کند و این عمل از طریق CAN BUS با واحد کنترل موتور، واحد کنترل گیربکس، واحد کنترل صفحه نمایش‌گر (پشت آمپر)، سنسور زاویه فرمان و سنسور سرعت انحراف (شامل سنسور شتاب جانبی) انجام می‌شود.

توجه:

نمی‌توان از کانکتور فرعی در تعمیرات CAN BUS استفاده کرد زیرا مسیر و طول BUS مشخص می‌باشد.

وضعیت‌های زیر در زمان وقوع مشکل وجود خواهد داشت

شکست استراتژی ترمزگیری ایمن

- مشکل CAN گیربکس: نمی‌توان تصمیم‌گیری صحیح برای کنترل منطقی دینامیک با تعویض دنده

داشت

(با گیربکس اتومات)

عملکرد نرمال سیستم ESP.

- لامپ هشدار دهنده روشن نخواهد شد
- مشکل CAN موتور: از اطلاعات دقیق موتور نمی‌توان استفاده کرد.
- سیستم ترمز وارد مد ترمزگیری ABS می‌شود.
- لامپ هشدار دهنده ESP روشن می‌شود.
- شکست سیستم CAN BUS: همه نودهای روی CAN نمی‌تواند با یکدیگر از طریق BUS ارتباط داشته باشند.
- سیستم ترمز وارد مد ترمزگیری اضطراری EBD می‌شود.
- لامپ هشدار دهنده ABS و ESP روشن می‌شود.

روش تشخیص مشکل

1. تایید مشکل

- (a) دستگاه عیب‌یاب را متصل کنید و کدهای خطا را ثبت کرده و بخوانید.
- (b) کدهای خطا را پاک کنید: با استفاده از دستگاه عیب‌یاب عملیات مربوطه را با توجه به نشانه‌های دستگاه عیب‌یاب انجام دهید.
- توجه:

- کدهای خطا با استفاده از روش برداشتن باتری پاک نمی‌شوند.
- قبل از پاک کردن کد خطا، از نرمال بودن ولتاژ باتری مطمئن شوید.
- (c) مشکل را شبیه‌سازی کنید.

آیا مشکل دوباره رخ می‌دهد؟

2. مدار CAN BUS بررسی شود.

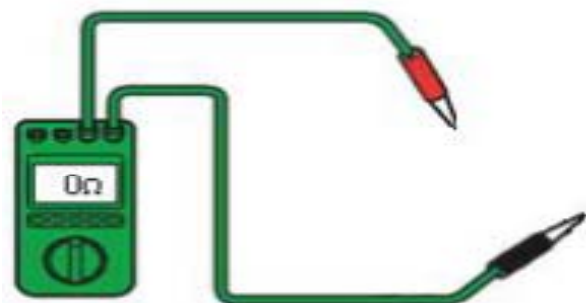
- (a) سوئیچ خودرو را ببندید

(b) کانکتور مهارکننده CAN را از نظر آسیب بررسی کنید

(c) سیم CAN-L / CAN-H و همه نودها را از نظر اتصال نرمال بررسی کنید

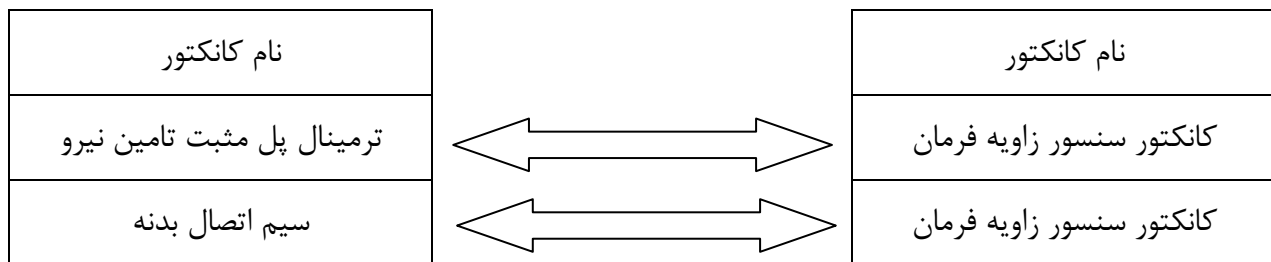
(d) سوئیچ خودرو را باز کنید و از مقاومت سیم CAN-L / CAN-H به بدنه و قطب مثبت باتری مطمئن شوید. در مورد اتصال کوتاه مدار لازم است همه ECU های متصل به CAN BUS قطع شود. پس از قطع کردن هر ECU یکبار مقاومت CAN بررسی شود. اگر مقاومت CAN پس از قطع کردن یک ECU مشخص به حالت نرمال برگشت، این نشانه‌ای است که مشکل اتصال کوتاه به زمین یا مدار تامین نیرو در این ECU وجود دارد. اگر با قطع کردن تمام ECU های متصل به CAN هنوز مشکل برطرف نشده، این نشانه‌ی آن است که مشکل در مدار CAN می‌باشد.

(e) در صورتی که مقاومت CAN BUS غیرعادی نباشد، لازم است کانکتور یونیت هیدرولیک ESP و کانکتور سنسور جدا شود و به وسیله مولتی‌متر مقاومت پایین (0Ω) بین پین‌ها بررسی شود



نام کانکتور		نام کانکتور.
کانکتور ESP ECU	↔	کانکتور سنسور زاویه فرمان
کانکتور ESP ECU	↔	کانکتور سنسور سرعت انحراف
کانکتور ESP ECU	↔	کانکتور سنسور زاویه فرمان
کانکتور ESP ECU	↔	کانکتور سنسور سرعت انحراف

(f) با استفاده از مولتی‌متر بررسی کنید آیا ولتاژ بین پین‌های زیر صفر است



خیر، کانکتور CAN را بررسی کنید و در صورت لزوم تعویض کنید
بله، به مرحله 3 بروید

3 واحد کنترل موتور، گیربکس و پشت آمپر را بررسی کنید

(a) واحد کنترل موتور را بررسی کنید

- عملکرد نرمال واحد کنترل موتور را بررسی کنید
- اتصال بین واحد کنترل موتور و BUS را بررسی کنید
- کددهی متغیر را برای واحد کنترل موتور به صورت صحیح دوباره انجام دهید.

(b) واحد کنترل گیربکس را بررسی کنید

- عملکرد نرمال واحد کنترل گیربکس را بررسی کنید
- عملکرد نرمال واحد کنترل گیربکس را بررسی کنید
- اتصال بین واحد کنترل گیربکس و BUS را بررسی کنید
- کددهی متغیر را برای واحد کنترل گیربکس به صورت صحیح دوباره انجام دهید.

(c) واحد کنترل پشت آمپر را بررسی کنید

- عملکرد نرمال واحد کنترل موتور را بررسی کنید
- اتصال بین واحد کنترل پشت آمپر و BUS را بررسی کنید
- کددهی متغیر را برای واحد کنترل پشت آمپر به صورت صحیح دوباره انجام دهید.

بازرسی نهایی

- (a) کدهای خطا را با استفاده از دستگاه عیب‌یاب پاک کنید.
- (b) سوئیچ خودرو را باز کنید و تا کامل شدن تست خودکار سیستم صبر کنید.
- (c) خودرو را روشن کرده و به سرعت 15 Km/h برسانید تا بازرسی خودکار دینامیکی سیستم کامل شود.
- (d) با استفاده از دستگاه عیب‌یاب کدهای خطا را بخوانید. در مواردی که کدهای خطای مرتبط وجود نداشت، بازرسی تکمیلی تعمیراتی را انجام دهید.

9.12 تشریح ECU موتور

ارتباط ECU موتور ESP ECU از طریق CAN BUS انجام می‌شود. ESP ECU سیگنال‌های زیر را از ECU موتور درخواست می‌کند تا برنامه کنترل پایداری بدنه را اجرا کند:

- سرعت موتور
- گشتاور خروجی موتور
- گشتاور خروجی لازم توسط راننده
- محدوده گشتاور پایین موتور
- موقعیت دریچه گاز (محدوده کروز کنترل اتوماتیک)

تذکر: مشکل در نودهای دیگر (ECU) روی CAN BUS یکسان ممکن است باعث گزارش اشتباه کد خطا شود.

در صورت وجود مشکل شرایط زیر وجود خواهد داشت:

- ESP اطلاعات کنترل لازم را نمی‌تواند بدست آورد و کنترل ESP و TCS دچار مشکل می‌شود.
- سیستم ترمز وارد مد ترمزگیری ABS می‌شود.
- لامپ هشدار ESP روشن می‌شود

روش تسخیس مشکل

1. تایید مشکل

- (a) دستگاه عیب‌یاب را متصل کنید و کدهای خطا را ثبت کرده و بخوانید
- (b) کدهای خطا را پاک کنید: با استفاده از دستگاه عیب‌یاب عملیات مربوطه را با توجه به نشانه‌های دستگاه عیب‌یاب انجام دهید.

توجه:

- کدهای خطا با استفاده از روش برداشتن باتری پاک نمی‌شوند.
 - قبل از پاک کردن کد خطا، از نرمال بودن ولتاژ باتری مطمئن شوید.
- (c) مشکل را شبیه‌سازی کنید.

آیا مشکل دوباره رخ می‌دهد؟

2 بازرسی مدار سیستم

- (a) تمام مدارات اتصال بدنه ECU موتور را از نظر بالا بودن مقاومت و باز بودن مدار بررسی کنید.
- (b) فیوز را بررسی و در صورت لزوم تعویض کنید
- (c) مدار تامین قدرت ECU موتور را از نظر بالا بودن مقاومت، باز بودن مدار یا اتصال کوتاه به بدنه بررسی کنید
- (d) همه سنسورهای موتور را از نظر اتصال نرمال بررسی کنید

- (e) تمام فاکتورهای تداخل مغناطیسی بر روی ECU موتور را تا حد امکان برطرف کنید.

3 مدار CAN BUS را بررسی کنید

- (a) سوئیچ خودرو را ببندید
- (b) کانکتور مهارکننده CAN را از نظر آسیب بررسی کنید
- (c) سیم CAN-L / CAN-H و همه نودها را از نظر اتصال نرمال بررسی کنید

(d) سوئیچ خودرو را باز کنید و از مقاومت سیم CAN-L / CAN-H به بدنه و قطب مثبت باتری مطمئن شوید. در مورد اتصال کوتاه مدار لازم است همه ECU های متصل به CAN BUS قطع شود. پس از قطع کردن هر ECU یکبار مقاومت CAN بررسی شود. اگر مقاومت CAN پس از قطع کردن یک ECU مشخص به حالت نرمال برگشت، این نشانه‌ای است که مشکل اتصال کوتاه به زمین یا مدار تامین نیرو در این ECU وجود دارد.

اگر با قطع کردن تمام ECU های متصل به CAN هنوز مشکل برطرف نشده، این نشانه‌ی آن است که مشکل در مدار CAN می‌باشد.

4. با استفاده از دستگاه عیب یاب ولتاژ باتری را بررسی کنید

ولتاژ باتری را تحت همه نوع از شرایط زیر بخوانید:

1. دور آرام: تمام وسایل الکتریکی را روشن کنید، شامل لامپ‌های جلو، سیستم تهویه مطبوع، سیستم صوتی و غیره:

2. در حالت پارک: تمام وسایل الکتریکی را خاموش کرده و موتور را در دور 3500 rpm برای حدود 30 s نگه دارید:

3. در حالت حرکت: پدال ترمز را فشار دهید

حالت نرمال $16.8\text{ V} \sim 9/6\text{ V}$

حالت غیرعادی، سیستم تامین قدرت را بررسی کنید

حالت عادی، به مرحله 4 بروید

5. بازرسی نهایی

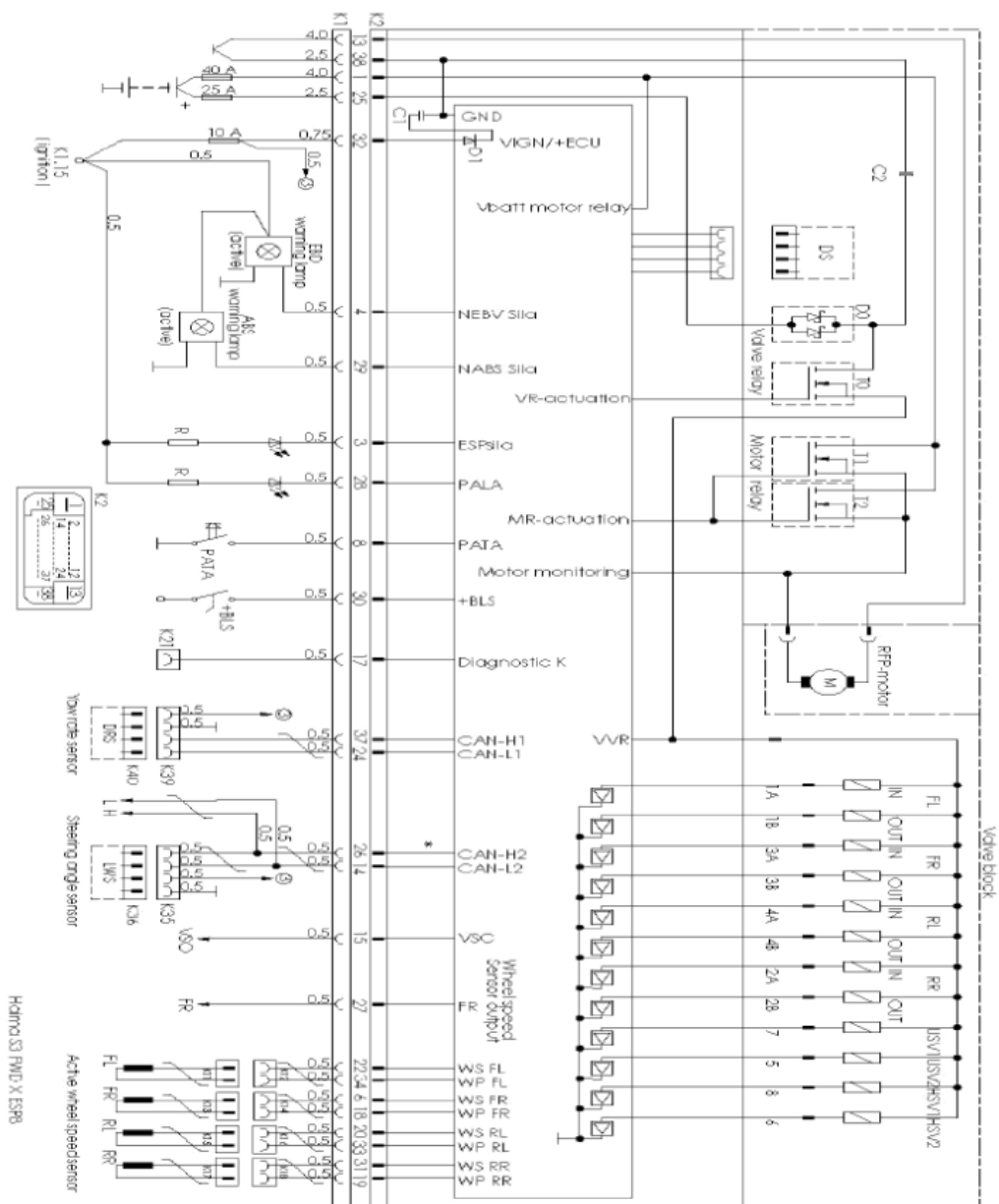
(a) کدهای خطا را با استفاده از دستگاه عیب‌یاب پاک کنید.

(b) سوئیچ خودرو را باز کنید و تا کامل شدن تست خودکار سیستم صبر کنید.

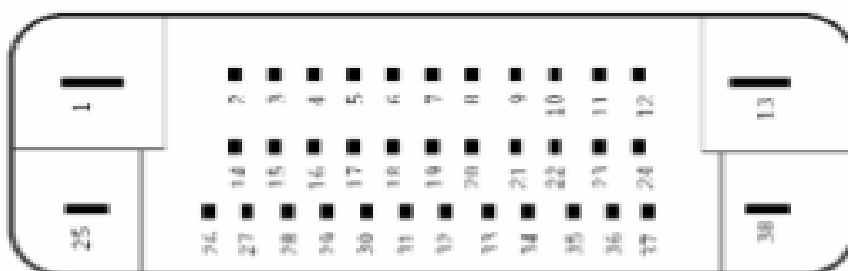
(c) خودرو را روشن کرده و به سرعت 15 Km/h برسانید تا بازرسی خودکار دینامیکی سیستم کامل شود.

(d) با استفاده از دستگاه عیب یاب کدهای خطا را بخوانید. در مواردی که کدهای خطای مرتبط وجود نداشت، بازرسی تکمیلی تعمیراتی را انجام دهید.

پیوست 1: دیاگرام شماتیک الکتریکی



پیوست 2: مشخصات پین ESP ECU

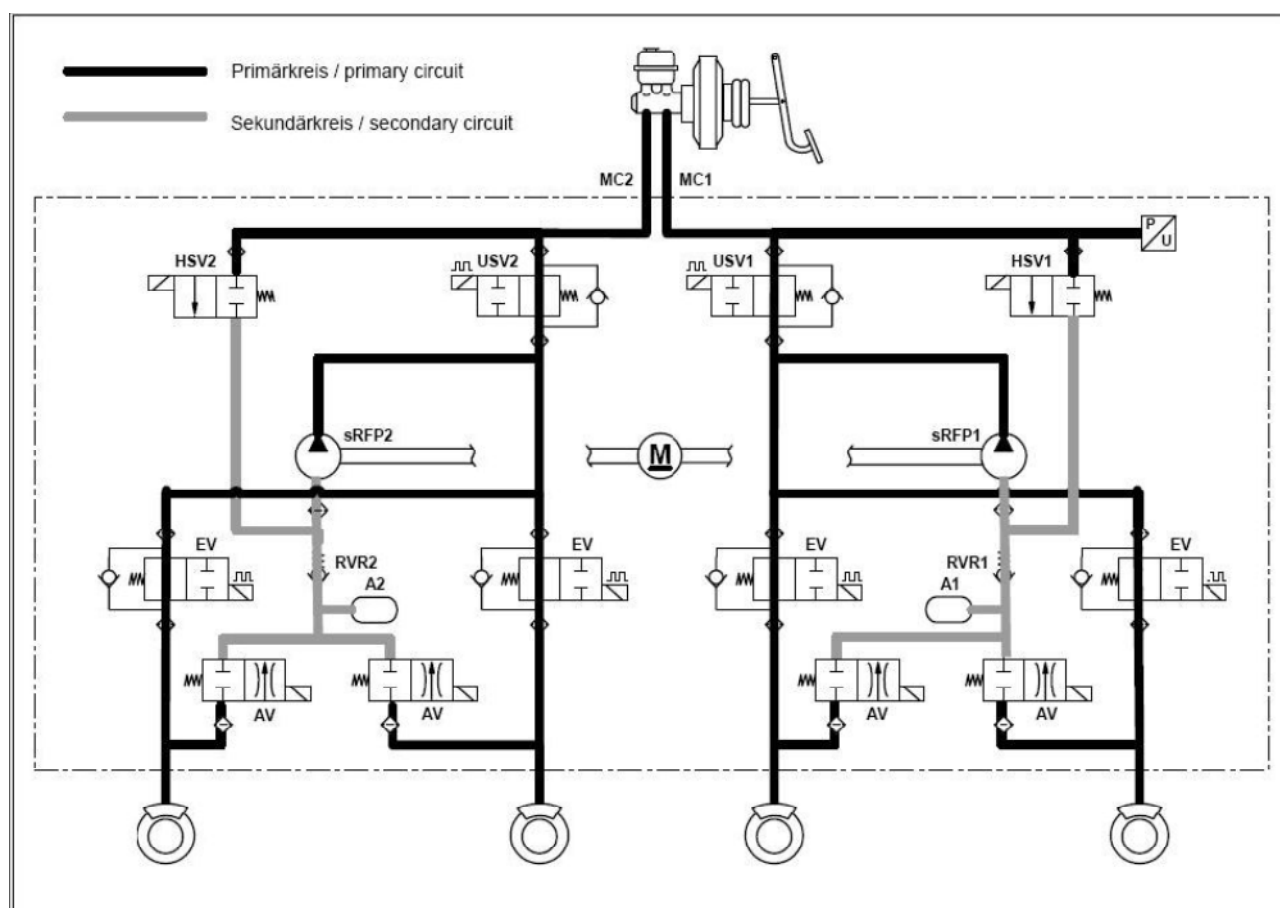


ترمینال	کد	مشخصات	رنگ سیم	بازرسی	ولتاژ استاندارد
1	UBMR	فیوز 12V UPS-40 A		←→GND(38)	9.3 ~ 16.9V
3	RR	خروجی سیگنال سنسور سرعت-عقب راست			
4		فعال کننده لامپ هشدار ABS		←→GND(38)	9.3 ~ 16.9V
6	WS FR	سیگنال سنسور سرعت چرخ جلو راست		←→GND(38)	
13	MGND	اتصال بدنه -موتور پمپ برگشت دهنده			< 0.5V
16		فعال کننده لامپ هشدار EBD		←→GND(38)	9.3 ~ 16.9V
17	DIAGK	سیم عیب یابی-سیم K			
18	WP FR	سنسور سرعت چرخ جلو راست-تامین نیرو		←→GND(38)	4.5 ~ 20V
19	WP RR	سنسور سرعت چرخ عقب راست-تامین نیرو		←→GND(38)	4.5 ~ 20V
20	WS RL	سنسور سرعت چرخ عقب چپ-سیگنال			1V یا 0.5V
22	WS FL	سنسور سرعت چرخ جلو چپ-سیگنال		←→GND(38)	1V یا 0.5V
25	UBVR	فیوز 12V UPS-25A		←→MGND(13)	9.3 ~ 16.9V
27	FR	خروجی سیگنال سنسور سرعت-جلو راست			
30	BLS	سوئیچ لامپ ترمز (+)		←→GND(38)	9.3 ~ 16.9V 0V
31	WS RR	سنسور سرعت چرخ عقب راست-سیگنال			0.5V or 1V

9.3 ~ 16.9V	←→GND(38)		تامین نیروی سوئیچ جرقه DIN15	UZ	32
4.5 ~ 20V	←→GND(38)		سنسور سرعت چرخ عقب چپ- تامین نیرو	WP RL	33
4.5 ~ 20V	←→GND(38)		سنسور سرعت چرخ جلو چپ- تامین نیرو	WP FL	34
< 0.5V			اتصال بدنه- ECU ESP	GND	38

پیوست 3: دیاگرام شماتیک نقشه لوله

از این نقشه برای لوله طرح X استفاده شده



- از ردیف 1 یا 2 به عنوان دستگاه عیب یاب استفاده شود.

ردیف	کد اختصاصی	شرح	شکل
1	24803029	<i>IKCO_DIAG</i>	
2	24803030	دستگاه عیب یاب مالتی برند	