



ABS (MGH-25) Training Manual

- 1. Introduction to ABS**
- 2. ABS System Structure**
- 3. ABS Components & Functions**
- 4. ABS System Operation Principle**
- 5. ABS Maintenance Guide**
- 6. Field Maintenance Case & Tips**
- 7. FAQ Regarding Common Knowledge of ABS**

Mando Corporation

Training Center

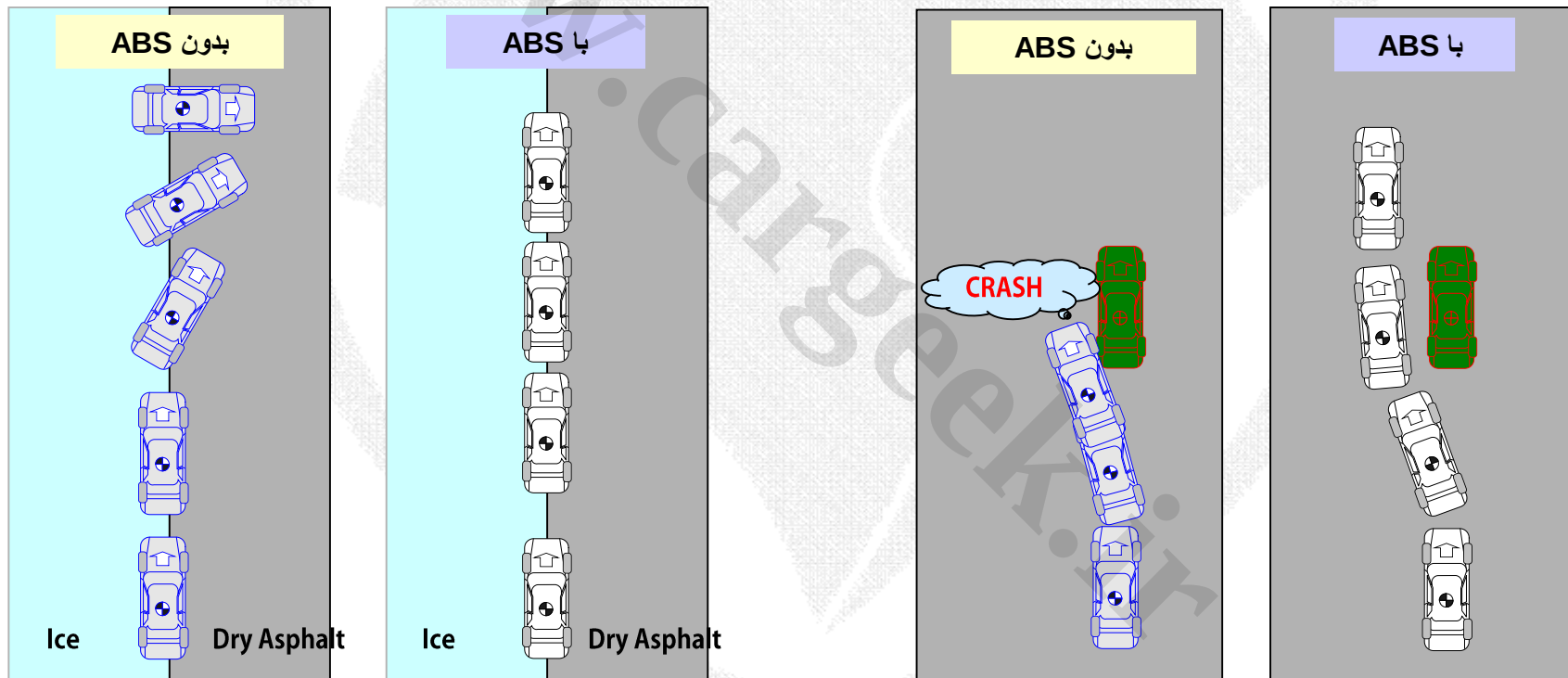


1. معرفی ترمز ضد قفل ABS

1-1 چگونگی عملکرد سیستم

- بهبود پایداری خودرو
- حفظ فرمان پذیری خودرو
- کوتاهتر شدن فاصله ایست خودرو

1-2 مزایای ABS باتوجه به شرایط ترمز گرفتن



ایستادن در یک مسیر مستقیم در جاده غیر طبیعی

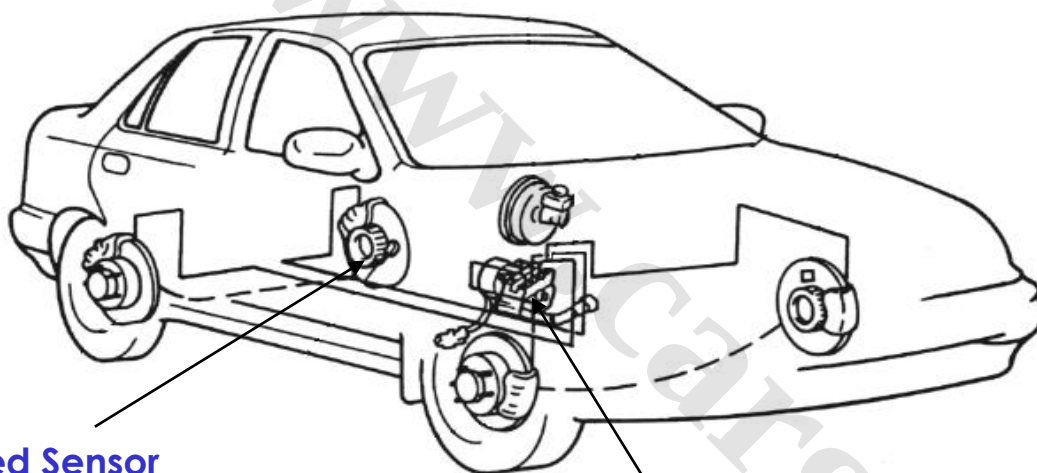
عدم برخورد با مانع در زمان ترمزگیری

Training Center



2. ساختار سیستم

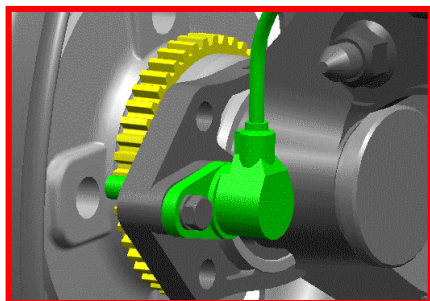
2-1 ساختار سیستم ترمز



Wheel Speed Sensor

ABS

HECU



سنسور چهار چرخ

HECU



CBS



بوستر و سیلندر اصلی



ترمز کالیبره شده



ترمز کاسه ای

Training Center

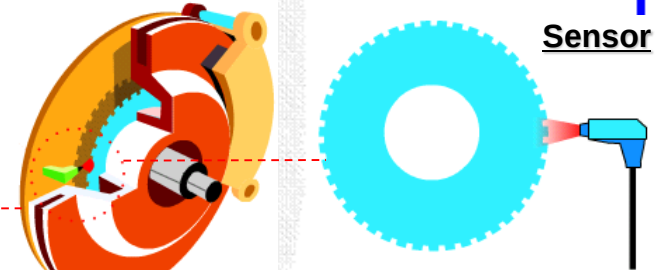


2-2 قطعات موجود در سیستم ABS

سنسور سرعت چرخ

سنسور سرعت چرخ اطلاعاتی را که از چرخش چرخ یا عامل تحریک کننده سنسور دریافت می کند ارسال می دارد. این اطلاعات به ECU فرستاده شده برای اینکه سرعت چرخ و یا کاهش سرعت چرخ را بتواند محاسبه کند.

Sensor

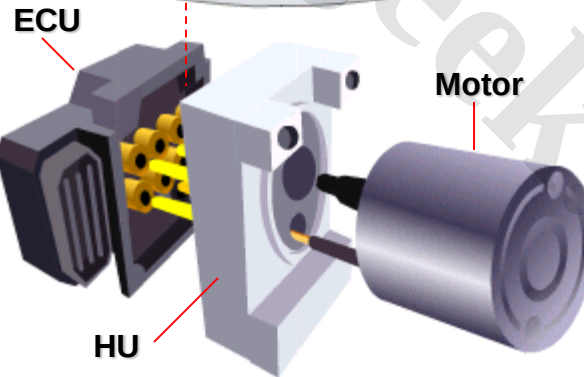


ECU (بخش کنترل الکترونیکی)

سرعت و کاهش شتاب چهار چرخ با استفاده از سیگنالهای چهار چرخ محاسبه شده و تعداد لغزش چرخها و سرخوردگی محاسبه می شود. ECU پیامی را برای عملکرد شیرها و موتور HECU می فرستد و چگونگی اعمال و نگه داشتن و پمپ نمودن فشار ترمز را کنترل می کند.

بخش HU (بخش هیدرولیک)

مدار اولیه HU برای ترمز گیری معمولی استفاده می شود و مدار ثانویه برای عملکرد ABS استفاده می شود. این بخش مجموعه ای از قطعاتی است فشار ترمز انتقال یافته به هر یک از چرخها را کنترل می نماید. بخش ECU شرایط لغزش چرخها را از سیگنال ورودی سنسور محاسبه می کند و هنگام عملکرد ABS هر جا که لازم باشد شیرها و موتور به صورت منطقی که در داخل ECU برنامه ریزی شده عمل می کند فشار ترمز را گرفته و یا نگه می دارد.



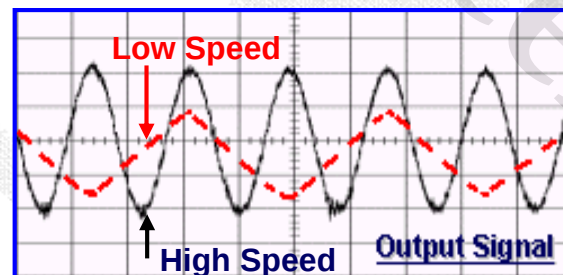
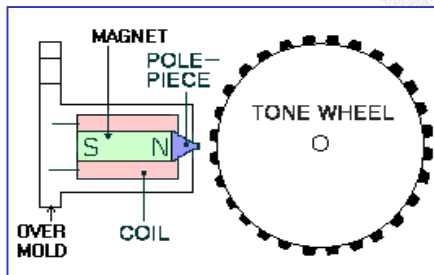
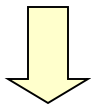
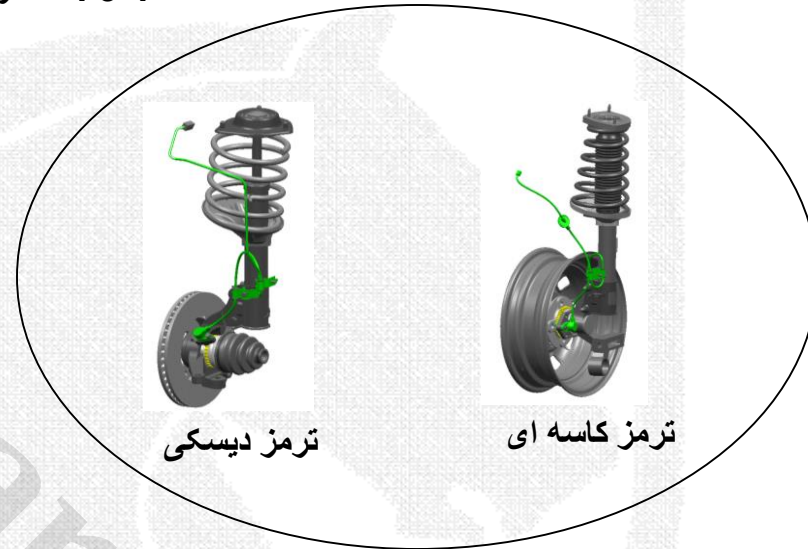
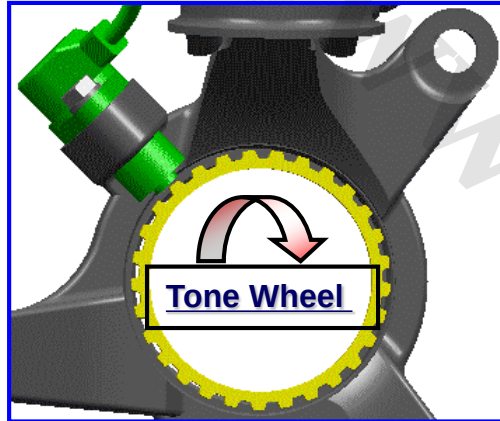
موتور

هنگام عملکرد ABS، ECU فرمان فعال شدن را به موتور می دهد بطوریکه روغن ترمز بصورت چرخشی بوسیله حرکت چرخشی به حرکت چرخشی مقابل (پمپ نمودن) تغییر حالت داده می شود.



3. قطعات موجود در سیستم ABS و چگونگی عملکرد

3-1. سنسور سرعت چرخ



-همچنان که چرخ (عامل محرک) ، چرخ چرخهای خودرو می چرخد فلو (شار) مغناطیسی سنسور تغییر کرده و نیروی الکترومغناطیسی ایجاد می کند .

-سرعت چرخ بوسیله تغییرات فرکانس ولتاژ متناوبی را متناسب با تعداد چرخها ایجاد می کند .



2-3 . بخش HU (واحد کنترل هیدرولیک)

(1) بطور معمولی باز شیر برقی :

بدون هیچ گونه جریان الکتریکی ، همچنان باز مانده و اجازه می دهد که مایع ترمز از سیلندر اصلی بطرف چرخها جریان یابد .
با جریان الکتریکی شیرها مایع ترمز را قطع می کند .

(2) بطور معمولی بسته شیر برقی :

بدون هیچ گونه جریان الکتریکی همچنان باز مانده و ارتباط مدار ما بین چرخ و LPA را قطع می نماید .
با جریان الکتریکی شیر ارتباط مدار ما بین چرخ و LPA را برقرار می سازد .

(3) آکومولاتور فشار پایین :

وقتی فشار ترمز بسیار زیاد باشد و ABS احتیاج داشته باشد که فشار را کاهش دهد مایع ترمز در CALIPER بطرف LPA رفته و سپس مایع ترمز به سمت مخزن پمپ می شود .

(4) پمپ :

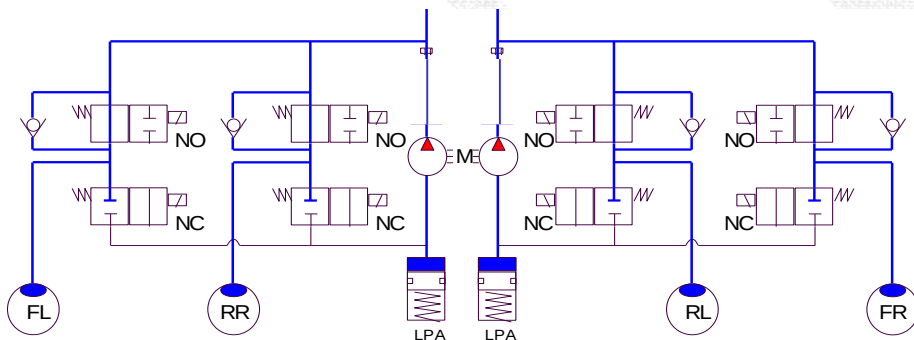
مایع ترمزی را که در LPA ریخته شده را به طرف سیلندر اصلی پمپ می کند.

(5) موتور پمپ :

موتوری الکتریکی که باعث پمپ کردن می شود

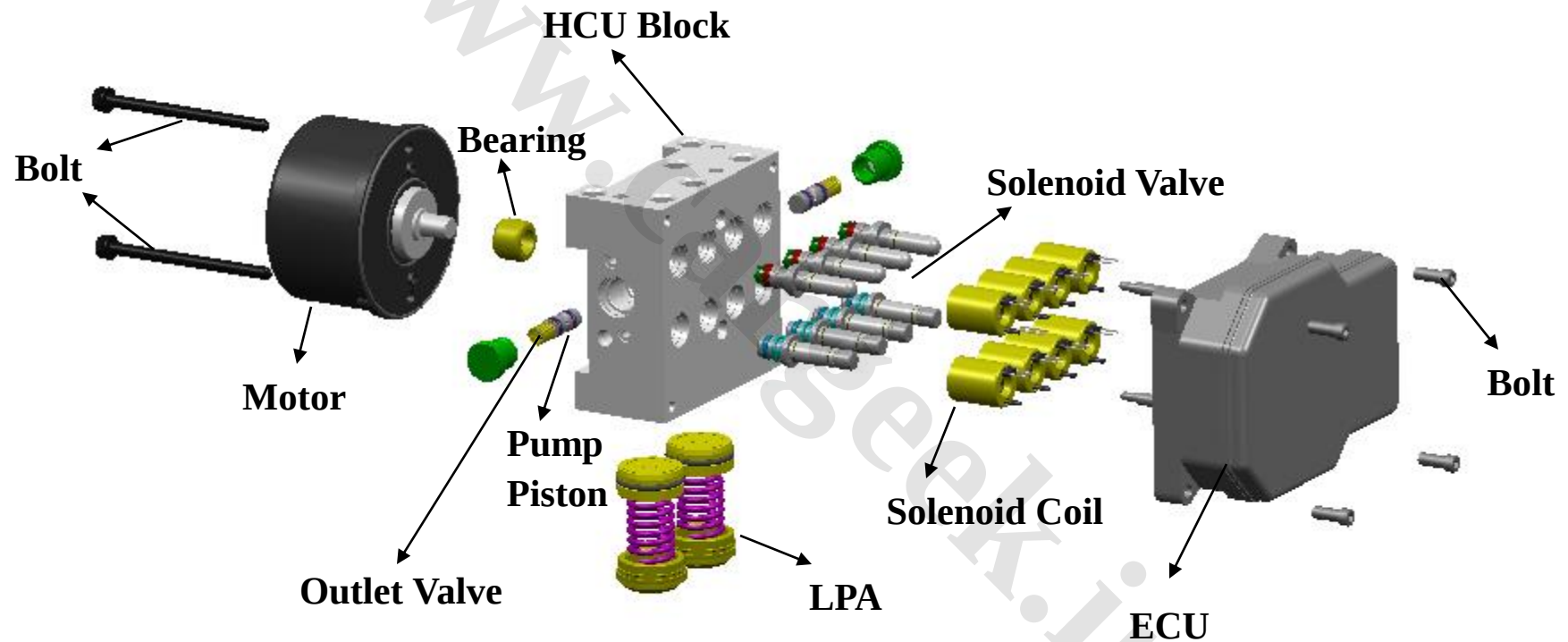
بخش HCU به چهار روش عمل می کند :

1. حالت ترمز گیری معمولی
2. حالت ریزش
3. حالت ثابت
4. حالت عملکرد مجدد





ABS HECU Components



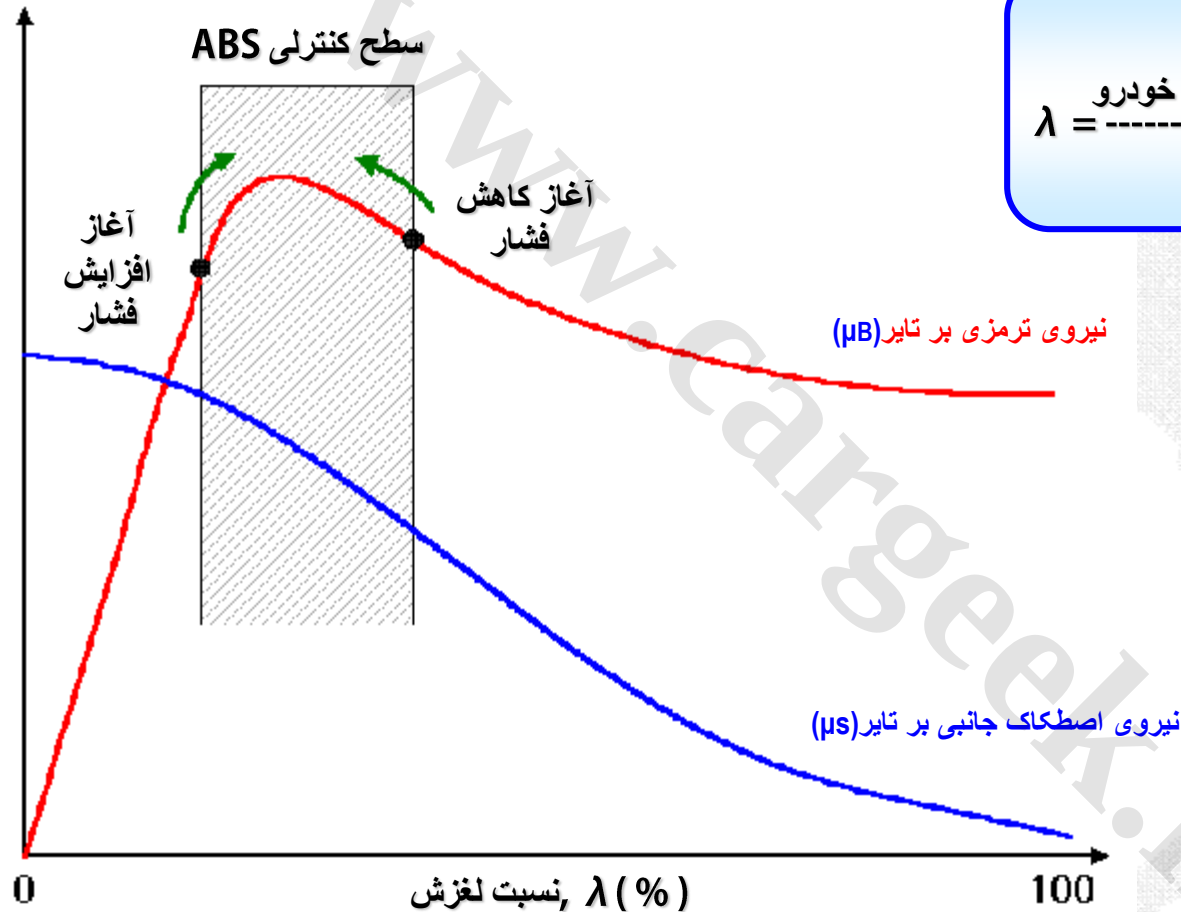


4. اصول عمل کردن سیستم

4-1. اصول کنترلی ABS

نسبت لغزش (سرخوردگی)

$$\lambda = \frac{\text{سرعت چرخ} - \text{سرعت خودرو}}{\text{سرعت خودرو}} \times 100$$

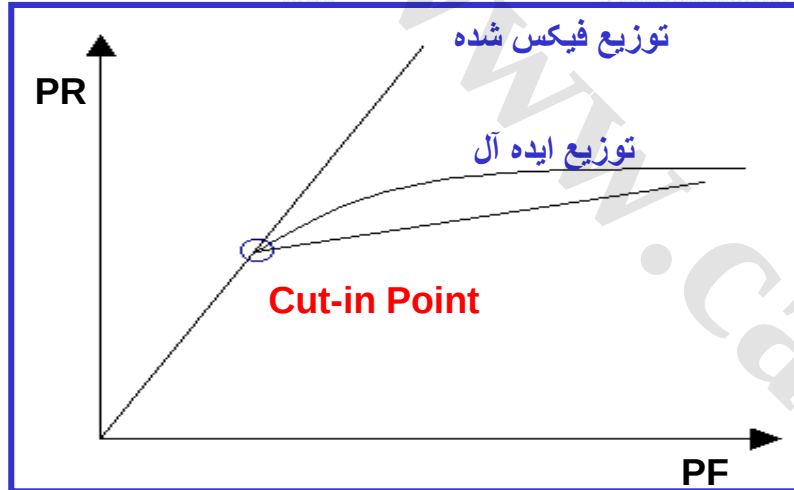
 $\lambda = 0\%$: ترمز عمل نکرده $\lambda = 100\%$: شرایط قفل چرخ



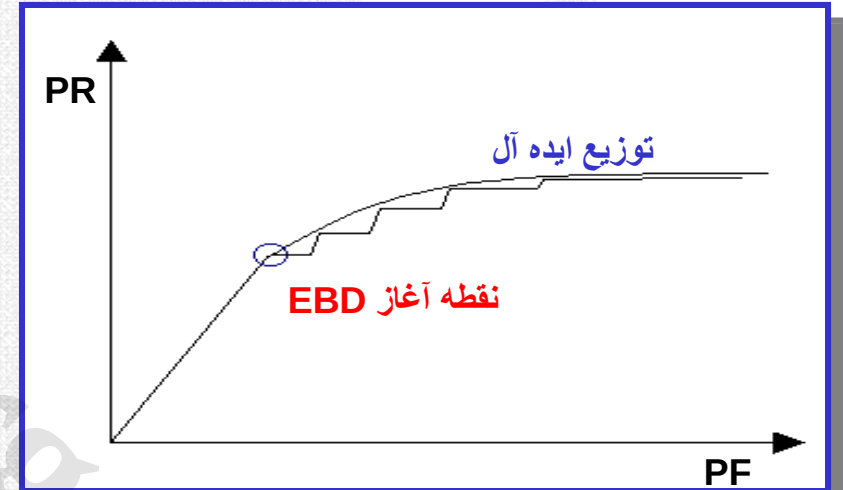
IKSA

4-2. نوع کنترل EBD (توزیع کننده الکترونیکی ترمز)

با شیر P-



با توزیع کننده الکترونیکی ترمز



EBD چه کار انجام می دهد؟

توزیع کننده نیروی ترمز الکترونیکی (EBD) و سیستم ترمز ضد قفل (ABS) تشکیل شده اند از یک بخش بطوریکه دارای تجهیزات یکسان هستند . EBD بهترین عملکرد ترمز در چرخهای عقب و جلو و تحت شرایط معمولی را مهیا نموده و از خط ترمز جلوگیری می کند بعبارت دیگر EBD جایگزین شیر P- در خودروهای بدون ABS می شود . خودروها معمولاً در جلو بیشتر حالت قفل دارند همچنان که عقب نیز قفل می شود قبل از جلو و این باعث سرخوردن می شود . چه مقدار می توانید چرخهای عقب را قفل کنید این بستگی به مقدار وزن داخل خودرو دارد بنابراین EBD بصورت مکانیکی این توازن را برقرار می سازد . بدون آن ، کارخانه سازنده می بایستی توازن خودرو را برقرار سازد بنابراین چرخهای عقب قفل نخواهد شد هنگامی که خودرو خالی است با کمترین ترمز نسبت به آنچه که در خودروی پر وجود دارد .



5. مشکلات ABS و راه حل آنها

5-1. نشانه های مشکل ABS

قسمت	خطا ، عیب	نشانه	چراغ اخطار	
			ABS	EBD
دسته سیم خودرو	عیب در ساختار لوله های ترمز	قفل چرخ و نقص در ترمز گیری	OFF	OFF
	ترمز ضعیف	عملکرد نادرست یا نقص در ABS و EBD		
	عیب در هوا گیری	کاهش عملکرد ABS		
موتور	عیب موتوری	عدم فعالیت ABS	ON	OFF
ECU	عیب در خط تغذیه ECU	عدم فعالیت ABS/EBD	ON	ON
	عیب در خط شیر قدرت	عدم فعالیت ABS/EBD	ON	ON
	عیب در موتور اصلی	عدم فعالیت ABS	ON	OFF
	عیب در اتصال بدنه ECU	عدم فعالیت ABS/EBD	ON	ON
	عیب ECU	عدم فعالیت ABS/EBD	ON	ON
سنسور سرعت چرخ	خطای سنسور	1 - خطا : عدم فعالیت ABS - بیشتر از 1 خطا : عدم فعالیت ABS/EBD	ON	*
	خطای عامل تحریک کننده خطای اختلالی سنسور عیب در فاصله هوایی	- عدم فعالیت ABS - عدم فعالیت ABS/EBD	ON	*

توجه) عیب در یک سنسور : EBD عمل می کند اما چراغ آن خاموش است ، عیب در بیشتر از یک سنسور : EBD عمل نمی کند اما چراغ آن روشن است.



IKSA

5-2 لیست کدهای خطا

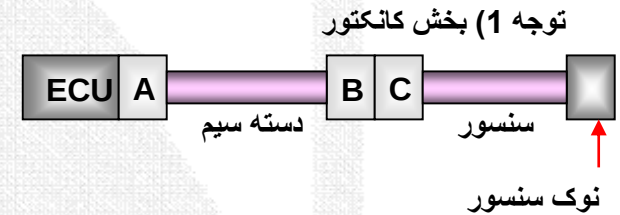
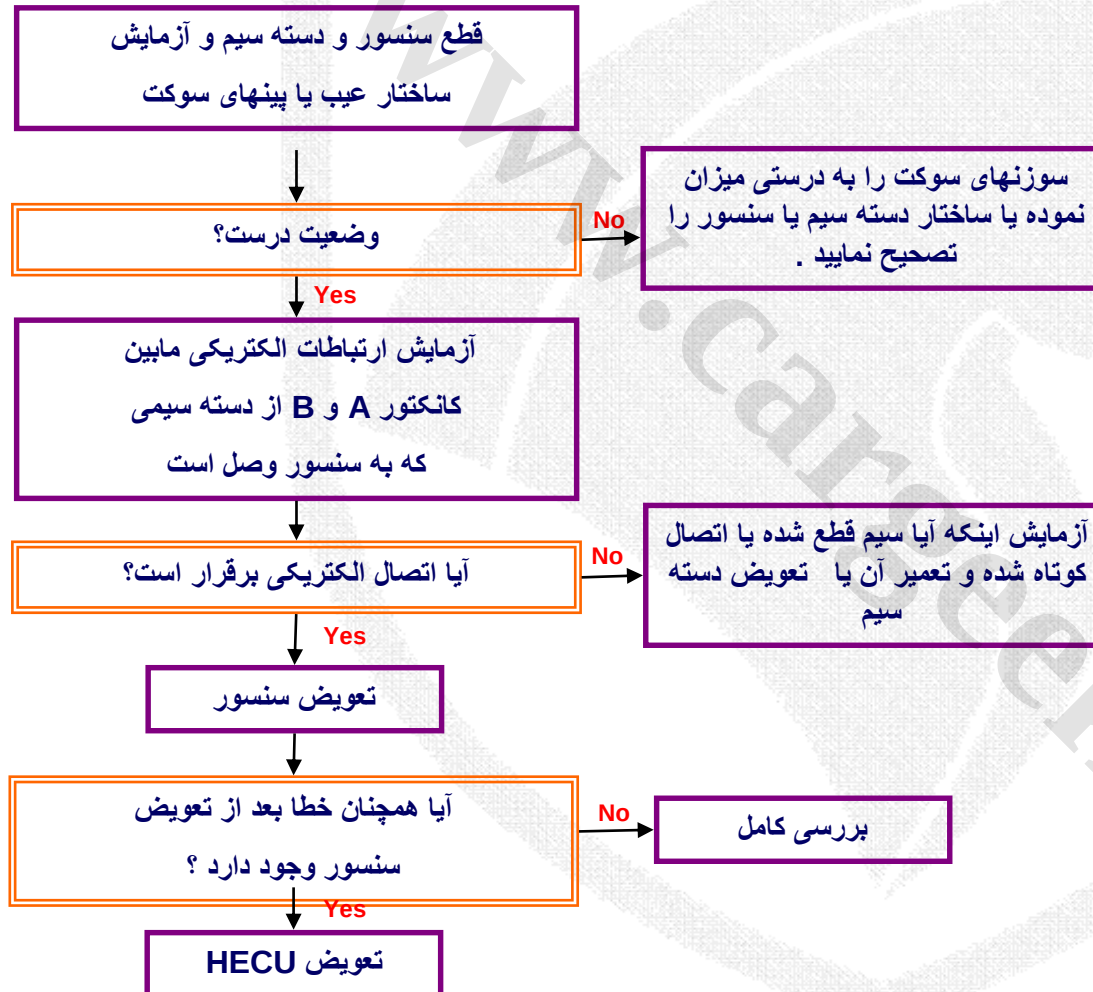
Error Code	Problem	Error Code	Problem
C1 200	خطای سنسور جلو سمت چپ	C1 206	RL Sensor Open/Short Error
C1 201	خطای سنسور جلو سمت چپ تحریک کننده یا اختلال	C1 207	RL Sensor Exciter or Interference Error
C1 202	عیب سنسور جلو سمت چپ فاصله هوایی	C1 208	RL Sensor Air-gap Error
C1 203	خطای سنسور جلو سمت راست	C1 209	RR Sensor Open/Short Error
C1 204	خطای سنسور جلو سمت راست یا اختلال	C1 210	RR Sensor Exciter or Interference Error
C1 205	خطای سنسور جلو سمت راست	C1 211	RR Sensor Air-gap Error
C1 101	ولتاژ بالای باطری	C2 112	Valve Fuse or Valve Relay Error
C1 102	ولتاژ پایین باطری	C2 402	Motor Fuse or Motor Error
C1 604	خطای مدار ECU یا هسته	C2 380	Valve Coil Error

주) FL : Front-Left, FR : Front-Right, RL : Rear-Left, RR : Rear-Right



5-2. عیب یابی

5-3-1. اتصال باز یا اتصال کوتاه شدن سنسور چرخها (C1 200, C1 203, C1 206, C1 209)



Note 2) Pin No. Reference

Error Code	Channel	Pin No.
C1 200	FL	1 / 2
C1 203	FR	19 / 20
C1 206	RL	5 / 6
C1 209	RR	22 / 23



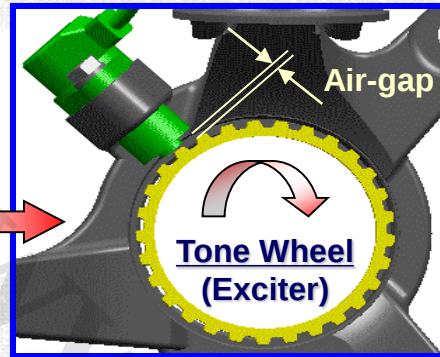
5-3-2 . اختلال در عامل محرک و سنسور سرعت چرخ (C1 201,C1 204,C1 207,C1 210)

Note 1) Channel Classification

Error Code	Channel
C1 201	FL
C1 204	FR
C1 207	RL
C1 210	RR

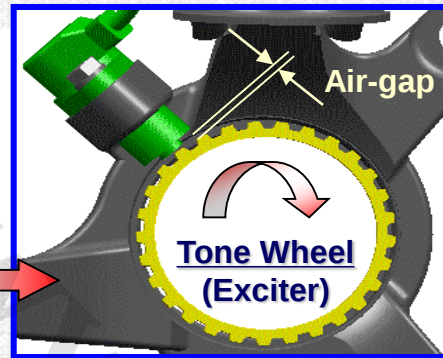
Note 2) The signals from the sensor may not be uniform if there are foreign substances such as lubricant and metal dust present between the teeth of the exciter.

Note 3) Air-gap refers to the gap that exists between the exciter and sensor.

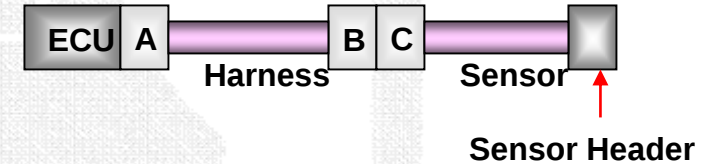




5-3-3 خطای فاصله هوایی سنسور سرعت چرخ (C1 202,C1 205,C1 208,C1 211)



Note 1) Connector Sections



Note 2) Channel Classification & Pin No.

Error Code	Channel	Pin No.
C1 202	FL	1 / 2
C1 205	FR	19 / 20
C1 208	RL	5 / 6
C1 211	RR	22 / 23

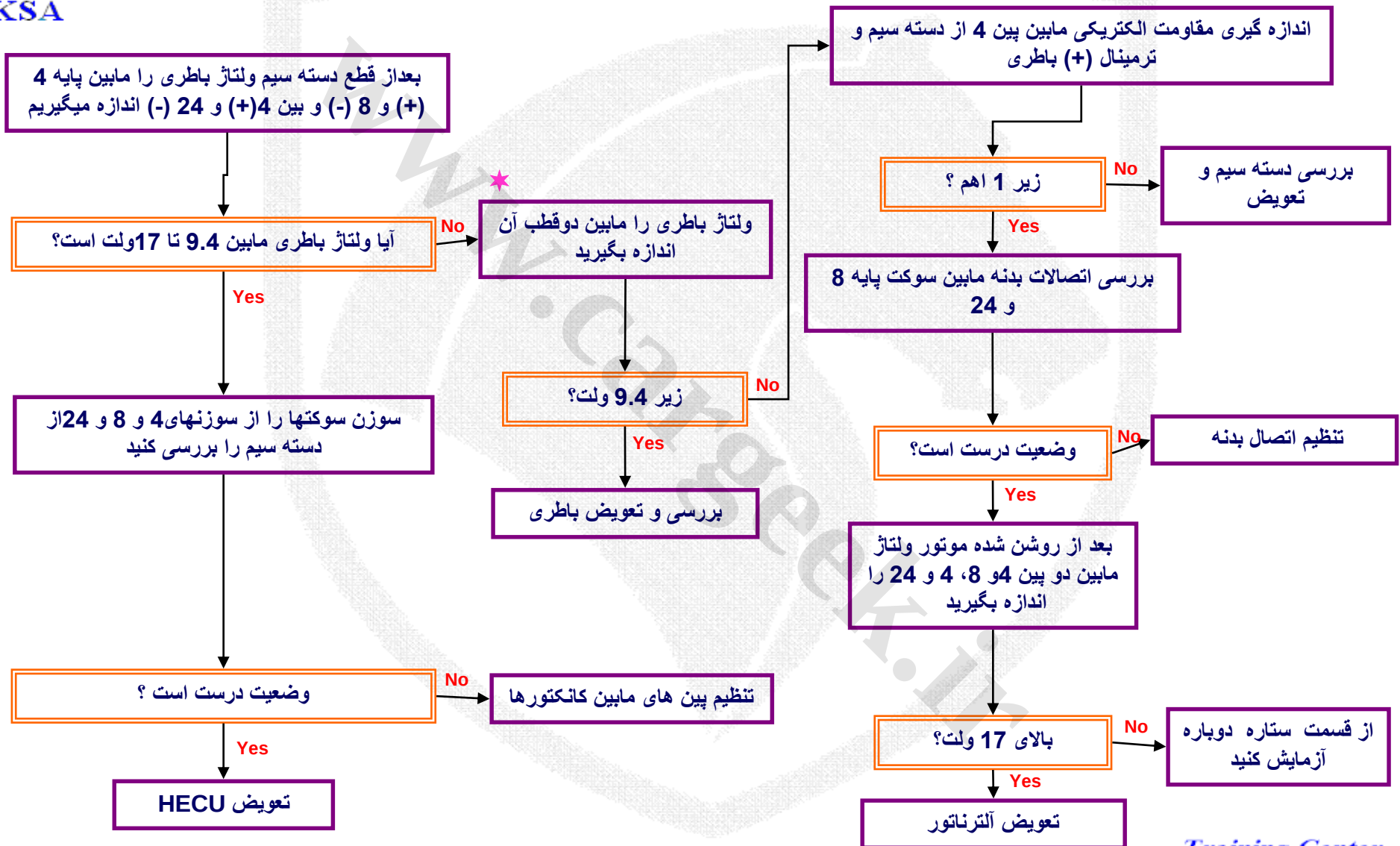
Note 3) Air-gap refers to the gap that exists between the exciter and sensor.





IKSA

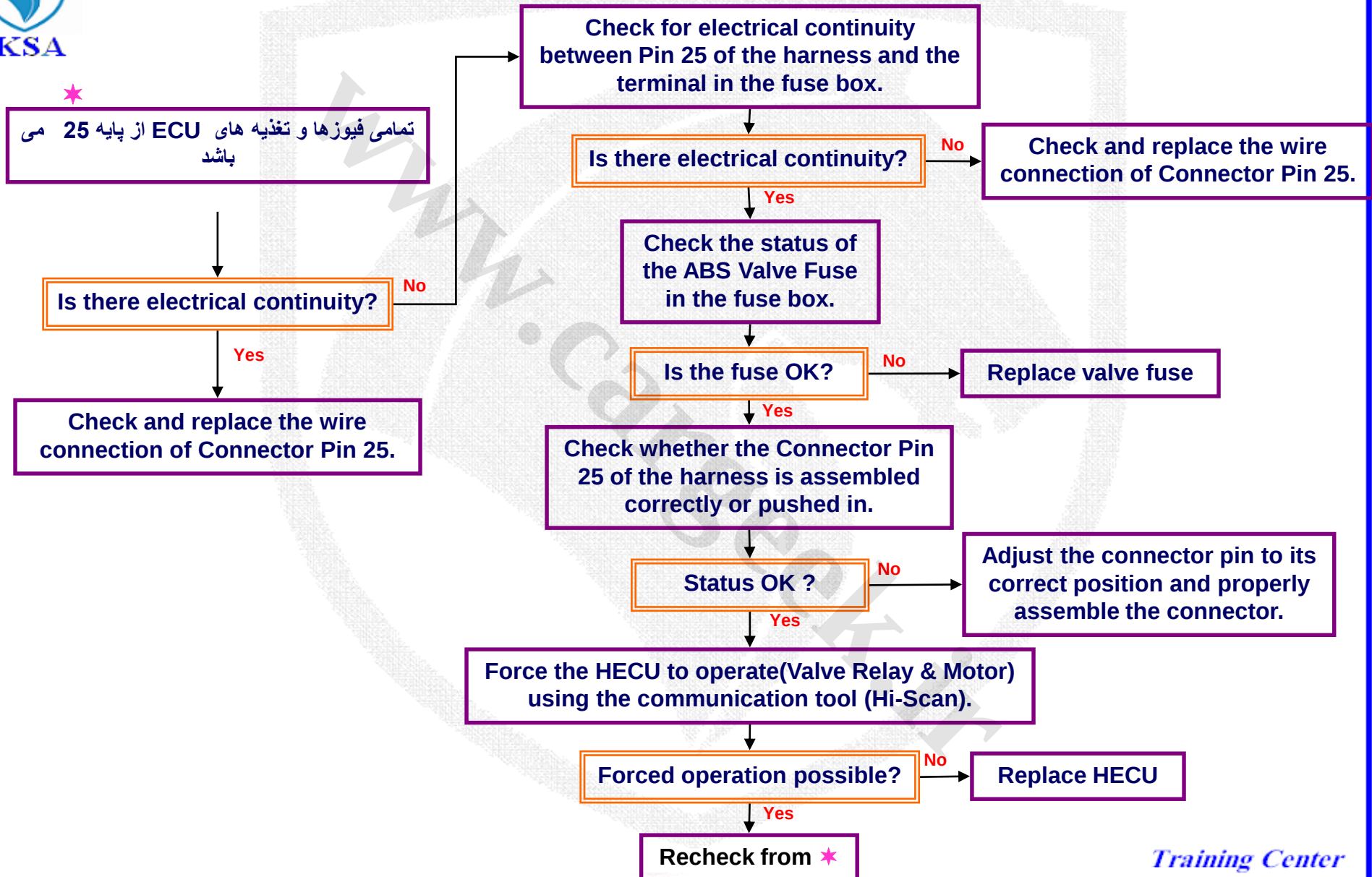
5-3-4 . خطای ولتاژباتری (C1 101,C1 102)



Training Center



5-3-5. Valve Fuse or Relay Error (C2 112)

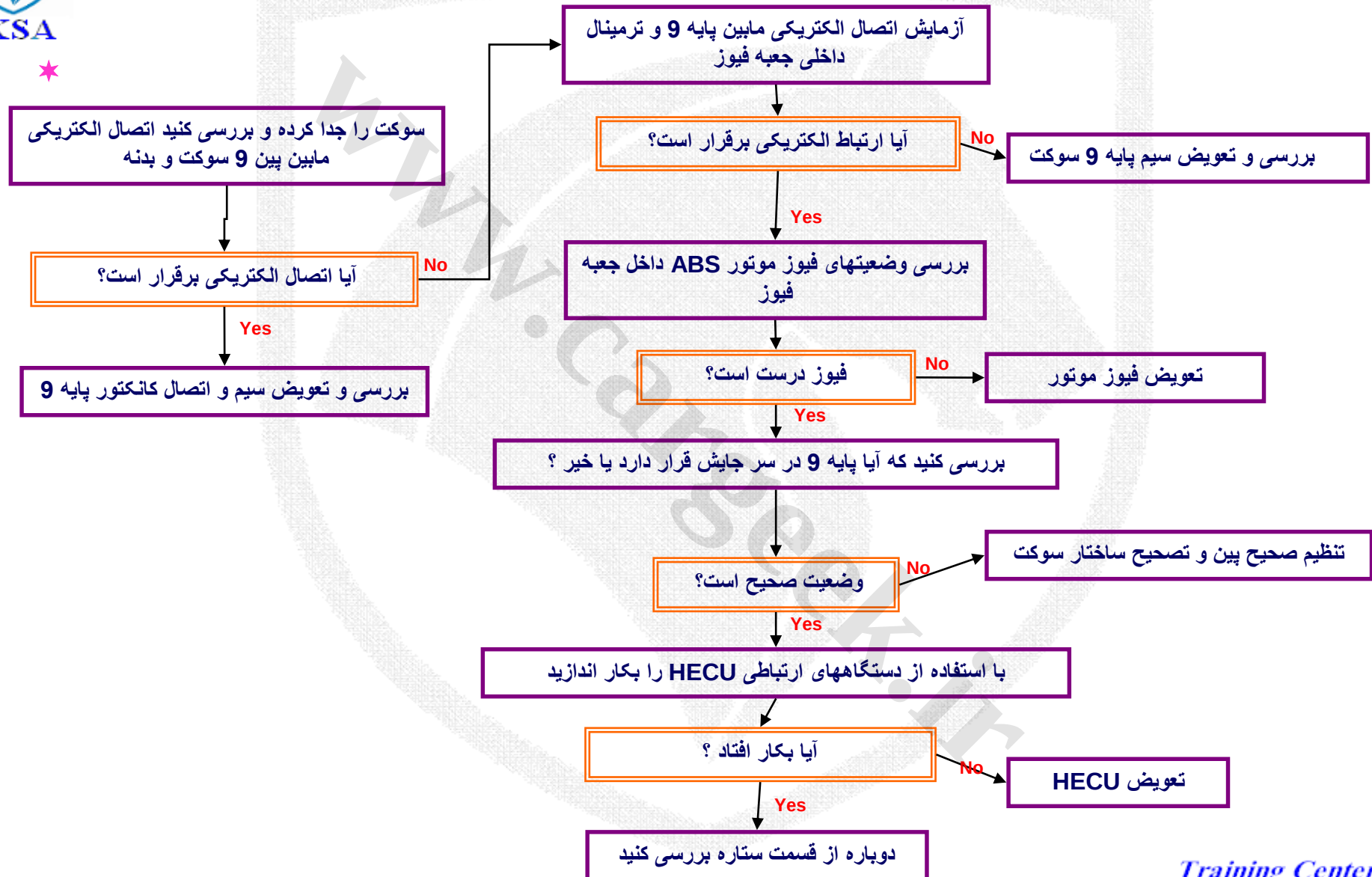




IKSA



5-3-6 . خطای موتوری یا فیوز (C2 402)





IKSA

5-3-7 . خطای داخلی ECU یا هسته شیر برقی (C1 604,C2 380)

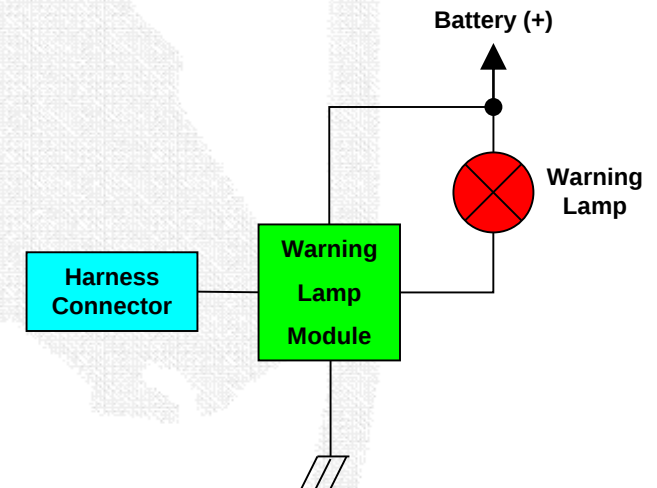




IKSA

5-3-8 . کد خطای روشن شدن چراغ عیب یاب

توجه (1) نحوه ارتباط چراغ عیب یاب



جدا کردن و بررسی کردن وجود اتصال الکتریکی مابین پایه 16 و رله چراغ عیب یاب

آیا اتصال الکتریکی برقرار است؟

No

اگر چراغ عیب روشن نشود با بدنه کردن پایه 16 می توان چک نمود که مسیر سالم است، یا خیر؟

Yes

بعد از وصل باطری خودرو بدنه و پایه 16 را تست کنید

آیا لامپ عیب یاب خاموش شد؟

No

بررسی و آزمایش رله چراغ عقب

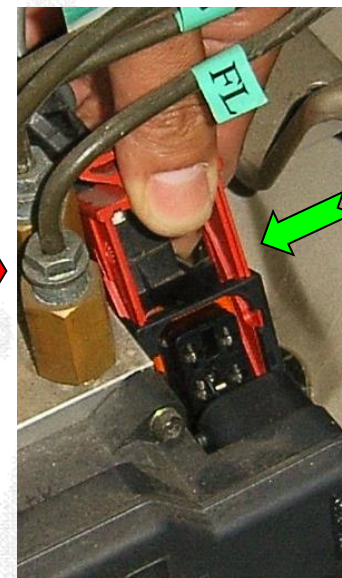
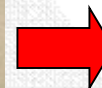
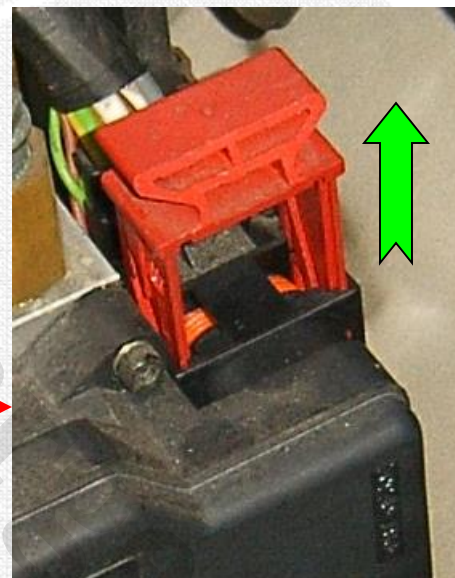
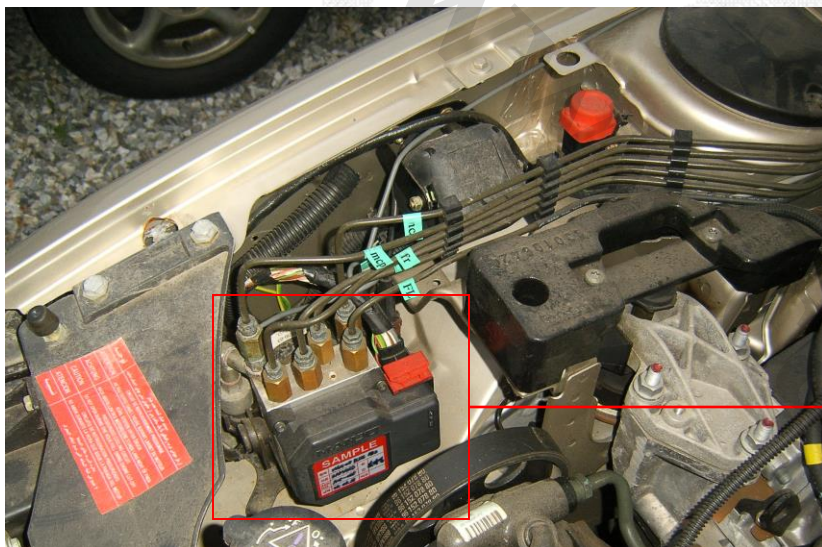
Yes

تعویض HECU

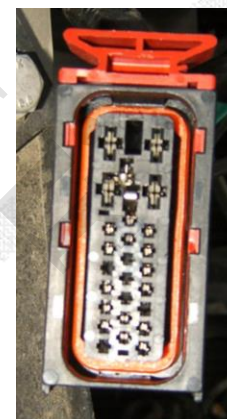


5-4 . روش تعویض ABS(HECU)

(1) در حالت سونیچ بسته کانکتور را جدا نمایید و در حالت موتور خاموش سوکت 25 پایه را جدا کنید



MGH-25 ABS 25 Pin Connector





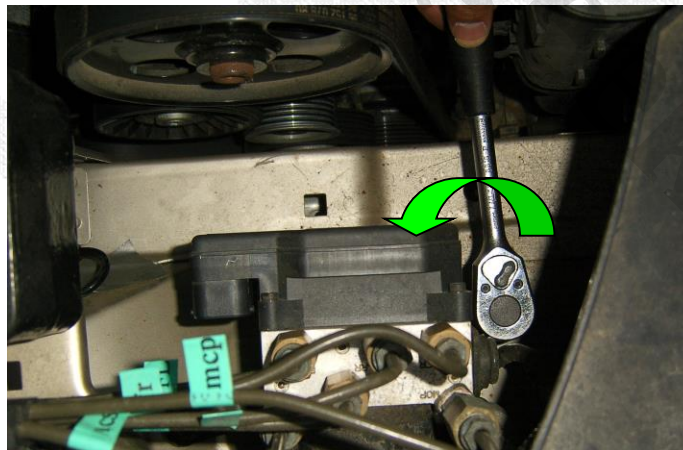
(2) برای جدا کردن لوله های ترمز با استفاده از آچار 11 پیچهای 6 را باز می کنیم از روی HECU به جهت حرکت عقربه های ساعت



※ مقدار سفت کردن لوله ها
👉 120 ~ 160 kgf.cm

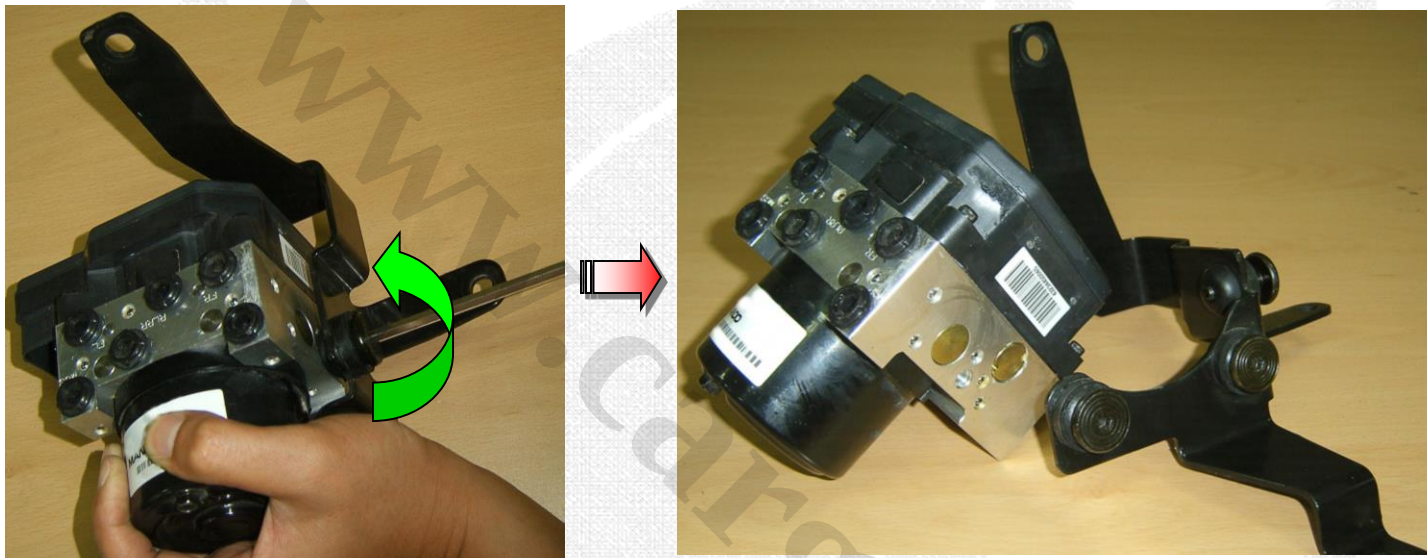
※ مقدار سفت کردن پیچ
👉 190 ~ 260 kgf.cm

(3) جدا کردن بازویی از خودرو با استفاده از آچار 12 برای باز کردن پیچها به جهت حرکت عقربه ساعت

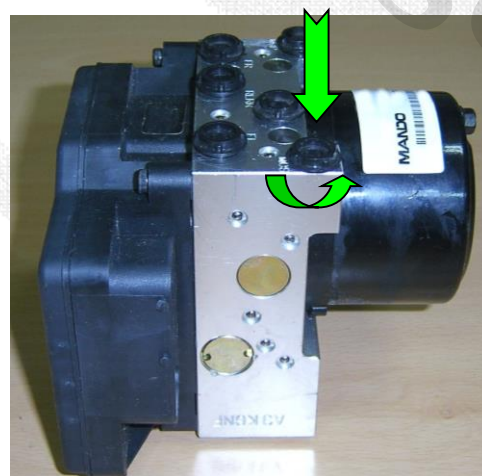




4) بعد از جدا کردن بازویی و HECU از خودرو بازویی را از HECU با باز کردن سه پیچ به جهت حرکت عقربه های ساعت با استفاده از آچار شش ضلعی



5) استفاده از آچار 6 ضلعی برای باز کردن 6 نقطه A/S از HECU به جهت حرکت عقربه های ساعت.





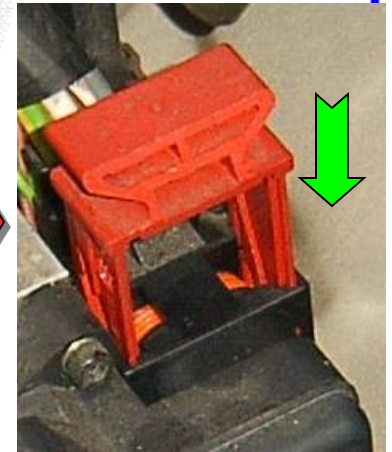
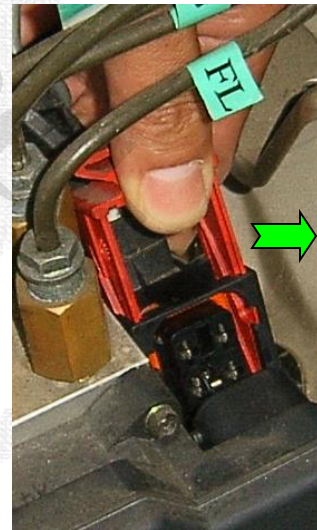
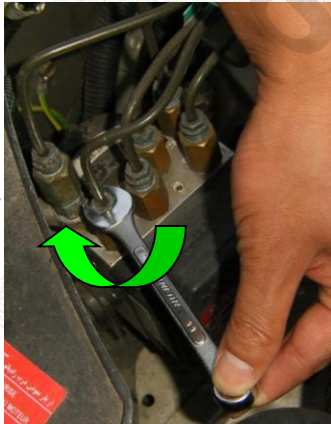
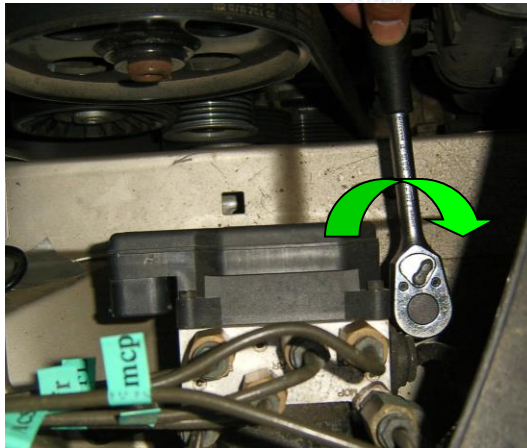
IKSA

(6) بازویی را بر HECU نصب کرده با بستن 3 پیچ به جهت حرکت عقربه های ساعت با استفاده از آچار 6 گوش



※. Mounting Bolt Fastening Torque
👉 80 ~ 100 kgf.cm

(7) روش وصل HECU به طور شرح زیر انجام می شود:



Training Center



IKSA

5-5. روش هوا گیری و پر کردن بعد از نصب HECU

1) بعد از تعویض HECU قبلی با نوع روغنی آن سرباطری ها را گذاشته و و خودرو را روشن کرده و بررسی می کنیم که آیا کد خطایی وجود دارد یا نه با استفاده از دستگاه Hi_scan .

- چنانچه خطایی وجود داشته باشد آنرا پاک می کنیم .
- چنانچه خطا پاک نشود به قسمت رفع عیوب رفته برای برطرف نمودن خطاها

2) پدال ترمز را فشار داده یکی از پیچ هواگیری را باز کرده سپس عملیات خروج هوا را اجرا کرده و پیچ هواگیری را می بندیم . این عمل بایستی برای تمامی چرخها انجام شود تا اینکه هیچ هوایی در روغن ترمز نباشد . و حرکت پدال گاز در زیر پا بعد از تکمیل شدن سفت می شود .

• روغن ترمز داخل مخن سیلندر اصلی در تمام دفعات می بایستی در حد ماکزیمم خود باشد .

3) چنانچه هوایی در روغن ترمز وجود داشته باشد یا پدال حرکتی نداشته باشد مرحله 2 را تکرار می کنیم

• چنانچه شناسایی بعد از تکرار مرحله 2 تا 10 بار انجام نشد ، HECU را تعویض کرده با یکی دیگر و مراحل را دوباره با همان روش انجام می دهیم .

• چنانچه حرکت پدال به درستی انجام شده باشد عملیات هوا گیری و پر کردن تمام شده است .

5-6. هواگیری و پرکردن TIPS

1) چنانچه بعد از عملکرد ABS با فشار دادن پدال ترمز ، پدال ترمز حالت اسفنجی داشته باشد ، مراحل زیر را انجام می دهیم :

- 1) دستگاه عیب یاب را وصل و به حالت هوا گیری می رویم .
 - 2) روی پدال ترمز فشار وارد کرده تا اینکه نیروی دافعه خود را از دست بدهد و اجازه بدهیم تا پدال تا آخر برود .
 - 3) به سرعت مرحله 2 را تا پایان حالت هوا گیری انجام می دهیم .
- روش هواگیری : مرحله دوم. عملکرد دومین . عدم عملکرد شیر بطور معمول بسته تکرار شده باشد تا زمانیکه موتور بمدت 1 دقیقه کار کند .
 - بعد از اتمام شدن هواگیری مراحل 2 و 3 در قسمت 5-5 انجام می دهیم .



6. نکات تعمیر و نگهداری

6-1 موارد تعمیر عیوب HECU

(1) تعویض نمودن HECU ABS با آشکار شدن سرو صدا

- مشتری از وجود سروصدای تولید شده از موتور و شیرهای برقی شکایت دارد .

- این صدای معمولی است که ممکن است در حین فعالیت ABS شنیده شود . میزان صدای تولید شده بستگی به مقدار فشار ترمزی که بر روی هر یک از چرخها ایجاد شده دارد بنابراین توضیحات لازم می بایستی به مشتری داده شود .
- بعد از روشن شدن موتور و بالا رفتن سرعت تا 10 KPH ، ECU موتور برای مدت کوتاهی بعنوان عیب یاب خودکار برای اینکه آیا هر یک از موتورها عیب دارد یا خیر . این ممکن است توسط بعضی از مشتریان حساس شنیده شده باشد اما این صدایی طبیعی است که توسط ABS تولید می شود .

(2) مشتری از صدای ایجاد شده مثل دو-دو از طرف چرخهای عقب در حین ترمز گیری نرمال اعتراض دارد .

- این صدا بخاطر EBD توسط بعضی از مشتریان شنیده شده است . اگر چه این صدا بخاطر عملیات نرمال است . بنابراین احتیاج به تعویض HECU ندارد (مراجعه شود به بخش 2-4، مدول کنترلی EBD)

(3) تعویض HECU بعلت ترمز نا منظم

- مشتری از ترمزگیری نامنظم شکایت دارد .

- سیستم ABS هر یک از چرخها را جداگانه کنترل می نماید چنانچه سیستم مشکلی داشته باشد چراغ عیب یاب آن روشن خواهد شد بنابراین چنانچه ترمزهای خودرو بطور نامنظم عمل کنند بدون خطاری از ABS دیگر قسمتهای در ارتباط با ترمز را بررسی کنید .
- شکسته شدن تیوب ممکن است ایجاد ترمز نا منظم کند .



4) تعویض ABS HECU بخاطر فعالیت ABS در سرعت پایین

- ABS در سرعتهای زیر 40KPH در هر بار ترمزگیری عمل کرده و فعال می شود .

- بر اساس شرایط جاده و میزان فشار ترمز بر روی چرخ ABS ممکن است در سرعتهای پایین نیز عمل کند . اگرچه ABS در هر بار فعال شدن لازم است که فاصله هوایی سنسور شرایط عامل محرک و وجود اختلال در عامل محرک چک شود.
- روش تنظیم فاصله هوایی : فاصله هوایی می بایستی به روش ارائه شده توسط سازنده سنسور سرعت تنظیم شود .



7. FAQ در مورد دانش کلی (عمومی) از ABS

سؤال 1- آیا فاصله توقف با ABS نصب شده کمتر است ؟

بنابر نتایج تست فاصله توقف در بسیاری از شرایط جاده ای کمتر شده است (تقریبا 5-20 درصد) اگرچه در بعضی شرایط خاص جاده مانند جاده پوشیده از برف ، جاده خاکی ، جاده دست اندازی ممکن است فاصله ایست خودرو بیشتر شود .

سؤال 2- هدف اصلی ABS چیست ؟

هدف اصلی ABS جلوگیری نمودن از قفل شدن چرخهاست . به همین خاطر اثرات زیر قابل دسترسی بخاطر همین موضوع

1. نگهداری خودرو در هنگام ترمز گیری در شرایط پایدار
2. در هنگام ترمز گیری که راننده خودرو را بخاطر عدم تصادف بدرستی هدایت کند .
3. مناسب ترین فشار ترمز بدون در نظر گرفتن اینکه آیا راننده توانایی فشار بیشتر بر روی پدال را دارد یا خیر .

سؤال 3- به چه علت چراغ اخطار ABS روشن می شود ؟

هنگامی که موتور توسط راننده روشن می شود چراغ اخطار ABS روشن شده و در هنگام عیب یابی خودکار ECU چنانچه عیبی وجود نداشته باشد ، چراغ اخطار ABS خاموش می شود .

چنانچه چراغ اخطار عیب یابی در هنگام رانندگی روشن شود و یا اینکه خاموش شود به این معنی است که ABS نیاز به بازرسی دارد . در چنین مواردی تقاضای بازرسی در تعمیرگاه می بایستی انجام شود . چنانچه عیب در ABS باشد ترمزگیری معمولی انجام خواهد شد .

سؤال 4- آیا سیستم ABS می تواند شما را از در درسر خارج کند ؟

ABS سیستمی است که امنیت را در خودرو افزایش می دهد . اگرچه سیستمی نیست که بتواند اشتباه راننده را خنثی کرده یا شرایط ترافیک را تغییر دهد .

بنابراین راننده می بایستی به درستی و با احتیاط رانندگی نماید . همواره فاصله تا خودروی مقابل را رعایت کند با سرعت پایدار در شرایط جاده ای .



سؤال 5- در هنگام ترمزگیری سخت بر روی سطح با گیرش مختلف ، آیا خودرو بخاطر وجود سیستم ABS در یک خط مستقیم می ایستد ؟

هرچرخ بر روی سطح با گیرش ضعیف به راحتی قفل خواهد نمود نسبت به یکی دیگر با گیرش خوب ABS ، فشار ترمز را کنترل می کند بنابراین خودرو در یک خط مستقیم خواهد ایستاد . اگرچه در چنین شرایطی خودرو به حرکت مستقیم در سطوح ادامه خواهد داد . در این شرایط راننده نبایستی بیش از حد از خود برای هدایت بهتر واکنش نشان دهد . سیستم ABS راننده را قادر خواهد ساخت تا راننده خودرو را در جهت مورد نظر در خط مستقیم هدایت کند .

سؤال 6- در هنگام انحراف خودرو در جاده لغزنده چنانچه ترمز گرفته شود آیا ABS عمل خواهد نمود ؟

بله ، ABS ، بر اساس سرعت خودرو عمل و فعال می شود ، و باعث حمایت و پشتیبانی خودرو می شود اگرچه در چنین شرایطی خیلی سخت است حتی با عملکرد ABS که جهت خودرو را تصحیح کرد در یک سری نیروی اینرسی زیاد بر روی خودرو . عموماً نیروی وارد بر چرخ در حین ردو زدن را می توان به نیروی مورد نیاز رانندگی و ترمزگیری تقسیم نمود . و یک نیرویی هم به هدایت و پایداری نیاز بود . سرعت گرفتن و کاهش سرعت و حرکت خودرو به هنگام چرخش از ترکیب این دو نیرو بدست آمده است . که هر یک بر یکدیگر بصورت مخالف نیرو وارد می کند بنابراین ترمزگیری در زمان چرخش خودرو نیروی ترمز را افزایش داده در این هنگام نیروی هدایت پذیری کاهش می یابد . در این حالت ABS برای رسیدن به مناسبترین اختلاط از این دو نیرو کتر خواهد کرد . اگر بدون ABS هم بهترین اختلاط فابل دستیابی نیست و در نتیجه باعث پایداری کمتری می شود . چنانچه هر دو نیرو ضعیف باشند همانند وقتی که خودرو از مسیر خود بخاطر سرعت در سر پیچ منحرف می شود و نیروی جبران کردن جهت حرکت خودرو نیز بسیار ضعیف است و ABS متغیر نخواهد بود . بنابر این همواره سفارش شده که در هنگام پیچیدن با سرعت کم این عمل انجام شود .