

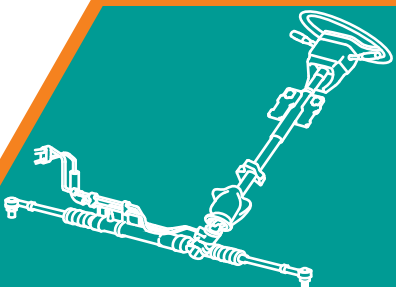
CS35



• راهنمای تعمیرات و سرویس

سیستم فرمان الکتریکی

CS35RM1E/1/1



بسمه تعالی

راهنمای تعمیرات و سرویس CS35

سیستم فرمان الکتریکی

فهرست

۶	 مشخصات کلی سیستم فرمان الکتریکی
۱۶	 سیستم فرمان
۴۷	 باز کردن و نصب جعبه فرمان
۵۷	 ستون فرمان الکتریکی

پیشگفتار:

کتابی که در پیش رو دارید توسط متخصصین گروه خودروسازی سایپا به منظور راهنمایی کارشناسان و تعمیرکاران خودروی CS35 تهیه و تدوین شده است.

امید است که تعمیرکاران و کارشناسان عزیز با مطالعه دقیق و رجوع مستمر به این کتاب ، روش تعمیرات خود را با دستورات داده شده در این راهنما هماهنگ کرده تا علاوه بر جلوگیری از اتلاف وقت ، رشد کیفی تعمیرات در کلیه زمینه ها حاصل گردد.

در پایان از آنجا که ممکن است در این راهنما نقایصی وجود داشته باشد ، از کلیه عزیزانی که این کتاب را مطالعه می کنند درخواست میشود تا در صورت مشاهده هر نوع اشکال مراتب را همراه با پیشنهادات ارزشمند خود (فرم پیشنهادات در انتهای کتاب موجود می باشد) به مدیریت فنی و مهندسی شرکت سایپا یدک ارسال فرمایند. لازم به ذکر است که هر گونه تغییر یا کپی برداری از کتاب مزبور برای این شرکت محفوظ می باشد.

گروه خودروسازی سایپا



مشخصات کلی سیستم فرمان

عنوان	مشخصات
کمترین قطر چرخش	10 m
سیستم الکتریکی	78 A, 12 V (DC)
تعداد چرخش غربیلک فرمان	دور 3 ± 0.05

جدول مقادیر گشتاور

شرح عنوان	N.m	lb-ft	Lb-in
مهره قفلی غربیلک فرمان	33	24	-
اتصال شفت ورودی جعبه فرمان و ستون فرمان	60	44	-
محکم کردن مهره اتصال ستون فرمان به براکت	24	18	-
محکم کردن پیچ اتصال ستون فرمان به براکت	33	24	-
محکم کردن پیچ اتصال جعبه فرمان و رام جلو(چپ)	145	107	-
محکم کردن پیچ اتصال جعبه فرمان و رام جلو(راست)	145	107	-
گشتاور مهره تنظیم تو-این میل رابط فرمان	55	41	-
مهره قفلی سیبک	47	35	-
مهره چرخ خودرو	110	81	-

تشریح عملکرد

کلیات سیستم

جعبه فرمان این خودرو از نوع الکتریکی می باشد (سیستم EPS) و پس از روشن شدن خودرو، توسط الکترو موتوری که در ستون فرمان قرار داده شده فعال می شود. سیستم فرمان الکتریکی فقط زمانی که هردو سیگنال موتور و سیگنال سرعت خودرو عادی باشند فعال شده و کار می کند. در غیر این صورت فعال نشده و یا عملکرد آن غیر عادی خواهد بود.

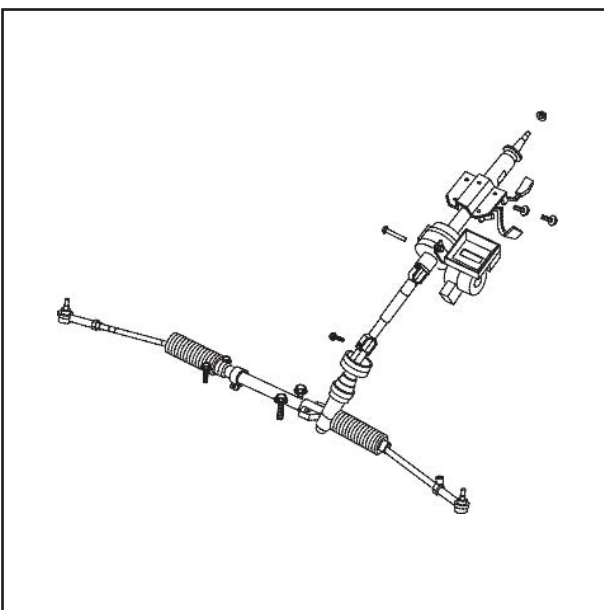
شرح اجزا و قطعات

ستون فرمان

ستون فرمان به یک قفل چند جهته غربیلک فرمان (یا قفل ضد سرقت) مجهز شده است. غربیلک فرمان همچنین دارای یک قفل ایمنی می باشد. ستون فرمان و بخش فوقانی آن روی اسکلت داشبورد نصب شده اند. غربیلک فرمان به وسیله یک مهره نگهدارنده روی مجموعه ستون فرمان نصب شده و اتصال شفت ورودی جعبه فرمان با ستون فرمان با یک چهار شاخ صورت گرفته است. چهار شاخ به وسیله پیچ به شفت ورودی متصل شده و به وسیله پیچ های نگهدارنده و شفت میانی (پایینی) به ستون فرمان متصل شده است.

جعبه فرمان

جعبه فرمان از نوع دنده شانه ای بوده و از طریق اتصالاتی که در بالا گفته شد به ستون فرمان متصل می شود.



نکات:

⚠️ توجه: در مرحله سوم، چرخهای خودرو و غربیلک فرمان باید در وضعیت وسط قرار داشته باشند. از چرخاندن غربیلک فرمان در هنگام حرکت چرخ های خودرو خودداری کنید.

⚠️ توجه:

پس از پایان تنظیمات ASP، غربیلک فرمان را به ترتیب به اندازه ۱.۵ دور به چپ و راست بچرخانید. پس از چرخاندن غربیلک به اندازه ۱.۴۵ دور، احساس خواهید کرد که غربیلک سفت تر شده و نیاز به نیروی بیشتری برای چرخاندن دارید. چرخاندن غربیلک را تا ۱.۵ دور ادامه دهید تا خودیادگیری تکمیل شود. هنگامی که جعبه فرمان را تعویض کرده اید، ابتدا تنظیمات زوایای هر چهار چرخ را انجام داده و سپس خودیادگیری را شروع کنید. چنانچه خودیادگیری ASP تکمیل نشده باشد، برگشت پذیری غربیلک ناقص می باشد.

⚠️ توجه: قبل از باز کردن و تعویض جعبه فرمان، ستون فرمان (همراه با تعویض شفت میانی) و غربیلک فرمان تمام خودروها، ابتدا جریان برق را قطع کنید. هنگام باز کردن و تعویض جعبه فرمان، ستون فرمان و غربیلک فرمان (یا هر کدام از این ها) تمامی خودروها اطلاعات مربوط به تنظیمات ASP از بین خواهد رفت. **اقدام:** تا تنظیم دوباره اطلاعات مربوط به APS توسط دستگاه عیب یاب صبر کرده و یا می توانید از طریق سیستم EPS، تنظیمات خودیادگیری اطلاعات ASP را انجام دهید.

تنظیمات ASP (موقعیت وسط غربیلک فرمان) روش خودیادگیری

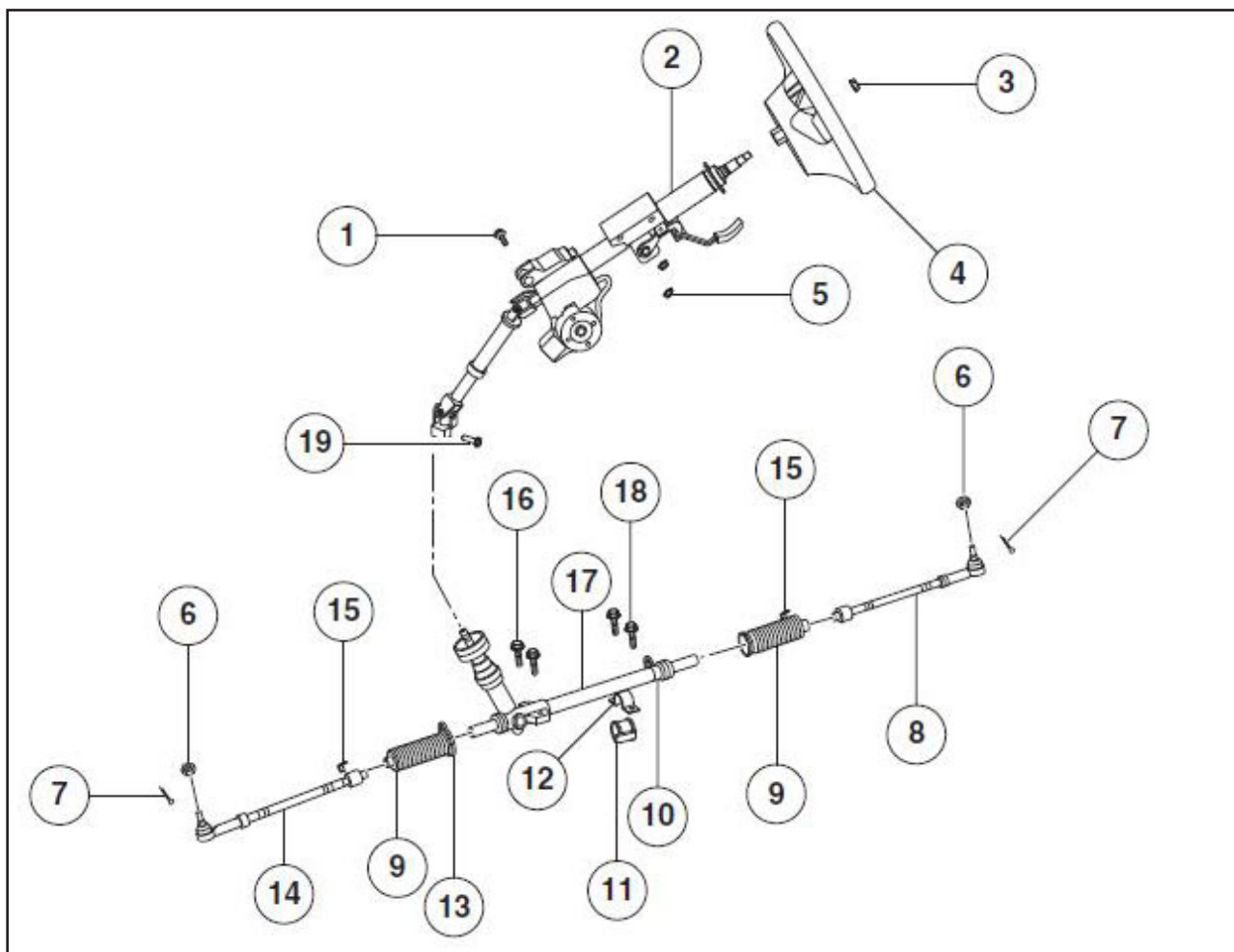
خودرو را درحالتی برانید که غربیلک فرمان در حالت حرکت مستقیم به جلو و سرعت خودرو بالاتر از ۵۰ کیلومتر بر ساعت باشد. سپس در شرایطی که غربیلک فرمان چرخش ($< 9 \text{ deg/s}$ زاویه فرمان) و گشتاور ($< 1.5 \text{ N.m}$) مشهودی ندارد. خودرو را در وضعیت حرکت مستقیم نگه دارید. پس از طی کردن مسافت ۴۰۰ متر، EPS خودیادگیری اطلاعات مربوط به تنظیمات ASP را به پایان می رساند. اگر فضای مناسب برای حرکت مستقیم در مسافت ۴۰۰ متر را در اختیار ندارید، خودیادگیری را به روش زیر انجام دهید:

(۱) بعد از نشستن کارشناس فنی داخل خودرو، توسط بالابر آن را بلند کنید تا چرخ ها بیش از ۲۰ سانتیمتر از زمین فاصله بگیرند. سپس چرخ های خودرو را در وضعیت رانندگی مستقیم به جلو قرار دهید.

(۲) موتور را روشن کنید. غربیلک فرمان را تا اندازه ۶۰ درجه به چپ و راست چرخانده و سپس در وضعیت وسط قرار دهید.

(۳) خودرو را در حالت دنده قرار دهید. زمانیکه کیلومتر شمار سرعت بالاتر از ۵۰ کیلومتر در ساعت را نشان می دهد عدد مسافت طی شده روی صفحه کیلومتر را یادداشت کرده و پدال گاز را در همان زاویه نگه دارید تا چرخ ها به حرکت ادامه دهند. بعد از آنکه عدد مسافت طی شده صفحه کیلومتر، ۴۰۰ متر افزایش یافت، خودرو را خاموش کرده و از روی بالابر پایین بیاورید. ستون فرمان الکتریکی خودیادگیری را انجام داده است.

شماتیک



شماره	عنوان	تعداد	شماره	عنوان	تعداد
۱	پیچ ۶ گوش	۱	۱۱	بوش تکیه گاه راست	۱
۲	مجموعه ستون فرمان	۱	۱۲	تکیه گاه سمت راست جعبه فرمان	۱
۳	مهره قفلی شش گوش	۱	۱۳	بست	۱
۴	مجموعه غربیلک فرمان	۱	۱۴	مجموعه سیبک و میل رابط فرمان (چپ)	۱
۵	مهره قفلی M8	۲	۱۵	بست فولادی	۲
۶	مهره شش گوش چاک دار	۲	۱۶	پیچ شش گوش، واشر فنری و واشر تخت	۲
۷	اشپیل	۲	۱۷	مجموعه جعبه فرمان	۱
۸	مجموعه سیبک و میل رابط فرمان (راست)	۱	۱۸	پیچ شش گوش و واشر فنری	۲
۹	گردگیر جعبه فرمان	۲	۱۹	پیچ شش گوش	۱
۱۰	بست	۲			



دستورالعمل عمومی

بررسی اتصالات فرمان

بررسی کنید که گردگیر جعبه فرمان، آسیب دیده، پوسیده یا خمیده نباشد. از ایمن و قابل اطمینان بودن گردگیر مطمئن شوید. در صورت لزوم گردگیر و بست آن را تعویض کنید.

۱. خودرو در یک محل مسطح و خشک پارک کرده، ترمز دستی را کشیده و غربیلک را در موقعیت وسط قرار دهید.

۲. موتور خودرو را خاموش کرده و غربیلک را با دست محکم بگیرید. با قدرت غربیلک را در هر چهار جهت تکان دهید. (غربیلک را نچرخانید) فرسوده بودن ستون فرمان و لقی اتصالات فرمان، غربیلک فرمان و ستون فرمان را بررسی کنید. در صورت وجود لقی، گشتاور پیچ های اتصال ستون فرمان، اتصالات و غربیلک فرمان را بررسی کنید. ستون فرمان قابل تعمیر نبوده و در صورت لزوم باید تعویض شود.

مراجعه کنید به: ستون فرمان (۲.۴.۴) ستون فرمان، بازکردن و نصب)

۳. اگر اتصالات فرمان آسیب دیده بودند، در صورت لزوم آنها را تعویض کنید.

مراجعه کنید به: ستون فرمان (۲.۴.۴) ستون فرمان، بازکردن و نصب)

ستون فرمان قابل تعمیر نبوده و در صورت لزوم باید تعویض شود.

مراجعه کنید به: ستون فرمان (۲.۴.۴) ستون فرمان، بازکردن و نصب)

چنانچه میزان لقی جعبه فرمان قابل تنظیم نمی باشد جعبه فرمان را تعویض کنید.

بررسی میزان لقی پیچشی غربیلک فرمان

هنگامی که موتور خودرو خاموش است، با قرار دادن خودرو در وضعیت مستقیم به جلو، غربیلک فرمان را بررسی کنید.

حدود مجاز میزان لقی غربیلک فرمان:

0 ~ 30 mm (0 ~ 1.2 in)

اگر میزان لقی غربیلک فرمان در حدود مجاز آن نمی باشد، موارد ذیل را بررسی کرده و در صورت معیوب بودن تعویض کنید.

(۱) چنانچه میل رابط فرمان معیوب باشد.

(۲) چنانچه سبک فرمان معیوب باشد.

(۳) چنانچه اتصال چهار شاخ شفت فرمان معیوب باشد.

(۴) چنانچه پینیون یا دنده شانه ای معیوب بوده و دارای ترک و شکستگی باشند.

(۵) چنانچه سایر قطعات معیوب باشند.

بررسی برگشت پذیری غربیلک فرمان

۱- خودرو را روشن کرده و با سرعت 35km/h رانندگی کنید.

۲- غربیلک فرمان را به اندازه 90° به سمت راست یا چپ چرخانده و پس از ۱ تا ۲ ثانیه رها کنید.

۳- اگر غربیلک بیش از 70° از چرخش را برگشت داشته باشد عملکرد آن مناسب می باشد.

توجه: درحین بررسی برگشت پذیری غربیلک فرمان، مراقب دید جلوی خود در رانندگی باشید تا ایمنی شما به خطر نیافتد.



بررسی و تشخیص عیوب

بازدید و بررسی

۱. عیب اعلام شده از سوی مشتری را مورد بررسی قرار دهید.

۲. به صورت چشمی، آسیب دیدگی قطعات مکانیکی و الکتریکی قابل رویت را بررسی کنید.

جدول بررسی های چشمی

مکانیکی	الکتریکی
• فشار باد لاستیک • چرخ • سیبک فرمان • میل رابط فرمان • مجموعه سیستم تعلیق و کمک فنر جلو • سیبک طبق سیستم تعلیق جلو • بوش لاستیکی طبق سیستم تعلیق جلو • پیچ های اتصال • چهار شاخ شفت ستون فرمان • چرخ ها و لاستیک • گردگیر جعبه فرمان	• ستون فرمان الکتریکی • ماژول کنترل EPS • مدار الکتریکی

۳. اگر برای مشکل مشاهده یا گزارش شده یک علت مشخص یافتید، در صورت امکان قبل از پرداختن به مرحله بعد، آن را تعمیر و برطرف کنید.

۴. اگر مشکل با دیدن قابل تشخیص نمی باشد، پس از بررسی علایم عیب به جدول عیب یابی مراجعه کنید.



جدول عیب یابی

اگر با وجود یک علامت عیب ، هیچ کد خطایی (DTC) در ماژول کنترل ذخیره نشده باشد و علت عیب در بررسی اولیه مشخص نشود، لازم است شناسایی و رفع عیب بر اساس جدول زیر صورت گیرد.

علامت عیب	علت احتمالی	اقدام اصلاحی
عملگر تنظیم ارتفاع و زاویه ستون فرمان معیوب بوده و یا کار نمی کند.	• مکانیزم تنظیم کننده	• مکانیزم تنظیم کننده را تعمیر یا تعویض کنید. مراجعه کنید به: ستون فرمان (۲,۴,۴) ستون فرمان ، باز کردن و نصب).
	• تغییر شکل و نقص ستون فرمان	• ستون فرمان را تعویض کنید. مراجعه کنید به: ستون فرمان (۲,۴,۴) ستون فرمان ، باز کردن و نصب).
شنیده شدن صدای اضافی از ستون فرمان	• جعبه فرمان • الکتروموتور فرمان	• جعبه فرمان را تعویض کنید. مراجعه کنید به: جعبه فرمان (۲,۴,۲) جعبه فرمان ، باز کردن و نصب) • ستون فرمان را تعویض کنید. مراجعه کنید به: ستون فرمان (۲,۴,۴) ستون فرمان ، باز کردن و نصب).
	• شل شدن اتصالات فرمان	• آنها را محکم کنید.
لرزیدن غربیلک فرمان هنگام ترمز گرفتن	• دیسک و کفشک ترمز • لاستیک چرخ • تنظیمات چرخ • سیبک فرمان • سیبک طبق جلو • جعبه فرمان	مراجعه کنید به: عیب یابی لرزش غربیلک فرمان هنگام ترمز گرفتن (۲,۴,۱) اطلاعات کلی سیستم فرمان - بررسی و تشخیص عیوب)



علامت عیب	علت احتمالی	اقدام اصلاحی
برگشت پذیری نامناسب فرمان	زیاد بودن اصطکاک داخلی سیبک فرمان	سیبک فرمان را تعویض کنید. مراجعه کنید به: سیبک فرمان (۲,۴,۳) جعبه فرمان، باز کردن و نصب
	سیبک فرمان بیش از اندازه محکم بسته شده است.	با گشتاور تعیین شده محکم کنید.
	معیوب بودن سیبک و میل رابط فرمان	سیبک و میل رابط فرمان را تعویض کنید. مراجعه کنید به: سیبک فرمان (۲,۴,۳) جعبه فرمان، باز کردن و نصب
	اتصال بین جعبه فرمان و رام جلو شل شده است.	آن را محکم کنید.
	فرسوده بودن شفت جعبه فرمان	جعبه فرمان را تعویض کنید. مراجعه کنید به: جعبه فرمان (۲,۴,۲) جعبه فرمان، باز کردن و نصب
غیر عادی بودن برگشت پذیری فرمان	خمیده شدن دنده شانه ای	جعبه فرمان را تعویض کنید. مراجعه کنید به: جعبه فرمان (۲,۴,۲) جعبه فرمان، باز کردن و نصب
	معیوب بودن بلبرینگ جعبه فرمان	جعبه فرمان را تعویض کنید. مراجعه کنید به: جعبه فرمان (۲,۴,۲) جعبه فرمان، باز کردن و نصب
	آسیب دیدگی یا پیچ خوردگی لوله روغن ترمز	لوله روغن را تعمیر یا تعویض کنید.
	- پایین بودن فشار باد لاستیک خودرو - معیوب بودن سیستم الکتریکی فرمان	- فشار باد لاستیک چرخ ها را تنظیم کنید. - بررسی و تعمیر کنید.
	نامناسب بودن تنظیمات زوایای چرخ	زوایای چرخ ها را مطابق مقادیر تعیین شده تنظیم کنید.
نقص در عملکرد سیستم الکتریکی فرمان	- آسیب دیدگی ستون فرمان الکتریکی - آسیب دیدگی ماژول کنترل EPS - آسیب دیدگی جعبه فرمان - گیر کردن سیبک - نقص در مدار الکتریکی	مراجعه کنید به: عیب یابی سیستم فرمان الکتریکی (۲,۴,۲) سیستم فرمان الکتریکی - بررسی و تشخیص عیوب



علامت عیب	علت احتمالی	اقدام اصلاحی
لقی غریبک فرمان زیاد و بیش از حد مجاز می باشد و غریبک در موقعیت وسط قرار نمی گیرد.	• شل شدن نشیمنگاه	• آن را محکم کنید.
	• آسیب دیدگی ستون فرمان الکتریکی	• ستون فرمان را تعویض کنید. مراجعه کنید به: ستون فرمان (۲,۴,۴) ستون فرمان، باز کردن و نصب).
	• شل شدن پیچ های جعبه فرمان	• آن ها را محکم کنید.
	• شل یا معیوب بودن پیچ و مهره سیبک فرمان	• آن را محکم و در صورت لزوم تعویض کنید.
صدای اضافی از جعبه فرمان	• شل بودن پیچ های جعبه فرمان	• آن ها را محکم کنید.
	• شل بودن اتصال سیبک فرمان	• آن را محکم کنید.
	• معیوب یا فرسوده بودن سیبک فرمان	• تعویض کنید.

عیب یابی لرزش غربیلک فرمان هنگام ترمز گرفتن

شرایط بررسی	جزئیات/نتایج/اقدامات
۱. بررسی چرخ و لاستیک چرخ	(۱) نوع لاستیک، فشار باد و ساییدگی آن را بررسی کنید. (۲) تغییر شکل یا آسیب دیده بودن رینگ چرخ را بررسی کنید. در صورت مناسب بودن رینگ و لاستیک چرخ به مرحله ۲ رفته و در صورت وجود عیب، رینگ و لاستیک را تعمیر یا تعویض کنید.
۲. بررسی دیسک و لنت ترمز	(۱) دیسک ترمز چرخ را بررسی کنید. مراجعه کنید به: بررسی دیسک ترمز (۲,۳,۱) اطلاعات کلی سیستم ترمز) (۲) لنت ترمز را بررسی کنید. مراجعه کنید به: لنت ترمز (۲,۳,۳) دیسک ترمز جلو، باز کردن و نصب (۲,۳,۲) دیسک ترمز عقب، باز کردن و نصب) در صورت مناسب بودن وضعیت لنت و دیسک ترمز به مرحله ۳ بروید و در غیر این صورت دیسک یا لنت ترمز را تعویض کنید.
۳. بررسی زوایای چرخ جلو	(۱) تنظیمات زوایای چرخ جلو را بررسی کنید. در صورت مناسب بودن زوایای چرخ به مرحله ۴ بروید و در غیر این صورت زوایای چرخ را تنظیم کنید.
۴. بررسی سیبک و میل رابط فرمان و سیبک طبق جلو	(۱) خودرو را با استفاده از جک بالا ببرید. (۲) سیبک فرمان و سیبک طبق جلو را بررسی کنید. در صورت مناسب بودن وضعیت آن ها جعبه فرمان را تعویض کنید. مراجعه کنید به: جعبه فرمان (۲,۴,۲) جعبه فرمان، باز کردن و نصب) در غیر این صورت سیبک فرمان یا طبق جلو را تعویض کنید. مراجعه کنید به: سیبک فرمان (۲,۴,۳) جعبه فرمان، باز کردن و نصب) مراجعه کنید به: مجموعه طبق جلو (۲,۱,۲) سیستم تعلیق جلو، باز کردن و نصب)



سیستم فرمان الکتریکی
مشخصات فنی

عنوان	مقدار
دمای عملکردی	-40 °C ~ + 90 °C
ولتاژ عملکرد	8.4 ~ 18 V
ولتاژ عملکرد مجاز	12 V DC
دور موتور مجاز	(1,250 ~ 1,550 r) / min
شدت جریان ماگزیمم	78 A

جدول مقادیر گشتاور

عنوان	N.m	lb-ft
مهره قفلی غربلیک فرمان	۳۳	۲۴
پیچ های اتصال شفت پایینی ستون فرمان و شفت ورودی جعبه فرمان	۶۰	۴۴
مهره اتصال ستون فرمان به براکت	۲۴	۱۸
پیچ اتصال ستون فرمان به براکت	۳۳	۲۴



سیگنال مناسب سرعت خودرو ارسال می کند.

۵. سیگنال دور موتور

برای سیگنال دور موتور، ماژول کنترل موتور (ECM) سیگنال موقعیت میل لنگ را به عنوان سیگنال دور موتور تولید و از طریق مدار CAN BUS به ماژول کنترل EPS ارسال می کند.

سیستم فرمان الکتریکی

مشخصات و عملکرد

کلیات سیستم فرمان

سیستم فرمان الکتریکی، نوع جدیدی از سیستم فرمان خودرو و ترکیبی از سیستم مکانیکی و الکتریکی می باشد. این سیستم شامل: ماژول کنترل EPS، سنسور گشتاور، مجموعه الکترو موتور و ستون فرمان مکانیکی می باشد. اندازه و جهت حرکت جعبه فرمان توسط الکترو موتور و بر اساس سیگنال های کنترلی ارسال شده از سنسور گشتاور، سنسور سرعت خودرو و دیگر سنسور های ماژول کنترل EPS تعیین می شود.

مشخصات اجزا و قطعات

۱. ماژول کنترل EPS

این ماژول در زیر صفحه کیلومتر قرار دارد. این قطعه یکی از مهم ترین بخش های سیستم فرمان الکتریکی بوده و دارای بهترین عملکرد کنترلی تحت شرایط مختلف عملکرد خودرو و نیز دارای عملکرد های خودعیب یابی و حفاظت ایمنی می باشد.

۲. الکترو موتور

مجموعه الکتروموتور روی ستون فرمان قرار داشته و شامل یک موتور الکتریکی DC، یک روتور و یک چرخ دنده مارپیچ (دنده حلزونی) می باشد. درگیر شدن چرخ دنده مارپیچ با روتور نصب شده روی شفت خروجی ستون فرمان باعث کاهش دور الکترو موتور و انتقال گشتاور خروجی آن به شفت خروجی ستون فرمان می شود. الکترو موتور دارای عملکرد کنترلی مناسب و همچنین عملکرد خودعیب یابی و حفاظت ایمنی می باشد.

۳. سنسور گشتاور

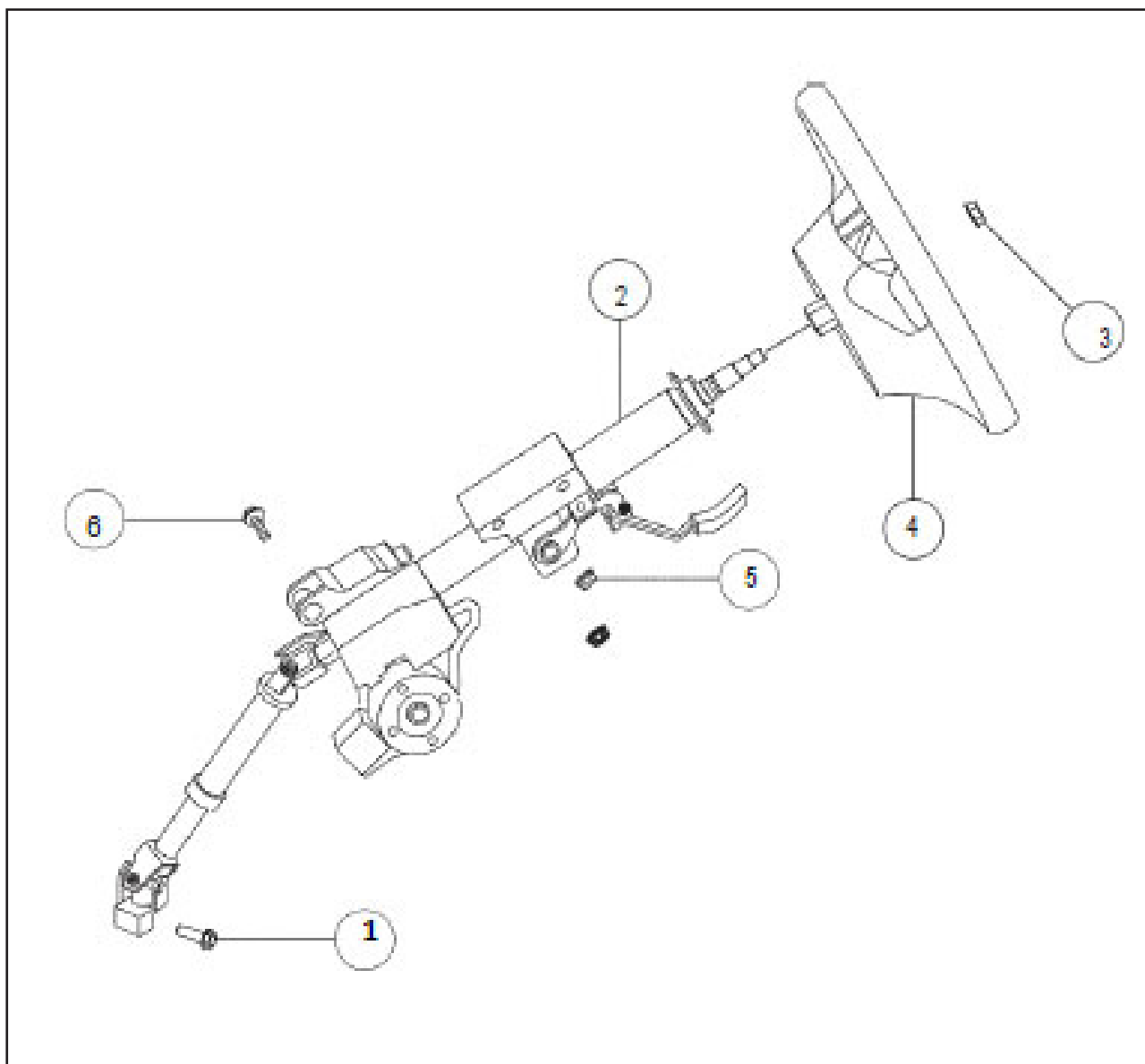
سنسور گشتاور روی ستون فرمان قرار گرفته و سیگنال مربوط به اندازه و جهت نیروی اعمال شده به غربیلک فرمان را دریافت کرده، به یک مقدار ولتاژ تبدیل و به ماژول کنترل فرمان ارسال می کند.

۴. سیگنال سرعت خودرو (VSS)

برای سیگنال سرعت خودرو، واحد کنترل ABS، سرعت یک یا دو چرخ جلو و دو چرخ عقب را تشخیص داده و به صورت سیگنال سرعت خودرو از طریق مدار CAN BUS به ماژول کنترل EPS برای تولید پالس



شماتیک ستون و غربیلک فرمان



شماره	عنوان	تعداد	شماره	عنوان	تعداد
۱	پیچ شش گوش	۱	۵	مهره شش گوش M8	۲
۲	مجموعه ستون فرمان	۱	۶	پیچ شش گوش	۱
۳	مهره شش گوش	۱	۷	شفت میانی (پایینی)	۱
۴	مجموعه غربیلک فرمان	۱			



دستورالعمل عمومی

بررسی نیروی چرخش غربیلک فرمان

خودرو را روی یک سطح صاف پارک کرده و غربیلک را در موقعیت حرکت مستقیم به جلو قرار دهید. با مراجعه به دستورالعمل مربوطه، فشار باد لاستیک چرخ ها را بررسی کرده و از مطابق بودن آن ها با مقادیر تعیین شده اطمینان حاصل کنید.

موتور خودرو را روشن کنید و در وضعیت دور آرام موتور، با اتصال یک نیرو سنج، نیروی چرخش غربیلک فرمان رادر جهت مماس بر آن اندازه گیری کنید.

حدود مجاز نیروی چرخیدن غربیلک فرمان: کمتر از

35 N (3.5 kg)

بررسی عملکرد

ماژول کنترل EPS توانایی بررسی عملکرد سیستم را دارا می باشد. هنگام وقوع یک عیب، ماژول کنترل EPS این عیب را بر اساس حالت و علائم عیب پردازش کرده و کد خطای مطابق با آن را در حافظه خود ذخیره سازی می کند. ولتاژ ترمینال منبع تغذیه ماژول EPS بین ۸.۴ تا ۱۸ ولت می باشد. هنگامی که سویچ استارت خودرو در حالت ON باشد، چنانچه EPS از طریق مدار CAN سیگنالی که نشان می دهد دور موتور بالا تر از ۵۰۰rpm می باشد را دریافت کند، فعال می شود.

هنگامی که سویچ استارت از وضعیت ON در وضعیت OFF قرار گیرد، چنانچه EPS سیگنال های دور موتور و سرعت خودرو را مطابق شرایط جدول زیر دریافت کند، عملکرد آن متوقف می شود.

ردیف	حالت سیگنال دور موتور	حالت سیگنال سرعت خودرو	توقف عملکرد سیستم
1	کمتر از 300rpm	کمتر از 2.7km/h	بلی
2	کمتر از 300rpm	موجود نمی باشد	بلی
3	کمتر از 300rpm	بدون سرعت	بلی
4	موجود نمی باشد	کمتر از 2.7km/h	بلی
5	بدون دور موتور	کمتر از 2.7km/h	بلی

ماژول داخلی نظارت بر ولتاژ واحد کنترل EPS، شرایط زمان واقعی ولتاژ ترمینال منبع تغذیه EPS را مانیتور می کند:

محدوده ولتاژ	عملکرد	مشخصه عملکردی
بزرگتر یا مساوی 13.0V و کمتر از 0.0V	زمان مجاز برای اعمال ولتاژ معکوس: عملکرد ارتباط CAN: پاسخ عملیات: شرایط بازیابی سیستم:	۵ دقیقه ندارد ندارد ولتاژ به حالت عادی بازگشته و دوباره فعال می شود
محافظة در برابر ولتاژ معکوس		



مشخصه عملکردی	عملکرد	محدوده ولتاژ	
نامحدود از 0 تا 6V بدون ارتباط، از 6.5 تا 7V ارتباط عادی سیستم عمل تولید توان را انجام نمی دهد ولتاژ به حالت عادی باز می گردد.	زمان مجاز برای اعمال ولتاژ پایین: عملکرد ارتباط CAN : پاسخ عملیات: شرایط بازیابی سیستم:	بزرگتر یا مساوی 0V یا کمتر از 7V	حفاظت در برابر ولتاژ بیش از حد پایین
نامحدود ارتباط عادی (7.5V یا بیشتر هنگام بازیابی از ولتاژ پایین) سیستم عمل تولید توان را انجام نمی دهد ولتاژ به حالت عادی باز می گردد.	زمان مجاز برای اعمال ولتاژ پایین: عملکرد ارتباط CAN : پاسخ عملیات: شرایط بازیابی سیستم:	بزرگتر یا مساوی 7V و کمتر از 8V	حفاظت در برابر ولتاژ پایین
ارتباط عادی در ولتاژ زیر 8.4V سیستم عمل تولید توان را انجام نداده و در همین زمان سیستم EPS کد خطای ولتاژ پایین را ثبت می کند. از ولتاژ 8.4 تا 9.4V سیستم بخشی از توان را تامین می کند. از 9.4 تا 17V سیستم تمام توان را تامین می کند.	عملکرد ارتباط CAN : پاسخ عملیات:	بزرگتر یا مساوی 8V و کمتر از 16V	ولتاژ عملکرد عادی
نامحدود از ۱۶ تا 18V ارتباط عادی. بالتر از 18V عدم برقراری ارتباط عادی. از 17 تا 18V سیستم بخشی از توان را تامین می کند. در ولتاژ بالاتر از 18V سیستم توانی را تولید نکرده و سیستم EPS کد خطای ولتاژ بالا را ثبت می کند. ولتاژ به حالت عادی باز می گردد.	زمان مجاز برای اعمال ولتاژ بالا: عملکرد ارتباط CAN : پاسخ عملیات: شرایط بازیابی سیستم:	بزرگتر یا مساوی 16V و کمتر از 23.4V	محافظت در برابر ولتاژ بالا
۱ دقیقه برای بیشتر از 23.4V بالتر از 23.4V عدم برقراری ارتباط عادی سیستم عمل تولید توان را انجام نمی دهد ولتاژ به حالت عادی بازگشته و دوباره فعال می شود.	زمان مجاز برای اعمال ولتاژ بیش از حد بالا: عملکرد ارتباط CAN : پاسخ عملیات: شرایط بازیابی سیستم:	بزرگتر یا مساوی 23.4V و کمتر از 35V	محافظت در برابر ولتاژ بیش از حد بالا

نکات مربوط به تعمیر و نگهداری مجموعه ستون فرمان:

⚠ توجه: هنگام تعمیر و نگهداری ستون فرمان، موتور خودرو باید خاموش بوده و سیستم EPS در حالت فاقد جریان الکتریکی باشد. قبل از جدا کردن کانکتورهای دسته سیم واحد کنترل مجموعه ستون فرمان، اتصال واحد کنترل و دسته سیم خودرو را جدا کنید.

⚠ توجه: قطعات و اجزای ستون فرمان (مانند الکتروموتور، ECU و سنسورها) را نمی توان تعویض یا تعمیر کرد و در صورت وجود عیب، ستون فرمان باید به صورت مجموعه تعویض شود. در صورت تعویض جداگانه قطعاتی از مجموعه ستون فرمان، ممکن است به دلیل عدم سازگاری قطعات تعویض شده، سیستم دچار عیب و آسیب شدید شود.

⚠ پس از تعویض ستون فرمان، انجام تنظیمات اولیه سیستم الزامی می باشد. در صورت عدم انجام تنظیمات اولیه، چراغ هشدار EPS به صورت مداوم روشن می ماند.

نکات مربوط به تعمیر و نگهداری شفت میانی (پایینی):

⚠ توجه: هنگام تعمیر و نگهداری شفت میانی، قبل از باز کردن اتصال شفت میانی، موتور خودرو باید خاموش بوده و سیستم EPS در حالت فاقد جریان باشد.

⚠ توجه: در صورت معیوب بودن شفت میانی، می توانید آن را به صورت جدا گانه تعویض کنید.



بررسی و تشخیص عیوب بررسی

۱. عیب اعلام شده از سوی مشتری را بررسی و صحت گذاری کنید.
۲. آسیب دیدگی های قابل رویت قسمت های مکانیکی و الکتریکی را به صورت چشمی بررسی کنید.

جدول بررسی های چشمی:

قسمت الکتریکی	قسمت مکانیکی
فیوز	مجموعه ستون فرمان
دسته سیم	مجموعه جعبه فرمان
مجموعه ستون فرمان	میل رابط فرمان
ماژول کنترل EPS	سیک فرمان

۳. عیوب شناسایی شده را قبل از رفتن به مرحله بعد برطرف کنید.
۴. در صورت یافتن علت مشخص یک عیب مشاهده یا گزارش شده، در صورت امکان، قبل از اقدامات مرحله بعدی، آن را اصلاح و برطرف کنید.
۵. در صورتی که علت عیب به صورت چشمی قابل تشخیص نمی باشد، علایم عیب را بررسی کرده و به جدول عیب یابی مراجعه کنید.

ابزار و تجهیزات مورد نیاز

- (۱) مولتی متر دیجیتال
- (۲) دستگاه عیب یاب (مخصوص خودروی Changan)

عیب یابی عیوب تصادفی



توجه: ۱. کدهای خطا (DTC) را حذف کنید. ۲. تست شبیه سازی را انجام دهید. ۳. دسته سیم، کانکتور و ترمینال ها را تکان داده و صحت اتصال آن ها را بررسی کنید.

در برخی موارد، بررسی عیوب از طریق کدهای خطا (DTC) ممکن نبوده و عیب هنگام استفاده از سیستم بروز می کند. مدار و قطعاتی که ممکن است باعث بروز عیب شوند را بررسی کنید. در بسیاری از موارد، از طریق انجام بررسی های عمومی ذکر شده در جدول ذیل، عیوب را می توان به صورت سریع و موثر تشخیص داد. به ویژه عیوبی مانند ضعیف بودن اتصال دسته سیم، کانکتورها و عیوب دیگر.

تعریف عیب تصادفی: این نوع عیوب به صورت مداوم اتفاق نمی افتند اما بررسی کدهای خطا، وقوع عیب را نشان می دهد یا مشتری عیب را گزارش می کند، اما عیب به کد خطا مربوط نبوده و در حال حاضر علایم عیب قابل مشاهده نمی باشند.

شرایط بررسی	جزئیات/نتایج/اقدامات
۱. روش ارتعاش	چنانچه رانندگی در جاده ناهموار یا لرزش های ناشی از موتور باعث بروز عیب یا شدید تر شدن علایم آن می شود، مراحل زیر را انجام دهید: توجه: علت های متعددی برای وقوع عیب در اثر لرزش های موتور یا خودرو وجود دارد. بنابر این موارد زیر را مورد بررسی قرار دهید: (۱) عدم قرارگیری مناسب و کامل سوکت و کانکتور در محل خود. (۲) ناکافی بودن مقدار لقی دسته سیم. (۳) عبور دسته سیم از میان براکت یا حرکت کردن اجزا و قطعات. (۴) قرار گرفتن دسته سیم نزدیک قطعات دارای حرارت و دمای بالا. توجه: نادرست بودن سیم کشی، شل یا سفت بودن دسته سیم منجر به فشردن شدن سیم ها بین قطعات می شود. توجه: تمرکز بررسی ها باید بر اتصال کانکتورها، محل های دارای لرزش و ارتعاش و محل عبور دسته سیم باشد. مانند: دسته سیم عبوری از بدنه.



شرایط بررسی	جزئیات/نتایج/اقدامات
۲. روش بررسی کانکتور و دسته سیم	
۳. روش بررسی کانکتور یا دسته سیم سنسور	

۱. دستگاه عیب یاب را به رابط عیب یابی (DLC) متصل کنید.
۲. سویچ استارت را در وضعیت ON قرار دهید.
۳. به جریان داده های سویچ مورد بررسی دسترسی پیدا کنید.
۴. سویچ را به صورت دستی فعال کنید.
۵. هنگام نظارت بر جریان داده ها، هر کانکتور یا دسته سیم را در جهت افقی، عمودی به آرامی تکان دهید. در صورت ناپایدار بودن مقدار جریان داده ها، نامناسب بودن اتصال را بررسی کنید.

۱. دستگاه عیب یاب را به رابط عیب یابی (DLC) متصل کنید.
۲. سویچ استارت را در وضعیت ON قرار دهید.
۳. به جریان داده های سویچ مورد بررسی دسترسی پیدا کنید.
۴. هنگام نظارت بر جریان داده ها، هر کانکتور یا دسته سیم را در جهت افقی، عمودی به آرامی تکان دهید. در صورت ناپایدار بودن مقدار جریان داده ها، نامناسب بودن اتصال را بررسی کنید.

جدول عیب یابی

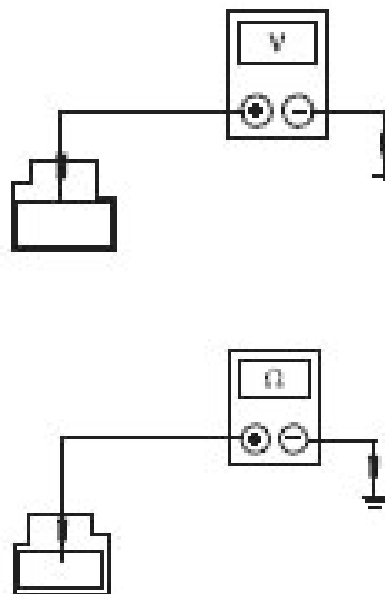
در صورتی که با وجود علایم عیب، کد خطایی در ماژول کنترل ذخیره نشده و تشخیص علل عیب در بررسی های عمومی ممکن نمی باشد، برای تشخیص و رفع عیب از جدول زیر استفاده کنید:

علامت عیب	علت احتمالی	اقدام
خاموش بودن چراغ هشدار EPS	- مدار - صفحه کیلومتر - ماژول کنترل EPS	مراجعه کنید به: جدول عیب یابی (۴,۳,۲) تجهیزات الکتریکی، بررسی و تشخیص عیوب
روشن بودن دائمی چراغ هشدار EPS	- مدار - صفحه کیلومتر - ماژول کنترل EPS	مراجعه کنید به: عیب یابی روشن بودن دائمی چراغ هشدار EPS (۲,۴,۲) سیستم فرمان الکتریکی، بررسی و تشخیص عیوب
سرو صدای غیرعادی الکتروموتور	مجموعه ستون فرمان	- مجموعه ستون فرمان را تعویض کنید. - مراجعه کنید به: ستون فرمان (۲,۴,۲) ستون فرمان، باز کردن و نصب
نامناسب بودن عملکرد سیستم فرمان الکتریکی	- مدار - آسیب دیده بودن ستون فرمان - آسیب دیده بودن ماژول کنترل EPS	مراجعه کنید به: عیب یابی سیستم فرمان (۲,۴,۲) سیستم فرمان الکتریکی، بررسی و تشخیص عیوب



عیب یابی روشن بودن دائمی چراغ هشدار EPS

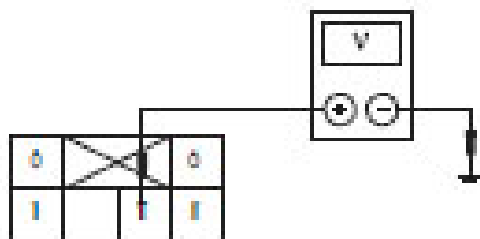
شرایط بررسی	جزئیات/نتایج/اقدامات
۱. برای دسترسی به ماژول کنترل EPS از دستگاه عیب یاب استفاده کنید.	
(۱) با استفاده از دستگاه عیب یاب، کدهای خطا را بررسی کنید. در صورت وجود کد خطا، عیب مربوط به آن را تعمیر کنید. در صورت عدم وجود کد خطا، به مرحله بعدی بروید.	
۲. CAN BUS را بررسی و تعمیر کنید.	
(۱) مدار CAN BUS بین صفحه کیلومتر و ماژول کنترل EPS را بررسی کنید. مراجعه کنید به: بررسی صحت CAN (۴,۳,۱۵) شبکه الکترونیکی، دستورالعمل عمومی) در صورت مناسب بودن شبکه به مرحله ۳ بروید و در غیر این صورت مدار شبکه CAN هر ماژول را بررسی و تعمیر کرده و ماژول های معیوب را تعویض کنید.	
۳. منبع تغذیه و اتصال بدنه ماژول کنترل EPS را بررسی کنید.	
(۱) سوییچ استارت را در وضعیت «LOCK» قرار داده و کابل اتصال قطب منفی باتری را جدا کنید. (۲) کانکتور C۱۵ دسته سیم ماژول کنترل EPS را جدا کنید. (۳) کانکتور C۱۸ دسته سیم ماژول کنترل EPS را جدا کنید. (۴) کابل اتصال قطب منفی باتری را متصل کرده و ولتاژ بین ترمینال شماره ۱ کانکتور C۱۵ دسته سیم ماژول کنترل EPS و اتصال بدنه را اندازه گیری کنید. ولتاژ استاندارد: $11 \sim 14$ V (۵) سوییچ استارت را در وضعیت «LOCK» قرار داده و مقاومت بین ترمینال شماره ۱ کانکتور C۱۸ دسته سیم ماژول کنترل EPS و اتصال بدنه را اندازه گیری کنید. مقاومت استاندارد: کمتر از 5Ω در صورت مناسب بودن مقادیر اندازه گیری شده، مجموعه ستون فرمان را تعویض کنید. مراجعه کنید به: ستون فرمان (۲,۴,۴) ستون فرمان، باز کردن و نصب) در صورت مناسب نبودن مقادیر اندازه گیری شده، مدار را تعمیر کنید و چنانچه همچنان مقادیر به حد استاندارد نرسید، به مرحله ۴ بروید.	

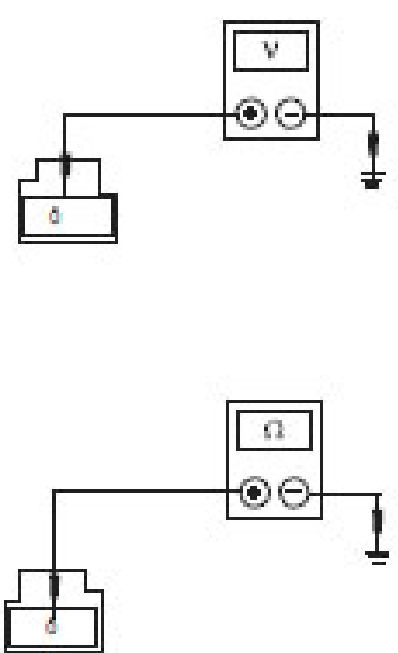


شرایط بررسی	جزئیات/نتایج/اقدامات
۴. صفحه کیلومتر را تعویض کنید.	
	(۱) سویچ استارت را در وضعیت "LOCK" قرار داده و کابل اتصال قطب منفی باتری را جدا کنید.
	(۲) صفحه کیلومتر را تعویض کنید.
	مراجعه کنید به: تجهیزات الکتریکی
	(۴,۳,۲) تجهیزات الکتریکی، باز کردن و نصب

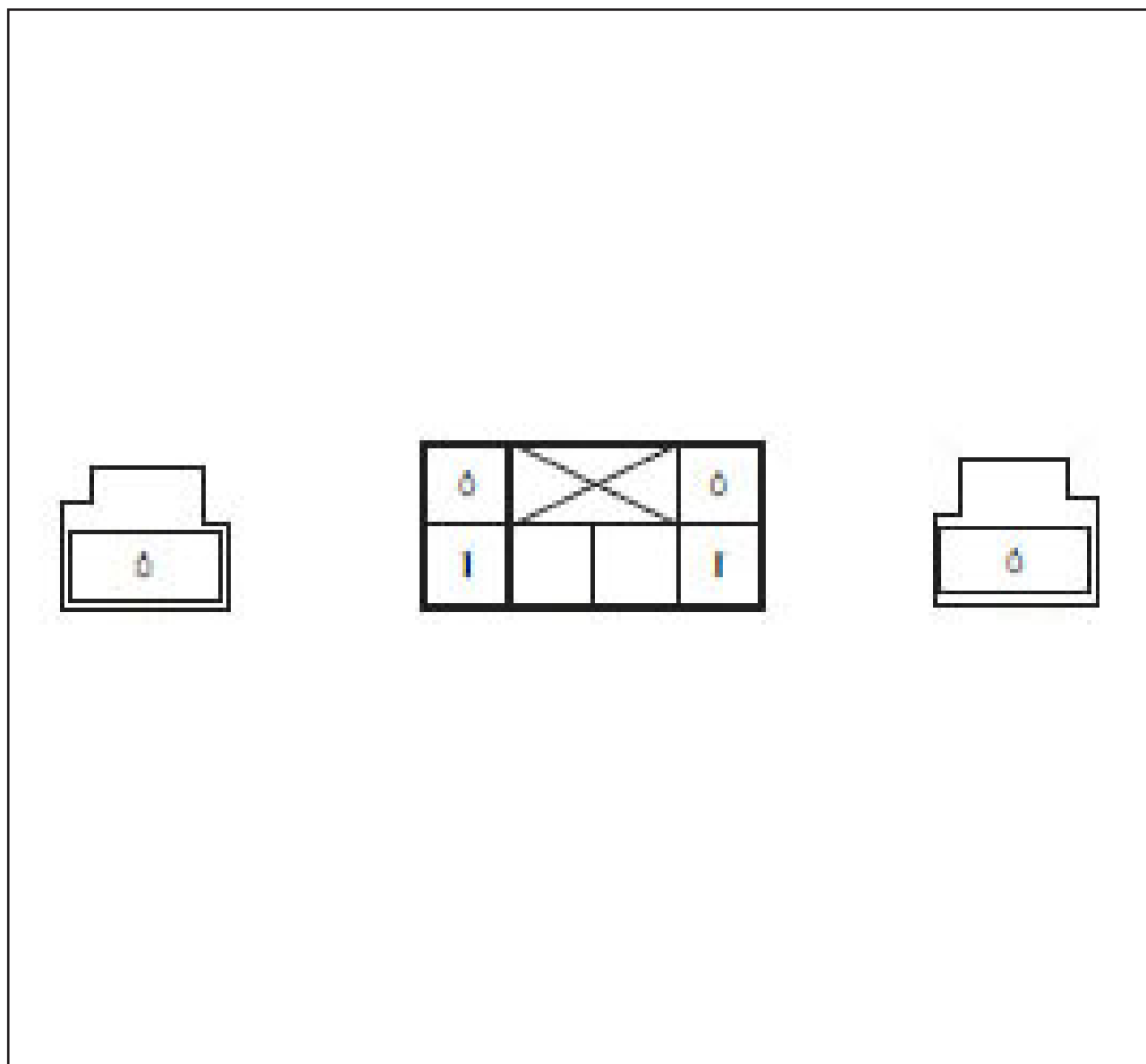
عیب یابی مدار تغذیه سیستم فرمان

شرایط بررسی	جزئیات/نتایج/اقدامات
۱. بررسی کلی	
	(۱) کانکتور دسته سیم مربوطه را از نظر آسیب دیدگی، اتصال نامناسب و شل یا فرسوده بودن بررسی کنید. در صورت مناسب بودن شرایط به مرحله ۲ بروید و در غیر این صورت عیوب مشاهده شده را تعمیر و برطرف کنید.
	۲. برای دسترسی به مژول کنترل EPS از دستگاه عیب یاب استفاده کنید.
	(۱) با استفاده از دستگاه عیب یاب، کدهای خطا را بررسی کنید. در صورت وجود کد خطا، عیب مربوط به آن را تعمیر کنید. در صورت عدم وجود کد خطا، به مرحله ۳ بروید.
	۳. بررسی مدار بین سویچ استارت و مژول EPS
	(۱) سویچ استارت را در وضعیت "LOCK" قرار داده و کابل اتصال قطب منفی باتری را جدا کنید.
	(۲) کانکتور C۱۷ دسته سیم مژول کنترل EPS را جدا کنید.
	(۳) کابل اتصال قطب منفی باتری را متصل کنید، سویچ استارت را در وضعیت "ON" قرار داده و ولتاژ بین ترمینال ۵ کانکتور C۱۷ دسته سیم مژول کنترل EPS و اتصال بدنه را اندازه گیری کنید.
	ولتاژ استاندارد: ۱۱V ~ ۱۴V در صورت مناسب بودن ولتاژ به مرحله ۴ بروید. در صورت نامناسب بودن مقدار ولتاژ، وجود مدار باز بین ترمینال ۵ کانکتور C۱۷ دسته سیم مژول کنترل EPS و ترمینال ۱۷ فیوز IF08 را بررسی و تعمیر کنید.



شرایط بررسی	جزئیات/نتایج/اقدامات
۴. مدار منبع تغذیه و اتصال بدنه ماژول کنترل EPS را بررسی کنید.	
(۱) سویچ استارت را در وضعیت "LOCK" قرار داده و کابل اتصال قطب منفی باتری را جدا کنید. (۲) کانکتور C۱۵ دسته سیم ماژول کنترل EPS را جدا کنید. (۳) کانکتور C۱۸ دسته سیم ماژول کنترل EPS را جدا کنید. (۴) کابل اتصال قطب منفی باتری را متصل کرده و ولتاژ بین ترمینال شماره ۱ کانکتور C۱۵ دسته سیم ماژول کنترل EPS و اتصال بدنه را اندازه گیری کنید. ولتاژ استاندارد: $11V \sim 14V$ (۵) سویچ استارت را در وضعیت "LOCK" قرار داده و مقاومت بین ترمینال شماره ۱ کانکتور C۱۸ دسته سیم ماژول کنترل EPS و اتصال بدنه را اندازه گیری کنید. مقاومت استاندارد: کمتر از 5Ω در صورت مناسب بودن مقادیر اندازه گیری شده، مجموعه ستون فرمان را تعویض کنید. مراجعه کنید به: ستون فرمان (۲,۴,۴) ستون فرمان، بازکردن و نصب) در صورت مناسب نبودن مقادیر اندازه گیری شده، مدار را تعمیر کرده و از مناسب بودن آن اطمینان حاصل کنید.	

فهرست ترمینال های ماژول کنترل



شماره ترمینال	ارتباط	مشخصات ترمینال	وضعیت
C15-1	10.0 RD	منبع تغذیه EPS	ورودی
C17-1	-	N/A	پین رزرو
C17-2	0.5 LG/BK	CANH	دریافت ولتاژ بالای CAN
C17-3	-	N/A	پین رزرو
C17-4	-	N/A	پین رزرو
C17-5	0.5 PK/BN	سیگنال جرعه زنی	دریافت سیگنال جرعه زنی
C17-6	0.5 LG	CANL	دریافت ولتاژ پایین CAN
C18-1	10.0 BK	G306	اتصال بدنه



فهرست کدهای خطا

کد خطا	توضیحات	روشن بودن چراغ عیب یابی
C160A	پایین تر از حد مجاز بودن ولتاژ مدار تغذیه 12V	بله
C160A	بالتر از حد مجاز بودن ولتاژ مدار تغذیه 12V	بله
C1602	سنسور گشتاور ۱ - خطای محاسبه سیگنال	بله
C1602	سنسور گشتاور ۱ - سیگنال نامنظم	بله
C1602	سنسور گشتاور ۱ - خطای تطبیق سیگنال	بله
C1603	سنسور گشتاور ۲ - سیگنال نامنظم	بله
C1601	سنسور زاویه فرمان - خطای محاسبه سیگنال	بله
C1601	سنسور زاویه فرمان - خطای تطبیق سیگنال	بله
C1601	سنسور زاویه فرمان - سیگنال نامنظم	بله
C1601	سنسور زاویه فرمان - نصب نادرست	بله
C1601	سنسور زاویه فرمان - خطای کالیبراسیون	بله
C1605	الکتروموتور - معیوب بودن بخش الکترونیکی داخلی	بله
C1605	الکتروموتور - خطای محاسبه سیگنال	بله
C1604	سنسور زاویه چرخش الکتروموتور - معیوب بودن بخش الکترونیکی داخلی	بله
C1608	ماژول کنترل - خطای کنترلی عمومی	بله
C1608	ماژول کنترل - خطای حافظه	بله
C1608	ماژول کنترل - خطای حافظه کالیبراسیون/پارامتر	بله
C1608	ماژول کنترل - معیوب بودن بخش الکترونیکی داخلی	بله
C1608	ماژول کنترل - خطای محاسبه سیگنال	بله
C1608	ماژول کنترل - معیوب بودن قطعات داخلی	بله
C1608	ماژول کنترل - خطای برنامه نویسی سیستم	بله
C160B	رله لوازم جانبی - معیوب بودن بخش الکترونیکی داخلی	بله
U2200	مدار ارتباطی سرعت بالای CAN BUS - قطع بودن CAN BUS	بله
U2204	ناسازگاری نرم افزار داخلی ماژول کنترل	بله
U2205	دریافت داده های نامعتبر از ABS (سرعت خودرو)	بله
U2203	دریافت اطلاعات نادرست از EMS (دور موتور)	بله
U2201	قطع ارتباط با ABS (سرعت خودرو)	بله
U2202	قطع ارتباط با EMS (دور موتور)	بله
C1606	عدم تکمیل تنظیمات اولیه	بله
C1600	ردگیری فرمان (کشیدن - انحراف از مسیر - تعادل)	بله



جدول عیب یابی بر اساس کد خطا (DTC)

کد خطا (DTC)	حالت عیب	اثر عیب	علت احتمالی
C160A	پایین بودن بیش از حد ولتاژ منبع تغذیه	ازکار افتادن EPS و روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن مدار منبع تغذیه یا نامناسب بودن ولتاژ باتری
	بالا بودن بیش از حد ولتاژ منبع تغذیه	ازکار افتادن EPS و روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن مدار منبع تغذیه یا نامناسب بودن ولتاژ باتری
C1602	خطای کالیبراسیون سنسور گشتاور	ازکار افتادن EPS و روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن سنسور گشتاور یا معیوب بودن سیم رابط سنسور و ECU
	خطای سیگنال کانال ۱ سنسور گشتاور	ازکار افتادن EPS و روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن سنسور گشتاور یا معیوب بودن سیم رابط سنسور و ECU
	خطای کالیبراسیون کانال دوگانه سنسور گشتاور	ازکار افتادن EPS و روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن سنسور گشتاور یا معیوب بودن سیم رابط سنسور و ECU
C1603	خطای سیگنال کانال ۱ سنسور گشتاور	ازکار افتادن EPS و روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن سنسور گشتاور یا معیوب بودن سیم رابط سنسور و ECU
C1601	خطای کالیبراسیون کانال دوگانه ASP	تامین توان عادی توسط EPS ، نامناسب بودن عملکرد برگشت پذیری فرمان	معیوب بودن سخت افزار یا نرم افزار ECU
	خطای سیگنال ASP	تامین توان عادی توسط EPS ، نامناسب بودن عملکرد برگشت پذیری فرمان	معیوب بودن سخت افزار یا نرم افزار ECU
	خطای سیگنال کالیبراسیون ASP	تامین توان عادی توسط EPS و روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن سخت افزار یا نرم افزار ECU
	کالیبره نبودن یا کالیبراسیون نادرست ASP	تامین توان عادی توسط EPS ، نامناسب بودن عملکرد برگشت پذیری فرمان و چشمک زدن چراغ هشدار	کالیبره نبودن یا کالیبراسیون نادرست ASP



کد خطا (DTC)	حالت عیب	اثر عیب	علت احتمالی
C1608	معیوب بودن نرم افزار کنترلی ECU	ازکار افتادن EPS یا روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن سخت افزار یا نرم افزار ECU
	معیوب بودن حافظه خطای ECU	ثبت نادرست خطا	خطای ECU هنگام خاموش شدن در آخرین سیکل جرقه زنی
	خطای پارامتر تقویت خودروی ECU	ازکار افتادن EPS یا روشن شدن چراغ هشدار و ثبت نادرست خطا	معیوب بودن حافظه خطای ECU
	معیوب بودن ECU	ازکار افتادن EPS و روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن سخت افزار یا نرم افزار ECU
	خطای کالیبراسیون ایمنی عملیات ECU	ازکار افتادن EPS و روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن سخت افزار یا نرم افزار ECU
	معیوب بودن قفل EPS	ازکار افتادن EPS و روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن EPS
	سخت افزار و نرم افزار ECU	ازکار افتادن EPS و روشن شدن چراغ هشدار	خطای برنامه نویسی نرم افزار ECU
C1606	ناکامل بودن تنظیمات اولیه EPS	استفاده EPS از تنظیمات پیش فرض برای تامین توان و روشن شدن چراغ هشدار	تنظیمات اولیه سیستم EPS به طور کامل انجام نشده است
C1604	خطای سنسور الکترو موتور	ازکار افتادن EPS یا روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن الکترو موتور، معیوب بودن ECU، معیوب بودن سیم رابط الکترو موتور و ECU
C1605	معیوب بودن مدار راه انداز الکتروموتور	ازکار افتادن EPS و روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن الکترو موتور، معیوب بودن ECU، معیوب بودن سیم رابط الکترو موتور و ECU
	خطای سیگنال کنترل الکترو موتور	ازکار افتادن EPS و روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن الکترو موتور، معیوب بودن ECU، معیوب بودن سیم رابط الکترو موتور و ECU
C160B	معیوب بودن رله	ازکار افتادن EPS و روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن رله ECU، معیوب بودن سیم رابط الکترو موتور و ECU
U2200	قطع شدن مدار CAN BUS	استفاده EPS از تنظیمات پیش فرض برای تامین توان	وجود اتصال کوتاه در مدار CAN BUS، ناپایدار بودن ولتاژ نود (گره)
U2204	خطا در آرایش اطلاعات EPS	استفاده EPS از تنظیمات پیش فرض برای تامین توان و روشن شدن چراغ هشدار	نادرست بودن آرایش اطلاعات سیستم EPS، معیوب بودن حافظه ECU
U2205	عدم دسترسی شبکه CAN BUS به سیگنال سرعت	استفاده EPS از تنظیمات پیش فرض برای تامین توان و روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن نود (گره) ABS

کد خطا (DTC)	حالت عیب	اثر عیب	علت احتمالی
U2203	عدم دسترسی شبکه CAN BUS به سیگنال دور موتور	در صورتی که وقوع عیب هنگام تامین توان توسط EPS در سیکل جرعه زنی باشد، EPS به تامین توان ادامه می دهد. اگر هنگام وقوع عیب، EPS شروع به تامین توان نکرده باشد، توان خروجی تولید نمی کند. اگر سیگنال موتور به طور دائمی در دسترس نباشد، چراغ هشدار روشن می شود. اگر سیگنال موتور بین حالت عادی و خارج از دسترس در نوسان باشد چراغ هشدار روشن نمی شود.	معیوب بودن نود (گره) EMS
U2201	قطع بودن ارتباط نود (گره) ABS	استفاده EPS از تنظیمات پیش فرض برای تامین توان و روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن نود (گره) ABS
U2202	قطع بودن ارتباط نود (گره) EMS	در صورتی که وقوع عیب هنگام تامین توان توسط EPS در سیکل جرعه زنی باشد، EPS به تامین توان ادامه می دهد. اگر هنگام وقوع عیب، EPS شروع به تامین توان نکرده باشد، توان خروجی تولید نمی کند. اگر سیگنال موتور به طور دائمی موجود نباشد، چراغ هشدار روشن می شود. اگر سیگنال موتور بین حالت عادی و قطع بودن در نوسان باشد چراغ هشدار روشن نمی شود.	معیوب بودن نود (گره) EMS
C1600	معیوب بودن جبران کننده خطی	EPS توان عادی را تولید می کند.	مناسب بودن وضعیت نصب سیستم تعلیق را بررسی کنید.

دستورالعمل عیب یابی برای شرایط عدم امکان ارتباط دستگاه عیب یاب با خودرو:

⚠ وجود اتصال کوتاه داخلی در مازول کنترل می تواند منجر به بروز این عیب شود.

مراجعه کنید به: عدم امکان ارتباط دستگاه عیب یاب با ECM

(شبکه الکترونیکی، بررسی و تشخیص عیوب ۴.۳.۱۵.۸)



جدول تشخیص کدهای خطا

عیب	توضیحات	روش عیب یابی
C160A	پایین بودن بیش از حد ولتاژ منبع تغذیه	مراجعه کنید به: کد خطای C160A
C160A	بالا بودن بیش از حد ولتاژ منبع تغذیه	
C1602	خطای کالیبراسیون ایمنی سیگنال سنسور گشتاور	مراجعه کنید به: کد خطاهای C1602, C1603
C1602	خطای سیگنال کانال ۱ سنسور گشتاور	
C1602	خطای کالیبراسیون کانال دوگانه سیگنال سنسور گشتاور	
C1603	خطای سیگنال کانال ۲ سنسور گشتاور	
C1601	خطای کالیبراسیون ایمنی سیگنال زاویه الکترو موتور	مراجعه کنید به: کد خطاهای C1601, C1606, C1608
C1601	خطای کالیبراسیون کانال دوگانه سیگنال ASP	
C1601	خطای سیگنال ASP	
C1601	خطای محاسبه سیگنال ASP	
C1601	خطای محاسبه یا کالیبره نبودن ASP	
C1608	معیوب بودن نرم افزار کنترلی ECU	
C1608	معیوب بودن حافظه خطای ECU	
C1608	خطای پارامتر تقویت کننده خودروی ECU	
C1608	معیوب بودن ECU	
C1608	خطای کالیبراسیون ایمنی عملیات ECU	
C1608	معیوب بودن قفل ESP	
C1608	معیوب بودن نرم افزار یا سخت افزار ECU	
C1606	کامل نبودن تنظیمات اولیه ESP	
C1604	معیوب بودن سنسور الکتروموتور	مراجعه کنید به: کد خطاهای C1604, C1605, C160B
C1605	معیوب بودن مدار راه انداز الکترو موتور	
C1605	خطای سیگنال کنترل الکترو موتور	
C160B	معیوب بودن رله	
U2200	قطعی مدار CAN BUS	مراجعه کنید به: کد خطاهای U2200, U2201, U2202, U2203, U2204, U2205
U2204	خطای پیکره بندی اطلاعات ESP	
U2205	عدم دسترسی CAN BUS به سیگنال سرعت خودرو	
U2203	عدم دسترسی CAN BUS به سیگنال دور موتور	
U2201	قطع بودن ارتباط نود(گره) ABS	
U2202	قطع بودن ارتباط نود(گره) EMS	
C1600	معیوب بودن جبران کننده خطی	مراجعه کنید به: رام موتور (۲,۱,۲) سیستم تعلیق جلو، باز کردن و نصب



کد خطای C160A

۱. تشریح کد خطا

کد خطا	توضیحات	مشخصات
C160A	پایین بودن بیش از حد ولتاژ تغذیه	معیوب بودن مدار منبع تغذیه یا نامناسب بودن ولتاژ باتری خودرو
C160A	بالا بودن بیش از حد ولتاژ تغذیه	

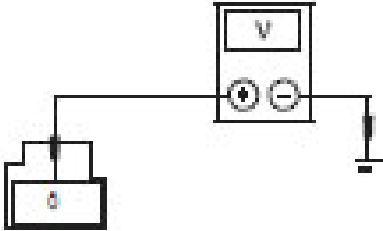
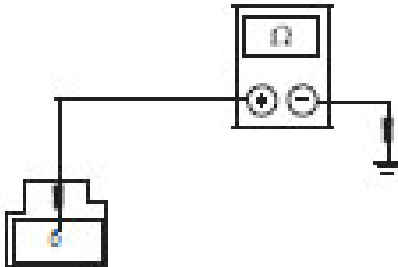
۲. علت و محل احتمالی عیب

کد خطا	روش بررسی	شرایط سیستم (استراتژی کنترل)	عیب
C160A	بررسی مدار سخت افزار	از کار افتادن EPS و روشن شدن چراغ هشدار	پایین بودن یا بالا بودن ولتاژ باتری آسیب دیده بودن کانکتور دسته سیم منبع تغذیه EPS معیوب بودن مجموعه ستون فرمان
C160A			

۳. روش عیب یابی

شرایط بررسی	جزئیات / نتایج / اقدامات
۱. بررسی کلی	
	۱) کانکتور دسته سیم مربوطه را از نظر آسیب دیدگی، اتصال نامناسب و شل یا فرسوده بودن بررسی کنید. ۲) ستون فرمان را از نظر فرسودگی مورد بررسی قرار دهید. در صورت مناسب بودن شرایط مورد بررسی به مرحله ۲ بروید و در صورت وجود عیب، قطعات معیوب را تعمیر و در صورت لزوم تعویض کنید.
۲. حذف کردن کد خطا	
	۱) دستگاه عیب یاب را به سیستم متصل کنید. ۲) با استفاده از دستگاه عیب یاب، کد خطا را حذف کنید. ۳) با کشیدن، فشار دادن و تکان دادن، کانکتور دسته سیم مازول کنترل EPS و سنسور گشتاور را بررسی کنید. ۴) مجدداً با استفاده از دستگاه عیب یاب، کدهای خطا را بررسی کنید. در صورت وجود کد خطای C160A به مرحله ۳ بروید و در غیر این صورت عیب یابی عیوب تصادفی را انجام دهید. مراجعه کنید به: بررسی های مربوط به عیوب تصادفی (۲,۴,۲) سیستم فرمان الکتریکی، بررسی و تشخیص عیوب



شرایط بررسی	جزئیات/نتایج/اقدامات
۳. ولتاژ باتری را بررسی کنید.	
	(۱) موتور خودرو را روشن کنید. (۲) مناسب بودن ولتاژ باتری را با استفاده از مولتی‌متر بررسی کنید. ولتاژ استاندارد باتری: 11 ~ 16 V در صورت مناسب بودن ولتاژ، به مرحله ۴ بروید. در صورت مناسب نبودن ولتاژ باتری، سیستم شارژ باتری را بررسی کنید. مراجعه کنید به: عیب یابی باتری (۳، ۱۰، ۱۱) سیستم شارژ باتری، بررسی و تشخیص عیوب)
۴. مدار منبع تغذیه و اتصال بدنه ماژول کنترل EPS را بررسی کنید.	
	(۱) سوییچ استارت را در وضعیت «LOCK» قرار داده و کابل اتصال قطب منفی باتری را جدا کنید. (۲) کانکتور C15 دسته سیم ماژول کنترل EPS را جدا کنید. (۳) کانکتور C18 دسته سیم ماژول کنترل EPS را جدا کنید. (۴) کابل اتصال قطب منفی باتری را متصل کرده و ولتاژ بین ترمینال شماره ۱ کانکتور C15 دسته سیم ماژول کنترل EPS و اتصال بدنه را اندازه گیری کنید. ولتاژ استاندارد: 11 ~ 14 V (۵) سوییچ استارت را در وضعیت «LOCK» قرار داده و مقاومت بین ترمینال شماره ۱ کانکتور C18 دسته سیم ماژول کنترل EPS و اتصال بدنه را اندازه گیری کنید. مقاومت استاندارد: کمتر از 5Ω در صورت مناسب بودن مقادیر اندازه گیری شده، به مرحله ۵ بروید. در صورت مناسب نبودن مقادیر اندازه گیری شده، مدار را تعمیر کنید.
	
۵. مجموعه ستون فرمان را تعویض کنید.	
	(۱) سوییچ استارت را در وضعیت «LOCK» قرار داده و کابل اتصال قطب منفی باتری را جدا کنید. (۲) مجموعه ستون فرمان را تعویض کنید. مراجعه کنید به: ستون فرمان (۲، ۴، ۴) ستون فرمان، باز کردن و نصب) سیستم را بررسی کرده و از مناسب بودن آن اطمینان حاصل کنید.

کد خطای C1602, C1603

۱. تشریح کد خطا

کد خطا	توضیحات	مشخصات
C1602	خطای کالیبراسیون ایمنی سنسور گشتاور	ماژول کنترل EPS تشخیص می دهد که سیگنال مدار اصلی یا مدار کمکی یا ولتاژ منبع تغذیه نادرست بوده یا در حدود مجاز تعیین شده قرار ندارند.
C1602	خطای سیگنال کانال ۱ سنسور گشتاور	
C1602	خطای کالیبراسیون کانال دوگانه سیگنال سنسور گشتاور	
C1603	خطای سیگنال کانال ۲ سنسور گشتاور	

۲. علت و محل احتمالی عیب

کد خطا	روش بررسی	شرایط سیستم (استراتژی کنترل)	عیب
C1602	بررسی مدار سخت افزار	از کار افتادن EPS و روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن مدار داخلی سنسور
C1603			معیوب بودن سنسور معیوب بودن ماژول کنترل EPS

۳. روش عیب یابی

شرایط بررسی	جزئیات/نتایج/اقدامات
۱. بررسی کلی	
	(۱) کانکتور دسته سیم مربوطه را از نظر آسیب دیدگی، اتصال نامناسب و شل یا فرسوده بودن بررسی کنید.
	در صورت مناسب بودن شرایط مورد بررسی به مرحله ۲ بروید و در صورت وجود عیب، قطعات معیوب را تعمیر و در صورت لزوم تعویض کنید.



شرایط بررسی	جزئیات/نتایج/اقدامات
۲. حذف کردن کد خطا	
(۱) دستگاه عیب یاب را به سیستم متصل کنید. (۲) با استفاده از دستگاه عیب یاب، کد خطا را حذف کنید. (۳) با کشیدن، فشار دادن و تکان دادن، کانکتور دسته سیم ماژول کنترل EPS و سنسور گشتاور را بررسی کنید. (۴) مجدداً با استفاده از دستگاه عیب یاب، کدهای خطا را بررسی کنید. در صورت وجود کد خطاهای C1602 و C1603 به مرحله ۳ بروید و در غیر این صورت بررسی های عیوب تصادفی را انجام دهید. مراجعه کنید به: بررسی های مربوط به عیوب تصادفی (۲,۴,۲) سیستم فرمان الکتریکی، بررسی و تشخیص عیوب)	
۳. مدار منبع تغذیه و اتصال بدنه ماژول EPS را بررسی کنید.	
(۱) سویچ استارت را در وضعیت «LOCK» قرار داده و کابل اتصال قطب منفی باتری را جدا کنید. (۲) کانکتور C15 دسته سیم ماژول کنترل EPS را جدا کنید. (۳) کانکتور C18 دسته سیم ماژول کنترل EPS را جدا کنید. (۴) کابل اتصال قطب منفی باتری را متصل کرده و ولتاژ بین ترمینال شماره ۱ کانکتور C15 دسته سیم ماژول کنترل EPS و اتصال بدنه را اندازه گیری کنید. ولتاژ استاندارد: $11 \sim 14 \text{ V}$ (۵) سویچ استارت را در وضعیت «LOCK» قرار داده و مقاومت بین ترمینال شماره ۱ کانکتور C18 دسته سیم ماژول کنترل EPS و اتصال بدنه را اندازه گیری کنید. مقاومت استاندارد: کمتر از 5Ω در صورت مناسب بودن مقادیر اندازه گیری شده، به مرحله ۴ بروید. در صورت مناسب نبودن مقادیر اندازه گیری شده، مدار را تعمیر کنید.	
۴. مجموعه ستون فرمان را تعویض کنید.	
(۱) سویچ استارت را در وضعیت «LOCK» قرار داده و کابل اتصال قطب منفی باتری را جدا کنید. (۲) مجموعه ستون فرمان را تعویض کنید. مراجعه کنید به: ستون فرمان (۲,۴,۴) ستون فرمان، باز کردن و نصب سیستم را بررسی کرده و از مناسب بودن آن اطمینان حاصل کنید.	



کد خطاهای C1601, C1606, C1608

۱. تشریح کد خطا

مشخصات	توضیحات	کد خطا
نادرست بودن پیکره بندی اطلاعات ماژول ESP، تکمیل نبودن انجام تنظیمات اولیه و معیوب بودن نرم افزار یا سخت افزار.	خطای کالیبراسیون ایمنی سیگنال زاویه موتور	C1601
	خطای کالیبراسیون کانال دوگانه سیگنال ASP	C1601
	خطای سیگنال ASP	C1601
	خطای محاسبه سیگنال ASP	C1601
	خطای محاسبه یا کالیبره نبودن ASP	C1601
	معیوب بودن نرم افزار کنترلی ECU	C1608
	معیوب بودن حافظه خطای ECU	C1608
	خطای پارامتر تقویت خودروی ECU	C1608
	معیوب بودن ECU	C1608
	خطای کالیبراسیون ایمنی عملیات ECU	C1608
	معیوب بودن قفل ESP	C1608
	معیوب بودن نرم افزار یا سخت افزار ECU	C1608
	تکمیل نبودن تنظیمات اولیه ESP	C1606

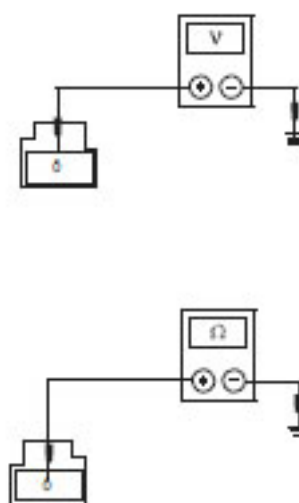
۲. علت و محل احتمالی عیب

عیب	شرایط سیستم (استراتژی کنترل)	روش بررسی	کد خطا
معیوب بودن مدار داخلی معیوب بودن الکتروموتور EPS معیوب بودن ماژول کنترل EPS	معیوب بودن نرم افزار یا سخت افزار EPS و روشن شدن چراغ هشدار	---	C1601
			C1606
			C1608



۳. روش عیب یابی

شرایط بررسی	جزئیات/نتایج/اقدامات
۱. بررسی کلی	
	(۱) کانکتور دسته سیم های مربوطه را از نظر آسیب دیدگی، اتصال نامناسب و شل یا فرسوده بودن بررسی کنید. در صورت مناسب بودن شرایط مورد بررسی به مرحله ۲ بروید و در صورت وجود عیب، قطعات معیوب را تعمیر و در صورت لزوم تعویض کنید.
۲. حذف کردن کد خطا	
	(۱) دستگاه عیب یاب را به سیستم متصل کنید. (۲) با استفاده از دستگاه عیب یاب، کد خطا را حذف کنید. (۳) با کشیدن، فشار دادن و تکان دادن، کانکتور دسته سیم ماژول کنترل EPS را بررسی کنید. (۴) مجدداً با استفاده از دستگاه عیب یاب، کدهای خطا را بررسی کنید. در صورت وجود کد خطای C1601 ، C1606 و C1608 به مرحله ۳ بروید و در غیر این صورت بررسی های عیوب تصادفی را انجام دهید. مراجعه کنید به: بررسی های مربوط به عیوب تصادفی (۲,۴,۲) سیستم فرمان الکتریکی، بررسی و تشخیص عیوب
۳. انجام خودیادگیری کالیبراسیون ASP	
	(۱) خودرو را درحالتی برانید که غربلیک فرمان در حالت حرکت مستقیم به جلو و سرعت بالاتر از ۵۰ کیلومتر در ساعت باشد. (۲) در شرایطی که غربلیک فرمان چرخش $< 9 \text{ deg/s}$ زاویه فرمان) و گشتاور ($< 1.5 \text{ N.m}$ گشتاور) مشهودی ندارد. خودرو را در وضعیت حرکت مستقیم نگه دارید. (۳) پس از طی کردن مسافت ۴۰۰ متر ، EPS خودیادگیری اطلاعات مربوط به تنظیمات ASP را به پایان می رساند. پس از انجام خودیادگیری، در صورت مناسب بودن سیستم ، از مناسب بودن آن اطمینان حاصل کنید و در غیر این صورت به مرحله ۴ بروید.



شرایط بررسی	جزئیات/نتایج/اقدامات
۴. بررسی منبع تغذیه و اتصال بدنه ماژول کنترل EPS	
۱) سوییچ استارت را در وضعیت «LOCK» قرار داده و کابل اتصال قطب منفی باتری را جدا کنید. ۲) کانکتور C15 دسته سیم ماژول کنترل EPS را جدا کنید. ۳) کانکتور C18 دسته سیم ماژول کنترل EPS را جدا کنید. ۴) کابل اتصال قطب منفی باتری را متصل کرده و ولتاژ بین ترمینال شماره ۱ کانکتور C15 دسته سیم ماژول کنترل EPS و اتصال بدنه را اندازه گیری کنید. ولتاژ استاندارد: $14 \sim 11\text{ V}$ ۵) سوییچ استارت را در وضعیت «LOCK» قرار داده و مقاومت بین ترمینال شماره ۱ کانکتور C18 دسته سیم ماژول کنترل EPS و اتصال بدنه را اندازه گیری کنید. مقاومت استاندارد: کمتر از 5Ω در صورت مناسب بودن مقادیر اندازه گیری شده، به مرحله ۵ بروید. در صورت مناسب نبودن مقادیر اندازه گیری شده، مدار را تعمیر کنید.	
۵. تعویض مجموعه ستون فرمان	
۱) سوییچ استارت را در وضعیت «LOCK» قرار داده و کابل اتصال قطب منفی باتری را جدا کنید. ۲) مجموعه ستون فرمان را تعویض کنید. مراجعه کنید به: ستون فرمان (۲,۴,۴) ستون فرمان، باز کردن و نصب سیستم را بررسی کرده و از مناسب بودن آن اطمینان حاصل کنید.	



کد خطاهای C1604, C1605, C160B

۱. تشریح کد خطا

کد خطا	توضیحات	مشخصات
C1604	معیوب بودن سنسور الکتروموتور	ماژول کنترل EPS این عیب را هنگام عملکرد الکتروموتور تشخیص می دهد. داده های واقعی شامل ولتاژ و شدت جریان الکترو موتور مناسب و صحیح نبوده و در محدوده مجاز تعیین شده قرار ندارند.
C1605	معیوب بودن مدار الکتروموتور	
C1605	خطای سیگنال کنترل الکتروموتور	
C160B	معیوب بودن رله	

۲. علت و محل احتمالی عیب

کد خطا	روش بررسی	شرایط سیستم (استراتژی کنترل)	عیب
C1604	-	از کار افتادن EPS و روشن شدن چراغ هشدار	معیوب بودن مدار
C1605			معیوب بودن الکترو موتور EPS
C160B			معیوب بودن ماژول کنترل EPS

۳. روش عیب یابی

شرایط بررسی	جزئیات/نتایج/اقدامات
۱. بررسی کلی	
	۱) کانکتور دسته سیم های مربوطه را از نظر آسیب دیدگی، اتصال نامناسب و شل یا فرسوده بودن بررسی کنید. در صورت مناسب بودن شرایط مورد بررسی به مرحله ۲ بروید و در صورت وجود عیب، قطعات معیوب را تعمیر و در صورت لزوم تعویض کنید.
۲. حذف کردن کد خطا	
	۱) دستگاه عیب یاب را به سیستم متصل کنید. ۲) با استفاده از دستگاه عیب یاب، کد خطا را حذف کنید. ۳) با کشیدن، فشار دادن و تکان دادن، کانکتور دسته سیم، ماژول کنترل و الکترو موتور EPS را بررسی کنید. ۴) مجدداً با استفاده از دستگاه عیب یاب، کدهای خطا را بررسی کنید. در صورت وجود کد خطاهای C1604، C1605 و C160B به مرحله ۳ بروید و در غیر این صورت بررسی های عیوب تصادفی را انجام دهید. مراجعه کنید به: بررسی های مربوط به عیوب تصادفی (۲،۴،۲) سیستم فرمان الکتریکی، بررسی و تشخیص عیوب



شرایط بررسی	جزئیات/نتایج/اقدامات
۳. بررسی مدار منبع تغذیه و اتصال بدنه ماژول کنترل EPS	
۴. مجموعه ستون فرمان را تعویض کنید. ۱) سویچ استارت را در وضعیت «LOCK» قرار داده و کابل اتصال قطب منفی باتری را جدا کنید. ۲) کانکتور C15 دسته سیم ماژول کنترل EPS را جدا کنید. ۳) کانکتور C18 دسته سیم ماژول کنترل EPS را جدا کنید. ۴) کابل اتصال قطب منفی باتری را متصل کرده و ولتاژ بین ترمینال شماره ۱ کانکتور C15 دسته سیم ماژول کنترل EPS و اتصال بدنه را اندازه گیری کنید. ولتاژ استاندارد: $14 \sim 11\text{ V}$ ۵) سویچ استارت را در وضعیت «LOCK» قرار داده و مقاومت بین ترمینال شماره ۱ کانکتور C18 دسته سیم ماژول کنترل EPS و اتصال بدنه را اندازه گیری کنید. مقاومت استاندارد: کمتر از 5Ω در صورت مناسب بودن مقادیر اندازه گیری شده، به مرحله ۴ بروید. در صورت مناسب نبودن مقادیر اندازه گیری شده، مدار را تعمیر کنید. ۱) سویچ استارت را در وضعیت «LOCK» قرار داده و کابل اتصال قطب منفی باتری را جدا کنید. ۲) مجموعه ستون فرمان را تعویض کنید. مراجعه کنید به: ستون فرمان (۲,۴,۴) ستون فرمان، باز کردن و نصب) سیستم را بررسی کرده و از مناسب بودن آن اطمینان حاصل کنید.	

کد خطاهای U2200, U2201, U2202, U2203, U2204, U2205

۱. تشریح کد خطا

مشخصات	توضیحات	کد خطا
EPS از طریق شبکه CAN با ABS و ECM در ارتباط می باشد و از طریق اتصال دستگاه عیب یاب به رابط DLC می توان به ABS و ECM دسترسی پیدا کرد.	قطعی مدار شبکه CAN BUS	U2200
	قطع بودن ارتباط نود (گره) ABS	U2201
	قطع بودن ارتباط نود (گره) EMS	U2202
	عدم دسترسی شبکه CAN BUS به سیگنال دور موتور	U2203
	خطا در پیکره بندی اطلاعات EPS	U2204
	عدم دسترسی شبکه CAN BUS به سیگنال سرعت خودرو	U2205

۲. علت و محل احتمالی عیب

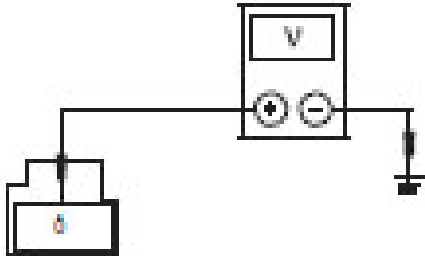
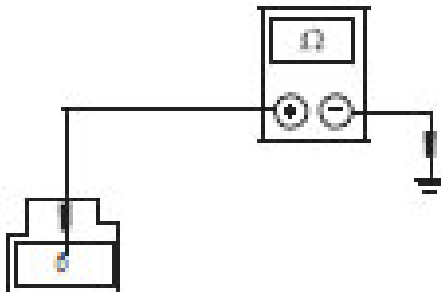
عیب	شرایط سیستم (استراتژی کنترل)	روش بررسی	کد خطا
وجود اتصال کوتاه در مدار CAN BUS، ناپایدار بودن ولتاژ نود (گره) خودرو نادرست بودن پیکره بندی اطلاعات EPS، معیوب بودن حافظه ECU معیوب بودن نود (گره) ABS معیوب بودن نود (گره) ECM	موجود نبودن سیگنال ارتباطی، خطای منطقی سیگنال	بررسی مدار سخت افزار	U2200
			U2201
			U2202
			U2203
			U2204
			U2205

۳. روش عیب یابی

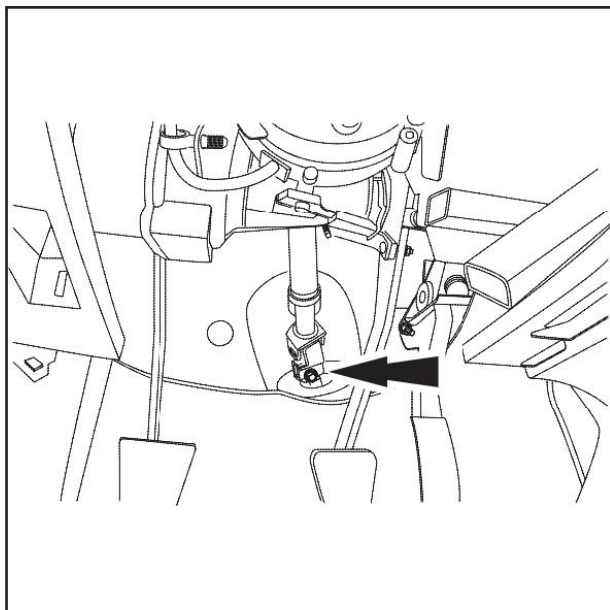
شرایط بررسی	جزئیات/نتایج/اقدامات
۱. بررسی کلی	
	۱) کانکتور دسته سیم های مربوطه را از نظر آسیب دیدگی، اتصال نامناسب و شل یا فرسوده بودن بررسی کنید.
	در صورت مناسب بودن شرایط مورد بررسی به مرحله ۲ بروید و در صورت وجود عیب، قطعات معیوب را تعمیر و در صورت لزوم تعویض کنید.

شرایط بررسی	جزئیات/نتایج/اقدامات
۲. حذف کردن کد خطا	
	(۱) دستگاه عیب یاب را به سیستم متصل کنید. (۲) با استفاده از دستگاه عیب یاب، کد خطا را حذف کنید. (۳) با کشیدن، فشار دادن و تکان دادن، کانکتور دسته سیم مازول کنترل موتور و مازول کنترل EPS، مازول کنترل ABS و رابط DLC را بررسی کنید. (۴) مجدداً با استفاده از دستگاه عیب یاب، کدهای خطا را بررسی کنید. در صورت وجود کد خطاهای U2200، U2201، U2202، U2203، U2204 و U2205 به مرحله ۳ بروید و در غیر این صورت بررسی های عیوب تصادفی را انجام دهید. مراجعه کنید به: بررسی های مربوط به عیوب تصادفی (۲،۴،۲) سیستم فرمان الکتریکی، بررسی و تشخیص عیوب)
۳. بررسی و تعمیر مدار شبکه CAN BUS.	
	(۱) مدار شبکه CAN BUS را بررسی و تعمیر کنید. مراجعه کنید به: بررسی شبکه CAN (۴،۳،۱۵) شبکه الکترونیکی، دستورالعمل عمومی) در صورت مناسب بودن شبکه الکترونیکی، به مرحله ۴ بروید و در غیر این صورت، مدار شبکه CAN مربوط به هر مازول کنترل را بررسی و تعمیر کرده و مازول های معیوب را تعویض کنید.



شرایط بررسی	جزئیات/نتایج/اقدامات
۴. بررسی مدار منبع تغذیه و اتصال بدنه ماژول کنترل EPS  	
۵. مجموعه ستون فرمان را تعویض کنید.	
(۱) سوییچ استارت را در وضعیت «LOCK» قرار داده و کابل قطب منفی باتری را جدا کنید. (۲) مجموعه ستون فرمان را تعویض کنید. مراجعه کنید به: ستون فرمان (۲,۴,۴) ستون فرمان، باز کردن و نصب سیستم را بررسی کرده و از مناسب بودن آن اطمینان حاصل کنید.	(۱) سوییچ استارت را در وضعیت «LOCK» قرار داده و کابل اتصال قطب منفی باتری را جدا کنید. (۲) کانکتور C15 دسته سیم ماژول کنترل EPS را جدا کنید. (۳) کانکتور C18 دسته سیم ماژول کنترل EPS را جدا کنید. (۴) کابل اتصال قطب منفی باتری را متصل کرده و ولتاژ بین ترمینال شماره ۱ کانکتور C15 دسته سیم ماژول کنترل EPS و اتصال بدنه را اندازه گیری کنید. ولتاژ استاندارد: $14 \sim 11\text{ V}$ (۵) سوییچ استارت را در وضعیت «LOCK» قرار داده و مقاومت بین ترمینال شماره ۱ کانکتور C18 دسته سیم ماژول کنترل EPS و اتصال بدنه را اندازه گیری کنید. مقاومت استاندارد: کمتر از 5Ω در صورت مناسب بودن مقادیر اندازه گیری شده، به مرحله ۴ بروید. در صورت مناسب نبودن مقادیر اندازه گیری شده، مدار را تعمیر کنید.

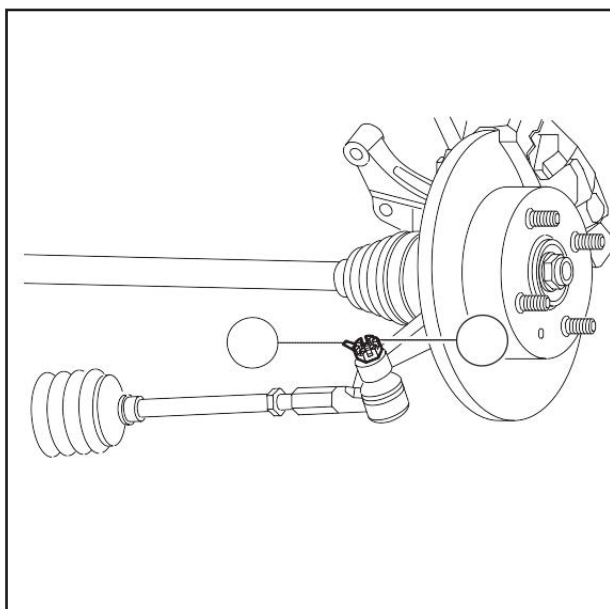
باز کردن و نصب جعبه فرمان باز کردن



⚠ توجه: ۱. پیچ های اتصال شفت پایینی ستون فرمان به شفت ورودی جعبه فرمان را باز کنید. گشتاور: 33N.m

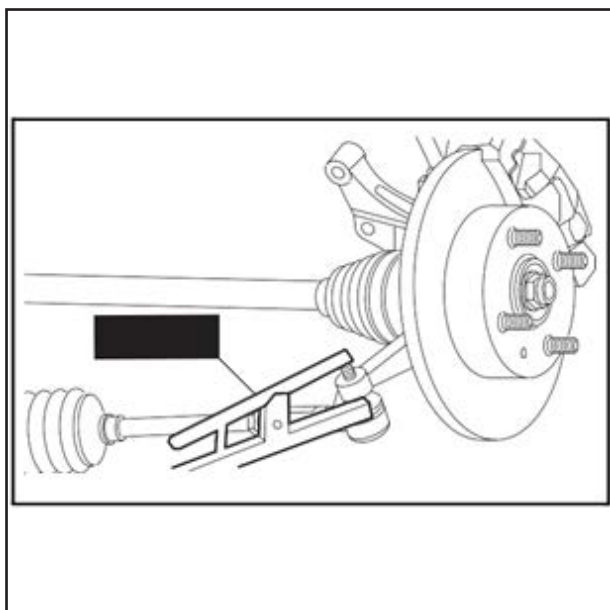
چرخ های جلو را در حالت مستقیم به جلو قرار دهید تا غریبک فرمان در موقعیت وسط قرار گرفته و توسط قفل غریبک فرمان قفل شود تا از آسیب دیدن کلاک اسپرینگ (فنر ساعتی) هنگام باز کردن جعبه فرمان و ستون فرمان جلوگیری شود.

⚠ توجه: شفت پایینی ستون فرمان و شفت ورودی جعبه فرمان را قبل از باز کردن پیچ های اتصال چهار شاخ، به صورت مناسب علامت گذاری کنید.

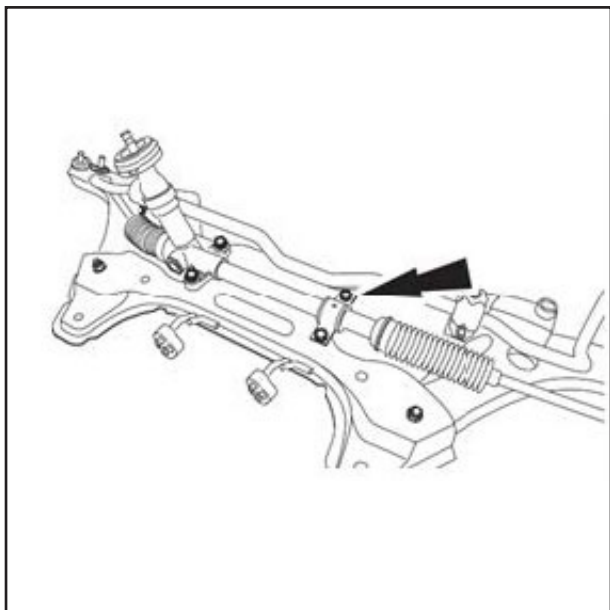


۲. خودرو را با استفاده از جک ، بالا ببرید. مراجعه کنید به: بالا بردن خودرو با جک (۱.۱.۳ کشیدن و بالا بردن خودرو، تشریح عملیات)
۳. چرخ های جلو را باز کنید. مراجعه کنید به: چرخ ها و لاستیک چرخ (۲.۱.۴ چرخ و لاستیک چرخ، باز کردن و نصب)
۴. سبک فرمان را باز کنید.
(۱) اشیپل مهره سبک فرمان را خارج کنید.
(۲) مهره قفلی سبک فرمان را باز کنید. گشتاور: 47N.m

۵. با استفاده از ابزار مخصوص سبک کش، سبک را از سگدست فرمان جدا کنید. ابزار مخصوص: CA201-001



⚠ توجه: هنگام باز کردن سبک فرمان، از آسیب رسیدن به گردگیر سبک جلوگیری کرده و در صورت بروز هرگونه آسیب دیدگی، سبک را تعویض کنید.



۶. رام موتور را باز کنید.
مراجعه کنید به: رام موتور (۲.۱.۲) سیستم تعلیق جلو، بازکردن و نصب)
۷. پس از باز کردن پیچ های اتصال جعبه فرمان و رام موتور، جعبه فرمان را جدا کنید.
گشتاور: 145N.m

نصب

۱. عملیات نصب، عکس مراحل بازکردن می باشد.

⚠ توجه: هنگام نصب پیچ های اتصال ستون فرمان به جعبه فرمان، از جا افتادن صحیح هزار خاری اطمینان حاصل کنید.

⚠ توجه: زاویه تو این چرخ های جلو را بررسی و تنظیم کنید و تنظیمات مربوط به هر چهار چرخ را انجام دهید.

جدول مقادیر گشتاور

lb-in	lb-ft	N.m	عنوان
-	41	55	گشتاور محکم کردن مهره تنظیم سیبک فرمان
-	35	47	مهره اتصال سیبک فرمان
-	81	110	مهره چرخ خودرو
-	107	145	گشتاور محکم کردن پیچ اتصال جعبه فرمان به رام موتور (چپ)
-	107	145	گشتاور محکم کردن پیچ اتصال جعبه فرمان به رام موتور (راست)

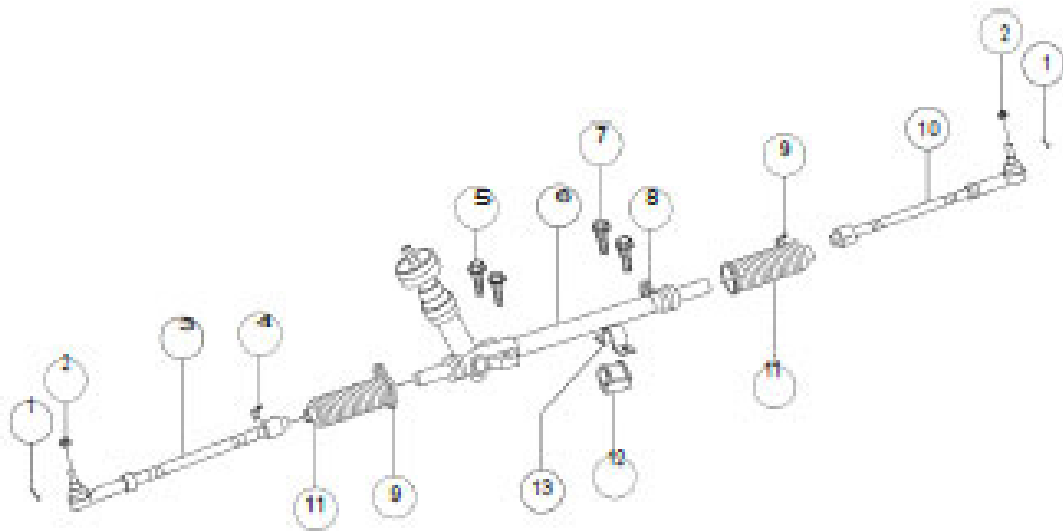
اتصالات سیستم فرمان
تشریح عملیات
کلیات سیستم

میل رابط فرمان به جعبه فرمان متصل بوده و حرکت جعبه فرمان را به وسیله قطعات زیر به چرخ خودرو منتقل می کند:

۱. میل رابط فرمان
۲. سیبک فرمان
۳. سگدست فرمان

سیبک فرمان به وسیله مهره به میل رابط فرمان متصل می شود.

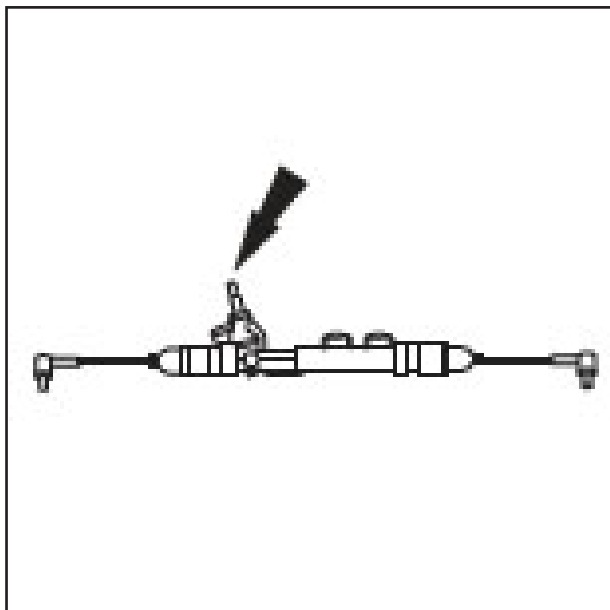
شماتیک مجموعه جعبه فرمان



شماره	عنوان	تعداد	شماره	عنوان	تعداد
۱	اشپیل	۲	۸	بست	۲
۲	مهره قفلی شش گوش	۲	۹	بست فولادی	۲
۳	مجموعه سیبک و میل رابط فرمان (چپ)	۱	۱۰	مجموعه سیبک و میل رابط فرمان (راست)	۱
۴	بست فولادی	۲	۱۱	گردگیر جعبه فرمان	۲
۵	پیچ شش گوش، واشر فنری و واشر تخت	۲	۱۲	بوش لاستیکی براکت جعبه فرمان	۱
۶	مجموعه جعبه فرمان	۱	۱۳	براکت جعبه فرمان	۱
۷	پیچ شش گوش و واشر فنری	۲			



دستورالعمل عمومی بررسی گشتاور فرمان



۱. غربیلک فرمان را بچرخانید و تغییرات گشتاور جعبه فرمان را بررسی کنید.

۲. در صورت بیش از حد بودن گشتاور، موارد زیر را بررسی کنید:

- گردگیر و سیبک فرمان را از نظر آسیب دیدگی مورد بررسی قرار دهید.

- گشتاور چرخش پینیون جعبه فرمان را بررسی کنید.

- گشتاور شروع به حرکت توپی سیبک فرمان را بررسی کنید.

بررسی های قبل از بازکردن

۱. به منظور محافظت از جعبه فرمان، آن را درون یک ورق مسی یا آلومینیومی قرار داده و به گیره ببندید.

توجه:  هنگام بستن جعبه فرمان روی گیره، گیره باید روی محل تکیه گاه جعبه فرمان قرار گیرد تا از خمیده شدن و آسیب دیدن جعبه فرمان جلوگیری شود.

محدوده استاندارد گشتاور جعبه فرمان:

0.58-1.96 N.m

توجه:  گشتاور جعبه فرمان را در کورس حرکتی کامل دنده شانه ای اندازه گیری کنید.

۲. در صورت بیشتر شدن مقدار اندازه گیری شده گشتاور از حدود استاندارد، با استفاده از پیچ تنظیم، جعبه فرمان را تنظیم کرده و گشتاور را مجدداً اندازه گیری کنید.

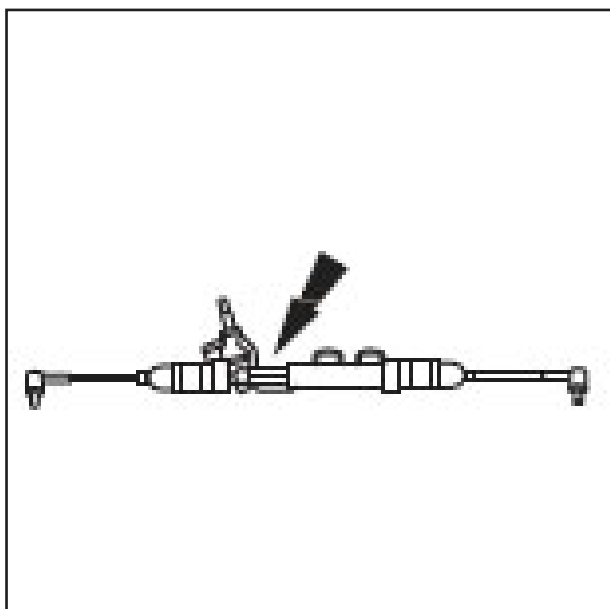
۳. در صورتی که با استفاده از پیچ تنظیم، گشتاور در محدوده مجاز قرار نمی گیرد، پیچ تنظیم را بررسی و تعویض کنید.

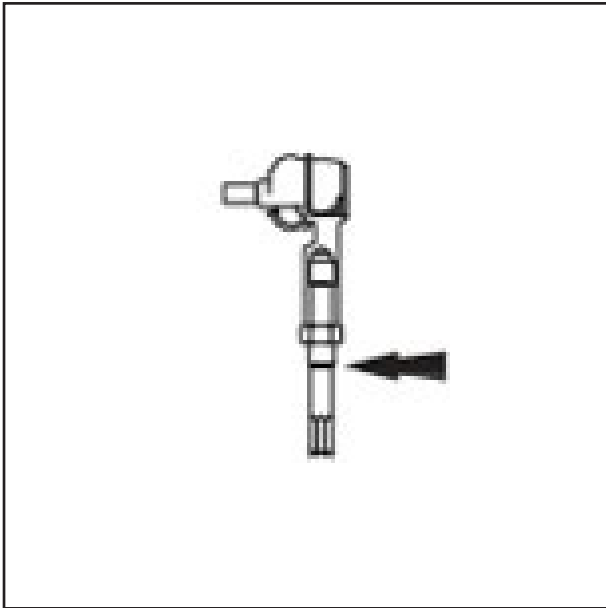
گشتاور حرکت میل رابط فرمان

۱- میل رابط فرمان را حدود ۱۰ بار بچرخانید.

۲- با استفاده از گشتاور سنج، گشتاور حرکت دادن میل رابط فرمان را اندازه گیری کنید.

حدود استاندارد گشتاور: 4.9-0.0N.m





گشتاور عملکرد کامل جعبه فرمان

۱. پینیون جعبه فرمان را بچرخانید تا جعبه فرمان از موقعیت نهایی چپ تا موقعیت نهایی راست حرکت کند و گشتاور جعبه فرمان را اندازه گیری کنید.
 - ۳- در صورت بیشتر بودن مقدار اندازه گیری شده گشتاور از حدود مجاز، مجموعه میل رابط فرمان را تعویض کنید.
- ⚠ توجه:** در صورتی که گشتاور اندازه گیری شده از حدود استاندارد آن کمتر بوده و لقی زیاد نباشد، میل رابط همچنان قابل استفاده می باشد.

بررسی گردگیر جعبه فرمان

- ۱- گردگیرها را از نظر وجود هرگونه عیب مورد بررسی قرار دهید. (بخش های فرو رفته گردگیر را مورد توجه و بررسی ویژه قرار دهید).
- ۲- قرارگیری گردگیرها در محل صحیح آن ها را بررسی کنید.
- ۳- در صورت وجود هرگونه عیب، گردگیر باید تعویض شود.

بررسی و تشخیص عیوب

مراجعه کنید به: جدول عیب یابی (۲.۴.۱) سیستم فرمان - اطلاعات کلی، بررسی و تشخیص عیوب)

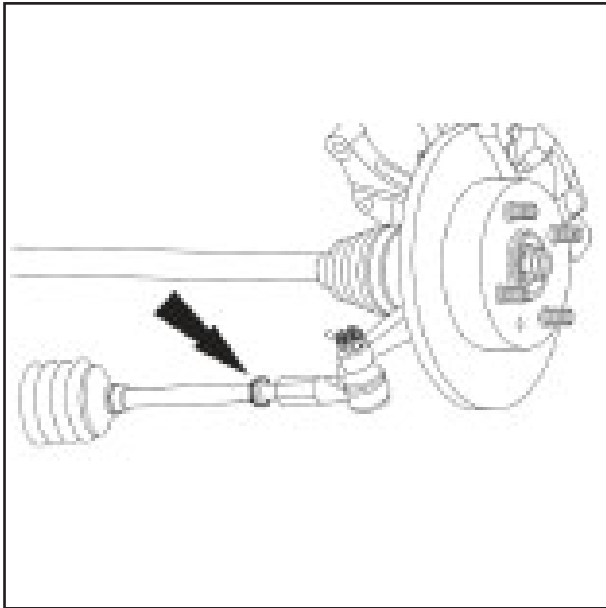
بازکردن و نصب

سیبک فرمان

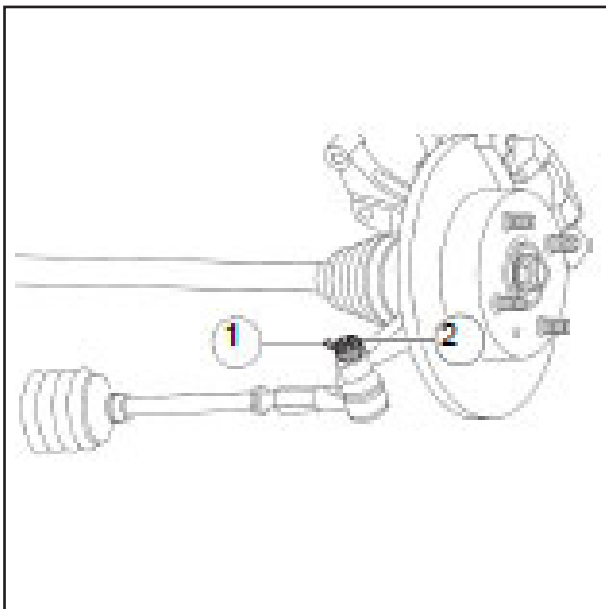
باز کردن

ابزار مخصوص:

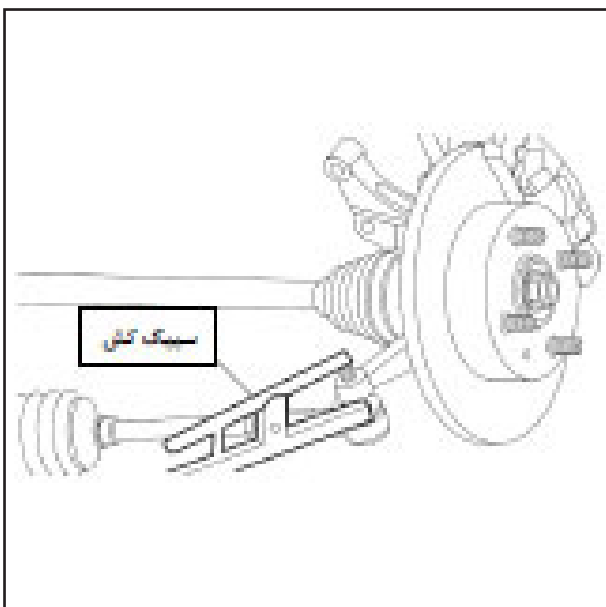
	سیبک کش CA201-001
--	------------------------------



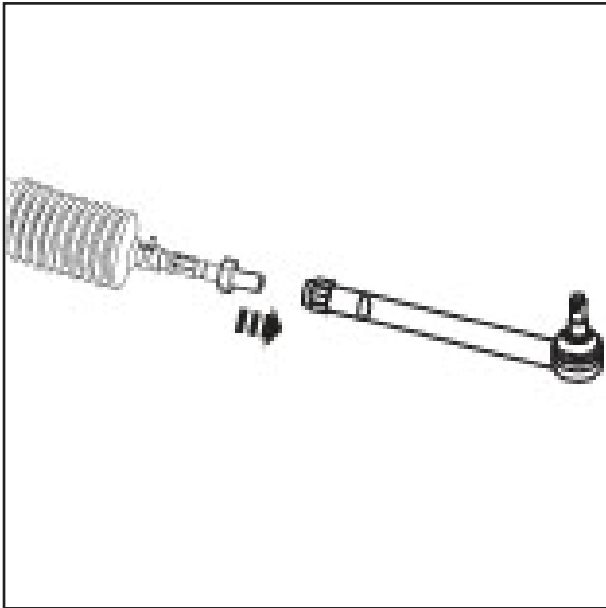
۱. خودرو را با استفاده از جک بالا ببرید.
مراجعه کنید به: بالا بردن خودرو (۱.۱.۳) کشیدن و بالا بردن خودرو. تشریح عملیات)
۲. چرخ های جلو را باز کنید.
مراجعه کنید به: چرخ و لاستیک چرخ (۲.۱.۴) چرخ ها و لاستیک چرخ ها، باز کردن و نصب)
۳. مهره تنظیم سیبک را شل کنید.
گشتاور: 55N.m



۴. سیبک فرمان را به روش زیر باز کنید.
(۱) اشیپل مهره نصب سیبک را خارج کنید.
(۲) مهره قفلی سیبک فرمان را باز کنید.
گشتاور: 47N.m



۵. با استفاده از ابزار مخصوص سیبک کش، سیبک را از سگدست فرمان باز کنید.
ابزار مخصوص: CA201-001
۶. سیبک فرمان را در جهت خلاف عقربه های ساعت بچرخانید تا از میل رابط فرمان باز شود.
توجه! قبل از باز کردن سیبک از میل رابط فرمان، محل اتصال آن ها را علامت گذاری کنید.



نصب

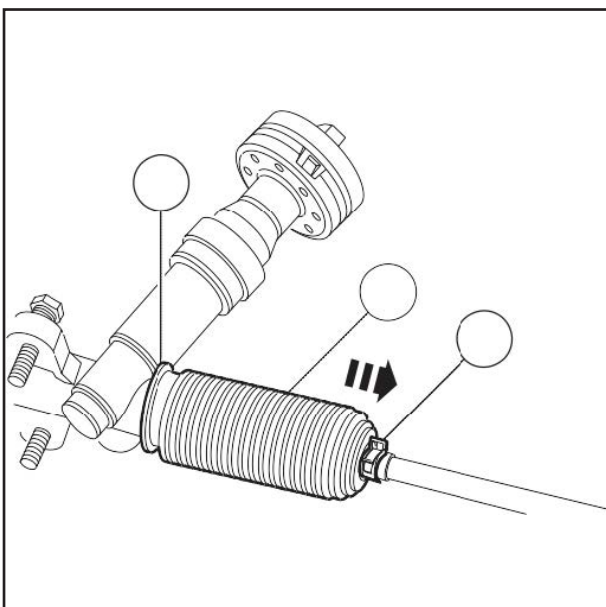
۱. برای نصب، عکس مراحل باز کردن اقدام کنید.
⚠ توجه: زاویه تو این چرخ ها را مطابق الزامات تنظیم کرده و تنظیمات مربوط به زوایای چرخ ها را انجام دهید.

گردگیر جعبه فرمان

باز کردن

۱. خودرو را با استفاده از جک، بالا ببرید.
 مراجعه کنید به: بالا بردن خودرو (۱.۱.۳) کشیدن و بالا بردن خودرو. تشریح عملیات)
 ۲. سیبک فرمان را باز کنید.
 مراجعه کنید به: سیبک فرمان (۲.۴.۳) جعبه فرمان، باز کردن و نصب)

⚠ توجه: قبل از باز کردن گردگیر، از تمیز بودن میل رابط فرمان اطمینان حاصل کنید.



۳. گردگیر جعبه فرمان را باز کنید.

(۱) بست بیرونی (کوچک) را باز کنید.

(۲) بست داخلی (بزرگ) را باز کنید.

(۳) گردگیر را باز کنید.

نصب

۱. برای نصب، عکس مراحل بازکردن اقدام کنید.

⚠ توجه: قبل از نصب گردگیر، میل رابط و جعبه فرمان را گریسکاری کنید.

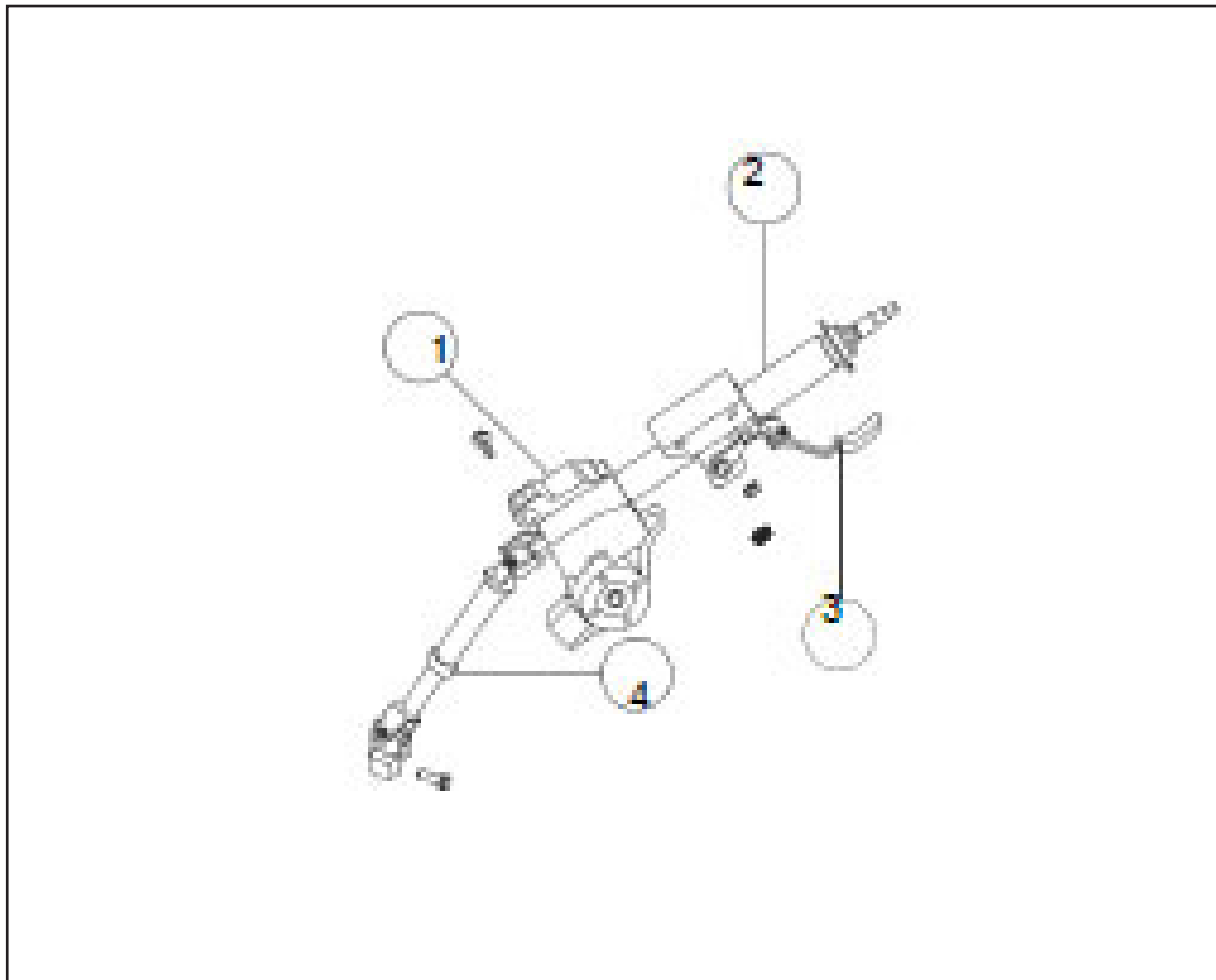
⚠ توجه: زاویه تو این چرخ ها را مطابق الزامات تنظیم کرده و تنظیمات مربوط به زوایای چرخ ها را انجام دهید.

جدول مقادیر گشتاور

lb-in	lb-ft	N.m	عنوان
-	24	33	مهره قفلی غربیلک فرمان
-	44	60	اتصال شفت پایینی ستون فرمان به شفت ورودی جعبه فرمان
-	18	24	مهره اتصال ستون فرمان به براکت تکیه گاه
-	24	33	پیچ اتصال ستون فرمان به براکت تکیه گاه

ستون فرمان تشریح عملیات کلیات سیستم

زاویه ستون فرمان را می توان تنظیم کرد. علاوه بر این ساختار ضربه گیری ستون فرمان باعث بهبود ایمنی و حفاظت از راننده هنگام وقوع تصادفات رانندگی می شود.



شماره	عنوان	شماره	عنوان
۱	ماژول کنترل EPS	۳	اهرم تنظیم زاویه ستون فرمان
۲	شفت بالایی ستون فرمان	۴	شفت میانی (پایینی) ستون فرمان

بررسی و تشخیص عیوب

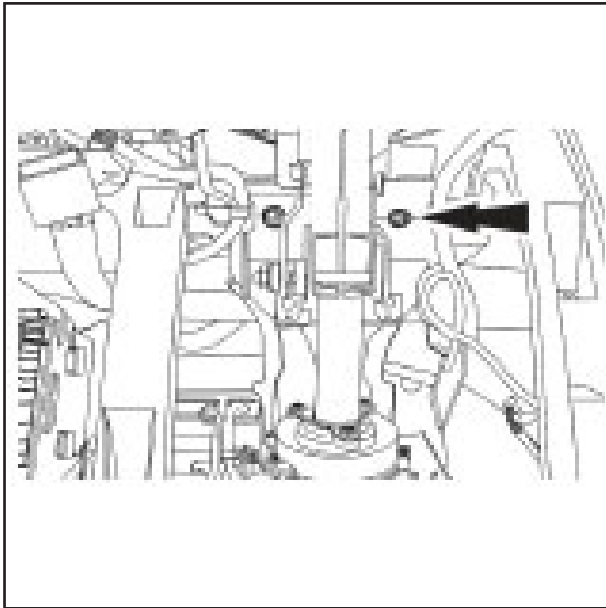
مراجعه کنید به: جدول عیب یابی (۲.۴.۱) سیستم فرمان-اطلاعات کلی، بررسی و تشخیص عیوب)

بازکردن و نصب ستون فرمان الکتریکی بازکردن

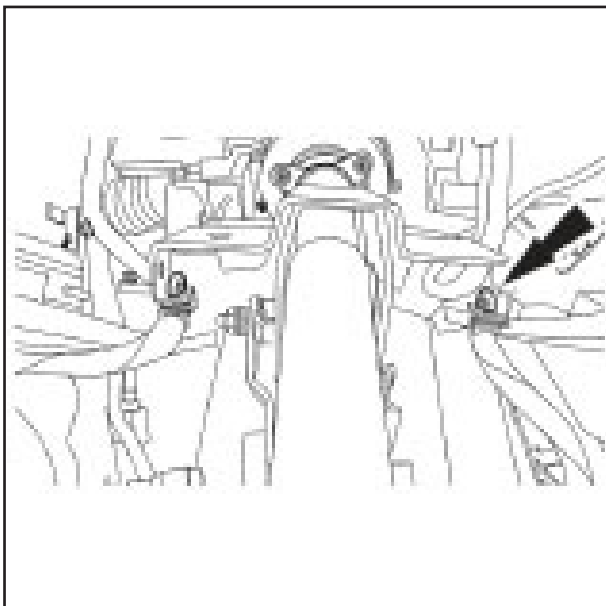
 **هشدار:** هنگام بازکردن یا تعمیر سیستم کیسه هوا (ایر بگ) باید مدار منبع تغذیه را قطع کرده و بیش از ۶۰ ثانیه صبر کنید.

 **توجه:** از قرار گرفتن چرخ ها در موقعیت حرکتی مستقیم به جلو و قفل شدن غربیلک فرمان اطمینان حاصل کنید تا از آسیب دیدن کلاک اسپرینگ (فنر ساعتی) هنگام عملیات باز کردن و نصب ، جلوگیری شود.

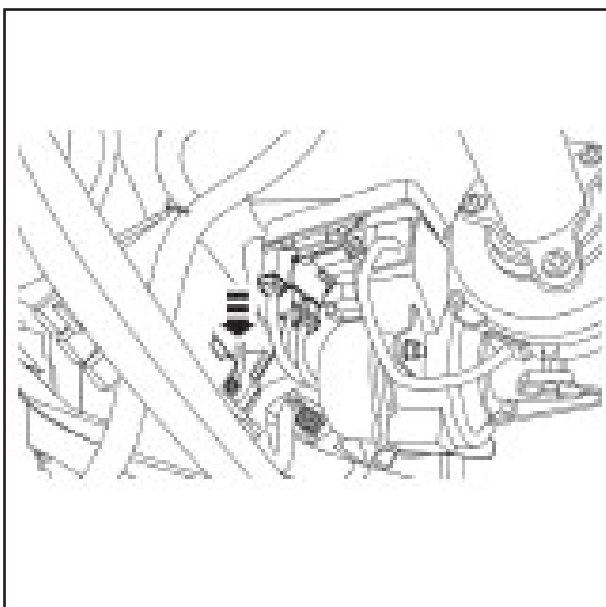
۱. اتصال کابل قطب منفی باتری را جدا کنید.
مراجعه کنید به: بررسی باتری خودرو (۳.۱.۱۰) سیستم شارژ باتری، دستورالعمل کلی)
۲. کیسه هوا و غربیلک فرمان را باز کنید.
مراجعه کنید به: غربیلک فرمان و کیسه هوا (۴.۲.۱) سیستم نگهدارنده تکمیلی SRS ، بازکردن و نصب)
۳. کلاک اسپرینگ را باز کنید.
مراجعه کنید به: غربیلک فرمان و کیسه هوا (۴.۲.۱) سیستم نگهدارنده تکمیلی SRS ، بازکردن و نصب)
۴. دسته راهنما را باز کنید.
مراجعه کنید به: دسته راهنما (۴.۳.۶) سیستم چراغ های خودرو، بازکردن و نصب)
۵. مجموعه سوییچ و قفل جرقه زنی (استارت) را باز کنید.
مراجعه کنید به: سیستم جرقه زنی (۳.۱.۸) سیستم جرقه زنی ، بازکردن و نصب)



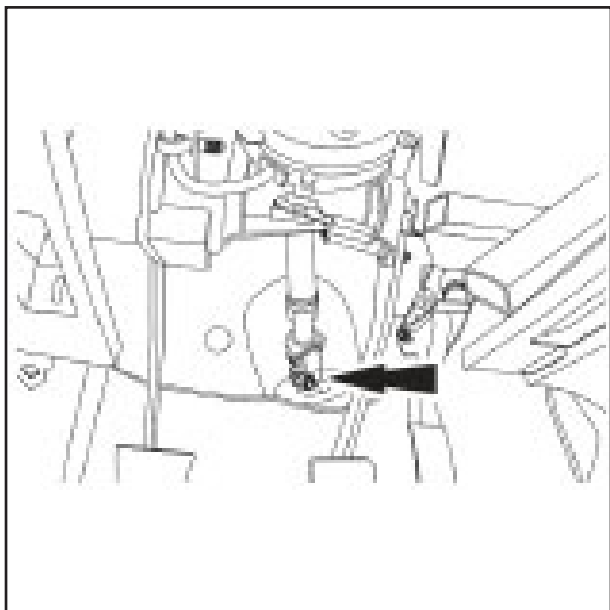
۶. مهره اتصال براکت بالایی ستون فرمان را باز کنید.
گشتاور: 24N.m



۷. بست دسته سیم را از براکت ستون فرمان جدا کنید.

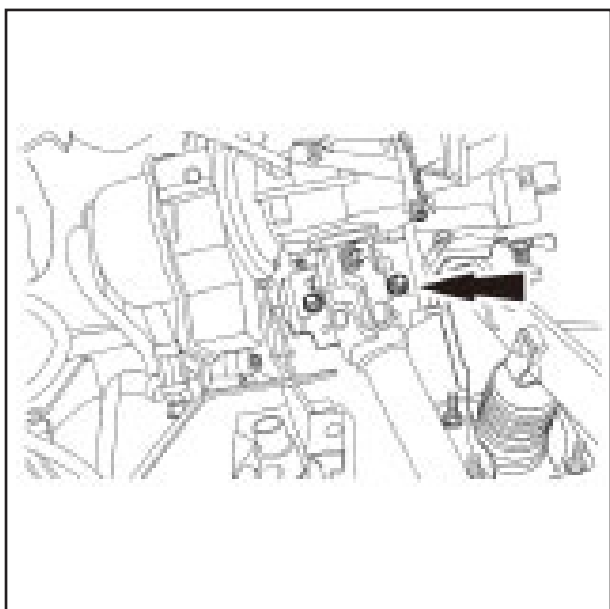


۸. کانکتور مازول کنترل سیستم فرمان الکتریکی را جدا کنید.



۹. پیچ های اتصال شفت پایینی ستون فرمان به شفت ورودی جعبه فرمان را باز کنید.

گشتاور: 33N.m



۱۰. مهره اتصال براکت پایینی ستون فرمان را باز کنید سپس مجموعه ستون و سیستم الکترونیکی فرمان را خارج کنید.

گشتاور: 24N.m

نصب

۱. عملیات نصب، عکس مراحل باز کردن می باشد.
- ⚠ توجه: هنگام نصب ستون فرمان، هر پیچ را جداگانه و به صورت کامل محکم نکنید تا زمانیکه تمام پیچ ها در محل صحیح آن ها نصب شوند، سپس پیچ ها را با گشتاور تعیین شده محکم کنید.
- ⚠ توجه: هنگام نصب ستون فرمان به جعبه فرمان، از اتصال صحیح هزارخاری اطمینان حاصل کنید.
- ⚠ توجه: زاویه تو این را بررسی و در صورت لزوم مطابق الزامات تنظیم کنید. سپس تنظیمات زوایای چرخ ها را انجام دهید.



فرم نظرات و پیشنهادات

نام و نام خانوادگی :

تاریخ :

نام و کد نمایندگی مجاز :

تلفن تماس :

نقطه نظرات :

امضاء:.....



تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - نبش خیابان دارو پخش

www.saipayadak.org