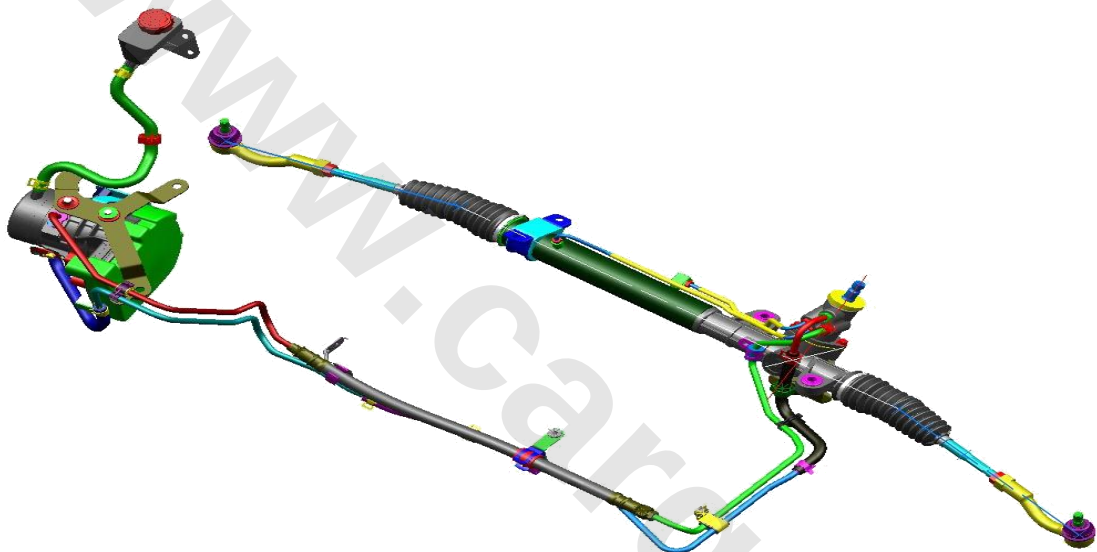


سیستم فرمان الکترو هیدرولیکی

Electronic Hydraulic Power Steering

AMC-T13-V00



ترجمه و تدوین

امین ظاهری

واحد آموزش آسان موتور

زمستان ۱۳۹۰

Copyright by Hyundai Motor Company. All rights reserved.



Drive your way™

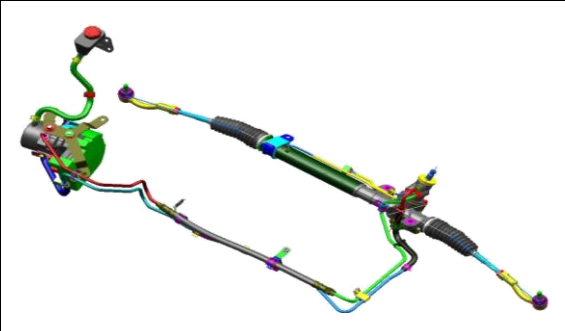
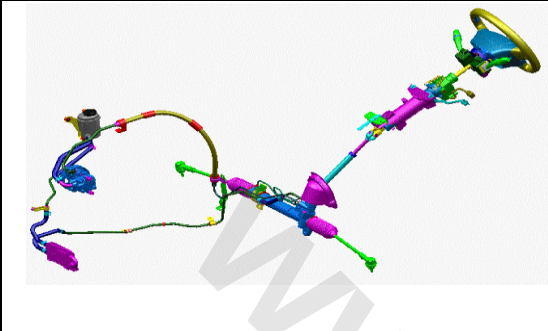
Steering system

Index

Subject	Page
Comparison	3
Layout	4
Operating principle	6
Component – MPU (Motor Power Unit)	8
System control	9
Diagnosis	10
Failsafe	11

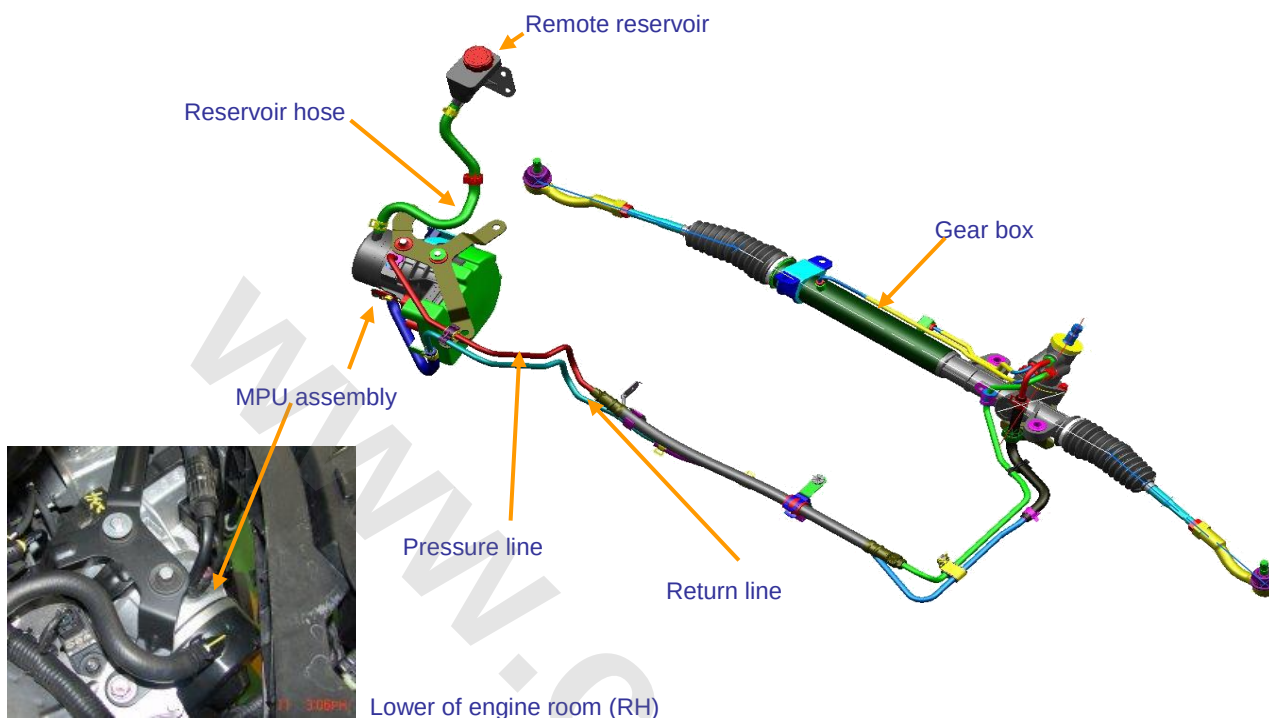
www.cargeek.ir

مقایسه

نوع	سیستم فرمان الکتروهیدرولیکی	سیستم فرمان هیدرولیکی
چیدمان		
سیستم	انرژی از طریق باتری تامین می شود (موتور الکتریکی، پمپ هیدرولیک را به حرکت درمی آورد)	انرژی از طریق میل لنگ به پمپ هیدرولیک می رسد.
مزایا و معایب	- مصرف سوخت کمتر - ذخیره انرژی با کنترل دور موتور پمپ - سرو صدای کمتر - نیروی متغیر فرمان بسته به شرایط - قیمت بالاتر	- وزن و هزینه نسبتاً کم - دائماً پمپ کار می کند حتی زمانیکه فرمان در حالت مستقیم است، موجب ایجاد صدا می شود

سیستم جدید فرمان الکتروهیدرولیکی (که سازنده آن TRW می باشد شامل مجموعه چرخ دنده جعبه فرمان می باشد) روی خودروی جنسیس بعنوان آپشن استفاده شده است. بطور استاندارد روی این خودرو سیستم فرمان هیدرولیک رایج (بدون EPS) استفاده شده است و متناسب با نوع سیستم فرمان تغییراتی روی اجزای موتور مثل پمپ هیدرولیک، طول تسمه موتور و ... ایجاد شده است. مطابق نتایج تست با استفاده از سیستم فرمان جدید مصرف سوخت 2.8% در مقایسه با سیستم قدیمی رایج، کاهش یافته است.

با وجود قابلیت کنترل سرعت موتور الکتریکی، نیروی چرخش فرمان قابل کنترل است و نوع کنترل جریان نامیده می شود. در شرایط نرمال چنانچه مشکلی وجود نداشته باشد، سرعت موتور الکتریکی که محرک پمپ هیدرولیک است تنظیم می شود تا نیروی لازم جهت چرخش فرمان در شرایط مختلف رانندگی (مثل سرعت زاویه ای فرمان و سرعت خودرو) متفاوت باشد.



روغن: روغن استاندارد به شرح زیر بایستی استفاده شود:

روغن هیدرولیک رایج: PSF-3 (به رنگ قرمز) یا PSF-4 (به رنگ سبز)
 روغن هیدرولیک سیستم فرمان الکترو هیدرولیکی: CHF 20 (به رنگ سبز) که توسط شرکت Pentosin تولید شده است.
 - مشخصات تغییر ویسکوزیته در مقابل دما متفاوت است
 حجم روغن مورد نیاز در حدود ۱ لیتر است.

مخزن روغن:

این قطعه مخزن نیست اما محل ساده‌ای برای ریختن روغن می‌باشد.

پیاده کردن MPU:

سپر جلو و چراغ جلو راست باید جهت تعویض MPU باز شوند. در این سیستم هیچ چراغ خطاری وجود ندارد.

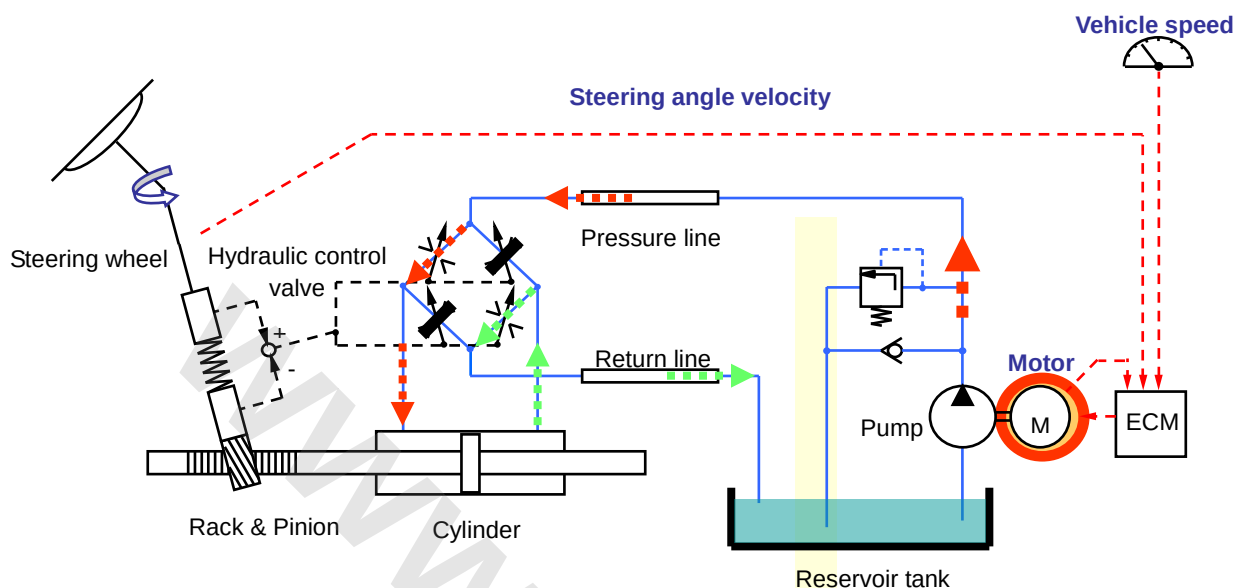
هواگیری:

- ۱- جک بزنید و چرخهای جلو را از زمین بلند کنید.
- ۲- مخزن را با روغن تا سطح 'COLD MAX' پر کنید. به هیچ وجه موتور را روشن نکنید. چنانچه پیش از انجام مرحله ۳ موتور را روشن کنید ممکن است در زمان چرخش فرمان صدای غیر عادی شنیده شود.
- ۳- به مدت ۱۵ تا ۲۰ ثانیه فرمان را ۴ یا ۵ بار از انتهای راست به چپ بچرخانید.
- ۴- یک یا دو مرتبه سویچ را بسیار سریع از حالت ON به حالت Start ببرید اما موتور را روشن نکنید.
- ۵- به مدت ۱۵ تا ۲۰ ثانیه فرمان را ۴ یا ۵ بار از انتهای راست به چپ و برعکس بچرخانید.
- ۶- موتور را روشن کنید و شروع کنید به چرخاندن فرمان از انتهای راست به انتهای چپ و برعکس تا زمانیکه حباب هوا روی مخزن در زمان دور آرام ناپدید شود.

Steering system

۷- رنگ و سطح روغن هیدرولیک را کنترل کنید و سپس در صورت لزوم مخزن را با روغن تا سطح 'COLD MAX' پر کنید. چنانچه در زمان چرخش فرمان به چپ و راست، سطح روغن هیدرولیک بالا و پایین برود بعد از خاموش کردن موتور از مخزن سر ریز خواهد شد. اگر رنگ روغن سفید شود نشانه وجود حباب هواست که بطور کامل از سیستم خارج نشده است. سپس در صورت نیاز مراحل ۵ تا ۶ را تکرار کنید.

اصول کارکرد



- سیگنال ورودی به مدول EHPS: سرعت خودرو، سرعت زاویه ای فرمان و دور موتور
- تغییر در سرعت خودرو و سرعت زاویه ای فرمان ← برنامه کنترلی مدول تغییر می کند ← فشار و جریان پمپ تغییر می کند
- ← شیر کنترل هیدرولیک ← نیروی لازم جهت چرخش فرمان تغییر می کند.

برای اینکه سیستم کنترل بطور عادی کار کند باید شرایط زیر مهیا باشد.

- ۱- ولتاژ باتری از 10.5 ولت بالاتر باشد.
- ۲- دور موتور بالاتر از 500RPM باشد.
- ۳- کلیه سیگنالها باید از شبکه CAN دریافت شوند.

دور موتور:

برای فعال شدن سیستم EHPS باید موتور روشن باشد. این سیگنال از ECM موتور توسط شبکه CAN دریافت می شود.

سرعت خودرو:

سرعت موتور پمپ متناسب با سرعت زاویه ای فرمان می باشد و با سرعت خودرو رابطه عکس دارد (که مشابه عملکرد EPS سنتی می باشد)

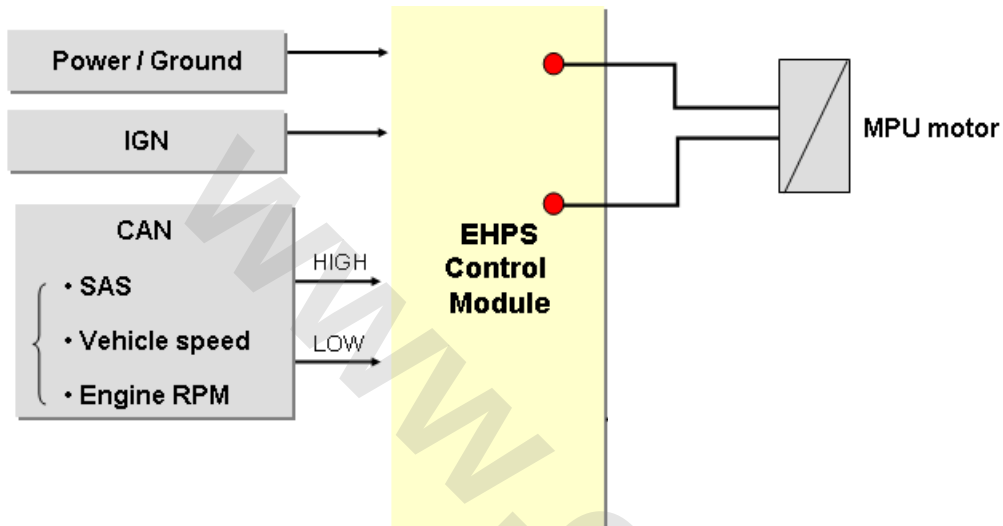
سرعت زاویه ای فرمان:

برای کنترل سیستم بجای اطلاعات موقعیت فرمان از اطلاعات سرعت زاویه ای گردش فرمان استفاده می شود. این سیگنال از سنسور زاویه ای فرمان توسط شبکه CAN دریافت می شود.

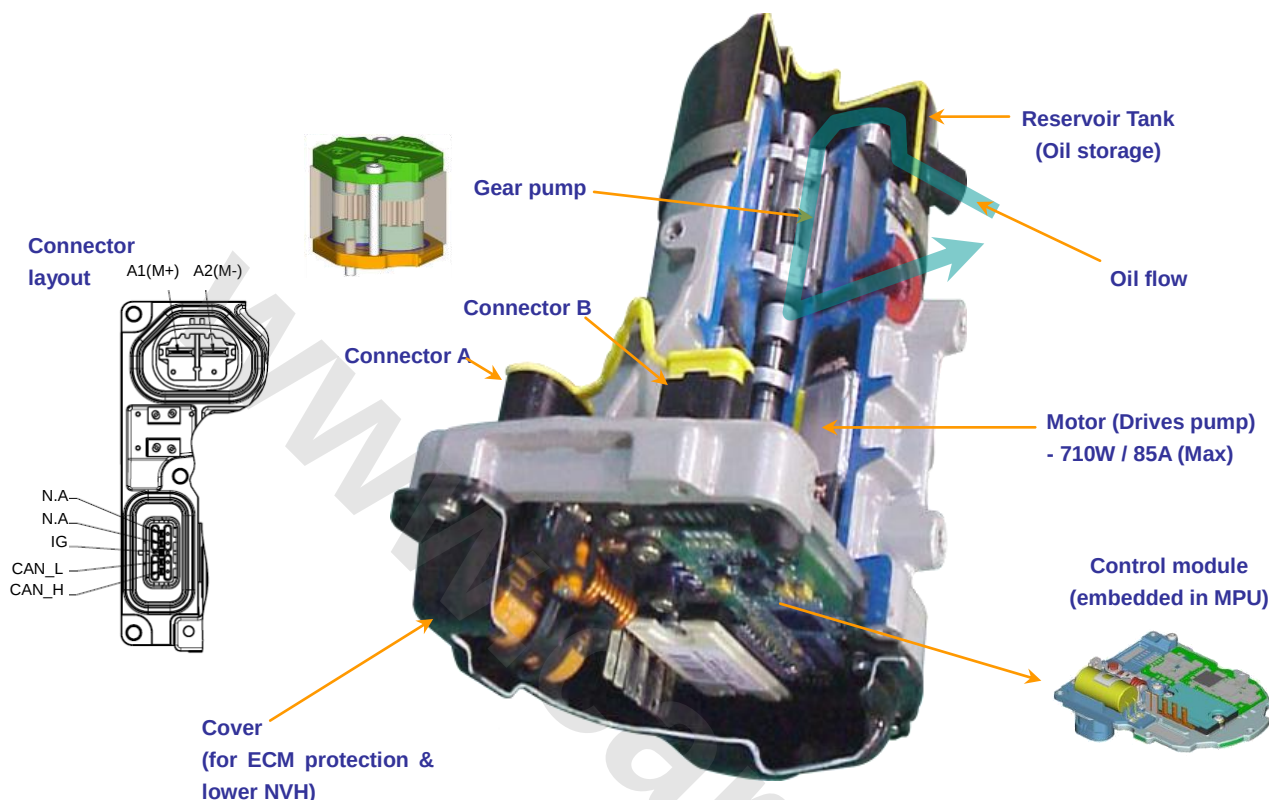
Steering system

عیب یابی با دستگاه عیب یاب:

چون شبکه ارتباطی مستقل K-line برای ارتباط با دستگاه عیب یاب وجود ندارد از شبکه ارتباطی CAN استفاده می شود. شکل زیر دیاگرام ساده ورودی ها و خروجی های سیستم است.



اجزا- واحد توان موتور MPU(Motor Power Unit)



موتور: حداکثر ظرفیت جریان ۸۵ آمپر است اما در عمل شدت جریان ۷۰ آمپر را در شرایط حداکثر چرخش فرمان عبور می‌دهد.

موتور DC سه فاز بدون جاروبک مورد استفاده قرار گرفته و سرعت موتور توسط شکل موج ولتاژ کنترل می‌شود.

پمپ: یک پمپ از نوع چرخ دنده داخلی استفاده شده است.

خنک کاری MPU (واحد توان موتور): هیچ وسیله مستقلی برای خنک کاری MPU پیشنهاد نشده است. در عوض چنانچه دما از

125°C بالاتر رود بعنوان پیش فرض حالت اضطراری، سیستم متوقف می‌شود.

پمپ: پمپ با چرخ دنده داخلی استفاده شده است.

خنک کاری MPU: هیچ وسیله مستقیمی برای خنک کاری MPU پیشنهاد نشده است. چنانچه دما از 125°C بالاتر رود بعنوان

حالت اضطراری فقط سیستم فرمان دستی در دسترس خواهد بود. (سنسوری خارجی برای کنترل وجود ندارد بلکه یک مقاومت حرارتی داخل کنترل مدول جاسازی شده است تا دمای روغن و مدار PCB را محاسبه کند.

تامین قطعات یدکی: حمل و نقل آن بایستی در شرایط خشک انجام شود. تهیه قطعات به چهار بخش زیر تقسیم می‌شود.

۱- مجموعه MPU + یاتاقان لاستیکی

۲- براکت MPU

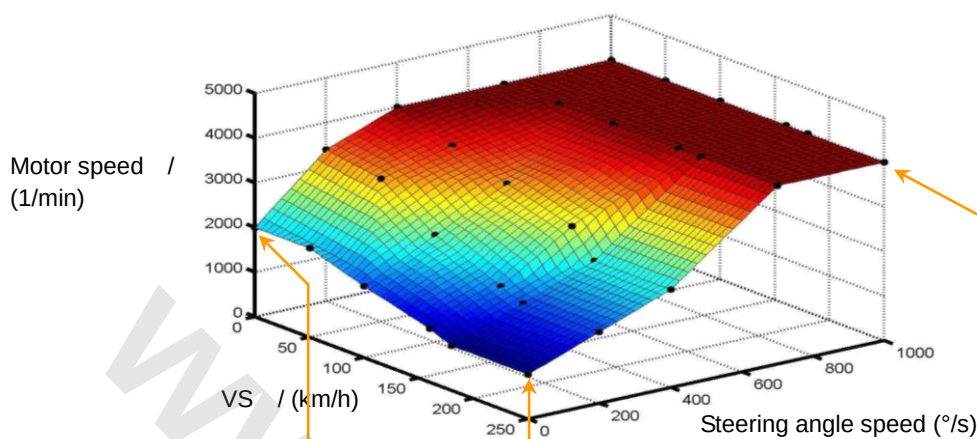
۳- براکت دسته سیم

۴- کاور کپسولی

این بدین معناست که مدول کنترلی به تنهایی قابل تعویض نیست.

www.cargeek.ir

کنترل سیستم



Motor rotates with 2,000rpm if vehicle stops and not steered. As the vehicle speed increases, motor speed drops up to a half.

If steering angle speed is high, motor speed increases proportionally to offer lower steering effort.

When the vehicle speed is high, motor speed reduces for higher steering effort.

با وارد شدن سیگنال سویچ باز به کنترل مدول، نرم افزار ریست می‌شود. اگر کد خطایی با خود عیب یابی سیستم یافت نشود سیستم، سرعت کنترل نرمال موتور الکتریکی را براساس شرایط رانندگی تنظیم می‌کند. همانطور که قبلاً شرح داده شد نیروی لازم جهت چرخش فرمان فقط توسط سرعت موتور الکتریکی کنترل می‌شود نه شیر برقی. در این سیستم مانند MDPS، برگشت فرمان به حالت وسط وجود ندارد. اگر غربیلک فرمان بطور مداوم به مدت ۵ تا ۷ ثانیه کاملاً بچرخد دمای آن تا 120°C بالا می‌رود و شدت جریان موتور کاهش می‌یابد تا جاییکه مقاومت در برابر چرخش غربیلک فرمان احساس می‌شود.

حفاظت موتور در رابطه با دما و عبور جریان بالا: اگر دما یا شدت جریان بالا رود از محدوده مجاز بالاتر رود، جریان موتور محدود می‌شود. برای اطلاعات بیشتر به قسمت حالت اضطراری (failsafe) مراجعه کنید.

عیب یابی:

برای ارتباط با دستگاه عیب یاب از شبکه ارتباطی CAN یا K-line استفاده می‌شود اما شبکه CAN رایج تر است. در قسمت پارامترها در دستگاه عیب یاب، با بازکردن سوئیچ حتی بدون چرخش فرمان، سرعت موتور الکتریکی به 3000 rpm خواهد رسید و در این زمان صدای کارکردن موتور الکتریکی قابل شنیدن است. چنانچه دور موتور در دور آرام باقی بماند، دور موتور الکتریکی به 990rpm کاهش خواهد یافت و صدای کارکردن موتور الکتریکی قطع خواهد شد.

کددهی متغیر (Variant coding):

برنامه کنترل مشابهی جهت کنترل موتور 3.3 & 3.8 Lambda استفاده شده است اما با Tau 4.6 تفاوت دارد (نیروی لازم جهت چرخش فرمان متفاوت است) بنابراین در صورت تعویض MPU نیاز است که عملیات Variant coding با استفاده از دستگاه عیب یاب انجام شود.

پارامترهای دستگاه (Current data) و تست عملگر (Actuator driving):

دور موتور الکتریکی:

- ۱- در حالت دور آرام (دسته دنده در حالت P یا N باشد و فرمان را نچرخانید)
- ۲- چرخش سریع فرمان (سرعت چرخش فرمان در حالت حداکثر 700 deg/s و در حالت نرمال 100deg/s) می باشد و تا دور 4600 rpm می باشد.
- ۳- در حالت شتاب گیری خودرو، دور موتور الکتریکی تا 990 rpm کاهش می یابد.

دمای موتور الکتریکی:

- ۱- در حالت دور آرام تقریباً 34 °C می باشد.
- ۲- در حالت چرخش کامل فرمان، دمای موتور افزایش می یابد (چنانچه تقریباً ۱۰ دقیقه فرمان در حالت چرخش کامل قرار گیرد، دور موتور به 1200 rpm خواهد رسید)

تست عملگر:

فقط گزینه 'موتور' وجود دارد.

حالت اضطراری:

ردیف	توضیح	عیب مرتبط
۱	سیستم کاملاً متوقف شود و نیاز به تعویض MPU باشد	عیب در سنسور دما، عیب در سخت افزار مدول
۲	فقط فرمان دستی قابل استفاده است	عیب در موتور الکتریکی و عدم عملکرد آن، جریان موتور بیش از حد بالا رفته، دمای موتور بیش از حد بالا،
۳	فقط فرمان دستی قابل استفاده است اما گاهی در حال رانندگی سیستم خودبخود درست میشود	ولتاژ باتری خیلی بالا یا پایین است، دمای یونیت خیلی بالاست، دمای موتور الکتریکی خیلی پایین است، وجود مشکل در سنسور زاویه ای فرمان، خطای قطعی شبکه CAN از سیستم EMS
۴	فرمان الکتریکی بطور نیمه کار می کند	خطای قطعی شبکه CAN از سیستم SAS، عدم دریافت اطلاعات سنسور دور موتور از سیستم EMS، عدم دریافت اطلاعات سنسور سرعت خودرو از سیستم EMS

سطح حالت اضطراری به چهار سطح تقسیم می شود:

- ۱- سطح ۱: سیستم کار نمی کند. مدول کنترل MPU باید تعویض شود.
- ۲- سطح ۲: سیستم کار نمی کند و در حال رانندگی نیز به حالت نرمال نیز بر نمی گردد.
- ۳- سطح ۳: سیستم کار نمی کند و در حال رانندگی به حالت نرمال نیز بر نمی گردد.
- ۴- سطح ۴: سیستم کار می کند اما به نیروی بیشتری جهت چرخاندن فرمان نیاز است.

Steering system

- ولتاژ باتری کم یا زیاد: سطح ۳، ولتاژ کم باتری فقط در زمان موتور روشن کنترل می‌شود.
 - سرعت زاویه‌ای نامناسب فرمان: سطح ۴، این مقدار روی عددی مشخص ثابت نگه داشته می‌شود ($230^{\circ}/s$)
 - مدار سنسور دما، مدار باز یا اتصال کوتاه: سطح ۱، چنانچه دما بالاتر یا پایین تر از مقدار مشخص باشد این عیب شناسایی می‌شود (به ترتیب $150^{\circ}C$ و $-55^{\circ}C$). چنانچه مدار سالم باشد اما دما بالاتر از مقدار مشخصه ($120^{\circ}C$) باشد، شدت جریان موتور کاهش می‌یابد. اما اگر بالاتر از مقدار مشخصه ($125^{\circ}C$) باشد سیستم از کار می‌افتد.
 - وجود مشکل در شبکه CAN: سطح ۴
 - عدم وجود اطلاعات سنسور سرعت (از شبکه CAN): سطح ۴، در این حالت ادامه کار با مقدار پیش فرض 85 کیلومتر بر ساعت سیستم کار می‌کند.
 - عدم وجود اطلاعات سنسور دور موتور (از شبکه CAN): سطح ۴.
 - مشکل در دوران موتور الکتریکی: سطح ۲.
 - مشکل جریان بیش از حد موتور: سطح ۲، در صورت وجود جریان بیش از حد مشخصه ($150A$).
 - دمای موتور بیش از حد بالاست: سطح ۲، در صورت وجود دمای بیش از مقدار مشخصه ($125^{\circ}C$)
 - دمای موتور بیش از حد پایین، سطح ۳، در صورت وجود دمای بیش از مقدار مشخصه ($-40^{\circ}C$)
- توجه داشته باشید که کلیه مقادیر عددی که در بالا ذکر شد فقط نمونه ای جهت درک بهتر این سیستم است. برای کدهای خطای مرتبط و جزئیات اطلاعات درباره مشکلات فوق به کتابچه تعمیراتی مراجعه کنید.