



معاونت مهندسی و کیفیت

**راهنمای تعمیرات
ترمز ضد قفل (ABS)
خودرو آریسان**

کلید مدرک ۱۵۶۳۲

تأبستان ۱۳۹۴



دستورالعمل معرفی و عیب‌یابی سیستم ABS وانت آریسان مدل MANDO



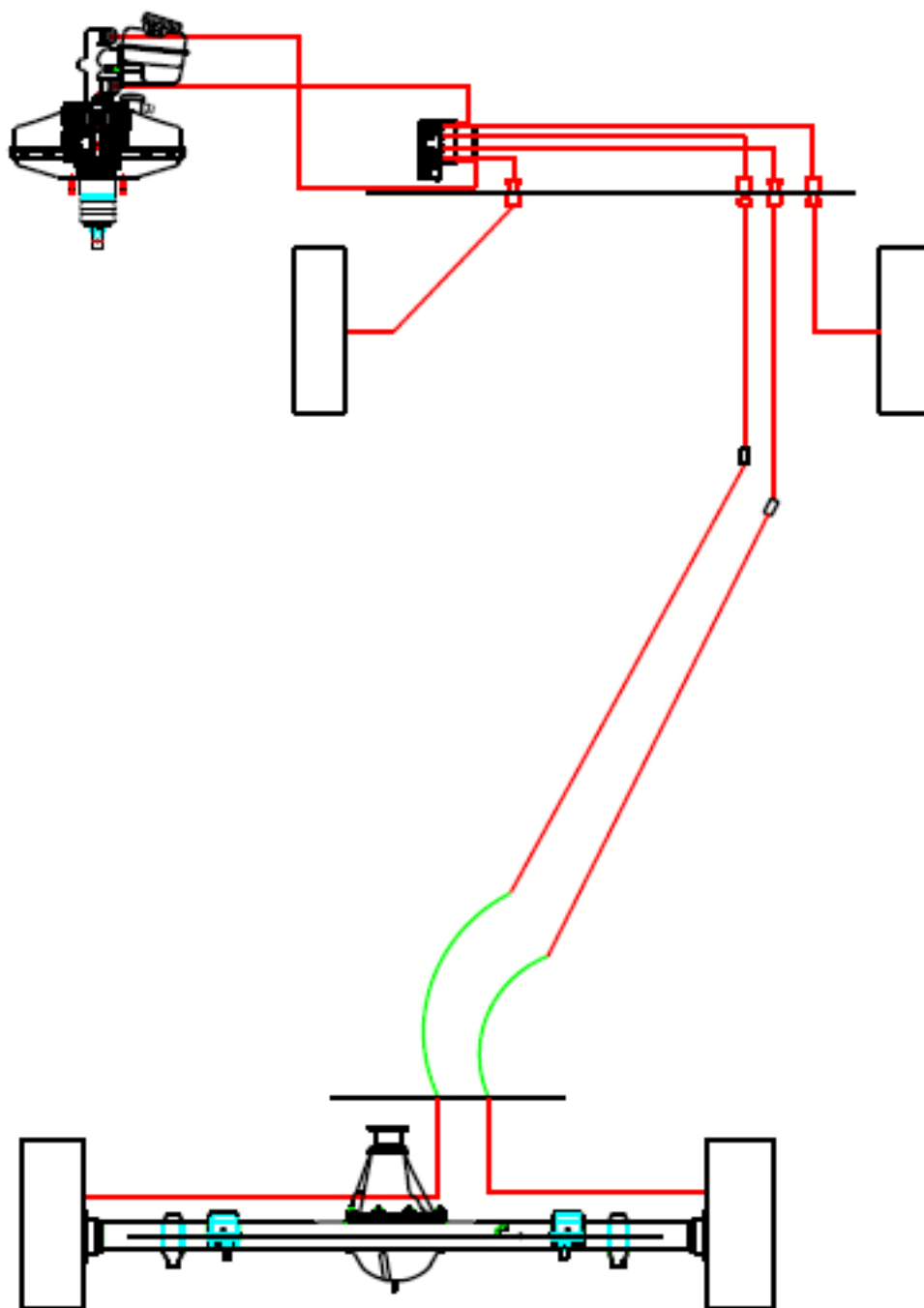
فهرست

۱	 ساختار سیستم ترمز
۲	 اجزاء ABS
۳	 سنسور سرعت چرخ
۴	 HCU (کنترل یونیت هیدرولیک)
۴	 شیر برقی NO (Normal Open)
۴	 شیر برقی NC (Normal Close)
۴	 LPA (Low Pressure Accumulator) آکومولاتور
۴	 پمپ:
۴	 موتور پمپ:
۵	 اجزاء ABS HECU
۶	 عملکرد سیستم
۶	 محدوده عملکرد ABS
۷	 عملکرد واحد هیدرولیکی سیستم ABS
۹	 توزیع نیروی ترمز به صورت الکترونیک EBD
۱۰	 نمای نصب لوله های ترمز به مدول ABS
۱۰	 روش تعویض ABS (HECU)
۱۳	 باز و بست سنسور چرخ عقب
۱۴	 باز و بست سنسور چرخ جلو
۱۴	 روش هواگیری بعد از نصب مدولاتور نوع wet
۱۶	 عیب‌یابی ABS
۱۷	 کلیه ایرادات موجود در سیستم ABS
۱۹	 ایراد قطعی یا اتصال سنسور سرعت چرخ
۲۰	 ایراد در چرخ دنده سرپلوس و سنسور سرعت چرخ
۲۲	 ایراد ولتاژ باتری
۲۳	 ایراد رله یا فیوز شیر برقی
۲۴	 ایراد موتور یا فیوز موتور
۲۵	 ایراد سیم پیچ شیر برقی یا مدار داخلی ECU



۲۶ ایراد روشن شدن چراغ‌های خطر

ساختار سیستم ترمز





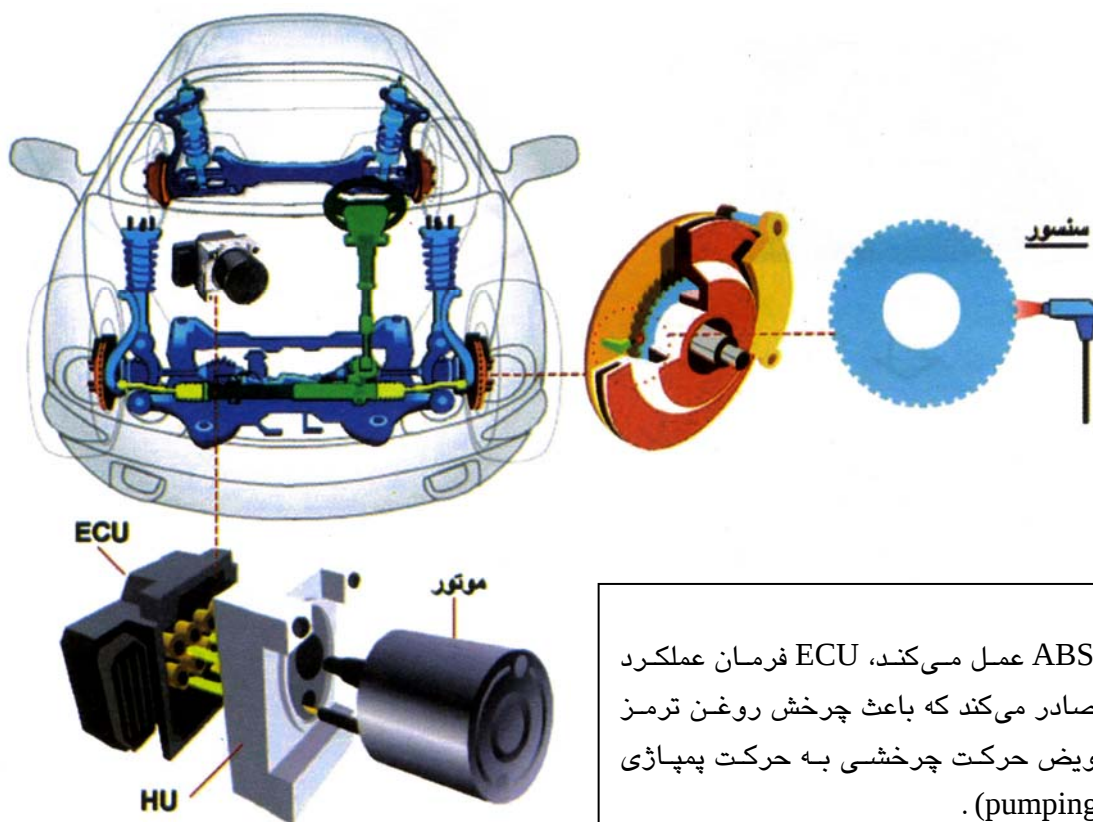
اجزاء ABS

ECU (کنترل یونیت الکترونیکی)

سرعت‌های 4 چرخ با استفاده از سیگنال‌های سنسورها محاسبه شده و با بررسی میزان لغزش روی چرخها، ECU پیغامی را برای عملکرد شیرها و موتور HECU می‌فرستند و فشار ترمزگیری را کنترل می‌کند.

سنسور سرعت چرخ

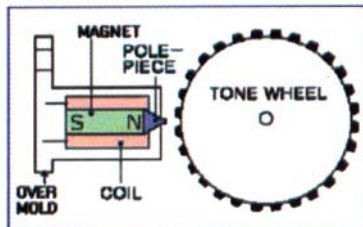
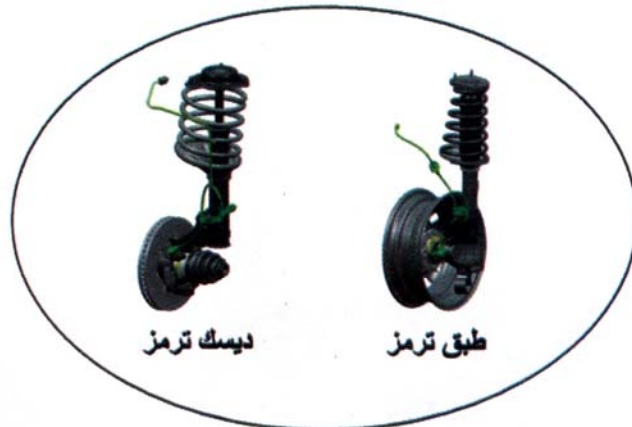
سنسور سرعت چرخ، داده‌هایی را که از طریق چرخش چرخ‌دنده روی پلوس (exciter) بدست می‌آورد به ECU می‌فرستند و به این ترتیب سرعت چرخ محاسبه می‌گردد.



موتور

هنگامی که ABS عمل می‌کند، ECU فرمان عملکرد موتور را صادر می‌کند که باعث چرخش روغن ترمز بوسیله تعویض حرکت چرخشی به حرکت پمپاژی (pumping) می‌باشد.

سنسور سرعت چرخ



- هنگامی که چرخ دنده سرپلوس همزمان با چرخش چرخ‌ها شروع به چرخش می‌کند شار مغناطیسی سنسور تغییر کرده و یک نیروی electromotive القاء می‌کند.

- سرعت چرخ‌ها توسط تغییر در فرکانس ولتاژ متناوب نسبت به تعداد چرخش‌ها محاسبه می‌گردد.



HCU (کنترل یونیت هیدرولیک)

شیر برقی NO (Normal Open)

بدون جریان الکتریکی، این شیر باز نگه داشته می‌شود و اجازه می‌دهد روغن از سیلندر اصلی به کالیپر چرخ جریان پیدا کند.

با جریان الکتریکی، شیرها روغن و روغن ترمز را قطع می‌کنند.

شیر برقی NC (Normal Close)

بدون جریان الکتریکی، این شیرها بسته می‌باشند و مدار مابین کالیپر چرخ و LPA را قطع می‌کنند. با جریان الکتریکی، مدار مابین کالیپر چرخ و LPA متصل می‌باشد.

آکومولاتور LPA (Low Pressure Accumulator)

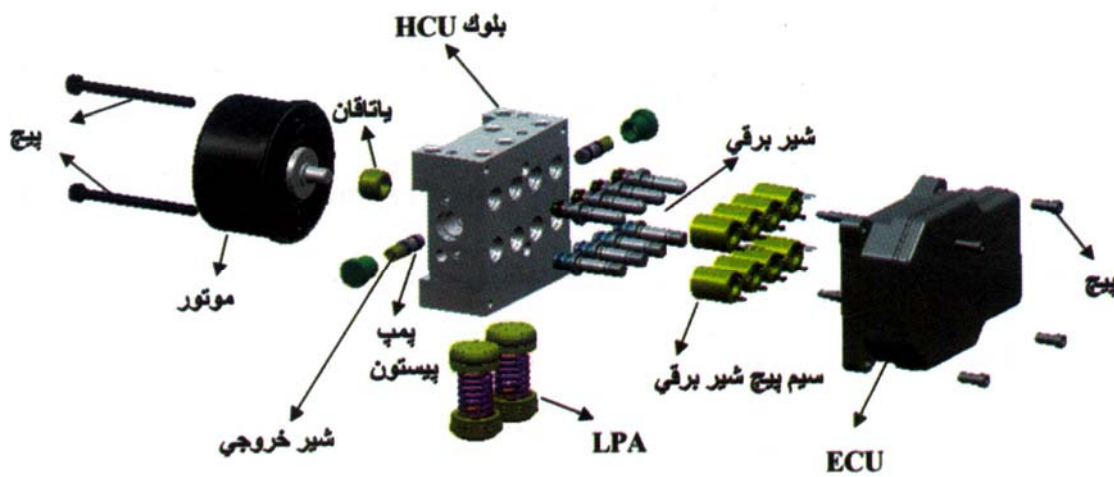
وقتی که فشار ترمزگیری بیش از اندازه بالا می‌باشد ABS لازم است که فشار در چرخها را کاهش دهد بنابراین این روغن ترمز در کالیپر به LPA برگشته و سپس به مخزن روغن ترمز برگردانده می‌شود.

پمپ:

روغن ترمز برگردانده شده به آکومولاتور را به سیلندر اصلی مکش می‌کند.

موتور پمپ:

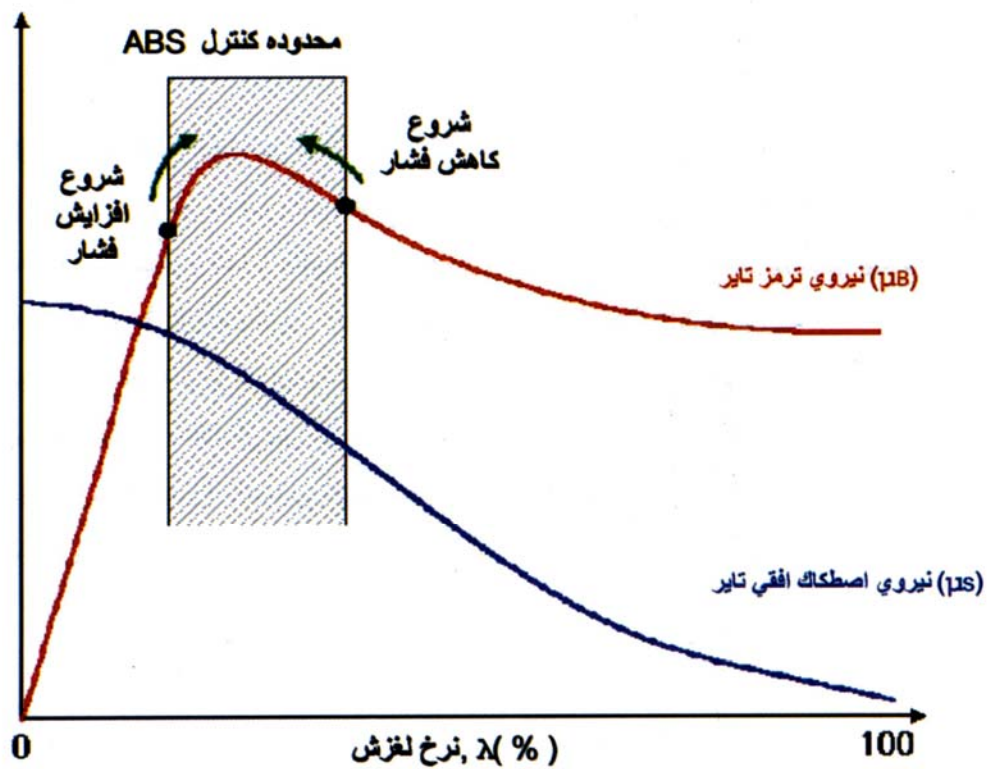
اجزاء HECU ABS



عملکرد سیستم

محدوده عملکرد ABS

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



$\lambda = 0 \%$

ترمزها به کار برده نشده‌اند

$\lambda = 100 \%$

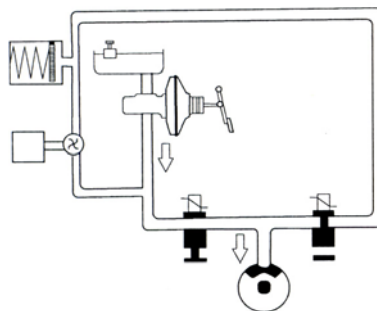
وضعیت قفل چرخ



عملکرد واحد هیدرولیکی سیستم ABS

ترمزگیری عادی

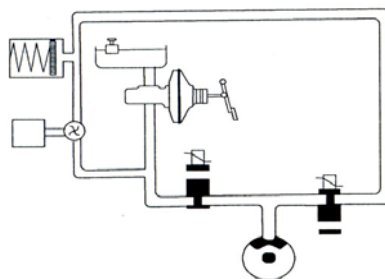
هنگام ترمزگیری فشار هیدرولیکی در پمپ ترمز ایجاد می‌شود. این فشار از طریق شیربرقی ورودی (این شیر در حالت عادی باز می‌باشد) وارد ترمزهای چرخ می‌شود لازم به ذکر است که شیر برقی خروجی بسته می‌باشد (این شیر در حالت عادی بسته است). در این مرحله سرعت چرخ با افزایش فشار ترمز کاهش می‌یابد.



ترمزگیری شدید

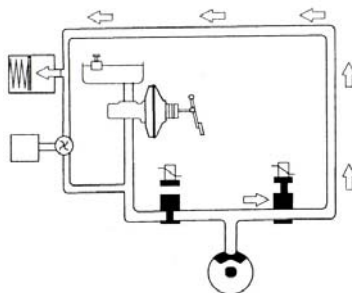
فاز تثبیت فشار

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



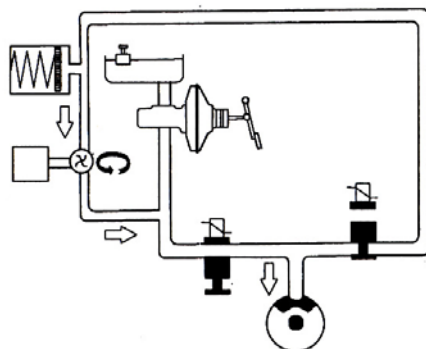
فاز کاهش فشار

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.



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.



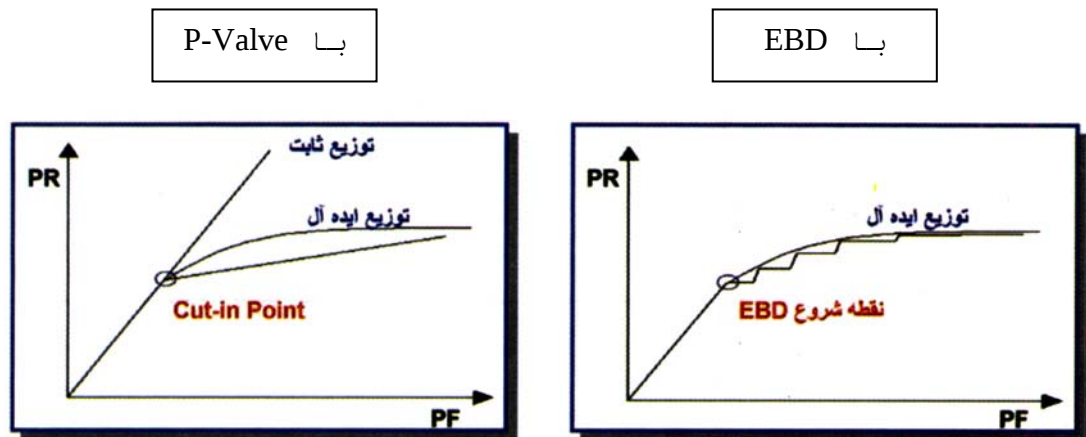
بنابراین یک سیستم کنترلی مجزا برای هر چرخ وجود خواهد داشت. هر دو شیر برقی توسط ECU به سه وضعیت زیر کنترل خواهند شد:

- 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 دیجیتال سیگنالها می‌باشد.

توزیع نیروی ترمز به صورت الکترونیک EBD

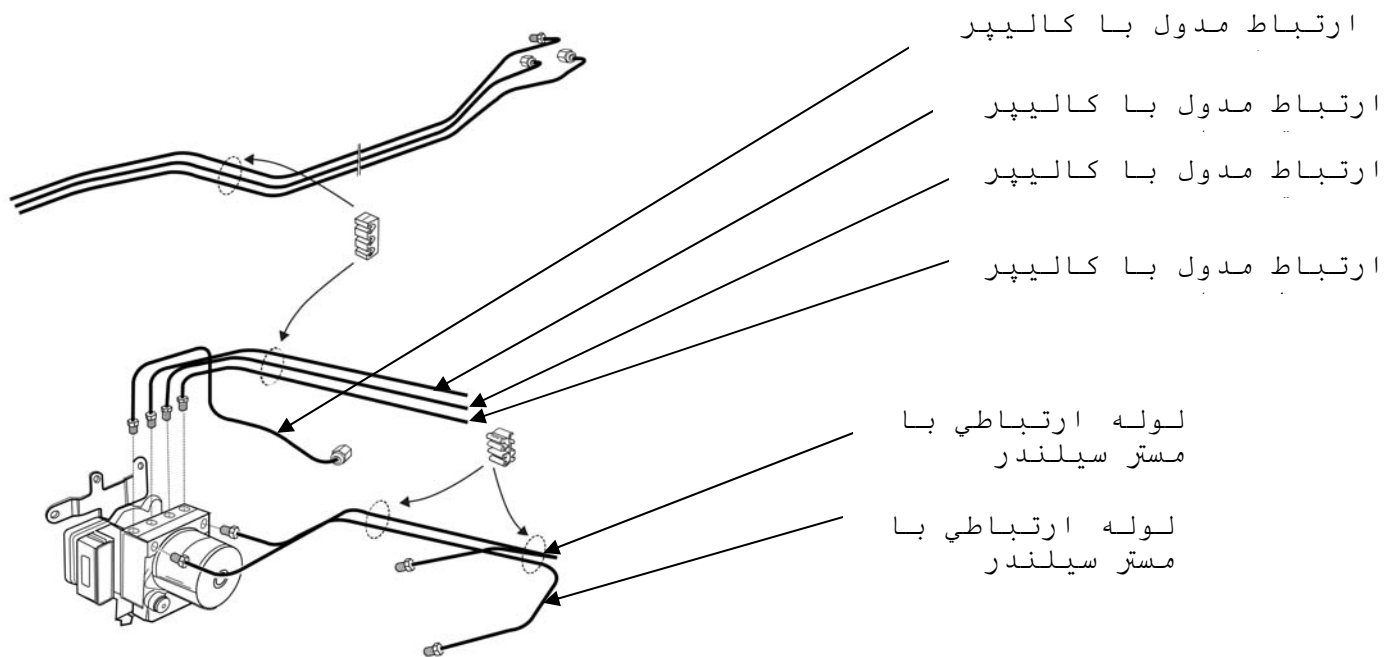


EBD چه عملی انجام می‌دهد؟

توزیع نیروی ترمز به صورت الکترونیک (EBD) باعث تنظیم نسبت ترمزگیری روی چرخهای عقب و جلو خودرو شده و مانع از سرخوردن و قفل شدن چرخهای عقب خودرو می‌شود. به بیان دیگر EBD جایگزین P-Valve در خودروهای فاقد ABS می‌باشد. خودروها همیشه ترمزگیری بیشتری را در قسمت جلو دارند و بنابراین قسمت عقب خودرو قبل از جلو قفل شده و باعث گردش خودرو خواهد شد. میزان ترمزگیری را که با چرخهای عقب می‌توان انجام داد بستگی به میزان وزنی دارد که در خودرو می‌باشد که EBD این بالانس را تنظیم می‌کند.

نمای نصب لوله های ترمز به مدول ABS

به مدول ABS شش عدد لوله نصب میگردد که ۲ عدد از لوله ها ارتباط مدول با مخزن روغن (مستر سیلندر) و ۴ عدد دیگر برای انتقال روغن به کالیپر های چرخ می باشد .

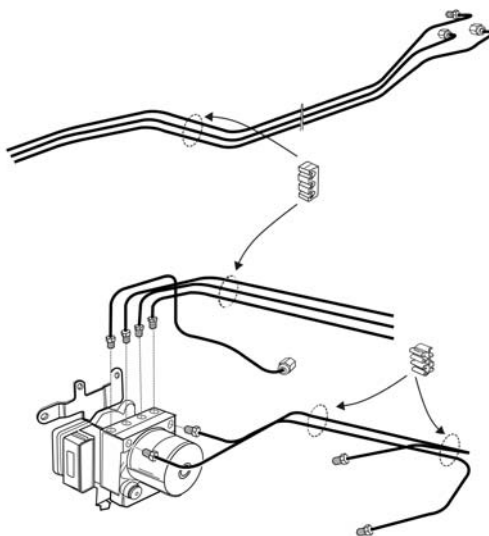


روش تعویض ABS (HECU)

باز کردن

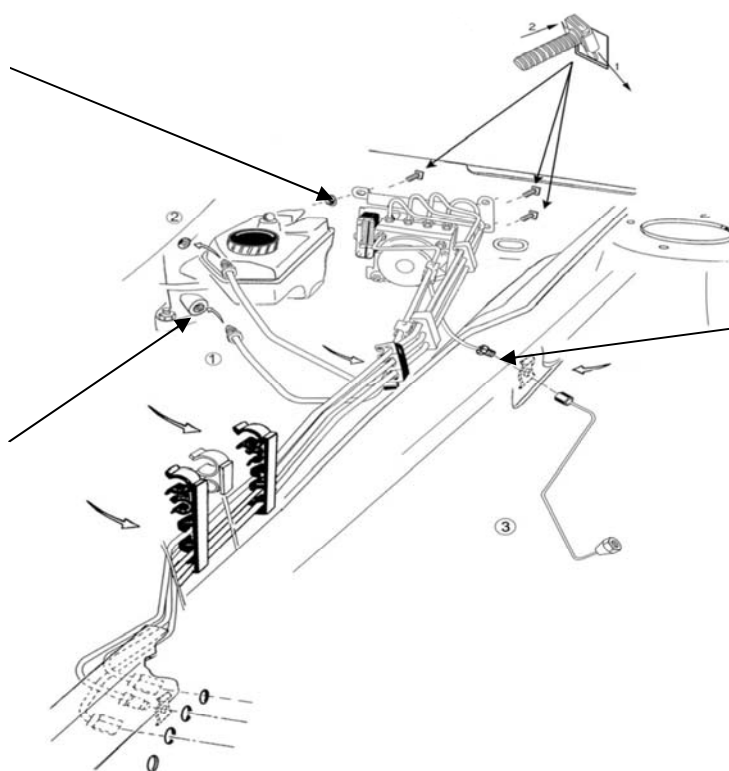
(۱) در حالت موتور خاموش، کانکتور را از HECU جدا کنید.

(۲) لوله های ترمز را از HECU جدا کنید برای انجام این عمل از یک آچار برای باز کردن ۶ عدد پیچ روی HECU در جهت خلاف حرکت عقربه های ساعت استفاده کنید.



۳) براکت را از خودرو با استفاده از یک آچار با باز کردن ۳ مهره و پیچ در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت، جدا کنید.

گشتاور مهره
اتصال مدول به
بدنه خودرو ۷ تا ۵

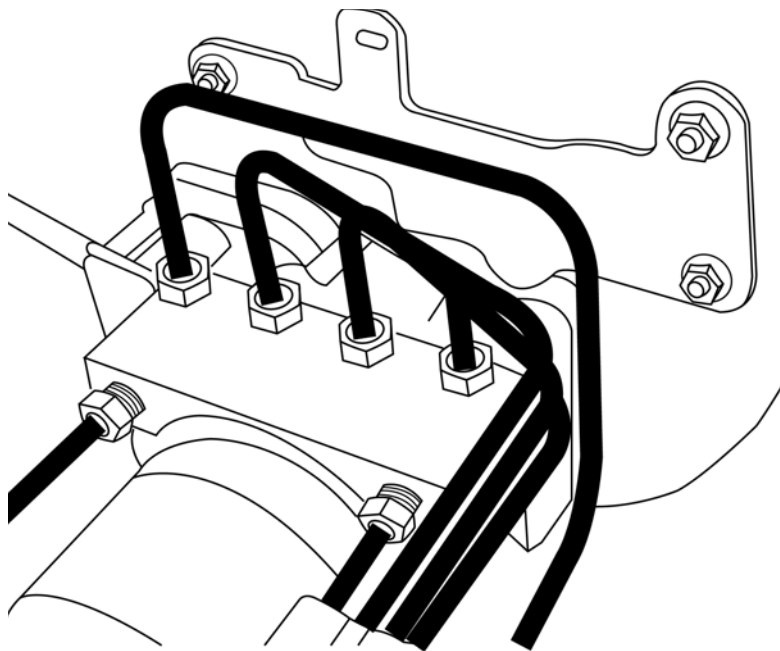


گشتاور پیچ ۱۱ تا ۱۴
نیوتن متر

گشتاور پیچ ۱۱ تا ۱۴
نیوتن متر

ت عقربه‌های

۴) بعد از پیاده کر
ساعت با استفاده ا



توجه:

دو نوع مدولاتور در این سیستم استفاده می‌شود:

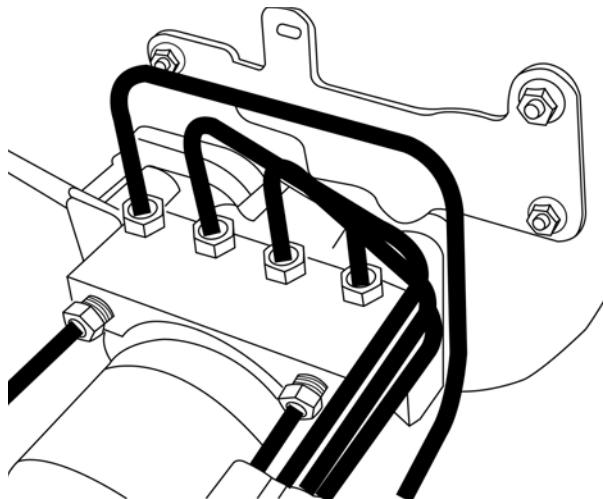
1- مدولاتور dry که در تولید استفاده می‌شود.

2- مدولاتوری wet که در خدمات پس از فروش (A/S) استفاده می‌گردد.

با توجه به این نکته که در صورت استفاده از مدولاتور dry در خدمات پس از فروش بایستی پروسه bleeding & filling همانند خط تولید انجام شود و این مسئله منجر به بروز مشکل می‌گردد، در A/S از مدولاتور wet استفاده می‌شود که از روغن پر شده است و part no. آن متفاوت از مدولاتور dry می‌باشد.

در صورت استفاده از مدولاتور wet نیازی به انجام پروسه bleeding & filling توسط دستگاه دیاگ نبوده و می‌توان براحتی HECU را تعویض نموده و هواگیری آن نیز مانند هواگیری سیستم ترمز بدون ABS می‌باشد.

براکت را روی HECU نوع A/S با استفاده از بستن 3 پیچ پایه دار در جهت حرکت عقربه ساعت با استفاده از یک آچار شش گوشه ، نصب نمائید.



بستن

نصب مدولاتور نوع A/S به صورت عکس مراحل انجام شده از باز کردن (عکس مراحل ۱ تا ۴)، انجام می‌شود.

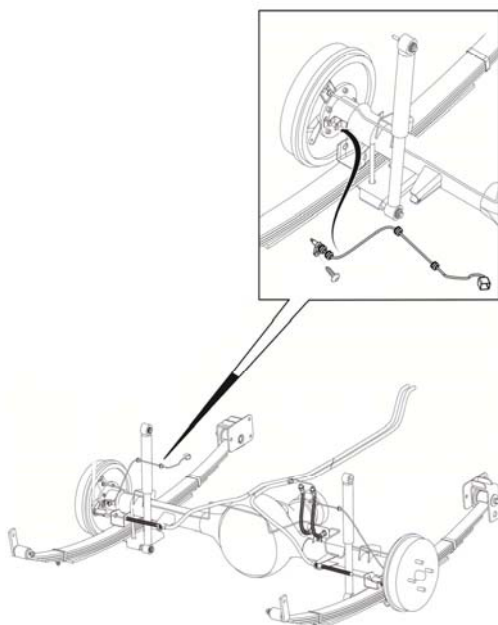
باز و بست سنسور چرخ عقب

باز کردن

- ۱- کانکتور اتصال سنسور به دسته سیم را جدا کنید
- ۲- پیچ سنسور را باز کنید
- ۳- سنسور را جدا کنید .

بستن

- ۱- سنسور را در جای خود قرار دهید
- ۲- پیچ سنسور را با گشتاور ۷/۵ نیوتن متر سفت کنید
- ۳- کانکتور اتصال سنسور به دسته سیم را نصب کنید.

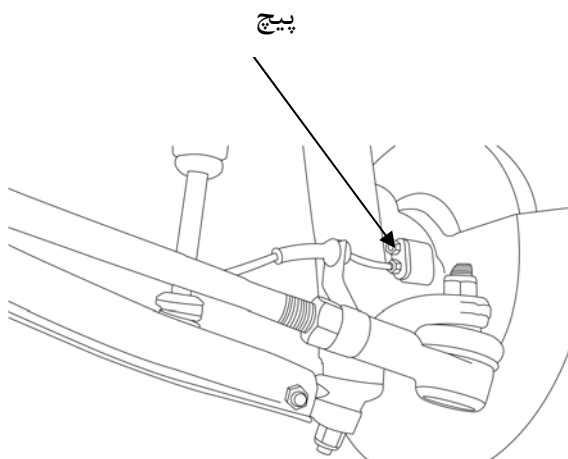




باز و بست سنسور چرخ جلو

باز کردن

- ۱- کانکتور اتصال سنسور به دسته سیم را جدا کنید.
- ۲- پیچ سنسور را باز کنید.
- ۳- سنسور را جدا کنید.



بستن

- ۱- سنسور را در جای خود قرار دهید
- ۲- پیچ سنسور را با گشتاور $7/5$ نیوتن متر سفت کنید
- ۳- کانکتور اتصال سنسور به دسته سیم را نصب کنید.

روشی هواگیری بعد از نصب مدولاتور نوع wet

بعد از تعویض مدولاتور قبلی با یک نوع مدولاتور A/S جدید (نوع wet)، موتور را روشن کرده و با استفاده از دستگاه عیب‌یاب ایرادات موجود را بررسی کنید.

- در صورت وجود ایراد، ایراد را پاک کنید.

- در صورتی که ایراد قابل پاک نیست، به قسمت «عیب‌یابی» اشاره شده در این کتاب مراجعه نمایید.

پدال ترمز را فشار داده و یکی از پیچ‌های هواگیری را باز کنید. سپس پروسه خارج کردن هوا را انجام داده و پیچ هواگیری را ببندید. این عمل بایستی برای دیگر چرخها نیز تکرار شود تا وقتی که هیچ هوای اضافی در روغن ترمز نباشد.

- روغن ترمز داخل مخزن سیلندر اصلی باید همیشه در بالاترین سطح آن باشد.

در صورتی که هوا در روغن وجود دارد و یا عملکرد پدال ترمز رضایتبخش نمی‌باشد مجدداً مرحله 2 را تکرار کنید.

- در صورتی که نتیجه عمل حتی بعد از 10 بار تکرار مرحله 2، رضایتبخش نمی‌باشد مدولاتور را تعویض کنید و از مرحله 1 مجدداً پروسه را تکرار کنید.

در صورتی که مراحل ذکر شده در بالا را انجام داده و احساس کردید بعد از فعال شدن ABS اصطلاحاً پدال خوب پر نمی‌کند یا پدال خالی می‌کند، مراحل ذیل را انجام دهید:



- دستگاه عیب‌یاب را وصل کرده و مد هواگیری را انتخاب کنید .
- پدال ترمز را فشار دهید تا زمانی که نیروی دفع کنندگی خود را از دست بدهد و سپس پدال را رها کنید.
- فوراً مرحله 2 را تا زمانی که مد هواگیری کامل شود، تکرار کنید.
- مد هواگیری: عملکرد 2 ثانیه‌ای و عدم عملکرد 2 ثانیه‌ای NC (Normal Close) هنگامی که موتور برای 1 دقیقه روشن نگه داشته می‌شود، تکرار می‌شود.
- بعد از اینکه مد هواگیری کامل شد، با دستگاه عیب‌یاب خطاهای احتمالی را مشاهده کرده و در صورت وجود خطا به قسمت خطاها رفته و نسبت به رفع آن اقدام گردد.



عیب‌یابی ABS

واحد	ایراد	علائم بروز ایراد	چراغ‌های اخطار (W/L)	
			ABS	EBD
دسته سیم خودرو	ایراد در مجموعه لوله ترمز	قفل شدن چرخ و ترمز ناتمام	OFF	OFF
	نشتی روغن ترمز	بد عمل کردن ABS & EBD		
	ایراد در هواگیری	کاهش عملکرد ABS		
موتور	ایراد در موتور	عدم عملکرد ABS	ON	OFF
ECU	ایراد در تغذیه ECU	عدم عملکرد ABS/EBD	ON	ON
	ایراد در تغذیه شیر	عدم عملکرد ABS/EBD	ON	ON
	ایراد در تغذیه موتور	عدم عملکرد ABS	ON	ON
	ایراد در اتصال برد ECU	عدم عملکرد ABS/EBD	ON	ON
	ایراد در ECU	عدم عملکرد ABS/EBD	ON	ON
سنسور سرعت چرخ	ایراد اتصالی یا قطعی در سنسور	عدم عملکرد ABS و در مواردی عدم عملکرد ABS/EBD	ON	*
	- ایراد در چرخ دنده - ایراد در فاصله هوایی مابین - سنسور و چرخ دنده	- بد عمل کردن ABS - عدم عملکرد ABS/EBD	ON	*



کلیه ایرادات موجود در سیستم ABS

(1) ایراد قطعی یا اتصالی سنسور جلو چپ (FL)

FL Sensor open/short Error

(2) ایراد در چرخ دنده سرپلوس سنسور جلو چپ (FL)

FL Sensor Exciter or Interference Error

(3) ایراد در فاصله هوایی مابین سنسور و چرخ دنده سرپلوس جلو چپ (FL)

FL Sensor Air-gap Error

(4) ایراد قطعی یا اتصالی سنسور جلو راست (FR)

FR Sensor Open/Short Error

(5) ایراد در چرخ دنده سرپلوس سنسور جلو راست (FR)

FR Sensor Exciter or Interference Error

(6) ایراد در فاصله هوایی مابین سنسور و چرخ دنده سرپلوس سنسور جلو راست (FR)

FR Sensor Air-gap Error

(7) ولتاژ بیش از حد باتری (بالای 16 ولت)

Battery Over Voltage (Above 16 v)

(8) کم بودن ولتاژ باتری (کتر از 9/4 ولت)

Battery Low Voltage (Below 9.4 v)

(9) ایراد در سیم پیچ شیر برقی یا مدار ECU

ECU Circuit or Valve Coil Error

(10) ایراد قطعی یا اتصالی سنسور عقب چپ (RL)

RL Sensor open/short Error

(11) ایراد در چرخ دنده سرپلوس سنسور عقب چپ (RL)

RL Sensor Exciter or Interference Error



12) ایراد در فاصله هوایی مابین سنسور و چرخ‌دنده سرپلوس سنسور عقب چپ

RL Sensor Air-gap Error

13) ایراد قطعی یا اتصالی سنسور عقب راست (RR)

RR Sensor open/short Error

14) ایراد در چرخ دنده سرپلوس سنسور عقب راست (RR)

RR Sensor Exciter or Interference Error

15) ایراد در فاصله هوایی مابین سنسور و چرخ دنده سرپلوس سنسور عقب راست

RR Sensor Air-gap Error

16) ایراد در موتور یا فیوز موتور

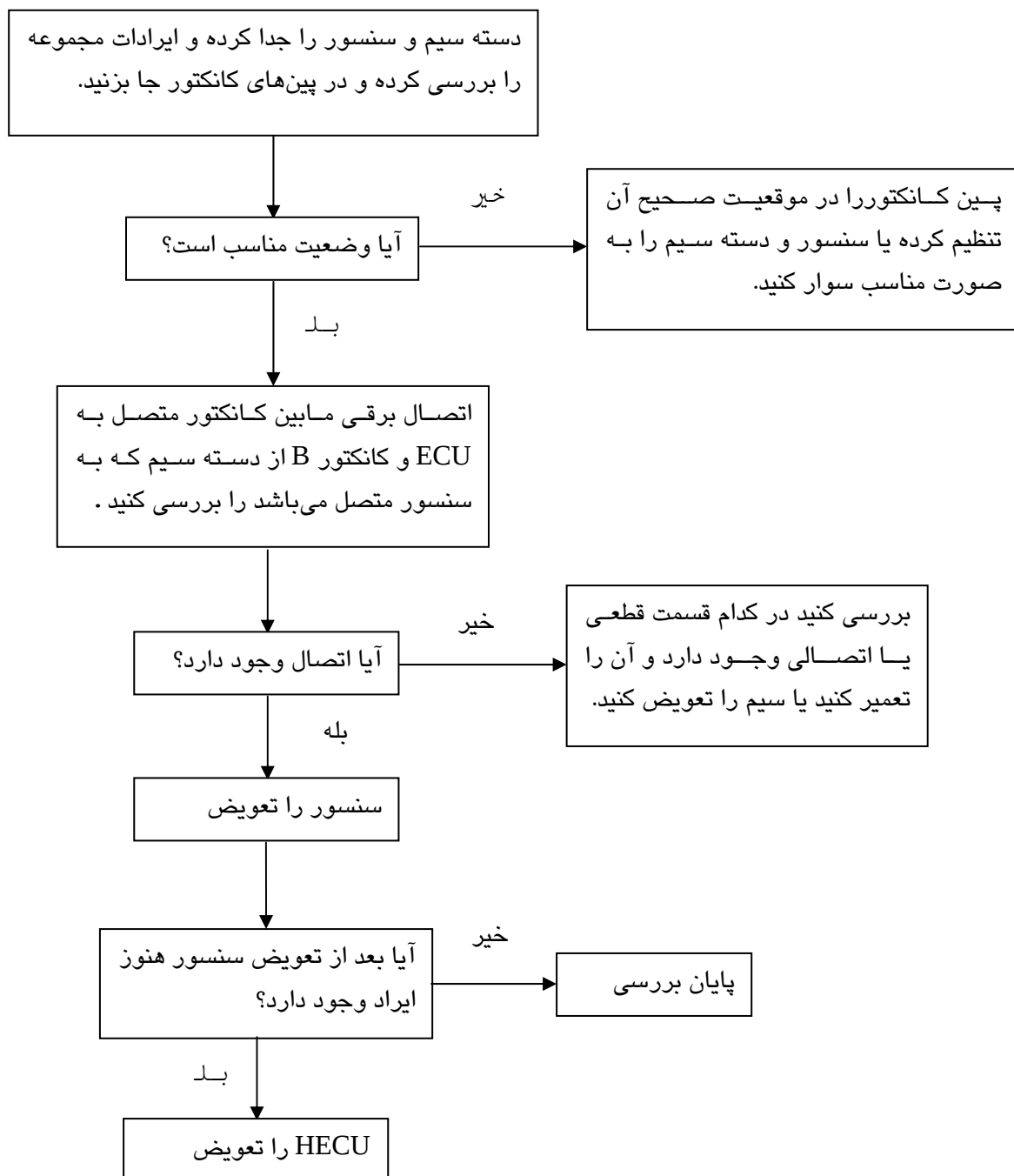
Motor Fuse or Motor Error

17) ایراد در شیرهای برقی

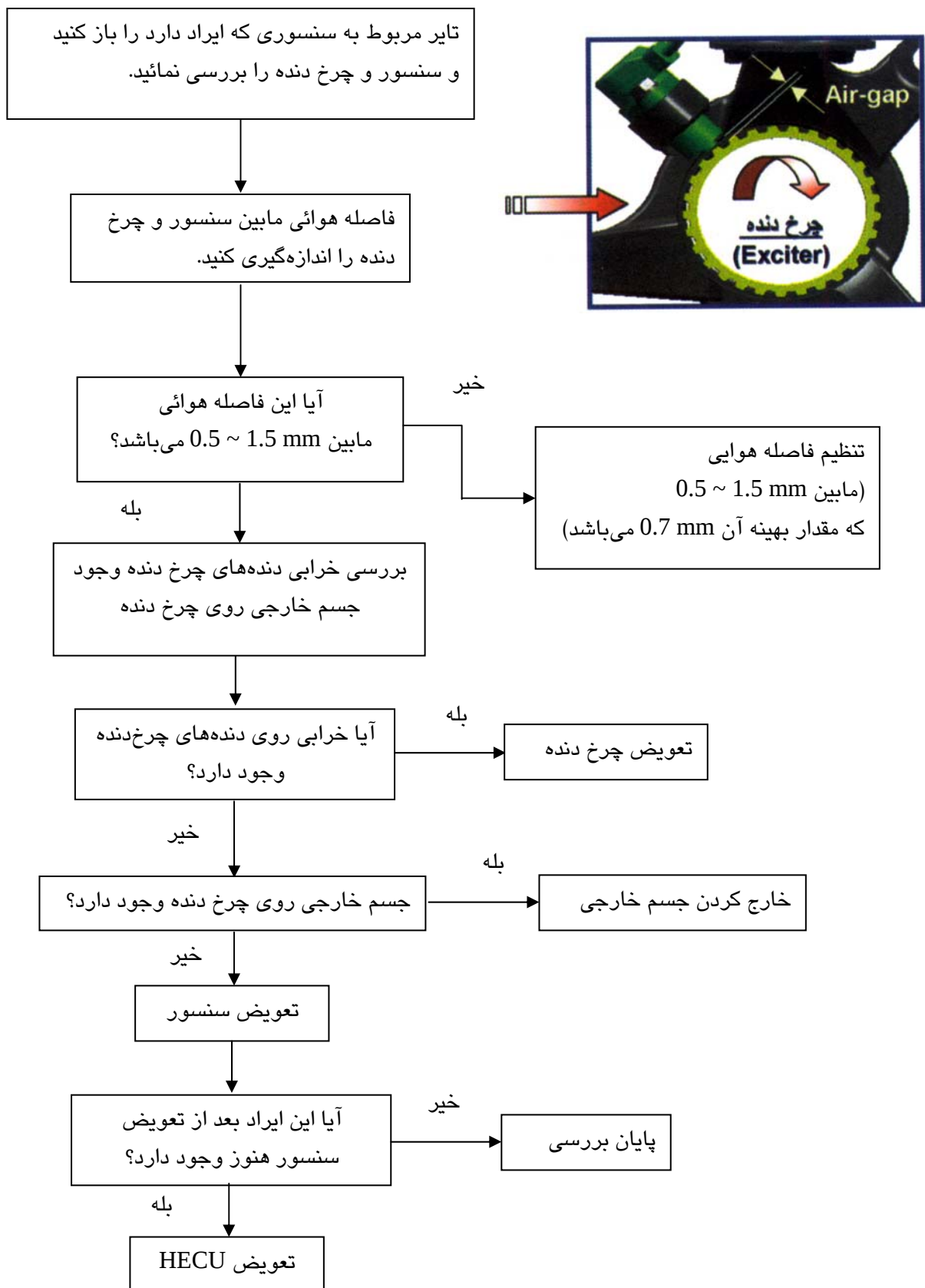
Valve Car Error



ایراد قطعی یا اتصالی سنسور سرعت چرخ



ایراد در چرخ دنده سرپلوس و سنسور سرعت چرخ

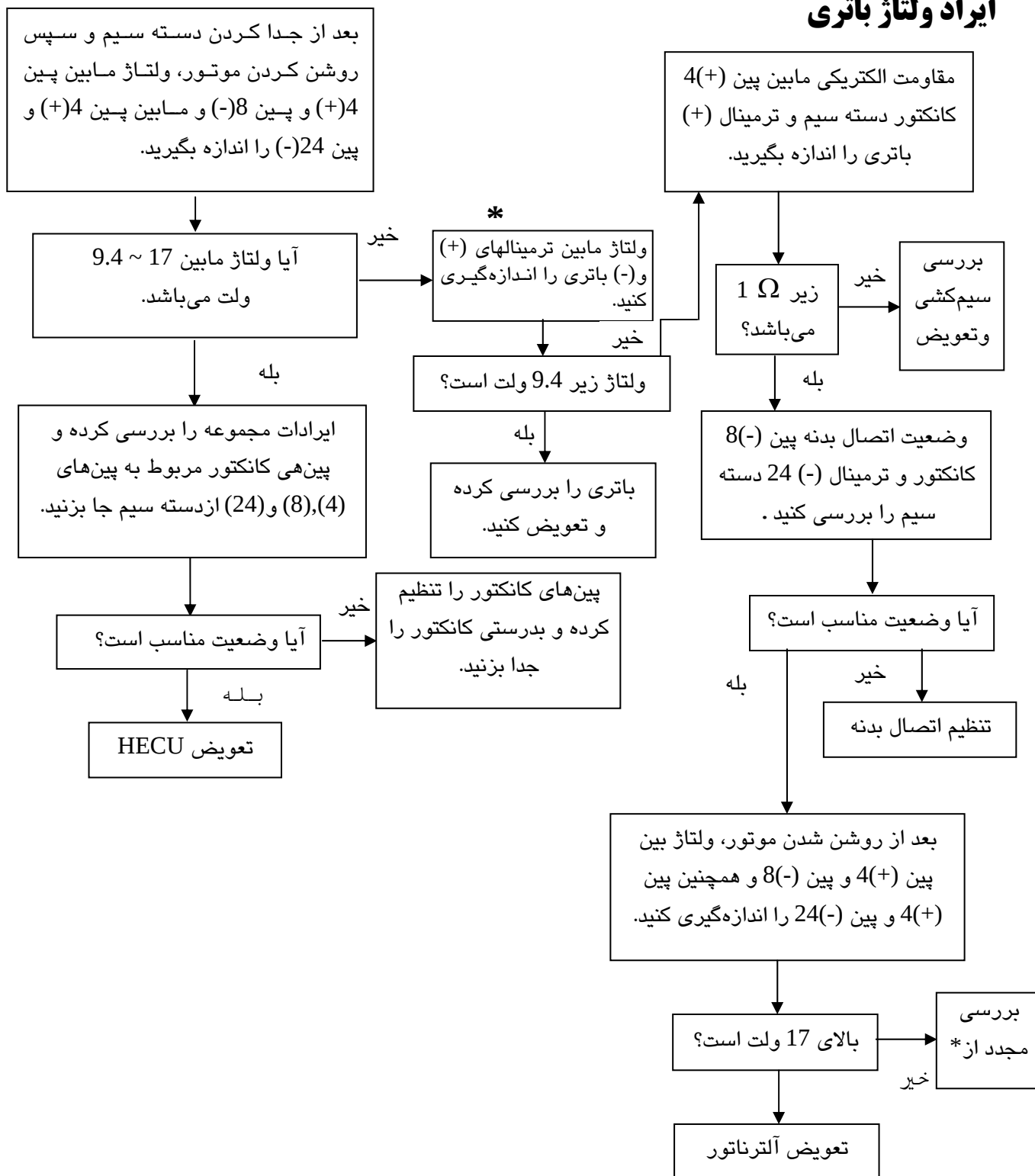




- توجه 1)** در صورتی که جسم خارجی از قبیل روغن و یا براده‌های آهن مابین دندانه‌های چرخ دنده باشد ممکن است سیگنال ارسالی از سنسور به صورت یکنواخت نباشد.
- توجه 2)** منظور از فاصله هوایی، فاصله موجود مابین سنسور و چرخ دنده سرپلوس می‌باشد.



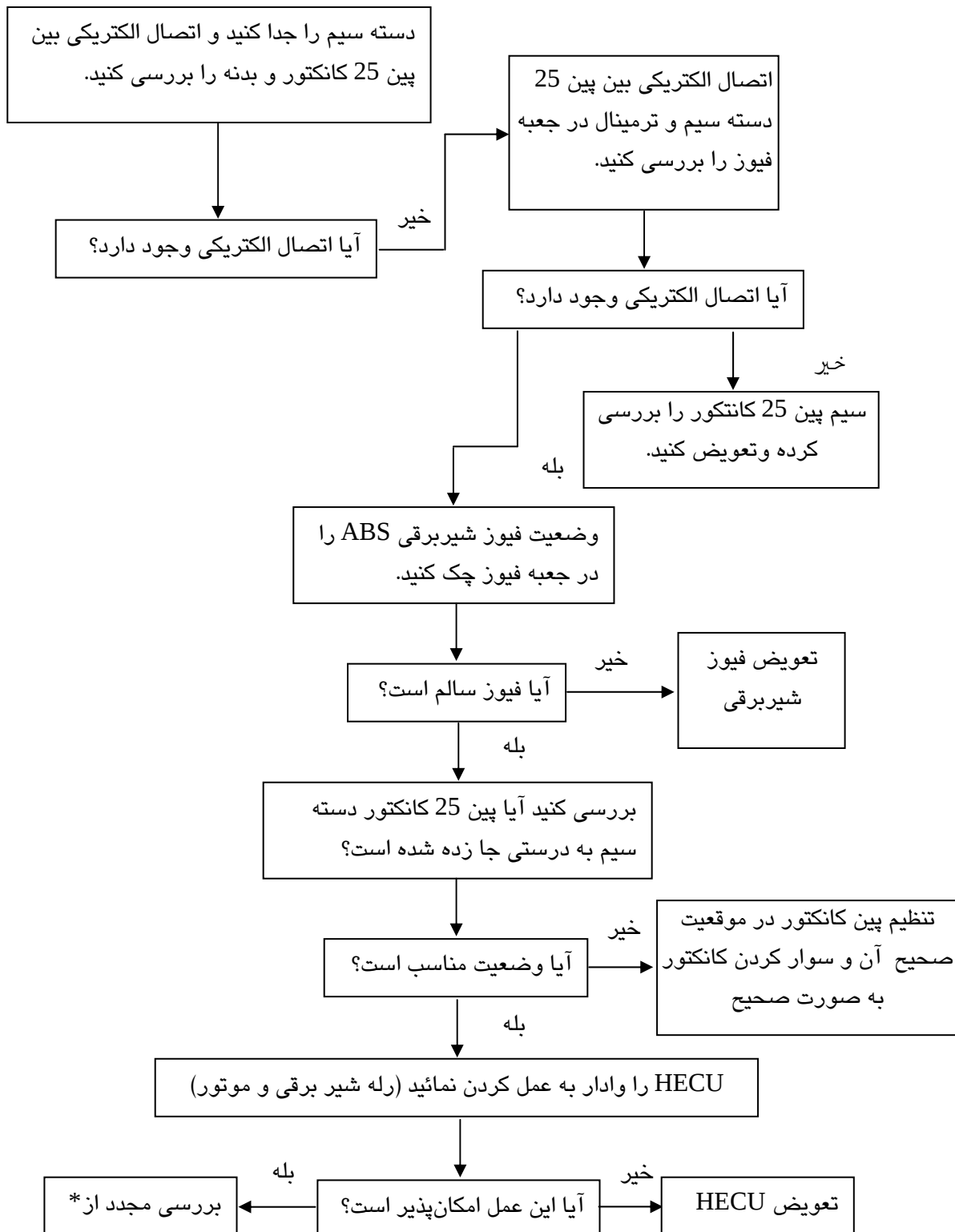
ایراد ولتاژ باتری





ایراد رله یا فیوز شیر برقی

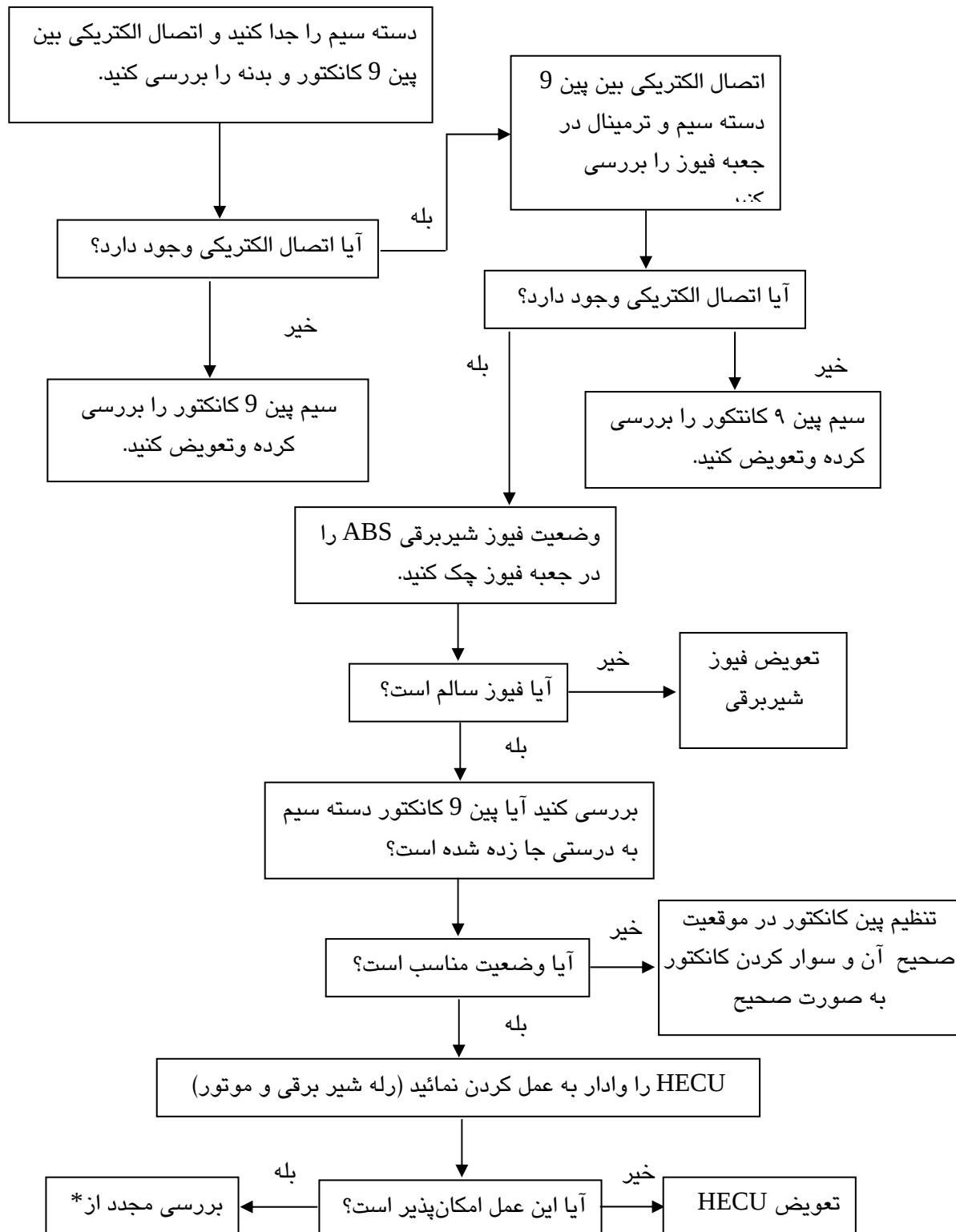
*





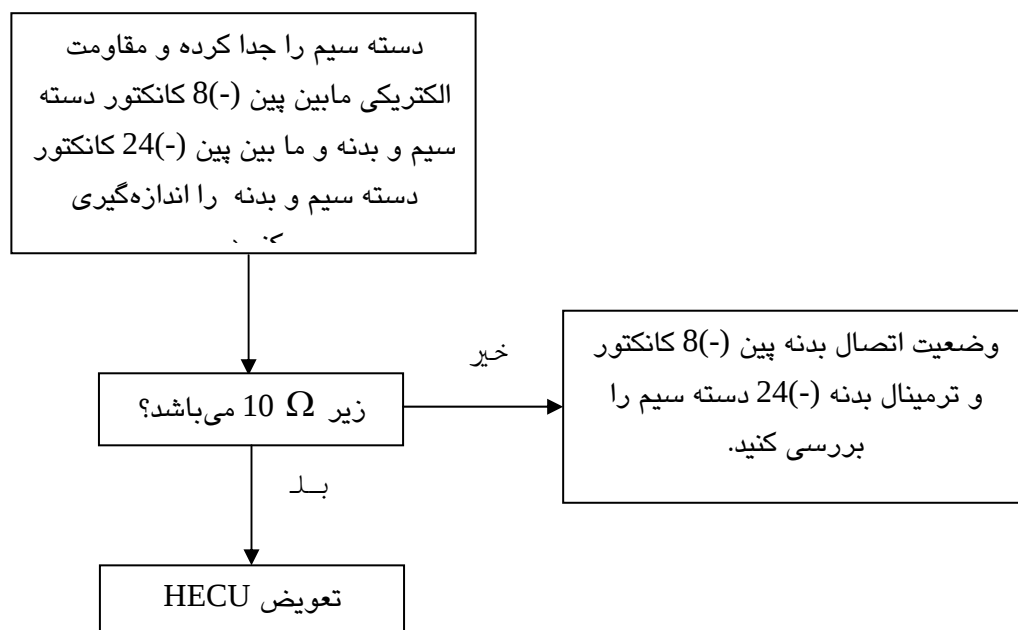
ایراد موتور یا فیوز موتور

*

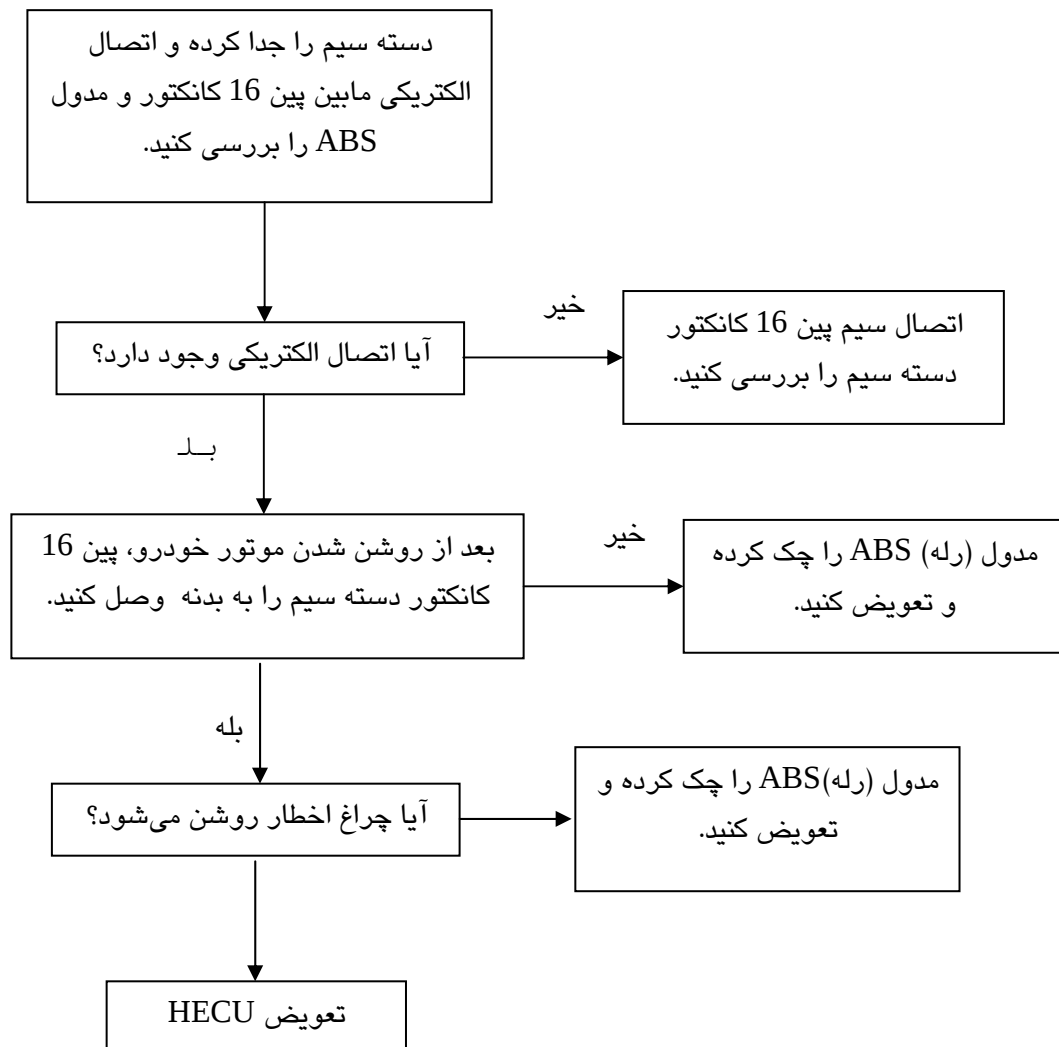




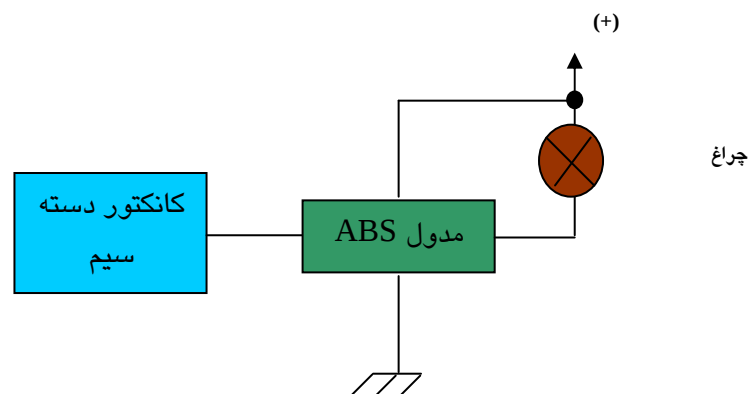
ایراد سیم پیچ شیر برقی یا مدار داخلی ECU

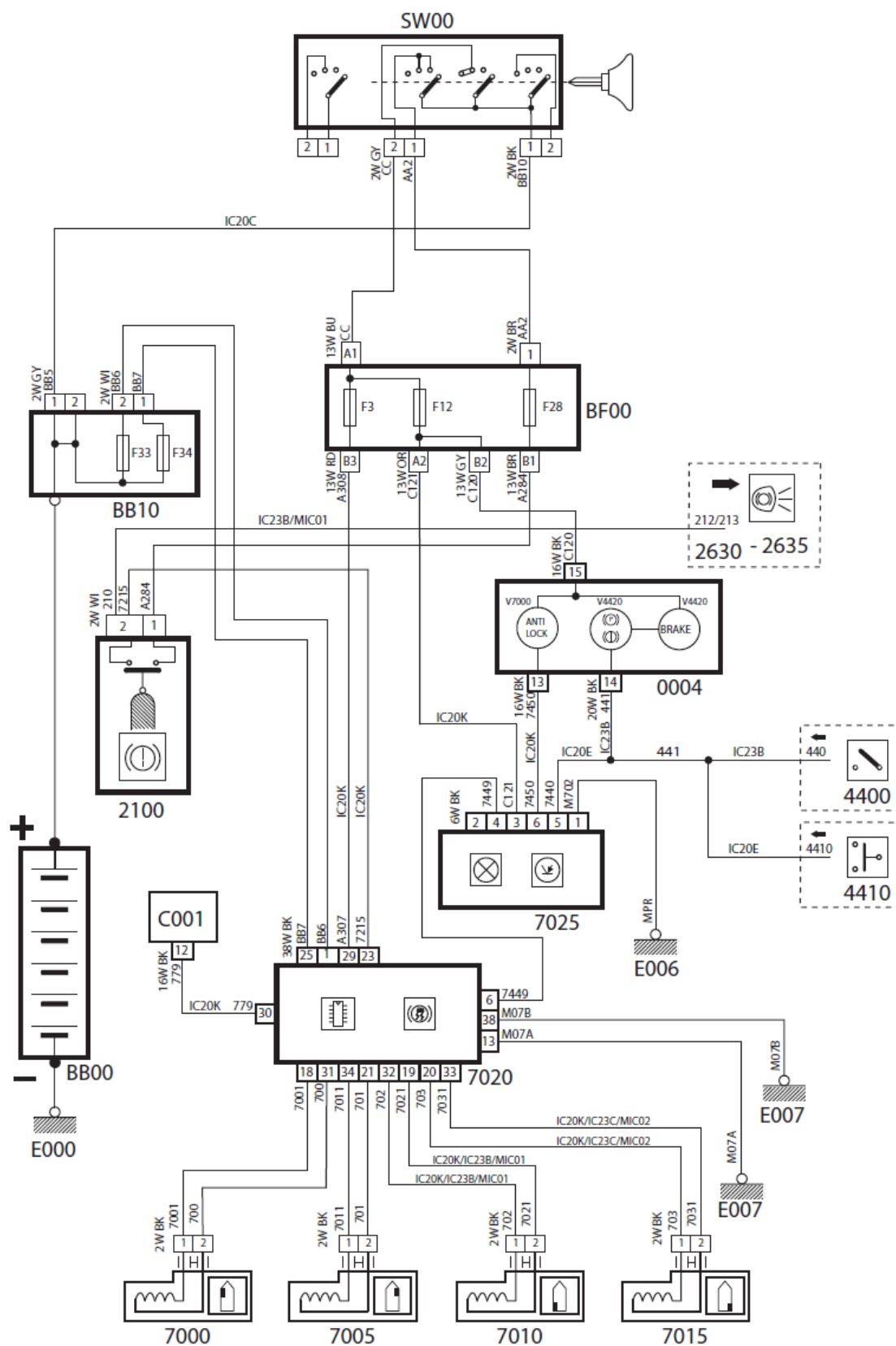


ایراد روشن شدن چراغ‌های خطر



توجه 1) اتصالات مدول ABS







ردیف	کد اختصاصی پدر	کد اختصاصی فرزند	کد سازنده	شرح	شکل
۱	۲۴۸۰۳۰۲۹	-----	-----	IKCO_DIAG	