



معاونت فنی و مهندسی

راهنمای تعمیرات و سرویس

ترمز ABS

خودروی پژو ۴۰۵، پارس و سمند

کلید مدرک : ۵۴۷۲

زمستان ۱۳۹۱



فهرست

۱	سیستم ترمز ضد قفل
۱	اصول کارکرد سیستم ترمز ضد قفل
۳	اجزا سیستم ترمز ضد قفل
۵	عملکرد واحد هیدرولیکی
۷	مشخصات فنی
۹	نمای کلی
۱۰	توزیع الکترونیکی نیروی ترمز (EBD)
۱۱	پایه‌های کانکتور HECU
۱۳	مدار الکتریکی
۱۴	دیاگرام ورودی و خروجی HECU
۱۵	تنظیم و تعویض
۱۹	هواگیری
۲۰	عیب‌یابی
۲۳	عیب‌یابی سریع
۳۱	چراغ اخطار سیستم ترمز
۳۲	روش عیب‌یابی بر اساس علائم



www.cargeek.ir



اصول کارکرد سیستم ABS

وقتی یک خودرو با سرعت ثابت حرکت می‌کند، سرعت حرکت خودرو با سرعت چرخهای آن متناسب است، به عبارت دیگر لغزش تایرها وجود ندارد. اما وقتی راننده به منظور کم کردن سرعت خودرو، بر روی پدال ترمز فشار می‌آورد، سرعت چرخها به تدریج کم شده و تناسب چرخها با بدنه خودرو نیز از بین می‌رود، باید توجه داشت که بدنه خودرو به سبب نیروی اینرسی تمایل به حرکت دارد، در این حالت یک لغزش کوچک بین چرخها و سطح جاده ایجاد می‌شود. نرخ لغزش ۱۰٪ حالتی را نشان می‌دهد که چرخ به طور آزاد حرکت کرده و با هیچ نوع مقاومتی مواجه نیست. همچنین نرخ لغزش ۱۰۰٪ نیزمبین حالتی است که چرخ کاملاً قفل شده است و تایر کاملاً بر روی جاده می‌لغزد.

وقتی اختلاف بین سرعت چرخ و سرعت خودرو زیاد می‌شود، لغزش بین تایر و سطح جاده زیاد شده و این خود باعث ایجاد اصطکاک شده که نیروی ترمزی را تولید می‌کند و نهایتاً سرعت خودرو کم می‌شود.

نیروی ترمزی ضرورتاً با نرخ لغزش همیشه مرتبط نیست، اما بیشترین مقدار نیروی ترمزی وقتی اتفاق می‌افتد که نرخ لغزش بین ۱۰٪ تا ۳۰٪ شود و نیروی ترمزی در نرخ لغزش بالاتر از ۳۰٪ به تدریج کاهش می‌یابد. بنابراین به منظور در اختیار داشتن ماکزیم نیروی ترمزی در تمام مواقع، همواره لازم است که نرخ لغزش بین ۱۰٪ تا ۳۰٪ قرار داشته باشد.

(ABS) سیستم ترمز ضد قفل

ترمزهای معمولی با ایجاد دو نوع مقاومت باعث توقف و یا کاهش سرعت خودرو می‌شوند. یک مقاومت ناشی از اصطکاک بین صفحات لنت و دیسک (و یا لنت‌های کشکی و کاسه چرخ) و مقاومت دیگر ناشی از اصطکاک بین تایرهای خودرو و سطح جاده می‌باشد.

عمل ترمزگیری در صورتی با ثبات و کنترل شده انجام می‌شود که رابطه زیر بین مقاومت ایجاد شده توسط سیستم ترمز و مقاومت ایجاد شده توسط تایرها و سطح جاده برقرار باشد:

مقاومت بین سطح جاده و تایرها < مقاومت سیستم ترمز

با این وصف اگر رابطه قبل عکس شود، چرخها قفل شده و خودرو شروع به سرخوردن می‌کند:

اصطکاک بین تایرها و سطح جاده > مقاومت سیستم ترمز

در نتیجه اگر چرخهای جلوی خودرو قفل شوند، کنترل فرمان خودرو از دست خارج می‌شود، و اگر چرخهای عقب قفل شوند، باعث می‌شود که خودرو روی جاده سر خورده و دور خود بچرخد.

سیستم ABS، فشار هیدرولیکی را که به سیلندر چرخها وارد می‌شود به گونه‌ای کنترل می‌کند که از قفل شدن چرخها در روی جاده‌های لغزنده و یا هنگام ترمزهای شدید جلوگیری شود. همچنین پایداری کنترل فرمان خودرو هنگام ترمز گرفتن حفظ شود.

در یک سیستم ترمز معمولی (بدون سیستم ABS) اگر عمل ترمزگیری در یک جاده لغزنده صورت گیرد، راننده برای جلوگیری از عدم کنترل خودرو، می‌بایست به صورت تلمبه زدن (فشار دادن و رها کردن متناوب پدال ترمز) پدال ترمز را فشار دهد تا خودرو متوقف شود. در خودروهایی که مجهز به سیستم ABS هستند این عمل به طور اتوماتیک انجام می‌شود، با این تفاوت که کنترل ترمز در این حالت بسیار دقیقتر و صحیح‌تر می‌باشد.



عملکرد کلی سیستم ABS

- سنسورهای سرعت با تشخیص سرعت چرخش چرخها، اطلاعات مربوطه را به صورت سیگنال به ECU مربوط به ترمز ABS ارسال می‌نمایند.

- ECU وضعیت چرخها را (با محاسباتی که اطلاعات اولیه آن را سرعت خودرو و تغییرات سرعت چرخشی چرخها تشکیل می‌دهد) به دست می‌آورد.

- در وضعیت ترمزگیری شدید، ECU به گونه‌ای به فعال کننده سیستم فرمان می‌دهد که فشار بهینه را به هر کدام از ترمزها اعمال نماید.

- واحدهای کنترل فشار هیدرولیک ترمز بر اساس فرمانی که از ECU می‌گیرد، فشار هیدرولیک را کاهش یا افزایش داده و یا فشار هیدرولیک را بر اساس نیاز ثابت نگه می‌دارد، تا اینکه نرخ لغزش مورد نیاز (۱۰٪ - ۳۰٪) برای جلوگیری از قفل شدن چرخها ایجاد شود.

به علاوه لازم است که پایداری خودرو در بیشترین سطح خود در حالت ترمزگیری حفظ گردد. به این منظور نرخ لغزش در حد ۱۰٪ - ۳۰٪ برای ایجاد بیشترین کارایی ترمز بدون توجه به وضعیت سطح جاده قرار داشته، ضمن اینکه پایداری فرمان پذیری خودرو در این حالت حفظ شده و مشکلی برای آن به وجود نخواهد آمد.

توجه: 

در جاده‌هایی با سطح لغزنده که ضریب اصطکاک پایینی دارند، فاصله ترمزگیری در مقایسه با سطوح جاده با ضریب اصطکاک بالا، حتی در صورت فعال بودن سیستم ترمز ABS افزایش می‌یابد، به همین دلیل با وجود سیستم ترمز ضد قفل، اکیداً توصیه می‌شود که بر روی جاده‌های لغزنده با سرعت پایین رانندگی شود.

توجه: 

در جاده‌های شنی، یخی و یا پوشیده از برف که سطح جاده به شدت لغزنده می‌باشد، وجود سیستم ABS باعث می‌شود که فاصله ترمزگیری نسبت به ترمز عادی تا حدی بیشتر گردد.

اجزاء سیستم ABS

سنسورهای سرعت چرخ

سنسورهای سرعت چرخهای عقب و جلو شامل یک آهنربای دائم، کوئل و یک هسته می‌باشند. محل نصب سنسورهای سرعت و نیز چرخ دنده (روتور) سنسور و همچنین تعداد دنده‌های چرخ دنده سنسور بسته به مدل‌های مختلف خودرو متفاوت است.

عملکرد سنسور سرعت چرخ

دنده‌هایی که دور تا دور چرخ دنده قرار گرفته‌اند، هنگام چرخش چرخ دنده یک ولتاژ AC را که فرکانس آن با سرعت چرخشی چرخ دنده متناسب است، تولید می‌کنند. این ولتاژ AC در ECU برای دریافت اطلاعات مورد نیاز سرعت چرخها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کنترل واحد الکترونیک ECU

بر اساس سیگنالهای ارسالی از طرف سنسورهای سرعت چرخها، ECU سرعت دورانی چرخها و در نتیجه سرعت خودرو را محاسبه می‌کند. هنگام ترمز گرفتن اگر چه سرعت چرخها کاهش می‌یابد اما مقدار شتاب منفی خودرو به سرعت چرخها در حین ترمزگیری و همچنین به وضعیت سطح جاده بستگی دارد. ECU بر اساس تغییرات سرعت چرخها، مقدار لغزش چرخها را روی سطح جاده تشخیص داده و فرمانهای کنترل را به مدولاتور (شیرهای برقی) می‌فرستند.

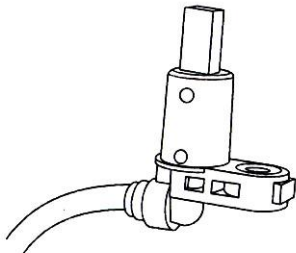
این واحد سیگنالهای الکتریکی را از چرخها دریافت آنها را تجزیه و تحلیل کرده و سپس سیگنالهای فرمان را به واحد کنترل هیدرولیکی ارسال می‌کند. واحد کنترل الکترونیکی اعمال ذیل را انجام می‌دهد:

➤ تنظیم AB

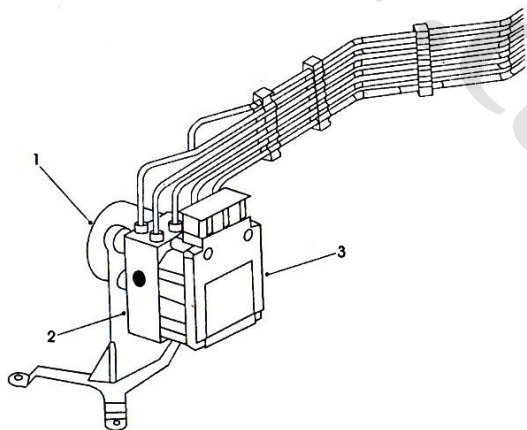
➤ کنترل مداوم کلیه اجزای الکتریکی ABS

➤ کمک به تشخیص عیب در تعمیرگاه به هنگام

سرویس



SDBR001



SDBR002

۱- موتور

۲- واحد کنترل هیدرولیک

۳- واحد کنترل الکترونیک



واحد کنترل هیدرولیک

واحد کنترل هیدرولیکی سیگنالهای ارسالی ECU را دریافت کرده و از طریق شیرهای برقی فشار روغن را برای ترمز بهینه کنترل می‌کند. واحد کنترل هیدرولیک دقیقاً به ECU چسبیده است که مجموعاً مدولاتور نامیده می‌شوند.

واحد کنترل هیدرولیکی شامل هشت شیر برقی (که در یک بدنه تعبیه شده‌اند) همراه با موتور الکتریکی می‌باشد این واحد سیگنالهای فرمان را از ECU دریافت و فشار ترمزگیری را در هر چرخ مطابق سیگنالهای ارسالی تنظیم می‌کند. تنظیم فشار معمولاً به صورت تپیت، کاهش و افزایش فشار صورت می‌گیرد.

ترمزهای چرخ

در ترمزهای فشار ترمزی از مدولاتور هیدرولیکی به خطوط ترمز و از آن به ترمزهای کفشکی می‌رود و یا در نوع دیسکی به انتهای ترمز می‌رسد.

عملکرد

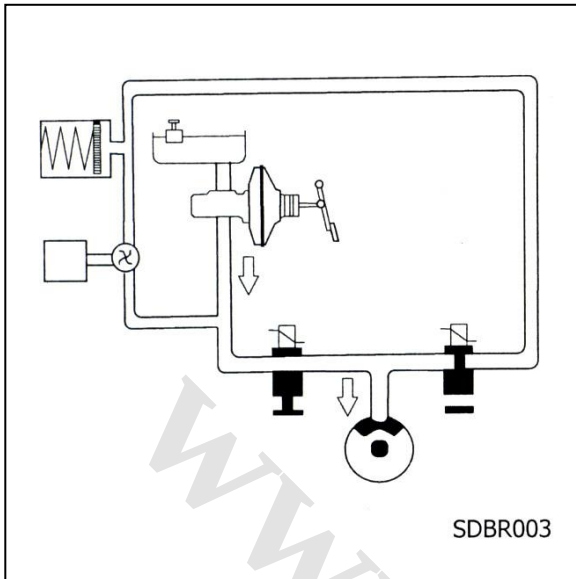
وقتی راننده پدال ترمز را فشار می‌دهد سیستم ABS فشار هیدرولیکی وارد بر سیستم ترمز را کنترل می‌کند به طوری که چرخ در حالت شتاب مثبت یا منفی خواهد بود با توجه گسترش الکترونیک دیجیتال می‌تواند برنامه‌ریزی پیچیده‌ای را برای سیستم ترمز نصب کرده که به صورت زیر عمل کند.

مستقل از وضعیت حرکتی خودرو و درحالت سوییچ باز سنسورهای چرخهای جلو که سیگنالهایی را به ECU ارسال می‌کنند تا از آن طریق سرعت چرخها محاسبه شود. اگر ECU بواسطه سیگنالهای ارسالی قفل شدن چرخها را حس کند، پمپ برقی موجود در بلوک هیدرولیک و شیرهای برقی مربوطه را فعال خواهد کرد. هر یک از ترمزها دارای یک جفت شیربرقی می‌باشند.

عملکرد واحد هیدرولیکی سیستم ABS (HCU)

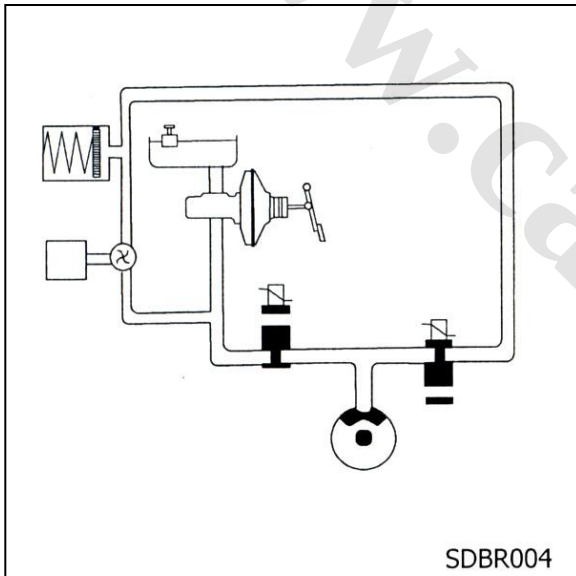
الف- ترمزگیری عادی

هنگام ترمزگیری فشار هیدرولیکی در پمپ ترمز ایجاد می‌شود. این فشار از طریق شیربرقی ورودی (این شیر در حالت عادی باز می‌باشد) وارد ترمزهای چرخ می‌شود لازم به ذکر است که شیر برقی خروجی بسته می‌باشد (این شیر در حالت عادی بسته است). در این مرحله سرعت چرخ با افزایش فشار ترمز کاهش می‌یابد.



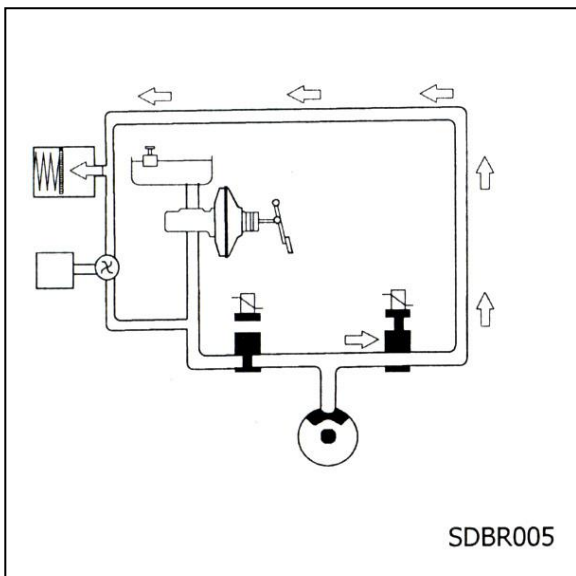
ب- فاز تثبیت فشار

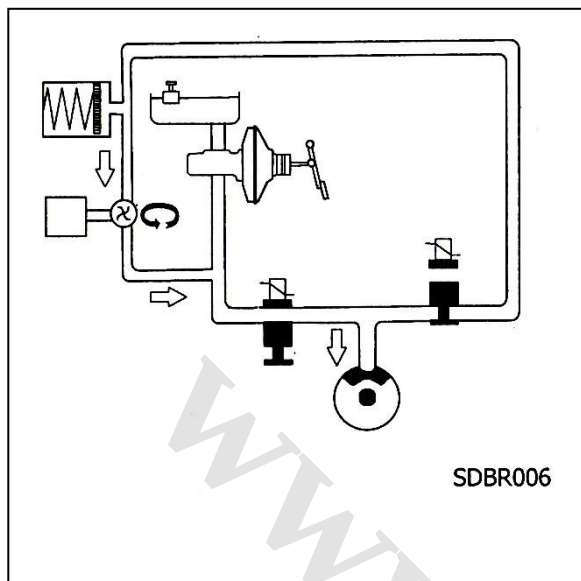
هنگام ترمزگیری شدید که چرخ تمایل به قفل شدن دارد ابتدا به منظور ورودی بسته شده و شیر خروجی نیز همچنان بسته باقی می‌ماند و بدین ترتیب فشار ترمز ثابت نگهداشته می‌شود.



ج- فاز کاهش فشار

در هنگام تثبیت فشار نیز خطر قفل شدن چرخها وجود دارد. بنابراین فشار ترمز باید در چرخ مربوطه کاهش یابد. در حالیکه شیربرقی ورودی همچنان بسته است شیربرقی خروجی باز می‌شود و مایع ترمز از طریق شیرخروجی وارد آکومولاتور شده و سرعت چرخ کاهش می‌یابد و چرخ مجدداً دوران می‌کند.





د- فاز افزایش فشار

هنگامیکه که خطر قفل شدن چرخ برطرف شد، دوباره فشار ترمز در سیستم افزایش می‌یابد. در این حالت شیر برقی ورودی باز شده و شیر برقی خروجی بسته می‌شود و پمپ سیستم ABS شروع به کار کرده و مایع ترمز لازم از آکومولاتور مکش می‌شود تا فشار ترمز مورد نیاز برای فاز ایجاد فشار به سرعت پدید آید. با افزایش فشار ترمز، سرعت چرخ نیز کاهش می‌یابد.

روند فوق (افزایش فشار- تثبیت فشار- کاهش فشار) تا زمانی که ترمزگیری ادامه داشته باشد همچنان تکرار می‌شود.

بنابراین یک سیستم کنترلی مجزا برای هر چرخ وجود خواهد داشت.

هر زوج شیر برقی توسط ECU به سه وضعیت زیر کنترل خواهند شد:

➤ در وضعیت ۱ (هر دو شیر غیرفعال، شیر ورودی باز، شیر خروجی بسته) سیلندر اصلی ترمز و سیلندر ترمزها مستقل بوده و فشار ترمزی افزایش می‌یابد.

➤ در وضعیت ۲ (شیر ورودی فعال و بسته)، سیلندر اصلی از مدار قطع شده و فشار ترمزی ثابت می‌ماند.

➤ در وضعیت ۳ (شیر خروجی فعال و باز)، ارتباط هیدرولیکی بین ترمز چرخ و پمپ برقی ایجاد شده به طوری که فشار ترمزی کاهش می‌یابد.

با توجه به مشخصات جاده ممکن است این عمل ۴ تا ۱۰ مرتبه در هر ثانیه بیفتد. ABS دارای عکس‌العمل سریعی است که بواسطه پردازش دیجیتالی سیگنالها می‌باشد.

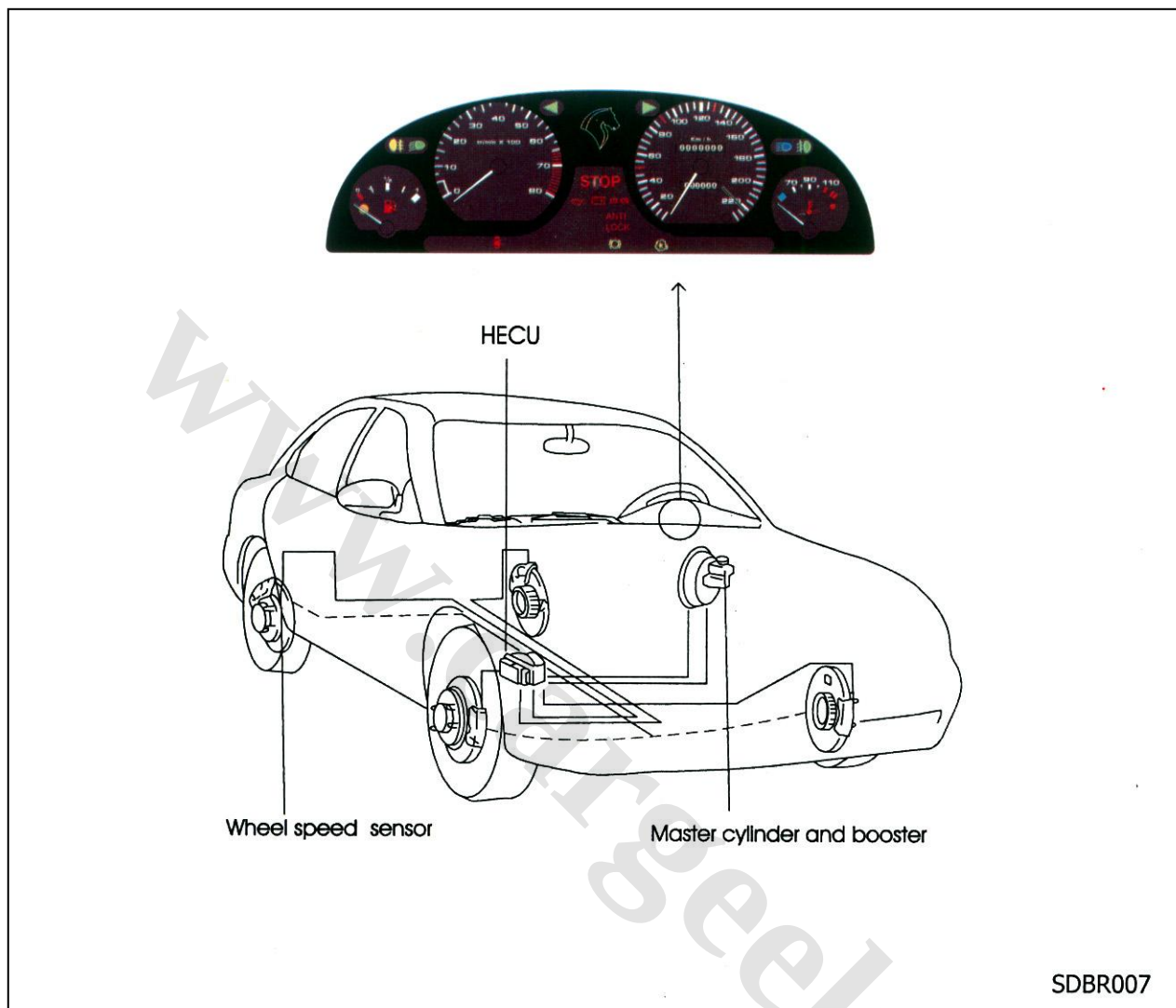


مشخصات فنی سیستم

ملاحظات	مقادیر استاندارد	عنوان	قطعات
	۱۰ V - ۱۵/۵ V ۴۰ °C - ۱۱۰ °C	ولتاژ کارکرد	ECU
در محدوده دمای مجاز حداقل ولتاژ P-P برابر با ۱۵۰ میلی ولت است. برای جلو و عقب یکسان می باشد	۱۲۷۵ - ۱۴۹۵ Ω مگا اهم > مقاومت ۵۰ - ۰/۱۵ ولت ۱/۱ - ۰/۲ میلی متر	مقاومت داخلی مقاومت عایق ولتاژ خروجی فاصله هوایی	سنسور سرعت چرخ
مدولاتور (HECU)	۳ کیلوگرم ۱۲ ولت، ۳۵ آمپر ۱۸۰ ولت ۵/۵ cc / sec ۳ CC	وزن موتور قدرت موتور ظرفیت پمپ میزان انباره	
عادی باز: NO عادی بسته: NC هیدرولیک تناوبی: HS	ولتاژ کارکرد: ۱۲ ولت جریان ۲۵ آمپر	NO NC HS	شیرهای برقی
مشترک (ABS, EGD)	۱۲ ولت ۸۰ میلی آمپر	ولتاژ آمپر	مجهز به ABS
			لامپ اخطار

گشتاور بستن:

Nm	Kg-Cm	قسمت
۸ - ۹/۵	۸ - ۹۵	پیچ سنسور روی دیسک ترمز
۱۵/۵ - ۱۶/۵	۱۵/۵ - ۱۶/۵	جلو
۸ - ۱۰	۸۰ - ۱۰۰	عقب
۹ - ۱۰	۹۰ - ۱۰۰	پیچ واحد کنترل الکترونیک و هیدرولیک
۱۳ - ۱۷	۱۳۰ - ۱۷۰	پیچ نگهدارنده واحد کنترل الکترونیک و هیدرولیک
		۶ لوله ترمز متصل به واحد هیدرولیک



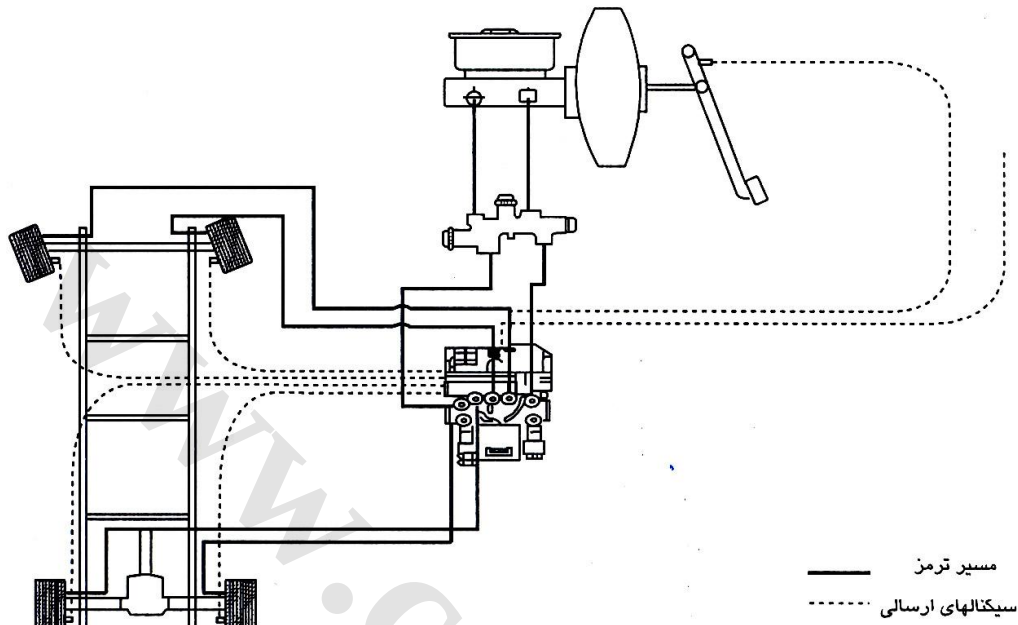
SDBR007

سیستم ترمز ضد قفل ABS، فشار هیدرولیکی چرخها چرخ را در هنگام ترمزگیری روی سطوح خطرناک کنترل کرده و مانع قفل شدن چرخها می‌گردد.

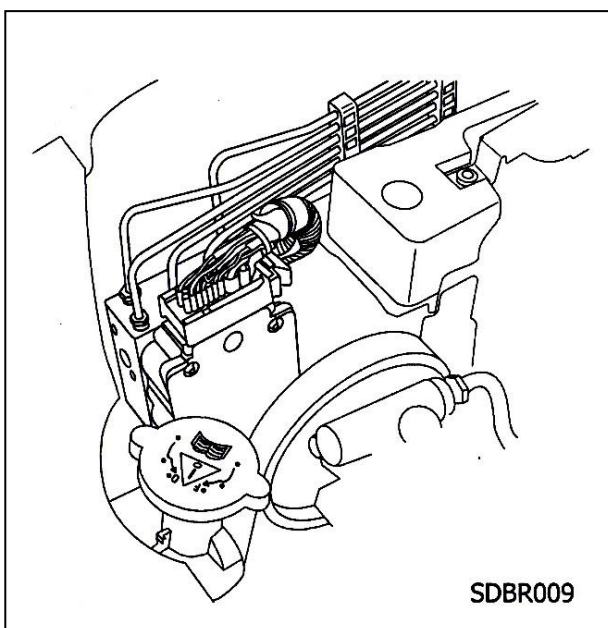
ABS دارای مزایای زیر می‌باشد:

- به هنگام ترمز کردن شدید اگر فرمان کاملاً صاف نباشد خودرو منحرف خواهد شد. ولی سیستم ABS تا حد زیادی فشار کنترل فرمان را افزایش می‌دهد.
- هنگامیکه ABS از کار بیفتد، ECU دارای یک عیب‌یابی اتوماتیک می‌باشد که خطا را می‌تواند در خود ضبط کند و توسط چراغ اخطار، وجود عیب را اعلام نماید.

نمای کلی سیستم



موقعیت مکانی واحد هیدرولیک و الکترونیک (HECU)





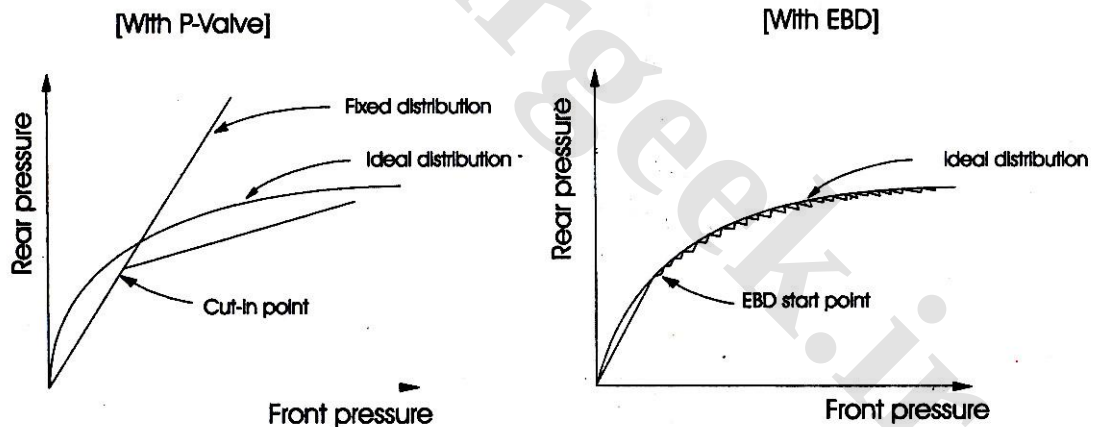
EBD (توزیع نیروی ترمز به صورت الکترونیکی)

سیستم ABS مجهز به سیستم دیگری به نام EBD یا توزیع نیروی ترمز به صورت الکترونیک بوده که باعث تنظیم نسبت ترمزگیری روی چرخهای عقب و جلوی خودرو می‌شود و مانع از سرخوردن، زمان قفل شدن چرخهای عقب شده و راندها با التری بدست می‌آید.

مزایا:

- عملکرد بهتر سیستم ترمز
- جبران سازی ضرایب اصطکاک متفاوت
- حذف شیر تناسبی
- تشخیص عیب با لامپ اخطار

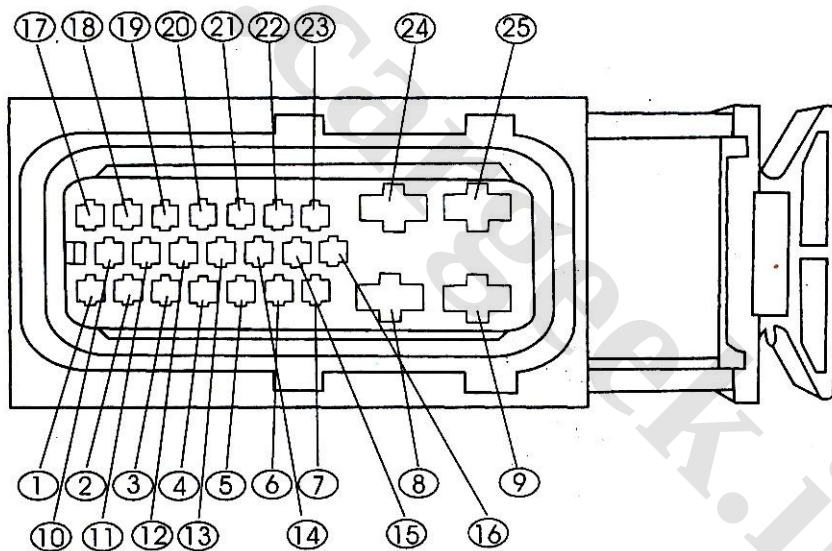
تاثیر وجود سیستم EBD در سیستم ترمز ضد قفل



SDBR010

شکل کانکتور ABS (۱۵ پایه)

17	18	19	20	21	22	23	24	25
10	11	12	13	14	15	16		
1	2	3	4	5	6	7	8	9



SDBR011

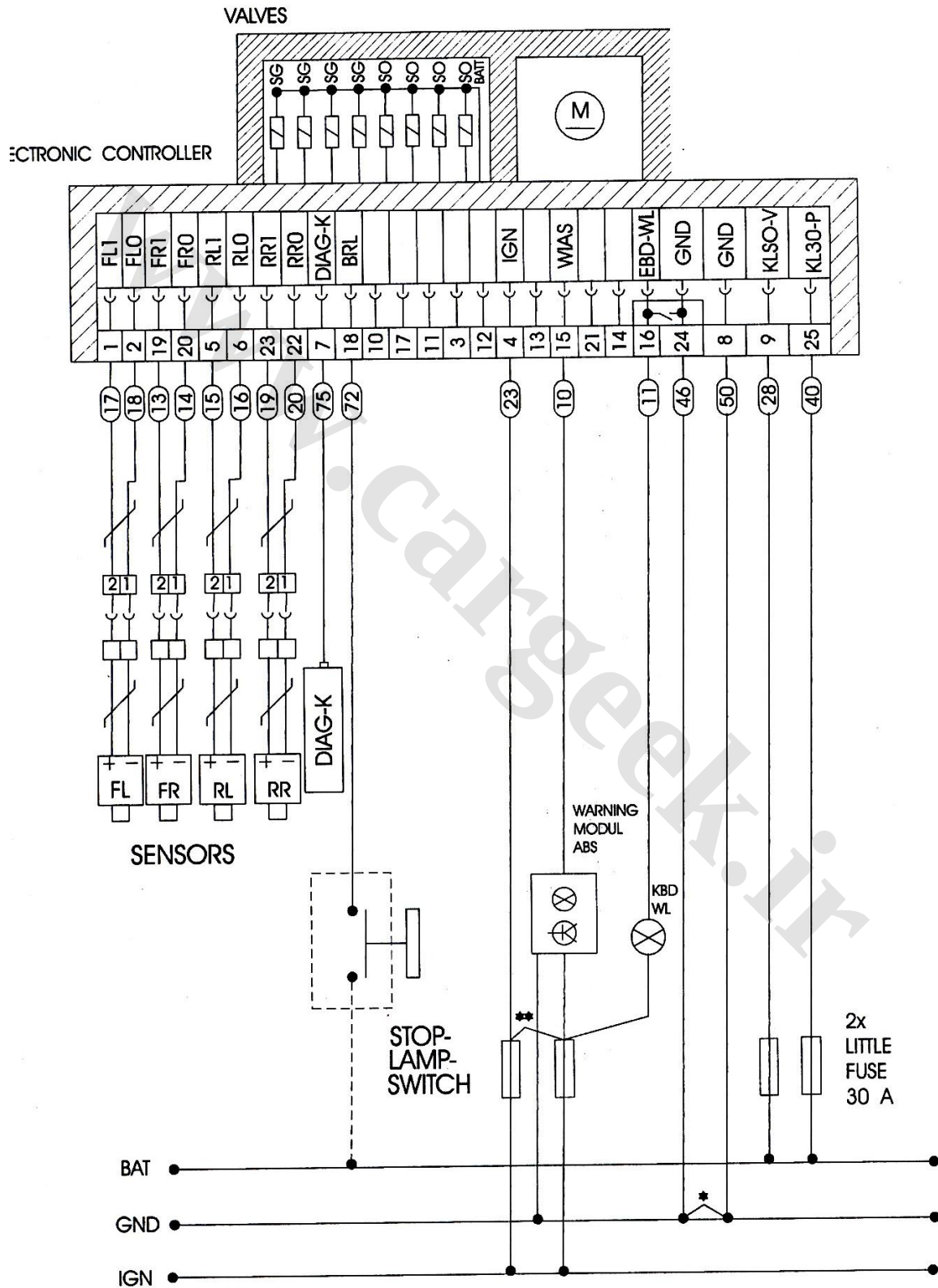


مشخصات پایه‌های مدولاتور

شماره پایه	توضیح	وضعیت	خروجی
۱۸	تغذیه باتری تغذیه شیر برقی از باتری	دائم	ولتاژ باتری
۲۴	بدنه		
۷	ترمینال عیب‌یابی (K-Line)	اتصال به دستگاه عیب‌یاب	
۶	سنسور سرعت چرخ (عقب سمت چپ)	-	مقاومت $R = 1495 - 1275 \Omega$
۲	سنسور سرعت چرخ (جلو سمت چپ)	-	
۲۰	سنسور سرعت چرخ (جلو سمت راست)	-	
۲۲	سنسور سرعت چرخ (عقب سمت راست)	-	
۵	سنسور سرعت چرخ (عقب سمت چپ)	+	
۱	سنسور سرعت چرخ (جلو سمت چپ)	+	
۱۹	سنسور سرعت چرخ (جلو سمت راست)	+	
۲۳	سنسور سرعت چرخ (عقب سمت راست)	+	
۴	تغذیه از سوئیچ	سوئیچ دو وضعیتی	$14V < V < 21V$ ولتاژ بیش از حد $8V < V < 10V$ ولتاژ کمتر از حد
		بدون استفاده	
		دائم (۳ . A)	
۹، ۲۵	تغذیه موتور از باتری		
۸	بدنه - ۲		
۱۵	چراغ اخطار ABS و EBD		
۱۳	بدون استفاده		
۱۴	بدون استفاده		
۱۱	بدون استفاده		
۱۰	بدون استفاده		
۱۸	کلید چراغ ترمز		
۱۷	بدون استفاده		



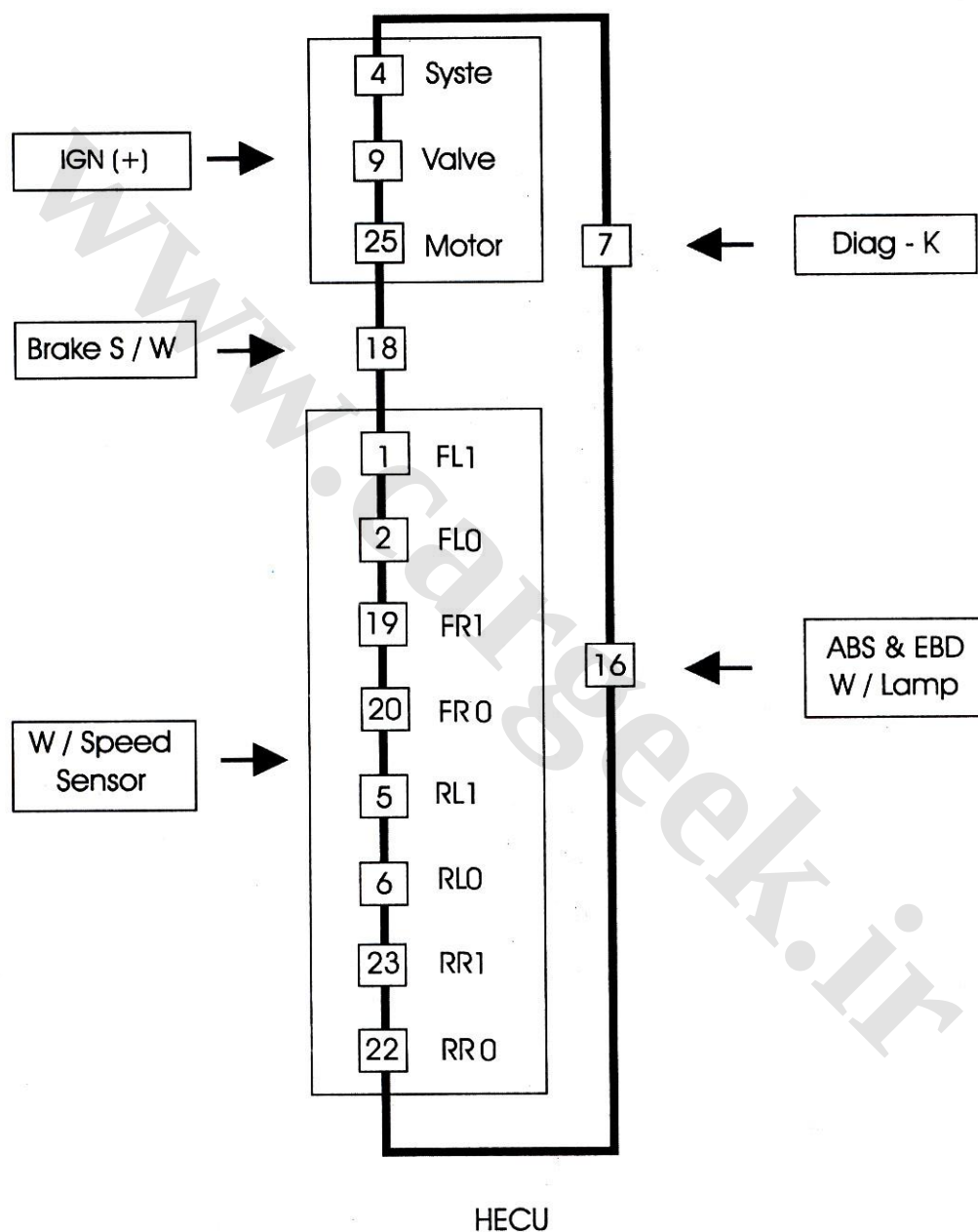
مدار الکتریکی سیستم ABS





دیاگرام ورودی و خروجی HECU

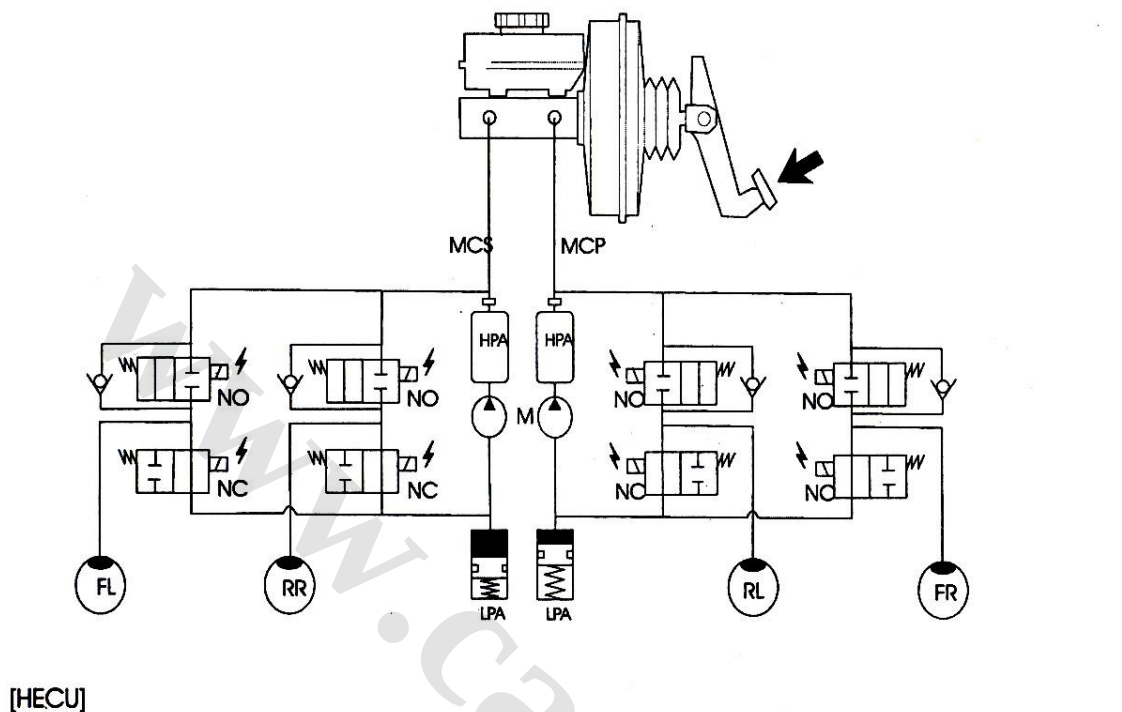
Diagram of input / output for HECU



SDBR012



واحد کنترل هیدرولیک و الکترونیک (HECU)



SDBR013

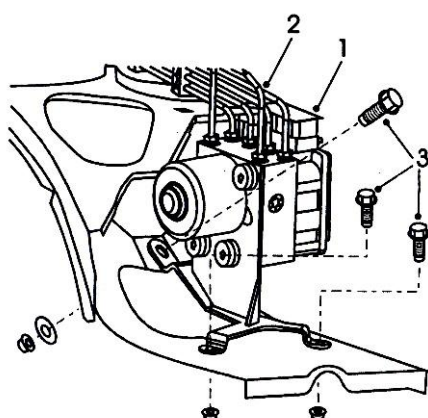
باز کردن

واحد کنترل الکترونیک و هیدرولیک

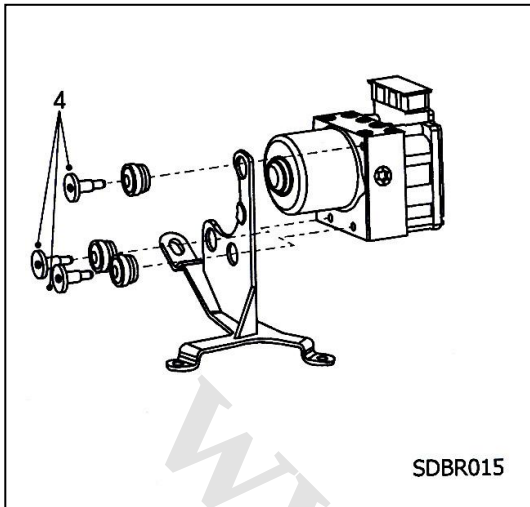
۱- کانکتور HECU (واحد کنترل الکترونیک و هیدرولیک) را جدا کنید.

۲- لوله‌های ترمز HECU را قطع کنید.

۳- سه عدد پیچ نگهدارنده HECU را باز کرده و آنرا به همراه پایه از بدنه جدا کنید.



SDBR014



۴- سه عدد پیچ اتصال HECU به پایه نگهدارنده را باز کنید.

هشدار !

هرگز اقدام به بازکردن HECU نکنید.

هشدار !

جهت ارسال EHCU آنرا در وضعیت عمودی

نگهداشته و حتماً دارای روغن باشد.

هشدار !

هیچگاه روغن HECU را تخلیه نکنید.

سوار کردن

مراحل سوار کردن عکس مراحل بازکردن می باشد.

پیچ مدولاتور و مهره لوله ترمز را با مقدار مشخص

سفت کنید.

مقدار گشتاور

۸۰ - ۱۰۰ Kg- Cm

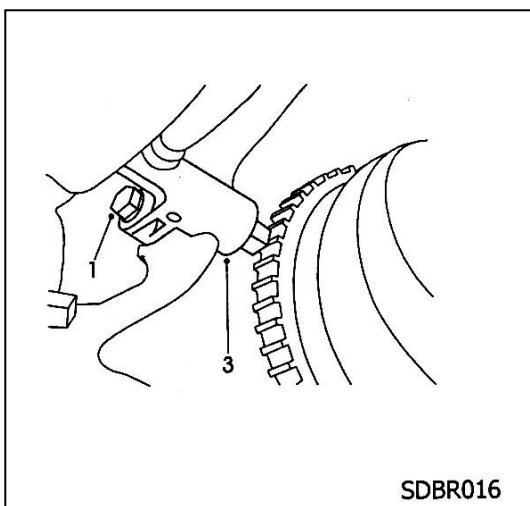
پیچ HECU

۱۰۰ - ۱۵۰ Kg- Cm

پیچ نگهدارنده HECU

۱۳۰ - ۱۷۰ Kg- Cm

مهره لوله ترمز



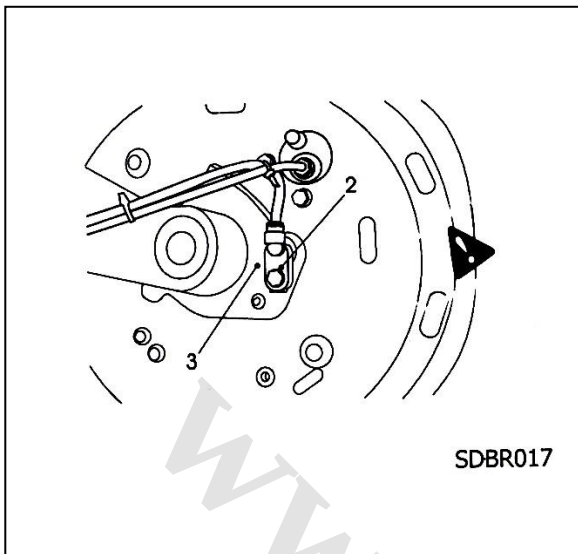
باز کردن

سنسور سرعت چرخ جلو

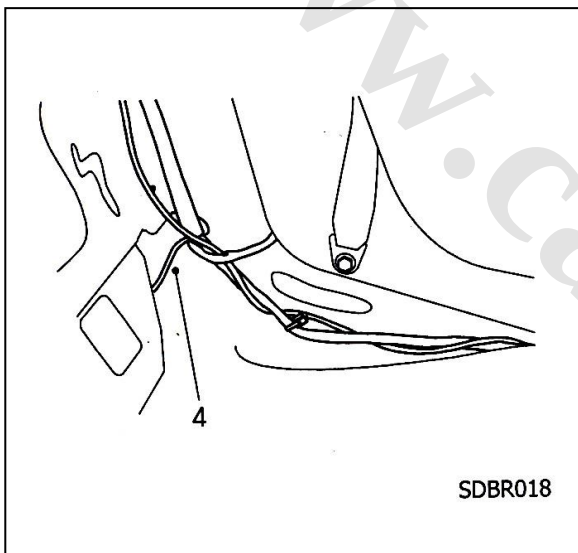
۱- پیچ سنسور سرعت چرخ جلو را باز کنید.

۲- کانکتور سنسور را جدا کنید.

۳- سنسور را از محل جدا کنید.



SDBR017



SDBR018

باز کردن

سنسور سرعت چرخ عقب

- ۱- چرخ را جدا کرده و سپس خودرو را توسط جک بالا ببرید.
- ۲- پیچ سنسور را باز کنید.
- ۳- بعد از جدا کردن کانکتور، سنسور سرعت چرخ را جدا کنید.

- ۴- نشیمن و پشتی صندلی عقب را بردارید و مسیر سیم کشی سنسور چرخ عقب را جدا کنید.

بازدید

- ۱- اهم متر را بین ترمینالهای سنسور سرعت چرخ وصل کرده و مقاومت را اندازه بگیرید. مقدار استاندارد

جلو: $1100 \pm 60 \Omega$

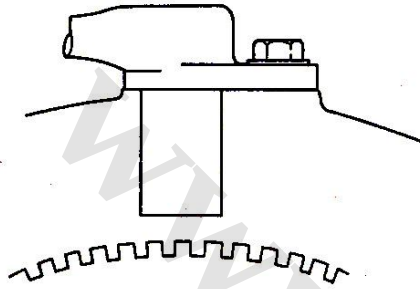
عقب: $1100 \pm 60 \Omega$

- ۲- ولتمتر را به ترمینالهای سنسور وصل کرده و هنگام چرخش چرخ ولتاژ را اندازه بگیرید.

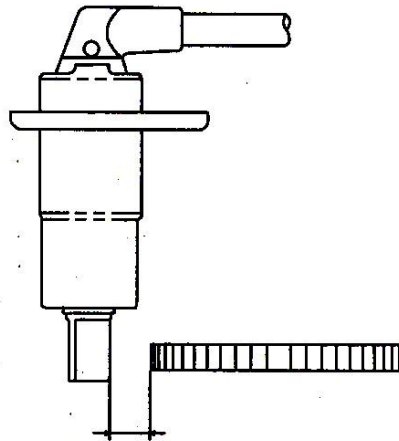
توجه 

ولتمتر در حالت AC باشد زیرا ولتاژ اندازه‌گیری شده AC می‌باشد.

سنسور سرعت چرخ جلو

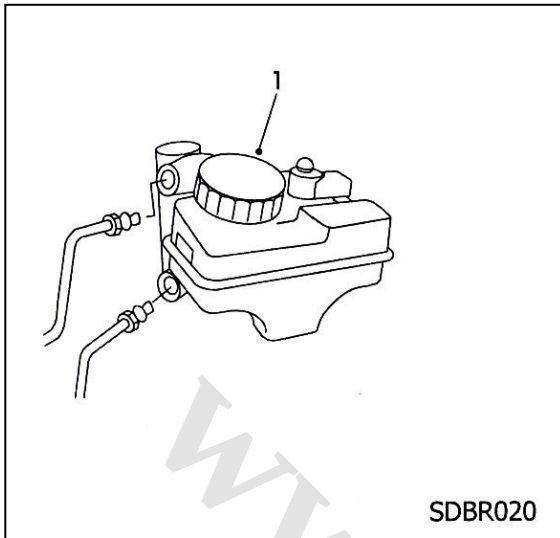


سنسور سرعت چرخ عقب



SDBR019

فاصله هوایی
فاصله هوایی بین سنسور سرعت چرخ و چرخ دنده بین
۰/۲ تا ۱/۱ میلیمتر می باشد.



هواگیری سیستم ترمز

عمل فوق جهت اطمینان از هواگیری و پر بودن واحد، ABS، لوله‌های ترمز و سیلندر اصلی انجام می‌شود.

۱- درب مخزن مایع ترمز را باز کرده و مخزن را با روغن ترمز پر کنید.

هشدار 

مراقب باشید روغن ترمز روی سطوح رنگ

شده باقی نماند. بلافاصله محل را بشویید.

توجه 

زمان هواگیری با روغن تحت فشار، پدال

ترمز را فشار ندهید.

روغن ترمز مناسب DOT4 یا معادل

۲- لوله هواگیری را به پیچ هواگیری وصل کرده سر دیگر آن را در ظرفی پلاستیکی قرار دهید.

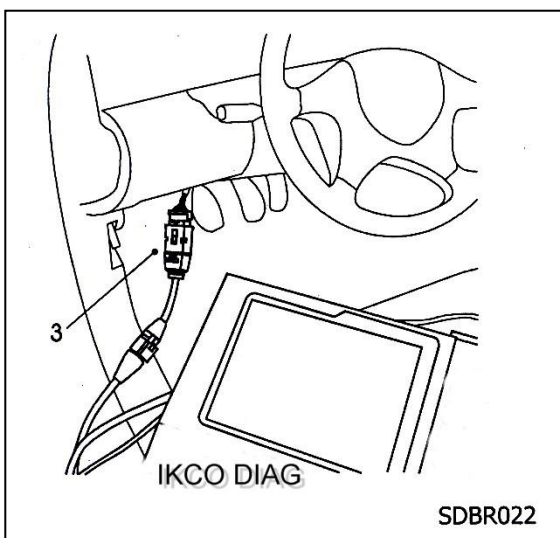
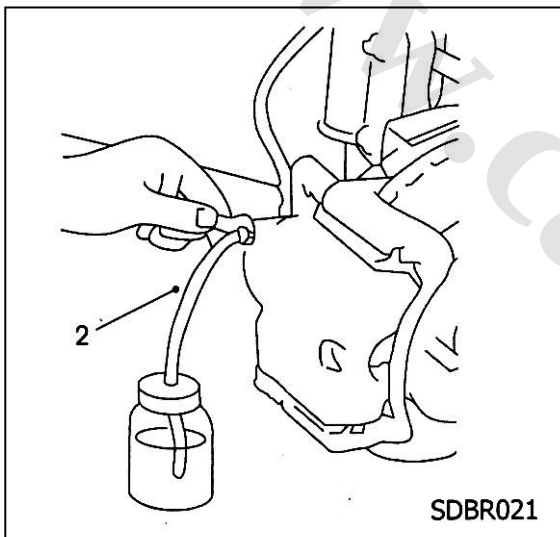
۳- دستگاه عیب‌یاب ایکودیگ را به کانکتور عیب‌یابی خودرو وصل کنید.

طبق پیغامهای نمایش داده شده عمل کنید.

هشدار 

مراقب باشید هنگام فعال کردن موتور ABS

با دستگاه دیگ، از زمان ماکزیم (۶۰ ثانیه) تجاوز نکند تا باعث سوختن موتور نگردد.



۴- پدال ترمز را چندین بار فشار دهید و سپس پیچ هواگیری را شل کرده تا مایع ترمز خارج شده بدون حباب و زلال باشد. سپس پیچ هواگیری را ببندید.

۵- مرحله چهار را تا هنگامی که مایع ترمز بدون حباب برای هر یک از چرخ‌ها خارج شود ادامه دهید.

۶- پیچ هواگیری را ببندید.

گشتاور سفت کردن پیچ هواگیری

۷۰ - ۱۳۰ Kg- Cm



عیب‌یابی

موارد زیر نباید به عنوان عیب در نظر گرفته شوند.

موارد	توضیح
صدای بررسی سیستم	۱- زمان استارت موتور، بعضی اوقات صدای ضربه‌های متوالی (تپ تپ) از داخل موتور به گوش می‌رسد. اما این ناشی از بررسی عملکرد و سیستم است و عادی است.
صدای عملکرد ABS	۱. صدایی از موتور داخل بلوک هیدرولیک ABS (صدای ناله) ۲. صدایی به همراه لرزش پدال ترمز ۳. زمان فعال شدن ABS، صدایی ناشی از تکرار عملیات ترمزگیری از شاسی خودرو تولید می‌شود. (تلپ تلپ: تعلیق؛ جیغ: چرخها) توجه: چرخها با عملکرد صحیح ABS صدای جیغ تولید می‌کنند.
عملکرد ABS (خط ترمز طولانی)	در جاده‌های برفی یا پوشیده با ماسه، خط ترمز برای خودروهای مجهز به ABS طولانی‌تر خواهد شد. بنابراین توصیه می‌شود جهت ایمنی در چنین جاده‌هایی با سرعت کم رانندگی شود.

چک لیست ABS			
نام پذیرشگر		تاریخ	
نام مشتری		شماره VIN	
تاریخ پذیرش خودرو		کیلومتر کارکرد	
تاریخ اولین بروز عیب			
نحوه بروز عیب		☐ دائم ☐ موقت (بار در روز)	
☐ ABS عمل نمی‌کند. ☐ ABS به طور مؤثر عمل نمی‌کند. ☐ چراغ عیب‌یاب ABS همیشه روشن است روشن نمی‌شود			
		بررسی عیب	
		اولین بار	کد عیب (کد)
		دومین بار	کد عیب (کد)



نکاتی در مورد عیوب

ممکن است در سیستمهای الکترونیکی، مشکلاتی موقتی در مدارات و سیلگنالهای ورودی و خروجی ظاهر شود. این موارد می‌تواند ناشی از عیوب موقت یا عیوبی که بواسطه عیب‌یابی خودکار ECU در حافظه ثبت شوند، باشند. اگر عیب به طور دائم باشد می‌توان علت را از طریق نمودار عیب‌یابی بدست آورد. به هر حال گاهی اوقات، علائم بعضی از عیوب موقت خود از بین می‌رود ولی با این وجود احتمال وجود عیب در حافظه باقی می‌ماند. علت عیوبی که در خودرو به صورت موقت ظاهر می‌شود (وقتی علائمی مشخص نباشد) می‌تواند لرزش، گرما/ سرما و مقاومت الکترونیکی بیش از حد باشد. با انجام مراحل زیر امکان ظهور علائم خرابی وجود خواهد داشت:

روش اجرائی

مراحل زیر را انجام دهید تا علت دوباره ظاهر شود.

۱. وقتی علت اصلی لرزش باشد

- به آرامی کانتکتور را به بالا، پایین و چپ و راست حرکت دهید.
- به آرامی دسته سیم را به بالا و پایین و چپ و راست حرکت دهید.
- به آرامی هر سنسور را با دست تکان دهید.
- به آرامی قطعات متحرک را حرکت دهید (بلبرینگ چرخ).



اگر سیستمی خم یا در اثر کشیدن دچار پارگی شود، آنرا تعویض کنید. سنسورهای سرعت خودرو به علت حرکت سیستم تعلیق هنگام رانندگی منجر به اتصالی یا قطعی موقتی شده و بنابراین هنگام مشاهده سیگنالهای بهتر است تست جاده انجام شود.

۲. وقتی علت اصلی سرما/ گرما باشد

- قسمتی را که معتقدید دچار اشکال است با یک سشوار گرم کنید.
- از یک اسپری خنک کن برای نقاط لحیم شده استفاده کنید.

هشدار



قطعات را بیشتر از ۸۰ درجه سانتیگراد حرارت ندهید.

۳. وقتی علت اصلی مقاومت بیش از حد باشد

- تمام تجهیزات الکتریکی به اضافه چراغهای جلو و گرم کن عقب را روشن کنید. اگر بعد از اتمام این مرحله عیبی ظاهر نشد، مشکل برطرف شده است.



سیستم ABS سمند

۱- بررسی چراغ اخطار ABS

چراغ اخطار ABS در حالات زیر روشن می‌شود:

- وقتی سوئیچ باز شود (ON) چراغ اخطار ABS برای مدت حدود ۲ ثانیه روشن و خاموش می‌شود.
- اگر چراغ اخطار دائماً روشن باشد، کدهای عیب‌یابی را بررسی کنید.
- اگر چراغ اخطار تحت هیچ شرایطی روشن نشود، طبق نمودار عیب‌یابی و عیب مربوطه عمل کنید.

۲- بررسی با دستگاه عیب یاب ایکودیگ



فقط زمانی که سوئیچ بسته (off) است دستگاه عیب‌یاب را قطع و وصل کنید.

- زمانی که سوئیچ بسته است، دستگاه عیب‌یاب را به باتری و سوکت مربوطه وصل کنید و سپس سوئیچ را باز کنید.
- عیوب ظاهر شده را بخوانید
- عیوب را پاک کنید
- اگر عیبی پاک نشود بدین معنی است که عیب هم اکنون وجود دارد. اگر عیوب پاک شوند نشانه این است که عیب موقتی بوده و یا تنها زمان حرکت ظاهر می‌شود.
- اگر عیب پاک نشود مراحل عیب‌یابی را دنبال کنید.

۳- روش پاک کردن عیوب

برای اطلاعات بیشتر به راهنمای دستگاه عیب جهت پاک‌کردن عیب مراجعه کنید



پس از اتمام مراحل تعمیراتی، عیوب را از حافظه پاک کنید.

عیب‌یابی با دستگاه عیب‌یاب ایکودیگ

- ۱- سوئیچ را ببندید.
- ۲- دستگاه عیب‌یاب را به کانکتور مربوطه زیر فرمان وصل کنید.
- ۳- سوئیچ را باز کنید.
- ۴- از دستگاه عیب‌یاب جهت مشاهده عیوب احتمالی استفاده کنید.
- ۵- بعد از اتمام تعمیرات یا برطرف کردن عیب، عیوب را از حافظه پاک کنید.
- ۶- دستگاه عیب‌یاب را جدا کنید.

بررسی کانکتورها

- ۱- کابل منفی باتری را جدا کنید.
- ۲- کانکتورها را قطع و طبق روش عیب‌یابی عمل کنید.



زمان اندازه‌گیری ولتاژ از پروبی استفاده کنید که باعث خرابی کانکتور نگردد.



بررسی سریع قطعات

بررسی	سوئیچ	شماره پایه	محدوده مجاز	واحد
ولتاژ تغذیه باتری (موتور پمپ)	بسته	25-8	10-16	V
ولتاژ تغذیه باتری (شیر برقیها)	بسته	9-24	10-16	V
ایزولاسیون سوئیچ	بسته	8-4	0-0.5	V
اتصال بدنه	بسته	8-24	0-0.5	V
ولتاژ تغذیه	باز	8-4		V
عملکرد لامپ اخطار ABS	بسته	-	چراغ اخطار خاموش	بررسی دیداری
	باز	-	چراغ اخطار خاموش	بررسی دیداری
سوئیچ چراغ ترمز (پدال فشرده نباشد)	بسته	8-18	0-0.5	V
سوئیچ چراغ ترمز (پدال فشرده باشد)	بسته	8-18	10-16	V
کانکتور عیب یاب	بسته	K-7	0-0.5	V
مقاومت سنسور FL	بسته	1-2	1100+60	
مقاومت سنسور FR	بسته	19-20	1100+60	
مقاومت سنسور RL	بسته	5-6	1100+60	
مقاومت سنسور RR	بسته	22-23	1100+60	
ولتاژ سنسور FL	بسته	1-2	3-100	
ولتاژ سنسور FR	بسته	19-20	3-100	
ولتاژ سنسور RL	بسته	5-6	3-100	
ولتاژ سنسور RR	بسته	22-23	3-100	

RL: عقب سمت چپ

RR: عقب سمت راست

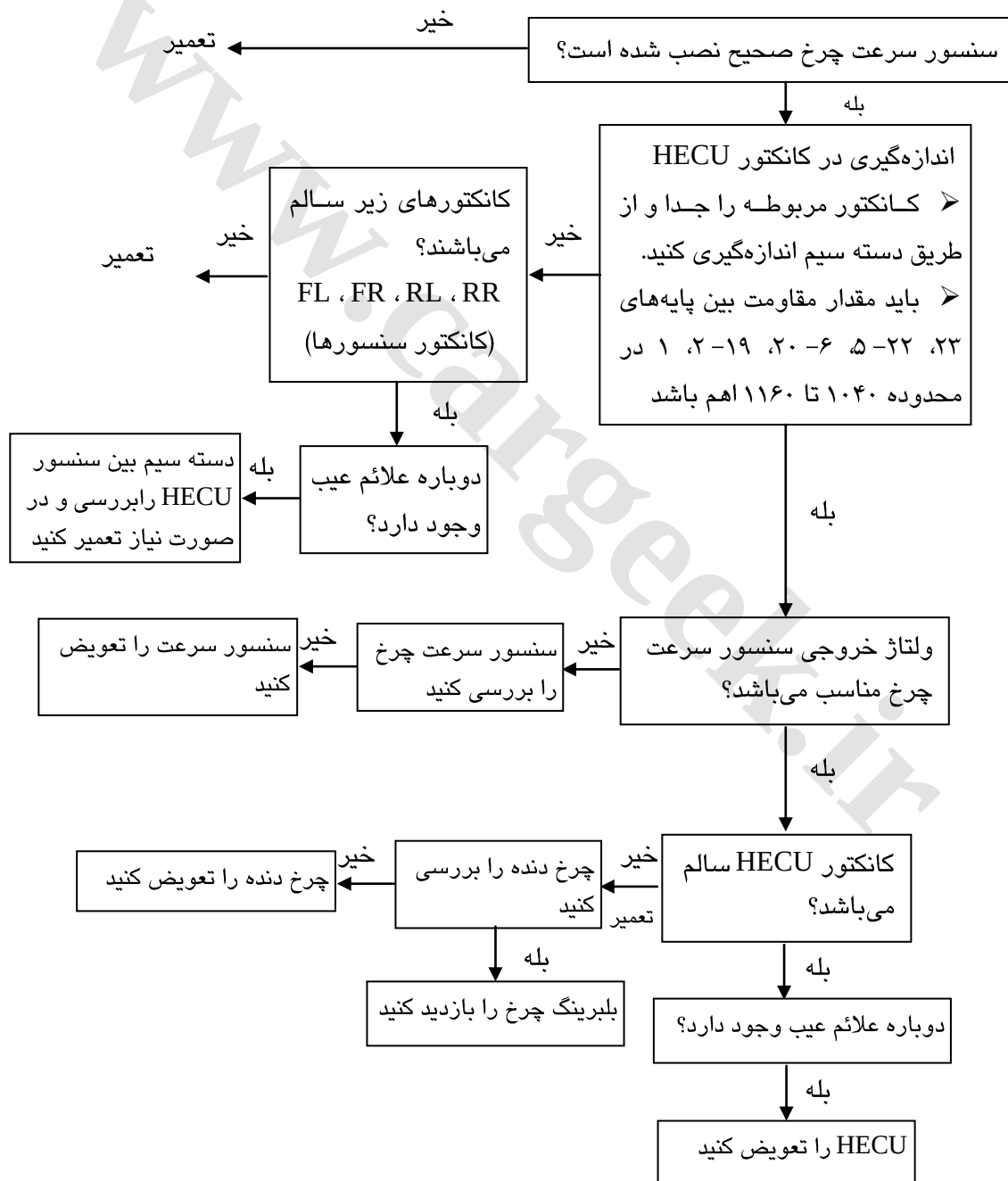
FL: جلو سمت چپ

FR: جلو سمت راست



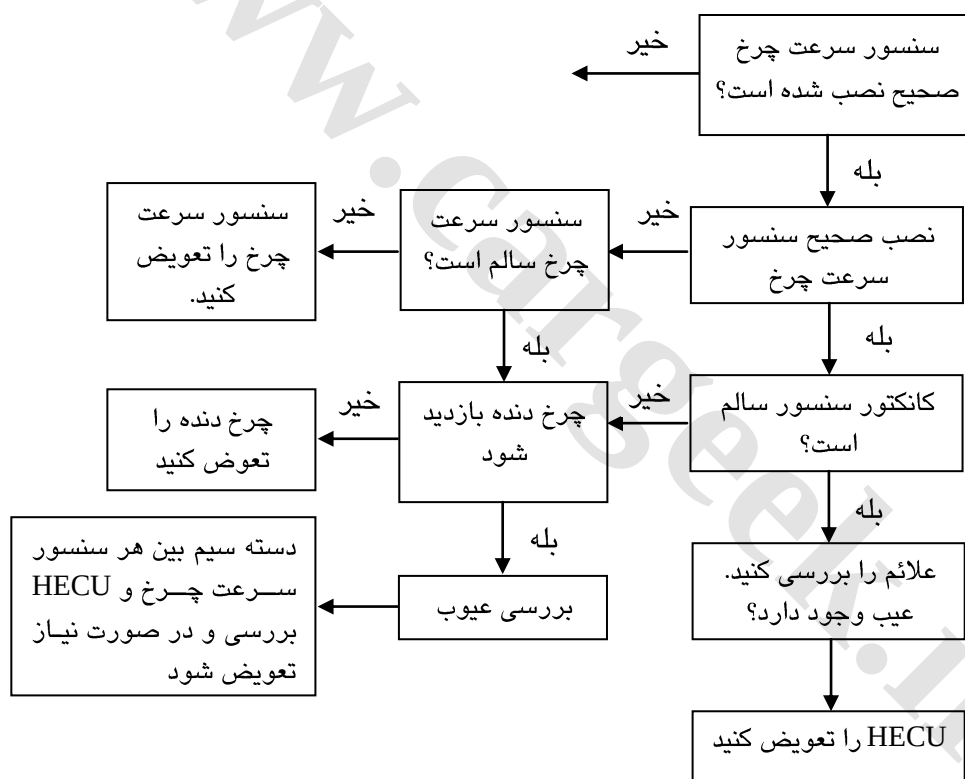
بررسی عیوب بر اساس کدها

عیب احتمالی	کدهای 5118h , 5120h , 5108h , 5110h
➤ خرابی سنسور سرعت چرخ ➤ خرابی دسته سیم یا کانکتور ➤ خرابی HECU	[توضیح] HECU مشخص می‌کند که اتصالی یا قطعی در سنسور اتفاق افتاده است.



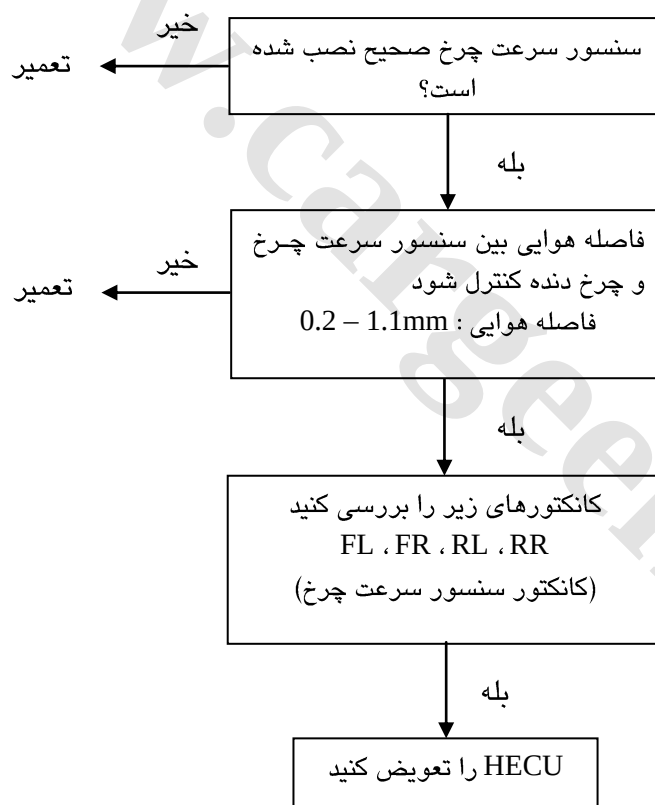


کدهای 511Fh , 5127h , 510Fh , 5117h	عیب احتمالی
[توضیح] ولتاژ خروجی سنسور سرعت چرخ صحیح نیست (غیر از اتصالی یا قطعی در مدار)	➤ خرابی نصب سنسور سرعت چرخ ➤ خرابی سنسور سرعت چرخ ➤ خرابی موتور ➤ خرابی ➤ خرابی دسته سیم یا کانکتور ➤ خرابی HECU





کدهای 5119h , 5121h , 5109 h , 5111 h	عیب احتمالی
[توضیح] سنسور سرعت چرخ خروجی ندارد (ولتاژ)	➤ خرابی سنسور سرعت چرخ ➤ عدم نصب صحیح سنسور سرعت چرخ ➤ خرابی موتور ➤ خرابی دسته سیم یا کانکتور ➤ خرابی HECU

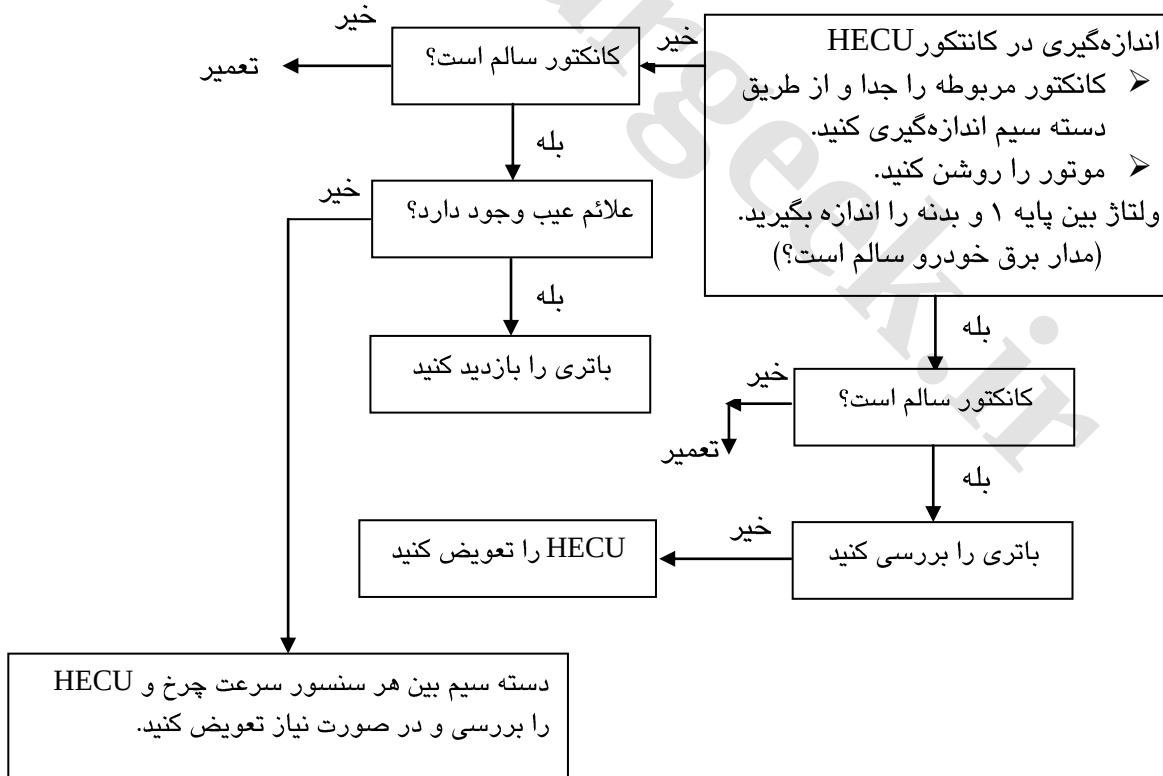




کد عیب 5D0Eh (افت ولتاژ) غیرمجاز بودن ولتاژ 5D0Dh (ولتاژ بیش از حد)	عیب احتمالی
[توضیح] ولتاژ تغذیه HECU به ولتاژی کمتر یا بیشتر از حد مجاز تغییر می‌کند. اگر ولتاژ به محدوده مجاز برگردد، این عیب وجود نخواهد داشت	➤ خرابی دسته سیم یا کانکتور ➤ خرابی HECU



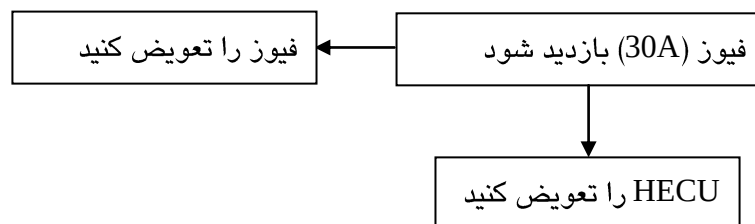
اگر هنگام بررسی، ولتاژ کمتر یا بیشتر از حد مجاز شود این عیب وجود خواهد داشت.
اگر ولتاژ به محدوده مجاز برگردد، این عیب وجود نخواهد داشت
قبل از انجام مراحل زیر، سطح آب باتری را بازدید و در صورت نیاز آنرا پر کنید.





عیب احتمالی	کد عیب ECU 5C08h (خرابی شیر برقی)
➤ خرابی دسته سیم ➤ خرابی واحد هیدرولیک ➤ خرابی HECU	[توضیح] HECU همیشه مدار راه‌انداز شیرهای برقی را کنترل می‌کند. مشخص می‌کند که اتصالی یا قطعی در سیم پیچ شیر برقی و یا در دسته سیم وجود دارد: (زمانی که HECU آنرا روشن می‌کند ولی جریانی در سیم پیچ جاری نمی‌شود و برعکس)

عیب احتمالی	کد عیب 5618h رله شیر برقی (شامل خرابی فیوز)
➤ خرابی رله شیر برقی ➤ خرابی دسته سیم یا کانکتور ➤ خرابی HECU ➤ خرابی واحد هیدرولیک	[توضیح] زمانی که سوئیچ را باز می‌کنید، HECU رله شیر برقی را در مراحل اولیه روشن و خاموش می‌کند. در آن حالت، HECU ولتاژ ارسالی به رله شیر برقی را با ولتاژ تغذیه مقایسه می‌کند. HECU همیشه جریانی را که به سمت شیر برقی می‌رود را کنترل می‌کند. به این صورت وجود اتصالی با قطعی در مدار مشخص می‌شود. اگر جریانی در مدار جاری نشود عیب مربوطه ظاهر می‌گردد.



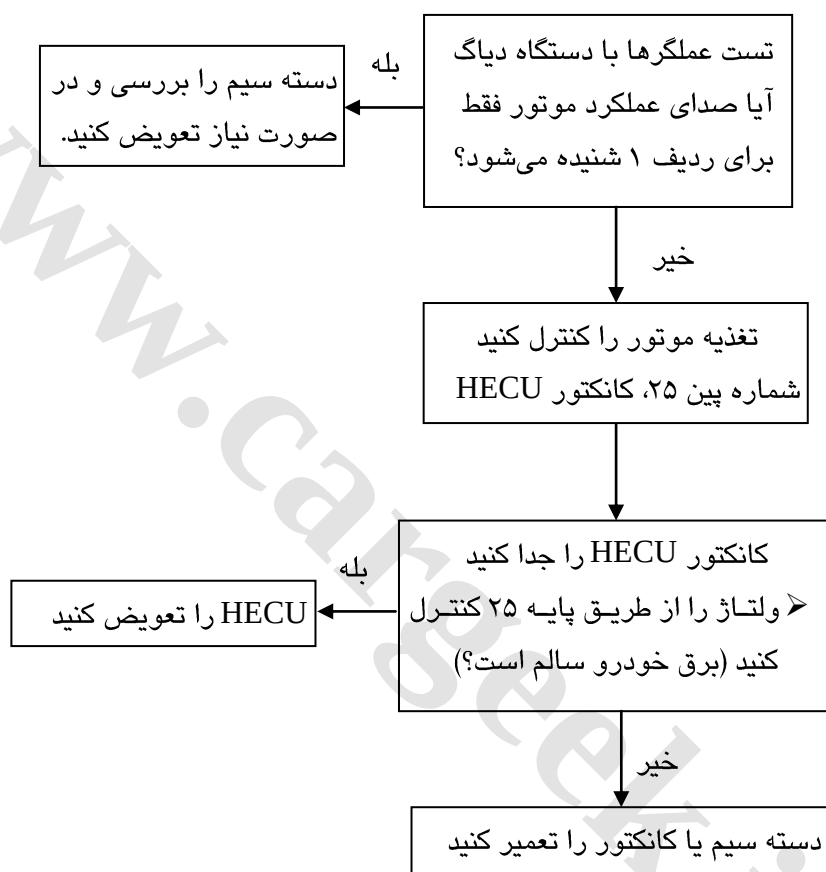


عیوب احتمالی	کد عیب 5918h (شامل خرابی شیر برقی)
➤ تداخل امواج الکترومغناطیسی ➤ عدم تطابق محاسباتی بین پردازشگر اصلی و فرعی ➤ خرابی سیم پیچ شیرهای برقی	[تعمیر] را تعوض کنید
عیوب احتمالی	کد عیب 5C0Dh (خرابی دسته سیم)
➤ قطعی یا اتصالی دسته سیم به بدنه یا باتری	دسته سیم بررسی شود کانکتورهای ECU و HECU بررسی گردد
عیوب احتمالی	کد عیب 5610h برقی (موتور)
➤ خرابی دسته سیم یا کانکتور ➤ خرابی واحد هیدرولیک ➤ خرابی HECU	[توضیح] زمانی که مدار تغذیه سالم اما ولتاژی برای موتور وجود نداشته باشد



هشدار

به دلیل اینکه تست موتور بوسیله دستگاه دیاگ جریان زیادی مصرف می‌کند، بعد از اتمام تست ماشینی را روشن کرده و برای مدتی روشن بماند.





بازدید چراغ اخطار ABS

چراغ عیب‌یاب در وضعیت‌های زیر روشن می‌شود.
 هنگام روشن شدن خودرو، این چراغ حدود ۲ ثانیه روشن خواهد شد که در این زمان سیستم مشغول کنترل خود می‌باشد و سپس خاموش می‌شود.

بررسی علائم

علائم عیب	روش عیب‌یابی
امکان ارتباط با تمامی سیستم وجود ندارد	۱
امکان ارتباط با دستگاه دیاگ وجود ندارد	۲
فقط امکان ارتباط با سیستم ABS وجود ندارد	۳
هنگام باز کردن سوئیچ (موتور خاموش)، چراغ عیب‌یابی ABS روشن نمی‌شود	۴
بعد از روشن کردن خودرو چراغ روشن باقی می‌ماند.	۵
نیروی ترمزی غیریکنواخت در دو سمت خودرو	خرابی سیستم ABS
ضعیف بودن نیروی ترمزی	
ABS در شرایط نرمال ترمزی عمل می‌کند	
قبل از توقف خودرو و شرایط نرمال ABS عمل می‌کند.	
(در سرعت کمتر از ۶ Km/h، ABS عمل نمی‌کند)	
لرزش زیاد پدال ترمز (هشدار)	

توجه



هنگام عملکرد ABS، پدال ترمز لرزش داشته و ممکن است به سختی فشرده شود.

چنین حالتی به دلیل تغییرات لحظه‌ای فشار هیدرولیک داخل مدار ترمز بوده تا مانع قفل شدن چرخ‌ها شود و حالتی عادی است.



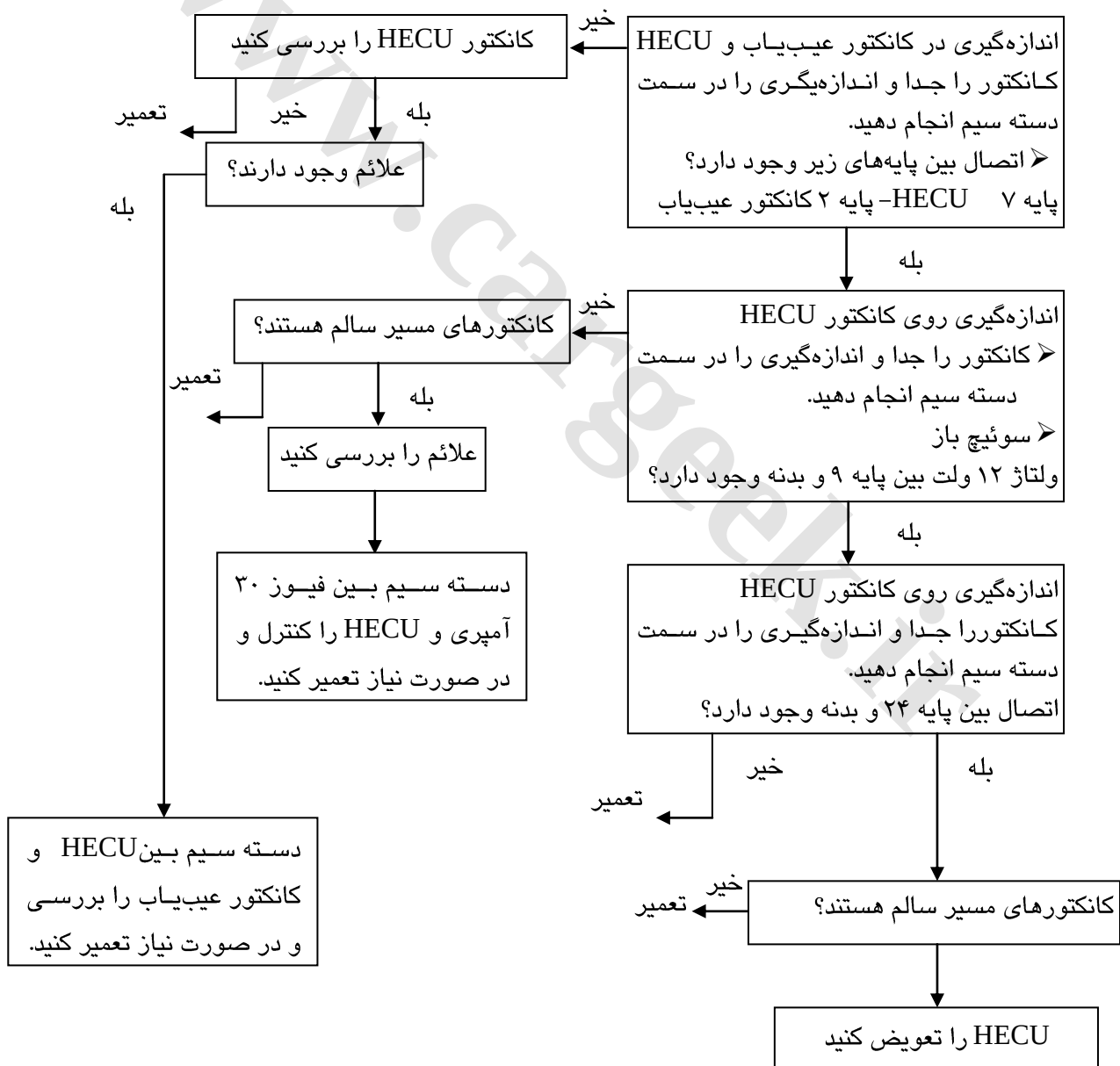
روش عیب‌یابی بر اساس علائم

روش عیب‌یابی ۱

عیب احتمالی	امکان ارتباط با دستگاه عیب‌یاب وجود ندارد (امکان ارتباط با تمامی سیستم‌ها غیرممکن است)
➤ خرابی کانکتور ➤ خرابی دسته سیم	توضیح احتمالاً وجود خرابی در اتصال تغذیه (یا بدنه) سیم ارتباط دستگاه عیب‌یاب می‌باشد.

روش عیب‌یابی ۲

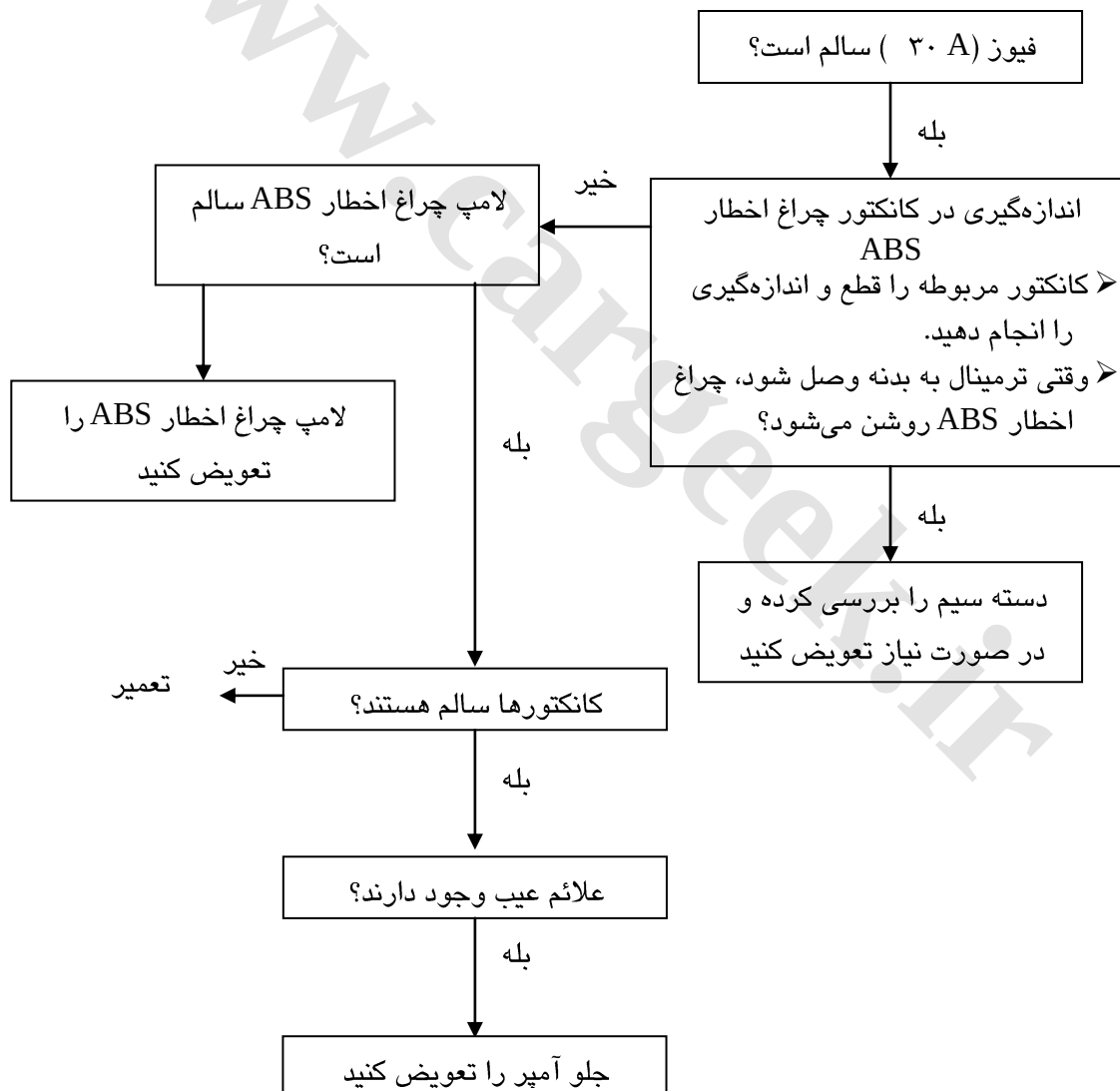
امکان ارتباط با دستگاه عیب‌یاب وجود ندارد (فقط امکان ارتباط با سیستم ABS وجود ندارد)	عیب احتمالی
توضیح وقتی امکان ارتباط با دستگاه عیب‌یاب وجود ندارد، علت احتمالی قطعی در تغذیه HECU و یا قطعی و در مدار خروجی عیب‌یاب می‌باشد	➤ سوختن فیوز ➤ خرابی HECU ➤ خرابی دسته سیم یا کانکتور





روش عیب‌یابی ۳

عیوب احتمالی	زمانی که سوئیچ باز می‌شود (موتور خاموش). چراغ اخطار ABS روشن نمی‌شود.
➤ سوختن فیوز ➤ سوختن چراغ اخطار ABS ➤ خرابی دسته سیم یا کانکتور	توضیح اگر چراغ روشن نشود احتمالاً قطعی در مدار بین چراغ اخطار ABS و HECU وجود دارد.

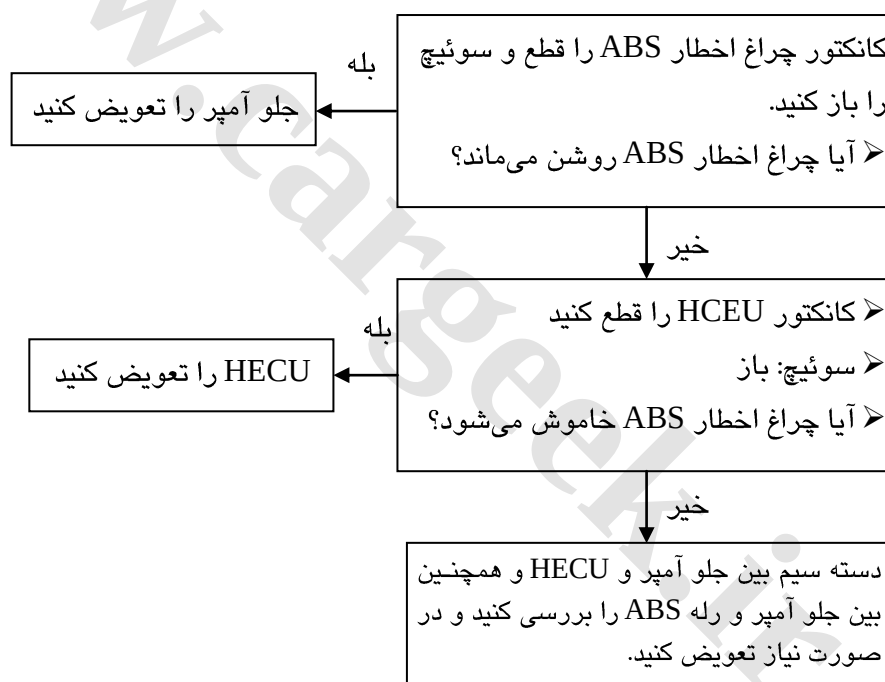




روش عیب‌یابی ۴

عیب احتمالی	حتی بعد از روشن کردن خودرو، چراغ اخطار ABS روشن می‌ماند.
➤ خرابی جلو آمپر ➤ خرابی دسته سیم ➤ خرابی HECU	توضیح احتمالاً اتصالاتی در مدار چراغ اخطار ABS وجود دارد

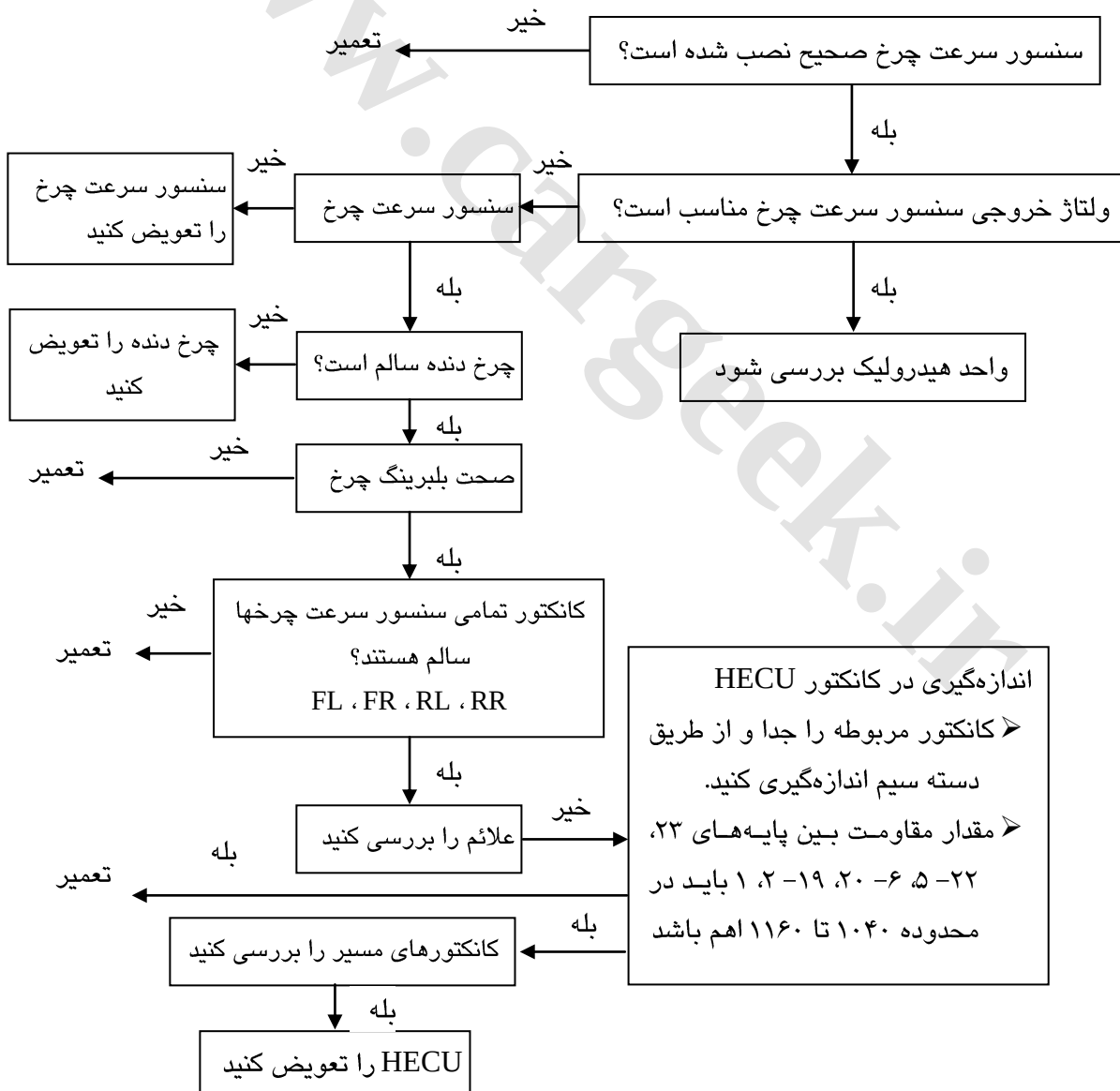
این عیب به حالتی که ارتباط با دستگاه ایکودیگ ممکن باشد محدود می‌شود (تغذیه HECU درست است)





روش عیب‌یابی ۵

عملکرد غیرعادی ترمز	عیوب احتمالی
توضیح این عیب بستگی به شرایط رانندگی جاده داشته و تشخیص عیب مشکل می‌باشد. اگر عیب متداولی نمایش داده شد، طبق روش‌های عیب‌یابی عمل کنید.	➤ عدم نصب صحیح سنسور سرعت چرخ ➤ عدم اتصال صحیح دسته سیم سنسورها ➤ چسبیدن مواد اضافی به سنسور سرعت چرخ ➤ خرابی سنسور سرعت چرخ ➤ خرابی HECU ➤ خرابی واحد هیدرولیک ➤ خرابی ➤ خرابی چرخ دنده





بررسی عملکرد ABS

ولتاژ خروجی سنسور سرعت چرخ بررسی شود.

۱- ترمز دستی را آزاد کرده و خودرو را توسط جک بلند کنید.

۲- کانکتور HECU را جدا کرده و از سمت دسته سیم ولتاژ را اندازه گیری کنید.

۳- چرخ را با سرعت تقریبی ۱ تا ۱/۲ دور در ثانیه چرخانده و ولتاژ خروجی سنسور را با اسکوپ یا مدار تست اندازه گیری کنید.

سنسور سرعت چرخ	جلو سمت چپ (FL)	جلو سمت راست (FR)	عقب سمت چپ (RL)	عقب سمت راست (RR)
با شماره پایه	1	19	5	22
	2	20	6	23

ولتاژ خروجی

مقدار ولتاژ خروجی زمان اندازه گیری با اسیلوسکوپ: 100mv یا بیشتر