www.CarGarage.ir

معاونت خدمات پس از فروش

مدیریت آموزش فنی

جزوه آموزشی

سیستم های الکتریکی

خودروی هایما S7

کلید مدرک : ۱۵۶۱۹

تابستان ۱۳۹۴

فهرست

اقدامات احتیاطی برای ایمنی 1

معرفی مدل S7

1.1 تغییرات در مدل S7 2

1.2 مشخصه‌های جزئی 4

1.3 مشخصات مدل و انواع مدل‌ها 9

1.4 تعمیرات و اطلاعات مربوط به ظرفیت 13

تامین برق و اتصال بدنه‌ها

2.1 تامین برق 15

2.2 اتصال بدنه‌ها 18

ارتباط از طریق شبکهٔ CAN

3.1 شبکهٔ CAN قدرت 21

3.2 شبکهٔ CAN آسایشی 22

3.3 شبکهٔ LIN 23

3.4 شبکهٔ K-Line 24

3.5 شبکهٔ UART 27

صفحه آمپر

4.1 معرفی صفحه آمپر 29

4.2 وظایف صفحه آمپر 36

کنترل روشنایی و برف پاک‌کن

5.1 مقدمه 40
5.2 کنترل چراغ‌های هشدار و چراغ‌های راهنما 40
5.3 کنترل چراغ‌های کوچک 41
5.4 کنترل چراغ‌های جلو 42
5.5 کنترل چراغ‌های مه‌شکن جلو/عقب و چراغ‌های روشنایی روز 43
5.6 کنترل برف پاک‌کن‌ها 44

قفل مرکزی و قفل درب با ریموت کنترل

6.1 قفل با ریموت کنترل 46
6.2 BCM 51

سیستم ورود به خودرو و استارت موتور بدون کلید (PEPS)

7.1 معرفی و اصول عملکرد PEPS 56
7.2 ساختار سیستم PEPS 61
7.3 اصول کارکرد 67
7.4 هماهنگ‌سازی ایموبیلایزر (Immobilizer Matching) 80
7.5 کدهای خطا و لیست اطلاعات 82

فرمان برقی (EPS)

8.1 معرفی فرمان برقی 90
8.2 ساختار EPS 94
8.3 مدار برقی سیستم EPS 98

8.4 اصول کارکرد 99

8.5 اقدامات تعمیراتی پس از فروش 101

اقدامات احتیاطی برای ایمنی

برخی هشدارهای عمومی که می‌بایست در طول تعمیرات خودرو انجام گیرد به شرح ذیل است.

- به‌منظور محافظت از چشم‌های خود از عینک ایمنی استفاده کنید.
- قبل از انجام هر کاری زیر خودرویی که برای تعمیرات از زمین بلند شده، از تکیه‌گاه ایمنی زیر خودرو استفاده کنید.
- اطمینان حاصل کنید که سوئیچ اصلی همیشه بسته (در وضعیت OFF) است. مگر در هنگام انجام تعمیرات خاص.
- قبل از انجام تعمیرات روی خودرو، ترمز دستی را بکشید. برای مدل‌های AT (دارای جعبه‌دنده اتوماتیک) اهرم تعویض دنده را در حالت پارک (P) قرار دهید. برای مدل‌های MT (دارای جعبه‌دنده دستی) اهرم تعویض دنده را در دنده عقب (زمانیکه موتور خاموش است) یا خلاص (زمانیکه موتور روشن است) قرار دهید. مگر در هنگام انجام تعمیرات خاص.
- برای جلوگیری از مسمومیت با گاز منواکسیدکربن اطمینان حاصل کنید که تعمیرات موتور در مکانی با تهویه خوب انجام می‌گیرد.
- زمانیکه موتور روشن است، بدن و لباس خود را از قطعات دورانی مانند فن و تسمه دور نگه‌دارید.
- به‌منظور جلوگیری از سوختگی شدید از لمس قطعات فلزی با دمای بالا مانند رادیاتور، مانیفولد دود، اگزوز، مبدل کاتالیستی و صدا خفه‌کن جلوگیری کنید.
- در زمان کار روی خودرو سیگار نکشید.
- برای جلوگیری از آسیب، قبل از شروع کار حلقه، ساعت و گردن‌بند خود را باز کرده و لباس خود را شل کنید. موهای بلند سر خود را بسته و در پشت سرتان جمع کنید.
- دو دست و اشیای دیگر را از پره‌های فن دور نگه‌دارید. در زمان افزایش دمای موتور، فن خنک‌کننده الکتریکی در هر زمان به حرکت در خواهد آمد. بنابراین قبل از انجام هر کاری نزدیک به فن خنک‌کننده الکتریکی مطمئن شوید که برق آنها قطع شده است.

معرفی مدل S7

1.1تغییرات در مدل S7

مدل‌های S7 پیشرفت‌های زیادی را بر مبنای مدل S3 داشته‌اند. بهبود کیفیت S7 ، بهبودی بر مبنای NVH و پیشرفتی با در نظر گرفتن مشکلات خودروی Haima 7 است. بعلاوه کیفیت قطعات و اجزای زیادی بهبود داده شده است.

1.1.1 جلوی بدنه

بهینه‌سازی‌ها در جلوی بدنه، درپوش موتور، چراغ‌های جلو، سپر جلو و محافظ میله‌ای انجام گرفته است. چراغ‌های روشنایی روز نیز به طرح روشنایی خودرو اضافه شده است.

1.1.2 عقب خودرو

در عقب خودرو، صندوق، چراغ‌های عقب و سپر عقب بازطراحی شده‌اند.

1.1.3 داخل اتاق

تغییرات در داخل اتاق خودرو قابل‌توجه می‌باشد و ساختار داشبورد بازطراحی شده است. داشبورد، نشان‌دهنده‌ها، غربیلک فرمان، کنسول مرکزی و صندلی‌ها بازطراحی شده‌اند.

1.2مشخصه‌های جزئی

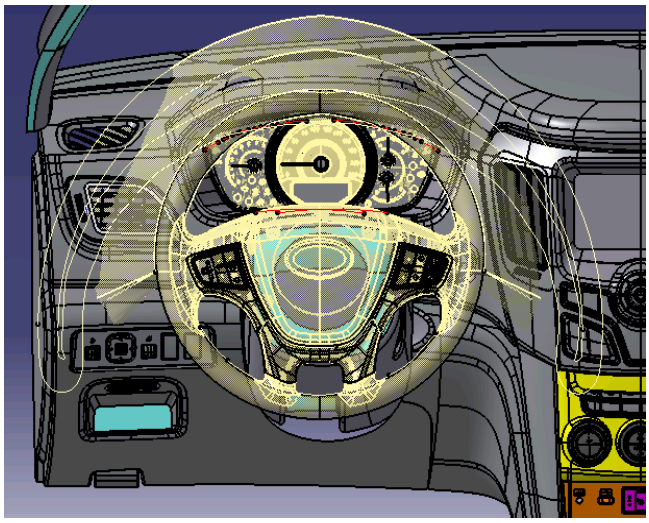
1.2.1 اهرم پایین عقب

اهرم پایین عقب

1. اهرم پایین عقب استوانه‌ای نسبتاً ضعیف است.
2. ساختار صفحه‌ای جدید دارای سفتی و استحکام بالاتری می‌باشد.

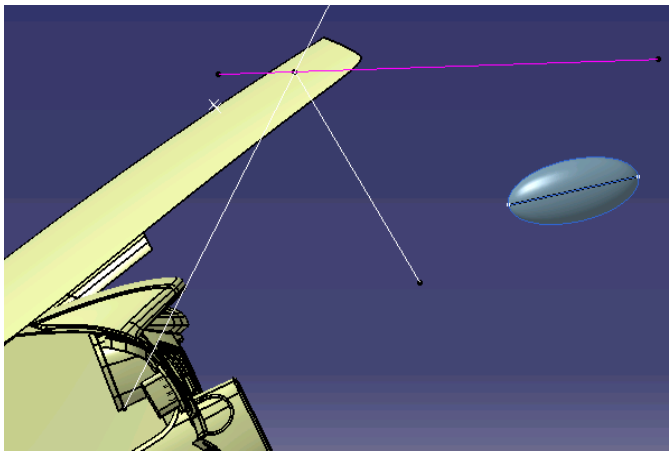
1.2.2 غربیلک فرمان

غربیلک فرمان



1. پشت آمپر و غربیلک فرمان بازطراحی شده‌اند به طوریکه بالاترین نشانگرهای راهنما (چراغ راهنما) و پایین‌ترین نمایشگر کامپیوتری سفر در قسمت صفحه آمپر با حرکت غربیلک فرمان پوشیده نمی‌شود.

1.2.3 آفتابگیر



آفتابگیر

آفتابگیر بلند می‌تواند از برخورد پرتوی نور که از طریق شیشهٔ جلو به چشم شما منعکس می‌شود و به‌وسیلهٔ صفحه آمپر منتشر شده، جلوگیری کند.

1.2.4 داشبورد

1. به‌منظور ایجاد حس پارچه‌ای شکل و افزایش کیفیت سطح داشبورد، داشبورد توسط فرآیند ریخته‌گری نیمه‌مذاب ساخته شده است.
2. کیسه‌هوای سرنشینان جلو از نوع پنهان‌شده (Concealed type) می‌باشد که ظاهر زیباتری را ایجاد کرده است.

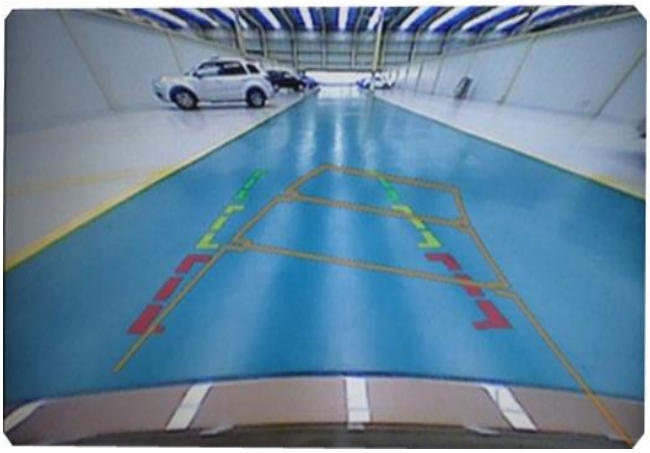
1.2.5 دکمهٔ تنظیم سیستم تهویه

1. دکمه تنظیم سیستم تهویه به دریچه‌های هوای مرکزی و دریچه‌های هوای کناری اضافه شده است.

1.2.6 دوربین حرکت به عقب

دوربین حرکت به عقب

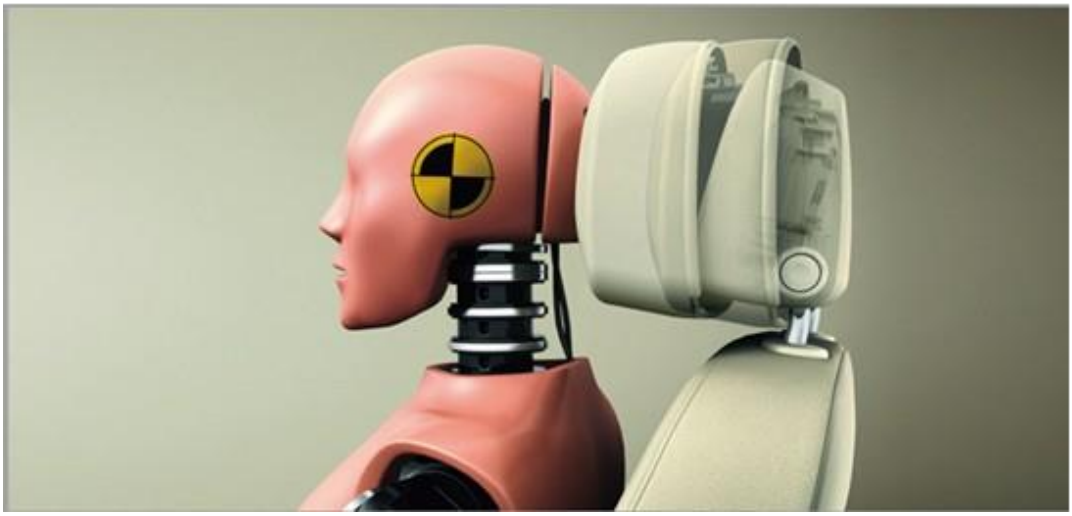
1. در زمان حرکت با دنده عقب یک خط سیر دینامیکی روی نمایشگر خودرو ایجاد می‌شود که سبب افزایش مهارت راننده و راحتی حرکت می‌شود.



1.2.7 بازدارندهٔ سر فعال (Active Head Restraint)

آخرین مدل‌های خودروی S7 مجهز به سیستم بازدارندهٔ سر فعال هستند.

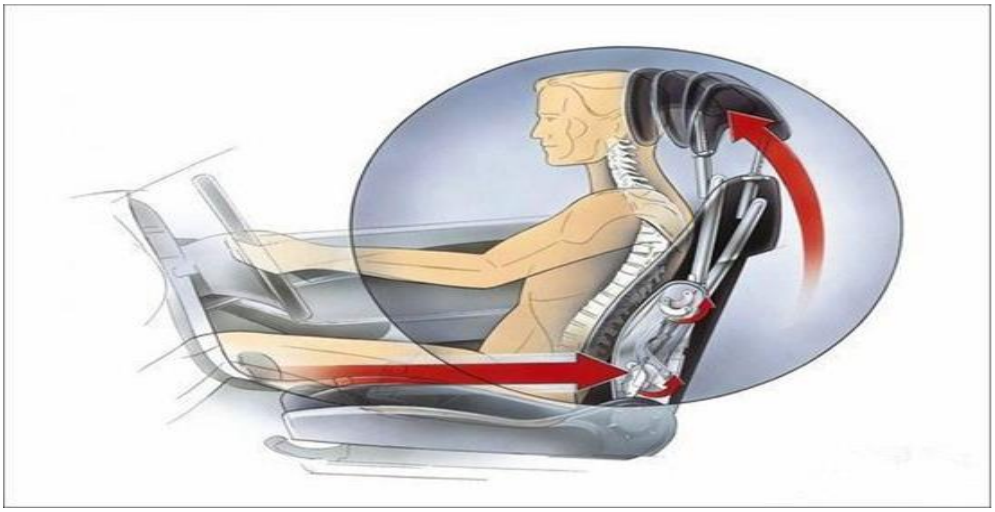
بازدارندهٔ سر فعال، یک سیستم کاملاً مکانیکی است که در آن پشت سری به وسیلهٔ یک میلهٔ اتصال، به صفحهٔ فشاری داخل تکیه‌گاه صندلی وصل شده است. در زمان اعمال ضربه از عقب خودرو، بدن سرنشین تحت نیروی اعمالی، به تکیه‌گاه ضربه وارد خواهد کرد تا صفحهٔ فشاری را به عقب هُل داده و پشت سری سرنشین را به‌سمت بالا و جلو حرکت دهد. از اینرو قبل از تکان شدید گردن سرنشین، گردن آن نگه‌داشته شده و آسیب احتمالی کاهش یافته یا از بین می‌رود. یکی دیگر از مزایای سیستم بازدارندهٔ سر فعال این است که این سیستم می‌تواند برای استفاده مجدد، به صورت اتوماتیک به موقعیت اصلی خود برگردد. این سیستم برای محافظت از ستون فقرات طراحی شده است و نیازی به تعمیر ندارد. در تست‌های ضربه، تاثیر قابل توجهٔ این سیستم اثبات شد. براساس این تست‌ها مشخص شد که سیستم بازدارندهٔ سر فعال می‌تواند تا 75% آسیب‌های ستون فقرات ناشی از ضربه را کاهش دهد.



کاربرد

در هنگام تصادف از عقب خودرو، ستون فقرات اصلی‌ترین بخشی است که آسیب می‌بیند. با وجود آنکه هنوز تعیین علت و محل آسیب دیدگی سخت است، تحقیقات پزشکی نشان داده است که در زمان تصادف از عقب خودرو، ارتعاش شدید سر نسبت به بدن عامل بحرانی در آسیب‌دیدگی گردن و کمر است.

طرز کار سیستم بازدارندهٔ سر فعال



اصول کارکرد سیستم بازدارندهٔ سر فعال

مکانیزم محافظت ضربهٔ فعال داخل صندلی قرار گرفته است. در زمان تصادف، مکانیزم داخل صندلی پشت سری را به سمت بالا حرکت داده تا گردن سرنشین را محافظت کند.

1.3 مشخصات مدل و انواع مدل‌ها

1.3.1 مشخصات مدل

مدل / مشخصات فنی	HMC 6440A4T0
طول × عرض× ارتفاع	1730×1830×4498 mm
فاصله مرکزی چرخ جلو تا چرخ عقب	2619 mm
فاصله عرضی چرخ‌های جلو	1550 mm
فاصله عرضی چرخ‌های عقب	1530 mm
حداقل شعاع دوران	11.4 m
فاصله تا زمین (در حالت بدون بار)	180 mm
حداکثر قابلیت شیب‌روی	40%
وزن	1510 Kg
مدل موتور	HM484Q
حجم موتور	1995 cc
ظرفیت باک بنزین	61 L
حداکثر توان موتور	102/6000 KW/rpm
حداکثر گشتاور موتور	180/4500 N.m/rpm
نوع جعبه‌دنده	5 دنده دستی/ 5 دنده اتوماتیک
حداکثر سرعت	165 km/h
شتاب 0 تا 100 کیلومتر در ساعت	15.8 (MT)/15(AT) sec
میزان مصرف سوخت در 100 کیلومتر	8.1 (MT)/8.8 (AT)
سیستم ترمز(جلو / عقب)	دیسکی / دیسکی + کفشکی
سیستم تعلیق جلو	تعلیق مستقل مک‌فرسون
سیستم تعلیق عقب	تعلیق مستقل چند بازویی (Multi-link)

1.3.2 انواع مدل‌ها

نوع مدل	مدل Entry با جعبه‌دنده دستی	مدل استاندارد با جعبه‌دنده دستی	مدل Comfort با جعبه‌دنده دستی	مدل Flagship با جعبه‌دنده اتوماتیک	مدل استاندارد با جعبه‌دنده اتوماتیک	مدل Comfort با جعبه‌دنده اتوماتیک	مدل Flagship با جعبه‌دنده اتوماتیک
سیستم فرمان برقی	❊	❊	❊	❊	❊	❊	❊
تنظیم ستون فرمان در 2 جهت	❊	❊	❊	❊	❊	❊	
تنظیم ستون فرمان در 4 جهت							❊
تایر P215/70 R16	*	*					
تایر P235/70 R16			*	*	*	*	
تایر P235/65 R17							*
کیسه هوای سمت شاگرد (Concealed type)	*	*	*	*	*	*	*
کیسه هوای جانبی				❊			❊
نگه‌دارندهٔ صندلی بچه در عقب	❊	❊	❊	❊	❊	❊	❊
بازدارندهٔ سر فعال							❊

نوع مدل	مدل Entry با جعبه‌دنده دستی	مدل استاندارد با جعبه‌دنده دستی	مدل Comfort با جعبه‌دنده دستی	مدل Flagship با جعبه‌دنده اتوماتیک	مدل استاندارد با جعبه‌دنده اتوماتیک	مدل Comfort با جعبه‌دنده اتوماتیک	مدل Flagship با جعبه‌دنده اتوماتیک
سنسور پارک	❊	❊	❊	❊	❊	❊	❊
باز کردن قفل اتوماتیک در زمان تصادف		❊	❊	❊	❊	❊	❊
سیستم پایش فشار تایر (TPMS)		*	*	*	*	*	*
برنامهٔ پایداری الکترونیکی (EPS)			*	*		*	*
آینه تاشوی کناری (دستی)	❊	❊	❊		❊	❊	
آینه تاشوی کناری (برقی)				❊			❊
سیستم PEPS							*
کنترل سیستم تهویه (A/C)(الکتریکی)	❊	❊	❊		❊	❊	
کنترل سیستم تهویه (اتوماتیک)				❊			❊
EPS و TCS			*	*		*	*
شیشه بالابر اتوماتیک سمت راننده		*	*	*	*	*	
واحد کنترل بدنه (BCM)							*
کروز کنترل GRA					*	*	*
کامپیوتر هوشمند سفر	❊	❊	❊	❊	❊	❊	❊
سیستم هوشمند مالتی			❊	❊		❊	❊

مدیا							
نوع مدل	مدل Entry با جعبه‌دنده دستی	مدل استاندارد با جعبه‌دنده دستی	مدل Comfort با جعبه‌دنده دستی	مدل Flagship با جعبه‌دنده اتوماتیک	مدل استاندارد با جعبه‌دنده اتوماتیک	مدل Comfort با جعبه‌دنده اتوماتیک	مدل Flagship با جعبه‌دنده اتوماتیک
سیستم صوتی CD player (تک دیسک)	❊	❊			❊		
سیستم تنظیم صدا وابسته به سرعت	❊	❊	❊	❊	❊	❊	❊
تنظیم صندلی راننده (در 8 جهت به صورت برقی)				❊			❊
تنظیم صندلی راننده (در 6 جهت به صورت دستی)	❊	❊	❊		❊	❊	
گرمکن صندلی راننده				❊			❊
نگه‌دارندهٔ کمر صندلی راننده	❊	❊	❊	❊	❊	❊	❊
سیستم Start - Stop				*			

1.4 تعمیرات و اطلاعات مربوط به ظرفیت

1.4.1 اطلاعات ظرفیت سیال

نام سیال	شرح حالت	نوع	درجه	ظرفیت سیال
بنزین	بنزنین یا بنزین اتانول	RON92 یا E22		61 L
روغن موتور	تعویض روغن	SAE 10W30	SL یا بالاتر	3.1 L
	تعویض روغن و فیلتر			3.3 L
	موتور خشک			3.5 L
روغن جعبه‌دنده دستی		75W90		1.7 L
روغن جعبه‌دنده اتوماتیک		Diamond ATF SP-3 یا SK Energy ATF SP-3	GL4، GL5 یا بالاتر	5.72 L ± 0.15 L
مایع شستشو		C-SW-04 (سیال غلیظ) یا WWF (سیال غلیظ) یا LX7-005 (سیال غلیظ)		2.2 L (که با نسبت 1:1 اضافه می‌شود، یعنی 2.2L آب+2.2L مایع شستشو)
گاز کولر		R134a		560g±10g
		R415b		330g±10g
روغن ترمز		DOT3 یا DOT4		1.3 L
مایع خنک‌کاری		SOLAR/TEEC		6.8 L
روغن فرمان هیدرولیک		DEXIRON IID یا ATF-IID یا ATF220		1.3 L

1.4.2 دوره‌های تعمیر و تعویض

شرح علامت‌ها : Δ :بررسی و تنظیم و پاک شود یا در صورن نیاز تعویض شود. ▲ : تعویض ◎: مواردی که باید با گشتاور مشخصی سفت شود.														
دورهٔ تعمیر	دورهٔ تعمیر براساس کیلومتر یا تعداد ماه است.(هر کدام زودتر سر رسید)													
مورد تعمیراتی	تعداد ماه		6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78
	1000 × Km	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	10	100	120	130
لقی سوپاپ	موتور بنزینی	هر 100000Km یا هر 60 ماه بررسی شود.													
زنجیر زمان‌بندی موتور		مشابه عمرکاری موتور یا در صورت نیاز تعویض شود.													
تسمه دینام		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
روغن موتور		هر 5000 کیلومتر یا هر 6 ماه													
فیلتر روغن موتور		هر 5000 کیلومتر													
مایع خنک‌کاری موتور		Δ		Δ		▲		Δ		▲		Δ		▲	
فیلتر هوا		هر دو سال یا هر 20000 کیلومتر تعویض شود.													
فیلتر هوای سیستم تهویه			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
فیلتر بنزین		هر سال یا هر 10000 کیلومتر تعویض شود.													
شمع			Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
تمیز کردن رادیاتور		هر 20000 کیلومتر یا در صورت نیاز تمیز شود.													
پدال کلاچ			Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
روغن سیلندر کلاچ			Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
پدال ترمز و ترمز			Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
روغن ترمز			Δ	Δ	Δ	▲	Δ	Δ	Δ	▲	▲	Δ	Δ	Δ	▲
سیم ترمز دستی			Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
روغن فرمان هیدرولیک و خط لوله			Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
روغن جعبه‌دنده دستی					▲			▲			▲			▲	

تامین برق و اتصال بدنه‌ها

2.1تامین برق

2.1.1 فیوز با جریان بالا

به‌منظور محافظت از استارت در طول راه‌اندازی عادی یا در زمان اتصال کوتاه شدن، یک فیوز 150A در مدل‌های S7 استفاده شده است.

2.1.2 محافظت 2 مرحله‌ای یا چند مرحله‌ای

	آلترناتور	محافظت از آلترناتور در برابر اتصال کوتاه شدن
فیوز اصلی فیوز 125A	فن دور تند 20A	
	فن دور کند 20A	
	سیستم 10A PEPS1	
	سیستم 15A PEPS2	
	فن 30A	
	سیستم تهویه1 10A	
	LCM 10A	واحد کنترل برف پاک کن و روشنایی
	چراغ ترمز 7.5A	
	BTN 60A	
	ABS1 20A	برق مثبت رلهٔ ABS
	ABS2 40A	برق مثبت موتور ABS
	بوق 15A	
	چراغ فلاشر 15A	
	صندلی برقی 30A	
	گرمکن شیشه عقب 30A	
	سوئیچ 60A	
	EBS 15A	سنسور باتری

	جعبه‌دنده اتوماتیک(مثبت دایم) 20A	برق مثبت واحد کنترل جعبه‌دنده

فیوز 60A BTN	اتاق 10A	
	قفل درب‌ها 30A	
	شیشه بالابر برقی 2 30A	

فیوز 60A سوئیچ	رلهٔ استارت	برق مثبت بوبین و پلاتین رلهٔ استارت
	رادیو 15A	
	برف پاک‌کن عقب 10A	برف پاک‌کن عقب و آینه وسط
	موتور 10A	
	شیشه بالابر برقی 1 30A	
	سیستم تهویه2 15A	
	برف پاک کن 20A	
	S/WRM	گرمکن صندلی‌ها
	TCU 10A	برق مثبت سوئیچ به TCU، سنسور سرعت و سوئیچ دنده

فیوز 30A گرمکن	گرمکن آینه وسط 10A	
	گرمکن شیشه عقب	

فیوز 7.5A PEPS-ABS	برق مثبت از PEPS به ABS
	فیوز 10A موتور

2.1.3 یک فیوز با چند کاربرد

فیوز موتور	تغذیه برق مثبت سوئیچ به واحد فرمان برقی
	ABS/ESP
	سیستم کیسه هوا
	سیستم ایموبیلایزر
	برق مثبت به واحد کنترل موتور (ECU)
	واحد ریموت کنترل

فیوز 15A رادیو	برق مثبت ACC به کانکتور دیاگ 17+2
	آلترناتور
	سیستم صوتی
	فندک

فیوز اتاق	برق مثبت دایم به واسط عیب‌یابی 16 پین
	برق مثبت دایم به واحد کنترل سیستم تهویه
	برق مثبت ACC به LCM
	برق مثبت دایم به پشت آمپر
	برق مثبت دایم به ECU
	نمایشگر پایش فشار تایر و فاصلهٔ پارک
	سیستم ایموبیلایزر
	چراغ سوئیچ، چراغ سقفی، و چراغ صندوق عقب

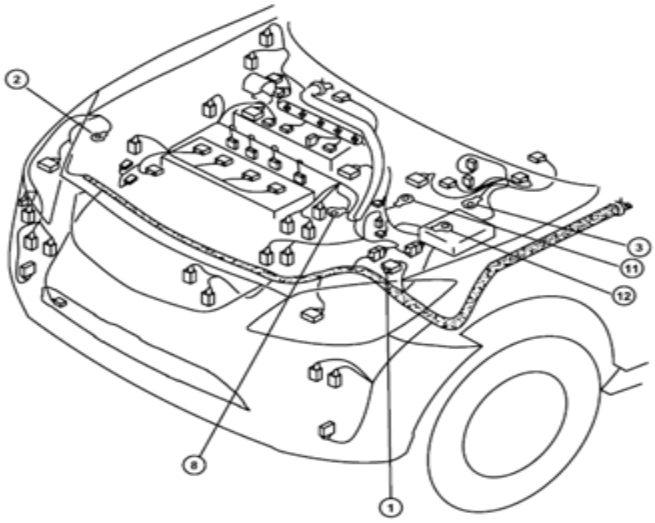
فیوز METER (صفحه آمپر)	برق مثبت سوئیچ به نشانگرها
	برق مثبت سوئیچ به LCM
	گرمکن صندلی‌ها
	چراغ دنده عقب
	برق مثبت به کلید چراغ ترمز

	برق مثبت به سنسور اندازه‌گیری حرکت خودرو حول محور عمودی (سنسور Yaw) و سنسور زاویه فرمان

فیوز قفل درب‌ها	برق مثبت به BCM
	رلهٔ قفل مرکزی
	رلهٔ قفل صندوق عقب

2.2 اتصال بدنه‌ها

2.2.1 محفظهٔ موتور



عمدتاً موتور دارای 6 محل اتصال بدنه است.

#1 اتصال بدنهٔ نور پایین چپ، موتور تنظیم چراغ چپ، رلهٔ استارت، فن و سنسور سطح روغن ترمز است.

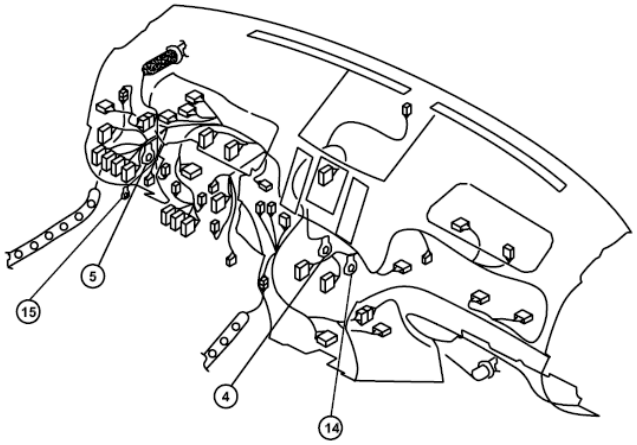
#2 اتصال بدنهٔ روشنایی راست و موتور شیشه‌شوی است.

#8 اتصال بدنهٔ واحد کنترل موتور (ECU) و واحد کنترل جعبه‌دنده (TCU) است.

#11 و #12 به ترتیب اتصال بدنهٔ قطب منفی باتری و مجموعه موتور و بدنه می‌باشند.

#3 اتصال بدنهٔ ABS و ESP است.

2.2.2 داشبورد



عمدتاً روی داشبورد 4 محل اتصال بدنه وجود دارد.

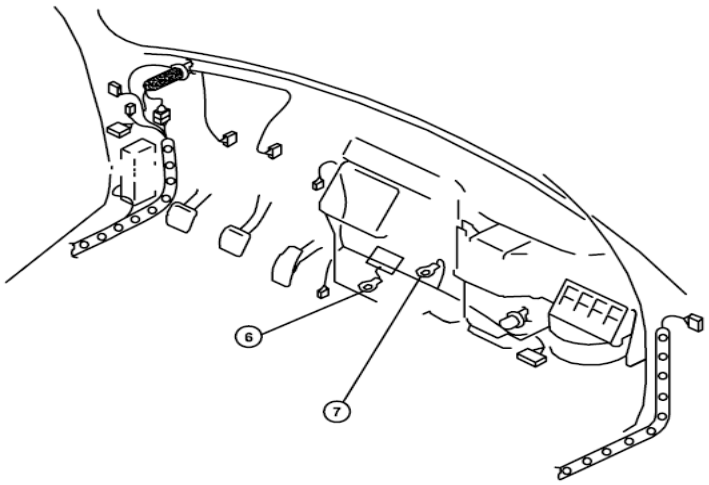
#14 اتصال بدنهٔ صفحه آمپر، LCM و واحد کنترل قفل مرکزی است.

#4 اتصال بدنهٔ سیگنال کلید روشنایی، واحد کنترل سیستم تهویه، فن، رادیو، واحد ریموت کنترل، PEPS و BCM است.

#5 اتصال بدنهٔ کلید تنظیم ارتفاع چراغ جلو و کلید تنظیم روشنایی نشانگرها است.

#15 اتصال بدنهٔ فرمان برقی است.

2.2.3 جلوی اتاق

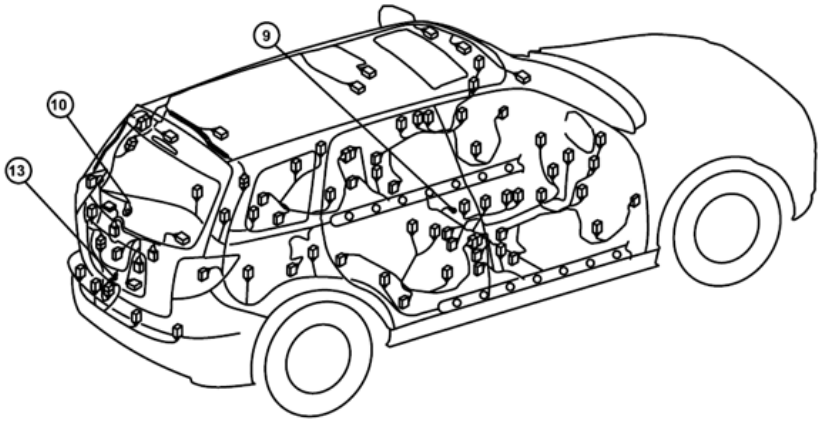


در بخش جلویی اتاق 2 محل اتصال بدنه وجود دارد.

#7 اتصال بدنهٔ واحد کنترل موتور است.

#6 اتصال بدنهٔ کیسهٔ هوا است.

2.2.4 عقب اتاق



#9 که زیر صندلی قرار گرفته است، اتصال بدنهٔ سوئیچ کلاچ، سوئیچ کمربند ایمنی صندلی راننده، سنسور پارک، دوربین دنده عقب، فندک، شیشه بالابر، سوئیچ اتصال قفل مرکزی،گرمکن آینه‌های چپ/راست، موتور الکتریکی تنظیم صندلی و گرمکن صندلی است.

در بخش عقب اتاق 2 محل اتصال بدنه وجود دارد. یکی سمت داخلی در چپ و دیگری داخل صندوق عقب است.

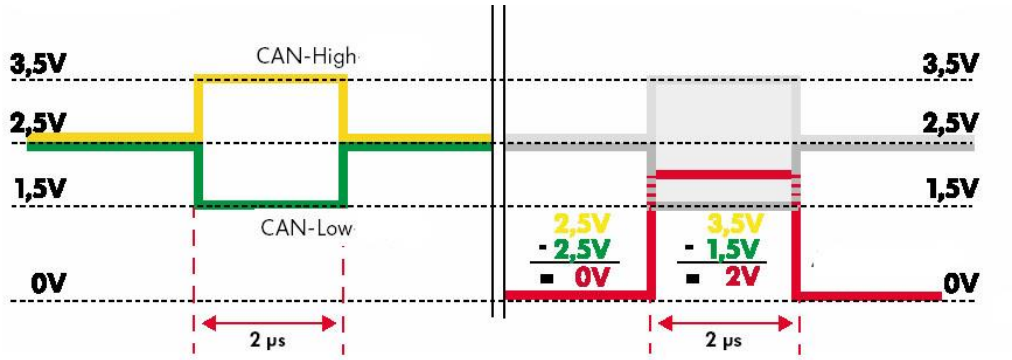
#10 اتصال بدنهٔ چراغ عقب، پمپ بنزین، شناور روغن، چراغ مه‌شکن عقب، گرمکن شیشه عقب، چراغ صندوق عقب، سقف کشویی (Sunroof)، و سیستم نمایشگر سنسور پارک است.

#13 اتصال بدنهٔ چراغ سقفی است.

ارتباط از طریق شبکه

3.1 شبکهٔ CAN قدرت

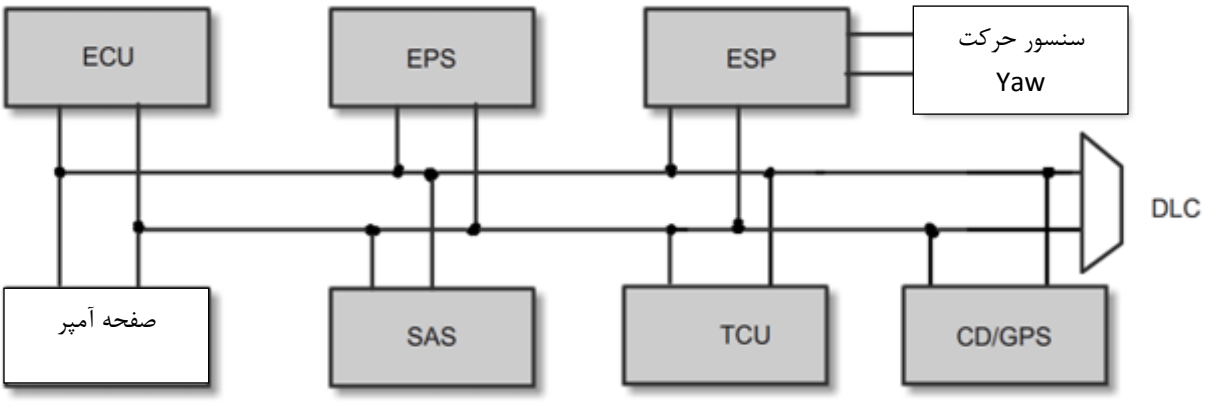
شبکهٔ CAN قدرت از سیگنال‌های مختلفی بهره می‌برد که در آن محدودهٔ تغییرات ولتاژ برای CAN-H 2.5-3.5V و برای CAN-L 1.5-2.5V است. به طوریکه جمع این دو سیگنال تقریباً 5V است که مبنایی برای



عیب‌یابی سیگنال فراهم می‌کند.

سرعت انتقال در شبکهٔ CAN قدرت، عمدتاً برای ارتباط سرعت بالا بین سیستم‌ها، 500Kbit/s است.

3.1.2 شبکهٔ CAN قدرت در خودروی S7



در مدل‌های S7 واحدهای شبکهٔ CAN شامل : ECU، ESP، EPS، سنسور حرکت Yaw، صفحه آمپر، سنسور زاویهٔ فرمان (SAS)، CD/GPS و واسط عیب‌یابی (DLC) می‌باشد.

هشدار :

برخلاف مدل‌های قبلی، CD/GPS به عنوان یک واحد شبکه در نظر گرفته شده تا اطلاعات زاویهٔ فرمان را از شبکه دریافت کرده و اطلاعات دکمهٔ INFO روی غربیلک فرمان را به صفحه آمپر انتقال دهد.

در مدل‌های S7 برای تضمین ارتباطی خوب در شبکهٔ CAN قدرت، یک مقاومت 120Ohm داخل ECU و ESP قرار داده شده است.

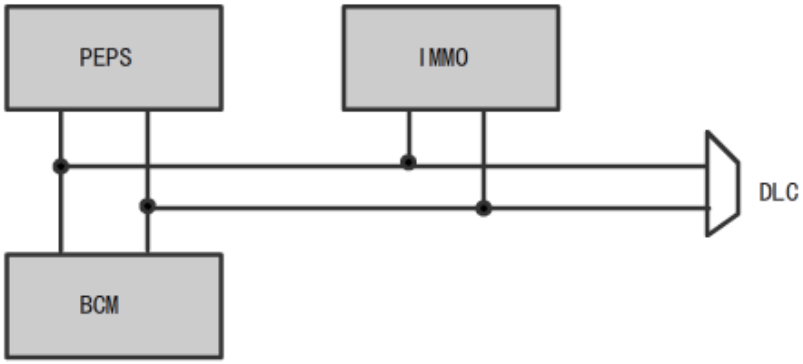
3.2 شبکهٔ CAN آسایشی

3.2.1 مشخصات سیگنال در شبکهٔ CAN آسایشی

در مدل‌های S7، شبکهٔ CAN آسایشی از همان سیگنال شبکهٔ CAN قدرت استفاده می‌کند.

حداکثر سرعت انتقال 500Kbit/s است.

3.2.2 شبکهٔ CAN آسایشی در خودروی S7



واحدهای شبکهٔ CAN آسایشی شامل : PEPS، IMMO، BCM، و واحد عیب‌یابی و مقاومت‌های شبکهٔ CAN که داخل PEPS و BCM قرار گرفته، می‌باشد.

هشدار : در شبکهٔ CAN آسایشی تنها PEPS می‌تواند از طریق این شبکه عیب‌یابی شود.

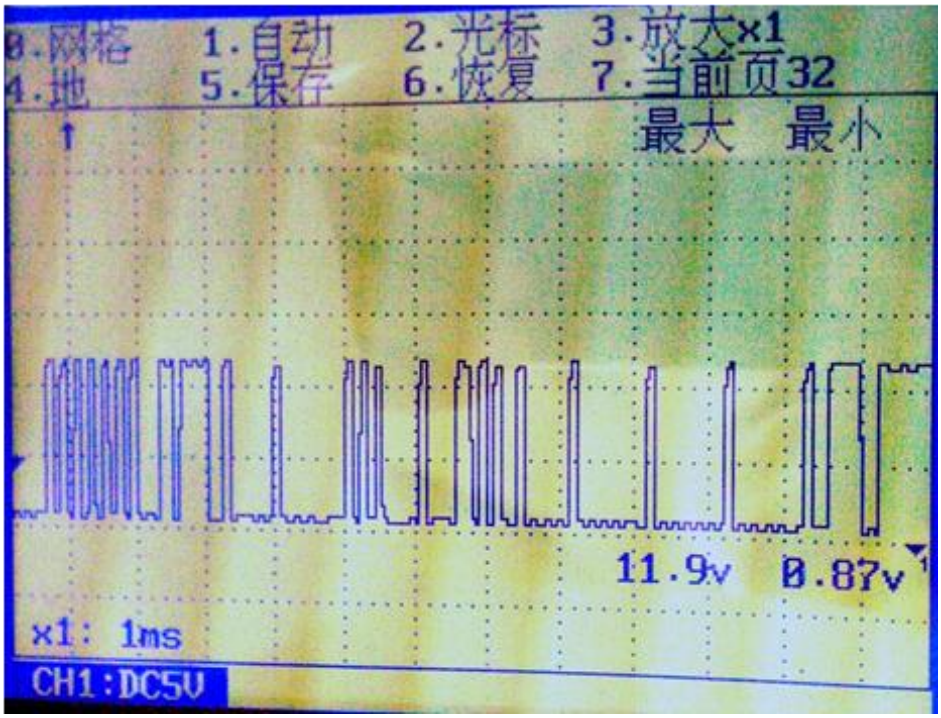
3.3 شبکهٔ LIN

3.3.1 مشخصات سیگنال شبکهٔ LIN

شبکهٔ اتصال محلی (LIN) یک پروتکل ارتباط سریالی است. این شبکه یک چیدمان (BUS) چند واحدی متشکل از یک واحد فرمانده (Hose) و گروهی از واحدهای فرمانبر (Slave) می‌باشد.

به‌خاطر قیمت کمتر نسبت به شبکهٔ CAN و حداکثر سرعت 20Kbit/s، شبکهٔ LIN به صورت فزاینده‌ای در خودروها بکار برده شده است. بخصوص برای کنترل درب‌ها، شیشه‌ها و کنترل قفل مرکزی.

محدودهٔ تغییرات ولتاژ سیگنال LIN بین 0-12V است.

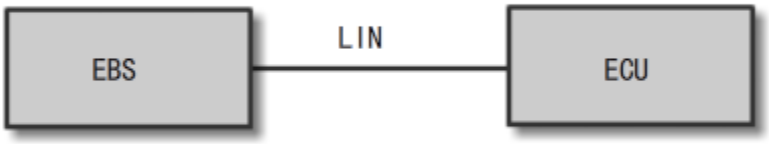


3.3.2 ترکیب شبکهٔ LIN

در مدل‌های S7، شبکهٔ LIN در موقعیت زیر بکار گرفته شده است:

- ارتباط بین PEPS و ESCL به‌منظور تایید سیگنال ایموبیلایزر و تایید وضعیت کاری ESCL

- ارتباط بین سنسور باتری الکتریکی (EBS) و ECU به‌منظور بررسی وضعیت باتری و بیداری و خواب سنسور (Wakeup and Hibernation)

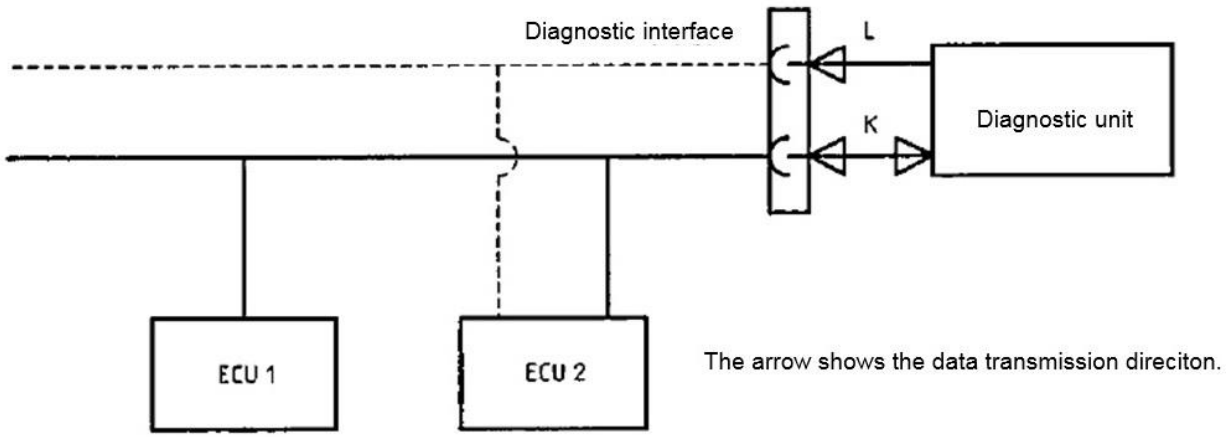


3.4 شبکهٔ K-Line

3.4.1 مشخصات سیگنال شبکهٔ K-Line

شبکهٔ K-Line خودروهای ISO9141 و ISO14230 را پشتیبانی می‌کند که در آن واحد کنترل می‌تواند یک کابل ارتباطی را برای واحد عیب‌یابی فراهم کند (بتوانند از یک کابل عیب‌یابی مشترک استفاده کنند). خودرو باید ولتاژ باتری، اتصال بدنه و سیگنال اتصال بدنه را فراهم کند.

K-Line یک کابل ارتباطی دو راهه است. K-Line به‌منظور انتقال اطلاعات آدرس از واحد عیب‌یابی به واحد کنترل خودرو در طول راه‌اندازی (Initialization) بکار می‌رود. پس از راه‌اندازی، K-Line وظیفهٔ ایجاد ارتباط بین تمام واحدهای کنترل را بر عهده دارد.

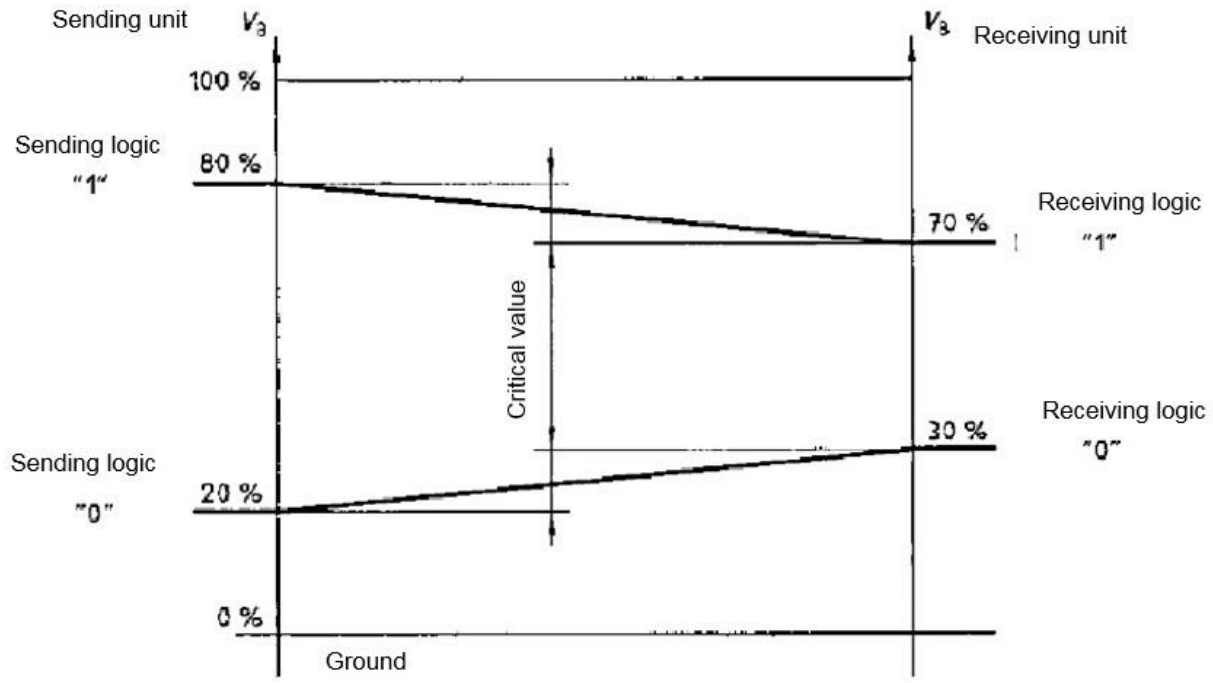


ولتاژ سیگنال

برای تضمین یک ارتباط عادی، واحدهای کنترل و واحد عیب‌یابی باید از وضعیت‌های منطقی زیر پیروی کنند :

- منطق "0" : برای واحد انتقال دهنده، ولتاژ باید کمتر از 20% ولتاژ باتری باشد. برای واحد دریافت کننده، ولتاژ باید کمتر از 30% ولتاژ باتری باشد.
- منطق "1" : برای واحد انتقال دهنده، ولتاژ باید بیشتر از 80% ولتاژ باتری باشد. برای واحد دریافت کننده ولتاژ باید بیشتر از 70% ولتاژ باتری باشد.

واحدهای کنترل نمی‌توانند سیگنال‌هایی با ولتاژ بین 70%-30% ولتاژ باتری را تشخیص دهند.



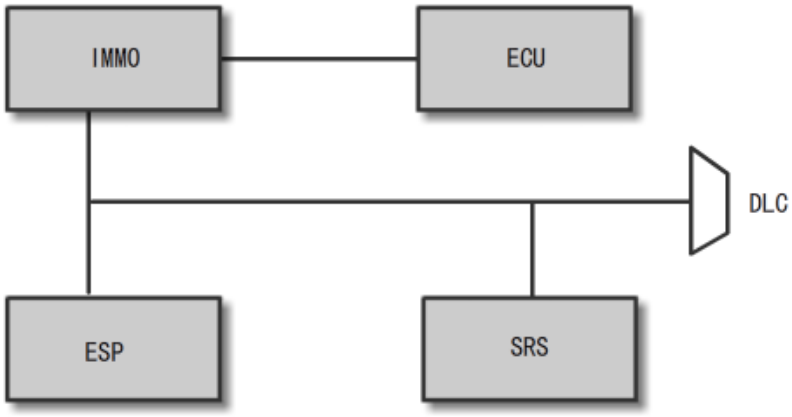
Critical Signal Voltage

مشخصات :

- ولتاژ ارسالی به واحد عیب‌یابی باید بین 8-16V باشد.
- K-Line از پروتکل فرمانده – فرمانبر (Host-Slave) بهره می‌برد که با ولتاژ معیار (ولتاژ باتری) توسط واحد عیب‌یابی ارسال می‌شود.
- مقاومت بین K-Line واحد عیب‌یابی با بدنه باید بیشتر از 510Ohm باشد.
- مقاومت بین K-Line هر واحد کنترل با بدنه باید بیشتر از 50k Ohm باشد.
- حداکثر سرعت انتقال 10.4kbit/s است.

3.4.2 ترکیب شبکهٔ K-Line

در مدل‌های S7، واحدهای شبکهٔ K-Line شامل : IMMO، ECU، ESP، SRS، و واحد عیب‌یابی است.
ECU از طریق W-Line بین IMMO و ECU، عیب‌یابی شده است.



3.5 شبکهٔ UART

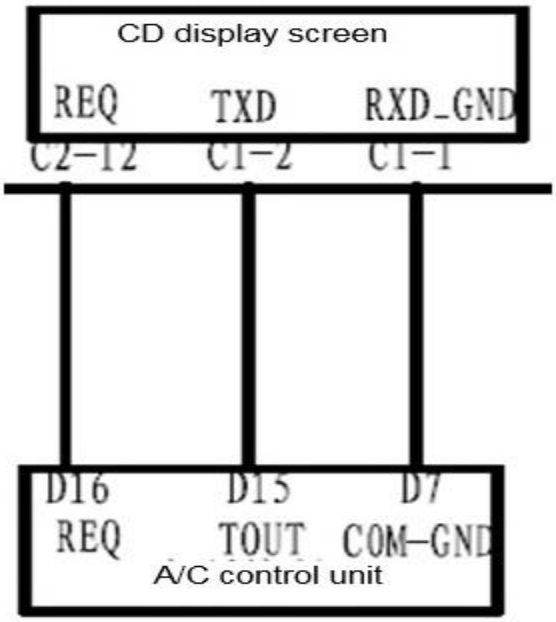
3.5.1 معرفی مشخصات سیگنال UART

انتقال دهنده/ دریافت کنندهٔ ناهمزمان جهانی (UART) یک تراشهٔ با ورودی موازی و خروجی سریالی است که داخل هر واحد قرار گرفته است.

UART یک چیدمان داده سریالی برای ارتباط ناهمزمان است. این چیدمان از یک ارتباط دو راهه برای انتقال و دریافت کاملاً دو سویه بهره می‌برد. در طرح اولیه، UART برای ارتباط بین فرمانده و تجهیزات جانبی مانند ارتباط بین سیستم صوتی و AP خارجی بکار رفته است. ارتباط با PC شامل : عیب‌یاب نمایش‌دهنده و واحدهای دیگر مانند ارتباط EEPROM می‌باشد.

سرعت انتقال دادهٔ UART در میکرو پروسسور از صدها bit/s تا 1.5Mb/s تغییر می‌کند.

3.5.2 ترکیب شبکهٔ UART:



در مدل‌های S7، شبکهٔ UART تنها برای ارتباط بین واحد کنترل سیستم تهویه و صفحهٔ نمایشگر CD بکار رفته است.

این ارتباط مجموعاً دارای 3 سیم است که عبارتند از : سیم سیگنال درخواست REQ، سیم سیگنال ارسال TOUT، سیم اتصال بدنهٔ اصلی COM-GND .

سیم سیگنال درخواست (REQ) برای درخواست سیگنال بین واحد کنترل سیستم تهویه و صفحهٔ نمایشگر CD است.

سیم ارسال (TOUT) برای انتقال داده بین واحد کنترل سیستم تهویه و صفحهٔ نمایشگر است.

سیم اتصال بدنهٔ اصلی (COM-GND) برای بدست آوردن کنترل با پتانسیل برابر بین دو واحد کنترل می‌باشد.

صفحه آمپر

4.1 معرفی صفحه آمپر

4.1.1 معرفی کارکرد نشانگرها

وظایف نشانگرهای صفحه آمپر عبارتند از :

1. نمایش چراغ‌های هشدار

چراغ هشدار میزان شارژ، چراغ هشدار کیلومتر باقیمانده، هشدار دمای بیش از حد آب، چراغ نشانگر کروز کنترل، نشانگر کارکرد سیستم Start-Stop، نشانگر عدم کارکرد سیستم Start-Stop، هشدار عدم بسته شدن کمربند سمت شاگرد، چراغ هشدار آلایندهٔ موتور، چراغ نشانگر عیب موتور (MIL)، چراغ نشانگر عیب EPS، چراغ نشانگر عیب ABS، چراغ نشانگر عیب ESP، چراغ هشدار خاموش بودن ESP، چراغ هشدار ترمز دستی EBD، چراغ هشدار عدم وجود کلید در سیستم PEPS، چراغ نشانگر عیب سیستم PEPS، نشانگر

چراغ‌های کوچک، نشانگر راهنمای چپ و راست، نشانگر مه‌شکن جلو و عقب، نشانگر نور پایین و نشانگر نور بالا.

2. نمایش دمای آب خنک‌کاری، میزان بنزین، کیلومتر طی شده و سرعت خودرو
3. نمایشگر LCD

نمایش وضعیت دنده، هشدار عملکردی، نمایش مصرف سوخت لحظه‌ای، هشدار کیلومتر باقیمانده، و هشدار وضعیت درب‌ها

4. هشدار صوتی

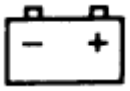
هشدار روشن بودن چراغ جلو، هشدار کلید، و هشدار باز بودن کمربند ایمنی

5. کنترل

کنترل چراغ کلید و خروجی سیگنال سوئیچ درب

4.1.2 اطلاعات چراغ هشدار

1. چراغ هشدار میزان شارژ



این چراغ نشانگر برای نشان دادن وضعیت تولید برق توسط آلترناتور می‌باشد و زمانیکه آلترناتور برقی تولید نمی‌کند، روشن می‌شود.

2. چراغ هشدار فشار روغن موتور

این چراغ نشانگر برای نشان دادن فشار روغن موتور می‌باشد. اگر فشار روغن موتور بیش از حد کاهش یابد، این چراغ روشن می‌شود.

3. چراغ هشدار دمای بیش از حد آب خنک‌کاری

اگر دمای موتور بیش از حد مجاز افزایش یابد، این چراغ روشن می‌شود.

4. چراغ نشانگر کروز کنترل

این چراغ برای نشان دادن وضعیت کاری سیستم کروز کنترل بوده و زمانیکه سوئیچ باز است، روشن می‌شود.

5. چراغ هشدار وضعیت کاری سیستم Start-Stop

این چراغ وضعیت کاری سیستم Start-Stop را نشان می‌دهد. زمانیکه سیستم فعال است، چراغ نشانگر سبز روشن خواهد شد و زمانیکه سیستم غیرفعال است، چراغ نشانگر زرد روشن خواهد شد.

6. چراغ هشدار باز بودن کمربند ایمنی

اگر کمربند ایمنی راننده بسته نشده باشد، این چراغ روشن می‌شود.

اگر کمربند ایمنی سمت شاگرد بسته نشده باشد، این چراغ روشن می‌شود.

7. چراغ نشانگر عیب در کیسه هوا

در زمان بروز عیب در سیستم کیسه هوا، این چراغ روشن خواهد شد.

8. چراغ آلایندگی موتور

اگر در سیستم موتور عیبی بروز کند اما ایمنی رانندگی تحت تاثیر قرار نگیرد، این چراغ روشن شده یا چشمک می‌زند.

9. چراغ نشانگر عیب موتور (چراغ چک)

اگر در سیستم موتور عیبی بروز کند که ایمنی رانندگی را تحت تاثیر قرار دهد، این چراغ روشن شده یا چشمک می‌زند.

10. چراغ نشانگر عیب EPS

در صورت بروز خرابی در سیستم فرمان برقی، این چراغ روشن خواهد شد.

11. چراغ نشانگر عیب ESP

در صورت بروز خرابی در سیستم ESP که سبب عملکرد غیرعادی آن شود، این چراغ روشن خواهد شد.

12. چراغ هشدار خاموش بودن ESP

زمانیکه سیستم ESP خاموش شده باشد، این چراغ روشن می‌شود.

13. چراغ هشدار ترمز پارک

زمانیکه ترمز دستی کشیده شده یا در صورت بروز خرابی در سیستم EBD، این چراغ روشن خواهد شد.

14. چراغ سیستم ایموبیلایزر

زمانیکه سوئیچ بسته بود و سیستم ایموبیلایزر فعال است، این چراغ چشمک می‌زند.

اگر سیستم ایموبیلایزر خراب شود، این چراغ روشن خواهد شد.

15. چراغ هشدار عدم وجود کلید در سیستم PEPS

KEY

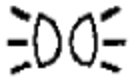
زمانیکه موتور روشن باشد و کلید خارج از محدودهٔ موثر باشد، این چراغ روشن می‌شود.

16. چراغ نشانگر عیب در سیستم PEPS

PEPS

در صورت بروز عیب در سیستم PEPS، این چراغ روشن خواهد شد.

17. نشانگر روشن بودن چراغ کوچک و چراغ جلو



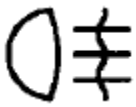
نشانگر روشن بودن چراغ کوچک

نشانگر روشن بودن نور پایین

نشانگر روشن بودن نور بالا

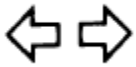
18. چراغ نشانگر روشن بودن مه‌شکن جلو و عقب

نشانگر روشن بودن مه‌شکن جلو



نشانگر روشن بودن مه‌شکن عقب

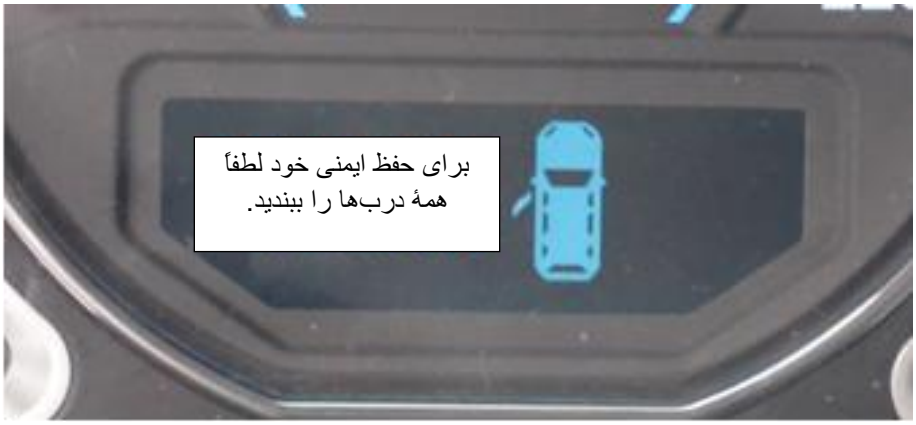
19. چراغ نشانگر راهنما



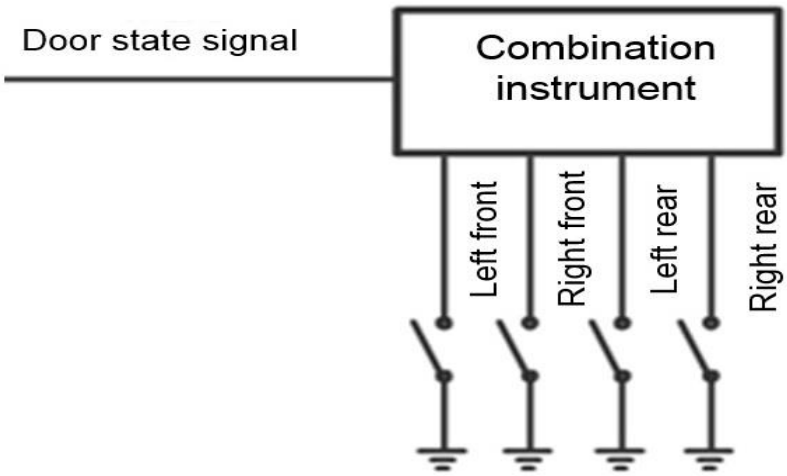
چراغ‌های نشانگر راهنمای چپ و راست

4.2 وظایف صفحه آمپر

4.2.1 نشانگر وضعیت درب‌ها و خروجی سیگنال وضعیت درب‌ها

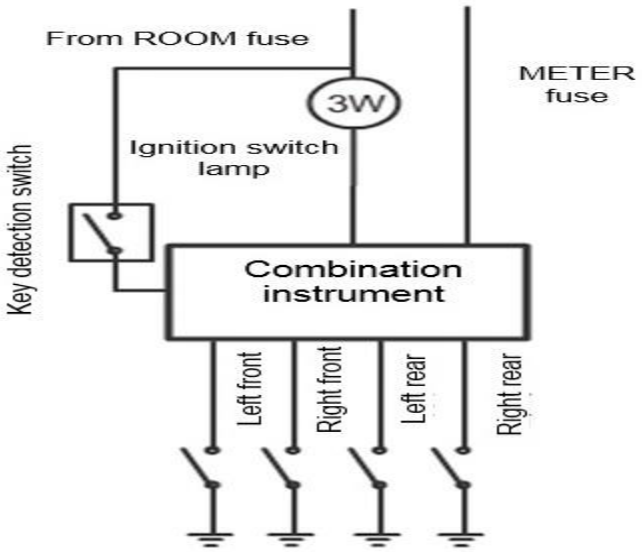


صفحه آمپر سیگنال‌های مستقلی را چهار درب دریافت کرده تا نمایشگر وضعیت درب‌ها روی صفحه آمپر را کنترل کند.



صفحه آمپر اطلاعات خروجی درب‌ها را نیز دارد و برای کنترل چراغ سقفی داخل، سیگنال‌هایی را به واحد ریموت کنترل ارسال می‌کند.

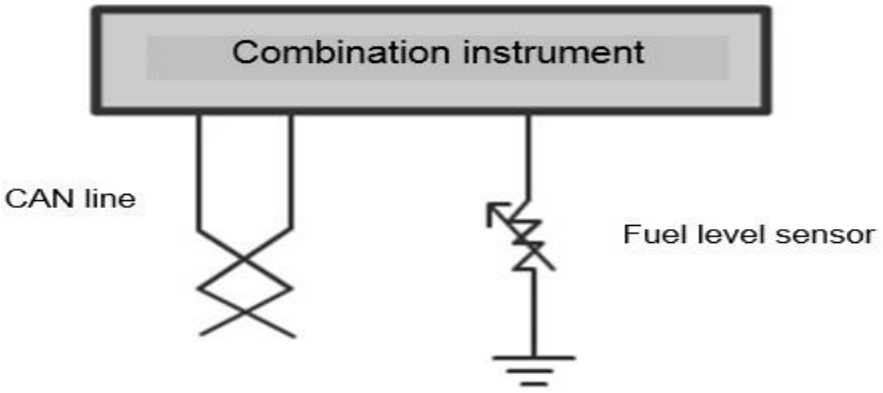
4.2.2 کنترل چراغ سوئیچ و هشدار سوئیچ



صفحه آمپر برای کنترل چراغ سوئیچ (سوئیچ اصلی) اطلاعات وضعیت درب‌ها و اطلاعات تحریک مثبت مربوط به سوئیچ تشخیص کلید را دریافت می‌کند.

صفحه آمپر به‌منظور کنترل هشدار کلید، از سیگنال فیوز نشانگرها (METER)، سیگنال سوئیچ موقعیت کلید و سیگنال وضعیت درب‌ها استفاده می‌کند.

4.2.3 ریست کردن مسافت پیموده شده و نمایش مصرف سوخت



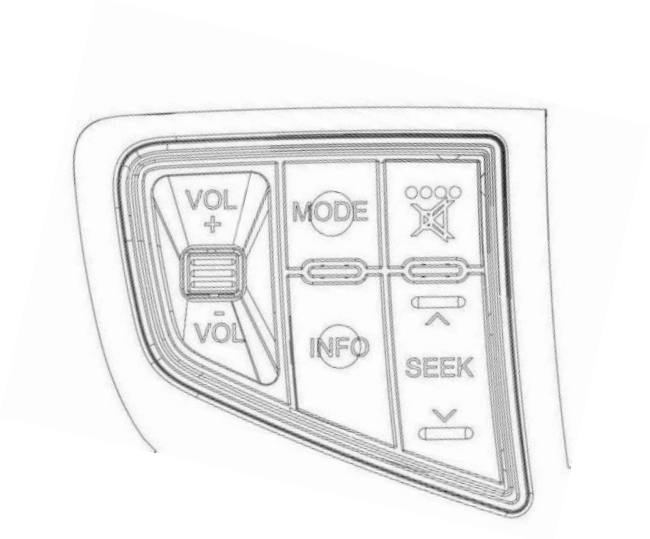
برخی از مدل‌های S7 به کامپیوتر هوشمند سفر با قابلیت نمایش مصرف سوخت مجهز می‌باشند. صفحهٔ نمایشگر روی صفحه آمپر می‌تواند میزان مصرف سوخت لحظه‌ای و کیلومتر باقیماند را نمایش دهد.

برای محاسبهٔ مصرف سوخت، صفحه آمپر از طریق شبکهٔ CAN اطلاعات پالس تزریق سوخت را از ECU موتور دریافت می‌کند.

بعلاوه صفحه آمپر برای محاسبهٔ مصرف سوخت لحظه‌ای، اطلاعات سرعت خودرو را توسط شبکهٔ CAN از ESP یا ABS دریافت می‌کند.

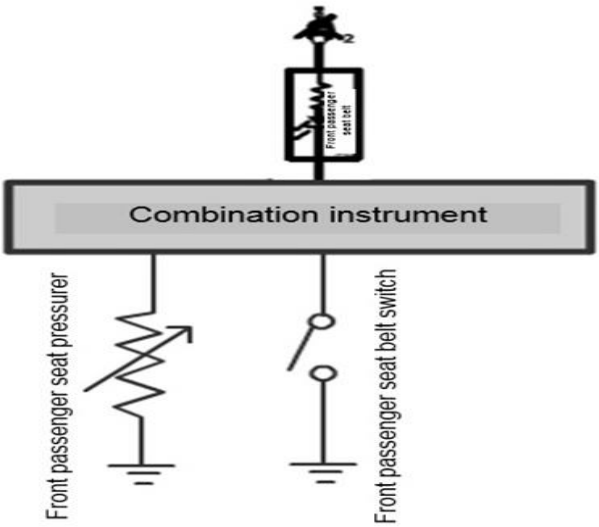
زمانیکه اطلاعات مصرف سوخت بدست آمد، با اطلاعات دریافتی از سنسور سطح سوخت ترکیب شده تا مسافت پیموده شده محاسبه شود.

زمانیکه دکمهٔ تنظیم از روی صفحه آمپر برداشته شود، با فشردن دکمهٔ INFO روی غربیلک فرمان می‌توان اطلاعاتی همچون نمایش مسافت پیموده شده و مصرف سوخت لحظه‌ای را تغییر داد.



با فشردن و نگه‌داشتن دکمهٔ INFO می‌توان مسافت پیموده شده را ریست کرد.

4.2.4 اصول کارکرد سیستم هشدار باز بودن کمربند ایمنی سمت شاگرد



در مدل‌های S7، چراغ هشدار باز بودن کمربند ایمنی سمت شاگرد توسط صفحه آمپر کنترل می‌شود، که برای کنترل این چراغ هشدار سیگنال‌هایی را از یک سنسور فشار و یک سوئیچ کمربند ایمنی دریافت می‌کند.

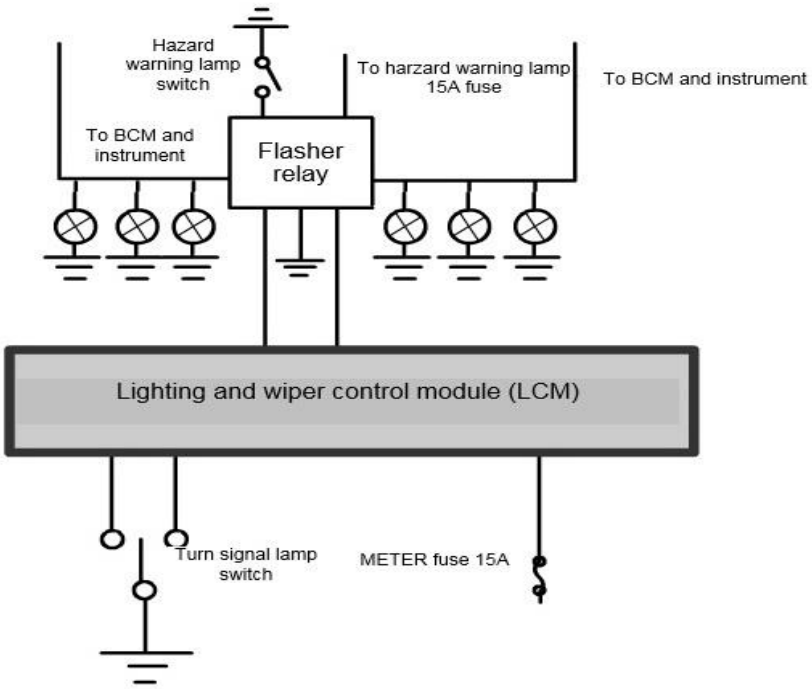
چراغ نشانگر روی صفحه آمپر نشان می‌دهد که کمربند ایمنی سمت شاگرد بسته نشده است. زمانیکه سوئیچ باز می‌شود اگر یک فرد بالغ (با وزن 48Kg یا بیشتر) روی صندلی سمت شاگرد نشسته باشد و کمربند ایمنی باز باشد، چراغ هشدار روشن می‌ماند تا زمانیکه کمربند بسته شود.

کنترل روشنایی و برف پاک‌کن

5.1 مقدمه

در مدل‌های S7، LCM ها اختصاصاً برای کنترل روشنایی و برف پاک‌کن‌ها می‌باشند. از آنجایی‌که تمام سوئیچ‌ها دارای سیگنال ورودی بوده و دیگر جریان برق از کنتاکت‌های سوئیچ عبور نمی‌کند، قابلیت اطمینان بهبود یافته و عمرکاری افزایش یافته است.

5.2 کنترل چراغ‌های هشدار و چراغ‌های راهنما



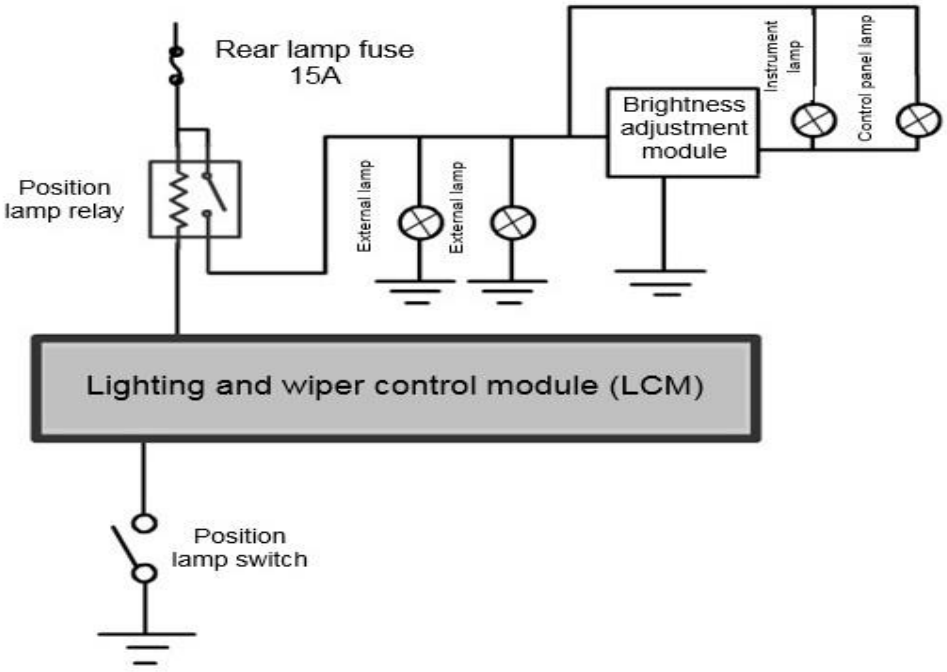
LCM (واحد کنترل روشنایی) برای کنترل چراغ‌های راهنمای چپ و راست، اطلاعات سوئیچ چراغ راهنما و سیگنال IG (سوئیچ اصلی) را دریافت می‌کند.

برای عملکرد چراغ‌های نشانگر صفحه آمپر، سیگنال‌های الکتریکی راهنمای چپ و راست تواماً به صفحه آمپر منتقل می‌شود.

کنترل فلاشر مستقیماً به LCM مربوط نیست. پس از دریافت سیگنال تحریک منفی از سوئیچ فلاشر، رلهٔ فلاشر مستقیماً چراغ‌های راهنمای دو طرف را کنترل می‌کند.

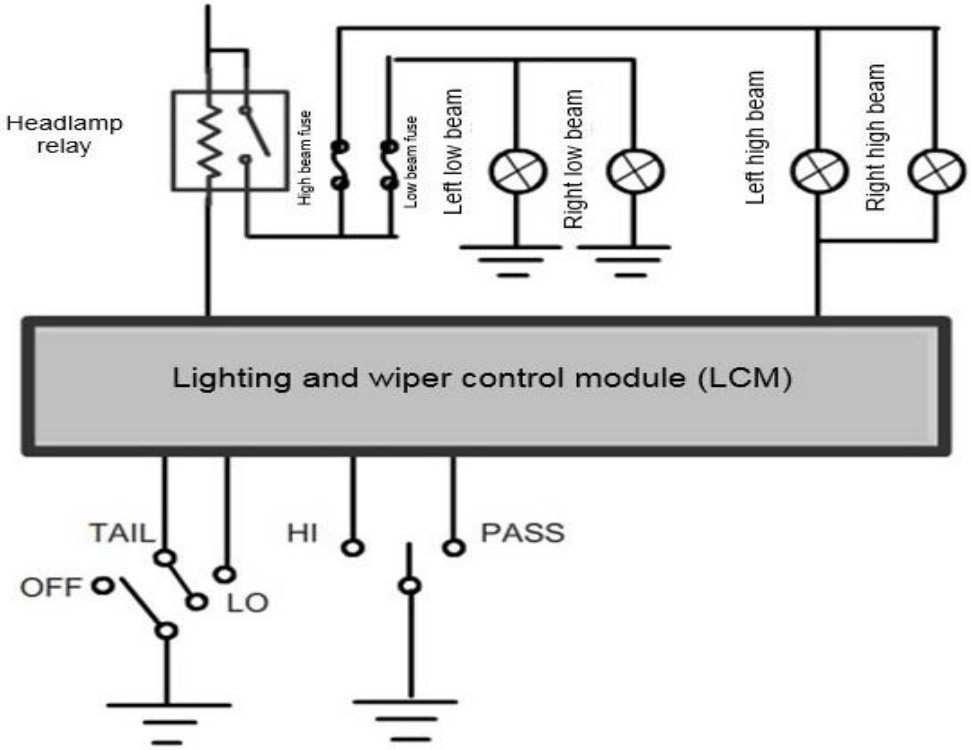
سیم اتصال بین "چراغ‌های راهنمای چپ و راست" و BCM برای فلاش زدن در زمان باز و بسته شدن درب‌ها است.

5.3 کنترل چراغ‌های کوچک



LCM پس از دریافت سیگنال تحریک منفی از چراغ کوچک (Position Lamp) عملکرد رلهٔ چراغ کوچک را کنترل می‌کند. پس از فعال شدن رلهٔ چراغ کوچک، برق مثبت به چراغ‌های کوچک خارجی و همچنین واحد کنترل ارتفاع روشنایی و نشانگرها و روشنایی صفحه آمپر می‌رسد. واحد تنظیم ارتفاع از طریق ترانزیستور داخلی، اتصال بدنهٔ (برق منفی) روشنایی نشانگرها و صفحه آمپر را به منظور تنظیم روشنایی آنها کنترل می‌کند.

5.4 کنترل چراغ‌های جلو

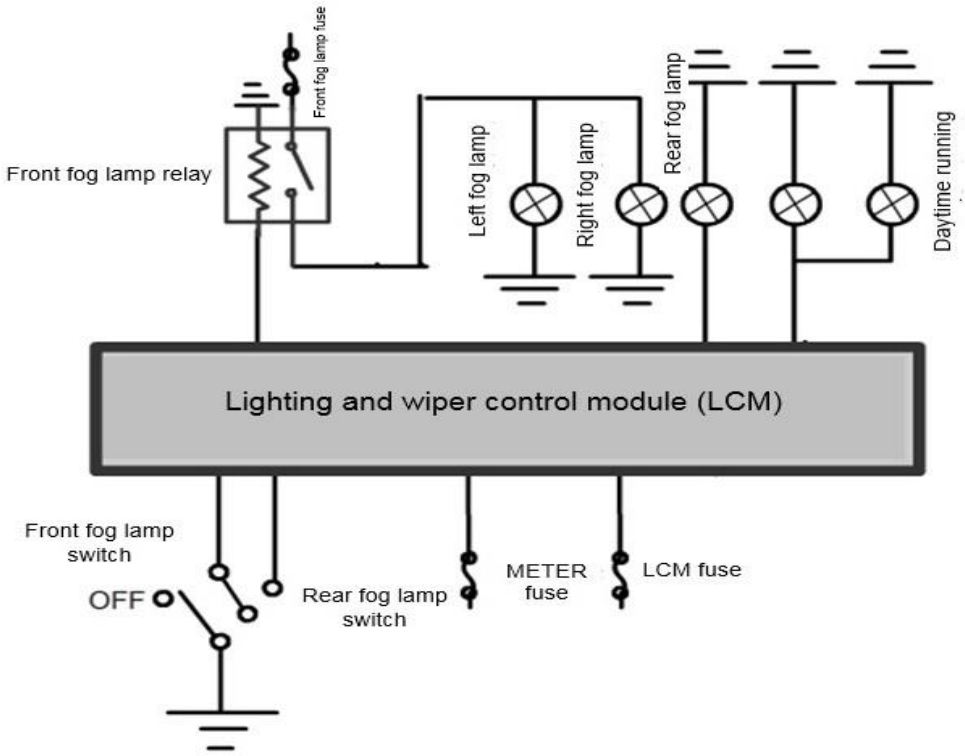


سیگنال‌های دریافتی توسط LCM شامل : سیگنال چراغ کوچک، سیگنال چراغ جلو، سیگنال تعویض نور بالا و سیگنال نور بالا لحظه‌ای می‌باشد.

پس از دریافت سیگنال روشن شدن چراغ جلو، LCM عملکرد رلهٔ چراغ جلو را کنترل کرده تا نور پایین را روشن کند. پس از دریافت سیگنال نور بالا، LCM با اتصال بدنه کردن چراغ نور بالا، نور بالا را روشن می‌کند.

در زمان فعال شدن نور بالا لحظه‌ای، رلهٔ چراغ جلو فعال شده و در داخل LCM چراغ نور بالا اتصال بدنه می‌شود.

5.5 کنترل چراغ‌های مه‌شکن جلو/عقب و چراغ‌های روشنایی روز



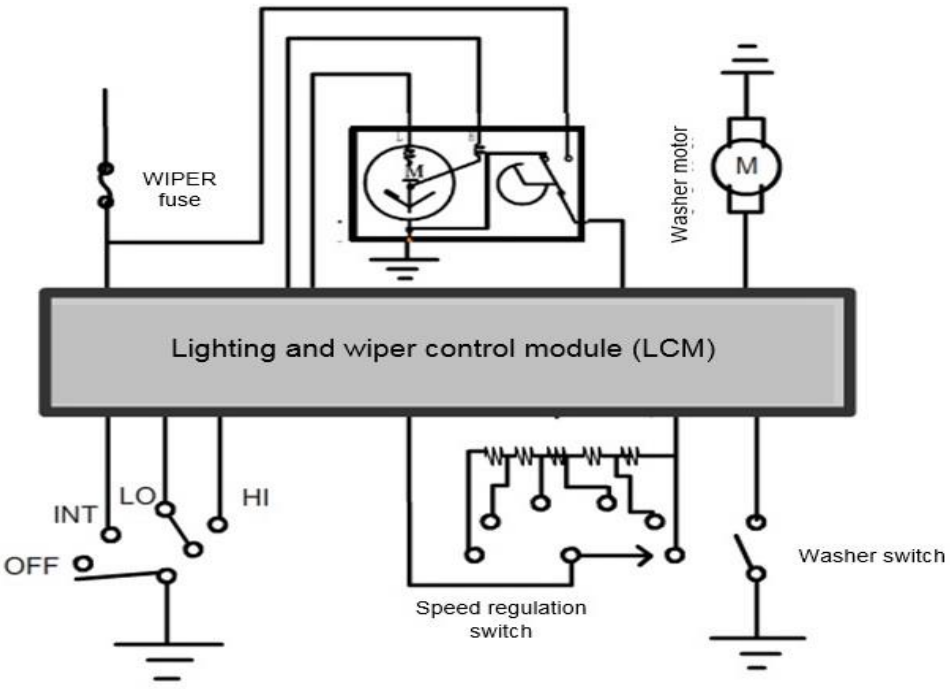
پس از دریافت سیگنال سوئیچ مه‌شکن جلو، LCM عملکرد رلهٔ چراغ مه‌شکن جلو را برای روشن کردن آن کنترل می‌کند.

زمانیکه مه‌شکن عقب روشن شده، LCM باید سیگنال مه‌شکن جلو را نیز دریافت کند تا مه‌شکن عقب را روشن کند. برخلاف چراغ مه‌شکن جلو، چراغ مه‌شکن عقب دارای رلهٔ خارجی نیست و LCM چراغ مه‌شکن عقب را مستقیماً از طریق ترانزیستور داخلی کنترل می‌کند.

کنترل چراغ روشنایی روز ساده‌تر است. زمانیکه LCM سیگنال IG سوئیچ را دریافت کند، چراغ روشنایی روز روشن می‌شود.

5.6 کنترل برف پاک‌کن‌ها

5.6.1 کنترل برف پاک‌کن جلو



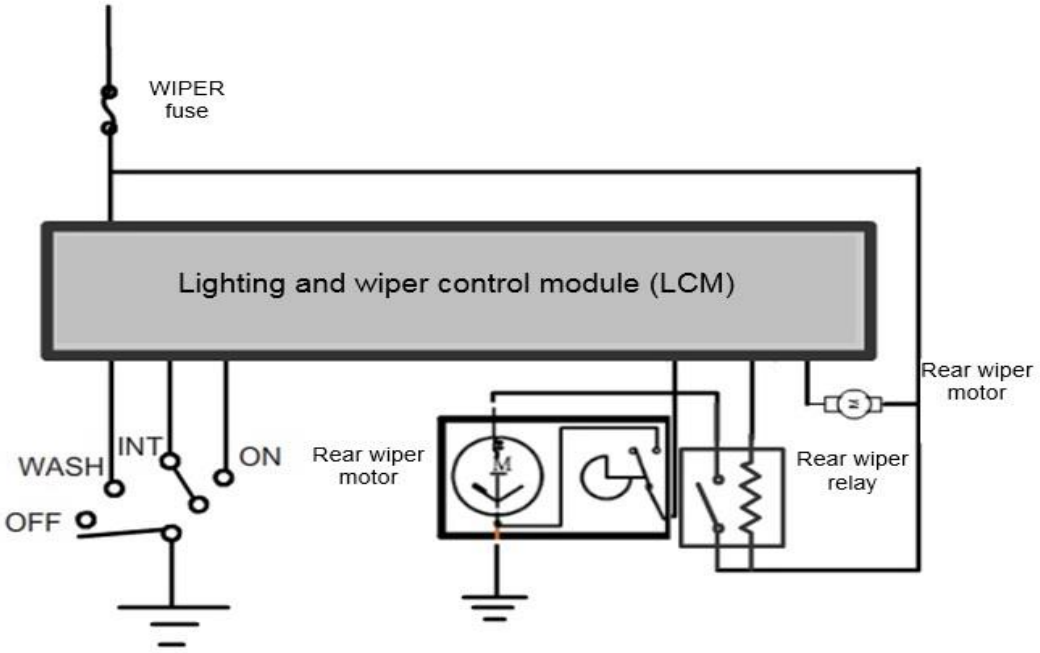
به‌منظور کنترل حالت متناوب، سرعت پایین و سرعت بالای موتور برف پاک‌کن، LCM از طریق 3 سیم سیگنال‌های INT، LO و HI را دریافت می‌کند.

برگشت موتور به وسیلهٔ پتانسیل الکتریکی یک از سیم‌های سیگنال کنترل شده است. زمانیکه سیم سیگنال در در وضعیت پتانسیل پایین است، موتور متوقف می‌شود. اگر سیم سیگنال در وضعیت پتانسیل بالا باشد، موتور حرکت می‌کند تا زمانیکه سیم سیگنال به وضعیت پتانسیل پایین برود.

LCM همچنین برای کنترل فواصل حالت متناوب موتور، از یک مقاومت متغیر سیگنال دریافت می‌کند.

کنترل موتور شیشه‌شوی ساده‌تر است. LCM برای کنترل کارکرد موتور به صورت مستقیم و چرخش همزمان موتور برف پاک‌کن برای چند ثانیه، یک سیگنال پتانسیل پایین را به صورت مستقیم دریافت می‌کند.

5.6.2 کنترل برف پاک‌کن عقب



پس از دریافت سیگنال سوئیچ موتور شیشه‌شوی، LCM راه‌اندازی موتور شیشه‌شوی را مستقیماً کنترل می‌کند.

پس از دریافت سیگنال INT، LCM به صورت متناوب رلهٔ برف پاک‌کن عقب را کنترل می‌کند.

پس از دریافت سیگنال ON، LCM برای راه‌اندازی رلهٔ برف پاک‌کن عقب و ادامه کار آن، واحد را کنترل می‌کند.

اگر موتور قادر به بازگشت به حالت اولیه نباشد، LCM یک سیگنال پتانسیل بالا را دریافت کرده، به طوریکه موتور به کار ادامه می‌دهد تا یک سیگنال پتانسیل پایین دریافت کند.

قفل مرکزی و قفل درب با ریموت کنترل

6.1 قفل با ریموت کنترل

6.1.1 شرح عملکرد

1. قفل شدن درب با ریموت

زمانیکه دکمهٔ روی ریموت (Transmitter) فشرده شود، چراغ راهنما یکبار چشمک می‌زند. چراغ داخلی برای 3 ثانیه روشن شده و به آهستگی خاموش می‌شود و همهٔ درب‌ها قفل خواهد شد.

2. باز شدن درب با ریموت کنترل

زمانیکه دکمهٔ روی ریموت فشرده شود، چراغ راهنما دو بار چشمک می‌زند. چراغ داخلی برای 15 الی 17 ثانیه روشن شده و سپس بلافاصله خاموش می‌شود و همهٔ درب‌ها باز می‌شوند.

3. عیب در قفل شدن درب با ریموت

- اگر همهٔ درب‌ها یا یکی از آنها به خوبی بسته نشده باشد، زمانیکه دکمهٔ روی ریموت فشرده شود، چراغ راهنما یکبار چشمک خواهد زد، همهٔ درب‌ها بلافاصله قفل و باز شده و در همان زمان بوق یکبار به صدا در خواهد آمد.

- اگر همهٔ درب‌ها یا یکی از آنها به خوبی بسته نشده باشد، زمانیکه اهرم قفل درب راننده به فشرده می‌شود درب‌ها قفل خواهد شد و سپس بلافاصله به صورت اتوماتیک باز می‌شود.

4. قفل ثانویه

- بعد از اینکه دکمهٔ روی ریموت فشره شد (به شرط آنکه همهٔ درب‌ها و صندوق به خوبی بسته باشد) اگر درب و صندوق باز نباشد و سوئیچ به مدت 40±2Sec باز نشود، همهٔ درب‌ها پس از 40±2Sec به صورت اتوماتیک قفل شده و همزمان چراف راهنما یکبار چشمک می‌زند.
- بعد از اینکه دکمهٔ روی ریموت فشرد شد (به شرط آنکه همهٔ درب‌ها و صندوق به خوبی بسته باشد) اگر یکی از درب‌ها یا صندوق هنوز باز باشد یا سوئیچ به مدت 40±2Sec باز شود، قفل اتوماتیک درب‌ها غیرفعال می‌شود.

5. زمانیکه سوئیچ باز شود (در وضعیت ON باشد) ریموت کنترل عمل نمی‌کند.

6. قفل وابسته به سرعت خودرو

- به شرط آنکه درب‌ها و صندوق به خوبی بسته باشند، زمانیکه سرعت خودرو بیشتر از 20km/h شود درب‌ها به صورت اتوماتیک بسته خواهد شد.
- زمانیکه سرعت خودرو بیشتر از 20km/h شود، اگر اهرم قفل درب راننده برای باز کردن فشرده شود اما درب باز نشود، درب‌ها بعد از 2 ثانیه به صورت اتوماتیک قفل خواهد شد.
- زمانیکه خودرو با موتور روشن متوقف است، اگر اهرم قفل درب راننده فشرده شود همین که سرعت خودرو دوباره بیشتر از 20km/h شود، درب‌ها به صورت اتوماتیک قفل خواهد شد.

7. کنترل سوئیچ

- اگر سوئیچ باز باشد و یک درب به خوبی بسته نشده باشد، زمانیکه اهرم قفل درب راننده فشرده شود درب‌ها قفل شده و سپس بلافاصله به صورت اتوماتیک باز می‌شود.
- زمانیکه سوئیچ باز باشد و و اهرم قفل درب راننده در وضعیت قفل باشد، اگر هر یک از درب‌ها باز شود، درب‌ها قفل نخواهد شد.

- زمانیکه درب‌ها قفل باشد اگر سوئیچی که باز است بسته شود (از وضعیت ON به OFF چرخانده شود) درب‌ها به صورت اتوماتیک باز خواهند شد.

8. کنترل چراغ داخلی

- وقتی سوئیچ بسته است، زمانیکه خودرو با ریموت قفل می‌شود چراغ داخلی برای 3 ثانیه روشن خواهد شد و سپس به آرامی (در 2 ثانیه) خاموش می‌شود. وقتی سوئیچ باز است، زمانیکه خودرو با ریموت قفل می‌شود چراغ داخلی به آرامی (در 2 ثانیه) خاموش می‌شود.
- زمانیکه درب خودرو با ریموت باز می‌شود، چراغ داخلی به آرامی در 3 ثانیه روشن خواهد شد و برای 15 ثانیه روشن می‌ماند و سپس به آرامی (در 2 ثانیه) خاموش می‌شود.
- زمانیکه همهٔ درب‌ها بسته بوده و سوئیچ باز باشد، چراغ داخلی به آرامی خاموش خواهد شد (بجز در وضعیت سوئیچ بسته)

- زمانیکه وضعیت ACC از ON به OFF برسد، چراغ داخلی به آرامی در 3 ثانیه روشن خواهد شد. برای 15 ثانیه روشن می‌ماند و سپس به آرامی خاموش می‌شود (در 2 ثانیه)
- اگر هرکدام از درب‌ها به خوبی بسته نشده باشد، چراغ داخلی دایماً روشن می‌ماند.
- نحوهٔ کنترل صندوق : زمانیکه ACC خاموش بوده و چراغ داخلی درب روشن است، وقتی صندوق عقب باز و سپس بسته می‌شود، چراغ داخلی به آرامی (در 2 ثانیه) خاموش نخواهد شد. اگر در زمانیکه چراغ داخلی خاموش است صندوق عقب باز شود، چراغ داخلی به آرامی در 3 ثانیه روشن خواهد شد و روشن باقی خواهد ماند. بعد از بسته شدن صندوق عقب، چراغ داخلی به آرامی (در 2 ثانیه) خاموش خواهد شد.

نکته: در وضعیت ON، چراغ داخلی به آرامی روشن نمی‌شود اما چراغ داخلی همیشه به آرامی (در 2 ثانیه) خاموش خواهد شد.

9. محافظت توسط قفل مرکزی : زمانیکه خط بررسی قفل مرکزی قطع شده و درب‌ها به خوبی بسته است:

- اگر دکمهٔ روی ریموت فشرده شود، چراغ راهنما یکبار چشمک خواهد زد، همهٔ درب‌ها بلافاصله قفل شده و سپس باز می‌شوند و همزمان بوق یکبار به صدا در می‌آید. بعد از آن برای 5

عملیات باز کردن درب (Unlocking Operation) متوالی، هیچ سیگنالی برای باز کردن درب خارج نخواهد شد و بوق در 3 عملیات باز کردن درب آخر به صدا در خواهد آمد.

- زمانیکه وضعیت ACC روشن یا خاموش شود، برای 5 عملیات باز کردن درب (Unlocking Operation) متوالی، هیچ سیگنالی برای باز کردن درب خارج نخواهد شد و بوق در 3 عملیات باز کردن درب آخر به صدا در خواهد آمد.

10. زمانیکه برق مثبت به واحد اصلی رسیده، پس از تشخیص قفل بودن درب‌ها، درب‌ها به صورت اتوماتیک باز خواهند شد.

11. کنترل عملکرد صندوق عقب:

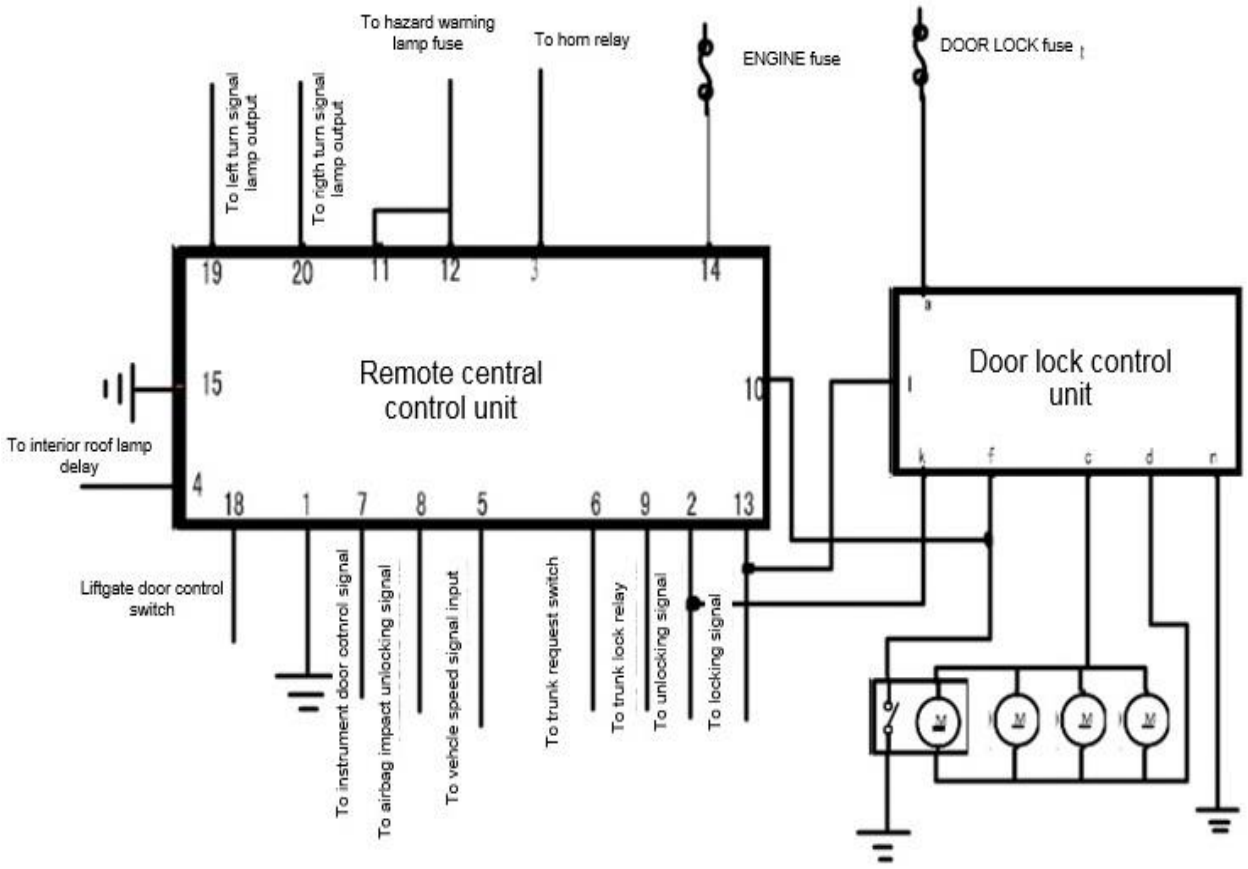
- در زمان حرکت خودرو (فرکانس سیگنال سرعت خودرو 3-240Hz است) یا در وضعیت قفل بودن، وقتی سوئیچ صندوق عقب فشرده شود صندوق عقب نمی‌تواند باز شود.

- بعد از اینکه دکمهٔ باز کردن درب‌ها روی ریموت فشرده شد، اگر سوئیچ صندوق عقب در 40 ثانیه فشرده شود صندوق عقب می‌تواند باز شود.
- اگر درب سمت راننده باز باشد، زمانیکه سوئیچ صندوق عقب فشرده شود، صندوق می‌تواند باز شود.

12. باز شدن درب در زمان تصادف

اگر سوئیچ اصلی باز بوده و اهرم قفل درب راننده نیز قفل باشد، زمانیکه خودرو تحت ضربهٔ مشخصی قرار می‌گیرد، قفل مرکزی درب‌ها را به صورت اتوماتیک باز می‌کند (سیگنال تحریک منفی است و زمان تحریک 200±10ms می‌باشد).

6.1.2 بررسی مدار برقی



بررسی مدار واحد ریموت کنترل به شرح ذیل می‌باشد.

از مدار برقی مشخص است که واحد ریموت کنترل دارای دو پایه برق مثبت و دو پایه اتصال بدنه (برق منفی) است. اگرچه لطفاً توجه شود که فیوز موتور تنها برای دریافت سیگنال IG بکار رفته است. زمانیکه سوئیچی که باز است بسته می‌شود، واحد ریموت کنترل درب‌ها را باز می‌کند.

پایهٔ #3 به رلهٔ بوق برای هشدار صوتی متصل شده است.

پایه‌های #19 و #20 برای هشدار فلاش زدن (Flashing) به چراغ راهنما متصل شده‌اند.

پایهٔ #4 به سوئیچ تاخیر لامپ سقفی متصل شده تا بعد از بسته شدن درب‌ها چراغ سقفی را خاموش کند.

پایهٔ #18 به سوئیچ کنترل صندوق عقب برای کنترل قفل کردن آن متصل شده است. اگر صندوق عقب بسته نشده باشد، درب‌ها نمی‌تواند قفل شوند.

پایهٔ #7 از صفحه آمپر به سیگنال کنترل درب متصل شده است. این پایه تاخیر چراغ سقفی را کنترل کرده و بعد از قفل شدن درب‌ها توسط قفل مرکزی، وضعیت آن‌ها را بررسی می‌کند.

پایهٔ #8 به سیگنال باز شدن کیسه هوا متصل شده است. هنگامیکه کیسه هوا عمل می‌کند، این پیه قفل مرکزی را باز می‌کند.

پایهٔ #5 از ESP یا ABS به سیگنال سرعت خودرو متصل شده است تا سرعت خودرو برای قفل کردن درب‌ها را تشخیص دهد.

پایهٔ #6 به سوئیچ صندوق عقب متصل شده است. این پایهٔ بعد از دریافت سیگنال تحریک منفی صندوق عقب، رله را برای باز کردن صندوق عقب فعال می‌کند.

پایهٔ #9 برای کنترل رلهٔ صندوق عقب بکار رفته است.

پایه‌های #2 و #13 برای دریافت سیگنال باز و بسته شدن از سوئیچ قفل مرکزی استفاده شده‌اند، که تحریک هر دو منفی است.

پایهٔ #10 به منظور نمایش وضعیت سوئیچ اتصال (Linked Switch) استفاده شده است. زمانیکه سیگنال بسته شدن درب دریافت شده یا خودرو به صورت دستی قفل شود، این پایه وجود عیب در قفل شدن درب‌ها را هشدار می‌دهد.

6.1.3 هماهنگ‌سازی (Matching) ریموت کنترل‌ها

یک واحد می‌تواند با ریموت کنترل هماهنگ شود.

1. زمانیکه درب‌ها و صندوق عقب بسته هستند، درب را دوبار باز و بسته کنید (باز، بسته، و باز) و سپس درب را باز رها کنید.

2. سوئیچ اصلی را برای 5 مرتبه باز و بسته کنید (On، Off، On، Off، On، Off، On، Off، On و Off) و در وضعیت Off قرار دهید. زمان کلی اینکار باید 2 ثانیه باشد و فاصلهٔ آن از مرحلهٔ قبلب باید کمتر از 5 ثانیه باشد.

3. برای وارد شدن به حالت هماهنگ‌سازی کد، راهنمای چپ و راست یکبار چشمک می‌زنند.

1) یکی از دکمه‌های روی ریموت کنترل اول را فشار دهید. بعد از تطبیق اولین کد، چراغ‌های راهنما (چپ و راست) یکبار چشمک می‌زنند.
2) یکی از دکمه‌های روی ریموت کنترل دوم را فشار دهید. بعد از تطبیق دومین کد، چراغ‌های راهنما (چپ و راست) یکبار چشمک می‌زنند.

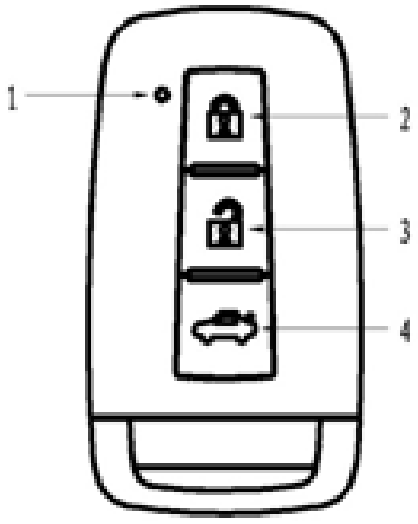
4. بعد از هماهنگ‌سازی دو مجموعه کد، اگر در 15 ثانیه سیگنالی از ریموت دریافت نشده و درب بسته باشد، حالت هماهنگ‌سازی کد کامل شده و چراغ‌های راهنما (چپ و راست) دوبار چشمک می‌زنند.

BCM 6.2

6.2.1 شرح عملکرد

در مدل‌های مجهز به سیستم استارت دکمه‌ای (Push-to-Start) سیستم دریافت ریموت کنترل با BCM یکپارچه شده است.

یک خودرو می‌تواند با 6 کلید هوشمند مطابقت داده شود.



1. چراغ نشانگر LED 2. دکمهٔ قفل کردن 3. دکمهٔ باز کردن درب 4. دکمهٔ باز کردن صندوق عقب

سیستم ریموت کنترل قادر است همهٔ درب ها و صندوق عقب را قفل کند. این سیستم همچنین هشدار اضطراری نیز ایجاد می‌کند. محدودهٔ عملکرد سیستم به شرایط محیط اطراف خودرو وابسته است.

سیستم ریموت کنترل درب در وضعیت زیر کار نمی‌کند :

زمانیکه سوئیچ اصلی باز است (ON Position) .

قفل کردن درب‌ها

1. دکمهٔ قفل ( ) روی کلید هوشمند را فشار دهید.
2. همهٔ درب‌ها قفل خواهد شد.

باز کردن درب‌ها

1. دکمهٔ باز کردن ( ) روی کلید هوشمند را فشار دهید.
2. همهٔ درب‌ها باز خواهد شد.

باز کردن صندوق عقب

سوئیچ اصلی را به وضعیت OFF بچرخانید و دکمهٔ باز کردن صندوق عقب ( ) را فشرده و برای بیشتر از 2 ثانیه نگه داشته تا صندوق عقب باز شود.

عملکرد تعیین موقعیت خودرو

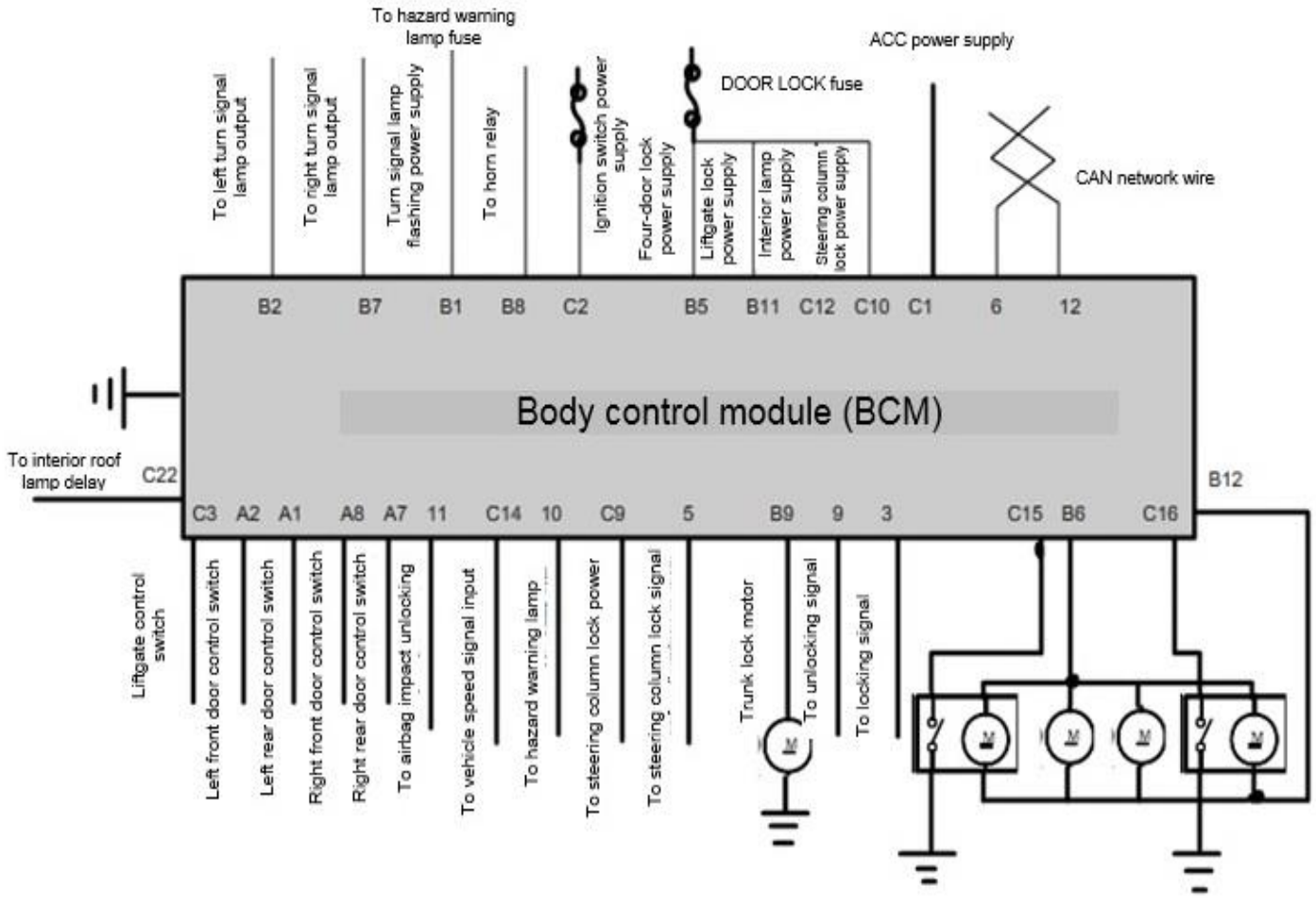
1. دکمهٔ قفل (🔒) روی کلید را فشرده و برای بیشتر از 2 ثانیه نگه دارید.
2. هشدار ایموبیلایزر برای 25 ثانیه به صورت مداوم به صدا در خواهد آمد.
3. هشدار بوق در شرایط زیر قطع خواهد شد :

- عملکرد برای بیشتر از 25 ثانیه فعال باشد.
- هر کدام از درب‌ها باز شود.
- هر کدام از دکمه‌های روی کلید فشرده شود.

عملکرد فلاشر و بوق

هر زمان درب‌ها و صندوق عقب باز یا بسته شوند، برای تایید فلاشر چشمک زده و بوق به صدا در خواهد آمد.

6.2.2 مدار برقی



پایه‌های B2 و B7 خروجی سیگنال چراغ راهنما در زمان باز و بسته شدن درب و صندوق می‌باشند.

پایهٔ B1 برق مثبت سیگنال چراغ راهنما است.

پایهٔ B8 به سیم‌های کنترل رلهٔ بوق متصل بوده و برای هشدار در زمان عیب در قفل شدن درب‌ها می‌باشد.

پایهٔ C2 سیگنال برق مثبت سوئیچ را دریافت می‌کند تا باز شدن کلید از ON به OFF را انجام دهد.

پایه‌های B5، B11، C12 و C10 برق مثبت موتورهای قفل چهار درب، موتور صندوق عقب، چراغ داخلی و قفل ستون فرمان را تامین می‌کنند.

پایهٔ C1 برق مثبت تجهیزات جانبی (ACC) را تامین می‌کند.

پایه‌های #6 و #11 برای سیگنال‌های شبکهٔ CAN هستند که به ترتیب به منظور ارتباط بین BCM و PEPS و کنترل قفل ستون فرمان عمل می‌کنند.

پایهٔ C22 برای کنترل تاخیر چراغ سقفی است.

پایه‌های C3، A2، A1، A8 و A7 به ترتیب برای دریافت سیگنال‌هایی از سوئیچ کنترل صندوق عقب، سوئیچ کنترل درب جلو چپ، سوئیچ کنترل درب جلو راست، سوئیچ کنترل درب عقب چپ، سوئیچ کنترل درب عقب راست می‌باشند. همهٔ این موارد سیگنالی از نوع برق منفی ارسال می‌کنند.

پایهٔ #11 به سیگنال ضربه متصل شده است و پایهٔ #10 خروجی سیگنال فلاشر می‌باشد. در زمان باز شدن درب‌ها در اثر تصادف، برای ایجاد هشدار، رلهٔ چراغ راهنما از طریق سیگنال سوئیچ فلاشر فعال می‌شود.

پایهٔ C14 به ورودی سیگنال سرعت خودرو متصل شده است تا عملکرد قفل شدن درب‌ها نسبت به سرعت خودرو را انجام دهد.

پایهٔ C9 برق مثبت قفل ستون فرمان است.

پایهٔ #5 برای بازخورد (Feedback) قفل ستون فرمان است.

پایهٔ B9 خروجی موتور قفل صندوق عقب است.

پایه‌های #9 و #3 به ترتیب برای سیگنال‌های باز و بست سوئیچ قفل مرکزی درب جلو چپ هستند.

پایه‌های C15 و C16 برای سیگنال‌های وضعیت قفل‌های درب چپ و راست هستند.

پایه‌های B6 و B12 برای خروجی قفل مرکزی می‌باشند.

سیستم ورود به خودرو و استارت موتور بدون کلید (PEPS)

7.1 معرفی و اصول عملکرد PEPS

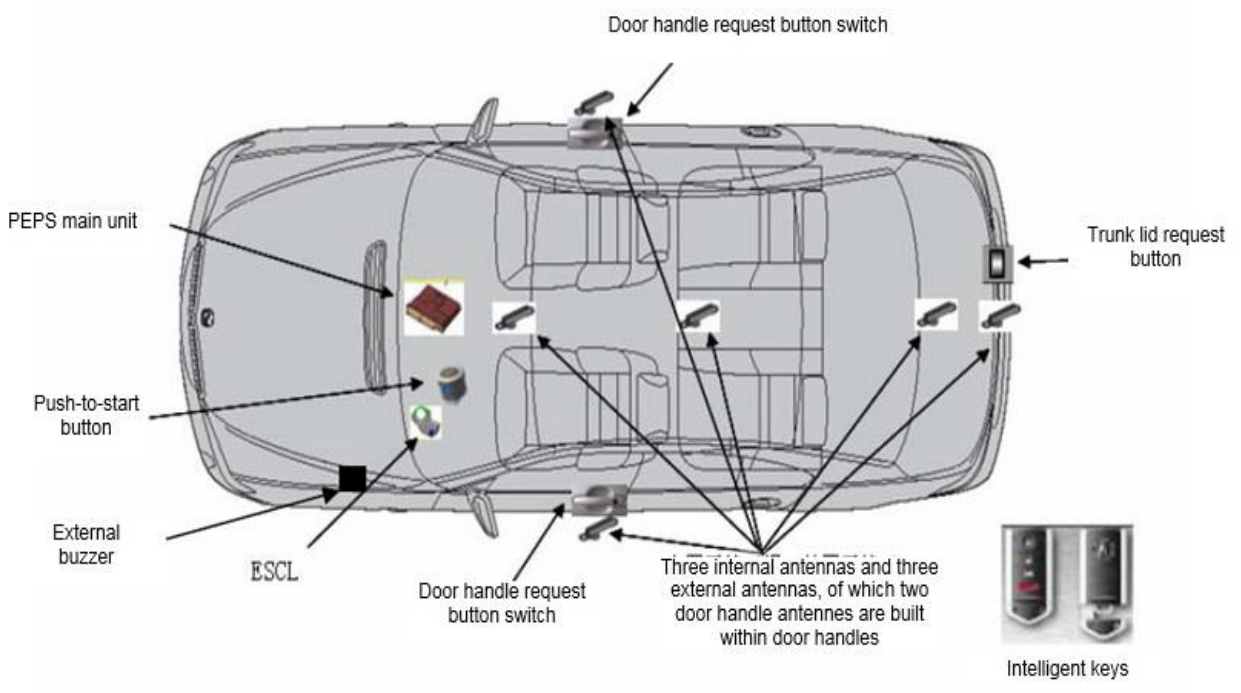
7.1.1 معرفی سیستم PEPS

سیستم Passive Entry and Passive Start – PEPS

سیستم PEPS به دو بخش تقسیم شده است که عبارتند از : ورود به خودرو (Passive Entry) و راه‌اندازی موتور (Passive Start). به عنوان یک تکنولوژی الکترونیکی خودرو که براساس سیستم ورود بدون کلید (RKE) توسعه یافته است، سیستم PEPS به عنوان نسل جدید سیستم ایموبیلایزر به سرعت در حال رشد بوده و در خودروها درحال متداول شدن است.

زمانیکه در محدودهٔ تعیین شده هستید با فشار آرامی روی یک دکمه می‌توانید درب خودرو را باز کرده و آن را روشن کنید بدون بیرون آوردن کلید که راحتی بالایی را برای راننده به همراه دارد.

7.1.2 اصول عملکرد سیستم PEPS



کارکرد کلید هوشمند تنها زمانی عملی است که فاصلهٔ بین کلید هوشمند و سوئیچ درخواست روی دستگیره درب (Request Switch)، در محدودهٔ عملکردی (1m) باشد.

اگر باتری کلید هوشمند ضعیف شده یا امواج رادیویی قوی در محدودهٔ عملکردی وجود داشته باشد، محد.دهٔ عملکردی کلید هوشمند باریک شده و احتمالاً کلید هوشمند عمل نخواهد کرد.

محدودهٔ عملکردی از تمام سوئیچ‌های درخواست 1m است.

قفل کردن درب‌ها

سوئیچ را ببندید (در وضعیت OFF قرار دهید) و کلید هوشمند را همراه داشته باشید.

همهٔ درب‌ها را ببندید.

سوئیچ درخواست روی دستگیره درب را فشار دهید (درب سمت راننده یا درب سمت شاگرد).

همهٔ درب‌ها قفل خواهند شد.

باز کردن قفل درب‌ها

کلید هوشمند را همراه داشته باشید.

سوئیچ درخواست روی دستگیره درب را فشار دهید (درب سمت راننده یا درب سمت شاگرد).

بعد از باز شدن قفل درب‌ها، اگر هیچکدام از موارد زیر در 40 ثانیه انجام نگیرد همهٔ درب‌ها به صورت اتوماتیک قفل خواهند شد:

- یکی از درب‌ها باز شود.
- سوئیچ اصلی فشرده شود.

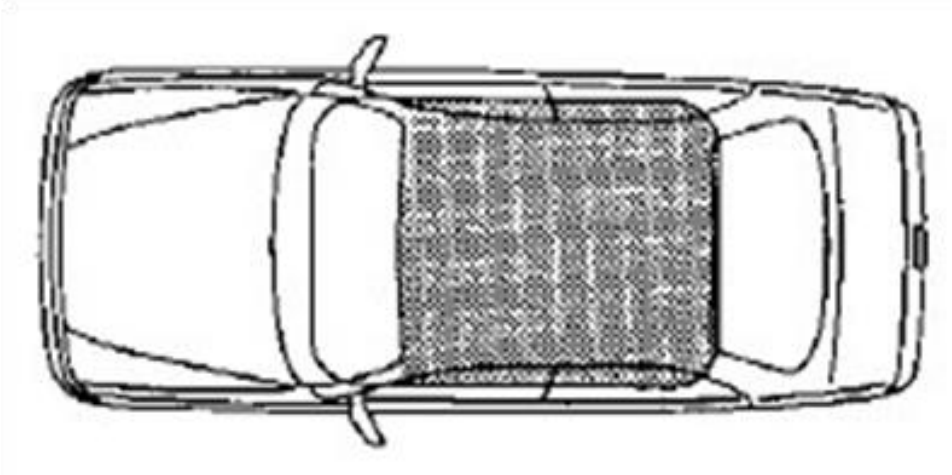
باز کردن قفل صندوق عقب

کلید هوشمند را همراه خود داشته باشید.

سوئیچ درخواست صندوق عقب را فشرده و بیشتر از 1 ثانیه نگه دارید.

صندوق عقب باز خواهد شد.

کلید هئشمند تنها زمانی می‌تواند برای روشن کردن موتور بکار رود که داخل محدودهٔ عملکردی مشخص که در شکل نشان داده شده است باشد (ناحیه هاشور خورده)



روشن کردن موتور

اهرم تعویض دنده را در وضعیت P یا N قرار دهید.

پدال ترمز را فشار دهید.

سوئیچ اصلی را یکبار فشار دهید.

هشدار :

موتور تنها زمانیکه اهرم تعویض دنده در وضعیت P یا N است، روشن می‌شود.

خاموش کردن موتور

سرعت خودرو کمتر از 5Km/h است.

اهرم تعویض دنده در وضعیت P است.

سوئیچ اصلی فشرده شده است.

موتور خاموش خواهد شد.

هشدار :

موتور تنها زمانیکه اهرم تعویض دنده در وضعیت P است، خاموش می‌شود.

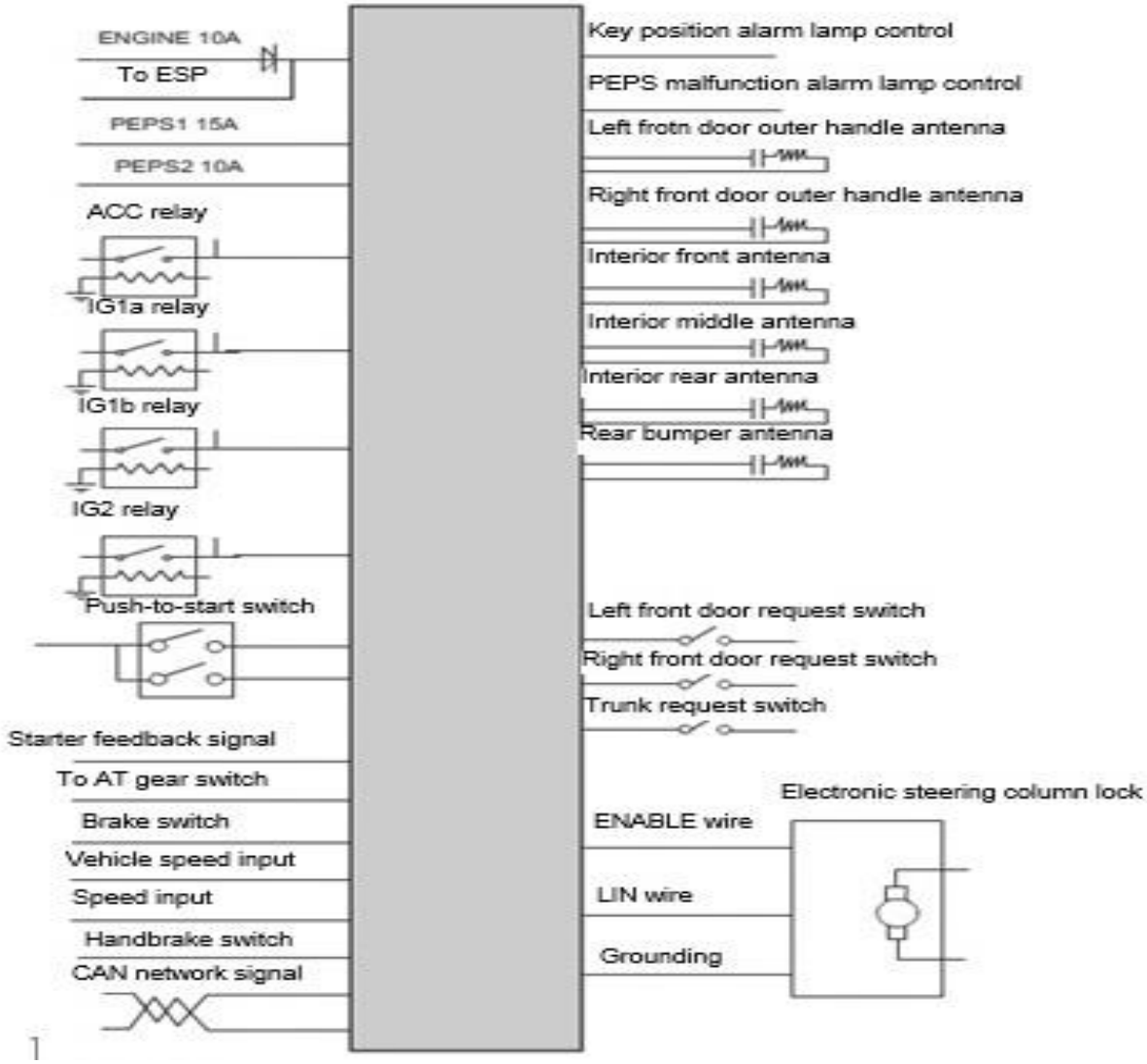
اگر شرایط خاموش شدن موتور فراهم نبود، در مواقع اضطراری در 3 ثانیه سوئیچ اصلی را 3 مرتبه فشرده یا سوئیچ اصلی را فشرده و برای 3 ثانیه نگه دارید تا موتور خاموش شود.

روشن کردن اضطراری موتور

اگر باتری کلید ضعیف شده یا مدار داخلی کلید معیوب باشد، یک تمهید جایگزین فراهم شده است.

سوئیچ اصلی را با ترمینال انتهای کلید فشار دهید تا موتور روشن شود.

7.۲ ساختار سیستم PEPS



7.2.1 معرفی ساختار سیستم PEPS

سیستم PEPS شامل بخش‌های زیر می‌باشد:

واحد کنترل PEPS، دکمهٔ Push-to-Start، قفل الکتریکی ستون فرمان (ESCL)، دکمهٔ درخواست دستگیره درب (جلو چپ، جلو راست، و صندوق عقب)، 6 آنتن (3 آنتن داخلی و 3 آنتن خارجی)، 2 کلید هوشمند، و جعبه رله.

7.2.2 کلیدها

کلیدها

1. کلید هوشمند شامل یک کلید مکانیکی

برای قفل کردن درب‌ها به صورت دستی می‌باشد.

2. به علاوه، داخل کلید یک ریموت (Transmitter)

تعبیه شده که برای روشن کردن موتور در وضعیت آماده بکار است.

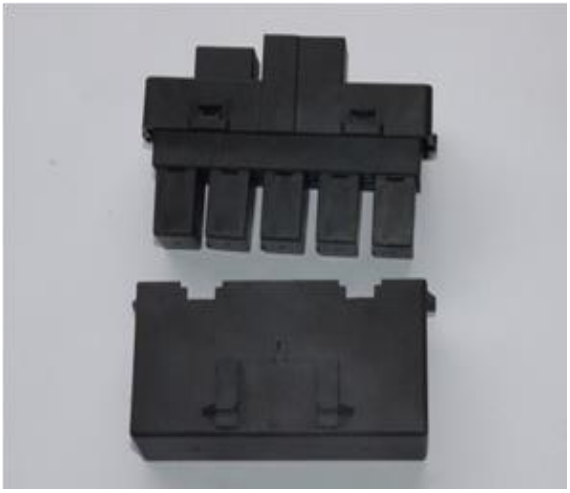
7.2.3 واحد کنترل PEPS

واحد کنترل PEPS

1. واحد کنترل سیستم PEPS در قسمت پشتی پنل کنترل سیستم تهویه نصب شده است.

2. واحد کنترل PEPS وظیفهٔ تأیید و تشخیص موقعیت کلید را بر عهده داشته و هستهٔ اصلی سیستم PEPS را تشکیل می‌دهد.

7.2.4 جعبه رلهٔ سیستم PEPS



جعبه رلهٔ سیستم PEPS

1. جعبه رلهٔ PEPS در بخش پایین و جلوی غربیلک فرمان نصب شده است.

2. جعبه رله شامل 5 رله می‌باشد، که 4 رله‌ای که واقعاً در حال کار هستند عبارتند از : رلهٔ ACC رلهٔ IG1a، رلهٔ IG1b، رلهٔ IG2.

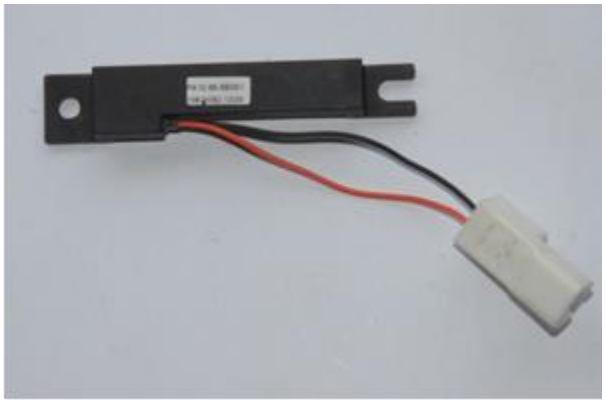
3. رلهٔ استارت داخل جعبه فیوز موتور نصب شده است.

وضعیت‌های عملکردی جعبه رله به شرح ذیل است.

شماره	وضعیت	شرایط عملکردی رله
1	OFF	کنتاکت‌های 5 رله باز هستند.
2	ACC	رلهٔ ACC فعال شده است.
3	ON	رله‌های ACC، IG1 و IG2 فعال شده‌اند.
4	حالت استارت	رله‌های IG1 و START فعال شده‌اند.
5	حالت روشن بودن موتور	مشابه وضعیت ON

7.2.5 آنتن تشخیص کلید

آنتن تشخیص کلید



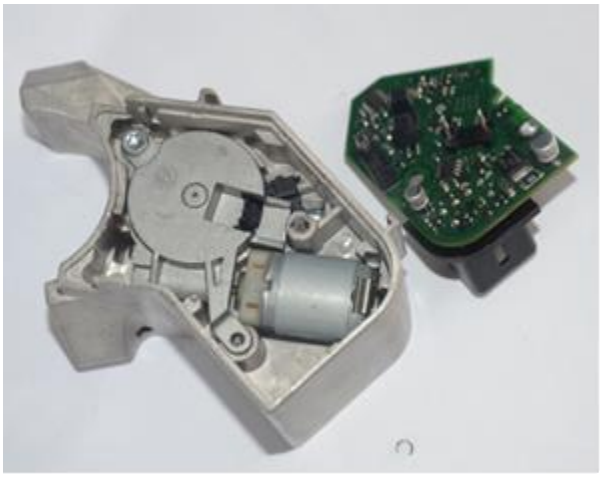
1. آنتن تشخیص کلید شامل یک سیم‌پیچ و یک خازن است که به صورت سری بهم متصل شده‌اند.

2. در زمان اندازه‌گیری تنها مشخصهٔ ظرفیت آن قابل اندازه‌گیری بوده و مقاومت آن نمی‌تواند اندازه‌گیری شود.

3. در مدل‌های S7، 6 آنتن وجود دارد که به ترتیب روی دستگیره‌های درب چپ و راست، بخش داخلی سپر عقب، پشت واحد کنترل سیستم تهویه،پشت ترمز پارک و انتهای پشتی صندلی عقب قرار گرفته‌اند.

7.2.6 قفل الکترونیکی ستون فرمان (ESCL)

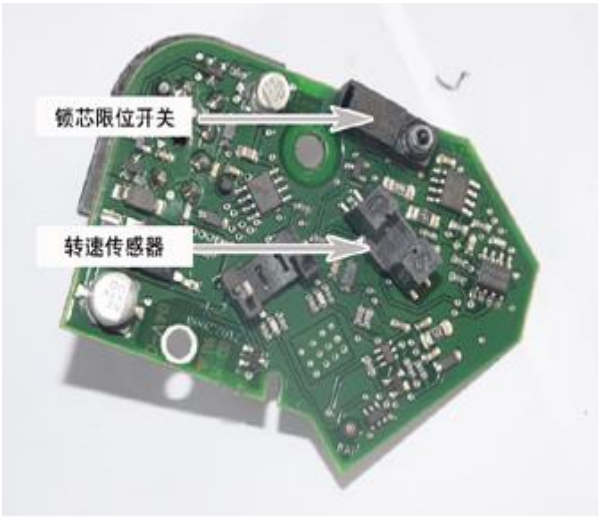
قفل الکترونیکی ستون فرمان



1. سیستم ESCL زمانیکه خودرو خاموش بوده و در محلی متوقف است، وظیفهٔ قفل کردن غربیلک فرمان در برابر چرخش را بر عهده دارد.

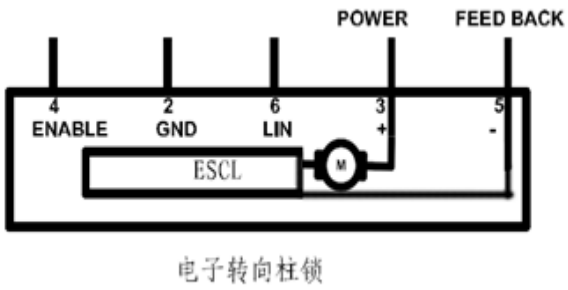
2. قفل الکترونیکی ستون فرمان شامل یک موتور و یک بُرد الکترونیکی می‌باشد.

3. هشدار: به عنوان بخشی از سیستم ایموبیلایزر، ESCL هر زمان تعویض شود باید هماهنگ شود.



4. سوئیچ سیلندر قفل‌کن وظیفهٔ تشخیص نشست صحیح سیلندر قفل‌کن را بر عهده دارد.

5. سنسور سرعت یک سنسور نوری برای تشخیص سرعت موتور و در نتیجه تشخیص اینکه آیا موتور روشن است یا خاموش، می‌باشد.



电子转向柱锁

6. قفل الکترونیکی ستون فرمان دارای 5 سیم است.

7. سیم ENABLE، سیم راه‌اندازی سیستم است. سیستم ESCL تنها زمانی کار می‌کند که سیگنالی از سیستم PEPS از طریق این سیم ارسال شود.

8. سیم LIN تأیید ایموبیلایزر را برای ESCL و PEPS فراهم کرده و اطلاعاتی همچون موقعیت سیلندر قفل‌کن را انتقال می‌دهد.

9. سیم POWER، سیم برق مثبت موتور ESCL است که از BCM می‌آید.

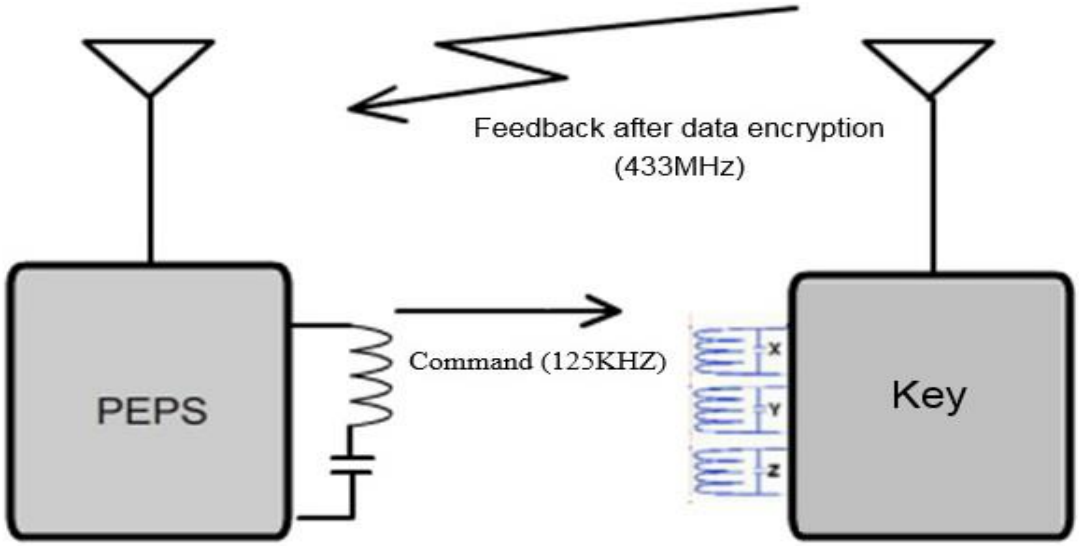
10. سیم GND اتصال بدنهٔ سیستم ESCL است که از PEPS می‌آید. ESCL تنها زمانیکه دو سیم برق مثبت و برق منفی (اتصال بدنه) فعال باشند کار می‌کند.

11. سیم FEED BACK، سیم سیگنال حد سیلندر قفل‌کن است تا به BCM اطلاع دهد آیا موتور بخوبی در محل خود قرار گرفته است. اگر صحیح باشد، حرکت موتور دیگر کنترل نمی‌شود.

همزمان اگر بازخورد (Feedback) توسط سیم LIN ایجاد شود، کد خطا در سیستم ایجاد می‌شود.

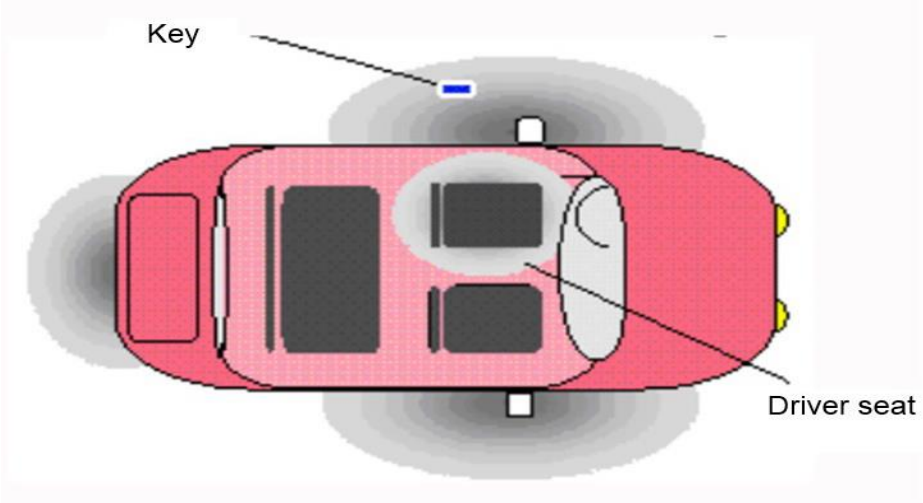
7.3 اصول کارکرد

7.3.1 مقدمه‌ای بر اصول ارتباطی سیستم PEPS



در زمان نیاز به ارتباط، PEPS یک سیگنال فرکانس پایین 125KHz را برای بیدار کردن کلید ارسال می‌کند. پس از دریافت سیگنال، کلید یک "پیام کدگذاری شده" (Encrypted Data) را با فرکانس بالا به سیستم PEPS می‌فرستد. پس از دریافت "پیام کدگذاری شده"، PEPS پیام را تأیید می‌کند.

کاربرد سیگنال فرکانس پایین برای اندازه‌گیری دقیق‌تر فاصله به وسیلهٔ فرکانس پایین می‌باشد و پاسخ فرکانس بالا برای بدست آوردن نرخ ارتباطی با سرعت بالا و تأیید سریع پیام است.



تشخیص موقعیت کلید از دشواری‌های سیستم PEPS است.

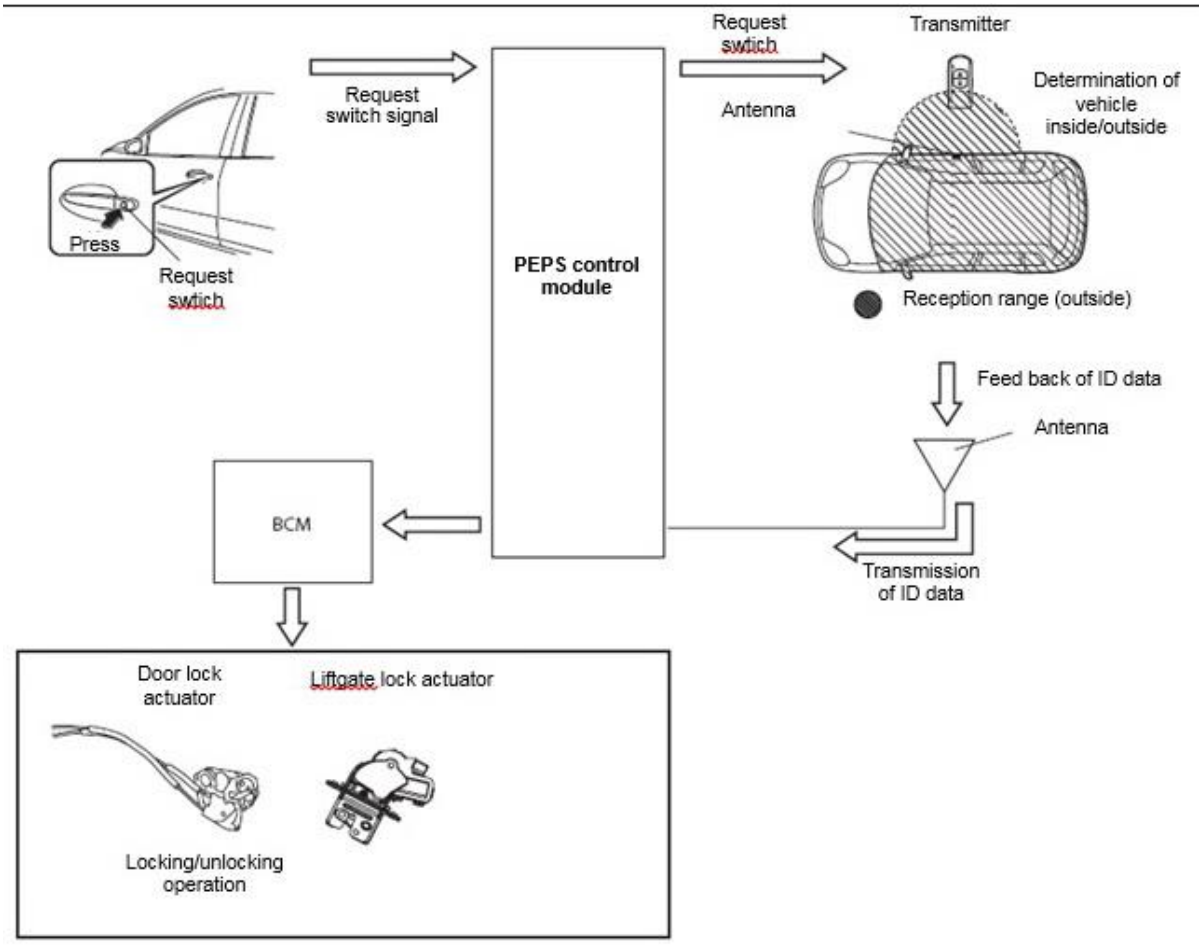
PEPS باید داخل و خارج خودرو، ناحیه صندوق عقب و ناحیهٔ داخلی کابین را تشخیص دهد.

PEPS براساس مقدار سیگنال با فرکانس پایین، فاصلهٔ نسبی بین کلید و آنتن فرکانس پایین داخلی را محاسبه کرده و موقعیت کلید را به وسیلهٔ محدودهٔ پوشش چند آنتن تشخیص می‌دهد.

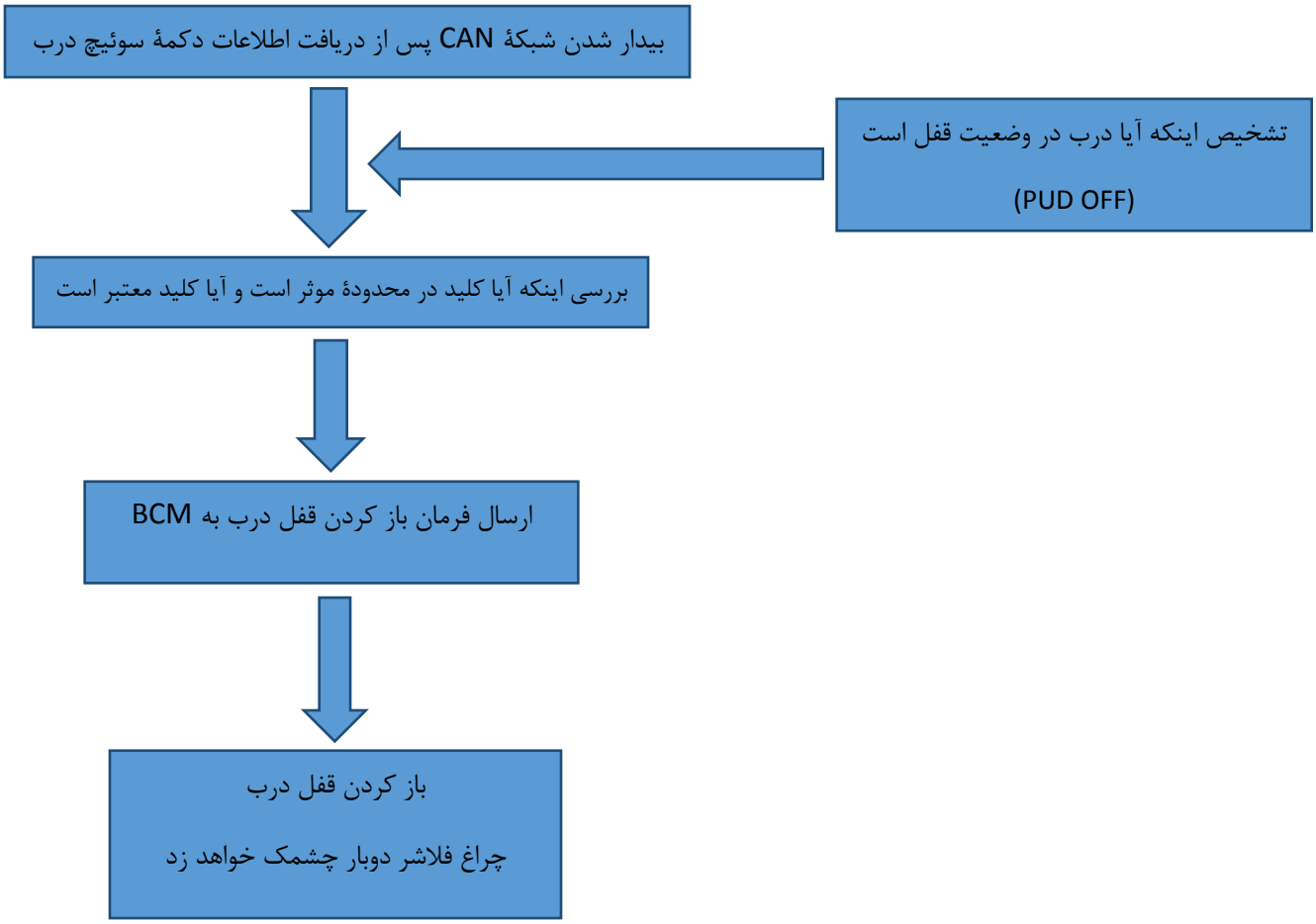
خطای موقعیت محاسبه شده می‌تواند به کمتر از 5cm برسد.

7.3.2 اصول عملکرد سیستم PEPS

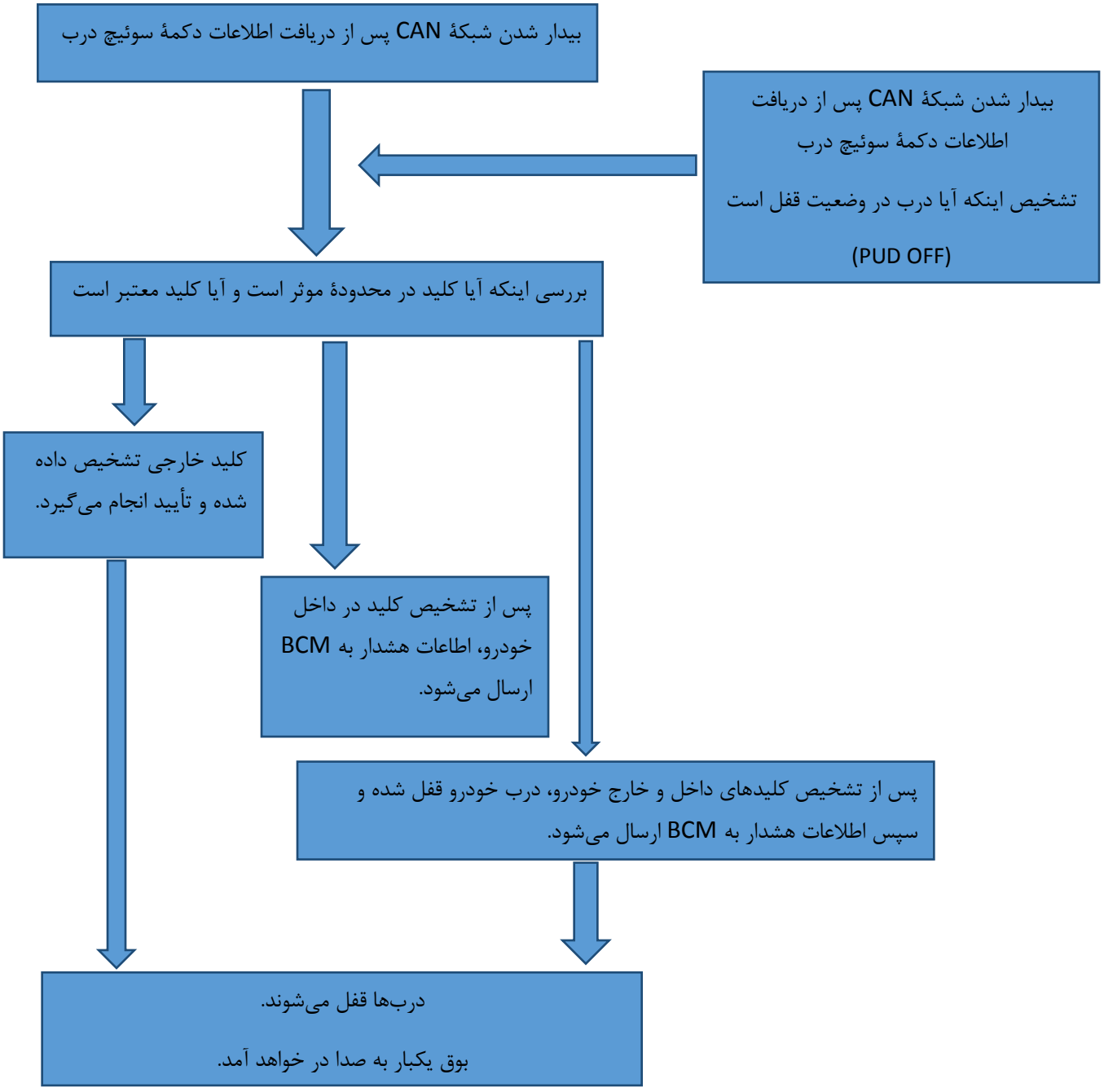
سیستم PEPS از طریق ارتباط فرکانس پایین و فرکانس رادیویی بین شناسانگر ID و خودرو اعتبار کاربر (راننده) را تأیید می‌کند. ابتدا آنتن‌های روی خودرو یک سیگنال فرکانس پایین 125KHz را به شناسانگر ID راننده ارسال می‌کند . سپس شناسانگر ID، پیام کدگذاری شده را با سیگنال فرکانس بالا به دریافت کنندهٔ روی خودرو برمی‌گرداند تا فرآیند تأیید را کامل کند.


Request switch signal
Request swtich
Transmitter
Antenna
Determination of vehicle inside/outside
Press
Request swtich
PEPS control module
Reception range (outside)
Feed back of ID data
Antenna
BCM
Transmission of ID data
Door lock actuator
Liftgate lock actuator
Locking/unlocking operation

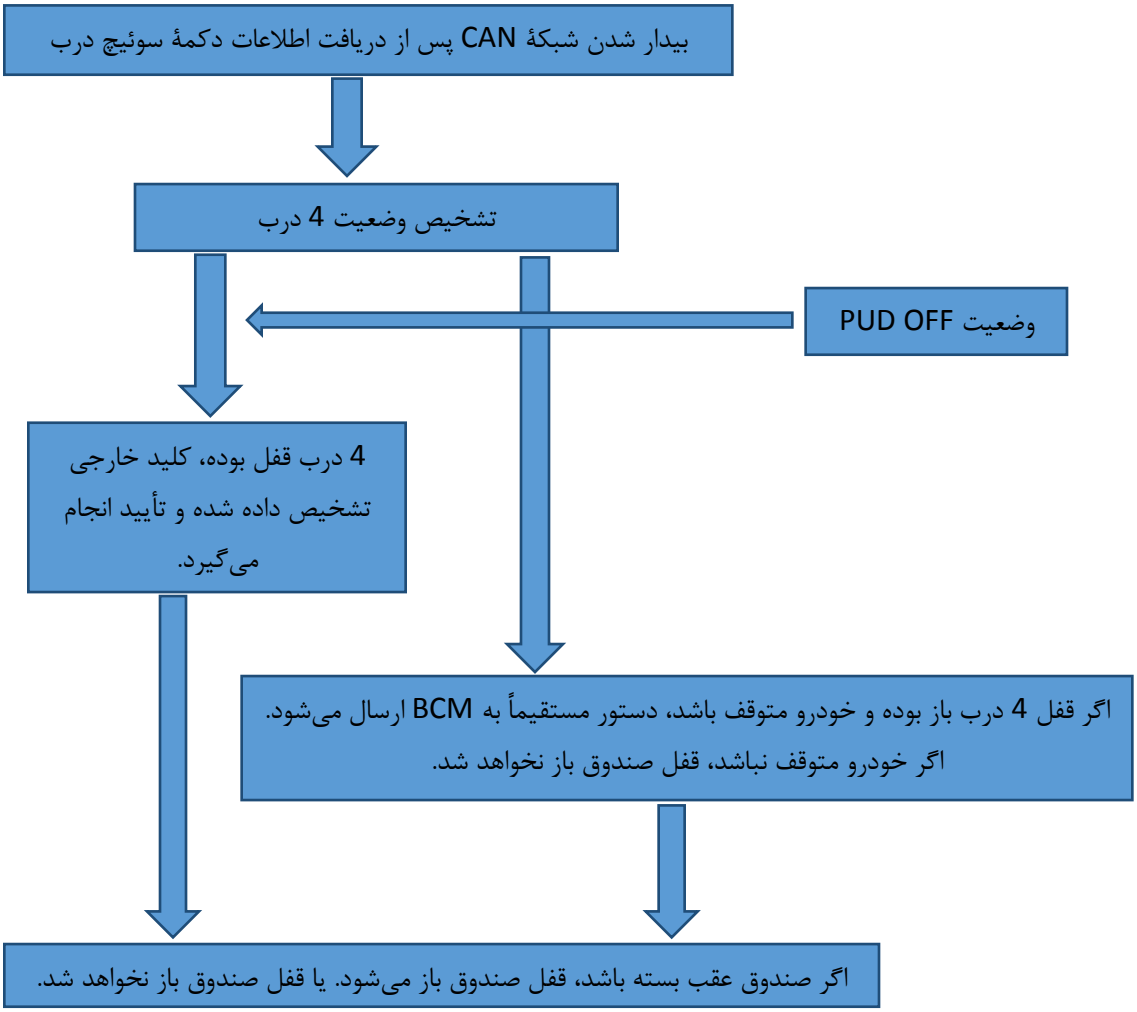
فرآیند باز کردن قفل درب خودرو بدون کلید (Passive Entry) در شکل زیر نشان داده شده است.



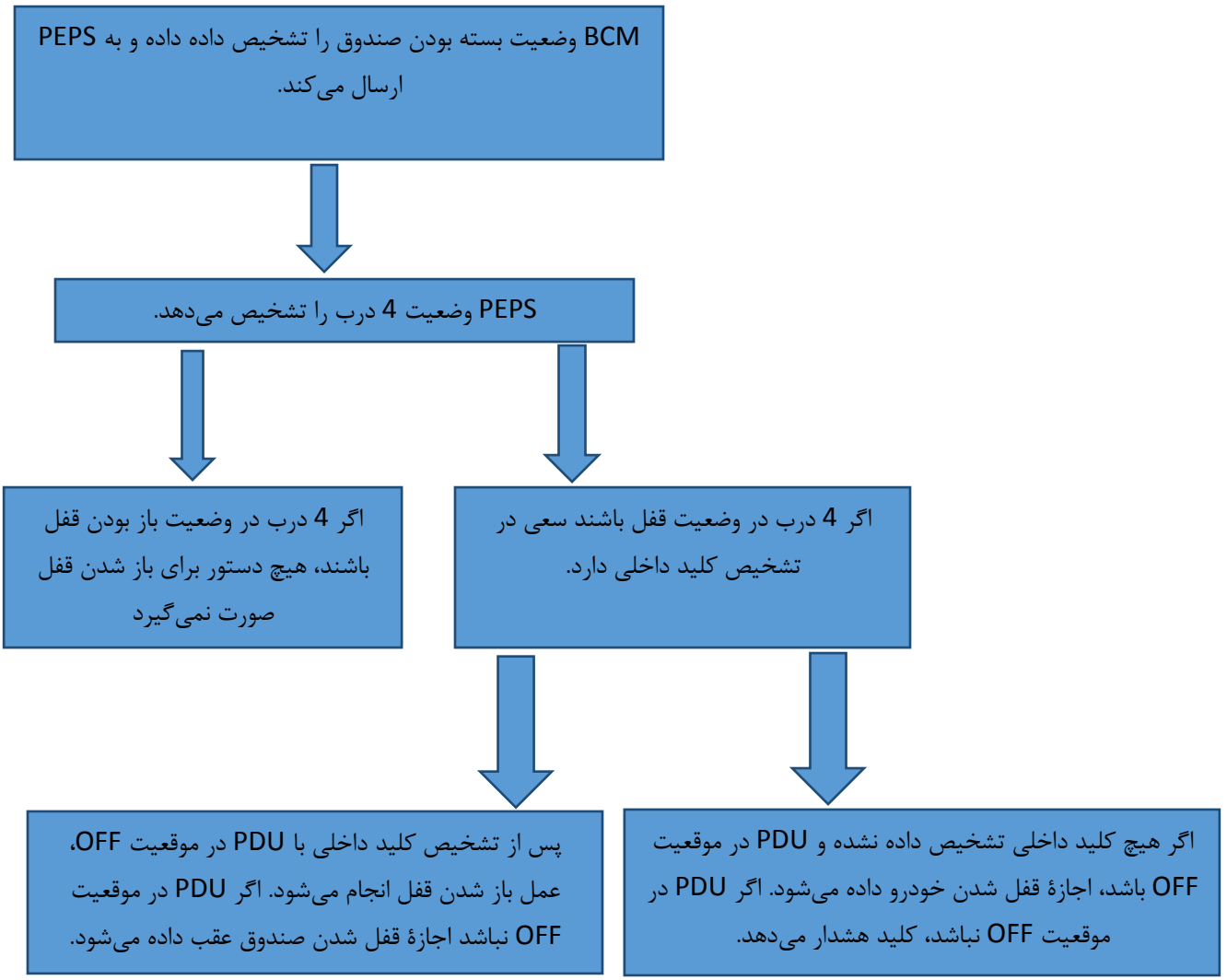
فرآیند قفل کردن درب خودرو بدون کلید (Passive Entry) در شکل زیر نشان داده شده است.



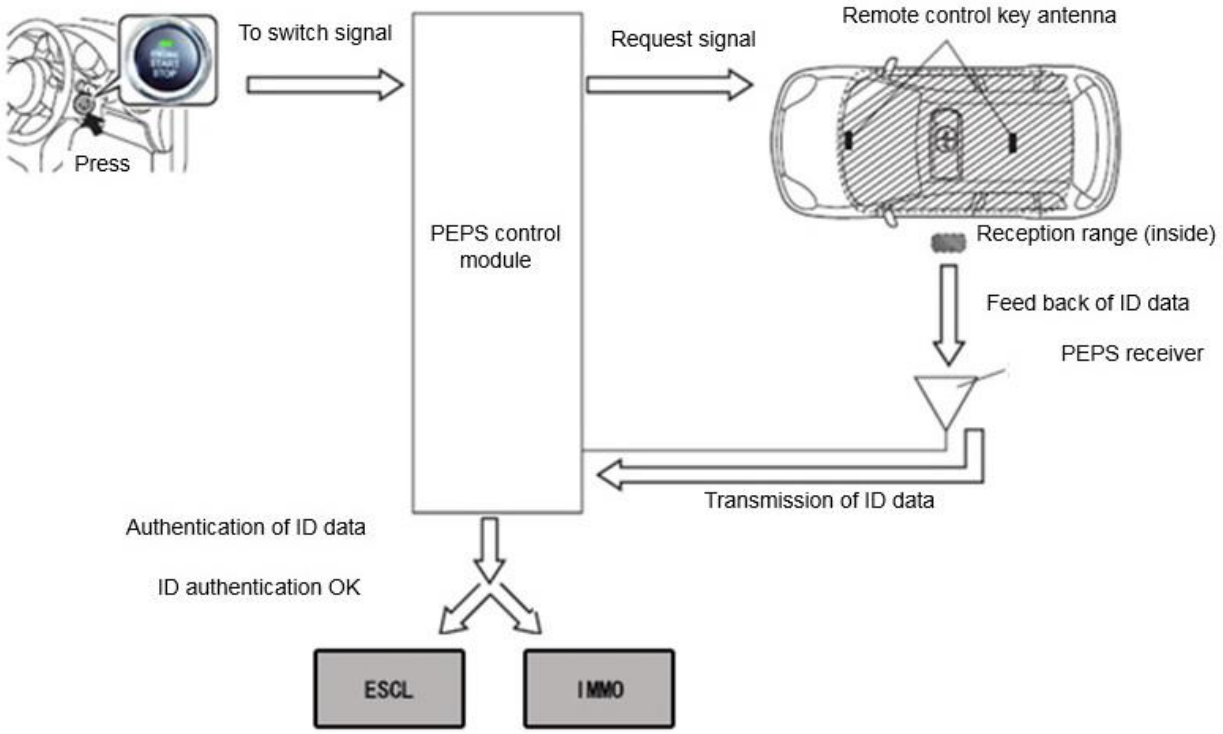
فرآیند باز شدن قفل صندوق عقب در شکل زیر نشان داده شده است.



برای جلوگیری از قفل شدن تصادفی کلید زمانیکه داخل خودرو است، فرآیند زیر توسط PEPS بکار رفته است:

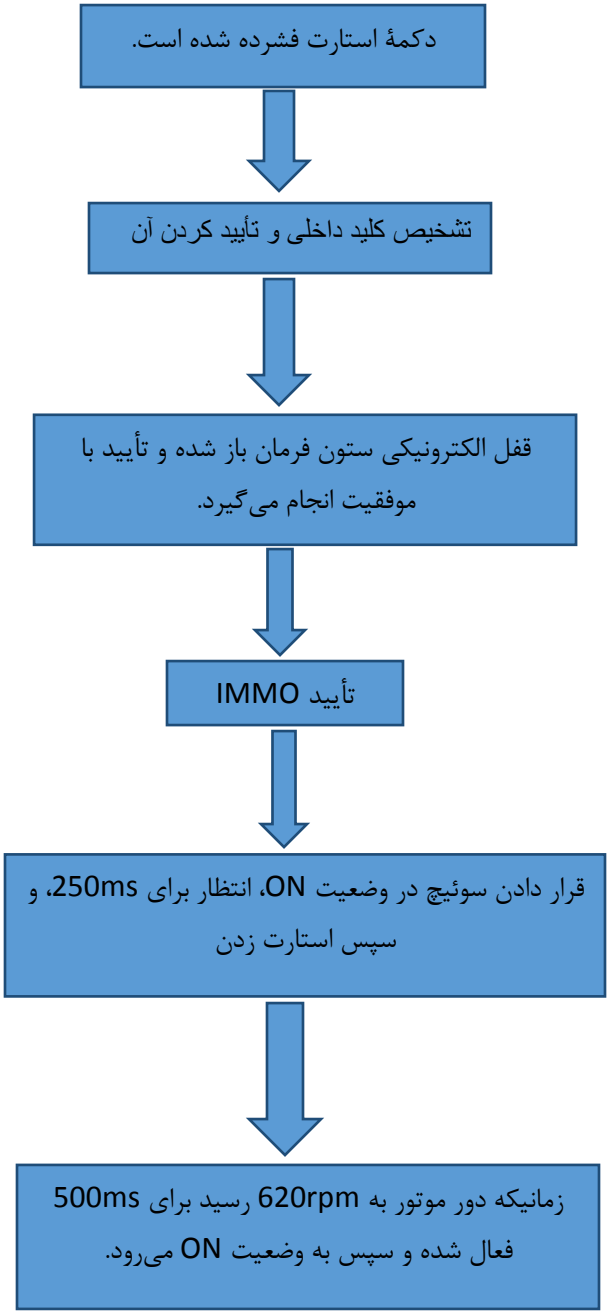


7.3.3 اصول عملکرد سیستم استارت دکمه‌ای (Push-To-Start)

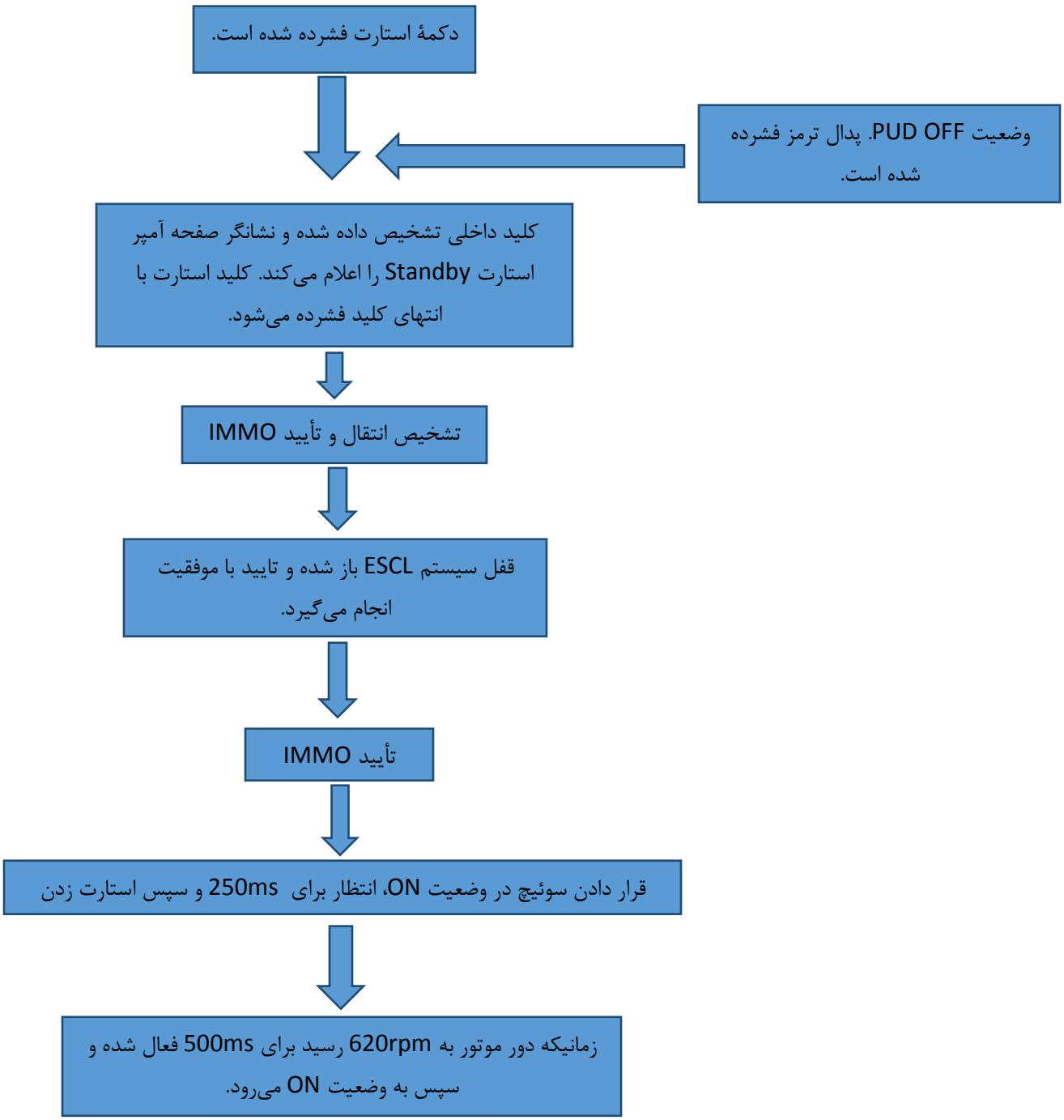


زمانیکه راننده دکمهٔ استارت را فشار می‌دهد، پس از دریافت سیگنال درخواست، PEPS از طریق آنتن فرکانس پایین دستور را به کلید ارسال می‌کند و کلید پیام ID را برمی‌گرداند. پس از دریافت پیام ID، اعتبار کلید را تأیید می‌کند. اگر کلید معتبر باشد، PEPS دستور استارت را به IMMO ارسال کرده و همزمان قفل الکترونیکی فرمان را باز می‌کند.

فرآیند استارت زدن در وضعیت OFF سوئیچ استارت در شکل زیر نشان داده شده است:



فرآیند استارت در حالت آماده به کار (Standby) در شکل زیر نشان داده شده است. برخلاف فرآیند استارت استاندارد، چیپ انتقال دهندهٔ داخل کلید در طول استارت تأیید می‌شود.



7.3.4 اصول عملکرد قفل الکترونیکی ستون فرمان (ESCL)

هشدارهای استراتژی کنترل ESCL به شرح ذیل است :

1. زمانیکه PDU در وضعیت OFF است، ESCL همیشه در وضعیت غیرفعال (Power-off State) است. در این وضعیت ESCL عمل نمی‌کند.

2. اتصال بدنۀ (برق منفی) ESCL توسط واحد کنترل PEPS کنترل شده و برق مثبت آن توسط BCM کنترل می‌شود. منطق تشخیص و شرایط بین دو واحد مستقل از هم هستند، به طوریکه اتصال بدنه و برق مثبت ESCL نمی‌توانند به صورت جداگانه ESCL را بکار اندازند.

3. ESCL دارای یک ترمینال سیگنال با ارتباط سیمی است که توسط خروجی PEPS کنترل می‌شود. اگر خروجی موثر نباشد، ESCL کار نخواهد کرد.

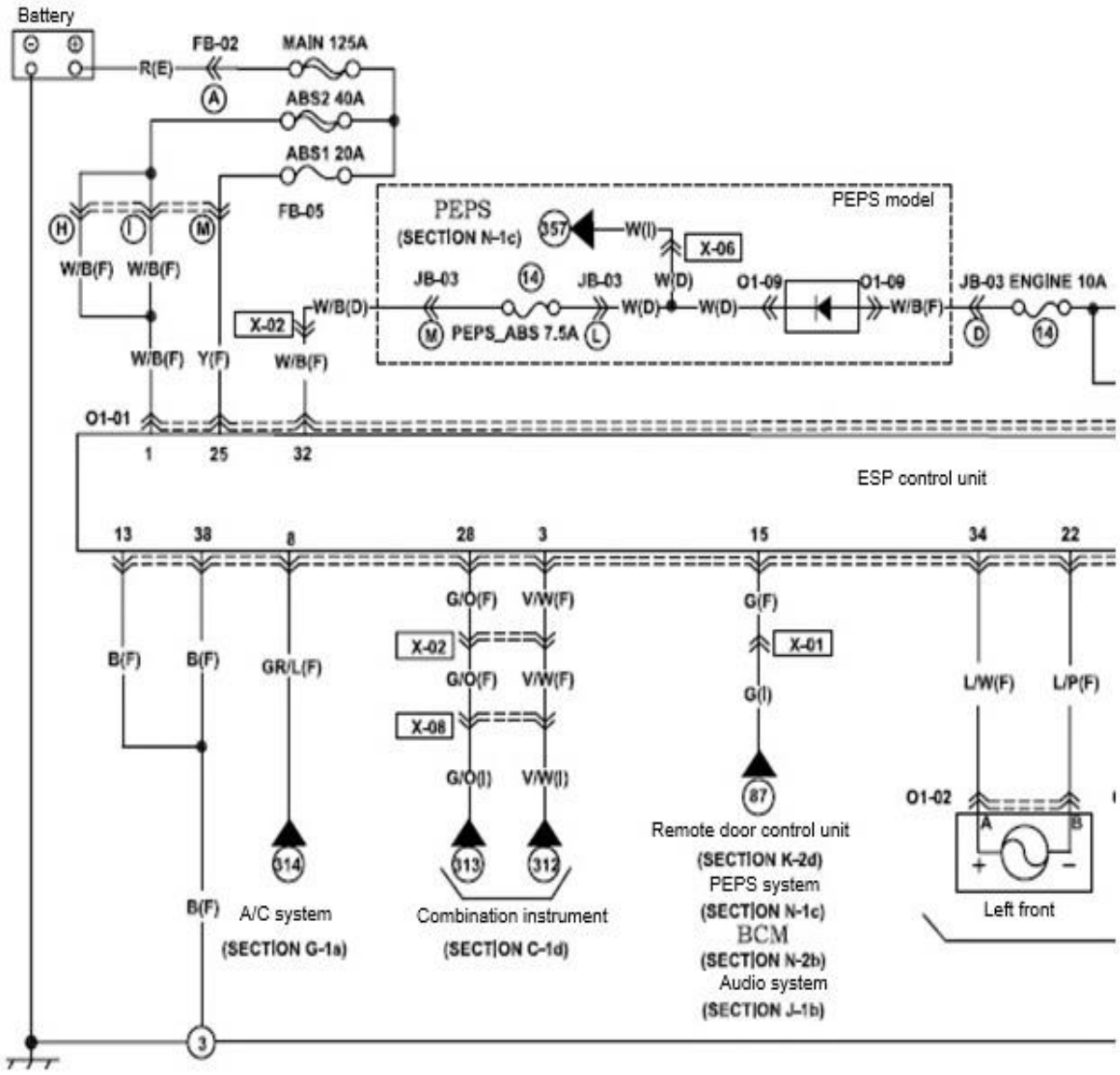
4. یک سیگنال باز خوردی برای وضعیت Spring Bolt بین سیستم ESCL و BCM وجود دارد که توسط سیم منتقل می‌شود و همزمان سیستم ESCL وضعیت Spring Bolt را از طریق شبکۀ LIN باز می‌گرداند.

5. دستورات قفل شدن و باز شدن سیستم ESCL توسط PEPS از طریق شبکۀ LIN صورت می‌گیرد. اگر خروجی موثر نباشد، ESCL کار نخواهد کرد.

6. قفل شدن و باز شدن سیستم ESCL باید از طریق درگیری اتصال واحد PEPS و BCM بدست آید و نوع کارکرد برای قفل شدن و باز شدن یکسان است.

شرایط قفل شدن قفل الکترونیکی ستون فرمان به شرح ذیل است :

- تغییر وضعیت درب (از باز به بسته یا از بسته به باز)
  قفل شدن سیستم قفل مرکزی توسط ریموت کنترل
- سیگنال سرعت خودرو که توسط BCM و PEPS دریافت شده کمتر از 5Km/h باشد.(ارتباط سیمی)
  برای جلوگیری از حرکت خودرو (لغزیدن) بعد از خاموش شدن موتور، پس از اینکه سوئیچ اصلی بسته شد، PEPS برای 3 دقیقه برق مثبت را به ESP ارسال کرده تا از خروجی سیگنال سرعت خودرو در زمان بسته بودن سوئیچ اصلی اطمینان حاصل کند.
  دیودی که در مدار است برای از بین بردن میدان مغناطیسی مدار می‌باشد. این دیود در دسته‌سیم روی سمت داخلی ستون A چپ نصب شده است.



- بازخورد وضعیت Spring Bolt

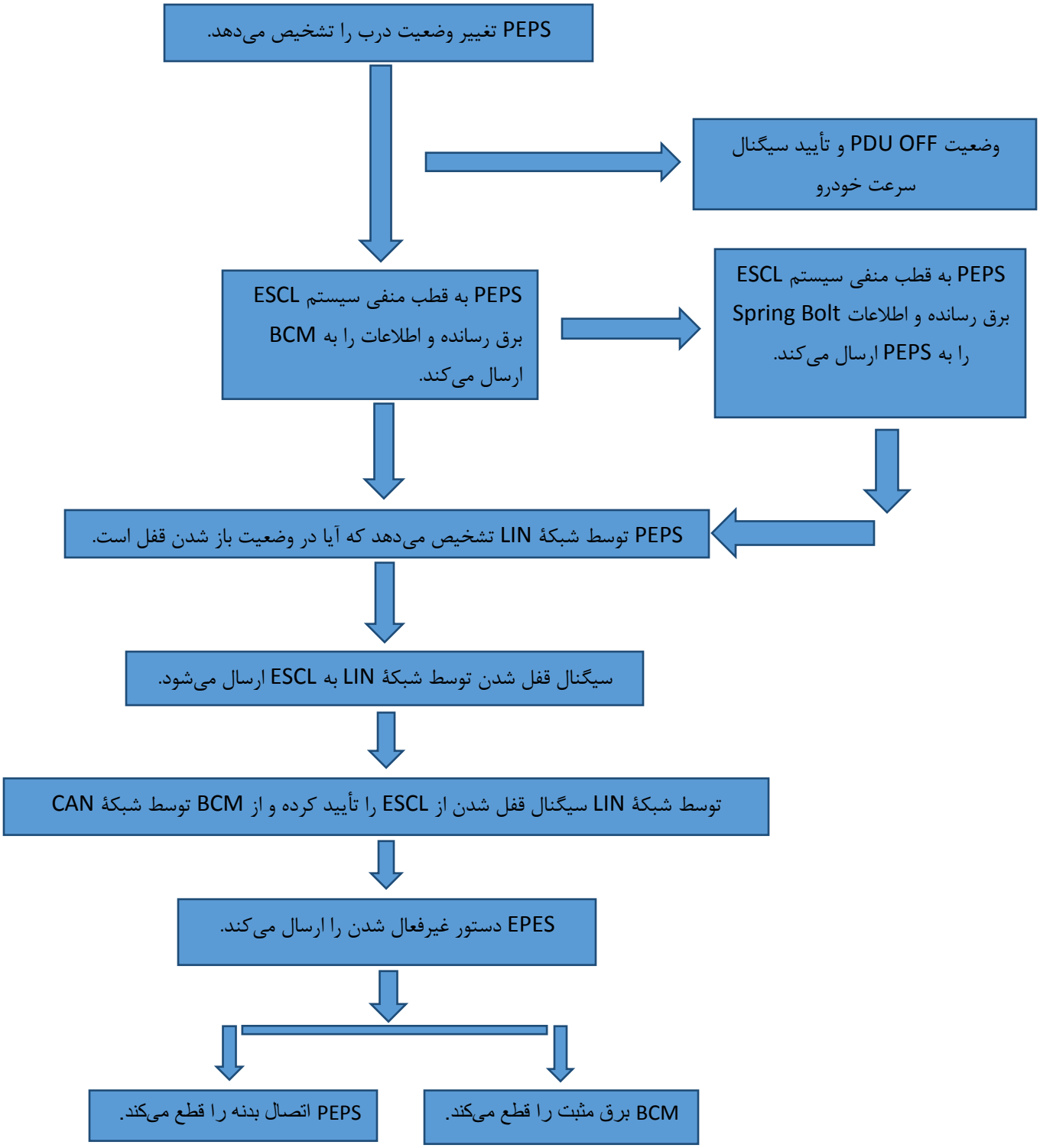
در وضعیت باز بودن قفل درب‌ها، PEPS سیگنال بازخورد را توسط سیم LIN دریافت می‌کند.

PEPS توسط شبکهٔ CAN و از طریق BCM متوجه می‌شود که ESCL در وضعیت باز شدن قفل است.

- PEPS دریافت می‌کند که سوئیچ Push-to-Start در وضعیت OFF است (توسط ارتباط سیمی).

BCM دریافت می‌کند که سوئیچ Push-to-Start در وضعیت OFF است (توسط ارتباط سیمی).

فرآیند قفل شدن درب در شکل زیر نشان داده شده است :



شرایط باز شدن قفل سیستم ESCL :

- دکمهٔ استارت فشرده شده است.
- کلید PEPS تأیید می‌شود.
- قفل ستون فرمان در وضعیت قفل شدن است.
- PEPS و BCM دریافت می‌کنند که سوئیچ Push-to-Start در وضعیت OFF است.
- جعبه‌دنده در وضعیت P (جعبه‌دنده اتوماتیک) یا در وضعیت خلاص (جعبه‌دنده دستی) است.

7.4 هماهنگ‌سازی ایموبیلایزر (Immobilizer Matching)

برای تضمین امنیت سیستم PEPS، سیستم PEPS، ESCL، IMMO، ECU و کلید در طول راه‌اندازی موتور با یکدیگر تأیید می‌شوند. اگر در تأیید هر کدام از این بخش‌ها مشکلی ایجاد شود موتور روشن نخواهد شد.

در زمان تعمیرات اگر هر یک از قطعات بالا به صورت جداگانه تعویض شد، هماهنگ‌سازی دوطرفه مورد نیاز است.

قبل از هماهنگ‌سازی PEPS اطمینان حاصل کنید که PIN کد، با PIN کد سیستم IMMO و EMS یکسان است.

هماهنگ‌سازی 431 شامل مراحل زیر است :

بررسی PIN کد با IMMO

این مرحله قصد دارد تأیید کند که آیا PIN کد با PIN کد سیستم IMMO و EMS یکسان است. اگر باشد، اجازهٔ هماهنگ‌سازی PEPS داده می‌شود.

بررسی PIN کد با PEPS

در این مرحله واحد عیب‌یابی بررسی می‌کند که آیا PIN کد داخلی PEPS و SKC داخلی ESCL صحیح است.

تعریف PIN کد به PEPS

این مرحله مربوط به برنامهٔ تعویض PEPS است که در آن برای ایجاد SKC، PIN کد داخل PEPS مقداردهی می‌شود.

بررسی وضعیت SKC در ESCL توسط PEPS

در این مرحله وضعیت SKC در ESCL بررسی شده تا به مقداردهی SKC در مرحله بعدی کمک کند.

تعریف PEPS به ESCL

در این مرحله PEPS، SKC را در ESCL تعریف می‌کند.

این مرحله برای PEPS نو، ESCL نو، یا PEPS مستعمل و ESCL نو مورد نیاز است.

تعریف PEPS به IMMO

در طول تعویض IMMO، در این مرحله PEPS، ISK، PSW و ID کلید را داخل IMMO مقداردهی می‌کند.

تعریف PEPS به FOB

این مرحله برای تعریف کلیدها می‌باشد. کلید را در حلقهٔ ایموبیلایزر قرار دهید.

PEPS کد شناسایی کلید (ID) را خوانده و ذخیره می‌کند.

IMMO کد شناسایی کلید را خوانده و ذخیره می‌کند.

شماره قطعه را داخل کلید تعریف کنید.

تعریف PEPS به FOB تعریف شده

این مرحله مربوط به تعریف کلید قدیمی است.

7.5 کدهای خطا و لیست اطلاعات

7.5.1 کدهای خطا

کد خطا (DTC)	شرح
U300317	ولتاژ خیلی بالا
U300316	ولتاژ خیلی پایین
B150213	خرابی فیوز ترمز
B151315	تعویض سوئیچ (Push-to-start)
B150911	اتصال بدنه شدن میکرو سوئیچ درب جلو چپ
B150A11	اتصال بدنه شدن میکرو سوئیچ درب جلو راست
B150B11	اتصال بدنه شدن میکرو سوئیچ صندوق عقب
B150301	خطای آنتن دستگیره درب جلو چپ
B150501	خطای آنتن دستگیره درب جلو راست
B150401	خطای آنتن جلو
B150601	خطای آنتن عقب
B150701	خطای آنتن صندوق عقب
B150101	خطای آنتن سپر عقب
B150313	قطعی مدار آنتن دستگیره درب جلو چپ
B15031D	اتصال کوتاه داخلی در مدار آنتن دستگیره درب جلو چپ
B150312	اتصال کوتاه به برق مثبت ترمینال N آنتن دستگیره درب جلو چپ
B150413	قطعی مدار آنتن جلو
B15041D	اتصال کوتاه داخلی در مدار آنتن جلو
B150412	اتصال کوتاه به برق مثبت ترمینال N آنتن جلو
B150513	قطعی در مدار آنتن دستگیره درب جلو راست
B15051D	اتصال کوتاه داخلی در مدار آنتن دستگیره درب جلو راست
B150512	اتصال کوتاه به برق مثبت ترمینال N آنتن دستگیره درب جلو راست
B150613	قطعی در مدار آنتن عقب
B15061D	اتصال کوتاه داخلی در مدار آنتن عقب

B150612	اتصال کوتاه به برق مثبت ترمینال N آنتن عقب
B150713	قطعی در مدار آنتن صندوق عقب
B15071D	اتصال کوتاه داخلی در مدار آنتن صندوق عقب
B150712	اتصال کوتاه به برق مثبت ترمینال N آنتن صندوق عقب
B150113	قطعی در مدار آنتن سپر عقب
B15011D	اتصال کوتاه داخلی در مدار آنتن سپر عقب
B150112	اتصال کوتاه به برق مثبت ترمینال N آنتن سپر عقب
B150C49	خطای ترمینال ACC در PDU اصلی
B150D49	خطای ترمینال IGN1a در PDU اصلی
B151249	خطای ترمینال IGN1b در PDU اصلی
B150F49	خطای ترمینال IGN2 در PDU اصلی
B151449	خطای ترمینال Start در PDU اصلی
U300F14	اتصال بدنه شدن مدار رلۀ اصلی ACC یا قطعی مدار
U300E14	اتصال بدنه شدن مدار رلۀ اصلی IGN1a یا قطعی مدار
U301314	اتصال بدنه شدن مدار رلۀ اصلی IGN1b یا قطعی مدار
U301214	اتصال بدنه شدن مدار رلۀ اصلی IGN2 یا قطعی مدار
U301014	اتصال بدنه شدن مدار رلۀ اصلی Start یا قطعی مدار
U300F12	اتصال کوتاه شدن مدار رلۀ اصلی ACC به برق مثبت
U300E12	اتصال کوتاه شدن مدار رلۀ اصلی IGN1a به برق مثبت
U301312	اتصال کوتاه شدن مدار رلۀ اصلی IGN1b به برق مثبت
U301212	اتصال کوتاه شدن مدار رلۀ اصلی IGN2 به برق مثبت
U301012	اتصال کوتاه شدن مدار رلۀ اصلی Start به برق مثبت
B151C49	خطای ترمینال ACC در PDU ثانویه
B151D49	خطای ترمینال IGN1a در PDU ثانویه
B151E49	خطای ترمینال IGN1b در PDU ثانویه
B151F49	خطای ترمینال IGN2 در PDU ثانویه
B152D14	اتصال کوتاه یا قطعی در مدار خروجی ABS
B152D12	اتصال کوتاه در مدار خروجی ABS
B150848	ریست غیرعادی MCU اصلی
B150844	خطای بررسی MCU RAM اصلی

B150845	خطای بررسی MCU ROM اصلی
B150846	ایراد مقداردهی MCU EEPROM اصلی
B150E48	خطای ریست MCU ثانویه
B150E44	خطای بررسی MCU RAM ثانویه
B150E45	خطای بررسی MCU ROM ثانویه
B152108	عیب در ارتباط IIC
B151000	خرابی در قفل شدن سیستم ESCL
B151001	خرابی در باز شدن قفل سیستم ESCL
B151067	خطای در خروجی سیم ENABLING سیستم ESCL
B151054	خطای تعریف سیستم ESCL
B151052	خطای بازخورد وضعیت ENABLE در سیستم ESCL
B151100	خطای تأیید IMMO
U124800	وقفه ارتباطی در پیام سیستم IMMO
U114000	وقفه ارتباطی در پیام BCM
U114600	وقفه ارتباطی در پیام GW
B151096	خرابی سنسور ESCL
B151081	فعال شدن حالت ایموبیلایزر ESCL
B151016	ولتاژ پایین ESCL
B151097	خرابی میکرو سوئیچ ESCL
B151014	خرابی مدار موتور ESCL
B151071	خرابی موتور ESCL
U023600	خطای LIN-Bus
U100587	فعال شدن حالت Limp Home
U007300	ارتباط شبکهٔ CAN خاموش است
B151092	فعال شدن غیرعادی ESCL
P032200	عدم وجود سیگنال دور موتور
P050200	عدم وجود سیگنال سرعت خودرو
P050200	حالت ایموبیلایزر PIN

7.5.2 لیست اطلاعات

Current diagnosis mode = حالت عیب‌یابی فعلی

Haima part number = شماره قطعهٔ هایما

Haima electronic control unit software number = شمارهٔ نرم افزار واحد کنترل الکترونیکی هایما

Haima electronic control unit software version number = شمارهٔ نسخهٔ نرم افزار واحد کنترل الکترونیکی هایما

Electronic control unit ID = کد شناسایی (ID) واحد کنترل الکترونیکی

Manufacture date of electronic control unit = تاریخ ساخت واحد کنترل الکترونیکی

Serial number of electronic control unit = شماره سریال واحد کنترل الکترونیکی

VIN number = شمارهٔ شناسایی خودرو

Haima control unit hardware part number = شمارهٔ قطعهٔ سخت افزار واحد کنترل هایما

Haima control unit hardware number = شماره سخت افزار واحد کنترل هایما

Haima electronic control unit hardware version number = شمارهٔ نسخهٔ سخت افزار واحد کنترل الکترونیکی هایما

Supplier electronic control unit software number = شمارهٔ تامین کننده نرم افزار واحد کنترل الکترونیکی

Supplier electronic control unit software version number = شمارهٔ تامین کنندهٔ نسخهٔ نرم افزار واحد کنترل الکترونیکی

System name = نام سیستم

Software refresh time = زمان به‌روز رسانی نرم افزار

Installation time of electronic control unit = زمان نصب واحد کنترل الکترونیکی

Bootloader software number = شمارهٔ نرم افزار راه‌اندازی (Booloader)

Bootloader software version number = شمارهٔ نسخهٔ نرم افزار راه‌اندازی

Secondary MCU software number = شمارهٔ نرم افزار MCU ثانویه

Secondary MCU software version number = شمارهٔ نسخهٔ نرم افزار MCU ثانویه

Radio frequency information = اطلاعات فرکانس رادیو

Vehicle model = مدل خودرو

AT/MT selection = انتخاب جعبه‌دنده اتوماتیک/دستی (AT/MT)

Shift P/N = تعویض دنده P/N

PEPS lock state = وضعیت قفل سیستم PEPS

VIN state = وضعیت VIN

PIN state = وضعیت PIN

ESCL SKC state = وضعیت SKC سیستم ESCL

PSW state = وضعیت PSW

RSK state = وضعیت RSK

ISK state = وضعیت ISK

WUP state = وضعیت WUP

ALL LOCK state = وضعیت ALL LOCK (قفل شدن همهٔ درب‌ها)

IMMO state = وضعیت ایموبیلایزر

ESCL state = وضعیت سیستم قفل الکترونیکی ستون فرمان

Fob1 state = وضعیت Fob1

که به وضعیت کلید 1 اشاره دارد.

Fob2 state = وضعیت Fob2

که به وضعیت کلید 2 اشاره دارد.

Virgin mode state = وضعیت حالت اولیه

Normal mode state = وضعیت حالت عادی

Response ok state = وضعیت صحیح بودن پاسخ

PIN number = شمارهٔ PIN

Product number = شماره تولید

ESCL hardware version number = شمارهٔ نسخهٔ سخت افزار ESCL

ESCL software version number = شمارهٔ نسخهٔ نرم افزار ESCL

High side discrete imputs(ST_FB) = سیگنال ورودی پتانسیل بالا به رلهٔ ST سیستم PEPS

High side discrete imputs(IGN2_FB) = سیگنال ورودی پتانسیل بالا به رلهٔ IGN2 سیستم PEPS

High side discrete imputs(IGN1b_FB) = سیگنال ورودی پتانسیل بالا به رلهٔ IGN1b سیستم PEPS

High side discrete imputs(IGN1a _FB) = سیگنال ورودی پتانسیل بالا به رلهٔ IGN1a سیستم PEPS

High side discrete imputs(ACC _FB) = سیگنال ورودی پتانسیل بالا به رلهٔ ACC سیستم PEPS

High side discrete imputs(N signal) = سیگنال ورودی پتانسیل بالای وضعیت N جعبه‌دنده که توسط PEPS دریافت می‌شود.

High side discrete imputs(P signal) = سیگنال ورودی پتانسیل بالای وضعیت P جعبه‌دنده که توسط PEPS دریافت می‌شود.

High side discrete imputs(Brake 1) = سیگنال ورودی پتانسیل بالای ترمز 1 که توسط PEPS دریافت می‌شود.

High side discrete imputs(Brake 2) = سیگنال ورودی پتانسیل بالای ترمز 2 که توسط PEPS دریافت می‌شود.

High side discrete imputs(power 2)

High side discrete imputs(power 3)

High side discrete imputs(SSB SW2)

High side discrete imputs(SSB SW1)

Low side discrete imputs(handpark signal) = سیگنال ورودی پتانسیل پایین ترمز دستی

Low side discrete imputs(clutch signal) = سیگنال ورودی پتانسیل پایین پدال کلاچ

Low side discrete imputs(trunk release signal) = سیگنال ورودی پتانسیل پایین سوئیچ صندوق عقب

Low side discrete imputs(front left switch) = سیگنال ورودی پتانسیل پایین میکروسوئیچ درب جلو چپ

Low side discrete imputs(front right switch) = سیگنال ورودی پتانسیل پایین میکروسوئیچ درب جلو راست

Vehicle speed = سرعت خودرو

Engine speed = دور موتور

Coco input(SSB SW1)

Coco input(SSB SW2)

Coco input(ACC FB)

Coco input (IGN2_FB)

Coco input (IGN1b _FB)

Coco input (IGN1a _FB)

فرمان برقی (EPS)

8.1 معرفی فرمان برقی

EPS مخفف عبارت Electrical Power Steering است.

EPS روی تمام مدل‌های S7 نصب شده است. EPS نصب شده روی S7 ساخت شرکت ژاپنی JTEKT می‌باشد.

در مقایسه با فرمان هیدرولیکی سابق، سیستم EPS مزایای زیر را دارا می‌باشد:

1. کاهش مصرف انرژی و دوستدار محیط بودن

سیستم فرمان هیدرولیکی توان خود را از پمپ روغن فرمان می‌گیرد. به طوریکه در طول کارکرد موتور، پمپ روغن همیشه در حال کار است که بدون توجه به اینکه فرمان عمل می‌کند یا خیر، بخشی از توان موتور را مصرف می‌کند. سیستم فرمان برقی (EPS) توان خود را از باتری دریافت می‌کند که تقریباً ارتباطی به مصرف

سوخت موتور ندارد. موتور فرمان برقی تنها زمانیکه فرمان گردش می‌کند به آن نیرو وارد می‌کند. که به صورت قابل توجه‌ای مصرف سوخت را کاهش می‌دهد (حدوداً 5%-3). و همچنین این سیستم مشکلاتی همچون مصرف سوخت بالا و نشتی روغن فرمان را حذف کرده است.

با داشتن مزایایی از قبیل کاهش مصرف سوخت و دوستدار محیط بودن، فرمان برقی در صنعت خودرو رو به توسعه می‌باشد.

2. ساختار سبک و کم حجم

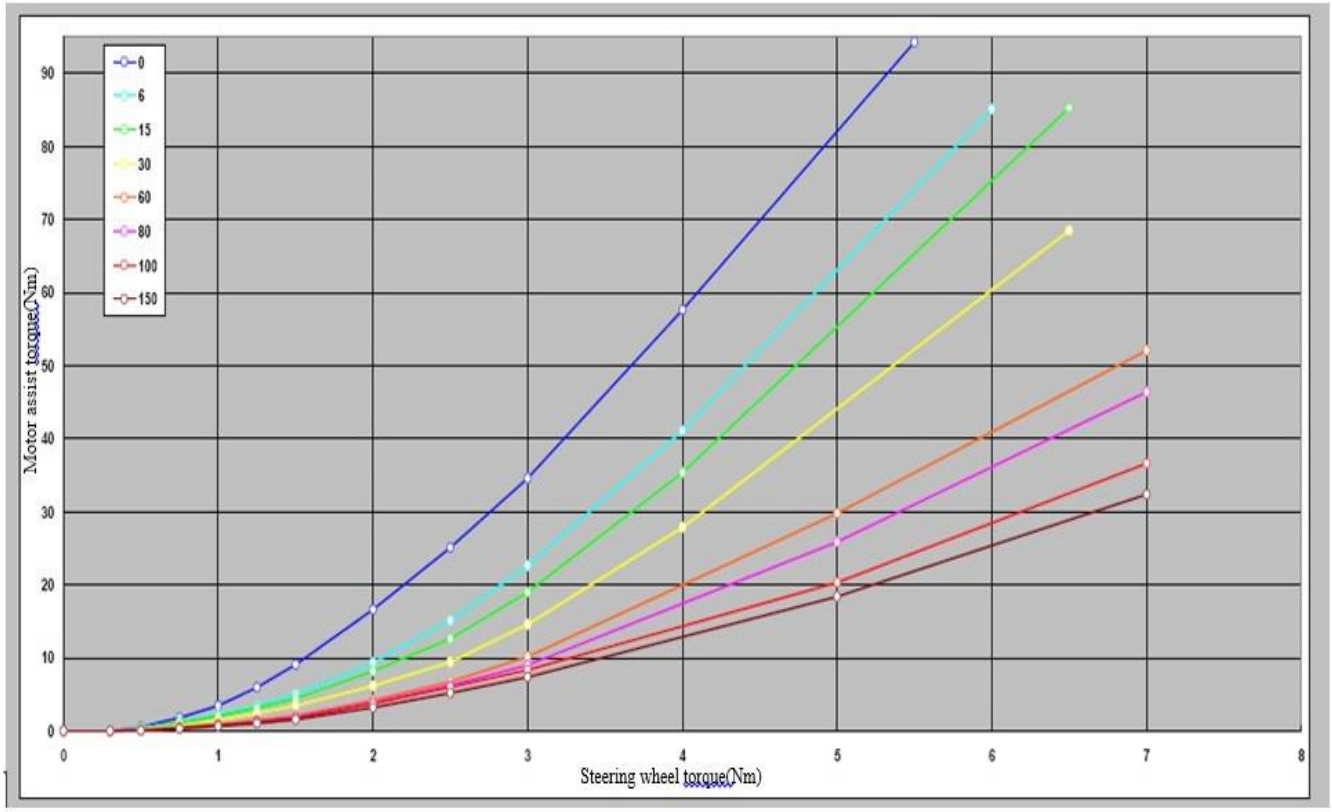
قطعات اصلی سیستم EPS با یکدیگر به گونه‌ای یکپارچه شده‌اند که جایگیری سیستم در محل خود راحت باشد. در مقایسه با فرمان هیدرولیکی، در سیستم EPS پمپ روغن، مخزن روغن، لوله‌های فشار قوی و فشار ضعیف، مجموعهٔ خنک‌کن روغن و بست‌های مختلف حذف شده تا این سیستم ساختاری کم حجم و سبک داشته باشد و مونتاژ و نگهداری آن نیز راحت‌تر باشد.

3. مانورپذیری خوب فرمان

سیستم فرمان هیدرولیکی اساساً توان کمکی ثابتی را فراهم می‌کند. به طوریکه توان کمکی ایجاد شده برای فرمان نمی‌تواند با افزایش سرعت خودرو تغییر کند. با فرمان هیدرولیکی اگرچه در سرعت‌های پایین خودرو، یک فرمان سبک خوب برای حرکت فراهم می‌شود، اما سبک بودن فرمان در سرعت‌های بالا به راحتی منجر به انحراف خودرو می‌شود و با فقدان حس حرکت در جاده برای راننده ایمنی به صورت قابل توجه‌ای کاهش می‌یابد. سیستم EPS از طریق کالیبراسیون می‌تواند در سرعت پایین میزان توان کمکی به فرمان را بالا برده تا سبکی فرمان خودرو را بهبود دهد. با افزایش سرعت خودرو، توان کمکی فرمان که توسط سیستم EPS فراهم می‌شود تدریجاً کاهش یافته و نیروی فرمان اعمالی از طرف راننده افزایش می‌یابد تا راننده حس حرکت در جاده را به خوبی حس کرده و در نتیجه پایداری و ایمنی راننده افزایش یابد.

EPS مجموعاً 4 سیگنال را دریافت می‌کند که عبارتند از: سیگنال دور موتور، سیگنال سرعت خودرو، سیگنال گشتاور غربیلک فرمان و سیگنال زاویهٔ غربیلک فرمان. در میان این سیگنال‌ها، سیگنال دور موتور وضعیت کاری EPS را کنترل می‌کند (یعنی EPS زمانیکه موتور روشن می‌شود شروع بکار کرده و در وضعیت که سوئیچ باز است کار نمی‌کند). سیگنال سرعت خودرو و سیگنال گشتاور غربیلک فرمان برای محاسبهٔ توان کمکی خروجی که توسط EPS تولید شده، می‌باشند. تا گشتاور کمکی مختلفی را در سرعت‌ها و گشتاورهای مختلف ایجاد کند.

و سیگنال زاویهٔ غربیلک فرمان برای بدست آوردن قابلیت بازگشت‌پذیری فعال بکار رفته است(یعنی EPS در طول گردش غربلک فرمان به بازگشت فرمان به نقطهٔ صفر (محل اولیه) کمک می‌کند)



شکل 1 : منحنی توان کمکی EPS در سرعت‌های مختلف خودرو (0-150km/h)

4. بازگشت‌پذیری خوب

به سبب زاویهٔ بازگشت باقیماندهٔ بالا، سیستم فرمان هیدرولیکی نمی‌تواند بازگشت فرمان را براساس نیاز ارزیابی شده، تنظیم کند. باز بازگشت‌پذیری فعال، EPS می‌تواند از طریق کالیبراسیون زاویهٔ بازگشت باقیمانده را با نیازمندی ذهنی راننده مطابقت دهد. به طوریکه در سرعت‌های پایین غربیلک فرمان دقیقاً می‌تواند به وضعیت مورد نیاز برگردد و در سرعت‌های بالا ارتعاش برگشتی غربیلک فرمان کنترل می‌شود. این موضوع باعث راحتی

در سرعت پایین و پایداری در سرعت بالا خواهد شد. بعلاوه با اضافه شدن گشتاور میرا کنندهٔ مناسب، احساس برگشت فرمان برای راننده نیز بهبود داده شده است.

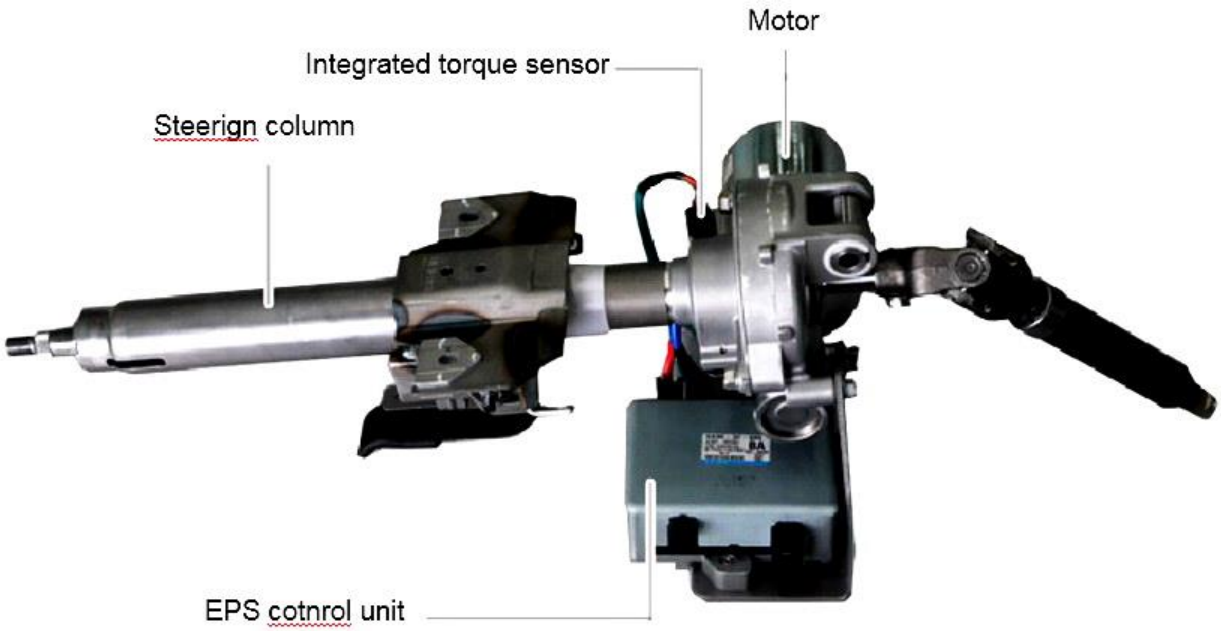
5. راندمان بالا

برخلاف راندمان کاری کلی 60-70% در فرمان هیدرولیکی، سیستم فرمان برقی می‌تواند راندمانی بیشتر از 90% داشته باشد.

6. موارد دیگر

در زمان رسیدن جریان برق به سیستم، EPS برای تقریباً 1 ثانیه عملیات خود عیب یابی (Self-Examination) را انجام می‌دهد. در طول این تست چراغ نشانگر عیب روشن نخواهد شد. بعد از تشخیص عیب، چراغ نشانگر EPS به صورت دایم روشن می‌شود (رنگ زرد). EPS مجموعاً دارای 24 کد خطا است که واحد عیب‌یابی X-431 می‌تواند برای خواندن و پاک کردن کدهای خطا و خواندن لیست اطلاعات بکار رود.

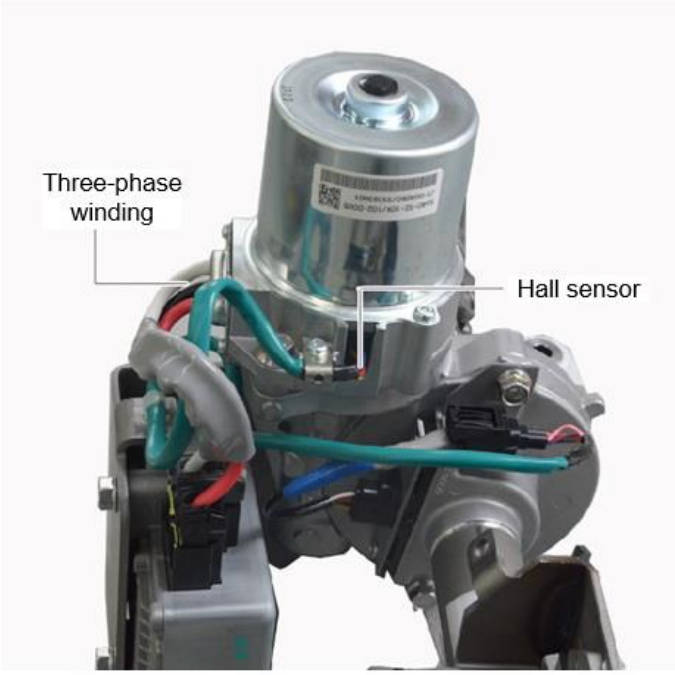
8.2 ساختار EPS



سیستم EPS شامل : ستون فرمان، موتور EPS، سنسور گشتاور قرار گرفته در ستون فرمان، سنسور موقعیت موتور یکپارچه، واحد کنترل EPS، سنسور زاویهٔ فرمان و چراغ هشدار EPS است.

8.2.1 موتور EPS

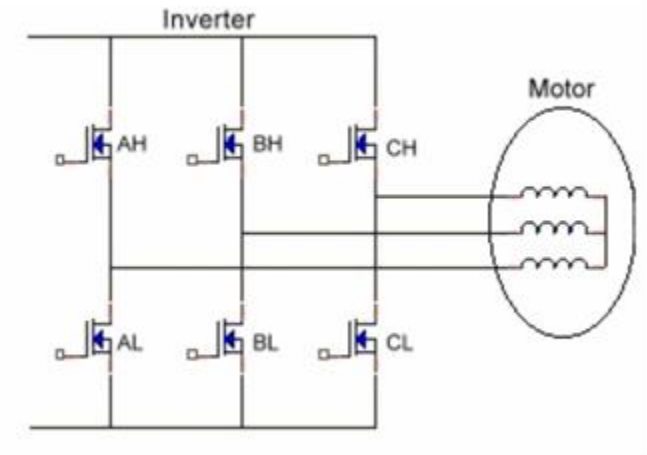
موتور EPS



1. موتور EPS روی ستون فرمان نصب شده است. این موتور از نوع موتور بدون ذغال (Brushless) است تا از مشکلاتی همچون سروصدا و ساییدگی کربن ذغال جلوگیری شده و عمر کاری موتور افزایش یابد.

2. موتور از یک استاتور با سیم‌پیچ ستاره‌ای 3 فاز، یک روتور آهنربای دایم و یک سنسور اثر هال برای تشخیص وضعیت روتور تشکیل شده است.

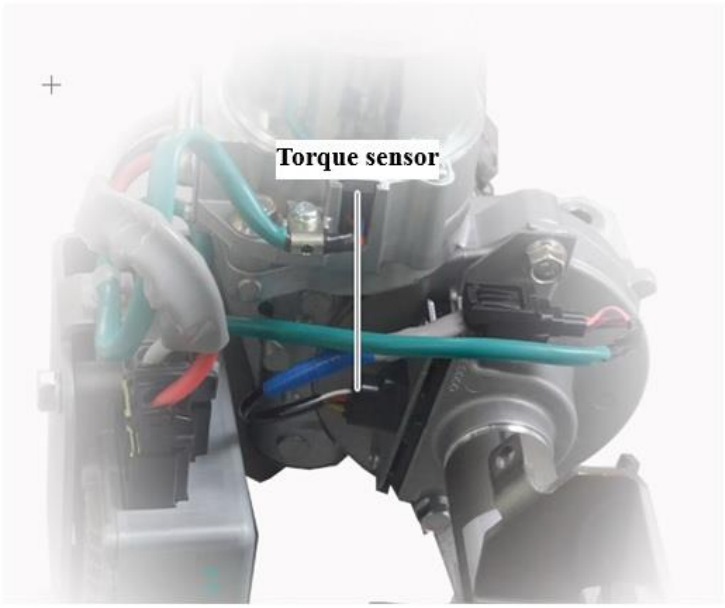
اصول کارکرد موتور EPS



1. جریان برق مستقیم (DC) توسط یک معکوس کننده (Inverter) به جریان برق 3 فاز برای تحریک سیم‌پیچ تبدیل می‌شود.

2. سنسور اثر هال برای کنترل سرعت و تناوب فاز موتور بکار رفته است.

8.2.2 سنسور گشتاور



سنسور گشتاور

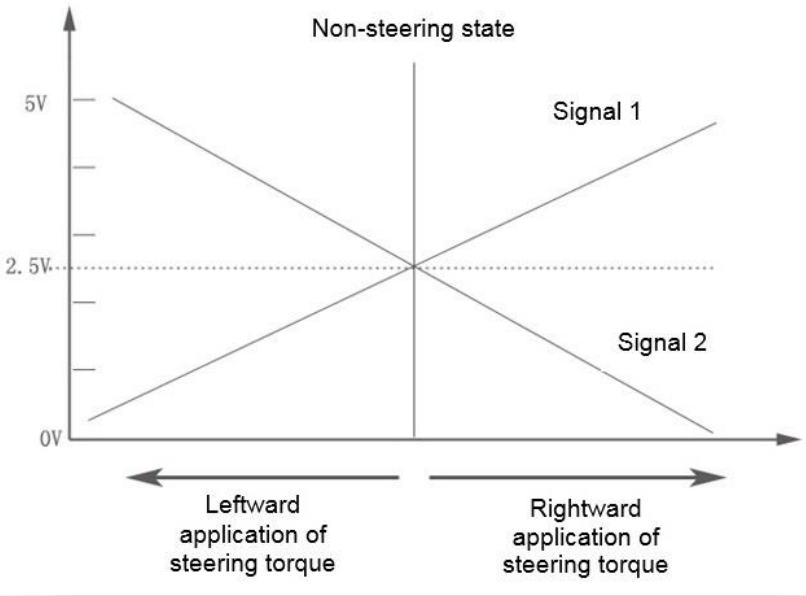
1. سنسور گشتاور روی ستون فرمان نصب شده تا گشتاور دورانی که راننده روی ستون فرمان اعمال می‌کند را اندازه‌گیری کند.

2. سنسور گشتاور نه تنها مقدار گشتاور بلکه جهت گشتاور را نیز تشخیص می‌دهد.

سیگنال سنسور گشتاور

1. سنسور گشتاور برای کنترل بهتر دو سیگنال را ایجاد می‌کند تا دقت سیگنال را نیز بالا ببرد.

2. زمانیکه سنسور غیرفعال است هر دو سیگنال 2.5V هستند. در زمان چرخش غربیلک، ولتاژ یک سیگنال افزایش یافته و برای سیگنال دیگر کاهش می‌یابد. اگرچه مجموع دو سیگنال همیشه برابر با 5V است.



8.2.3 سنسور زاویهٔ فرمان

سنسور زاویهٔ فرمان

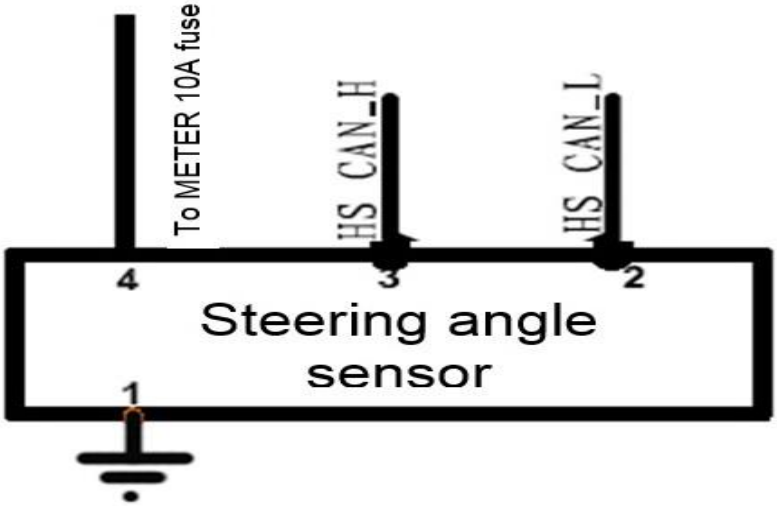
1. سنسور زاویهٔ فرمان با کلید صفحه آمپر و فنر کیسه هوا یکپارچه بوده و به صورت جداگانه قابل تعویض نیست.

2. سنسور زاویهٔ فرمان نه تنها می‌تواند سیگنال زاویهٔ فرمان را ایجاد کند بلکه سیگنال نرخ زاویهٔ فرمان را نیز ایجاد می‌کند.

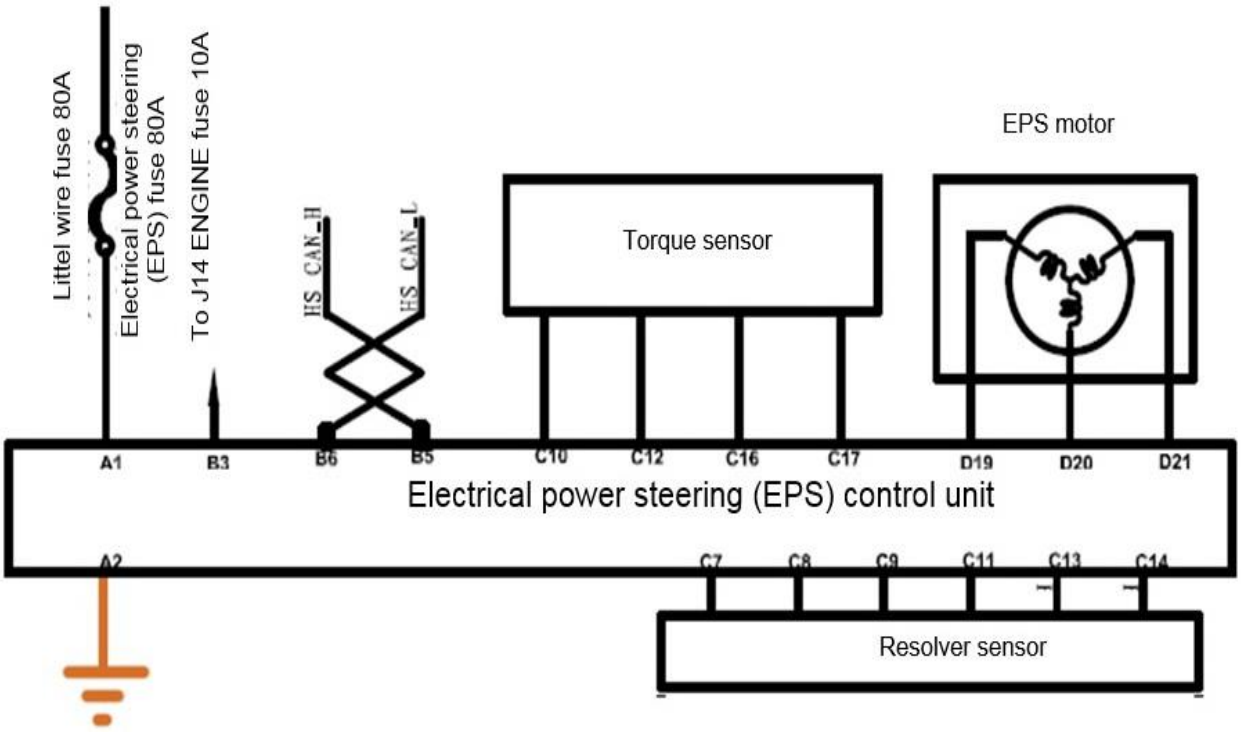
مدار سنسور زاویهٔ فرمان

1. سنسور زاویهٔ فرمان مجموعاً دارای 4 سیم است که عبارتند از : سیم برق مثبت، سیم اتصال بدنه، و 2 سیم برای شبکهٔ CAN

2. سنسور زاویهٔ فرمان، سیگنال زاویهٔ فرمان را به EPS و ESP ارسال می‌کند.



8.3 مدار برقی سیستم EPS



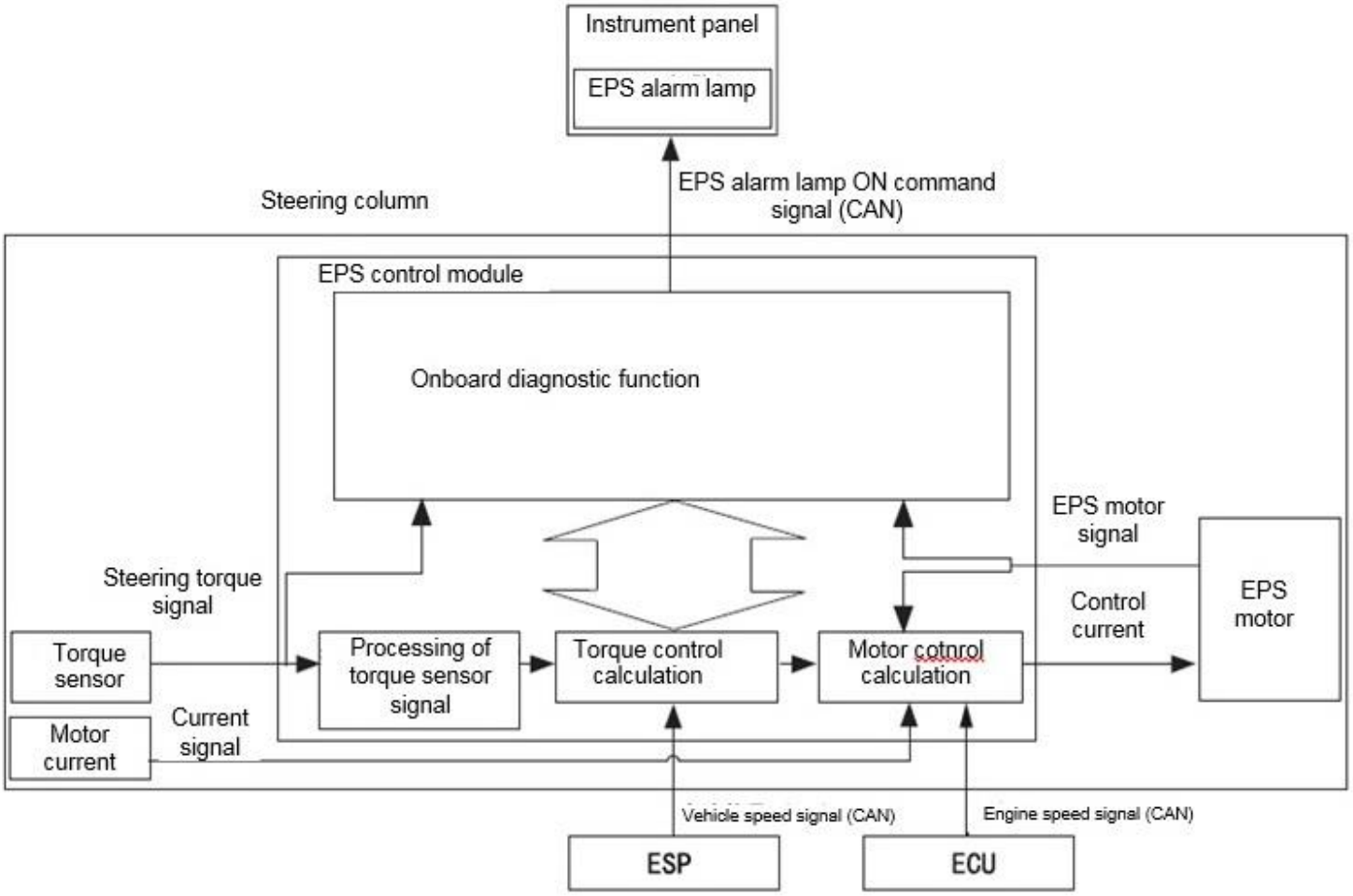
بررسی مدار برقی سیستم EPS به شرح ذیل است :

واحد کنترل سیستم EPS با یک فیوز 80A برای برق مثبت به موتور متصل شده است. در شرایط عملکرد عادی موتور EPS، جریان کاری تقریباً 50A بوده و جریان حدی 80A است. برای جلوگیری از افزایش دمای بیش از حد، غربیلک فرمان را برای بیشتر از 5 ثانیه تا انتها نچرخانید.

مدار خارجی EPS، تنها دارای یک شبکهٔ CAN برای دریافت سیگنال سنسور زاویهٔ فرمان، سیگنال دور موتور، سیگنال سرعت خودرو و کنترل چراغ هشدار EPS است.

سنسور گشتاور، موتور EPS، سنسور Resolver (سنسور موقعیت اثر هال) روی ستون فرمان یکپارچه بوده و به صورت جداگانه قابل تعویض نیستند.

8.4 اصول کارکرد



8.4.1 معرفی

وظایف واحد کنترل EPS شامل موارد ذیل می‌باشد:

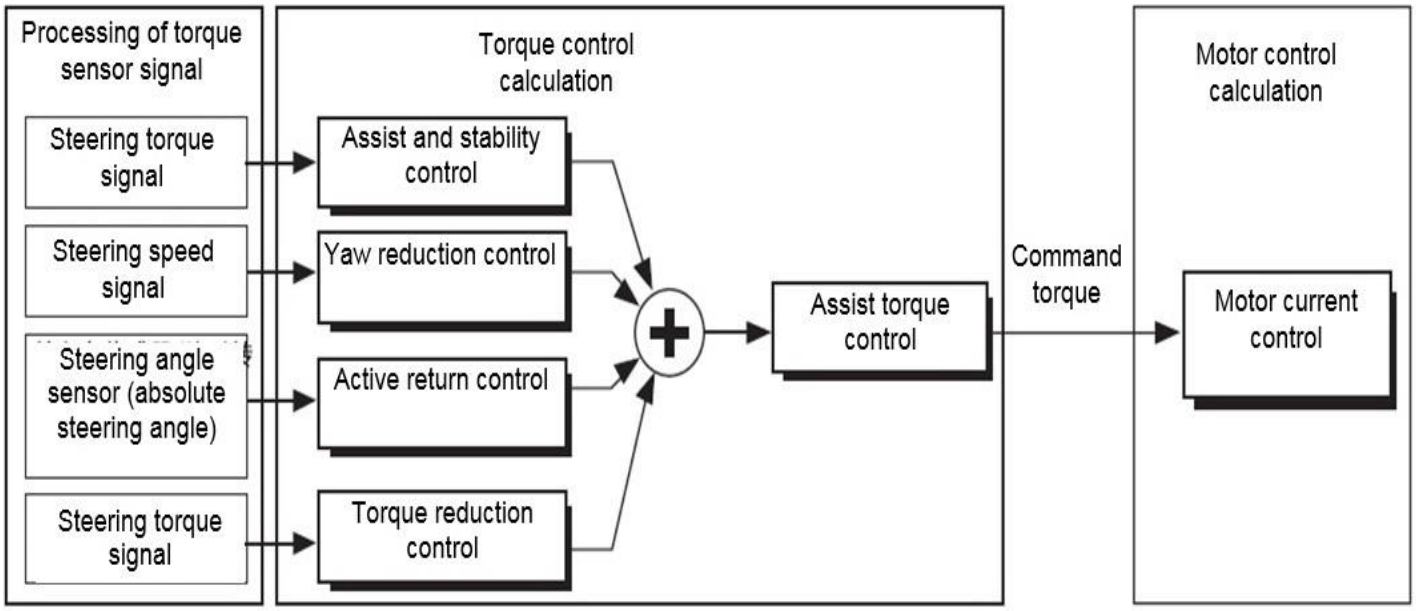
- بعد از تشخیص وجود عیب در طول فرآیند خود عیب‌یابی، چراغ هشدار EPS را برای با خبر کردن راننده روشن خواهد کرد و همزمان کد خطا داخل واحد کنترل ذخیره می‌شود. بعد از تشخیص عیب در سیستم، واحد کنترل ESP برای جلوگیری از بروز خطر در رانندگی کنترل خود روی سیستم را قطع می‌کند.

- جریان مورد نیاز موتور را با توجه به شرایط واقعی محاسبه می‌کند.

8.4.2 استراتژی کنترل جریان

کنترل موتور EPS شامل موارد زیر است :

- کنترل توان کمکی و پایداری
- کنترل کاهش حرکت حول محور عمودی
- کنترل بازگشت فعال
- کنترل کاهش گشتاور



کنترل توان کمکی و پایداری

جریان اصلی EPS برطبق سیگنال گشتاور فرمان و سیگنال سرعت خودرو محاسبه می‌شود.

کنترل کاهش حرکت خودرو حول محور عمودی (حرکت Yaw)

کنترل کاهش حرکت Yaw قادر است تاثیر ناشی از اینرسی دورانی موتور EPS را جبران کند (گشتاور ناکافی در شروع کار و گشتاور باقی مانده در زمان غیرفعال شدن).

اصلاح جریان بر طبق سرعت زاویهٔ غربیلک فرمان محاسبه می‌شود.

کنترل بازگشت فعال

کنترل بازگشت فعال، نیروی بازگشت غربیلک فرمان را کنترل می‌کند.

واحد کنترل EPS، جریان اصلی را بر طبق زاویهٔ مطلق فرمان و سیگنال سرعت خودرو کنترل می‌کند.

زاویهٔ برگشت در حدود 90% زاویهٔ مطلق کنترل شده است.

کنترل کاهش گشتاور

واحد کنترل EPS، ضربه‌های اعمالی از سمت جاده را از طریق سیگنال سنسور گشتاور تشخیص می‌دهد و با اصلاح جریان کنترل موتور EPS این ضربات را کاهش می‌دهد.

8.5 اقدامات تعمیراتی پس از فروش

8.5.1 کالیبره کردن سنسور زاویهٔ فرمان

پس از دمونتاژ و نصب سیستم EPS برای تضمین اینکه سنسور زاویهٔ فرمان قادر است زاویهٔ صحیح را بعد از نصب تشخیص دهد، کالیبره کردن این سنسور نیاز است. روش کالیبراسیون به شرح ذیل است :

1. سنسور زاویهٔ فرمان را تا انتها در جهت ساعتگرد بچرخانید و سپس دو دور در جهت پاد ساعتگرد بچرخانید.
2. کالیبراسیون سنسور زاویهٔ فرمان را در واحد کنترل حذف کنید.
3. کالیبراسیون را کامل کنید.
4. تست جاده را انجام داده و تایید کنید که بازگشت‌پذیری غربیلک فرمان مناسب است.

8.5.2 لیست اطلاعات

لیست اطلاعات EPS

Engine speed	0.00 rpm
Vehicle speed	0 km/h
Motor current	6553.5 Arms
Steering torque	0.2 Nm
ECU internal temperature	38 ℃
Power voltage	25.5 V

لیست اطلاعات سنسور زاویهٔ فرمان

Steering angle	Left deg	791.1
Steering angular rate	Left deg/s	0.0
Steering wheel angle state	--	

8.5.3 کدهای خطا

در حالت عادی، چراغ نشانگر عیب EPS همیشه در وضعیت OFF (خاموش) است.

اگر بعد از روشن شدن موتور یا در طول حرکت، چراغ نشانگر عیب به صورت دایمی روشن شد نشان دهندهٔ بروز عیب در سیستم ESP است.

	کد خطا	وضعیت خرابی
سنسور گشتاور	C1611 1C	▪ اتصال ضعیف کانکتورها ▪ قطعی کانکتورها
	C1612 1C	▪ قطعی یا اتصال کوتاه شدن دسته سیم ▪ ضعیف بودن مشخصات
	C1613 62	قطع شدن سیگنال گشتاور
	C1613 85	قطع شدن سیگنال گشتاور
	C1614 02	برق مثبت غیرعادی سنسور گشتاور
	C1614 16	برق مثبت غیرعادی سنسور گشتاور
سنسور موقعیت موتور	C1631 02	▪ اتصال ضعیف کانکتورها ▪ قطعی کانکتورها ▪ اتصال کوتاه ▪ خرابی سنسور ▪ خرابی در مدار رابط سنسور
موتور	C1641 01	▪ خرابی لولهٔ اثر میدان مغناطیسی ▪ اتصال کوتاه لولهٔ اثر میدان مغناطیسی ▪ اتصال بدنه شدن ▪ خرابی جریان‌سنج

		▪ خرابی مدار آمپلی‌فایر ▪ خرابی مدار مجتمع

	کد خطا	وضعیت خرابی
موتور	C1642 1D	▪ اتصال کوتاه ▪ اتصال بدنه ▪ خرابی جریان‌سنج
	C1644 1C	▪ اتصال کوتاه ▪ اتصال بدنه
	C1645 14	▪ اتصال ضعیف ترمینال ▪ خرابی لولهٔ اثر میدان مغناطیسی موتور ▪ خرابی جریان‌سنج
	C1643 19	▪ اتصال کوتاه ▪ اتصال بدنه
باتری	C1653 17	▪ اتصال به برق 24V ▪ تخلیه بار شدید ▪ (ولتاژ بالای باتری/تخلیه بار شدید) تشخیص مدار مجتمع ▪ افزایش دمای مدار مجتمع
	C1654 16	ضعیف بودن
جعبهٔ کنترل	C1655 96	خرابی داخلی
سیگنال زاویهٔ فرمان	U2221 00	عدم انتقال سیگنال
	U2222 00	قطع شدن سیگنال
سیگنال سرعت خودرو	U2261 00	عدم انتقال سیگنال
	U2265 00	قطع شدن سیگنال
سیگنال دور موتور	U2263 00	عدم انتقال سیگنال
	U2266 00	قطع شدن سیگنال

ارتباط شبکهٔ CAN	U2264 86	ایراد در ارسال سیگنال
	U0001 88	قطع شدن شبکه