

<https://www.instagram.com/atharbook/>

بسم الله الرحمن الرحيم

آموزش گام به گام  
سیستم جامع برق و انژکتور  
هیوندا و کیا



HYUNDAI



هرگونه چاپ و تکثیر این اثر غیر قانونی است

کاری از:

گروه تحقیق و پژوهش کتاب اطهر  
با همکاری مهندس صمدفلاح گنجه

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

<https://www.instagram.com/atharbook/>

عنوان و نام پدیدآور	: آموزش گام به گام سیستم جامع برق و انژکتور هیوندا و کیا/ کاری از گروه تحقیق و پژوهش کتاب اطهر، با همکاری صمدفلاح گنجه.
مشخصات نشر	: تهران: کتاب اطهر، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۳۹۹ ص. : مصور (بخشی رنگی)،
شابک	: 978-600-8944-52-2
موضوع	: اتومبیل‌ها -- تجهیزات برقی
موضوع	: Automobiles -- Electric equipment
موضوع	: اتومبیل‌های هیوندا -- تجهیزات برقی
موضوع	: Hyundai automobile -- Electric equipment
موضوع	: اتومبیل‌های کیا -- تجهیزات برقی
موضوع	: Kia automobile -- Electric equipment
موضوع	: اتومبیل‌های هیوندا -- دستگاه‌های سوخت
موضوع	: Hyundai automobile -- Fuel systems
موضوع	: اتومبیل‌های کیا -- دستگاه‌های سوخت
موضوع	: Kia automobile -- Fuel systems
موضوع	: اتومبیل‌ها -- موتورها -- سوخت‌پاش‌ها
موضوع	: Automobiles-- Motors-- Fuel injection systems
شناسه افروده	: فلاح گنجه، صمد، ۱۳۷۳ -
شناسه افروده	: انتشارات کتاب اطهر
رده بندی کنگره	: TL۲۷۲/۸ ۱۳۹۸
رده بندی دیویی	: ۶۲۹/۲۵۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۶۳۷۲۳۱

عنوان: آموزش گام به گام سیستم جامع برق و انژکتور هیوندا و کیا  
کاری از : گروه تحقیق و پژوهش کتاب اطهر با همکاری مهندس صمد فلاح گنجه

تیراژ: ۱۰۰۰

نوبت چاپ: اول/۱۳۹۸

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۹۴۴-۵۲-۲

قیمت: ۱۵۰۰۰۰ تومان

حق چاپ و تکثیر برای مولف محفوظ است

آدرس

۶۶۸۵۸۹۳۸-۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱

خیابان آزادی، روبروی وزارت کار، کوچه مسجد علی، بلاک ۲۱/۱  
۹۳۰۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

## فهرست

	فصل اول
	مبانی برق
۱۷	جریان متناوب (CA) و جریان مستقیم (CD) چه هستند و چه تفاوتی دارند؟
۱۹	جریان متناوب (CA) چیست؟
۱۹	تولید جریان CA
۲۰	شکل امواج جریان CA
۲۱	توصیف موج سینوسی
۲۲	کاربردهای جریان CA
۲۲	جریان مستقیم (CD) چیست؟
۲۳	تولید جریان CD
۲۳	توصیف جریان CD
۲۴	کاربردهای جریان CD
۲۴	تفاوت برق CA و CD
۲۴	ولتاژ خطرناک برای انسان
۲۵	مقاومت بدن انسان
۲۵	مقاومت
۲۹	قانون اهم
۲۹	توان الکتریکی چیست ؟
۳۰	چگونه توان را محاسبه کنیم ؟
۳۰	توان اکتیو
۳۰	توان راکتیو
۳۱	توان ظاهری:
۳۱	تعریف رسانایی از دیدگاه جریان الکتریکی
۳۱	رسانایی الکترونی
۳۱	رسانایی یونی
۳۱	ابر رسانا، رسانا، نیمه رسانا، نارسانا (عایق)
۳۲	ابر رسانا
۳۳	رسانا
۳۳	نیمه رسانا
۳۳	عایق
۳۳	اهمیت اجسام رسانا
۳۴	رسانای الکتریکی
۳۴	رسانایی الکتریکی فلزات

۳۴  
۳۵  
۳۶  
۳۶  
۳۶  
۳۷

الکترومغناطیس  
تاریخچه الکترومغناطیس  
تاریخچه تجهیزات الکترومغناطیسی  
بررسی اجمالی  
الکترو دینامیک کلاسیک  
جدول یکاها

۴۱  
۴۳  
۴۵  
۴۵  
۴۵  
۴۸  
۴۸  
۴۸  
۴۹  
۵۰  
۵۰  
۵۱  
۵۲  
۵۲  
۵۳  
۵۴  
۵۵  
۵۶  
۵۷  
۵۸  
۵۹  
۶۰  
۶۱  
۶۱  
۶۲  
۶۲  
۶۴  
۶۴  
۶۵  
۶۶  
۶۶  
۶۶  
۶۷  
۶۸

فصل دوم  
راهنمای نقشه خوانی  
راهنمای نقشه خوانی  
جدول مشخصات رنگ کانکتورها:  
جدول مشخصات رنگ سیمها:  
جدول طبقه بندی دسته سیمها:  
انواع مدارات الکترونیکی :  
مدار سری  
مدار موازی :  
ظرفیت فیوز  
مولتی فیوزها:  
مزایا و معایب استفاده از مولتی فیوزها:  
برخی قطعات الکترونیکی:  
جعبه فیوز داخل موتور خودرو سوناتا و ازرا  
مکان جعبه فیوز ورله خودرو اسپورتیج  
جعبه فیوز داخل موتور اسپورتیج  
جعبه فیوز و رله یونیت BJS هیوندا سوناتا  
BJS خودرو هیوندا سوناتا  
BJS خودرو هیوندا آزرا  
BJS خودرو کیا اسپورتیج  
BJS خودرو کیا اسپورتیج  
مقاومتها  
مقاومت متغیر قابل تنظیم (رئوستا):  
مقاومت های وابسته به دما (ترمستور):  
مقاومت متغیر حساس به نور:  
دیودها  
دیود زنر:  
نحوه تست دیود  
ترانزیستورها  
رله ها  
رله چیست؟  
اجزای رله:  
شرح عملکرد :  
شماتیکی از انواع رله  
عیب یابی رله:

## فصل سوم

نحوه کار با مولتی متر دیجیتال

اندازه گیری جریان

آمپر متر چیست؟

روش اندازه گیری ولتاژ ثابت با ولت متر:

روش اندازه گیری جریان با آمپر متر:

روش اندازه گیری مقاومت با اهم متر:

رنج بیزر (بازر)

## فصل چهارم

شبکه های مولتی پلکس

شبکه ارتباط الکترونیک

۱- روش ستاره: (RATS)

۲- روش ارتباط حلقه ای: (GNIR)

۳- روش SUB:

شبکه (krowten aera rellortnoc) NAC:

ایجاد تقدم بین پیامها

پروتکل ارسال اطلاعات در هر شبکه:

روش دسترسی به شبکه:

استاندارد EAS:

ارتباط همزمان در شبکه

ارتباط غیر همزمان

SUB NAC

گراف مدار NAC:

تشریح ساختار یک پیغام در قالب NAC:

انواع پیغام شبکه:

eniL - K ارتباط یونیت ها با یونیت عیب یابی خودرو:

eniL - K توسان

شماتیک مدار ارتباطی NAC در خودروی موهاوی:

شماتیک مدار ارتباطی NAC - YDOB و NIL در خودروی ایروس:

شماتیک مدار ارتباطی NAC - YDOB در خودروی کارنیوال:

شماتیک مدار NAC - B در جنسیس:

شماتیک مدار NAC - B در خودروی سورنتو جدید:

شماتیک مدار NAC در اسپورتیج جدید

شماتیک مدار NAC در خودروی سنتتیا

تست مقاومت شبکه NAC

تست مقاومت شبکه NAC با بدنه خودرو

تست ولتاژ شبکه NAC

عیب یابی سریع شبکه NAC بعلت متصل نشدن دستگاه دیاک به خودرو

## فصل پنجم

تجهیزات الکترونیک خودرو

اطلاعات عمومی مورد نیاز قبل از عیب یابی:

واحد کنترل بدنه (ELUDOM LORTNOC YDOB):

سیگنال های ورودی و خروجی کنترل بدنه (ELUDOM LORTNOC YDOB) MCB

۶۹

۷۱

۷۱

۷۳

۷۴

۷۵

۷۶

۷۷

۷۹

۸۰

۸۱

۸۳

۸۴

۸۸

۸۴

۸۸

۸۸

۸۹

۹۰

۹۰

۹۱

۹۲

۹۵

۹۸

۱۰۰

۱۰۰

۱۰۱

۱۰۱

۱۰۲

۱۰۲

۱۰۳

۱۰۳

۱۰۴

۱۰۴

۱۰۴

۱۰۵

۱۰۷

۱۰۹

۱۱۱

۱۱۲

۱۱۳	جعبه فیوز محفظه موتور (MAF)
۱۱۴	یونیت MPI: <a href="https://www.instagram.com/atharbook/">https://www.instagram.com/atharbook/</a>
۱۱۵	جعبه فیوز عقب خودرو MAR
۱۱۶	واحدهای کنترل درپها (MDA-MDD):
۱۱۷	جعبه فیوز هوشمند BIS (xoB noitenuJ tramS)
۱۱۸	اجزای داخلی BJS در خودروی ایتیمما جدید:
۱۱۹	سیگنال های ورودی و خروجی کنترل یونیت BJS (slangis tupuO & tupnI BJS)
۱۲۰	عملکرد های یونیت BJS
۱۲۰	efas-liaf BJS و یا خرابی امن در کنترل یونیت BJS:
۱۲۱	قطع کردن برق یونیت ها به صورت اتوماتیک در صورت برق دزدی (ecived tue otua tnerruc krad):

### فصل ششم

۱۲۳	سیستم برف پاک کن و سنسور باران
۱۲۵	سیستم برف پاککن و شیشه شور شیشه جلو:
۱۲۸	موتور و دنده‌ی حلزونی:
۱۲۸	اهرم برف پاک کن
۱۲۹	نحوه کنترل برف پاک کن توسط MCB:
۱۳۲	برف پاککن عقب:
۱۳۲	نحوه ی عملکرد سویچ چند منظوره جهت فرمان دادن به برف پاک کن عقب:
۱۳۳	شرح عملکرد موتور برف پاک کن عقب:
۱۳۴	سیستم برف پاک کن دو موتوره با حرکت تیغه ها به صورت مخالف یکدیگر
۱۳۵	بلوک دیاگرام ارتباطی برف پاک کن
۱۳۶	مزیت های برف پاک کن دو موتوره:
۱۳۶	بهبود کنترل سرعت حرکت برف پاک کن
۱۳۶	کاهش حرکت تیغه های برف پاک کن و کاهش مصرف موتور
۱۳۷	نحوه ی عملکرد سویچ چندمنظوره جهت فرمان دادن به برف پاککن عقب:
۱۳۸	شرح عملکرد موتور برف پاک کن عقب:
۱۳۸	سنسور باران (rosneS niaR):
۱۴۱	روش عیب یابی سنسور باران:
۱۴۱	گرمکنها

### فصل هفتم

۱۴۵	گرمکن و تهویه صندلی
۱۴۷	گرمکن صندلی:
۱۴۹	سنسور CTN و ترموستات کم کن صندلی:
۱۵۰	تهویه صندلی:
۱۵۲	نحوه کنترل سرعت موتور دمنده:

### فصل هشتم

۱۵۳	صندلی برقی
۱۵۵	صندلی برقی:
۱۵۶	اجزای صندلی الکتریکی خودرو
۱۵۸	SMI (METSYS YROMEM DETARGETNI) . انتشارات اطهر

۱۵۹

شما تیک اجزای سیستم SMI در خودرو  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

#### فصل نهم

۱۶۱

سیستم آیینه بغل خودرو

۱۶۳

عملکرد اینتهای بغل در هنگام حرکت به عقب:

۱۶۳

آینه های برقی

#### فصل دهم

۱۶۷

شیشه بالابر برقی

۱۶۹

شیشه بالابر برقی

۱۷۰

شما تیک اجزاء سیستم شیشه بالابر

۱۷۱

عملکرد سیستم ایمنی شیشه بالابر

۱۷۱

شرایط عملکرد حالت ایمنی شیشه بالابر

۱۷۴

سیستم شیشه بالابر خودرو

۱۷۵

noitisop potS tfoS

۱۷۵

ساختمان داخلی موتور و واحد کنترل سیستم شیشه بالابر

#### فصل یازدهم

۱۷۷

قفل مرکزی

۱۷۹

قفل مرکزی

۱۷۹

شما تیک سیستم قفل مرکزی در خودروی موهاوی

۱۸۰

عملکردهای سیستم قفل مرکزی

۱۸۰

SPI

۱۸۳

USIRA

#### فصل دوازدهم

۱۸۵

سیستم های کمکی پارک خودرو

۱۸۷

سیستم های کمکی پارک خودرو

۱۸۹

شما تیک اجزای سیستم هشدار پارک خودروی

۱۹۰

نحوه عملکرد نمایشگر پارک

۱۹۱

نحوه عیبیابی سیستم

#### فصل سیزدهم

۱۹۳

آینه الکتروکرومیک

۱۹۵

دوربین دنده عقب قطب نما

۱۹۶

آینه الکتروکرومیک:

۱۹۷

دوربین دید عقب:

۱۹۸

نکاتی جهت عیبیابی:

۱۹۹

قطب نما:

۲۰۰

روش کالیبره نمودن قطب نما:

تنظیم محدوده جغرافیایی:

#### فصل چهاردهم

۲۰۱

سیستم مدیریت بیمایش

۲۰۳

سیستم مدیریت بیمایش:

۲۰۳	سیگنال تزریق سوخت:
۲۰۴	سرعت خودرو:
۲۰۵	تشخیص سطح سوخت داخل باک:
۲۰۵	سرعت میانگین خودرو:
۲۰۵	میانگین مصرف سوخت:
۲۰۶	B/A pirT:
۲۰۷	سرعت میانگین خودرو
۲۰۷	زمان رانندگی
۲۰۸	مسافت قابل رانندگی تا خالی شدن باک
۲۰۹	سیستم روشنایی
۲۰۹	عیب‌یابی سیستم روشنایی
	<b>فصل پانزدهم</b>
۲۱۱	سیستم روشنایی خودروی
۲۱۳	اجزای سیستم روشنایی خودروی
۲۱۳	چک کردن رله‌های چراغ‌های جلو
۲۱۴	چراغ‌های جلو
۲۱۴	تنظیم چراغ‌های جلو
۲۱۴	ابعاد مورد نیاز جهت تنظیم چراغ‌های جلو:
۲۱۵	سیستم روشنایی خودکار
۲۱۶	شماتیک اطلاعات ورودی و خروجی سیستم SLHA
۲۱۹	شماتیک اطلاعات ورودی و خروجی سیستم SLHA سورنتو
۲۱۹	پارامترها
۲۲۱	تست عملگرها
۲۲۱	بخش‌های مختلف در دستگاه عیب‌یاب
۲۲۱	نحوه کالیبراسیون
۲۲۱	روش تست عملگرهای سیستم تنظیم خودکار زاویه نور چراغ‌های جلو
۲۲۳	تنظیم دستی زاویه نور چراغ‌های جلو
۲۲۴	شماتیک مدارات سیستم
۲۲۵	سیستم چراغ‌های جانبی LBD و LBS چراغ‌های روشن شونده با زاویه فرمان
۲۲۶	(lortnoC pmal gnidneB citatS) سیستم کنترل روشنایی چراغ‌های جلو نوع ثابت
۲۲۷	شرایط عملکرد چراغ LBS در خودروی ایتیمای جدید
۲۲۷	(lortnoC pmal gnidneB cimanyD) سیستم کنترل روشنایی چراغ‌های جلو نوع دینامیک
۲۲۸	سیستم تنظیم موقعیت پدال
۲۲۸	شماتیک سیستم تنظیم پدال
۲۲۹	نقشه برق سیستم تنظیم موقعیت پدال در خودروی موهاوی
۲۳۰	روش صحیح تعویض مجموعه
	<b>فصل شانزدهم</b>
	سیستم صوتی
۲۳۱	سیستم صوتی:
۲۳۳	آنتن‌های سقفی
۲۳۳	آنتن‌های میله‌ای دارای موتور
۲۳۴	آنتن‌های روی شیشه



۲۳۵  
۲۳۵  
۲۳۶  
۲۳۷

<https://www.instagram.com/atharbook/>

عیببایی آنتنهای میلیهای:  
عیببایی آنتنهای روی شیشه:  
عیببایی کابل آنتن:  
نحوه تست و بررسی بلندگوها:

۲۲۹  
۲۴۱  
۲۴۲

فصل هفدهم  
چراغ های اخطار پشت آمپر  
نمایشگرها و سنسورها:  
صفحه نمایشگرها (retsulC):

۲۴۳  
۲۴۵  
۲۴۶  
۲۴۷  
۲۴۷  
۲۴۸  
۲۴۸  
۲۴۸  
۲۴۹  
۲۴۹  
۲۵۰

فصل هجدهم  
سان روف و پرده خودرو  
سان روف:  
ریست کردن سان روف:  
چلوگیری از گرم شدن بیش از حد موتور سان روف:  
مراحل کنترل عملکرد موتور سان روف:  
پرده شیشه عقب:  
اجزای سیستم:  
شماتیک مدارات سیستم  
شرایط عملکرد پرده عقب:  
مکانیزم درب باک:  
شماتیک مدارات الکترونیک مکانیزم قفل درب باک:

۷۲۲  
۷۲۲  
۰۳۲  
۱۳۲  
۲۳۲  
۴۳۲  
۵۳۲  
۵۳۲  
۶۳۲  
۷۳۲  
۸۳۲  
۹۳۲  
۰۴۲  
۳۴۲  
۶۴۲  
۷۴۲  
۸۴۲  
۹۴۲  
۱۵۲  
۲۵۲  
۲۵۲

فصل نوزدهم  
سیستم ایمنی و کیسه هوا  
اجزای کلی سیستم ایمنی خودرو:  
اجزای سیستم ایمنی در خودرو:  
واحد کنترل الکترونیکی (ELUDOM LORTNOC SRS):  
راهتمای کانکتورهای واحد کنترل الکترونیک سیستم ایمنی در خودروی موهاوی  
سنسور ضربه‌ای جلوی خودرو (ROSNEs TCAPMI TNORF)  
سنسور ضربه‌ای جلو در خودرو:  
سنسورهای ضربه‌ای جانبی:  
کیسه هوای راننده (GAB RIA RE VIRD)BAD :  
پیاده کردن کیسه هوای راننده:  
نمایی از کیسه هوای راننده:  
اجزای کیسه هوای راننده  
ترتیب و نوع واکنش عناصر داخل کیسه هوا:  
سوئیچ غیرفعال کردن کیسه هوای سرنشین:  
کیسه هوای دو مرحله‌ای:  
کیسه های هوای جانبی ((GAB RIA EDIS)BAS):  
کیسه هوای پرده‌ای ((GAB RIA NIATRUC)BAC):  
کیسه هوای زانویی (GAB RIA EENK):  
بیش گذشته‌ی کمربند ایمنی (srenoisneT-erP tleB taeS):  
۱- نوع بیستونی:  
انتشارات اطهر ۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱

۲۵۲  
۲۵۲  
۲۵۲  
۴۵۲  
۴۵۲  
۷۵۲  
۷۵۲  
۸۵۲  
۸۵۲  
۰۶۲  
۱۶۲  
۳۶۲  
۵۶۲  
۷۶۲

شرح عملکرد:  
۲- نوع ساچمه‌ای:  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

پشت سری با قابلیت عکس‌العمل در برابر ضربه:

۱- پشت سری دارای صفحه و اهرم ساده

۲- پشت سری دارای عملگر:

سنسور تعیین حضور سرنشین برای اخطار بستن کمر بند (TAM REDNIMER TLEB TAES)

سنسور تعیین وزن سرنشین:

سنسور تعیین موقعیت صندلی (ROS NES NOITISOP KCART TAES):

کد دادن به واحد کنترل الکترونیک سیستم ایمنی:

جدول نمونه ای از کدهای متفاوت UCA را در خودروی سراتو

جدول کدهای خطای سیستم ایمنی خودرو:

۱- کد خطای B۴۳۱:

کد خطای B۸۴۳۱:

۳- کد خطای B۹۴۳۱:

### فصل بیستم

سیستم ضد سرقت

rezilibommI

۱- ترانسپوندر:

۲- آنتن کوئل:

۳- واحد کنترل الکترونیک:

۴- چراغ ایموبلایزر:

نحوه عملکرد سیستم ایموبلایزر:

۲۹۳  
۲۹۵  
۲۹۵  
۲۹۶  
۲۹۷  
۲۹۷  
۲۹۸

### فصل بیست و یکم

سیستم ضد سرقت استارت دکمه‌های

سیستم کلید هوشمند

معرفی و توضیح عملکرد اجزای سیستم:

واحد کنترل الکترونیکی:

آنتن‌ها

بوق هشدار

کلید هوشمند (YEK BOF)

دکمه روشن و خاموش کردن موتور NOTTUB TRATS/POTS:

جدول وضعیت رنگ DEL روی دکمه خاموش/روشن موتور (BSS):

محل قرار گیری نگهدارنده کلید هوشمند در خودرو:

دیاگرام ورودی و خروجیهای نگهدارنده کلید هوشمند:

گیرنده (revieceR):

قفل فرمان الکترونیکی kcoL nmuloC gnireetS cinortcele:

قفل فرمان الکترونیکی خودرو موهاوی:

عملکرد سیستم استارت دکمه‌های:

باز شدن درب صندوق عقب توسط دستگیره روی درب:

روشن کردن موتور

مراحل کلی برای روشن کردن موتور به شرح زیر میباشد:

هشدار بیرون بودن کلید هوشمند ۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

۲۹۹  
۳۰۱  
۳۰۱  
۳۰۲  
۳۰۲  
۳۰۴  
۳۰۵  
۳۰۵  
۳۰۶  
۳۰۷  
۳۰۸  
۳۰۹  
۳۱۰  
۳۱۰  
۳۱۱  
۳۱۱  
۳۱۲  
۳۱۳  
۳۱۴

۳۱۵  
۳۱۶  
۳۱۷  
۳۱۸  
۳۱۹  
۳۲۰  
۳۳۹

هشدار آزاد نشدن قفل فرمان  
<https://www.instagram.com/atharbook/>  
هشدار مشکل در قفل فرمان  
هشدار قفل شدن درب در زمانی که درب باز است  
هشدار جا ماندن کلید هوشمند در داخل اتاق  
عیب یابی  
مراحل تعریف کلید هوشمند در سیستم های دارای قاب هولدر:  
تعریف سوئیچ سیستم های ورژن gnivas edoc yek trams ۵,۲ ۷,۲

۳۴۳  
۳۴۵  
۳۴۵  
۳۴۵  
۳۴۶  
۳۴۸  
۳۴۸  
۳۴۹  
۳۵۱  
۳۵۲  
۳۵۴  
۳۵۴  
۳۵۶  
۳۵۷  
۳۵۹  
۳۵۹  
۳۶۰  
۳۶۰  
۳۶۱  
۳۶۲  
۳۶۵  
۳۶۶  
۳۶۷  
۳۶۸  
۳۶۹  
۳۶۹  
۳۷۲  
۳۷۲  
۳۷۳  
۳۷۴  
۳۷۵  
۳۷۶  
۳۹۷

فصل بیست و دوم  
سیستم سوخت رسانی IDG و IPM  
عیب یابی سیستم کنترل موتور:  
چراغ اخطار (LIM) در سیستم مدیریت موتور:  
سیستم سوخت  
شماتیک کلی از اجزای سیستم سوخت رسانی:  
اجزا و سنسورهای خودرو موهاوی ۸ سیلندر  
اجزا و سنسورهای خودرو ۰۰۳۳ سی سی آزا  
سنسور جرم هوای ورودی (rosneS wolf riA ssaM):  
مشکلات ناشی از خرابی سنسور:  
سنسور فشار مانیفولد (PAM):  
سنسور پدال گاز (SPA):  
دریچه گاز برقی  
عیب یابی:  
وضعیت‌های emoH pmiL در دریچه از برقی:  
خرابی امن (efaS liaF)  
عیب یابی قطعه  
بازرسی و پیش بینیها:  
سنسور موقعیت میل سوپاپ (PMC):  
محل نصب موقعیت میل سوپاپ  
سنسور موقعیت میل لنگ (PKC):  
وظیفه سنسور دور موتور  
سنسور ضربه (rosnes kconK):  
سنسور دمای آب موتور (STCE):  
سیستم جرقه  
عیب یابی  
عیب یابی توسط تست عملگر:  
بررسی کوئل جرقه  
مقاومت کوئل جرقه با تغییرات دما:  
بررسی مدار جرقه:  
سنسور اکسیژن (S<sup>2</sup>OH):  
محل نصب سنسور اکسیژن  
قاعده کلی کارکرد  
فلوجارت عیب یابی

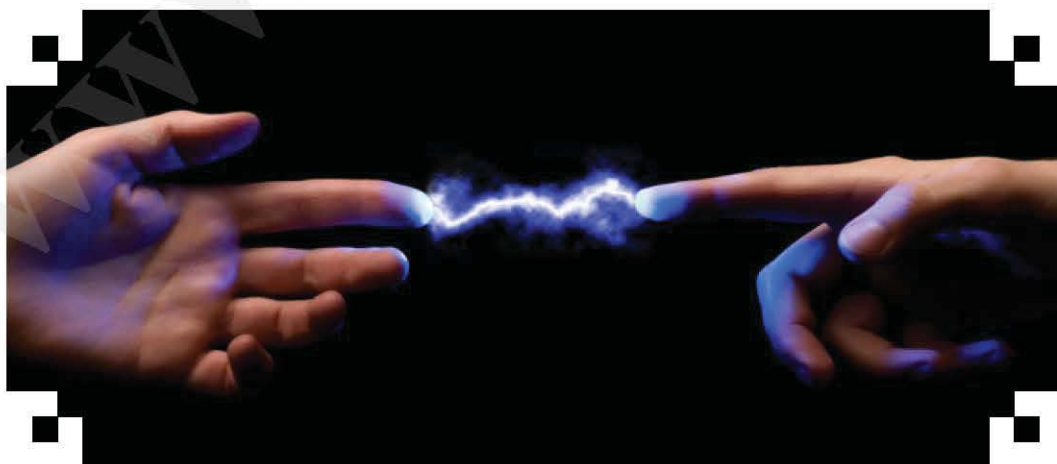
<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ • انتشارات اطهر

# فصل اول

## مبانی برق



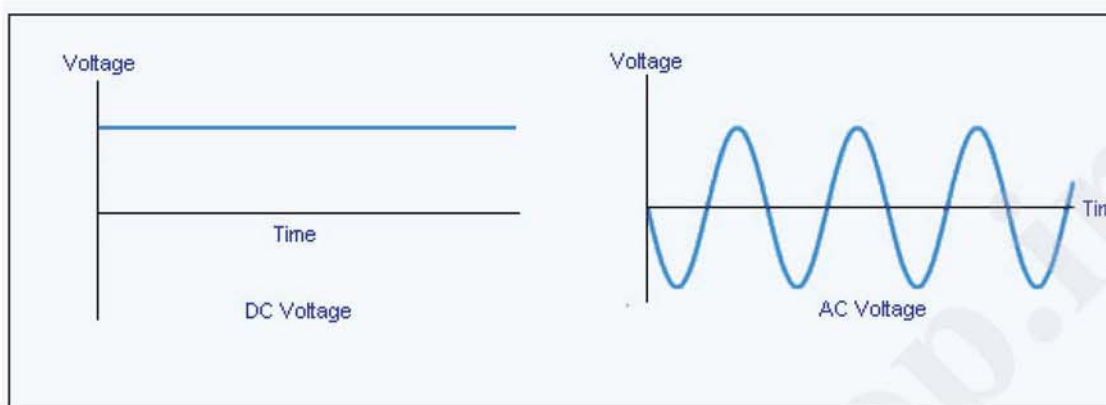
<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۲۱۰۳۲۰۰۰۹۳۰ انتشارات اطهر

## جریان متناوب (AC) و جریان مستقیم (DC) چه هستند و چه تفاوتی دارند؟

<https://www.instagram.com/atharabook>



جریان متناوب (AC) و جریان مستقیم (DC) دو نوع متفاوت از عبور جریان الکتریسیته یا شار الکتریکی در مدار هستند. بامدیاسافت همراه باشید.

در جریان مستقیم، بار الکتریکی در یک جهت عبور می‌کند. در جریان متناوب، بار الکتریکی به طور تناوبی جهت عوض می‌کند. ولتاژ نیز در مدارهای AC گاهی اوقات برعکس می‌شود چونکه جریان، جهت عوض می‌کند. بیشتر وسایل الکترونیکی دیجیتال با DC کار می‌کنند. با این حال درک برخی از مفاهیم DC آسان است. سیم‌کشی‌های بیشتر خانه‌ها AC است، پس اگر بخواهید ماشین زمان موزیکال خود را به پریز متصل کنید، باید AC را به DC تبدیل کنید. AC چند خاصیت مفید دیگر نیز دارد، از جمله تغییر سطح ولتاژ توسط تنها یک قطعه مبدلگونه (ترانسفورماتور)، چیزی که باعث می‌شود ابزار AC اولین انتخاب ما برای انتقال برق به فاصله‌های دور باشد.

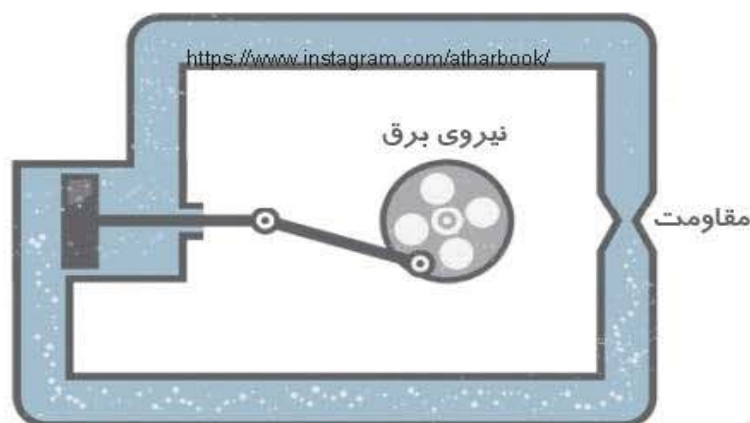
### جریان متناوب (AC) چیست؟

جریان متناوب به معنی شار بار الکتریکی‌ای است که به طور تناوبی جهت عوض می‌کند. در نتیجه، سطح ولتاژ نیز همراه جریان برعکس می‌شود. AC برای تامین برق خانه‌ها، ساختمان‌ها، دفاتر و غیره استفاده می‌شود.

در شاخه‌های مختلف فیزیک و در پدیده‌های مرتبط با انتقال، "شار" در تعریفی کلی و خلاصه به معنای جا به جایی یک حجم از کمیتی جا به جا شونده مانند آب، شار الکتریکی و یا جریان الکتریکی از یک سطح خاص در واحد زمان است.

### تولید جریان AC

AC توسط دستگاهی که متناوب‌ساز نامیده می‌شود، قابل تولید است. این دستگاه یک ژنراتور الکتریکی مخصوص است که برای تولید جریان متناوب طراحی شده است.



در این دستگاه یک حلقه سیم درون میدان مغناطیسی چرخانده می‌شود، که باعث القای جریان الکتریکی داخل سیم می‌شود. انرژی چرخش سیم توسط متلبغ مختلفی مثل توربین بخار، توربین باد، جریان آب و غیره تامین می‌شود. چون سیم گردش می‌کند و متلوباً وارد قطبیت‌های مغناطیسی متغیبت می‌شود، ولتاژ و جریان درون سیم نیز متلوب می‌کند. برای تولید AC در مجموعه‌ای از لوله‌های آب، از ویژگی‌های مکانیکی یک پیستون استفاده می‌کنیم که آب را داخل لوله عقب و جلو می‌برد (جریان "متلوب" فرضی ما).

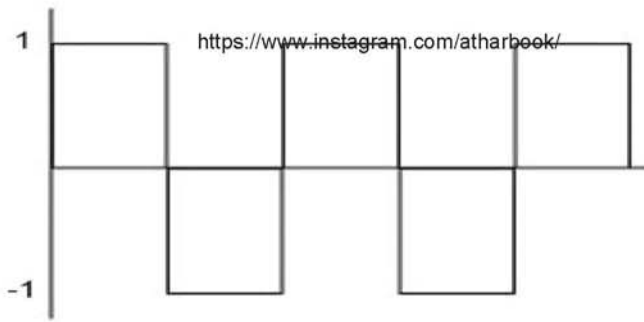
### شکل امواج جریان AC

تا زمانی که جریان و ولتاژ متلوب باشند، AC می‌تواند به شکل تعدادی موج باشد. اگر یک نوسان نما به مدار AC وصل و ولتاژ آن را رسم کنیم، پس از مدتی طولانی ممکن است شکل‌های مختلفی از امواج را ملاحظه کنیم. موج سینوسی متدولترین نوع AC است. AC در بیشتر خله‌ها و دفاتر، ولتاژی نوسان کننده دارد که موجی سینوسی تولید می‌کند.

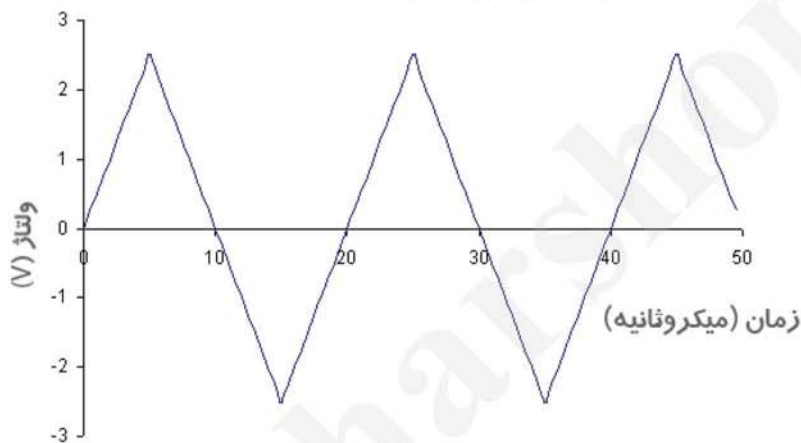


شکل‌های دیگر AC عبارتند از موج مربعی و موج مثلثی. امواج مربعی اغلب در دستگاه‌های الکترونیکی دیجیتال و سوئی‌چدار استفاده می‌شوند و عملکرد آنها را آزمایش می‌کند.





امواج مثلثی برای آزمایش وسایل الکتریکی خطی مثل آمپلی فایرها مفید هستند.



## توصیف موج سینوسی

اغلب نیاز است که موج AC را به زبان ریاضی توصیف کنیم. برای این مثال، موج سینوسی متداول را استفاده می‌کنیم. یک موج سینوسی سه قسمت دارد: فرکانس، دامنه نوسان و فاز.

با نگاه به ولتاژ، می‌توانیم معادله‌های ریاضی برای موج سینوسی ارائه کنیم:

$$V(t) = V_p \sin(2\pi ft + \phi)$$

$V(t)$  ولتاژ ما است به عنوان تابعی از زمان، به این معنی که با تغییر زمان، ولتاژ هم تغییر می‌کند.  $V_p$  دامنه نوسان است. این کمیت بیشترین ولتاژی را که موج سینوسی ما در هر یک از دو جهت به دست می‌آورد، نشان می‌دهد؛ به این معنی که ولتاژ می‌تواند  $+V_p$  ولت و  $-V_p$  ولت باشد.

تابع  $\sin()$  می‌گوید که ولتاژ به شکل یک موج سینوسی متناوب خواهد بود، که نوسانی هموار حول  $0V$  دارد.  $2\pi$  ثابتی است که فرکانس را از دور (هرتز) به فرکانس زاویه‌ای (رادیان در ثانیه) تبدیل می‌کند.  $f$  فرکانس موج سینوسی است. این کمیت با واحد هرتز یا تعداد در ثانیه، ارائه می‌شود.

$t$  متغیر مستقل ماست: زمان (به ثانیه). با تغییر زمان، شکل موج تغییر می‌کند.

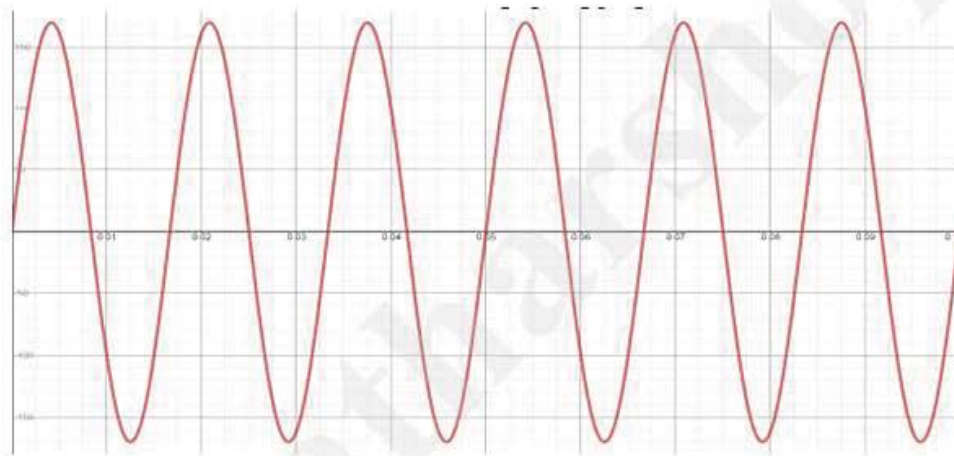
$\phi$  فاز موج سینوسی را توصیف می‌کند. فاز معیاری است که نشان می‌دهد شکل موج نسبت به زمان چقدر جابه جا می‌شود.

این کمیت اغلب به صورت عددی بین  $0$  و  $360$  درجه داده می‌شود. به دلیل ملهیت تناوبی موج سینوسی، اگر موج  $360$  درجه جابه جا شود، مجدداً همان موج به دست می‌آید، انگار که  $0$  درجه جابه جا شده باشد. برای سادگی، در ادامه این مقاله آموزشی فرض می‌کنیم فاز  $0$  درجه است.

می‌توانیم به پریز مورد اعتمادمان به عنوان مثالی خوب برای نشان دادن عملکرد موج AC رجوع کنیم. در ایالات متحده، برق تلفین شده برای منزل AC با ولتاژ حداکثر  $170$  (دامنه نوسان) و  $60$  هرتز (فرکانس) است. با جایگذاری این اعداد در فرمول بالا معادله زیر را بدست می‌آوریم:

$$V(t) = \sin(2\pi \cdot 60 \cdot t) \cdot 170$$

می‌توانیم از یک ملشین حساب دم دستی برای رسم نمودار این معادله استفاده کنیم. اگر هم ماشین حسابی در دسترس نبود می‌توانیم از یک نرم افزار رسم رایگان آنلاین مثل Desmos استفاده کنیم.



## کاربردهای جریان AC

پریزهای برق تقریباً در تمام خانه ها و دفاتر از AC استفاده می‌کنند، به این دلیل که تولید و ارسال برق AC به فواصل دور نسبتاً آسان است. در ولتاژهای بالا، مثلاً فراتر از  $110\text{ kV}$ ، انرژی کمتری در انتقال توان الکتریکی هدر می‌رود. ولتاژ بالاتر یعنی شدت جریان کمتر، و شدت جریان کمتر یعنی حرارت تولیدی کمتر در اثر مقاومت در خط انتقال برق. ولتاژ بالای AC توسط ترانسفورماتورها به آسانی پایین آورده می‌شود.

AC همچنین قادر به تامین برق موتورهای الکتریکی است. موتورها و ژنراتورها دقیقاً یک دستگاه هستند، اما موتورها انرژی الکتریکی را به انرژی مکانیکی تبدیل می‌کنند. این کار برای بسیاری از وسیله ها مثل یخچال، ماشین ظرفشویی و غیره، که با AC کار می‌کنند، مفید است.

## جریان مستقیم (DC) چیست؟

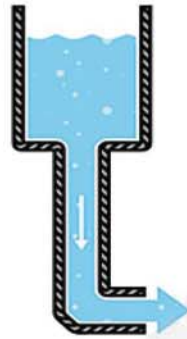
جریان مستقیم یعنی شار یا عبور یک طرفه بار الکتریکی. این جریان از منابعی مثل باتری، منابع تغذیه، سلولهای خورشیدی، ترموکوپل یا دینام تولید می‌شود. جریان مستقیم می‌تواند در رساناها، مثلسیم، شارکند، اما می‌تواند در عایق‌ها، نیمه رساناها، اخلا نیز به شکل اشعه یونی یا الکترونی، شار کند.  $0.33 \times 10^3 \times 0.93 = 0.3069$  انتقالات اطهر

## تولید جریان DC

<https://www.instagram.com/atharbook/>

جریان مستقیم (DC) را می‌توان به چند طریق تولید کرد:

- یک ژنراتور AC مجهز به دستگاهی به نام "برگردان" می‌تواند جریان مستقیم تولید کند
  - تبدیل AC به DC در دستگاهی به نام "یکسوساز"
  - باتریها توسط واکنشی شیمیایی داخل خود باتری، DC تولید می‌کنند
- مجدداً در تشبیه آب، DC شبیه مخزن آبی است که لوله‌ای در انتها دارد.



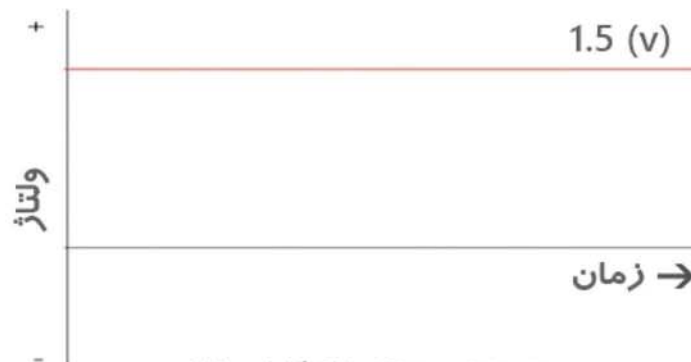
مخزن تنها می‌تواند آب را در یک جهت روانه کند: خارج از لوله. مشابه باتری مولد DC، زمانی که مخزن خالی شود، آب دیگر درون لوله‌ها شار نمی‌کند.

## توصیف جریان DC

DC به عنوان عبور یا شار "یک طرفه" جریان تعریف می‌شود؛ و جریان تنها در یک جهت شار می‌کند. ولتاژ و جریان ممکن است با گذر زمان تغییر کنند، تا جهت شار تغییر نکند. برای ساده سازی، فرض می‌کنیم ولتاژ ثابت باشد. مثلاً، یک باتری که ۱,۵ ولت تامین می‌کند، معادله ریاضی آن به صورت زیر است:

$$1,5V = (V)(t)$$

اگر نمودار آن را بر حسب زمان رسم کنیم، ولتاژی ثابت می‌بینیم.



۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

نمودار فوق به این معناست که می‌توانیم از بیشتر منابع DC انتظار داشته باشیم با گذر زمان ولتاژی ثابت ارائه کنند. اما در حقیقت، باتری‌ها در طول زمان تخلیه می‌شود، یعنی با مصرف باتری، ولتاژ آن افت می‌کند. با این حال در بیشتر مواقع، می‌توانیم فرض کنیم ولتاژ ثابت است.

## کاربردهای جریان DC

همه پروژه‌های الکتریکی با DC کار می‌کنند. هر چیزی که با باتری کار کند، یا توسط آداپتور DC به دیوار وصل شود، یا از کابل USB استفاده کند، بر DC مبتنی است. مثالهایی از وسایل الکتریکی DC عبارتند از:

- تلفن‌های همراه
- چراغ قوه‌ها
- تاس دستکشی لیلیپد D&D
- تلویزیونهای صفحه تخت
- وسایل نقلیه الکتریکی و هیبریدی

## تفاوت برق AC و DC

- جریان متناوب (AC, alternative current) جریان الکتریکی است که در آن اندازه جریان به صورت چرخه‌ای تغییر می‌کند برخلاف جریان مستقیم که در آن اندازه جریان مقدار ثابتی می‌ماند. برق تحویل داده شده به شرکت‌های تجاری منازل مسکونی به صورت متناوب (AC) است. شکل یک مدار AC معمولاً به صورت یک موج سینوسی کامل است ولی در کاربردهای خاص شکل موج‌های مختلفی استفاده می‌شود مانند امواج مثلثی یا مربعی.
- ساده‌ترین نوع جریان الکتریکی جریان مستقیم (DC: Direct current) است که در آن ولتاژ با گذشت زمان تغییر نمی‌کند و در واقع یک روند خطی را طی می‌کند. تمامی باتری‌ها و پیل‌های الکتریکی جریان مستقیم تولید می‌کنند. همچنین می‌توان با استفاده از تجهیزات خاصی به نام یکسوکننده‌ها، جریان متناوب تولیدی مولدها را تا حد زیادی به جریان مستقیم تبدیل کرد.

## ولتاژ خطرناک برای انسان

حداکثر ولتاژ بی‌خطر برای انسان در شرایط نرمال و عادی در فرکانس ۵۰ هرتز در برق متناوب بر اساس استاندارد انگلیس حدود ۵۰ ولت و بر اساس استاندارد آلمان ۶۵ ولت می‌باشد. و در رابطه با برق مستقیم یا دی سی باید عرض کنم در هر دو استاندارد یاد شده (صدوی بیست) ۱۲۰ ولت را اعلام نموده‌اند و این مسئله در حیوانات بصورت ۲۵ ولت در برق متناوب و ۶۰ ولت در برق مستقیم می‌باشد.

مقاومت الکتریکی بدن انسان ثابت نیست و بر اثر عوامل فردی و شرایط محیط کار ممکن است به نسبت ۱ تا ۱۰۰ برابر تغییر نماید، مهمترین عواملی که در تغییر این مقاومت مؤثر است عبارتند از:

**الف- حالت روحی فرد:** خستگی، گرسنگی، تشنگی، بی خوابی، عصبانیت، خنده، غم و بیماری از عواملی است که مقاومت بدن را می تواند به حد زیادی کم و تغییر نماید.

### ب- سطح تماس و فشار تماس:

هر چه سطح و فشار تماس بیشتر باشد مقاومت بدن کمتر می گردد، البته عوامل دیگری غیر از آنچه ذکر شده وجود دارد که می تواند مقاومت بدن را کمتر کند، از جمله وقتی که بدن مرطوب و عرق کرده است مقاومت آن تا حد زیادی کم می شود که در این صورت خطر برق گرفتگی را چندین برابر افزایش می دهد. بیشترین مقاومت بدن در قسمت پوست است، بطوری که مقاومت پوست های خشک و سالم گاهی حتی تا چند صد هزار اهم نیز می رسد، از آنجائیکه جریان برق برای عبور از بدن ناچار است از پوست داخل و خارج شود هر گونه اقدامی که در جهت بالا بردن مقاومت محل ورود و خروج جریان صورت گیرد خطر برق گرفتگی را کاهش می دهد. دستکش و کفش برای کسی که تأسیسات برقی سرو کار دارد بسیار حائز اهمیت است بعلاوه اینکه دستکش و کفش باعث افزایش مقاومت در برابر عبور جریان می گردد.

## جریان الکتریکی

جریان الکتریکی که از بدن انسان می گذرد، بستگی به دو عامل دارد اول اینکه مقاومت بدن و دوم فشار الکتریکی یا همان ولتاژ که بدن را تحت تأثیر قرار می دهد و عامل اصلی برای شوک و نهایتاً مرگ انسان می باشد، در صورتی که بتوانیم به نحوی از ورود و خروج جریان از بدن انسان جلوگیری نمائیم خطر برق گرفتگی ایجاد نخواهد شد و این کار با استفاده از وسایل ایمنی مانند دستکش عایق، کفش، فرش لاستیکی عایق و غیره امکان پذیر خواهد بود. جریان الکتریکی را می توان به دو دسته تقسیم کرد.

الف: جریان مستقیم

ب: جریان متناوب

### جریان مستقیم:

جریانی است که دارای دو قطب متمایز مثبت و منفی می باشد و جهت آن همواره ثابت است (بنا به فرض از قطب مثبت به طرف قطب منفی) به عنوان مثال این نوع جریان توسط پیل یا باتری تولید می شود و یا توسط دستگاهی یکسو ساز که جریان متناوب را به مستقیم تبدیل می نماید.

مقاومتی که بدن انسان در مقابل جریان مستقیم از خود نشان می دهد بسیار بیشتر از جریان متناوب است، بطوری که انسان می تواند تا ۸۰ میلی آمپر جریان مستقیم را از بدن خود عبور دهد، بدون اینکه اثر مهمی در سیستم تنفسی و یا قلب بوجود آورد البته خطر دیگری که جریان مستقیم دارد الکترولیز (تجزیه) سریع خون است که می تواند موجب مرگ می شود.



HYUNDAI



## جریان متناوب:

<https://www.instagram.com/atharbook/>

جریانی است که در هر لحظه جهت و در نتیجه قطب های آن عوض می شود همانطوری که قبلاً گفته شد بدن در مقابل جریان متناوب، مقاومت کمتری از خود نشان می دهد و بر خلاف جریان مستقیم که تا ۸۰ میلی آمپر خطر جدی پیش نمی آمد در این نوع جریان در ۲۵ میلی آمپر خطر برق گرفتگی وجود دارد.

آیا جریان برق AC از جریان برق DC خطرناک تر است؟

در پاسخ به این سؤال باید گفت در شرایط مساوی، بدلیل وجود فرکانس در جریان برق متناوب (AC)، صدمات بیشتر و این نوع جریان ها از جریان برق مستقیم (DC) خطرناک تر هستند، چرا که تغییر مداوم جهت جریان در برق متناوب باعث ضربات شدیدی بر سلسله اعصاب شده و باعث کاهش مقاومت بدن انسان نیز می گردند و به همین دلیل عبور جریان حدود ۲۵ میلی آمپر در فرکانس ۵۰ تا ۶۰ هرتز می تواند باعث از کار افتادن سیستم تنفسی و مرگ انسان شوند، در صورتی که جریان حدود ۵۰ میلی آمپر در برق مستقیم این شرایط را موجب شده و باعث مرگ در انسان می گردد. البته این مقادیر در استانداردهای مختلف متفاوت هستند ولی اصل موضوع تفاوت نمی کند. شایان ذکر است در جریانهای برق متناوب (AC) با فرکانس ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلوهرتز نحوه اثر گذاری جریان برق روی بدن به جای شوک و خارش به صورت حرارت ظاهر می شود و اساساً حرارت و سوختگی تنها اثرات شوک ناشی از عبور جریان با فرکانس های بالای ۱۰۰ کیلو هرتز می باشند.

## فرکانس یا بسامد:

تعداد دفعاتی که جهت جریان متناوب عوض می شود را فرکانس می گویند بعنوان مثال گفته می شود فرکانس برق شهر ۵۰ هرتز است یعنی اینکه جهت جریان در هر ثانیه ۵۰ مرتبه در سیم تغییر جهت می دهد، بر خلاف برداشت و تصور، مقاومت بدن با ازدیاد فرکانس کم نمی شود.

تجربه ثابت کرده که فرکانس ۵۰ تا ۴۰۰ هرتز مهلک ترین فرکانس می باشد، فرکانس های بیشتر از ۴۰۰ هرتز فقط موجب سوختگی در محل گردیده است اگر چه فرکانس های کمتر از ۵۰ هرتز خطر مرگ را کاهش می دهد ولی استفاده از آن باعث اتلاف مقادیر زیادی انرژی در خطوط می گردد که از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نیست.

## اما برق گرفتگی چیست؟

برق گرفتگی یکی از حوادث تقریباً شایعی است که روز به روز همگام با صنعتی شدن زندگی انسان امروزی رو به تزاید بوده و صرف نظر از جنبه های خاص درمانی و تبعات اجتماعی و روانی آن، از نظر قانونی و قضایی نیز دارای اهمیت فوق العاده ای می باشد، جنبه مهم قضیه از آنجا روشن می شود که ما هر روز شاهد حوادث شغلی ناگوار از این دست، در قشر کارگری جامعه خود هستیم که ضمن مختل کردن روابط کارگر با کارفرما در موارد مرگ و میر با ایجاد نقص عضو، بعضاً در تشخیص و اثبات رابطه علیت و سببیت از نظر پزشکی قانونی نیز پیچیدگی خاص ایجاد می نماید، لذا پرداختن به جوانب مختلف آن از جمله مسائل اپیدمیولوژیک و علت ایجاد آن، مفید خواهد بود. سالانه در آمریکا بیش از هزار مورد مرگ ناشی از صدمات الکتریکی اتفاق می افتد و حدود ۰.۵٪ و یا بیشتر موارد بستری در مراکز سوختگی را شامل می شود. در بچه ها لوازم خانگی و پرزهای بدون حفاظ، بیشترین صدمات الکتریکی را ایجاد می کنند و در بالغین بخصوص کارگرانی که با لوازم الکتریکی و برق سروکار دارند، حوادث شغلی شایعی محسوب می گردد.

بطور کلی صدمه و مرگ در اثر جریان الکتریسیته نادر نبوده و در شرایط خانگی و صنعتی به کرات اتفاق می افتد که موجبات صدمه به پوست، آسیب به ارگان ها و مرگ را فراهم می آورد که این صدمات به اصطلاح برق گرفتگی یا Electrocutation نامیده می شوند. الکتریسیته صدمه را به چهار مکانیسم یعنی تماس مستقیم، هدایت، قوس الکتریکی حاصله و آتش سوزی ثانویه ایجاد می نماید و چهار عامل دخیل در برق گرفتگی از جمله نوع و شدت جریان، که ولتاژ بیش از ۴۰ ولت که خطرناک تلقی می گردد و سطح تماس، بدن با زمین و نوع جریان برق (متناوب و مستقیم بودن) و مدت زمان تماس از عوامل تعیین کننده شدت آسیب می باشند و در حالت کلی حداقل شدت جریان و بدون عارضه قابل توجه ۳۰ میلی آمپر بوده و ولتاژهای کمتر از ۱۰۰۰ ولت، به عنوان صدمات با ولتاژ پایین و بالاتر از آن بعنوان برق گرفتگی با تانسینون بالا که معمولاً صدمات فیزیکی ثانویه آن کشنده می باشند، در نظر گرفته می شوند. به بیان ساده تر می توان برق گرفتگی را به صورت زیر تعریف کرد:

<https://www.instagram.com/atharbook/>



HYUNDAI



قرار گرفتن دو نقطه از بدن در مسیر جریان برق، موجب عبور جریان از بدن می شود و با توجه به شدت و مدت عبور جریان، برق گرفتگی بوجود می آید و ممکن است عواقب مختلفی نظیر مرگ، ناشی از ایست قلبی-سوختگی داخلی و سوختگی خارجی بدنبال داشته باشد. بعد از برق گرفتگی ممکن است کلیه ها از کار بیفتد یا دست ها بدلیل سوختگی داخلی قطع شوند و یا بعلت پرتاب شدن ( بعلت لرزش ناشی برق گرفتگی ) استخوانها دچار شکستگی گردند.

### چگونه برق گرفتگی اتفاق می افتد.

تمامی سطح زمین، دیوارها و کف اتاقها در تمامی طبقات، به عنوان یک نقطه از سیستم برق محسوب می شود و اگر نقطه ای از بدن موجود زنده از یک طرف به زمین یا دیوارها وصل باشد و از طرف دیگر به سیم برق ( فاز یا نول ) یا بدنه فلزی دستگاه برقی ( یخچال، کولر، چرخ گوشت ... ) تماس داشته باشد جریان برق از بدن عبور می کند. بنابراین برای جلوگیری از برق گرفتگی بایستی اولاً از تماس مستقیم با سیمهای برق ( فاز یا نول )، یا تماس غیرمستقیم ( با بدنه فلزی دستگاههای برقی که ممکن است اتصال داخلی داشته باشند ) جلوگیری کنیم و ثانیاً این که هر وقت با وسایل برقی تماس داشته باشیم ( درب یخچال، بدنه، کولر، چرخ گوشت و ... ) سعی کنیم از تماس دست یا پایه دیوار یا کف اتاق یا بدنه فلزی کابینت ها خودداری کنیم. برق گرفتگی به دو دسته تقسیم می شود:

#### ۱- با ولتاژهای بالا ۲- با ولتاژهای پائین

در موارد با ولتاژ بالا، حتماً بدن لازم نیست مستقیم با سیم یا کابل برق تماس داشته باشد بلکه ممکن است در فاصله چند متری هم جریان برق از هوا عبور کند و به بدن فرد منتقل شود و باعث برق گرفتگی شود.

در این موارد هر چقدر ولتاژ برق و رطوبت هوا بالا باشد، میزان انتقال و آسیبی که به بدن وارد می شود بیشتر است. موارد ولتاژ پائین بیشتر در خانه اتفاق می افتد. مثلاً فرد از سیم لخت و یا وسایل برقی، مخصوصاً آن دسته از وسایلی که در آنها آب ریخته می شود، آسیب می بیند. ممکن است از طریق کلید برق، برق گرفتگی ایجاد شود. در برق گرفتگی با ولتاژ پائین بدن فرد دچار لرزش می شود، حال آنکه در موارد با ولتاژ بالا بدلیل گرفتگی عضلات، منجر به اتصال دائم با آن وسیله خواهد شد.

## پایان غم انگیز برق گرفتگی

<https://www.instagram.com/atharbook/>

مقاومت بافتی هم فاکتور مهمی بوده چرا که جریان برق سعی در عبور از مسیری می نماید، که حداقل مقاومت را دارا باشد، به همین دلیل در اکثر موارد سطح فلکسور میچ دست و ساعد و آگزیلا گرفتار می شوند. تعداد جراحی حاصله از الکتریسیته، بستگی به عوامل ذیل دارد:

۱- مقدار انرژی الکتریکی

۲- مدت زمان برقراری جریان

۳- مقاومت پوست

۴- مسیر عبور جریان

الکتریسیته اثرات مستقیم روی قلب و ساقه مغزی داشته و آسیب به عروق ممکن است، موجب آسیب هیپوکسیک در میوکارد شود و نکروز میوکارد با عواقب پارگی دیواره قلب و یا عضله پاپیلری، دیده شده است، ترومبوز اندام ها شایع است و تشخیص محل ورود و خروج جریان مهم است، زیرا آسیب ناشی از جریان برق، فقط در ارگان هایی که بین این دو محل قرار دارد دیده می شود.

آسیب های نرولوژیک حاصله از الکتریسیته ناشی از:

۱- عبور جریان از اعصاب و نخاع و مغز

۲- ایست قلبی و انسفالوپاتی هیپوکسیک

۳- ترومای ایجاد شده در سر ناشی از پرت شدن در اثر شوک الکتریکی باشد.

عوارض عصبی زودرس ناشی از برق گرفتگی می تواند:

۱- فشار عصبی

۲- اضطراب و تحریک پذیری

۳- فراموشی و اختلال حافظه باشد.

برق گرفتگی در اثر جریانهای میلی آمپری و علت حساسیت داشتن به مسئله مذکور از دیدگاه ایمنی تاثیر جریان متناوب عبوری از اندام زنده انسان، بستگی به اندازه و فرکانس و مدت اثر آن دارد. اکثر تاثیرات فیزیولوژیکی جریان الکتریکی بر روی بدن انسان (با توجه به افزایش دامنه جریان) بصورت احساس آن توسط اعصاب بدن و انقباض ماهیچه ها، بیهوشی، انقباض عضلانی، انقباض های شکمی، قفل عصبی، سوختگی و غیره است. بنابراین آستانه احساس جریان تماسی بر مبنای احساس و ادراک اشخاص و عکس العمل بدن انسان و یا انقباض اعصاب عضلانی و انقباضات ناشی از آن دارد. آزمایشات فیزیولوژیستها نشان می دهد که آستانه عکس العمل انسانها متفاوت بوده ولی به طور میانگین عکس العملها در برابر جریان ۵/۰ میلی آمپر بوده و بستگی به مدت زمان برقراری آن نداشته است. مطابق استاندارد بین المللی (۲۰۰۵) ۱- IEC ۶۰۴۷۹ آستانه تحریک و خطر برای افراد مذکر بزرگسال ۱۰ میلی آمپر و برای اکثریت مردم (مرد و زن و خردسالان) ۵ میلی آمپر است. انقباض عضلانی سبب ایجاد کارکرد نامنظم و ناهماهنگ در قلب انسان شده و سبب اعتشاش در کار قلب در زمینه گردش خون (پمپاژ) می شود. فیزیولوژی بدن انسانها نسبت به فرکانس جریان الکریسته ۵۰ الی ۶۰ هرتز حساس بوده و این جریان با فرکانس یاد شده در حد دهها میلی آمپر کشنده است. جهت مقایسه بین جریان با فرکانس ۵۰ هرتز با



<https://www.instagram.com/atharbook/>

## توان الکتریکی چیست ؟

توان به معنی سرعت تبدیل انرژی است. در دستگاههایی که برای تبدیل انرژی به کار می روند، هرچه این سرعت، بیشتر باشد، قدرت دستگاه نیز بیشتر است. مثلا در ژنراتور، توان بیشتر، نشان دهنده تولید انرژی برقی بیشتر است. در مصرف کننده‌ها نیز همین موضوع صدق می کند. لامپی که توان بیشتری دارد، نور زیادتری هم تولید می کند.

سرعت تبدیل انرژی از تقسیم مقدار آن بر زمانی که آن انرژی تبدیل شده، به دست می آید. (انرژی الکتریکی از حاصل ضرب ولتاژ در جریان در زمان به دست می آید). اگر میزان انرژی را بر زمان تقسیم کنیم، حاصل ضرب ولتاژ مدار در جریان آن باقی می ماند که این همان رابطه توان است:

$$\text{(توان = ولتاژ * جریان)}$$

## توان اکتیو

یک بار اهمی خالص بدون قسمت سلفی یا خازنی، مثل بخاری برقی، عبور از صفر جریان و ولتاژ روی هم قرار می گیرد. شکل (۱) جریان و ولتاژ در این حالت اصطلاحاً هم فاز هستند. از ضرب مقدار لحظه ای ولتاژ (U) و شکل جریان (I) شکل توان اکتیو لحظه ای محاسبه می شود. فرکانس توان دو برابر فرکانس شبکه است و کاملاً در قسمت بالا مثبت واقع می شود. (چون حاصل ضرب دو عدد منفی همیشه مثبت است)

توان اکتیو به فرمی غیر الکتریکی (مثل حرارت، نور، توان مکانیکی) تغییر شکل می یابد و از طریق کنتور ثبت می شود. در بار اهمی خالص، توان اکتیو از حاصل ضرب مقدار موثر جریان (I) و ولتاژ موثر (U) محاسبه می شود.

## توان راکتیو

در عمل، بیشتر اوقات بار خالص اهمی وجود ندارد، بلکه قسمت سلفی نیز به آن اضافه می گردد. این مطلب در تمامی مصرف کنندگانی که میدان مغناطیسی احتیاج دارند مانده: موتور آسنکرون، راکتور و ترانسفورماتور صادق است. همچنین مبدل‌ها و یکسوسازها برای کموتاسیون محتاج توان راکتیو هستند. جریانی که میدان مغناطیسی را بوجود می آورد و باعث تغییر قطب‌های آن می گردد، مصرف نشده بلکه بعنوان جریان راکتیو بین بار و ژنراتور رفت و آمد می کند. همانطور که در شکل ۲ نشان داده شده است، عبور از صفر ولتاژ و جریان دیگر بر روی یکدیگر قرار نمی گیرند و تاخیری بین آن دو وجود دارد. در بارهای اندوکتیو جریان بعد از ولتاژ حرکت کرده و در بارهای خازنی جریان جلوتر از ولتاژ حرکت می کند. در این وضعیت از رابطه  $(U) \cdot (I) = (P)$  مقدار توان لحظه ای محاسبه می شود.

در موتورها و ترانسفورماتورهای بی بار، اگر تلفات کابل‌ها، آهن و اصطکاک نادیده گرفته شود. آنچه باقی می ماند تنها توان راکتیو سلفی است. در صورتیکه منحنی های ولتاژ و جریان با یکدیگر ۹۰ درجه اختلاف فاز داشته باشند نیمی از منحنی توان در ناحیه مثبت و نیمی دیگر از آن در ناحیه منفی قرار می گیرد. در این حالت توان اکتیو صفر است چون ناحیه مثبت و ناحیه منفی با هم برابر هستند.

توان راکتیو که برای بوجود آوردن میدان الکترومغناطیسی بین ژنراتور و مصرف کننده در حال نوسان است و از رابطه زیر

## توان ظاهری

توان ظاهری یک شبکه مشخص کننده میزان بارپذیری آن شبکه است.

ژنراتور، ترانسفورماتورها، کلیدها، فیوزها و مقاطع سیم ها و کابلها می بایستی برای توان ظاهری شبکه انتخاب گردند. (توان ظاهری حاصل ضرب مقدار ولتاژ و جریان بدون در نظر گرفتن اختلاف فاز آنهاست).

توان ظاهری از جمع هندسی توان موثر و توان راکتیو بدست می آید.

## تعریف رسانایی از دیدگاه جریان الکتریکی

اجسامی که می توانند جریان الکتریسیته را بدون اتلاف زیاد (با مقاومت الکتریکی کم) از خود عبور دهند، رسانای الکتریسته خوانده می شوند. افرادی که بیشتر با وسایل برقی کار می کنند، در هنگام کار از وسایلی استفاده می کنند که دچار برق گرفتگی نشوند. به عنوان مثال، کفشهای مخصوص می پوشند. یعنی از آنجا که بدن انسان رسانا است، برای اینکه جریان برق از طریق بدن انسان به زمین منتقل نشود، (چون در این صورت برق گرفتگی اتفاق می افتد) باید از کفش ها و دستکش های مخصوص استفاده کنند. دسته فازمتر ماده ای عایق است و لذا می توان با استفاده از آن به راحتی برای تشخیص وجود یا عدم جریان برق استفاده نمود

هنگام کار با برق باید بدانیم که چه اجسامی (موادی) قابلیت انتقال جریان الکتریکی دارند و چه موادی ندارند. دسته اول را رسانا و دسته دوم را نارسانا می نامند

## رسانایی الکترونی.

برای پی بردن به دلیل رسانایی می توان ساختمان مواد رسانا را مورد توجه قرار داد. از جمله مواد رسانای بسیار معروف، فلزات هستند. ویژگی عمده فلزات از نظر الکتریکی این است که این مواد دارای الکترونهای آزاد هستند. این الکترونها را اصطلاحاً حاملان بار می گویند. هنگامی که اتمهای منزوی برای تشکیل جسم جامد فلزی با هم ترکیب می شوند، الکترونهای لایه خارجی اتم، مقید به اتمهای منفرد باقی نمی مانند، بلکه آزادانه در سراسر جسم جامد حرکت می کنند

زمانی که در جسمی جابجایی بار صورت می گیرد، می گویند از جسم جریان الکتریکی می گذرد؛ بنابراین اگر فلزی را در مسیر جریان الکتریکی قرار دهیم، این جریان توسط الکترونهای آزاد منتقل می شود و از این رو خاصیت رسانایی بیشتر به دلیل حاملان بار و سرعت آنهاست. البته غیر از فلزات رساناهای دیگری نیز وجود دارند. از این جمله می توان به محلولهای آبی نمکها و اسیدها اشاره کرد در این مواد رسانایی به شیوه یونی انجام می گیرد

## رسانایی یونی

یک واکنش شیمیایی است که با عبور جریان برق از یک محلول به وقوع می پیوندد

## ابر (رسانا، رسانا، نیمه رسانا، نارسانا) عایق)

همه عناصر و مواد از لحاظ عبور جریان برق به سه گروه رسانا، نیمه رسانا، و نارسانا (یا عایق) طبقه بندی می شوند. معمولاً در بین عناصر شناخته شده فلزات رسانای خوب جریان الکتریکی هستند و غیر فلزات، نارسانا و در برخی مواقع نیمه رسانا هستند.



عدد اتمی و چینش الکترون‌ها و پیوندهای آن‌ها نقش به‌سزایی در رسانایی الکتریکی دارد. بنا بر این در این مورد استثنائاتی هم دارد. مثلاً نافلز بروم در گروه هفدهم و دوره چهارم جدول مندلیف قرار دارد. برم نافلزی است که رسانای جریان برق است. فلزات جریان برق را از خود عبور می‌دهند. ولی نافلزات این طور نیستند. «شبه فلز» نیز یک عنوان برای طبقه‌بندی عناصر شیمیایی است و به عناصری گفته می‌شود که خواصشان میان فلز و نافلز است. تعریف معینی برای شبه فلزها وجود ندارد اما آنها دارای دو مشخصه هستند

۱. شبه فلزها معمولاً به شکل اکسیدهای آمفوتر یافت می‌شوند

۲. شبه فلزها معمولاً نیمه‌رسانا هستند

، آنتیموان (As)، آرسنیک (Ge)، ژرمانیوم (Si)، سیلیسیوم (B) عناصری که در دسته شبه‌فلزها جای می‌گیرند عبارتند از بور بعضی از آلوتروپ‌های دیگر عناصر نیز مانند شبه فلزها رفتار می‌کنند. همه این عناصر (Po)، و پولونیوم (Te)، تلوریوم (Sb) در بلوک پی قرار دارند. کربن دارای آلوتروپها یا دگر شکل‌هایی است. الماس و گرافیت از جمله دگر شکل‌های کربن هستند. در بلور الماس هر اتم کربن به وسیله چهار پیوند کووالانسی به چهار اتم کربن دیگر متصل است، در نتیجه چهار الکترون ظرفیت آن درگیر پیوند می‌باشند. الماس رسانای برق نیست، اما رسانایی گرمایی آن حدود پنج برابر فلز مس است

گرافیت آلوتروپ دیگر کربن ماده‌ای سیاه و نرم بوده و ساختار لایه‌ای دارد؛ در گرافیت، هر یک از اتم‌های کربن در هر لایه با سه اتم مجاور خود پیوند دارد. یعنی چهار الکترون پیوندی با سه اتم کربن دیگر پیوند برقرار می‌کنند، بنابراین هر اتم کربن با یکی از اتم‌های کربنی که با آن پیوند دارد، پیوندی دوگانه برقرار می‌کند. یکی از این پیوندها سست بوده و در نتیجه یکی از الکترون‌های متعلق به هر کربن تقریباً آزاد بوده و می‌تواند در سراسر لایه حرکت کند. حرکت یون یا الکترون سبب رسانایی الکتریسیته می‌شود. در نتیجه گرافیت در طول هر لایه از لایه‌های خود رسانایی الکتریسیته دارد البته با پیش رفت علوم نانو، کاربرد کربن بسیار بیشتر شده است. از این لحاظ اتم کربن به لحاظ انواع پیوندهایی که می‌تواند تشکیل دهد بی نظیر است. همین موضوع باعث اهمیت فوق‌العاده کربن در علوم نانو شده است

## ابر رسانا

ابررسانایی پدیده‌ای است که در دماهای بسیار پایین برای برخی از مواد رخ می‌دهد. در حالت ابررسانایی مقاومت الکتریکی ماده صفر می‌شود و ماده خاصیت دیامغناطیسی کامل پیدا می‌کند، یعنی میدان مغناطیسی را دفع می‌کند. دفع میدان مغناطیسی، تنها تفاوت اصلی ابررسانا با رسانای کامل است، زیرا رسانای کامل میدان مغناطیسی را عبور می‌دهد (آن را دفع نمی‌کند)

مقاومت الکتریکی یک رسانای فلزی به تدریج با کاهش دما کم می‌شود. در رساناهای معمولی مثل مس و نقره، وجود ناخالصی و مشکلات دیگر این روند را کند می‌کند. به طوری که حتی در صفر مطلق هم نمونه‌های معمول مس همچنان مقاومت الکتریکی کمی دارند. در مقابل ابررساناها موادی هستند که اگر دمایشان از یک دمای بحرانی کمتر شود، ناگهان مقاومت الکتریکی خود را از دست می‌دهند. جریانی از الکتریسیته در یک حلقه ابر رسانا می‌تواند برای مدت نامحدودی بدون وجود مولد جریان وجود داشته باشد. مانند پدیده فرّومغناطیس و خطوط طیفی اتم‌ها، ابررسانایی نیز پدیده‌ای کوانتومی است. هر چند یک تئوری جهان شمول برای ابررسانایی وجود ندارد؛ و نمی‌توان آن را با فیزیک کلاسیک به مانند یک رسانای مطلوب توصیف کرد

۳۰ پدیده ابررسانایی برای طیف وسیعی از مواد مانند قلع و آلومینیوم وجود دارد. همچنین برخی آلیاژها و نیمه‌رساناها نیز

ابر رسانا هستند، ولی فلزاتی مثل طلا و نقره این پدیده را از خود نشان نمی‌دهند، همچنین پدیده ابررسانایی در فلزات فرومغناطیس همروین می‌دهد. در سال ۱۹۸۶ ابررسانایی دمایی بالا کشف شد. دمایی بحرانی این ابررساناها بیش از ۹۰ معروف (Type II) کلون است. نظریه‌های کنونی ابررسانایی نمی‌توانند ابررسانایی دمایی بالا را، که به ابررسانایی نوع ۲ است، توضیح دهند. از نظر عملی ابررساناهای دمایی بالا کاربردهای بسیار بیشتری دارند، زیرا در دماهایی ابررسانا می‌شوند که راحت‌تر قابل ایجاد هستند. پژوهش برای یافتن موادی که دمایی بحرانی آن‌ها باز هم بیشتر باشد، و همچنین برای یافتن نظریه‌ای برای توضیح ابررسانایی دمایی بالا همچنان ادامه دارد

## رسانا

اجسامی که می‌توانند جریان الکتریسیته را بدون اتلاف زیاد (با مقاومت الکتریکی کم) از خود عبور دهند، رسانای الکتریسته خوانده می‌شوند

## نیمه رسانا

نیمه رسانا یا نیمه‌هادی عنصر یا ماده‌ای است که در حالت عادی عایق است ولی با افزودن مقداری ناخالصی قابلیت هدایت الکتریکی پیدا می‌کند. (منظور از ناخالصی عنصر یا عناصر دیگری است غیر از عنصر اصلی؛ مثلاً اگر عنصر اصلی سیلیسیوم باشد ناخالصی می‌تواند آلومینیوم یا فسفر باشد). نیمه‌رساناها در لایه ظرفیت خود چهار الکترون دارند. مقاومت الکتریکی نیمه‌رساناها، چیزی بین رساناها و نارساناها است. از نیمه رساناها برای ساخت قطعاتی مانند دیود، ترانزیستور، آی سی و ... استفاده می‌شود. ظهور نیمه رساناها در علم الکترونیک انقلاب عظیمی ایجاد کرده که اختراع رایانه یکی از دستاوردهای این انقلاب است. نیمه‌رساناها به دو نوع دارند

\*نیمه‌رسانای ذاتی

\*نیمه‌رسانای غیر ذاتی

در نیمه‌رسانای ذاتی تعداد حفره و الکترون برابر است، در صورتی که در نیمه‌رسانای غیر ذاتی چنین نیست. نیمه رسانای غیر ذاتی با آلابیدن نیمه‌رسانای چهار ظرفیتی با یک عنصر سه یا پنج ظرفیتی پدید می‌آید. نیمه‌رساناهای غیر ذاتی به دو دسته تقسیم می‌شوند

**Positive**

یا نوع پی یا دارنده الکترون آزاد (دهنده) که در آن تعداد حفره‌ها بیشتر است

**Negative**

یا گیرنده الکترون آزاد (پذیرنده) که در آن تعداد الکترون‌ها بیشتر است

## عایق

موادی که نمی‌توانند جریان الکتریسیته را بدون اتلاف زیاد از خود عبور دهند، نارسانای الکتریسته خوانده می‌شوند

## اهمیت اجسام رسانا

در زندگی امروزی اجسام رسانا نقش بسیار اساسی ایفا می‌کنند. به عنوان نمونه، می‌توان به سیم‌های انتقال اشاره کرد که به این وسیله جریان برق تولید شده در نیروگاه‌ها به شهرها و مناطق مسکونی منتقل می‌شود. البته اهمیت مواد رسانا تنها به

این مورد خاص محدود نمی‌شود. اگر وسایل برقی خانگی را مورد توجه قرار دهیم و به مواد مختلف رسانا که در ساختمان آن بکار رفته‌است توجه کنیم، اهمیت این مواد بیشتر واضح خواهد بود.

## رسانای الکتریکی

به هر ماده‌ای که جریان الکتریسیته را به خوبی از خود عبور دهد، رسانا یا هادی می‌گویند. دانشمندان معتقدند علت اصلی رسانا بودن [آرگرمایی و الکتریکی] برخی مواد این است که الکترون‌های آن‌ها می‌توانند به راحتی از اتم خارج شوند و به حرکت در بیایند. یک سیم فلزی یک هادی الکتریکی معمول است. (در هادی‌های مایع مانند آب نمک یونها هستند که حرکت می‌کنند).

رساناهای متداول از سیم مسی تقریباً خالص و دارای انعطاف قابل قبول یا از آلومینیوم یا آلیاژهای مخصوص ساخته می‌شوند. سطح مقطع رساناها با توجه به مقدار جریان عبوری و نوع کاربرد در اندازه‌های گوناگون و شکل‌های متفاوت درست می‌شود. اگر اتمی در لایه آخر خود ۱ یا ۲ الکترون داشته باشد آن رسانا خواهد بود. بهترین رساناهای الکتریکی به ترتیب مس آهن، مس، آلومینیوم هستند.

## رسانای الکتریکی فلزات

بر اساس مطالعه دانشمندان و فرضیه‌ها و نتایج، آنها فلزات را از نظر رسانایی به سه دسته تقسیم می‌کنند:

۱- فرومغناطیس ۲- دیامغناطیس ۳- پارامغناطیس

## الکترومغناطیس

Electromagnetism شاخه‌ای از فیزیک است که به مطالعه پدیده‌های الکتریکی و مغناطیسی و ارتباط این دو با هم می‌پردازد. از طرفی نیروی الکترومغناطیسی یکی از چهار نیروی بنیادی طبیعت است (سه نیروی دیگر نیروی هسته‌ای قوی، نیروی هسته‌ای ضعیف و گرانش هستند). در نظریه الکترومغناطیس این نیروها به وسیله میدان‌های الکترومغناطیسی توصیف می‌شوند. الکترومغناطیس توصیفگر بیشتر پدیده‌هایی است (به جز گرانش) که در زندگی روزمره اتفاق می‌افتند. الکترومغناطیس همچنین نیروی ست که الکترون‌ها و پروتون‌ها را در داخل اتم‌ها کنار هم نگه می‌دارد. درحقیقت عامل همه نیروهای درون مولکولی، نیروی الکترومغناطیسی است.

نیروی الکترومغناطیسی به دو صورت نیروی الکتریکی و نیروی مغناطیسی بروز می‌کند که این دو جنبه‌های مختلف از یک چیز (نیروی الکترومغناطیسی) هستند و از این رو ذاتاً به یکدیگر مربوطند. تغییر میدان الکتریکی با زمان، میدان مغناطیسی تولید می‌کند. همچنین تغییر میدان مغناطیسی با زمان، میدان الکتریکی تولید می‌کند. این اثر به نام القای الکترومغناطیسی شناخته می‌شود و اساس کار ژنراتورها، موتورهای الکتریکی و ترانسفورماتورها است. میدان الکتریکی عامل چند پدیده معمول مانند پتانسیل الکتریکی (ولتاژ باتری) و جریان‌الکتریکی (جریان برق)، و میدان مغناطیسی عامل رانش و ربایش آهنرباها هستند. در الکترودینامیک کوانتومی، نیروی الکترومغناطیسی بین ذرات باردار را می‌توان از طریق روش نمودارهای فاینمن محاسبه کرد که در آن فرض می‌شود که ذرات حامل (به نام فوتون مجازی) بین ذرات باردار مبادله می‌شود.

مفاهیم نظری الکترومغناطیس منجر به ارائه نظریه نسبیت خاص توسط آلبرت اینشتین در سال ۱۹۰۵ شده است. <https://www.instagram.com/atharbook/>

## تاریخچه الکترومغناطیس

در ابتدا تصور این بود که الکتریسیته و مغناطیس دو پدیده جدا از هم هستند. با انتشار رساله الکتریسیته و مغناطیس جیمز کلارک ماکسول در سال ۱۸۷۳ میلادی که در آن وی نشان داد تعامل بارهای مثبت و منفی توسط یک نیرو صورت می‌گیرد، این دیدگاه تغییر کرد. چهار اثر عمده ناشی از تداخل این دو وجود دارد که به وضوح توسط آزمایش‌ها نشان داده شده‌اند.

۱. نیروی الکتریکی جذب یا دفع‌کننده بارها متناسب با معکوس مربع فاصله آنها است.

۲. قطب‌های مغناطیسی همیشه به صورت جفت توسط خطوط میدان مغناطیسی به هم متصل می‌شوند؛ قطب شمال مغناطیسی به قطب جنوب مغناطیسی متصل است.

۳. جریان الکتریکی در سیم حامل جریان، میدان مغناطیسی دایره‌ای اطراف سیم ایجاد می‌کند، که جهت آن وابسته به جهت جریان است.

۴. هنگامی که یک حلقه سیم به سمت میدان مغناطیسی حرکت کند یا از آن دور شود، یا اینکه میدان مغناطیسی به سمت حلقه نزدیک یا از آن دور شود، در حلقه جریان برقرار می‌شود و جهت آن وابسته به جهت حرکت است.

زمانی که هانس کریستین اورستد در حال آماده شدن برای یک سخنرانی در شب ۲۱ آوریل سال ۱۸۲۰ میلادی بود، مشاهدات شگفت‌آوری کرد. او متوجه شد که سوزن قطب‌نما زمانی که جریان الکتریکی حاصل از باتری قطع و وصل می‌شد، منحرف می‌گردید. این انحراف او را متقاعد کرد که میدان‌های مغناطیسی از طرف یک سیم حامل جریان الکتریکی تأثیر می‌پذیرد و رابطه مستقیم بین الکتریسیته و مغناطیس وجود دارد. او یافته‌های خود را به چاپ رساند که نشان می‌داد جریان الکتریکی در اطراف یک سیم حامل جریان، تولید میدان مغناطیسی می‌کند. واحد القاء مغناطیسی Oersted است و به افتخار او نام‌گذاری شده است.

پدیده القای الکترومغناطیسی که بعدها توسط مایکل فارادی مشاهده شد، توسط جیمز کلارک ماکسول گسترش یافت و بخشی از آن دوباره توسط الیور هویساید و هاینریش هرتز فرمول‌بندی شد که یکی از بزرگ‌ترین دست‌آوردهای فیزیک ریاضی در قرن نوزدهم میلادی به‌شمار می‌رود. از آن پس، الکترومغناطیس، همواره به عنوان مدلی برای توسعه فیزیک مطرح بوده است.



## تاریخچه تجهیزات الکترومغناطیسی

<https://www.instagram.com/atharbook>

- ۱۸۰۰: برای اولین بار آلساندرو ولتا از روی و نقره توان الکتریکی دائمی (پیل یا باتری) تولید کرد.
- ۱۸۲۰: هانس کریستین اُورستد با مشاهده تغییر جهت قطب‌نما با جریان الکتریکی میدان مغناطیسی را پیدا کرد. این اولین جابه‌جایی مکانیکی با جریان الکتریکی بود.
- ۱۸۲۰: آندره ماری آمپر سیم پیچ استوانه‌ای را اختراع کرد.
- ۱۸۲۱: مایکل فارادی دو آزمایش برای نشان دادن چرخش مغناطیسی طراحی کرد. او یک سیم آویزان را در معرض میدان مغناطیسی قرار داد و چرخش آن در یک مدار دوار را مشاهده کرد.
- ۱۸۲۲: پیتر بارلو (انگلیسی) چرخ نخ‌ریسی را اختراع کرد. (چرخ بارلو = ماشین تک قطبی).
- ۱۸۲۵-۱۸۲۶: ویلیام استراگن (انگلیسی) آهنربای الکتریکی را اختراع کرد، که یک سیم پیچ با هسته آهنی (به منظور افزایش میدان مغناطیسی) بود.
- ۱۸۲۷-۱۸۲۸: ایستوان (آنیوس) جدلیک (مجارستانی) اولین ماشین‌های دوار با برق و کموتاتور را اختراع کرد. اما او چندین سال پس از اختراع به فکر ثبتش افتاد و تاریخ دقیق آن مشخص نیست.
- ۱۸۳۱: مایکل فارادی القای الکترومغناطیسی را کشف کرد؛ یعنی تولید جریان الکتریکی با تغییر میدان مغناطیسی.

## بررسی اجمالی

نیروی الکترومغناطیسی یکی از چهار نیروهای بنیادی طبیعت است. نیروی الکترومغناطیس توصیف‌گر بیشتر پدیده‌هایی است (به جز گرانش) که در زندگی روزمره اتفاق می‌افتد. الکترومغناطیس همچنین نیرویی است که الکترون‌ها و پروتون‌ها را در داخل اتم‌ها پیش هم نگه می‌دارد. این نیرو در انرژی‌های بسیار بالا، با نیروی هسته‌ای قوی متحد می‌شود که با نام نیروی الکترو قوی شناخته می‌شود.

## الکترودینامیک کلاسیک

نظریه دقیق الکترومغناطیس، معروف به الکترومغناطیس کلاسیک، توسط فیزیکدانان قرن ۱۹ و در اوج کار جیمز کلرک ماکسول - که یکپارچه کننده پدیده‌های شناخته شده تا زمان خود به یک تئوری واحد و نیز کاشف ماهیت الکترومغناطیسی نور است - شکل گرفت. در الکترومغناطیس کلاسیک، میدان الکترومغناطیسی توسط مجموعه‌ای از معادلات شناخته شده به عنوان معادلات ماکسول، و نیز نیروی الکترومغناطیسی بیان شده توسط قانون نیروی لورنتس توصیف می‌شود. الکترومغناطیس کلاسیک به سختی با مکانیک کلاسیک سازگار است، اما با نسبیت خاص سازگار است. در معادلات ماکسول، سرعت نور در خلأ ثابت و تنها وابسته به گذردهی الکتریکی و نفوذپذیری مغناطیسی در خلأ است. این موضوع اما ناقص قوانین سرعت گالیله‌ای (سنگ بنای مکانیک کلاسیک) است. یک راه برای آشتی دادن دو نظریه، فرض وجود محیطی به نام «اتر» است که نور در آن حرکت می‌کند. با این حال، پس از تلاش‌های تجربی فراوان وجود اتر اثبات نشد. پس از کمک‌های مهم

هندریک لورنتس و هانری پوانکاره، در سال ۱۹۰۵ آلبرت اینشتین مشکل را با نسبیت خاص حل کرد که جایگزین جدید تئوری حرکت‌شناسی کلاسیک شد و با الکترومغناطیس کلاسیک سازگار بود. علاوه بر این، تئوری نسبیت نشان می‌دهد که میدان مغناطیسی در حال حرکت تبدیل به یک میدان الکتریکی غیر صفر و بالعکس می‌شود، بنابراین نشان می‌دهد که آنها دو طرف یک سکه هستند، و به این ترتیب اصطلاح «الکترومغناطیس» به این پدیده اطلاق شد.

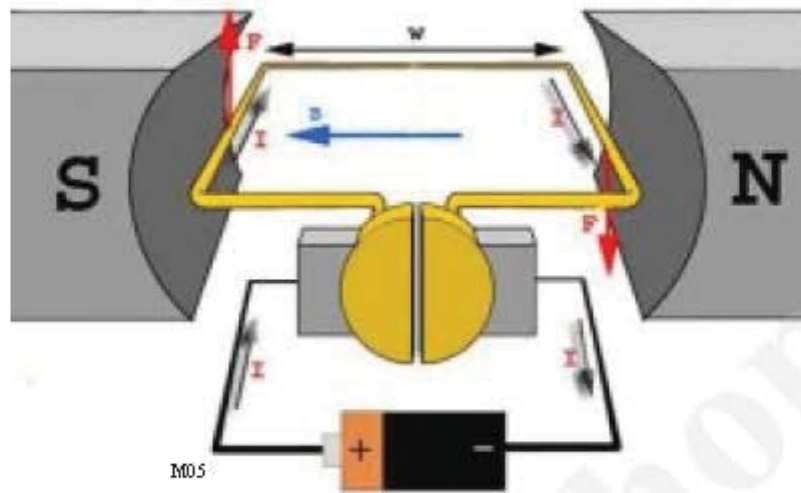
## جدول یکاها

یکاهای الکترومغناطیس در SI				
نماد	نام کمیت	نام یکا	یکا	یکا پایه
I	جریان الکتریکی	آمپر (یکای اصلی SI)	A	$A = W/V = C/s$
Q	بار الکتریکی	کولن	C	$A \cdot s$
U, $\Delta V$ , $\Delta \phi$ , $\Delta E$	اختلاف پتانسیل، نیروی الکتروموتوری	ولت	V	$J/C = kg \cdot m^2 \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
R, Z, X	مقاومت الکتریکی، امپدانس، راکتانس	اهم	$\Omega$	$V/A = kg \cdot m^2 \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
$\rho$	مقاومت ویژه	اهم. متر	$\Omega \cdot m$	$kg \cdot m^3 \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
P	توان الکتریکی	وات	W	$V \cdot A = kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$
C	ظرفیت الکتریکی	فاراد	F	$C/V = kg^{-1} \cdot m^{-2} \cdot A^2 \cdot s^4$
E	میدان الکتریکی	ولت بر متر	V/m	$N/C = kg \cdot m \cdot A^{-1} \cdot s^{-3}$
D	میدان جابه‌جایی	کولن بر متر مربع	C/m <sup>2</sup>	$A \cdot s \cdot m^{-2}$
$\epsilon_0$	ثابت گذردهی خلاء	فاراد بر متر	F/m	$kg^{-1} \cdot m^{-3} \cdot A^2 \cdot s^4$
$\chi_e$	پذیرفتاری الکتریکی	(بدون بعد)	-	-
G, Y, B	رسانایی الکتریکی	زیمنس	S	$\Omega^{-1} = kg^{-1} \cdot m^{-2} \cdot s^3 \cdot A^2$
$\kappa$ , $\gamma$ , $\sigma$	رسانندگی	زیمنس بر متر	S/m	$kg^{-1} \cdot m^{-3} \cdot s^3 \cdot A^2$
B, H	میدان مغناطیسی	تسلا	T	$Wb/m^2 = kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1} = N \cdot A^{-1} \cdot m^{-1} = A \cdot m^{-1}$
$\phi$	شار مغناطیسی	وبر	Wb	$V \cdot s = kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
M, L	ظرفیت القاء مغناطیسی	هنری	H	$Wb/A = V \cdot s/A = kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
$\mu$	نفوذ پذیری	هنری در متر	H/m	$kg \cdot m \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
$\chi$	پذیرفتاری مغناطیسی	(بدون بعد)	-	-

موتورهای DC ساختمانی پیچیده و مدل ریاضی ساده تری برای کنترل سرعت دارند. در این مقاله ساختمان، عملکرد و کاربردهای آن تشریح شده است



<https://www.instagram.com/atharbook/>



در قسمت اول این نوشته در مورد ساختمان موتورهای DC اصول کار، روابط نیرو و گشتاور، حفاظت و راه اندازی این موتورها صحبت کردیم در این پست ادامه مطالب را ارائه خواهیم کرد. تغییر جهت دوران در موتورهای DC برای فهم بهتر این موضوع بهتر است که از قانون دست چپ استفاده کنیم. به شکل زیر توجه کنید.



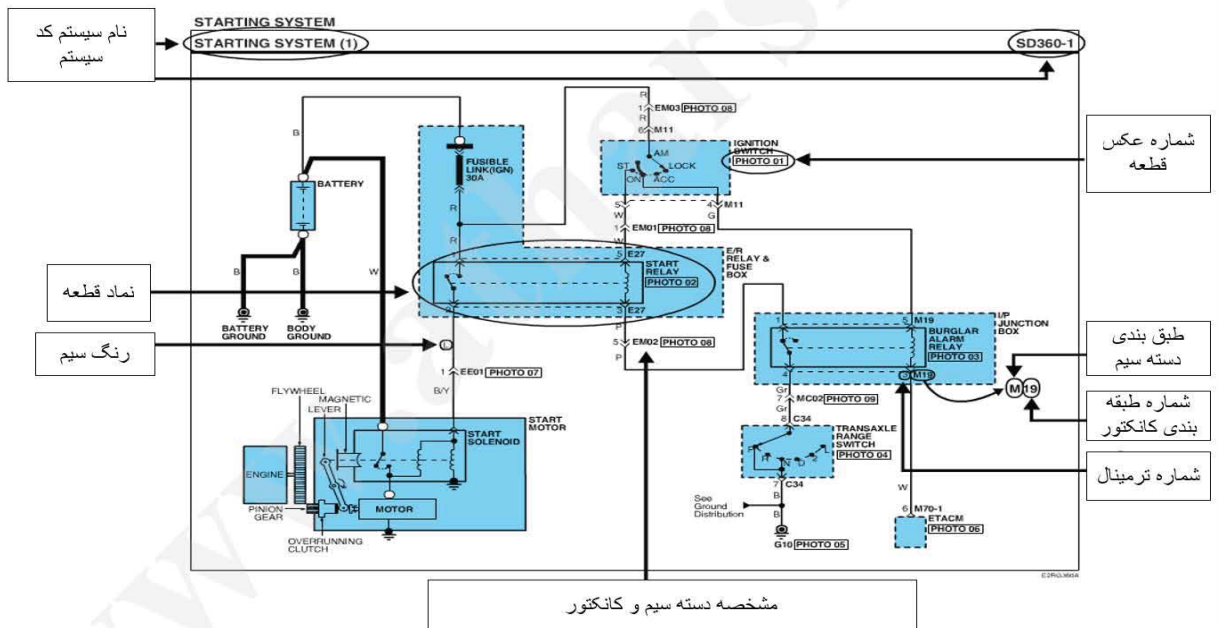
قانون دست چپ: اگر انگشت اشاره در جهت میدان مغناطیسی قرار بگیرد و انگشت بزرگ در جهت عبور جریان باشد آنگاه طبق شکل روبرو انگشت شست جهت نیرو و را نشان می دهد. برای تغییر جهت دوران بایستی جهت نیرو را عکس کنیم دو راه به ذهن می رسد. جهت میدان و یا جهت جریان را تغییر دهیم. ۱- تغییر جهت جریان آرمیچر: در صورتی که موتور تحریک مستقل یا مغناطیسی دائم باشد از طریق تغییر پلاریته ولتاژ تغذیه این کار صورت می گیرد. ۲- تغییر جهت جریان میدان: که از طریق تغییر پلاریته ولتاژ میدان این کار انجام می شود



یک ماشین دو قطب را در نظر بگیرید. در ابتدا شار قطب بطور یکنواخت توزیع شده است و صفحه خنثی عمود است  
 تاثیر فاصله هوایی بر شار قطب هنگامی که بار وصل می شود جریانی از داخل روتور عبور کرده و میدان مغناطیسی را اطراف  
 سیم پیچ های روتور ایجاد می کند. میدان مغناطیسی ایجاد شده در روتور بر میدان مغناطیسی اصلی قطبها اثر می گذارد.  
 در برخی نقاط با میدان اصلی جمع شده و در برخی نقاط دیگر از آن کسر می گردد. بنابراین، میدان مغناطیسی خالص  
 یکنواخت نخواهد بود و صفحه خنثی جابجا خواهد شد. بطور کلی، صفحه خنثی در ژنراتورها در جهت حرکت و در موتورها  
 در خلاف جهت حرکت جابجا می شود. مقدار جابجایی به مقدار بار ماشین بستگی دارد.

# فصل دوم

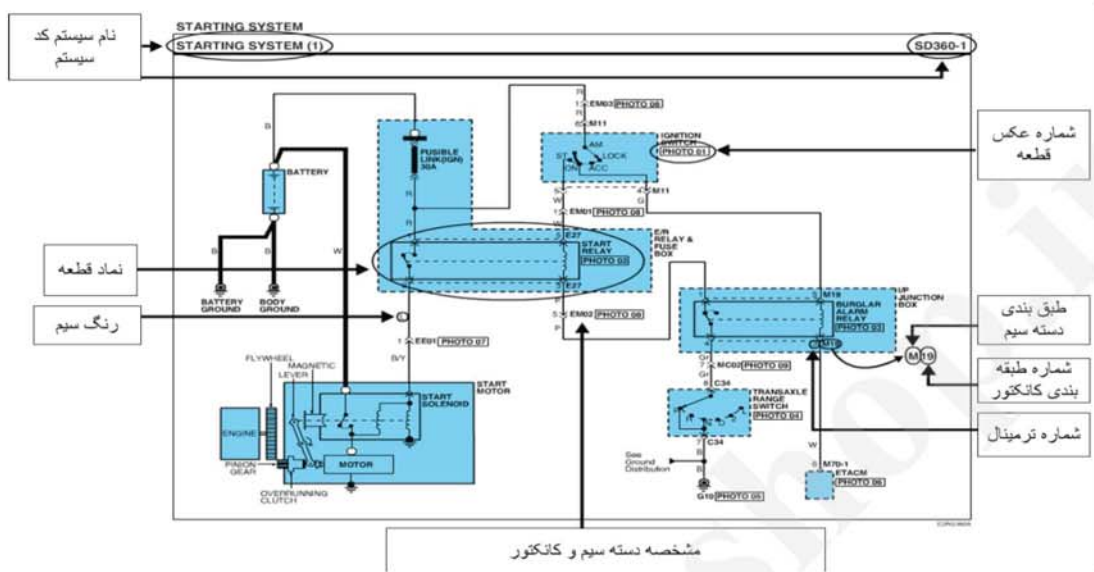
## راهنمای نقشه خوانی



<https://www.instagram.com/atharbook/>

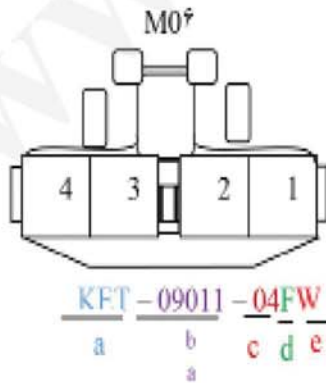
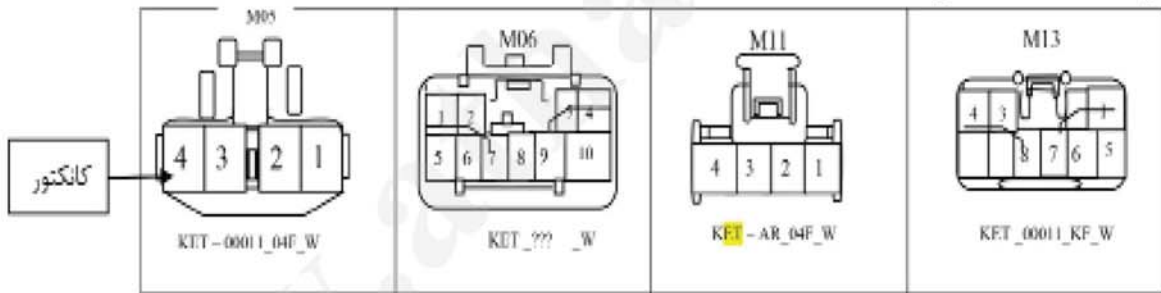
[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر



STARTING SYSTEM

راهنمای مشخصات كانكتورها:



كدهای شناسایی كانكتور:

a = كد توليد كننده كانكتور

b = شماره سريال خود كانكتور

c = تعداد ترمينالهاي در يك كانكتور

d = حروف مشخص كننده نر يا مادگي بودن. كانكتور

(f = female - m = male)

e = حروف مشخص كننده رنگ كانكتور

### جدول مشخصات رنگ کانکتورها

<https://www.instagram.com/atharbook/>

رنگ کانکتور	علامت کانکتور	رنگ کانکتور	علامت کانکتور
آبی	L	سیاه	B
قرمز	R	قهوهای	BR
سفید	W	سبز	G
زرد	Y	خاکستری	GR

### جدول مشخصات رنگ سیمها

رنگ سیم	علامت سیم	رنگ سیم	علامت سیم
نارنجی	O	سیاه	B
صورتی	P	قهوهای	BR
قرمز	R	سبز	G
سفید	W	خاکستری	GR
زرد	Y	آبی	L
بنفش	PP	سبز روشن	LG
آبی روشن	LI	قهوهای مایل به زرد	T

نکته:

اگر رنگ عایق سیم به صورت W/B باشد یعنی اینکه حرف اول - سمت چپ رنگ زمینهی عایق سیم (رنگ اصلی عایق سیم) و حرف سمت راست، رنگ راهراه موجود بر روی عایق سیم (خط رنگی روی عایق سیم) را نشان می دهد.

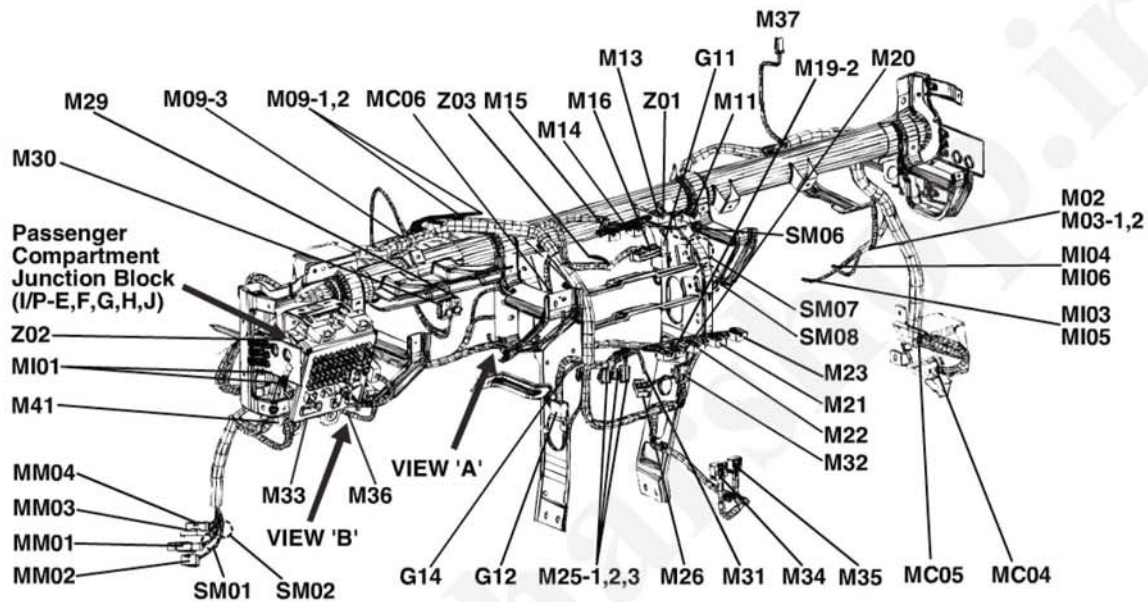
مثال: عایق سیم W/B معنای سیم سفید خط مشکی است.

### جدول طبقه بندی دسته سیمها

محل دسته سیم	نام دسته سیم	علامت دسته سیم
زیر داشبورد	دسته سیم A/C	A
محفظه موتور	دسته سیم OCV و انرژی	C
درب خودرو	دسته سیم مربوط به درب خودرو	D
محفظه خودرو	دسته سیم جلو و باتری	E
کف اتاق خودرو	دسته سیم کف، کنسول، ایربگ	F

دسته سیم اصلی، ایر بیگ، سیستم شاگرد	زیر پای شاگرد	M
دسته سیم صندوق عقب، سپر و سقف	سقف - صندوق عقب	R
دسته سیم مربوط به صندلیها	صندلی	S

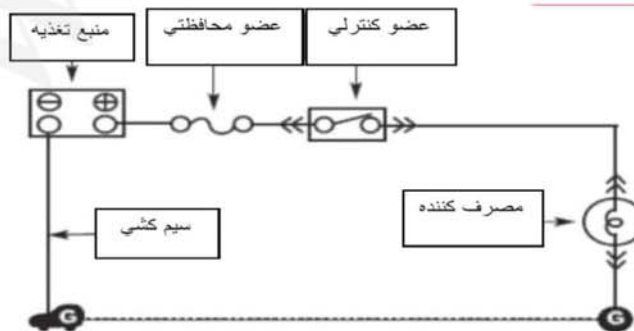
تصویر محل قرارگیری دسته سیمها در زیر داشبورد و کنسول وسط:



## انواع مدارات الکترونیک

اجزای مدارات الکترونیک

\*منبع تغذیه \*عضو محافظتی \*عضو کنترلی \* مصرف کننده \* سیم کشی



مدارات باتوجه به نوع نیازها در خودرو به ۳ دسته طبقه بندی می گردند:

۱. مدار سری
۲. مدار موازی
۳. مدار سری موازی



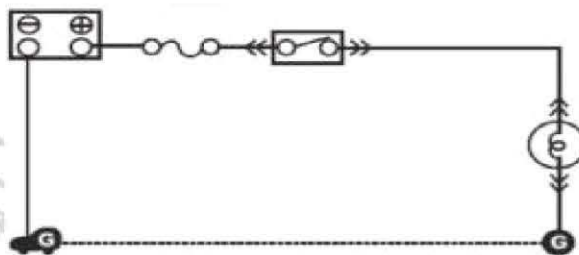
## جدول شماتیک معرفی قطعات و برخی از نشانه‌ها و تصویرهای برگزیده در نقشه‌خوانی مدارات الکترونیکی:

<https://www.instagram.com/atharbook/>

مفهوم	شماتیک	بخش	مفهوم	شماتیک	بخش
فلش‌های سمت راست نوع نو یا مادگی کانکتور را نشان می‌دهد و فلش سمت چپ شماره ترمینال کانکتور را نمایش می‌دهد.		کانکتور	خط کامل یعنی یک قطعه مانند اسلرت.		قطعات
خط چین به معنای متصل بودن هر دو سیم به یک کانکتور است.			خط چین یعنی تنها قسمتی از یک قطعه نشان داده شده است. مانند چمبرد فیوز که قسمتی از آن نمایش داده می‌شود در نقشه‌ها.		
خط منحنی نشان‌دهنده این است که سیم ادامه دارد ولی نشان داده نمی‌شود. جریان برق در همین صفحه یا صفحه‌های دیگری از نقشه برق ادامه دارد فلش جهت جریان را نشان می‌دهد.		سیم‌ها	کانکتور مستقیماً قطعه متصل است.		
سیم به مدار دیگری متصل است.			کانکتور با یک راندا به قطعه وصل است.		
اندازه‌های جریان برای مثل‌های مختلف در یک جا نشان داده شده است.			ترمینال دارای پنج بر روی قطعه.		
			بندهای قطعه بر روی یک قسمت فیزیکی بدنه خودرو متصل شده است.		
محل تلاقی و ارتباط سیم‌ها		اتصال سیم‌ها	فلش با نشان‌دهنده‌ی نام قطعه است. فلش پایین به شماره تصویر قطعه اشاره دارد که با نرم افزار GDS می‌توانید تصویر قطعه را نیز مشاهده کنید.		

مفهوم	شماتیک	بخش	مفهوم	شماتیک	بخش
NPN ترانزیستور		پوشش نوپز (پیشتر) که در اطراف سیم قرار می‌گیرد و همیشه به بدنه متصل است.	پوشش نوپز (پیشتر) که در اطراف سیم قرار می‌گیرد و همیشه به بدنه متصل است.		پوشش سیم
PNP ترانزیستور		پوشش نوپز (پیشتر) که در اطراف سیم قرار می‌گیرد و همیشه به بدنه متصل است.	پوشش نوپز (پیشتر) که در اطراف سیم قرار می‌گیرد و همیشه به بدنه متصل است.		پوشش سیم
علاجین نشان دهندهی اتصال مکانیکی بین دو کلید می‌باشد.		طرحه شماتیک عمومی	کلکتور متصل کنند سیم‌های به هم		کلکتور
کلید یک مرحله‌ای			فلش بالا: تغذیه (باطری) فلش میانی: نام فیوز فلش پایین: آمپر فیوز		فیوز
هیتر حسگر (مسنور) فرستنده			لامپ دو رشته‌ای لامپ تک رشته‌ای		لامپها
اثرکتور سلونوئید موتور			دیود LED دیود زتر		دیودها
راهی در حالت نرمال باز دیود در داخل راه راه با مقاومت داخلی		راهها	باتری کندانسور بلندگو (اسپیکر) بوق - هشدار		علامتها و شماتیکهای عمومی

## مدار سری

<https://www.instagram.com/atharbook/>

مدار سری دارای یک مسیر جهت عبور جریان است و همه عناصر مانند منبع تغذیه، فیوز، کلید و مصرف کننده، یکی پس از دیگری بر روی این مسیر قرار دارند

در یک مدار سری:

جریان در تمام نقاط یکسان می باشد  $I^1 = I^2 = I^3 = I^t$

$$V^1 + V^2 + V^3 = V^t$$

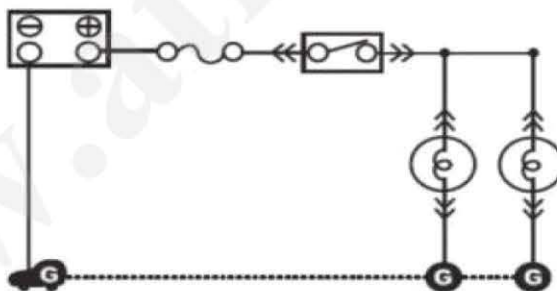
ولتاژ کلی برابر با مجموع ولتاژ هر یک از مصرف کننده های مدار می باشد

$$R^1 + R^2 + R^3 = R^t$$

مقاومت معادل کل برابر با مجموع تمامی مقاومت های مدار می باشد

## مدار موازی

مدار موازی دارای ۲ مسیری با بیشتر جهت تغذیه و عبور جریان است. همانگونه که در تصویر دیده می شود هر یک از مصرف کننده ها، با مسیر جداگانه ای به سیم مثبت و منفی اصلی متصل شده اند.



در یک مدار موازی:

ولتاژ در تمامی شاخه ها مساوی خواهد بود

$$V^1 = V^2 = V^3 = V^t$$

$$I^1 + I^2 + I^3 = I^t$$

جریان کل، برابر با مجموع جریانی عبوری از هر یک از شاخه ها خواهد بود

$$\frac{1}{R^t} = \frac{1}{R^1} + \frac{1}{R^2} + \frac{1}{R^3}$$

مقاومت معادل کل، کمتر از کمترین مقاومت های موجود در شاخه می باشد

## ظرفیت فیوز

مقدار جریانی که فیوز (رسانای میانی فیوز) می‌تواند بدون آنکه بسوزد از خود عبود دهد به صورت عددی بر روی آن نوشته شده است. فیوزها در مدل‌های مختلفی ساخته می‌شوند اما اکثر فیوزها به صورتی ساخته می‌شوند که وقتی سوخت به راحتی قابل تشخیص باشند.



با توجه به جریان مصرفی مصرف کننده‌ها در خودرو مقدار جریان و یا عدد فیوز مشخص می‌شود البته با در نظر گرفتن مقدار جریانی که باعث آسیب دیدن مدار می‌گردد. به طور مثال برای مداری که به جریان ۱۳٫۷ آمپری جهت عملکرد نیاز دارد فیوز ۱۵ آمپری انتخاب خوبی جهت محافظت و عملکرد سیستم است.



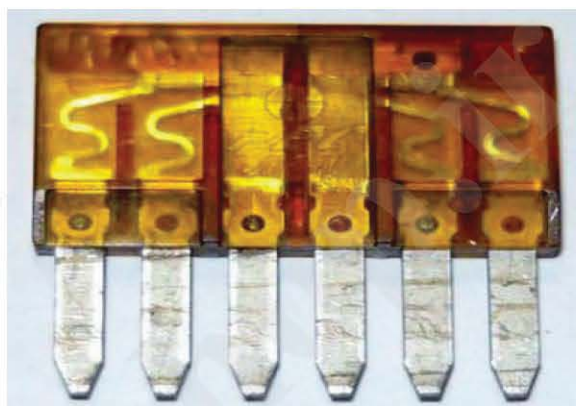
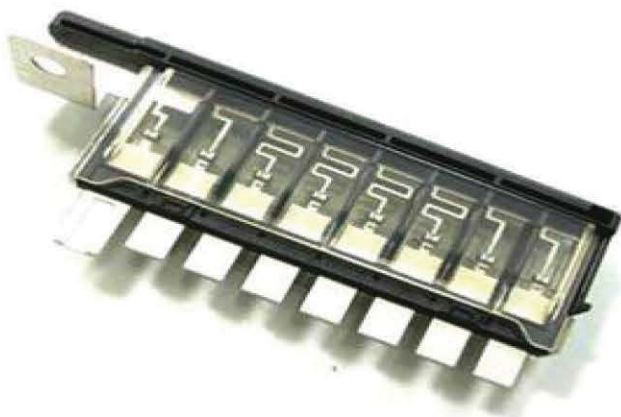
#### نکته:

- اگر با فیوزی که سوخته است مواجه شدید، قبل از اینکه فیوز را تعویض کنید و مدار را مجدداً راه‌اندازی ننماید علت سوختن فیوز را بررسی کنید و آن را برطرف نمائید. زیرا در بسیاری از مواد اتصالی و یا مشکلی در سیستم دائم موجود است و با قرار دادن فیوز مجدد باز هم فیوز جدید می‌سوزد باید بدانید فیوز مورد نظر برای راه‌اندازی کدام مدار می‌باشد و مشکل مدار را رفع کرده و سپس اقدام به نصب فیوز جدید نمایید
- هرگز از فیوزهایی که دارای ظرفیت بالا، نسبت به فیوز استاندارد قبلی، جهت عبور جریان هستند استفاده نکنید چون در این حالت امکان آسیب دیدن مدار اصلی و اجزاء الکترونیکی موجود در سیستم بسیار بالا خواهد رفت و همچنین در صورت باقی بودن اتصالی که باعث سوختن فیوز استاندارد قبلی شده فیوز ظرفیت بالا باعث داغ شدن سیم‌ها و آتش‌سوزی خودرو می‌شود

<https://www.instagram.com/atharbook/>

## مولتی فیوزها

شرکت کیامتورز و هیوندا موتور در خودروهای جدید سعی بر این مطلب داشته اند که برخی فیوزها را به صورت جداگانه حذف کرده و به صورت یکپارچه واز مولتی فیوز، آنها استفاده می کنند.



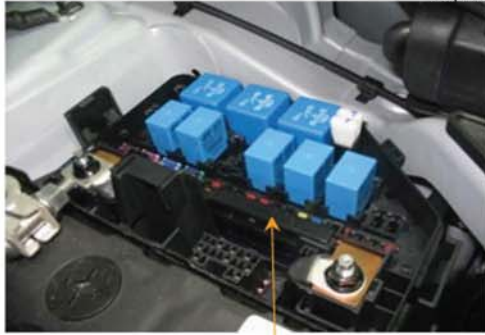
## مزایا و معایب استفاده از مولتی فیوزها

- کاهش فضای موردنیاز جهت فیوزها تا ۲۵ درصد ← قابلیت طراحی جعبه فیوزهای با کیفیت بهتر و بالاتر
- امکان طراحی جعبه فیوزهای مشابه برای خودروهای بنزینی و دیزلی ← کاهش هزینه بهدلیل کاهش طراحی قطعات مختلف

هزینه ساخت هریک از آنها کمی بالاتر از نوع قبل است مخصوصاً بهدلیل یکپارچگی برخی از فیوزها اما به صورت کلی هزینه در طراحی مناسبتر بوده و بسیار قابل اطمینان تر هستند.

## Multi Fuse

<https://www.instagram.com/atharbook/>



Multi fuse



Multi fuse

Diesel fuse & relay box

برای مثال در خودروی جدید کیا و هیوندا فیوزهای MDPS، Blower، Rear Defogger، ABS<sup>۲</sup>، Coolingfan، Alternator، ۱&۲، ۲، ۱ and Ba ery به صورت مولتی فیوز با یکدیگر یکپارچه شده اند.

## برفی قطعات الکترونیکی

فیوزها: فیوزها در خودرو هیوندا و کیا در دو مکان قرار دارد

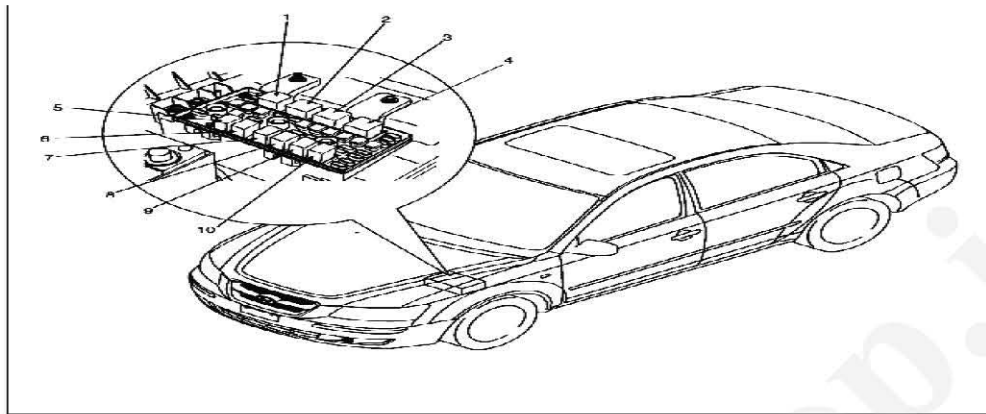
۱- در قسمت زیرکاپوت جعبه فیوز موتور

۲- در جلوی زانوی چپ راننده SJB

فیوزها دارای یک رشته سیم مسی هستند که معمولاً از سیم مدار اصلی نازکتر است. و در صورت عبور جریان بیش از اندازه از مدار، این سیم ذوب شده و همچون یک کلید ایمنی، از آسیب دیدن مدار اصلی و اجزاء الکترونیکی جلوگیری می کند.

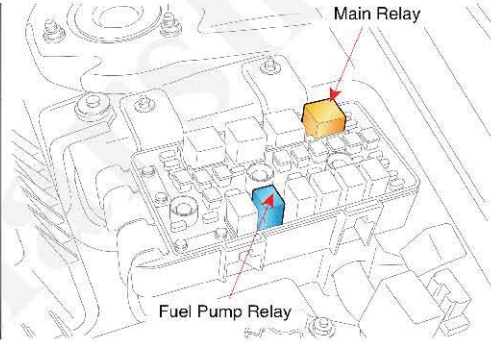
## جعبه فیوز زیر کاپوت خودرو های هیوندا و کیا (فورد سوئیکا)

<https://www.instagram.com/atharbook/>

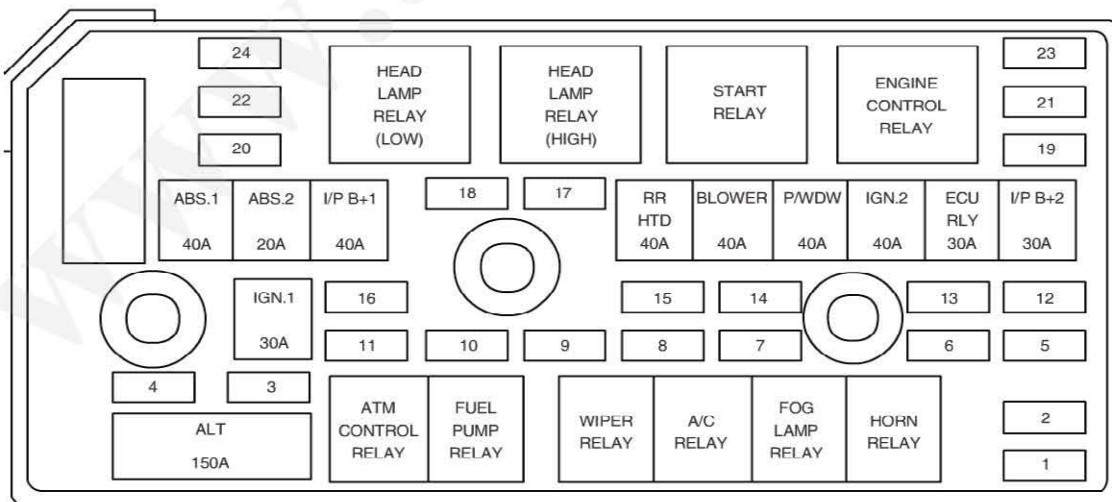


1. Head lamp relay (Low)
2. Head lamp relay (High)
3. Start relay
4. E/G control relay
6. A/T relay

8. Fuel pump relay
7. Wiper relay
8. Air conditioning relay
9. Front fog relay
10. Horn relay



## جعبه فیوز داخل موتور خودرو سوئیکا و ازرا

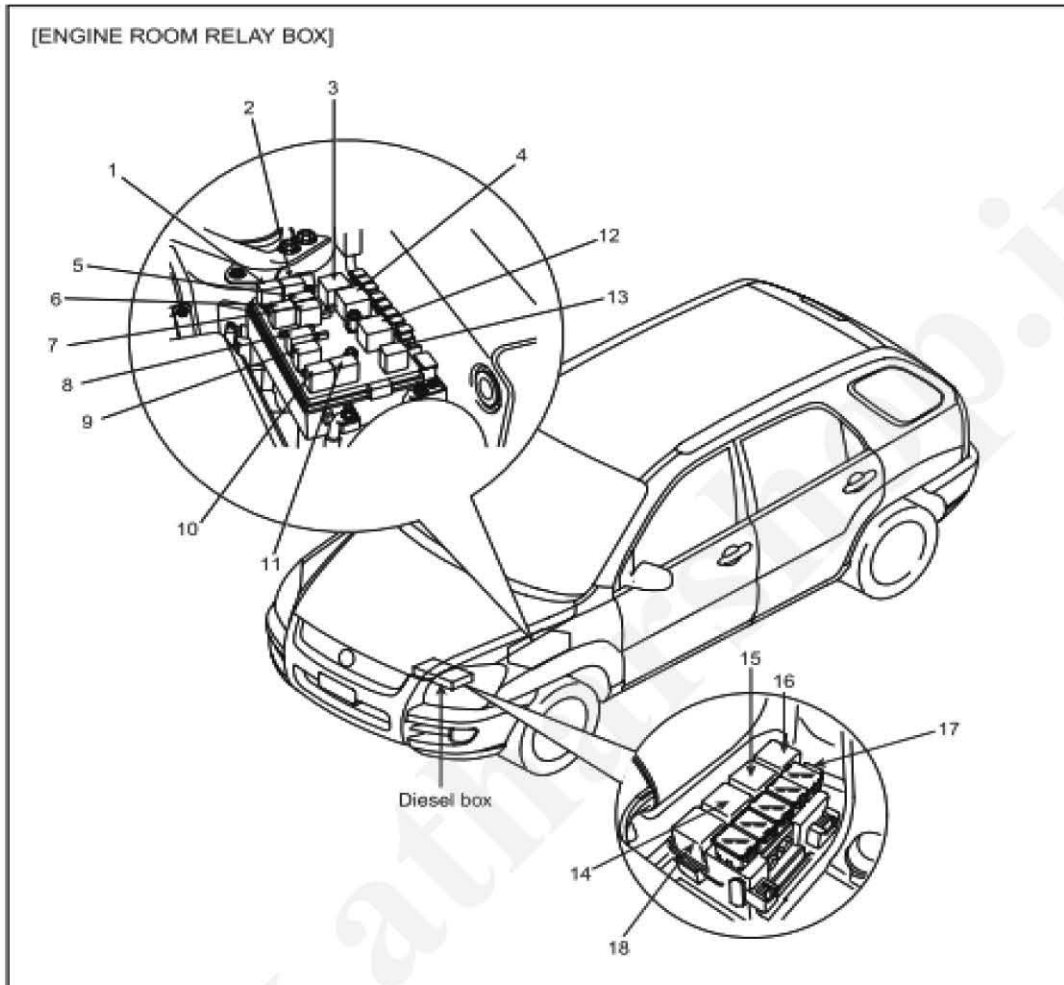




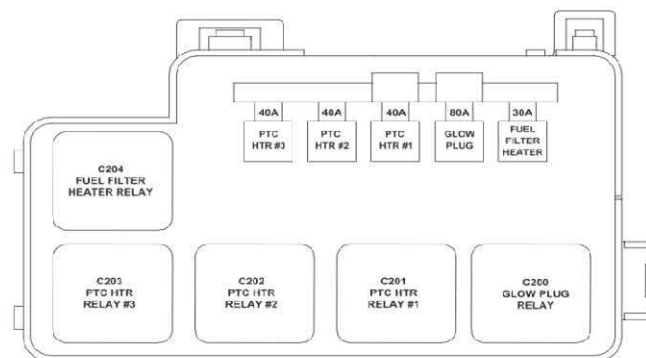
Description		(A)	Circuit Protected	
FUSIBLE LINK	ABS.1	<a href="https://www.instagram.com/ethabook/">https://www.instagram.com/ethabook/</a>	Multipurpose check connector	
	ABS.2	20A	ABS/ESP control module, Multipurpose check connector	
	I/P B+1	40A	Fuse 23, 24, 30, 31, 32, 33, 34, 35	
	RR HTD	40A	Defogger relay	
	BLOWER	40A	Blower relay	
	P/WDW	40A	Power window relay, Fuse 16	
	IGN.2	40A	Start relay, Ignition switch (IG2, START)	
	ECU RLY	30A	Engine control relay	
	I/P B+2	30A	Power connector. 1/2, Fuse 21, 22	
	IGN.1	30A	Ignition switch (ACC, IG1)	
	ALT	150A	FUSIBLE LINK (ABS.1, ABS.2, RR HTD, BLOWER)	
FUSE	1	HORN	15A	Horn relay
	2	TAIL LAMP	20A	Tail lamp relay
	3	ECU	10A	PCM
	4	IGN.1	10A	(SPARE)
	5	DRL	15A	DRL control module
	6	FR FOG	15A	Front fog lamp relay
	7	A/CON	10A	A/C relay
	8	F/PUMP	20A	Fuel pump relay
	9	DIODE	-	(SPARE)
	10	ATM	20A	ATM control relay
	11	STOP	15A	Stop lamp switch
	12	H/LP LO RH	15A	(SPARE)
	13	SUN ROOF	15A	Sunroof control module
	14	H/LP WASHER	20A	(SPARE)
	15	H/LP HI	20A	Head lamp relay (High)
	16	ECU	10A	PCM (3.3L)
	17	SNSR.3	10A	A/C relay, Cooling fan relay, Injectors
	18	SNSR.1	15A	Mass air flow sensor, Oil control valve, SMATRA, Canister close valve
	19	SNSR.2	15A	Oxygen sensor, Fuel pump relay
	20	B/UP	10A	Back-up lamp switch, Pulse generator, Vehicle speed sensor
	21	IGN COIL	20A	Ignition coils, condenser
	22	ECU	10A	PCM
	23	H/LP LO	20A	Head lamp relay (Low)
	24	ABS	10A	ABS/ESP control module, Multipurpose check connector



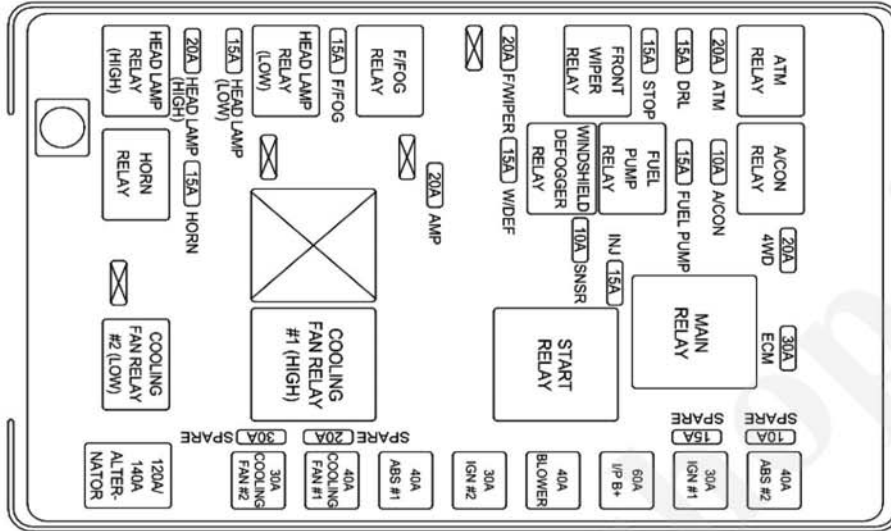
مکان جعبه فیوز ورله خودرو اسپورتیو <https://www.instagram.com/atrbook>



- |                          |                            |                              |
|--------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 1. A/T relay             | 7. Windshield deicer relay | 13. Condenser fan #2 relay   |
| 2. Air-conditioner relay | 8. Front fog lamp relay    | 14. PTC heater relay #1      |
| 3. Main relay            | 9. Head lamp relay(Low)    | 15. PTC heater relay #2      |
| 4. Start relay           | 10. Head lamp relay(High)  | 16. PTC heater relay #3      |
| 5. Fuel pump relay       | 11. Horn relay             | 17. Fuel filter heater relay |
| 6. Wiper relay           | 12. Condenser fan #1 relay | 18. Glow relay               |



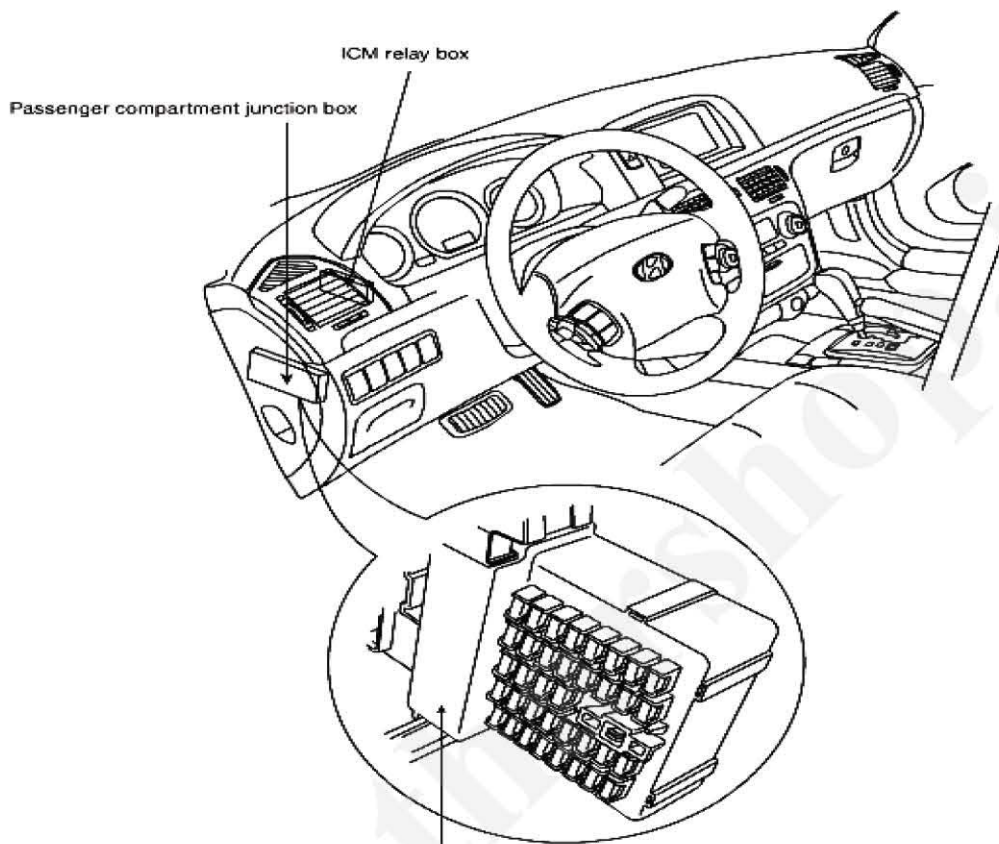
۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر



FUSE	(A)	Circuit Protected
ALTERNATOR	120A/140A	Battery, Alternator
I/P B+	60A	I/P Junction Box
BLOWER	40A	Blower Relay
ABS #1	40A	ABS Control Module, ESP Control Module
ABS #2	40A	ABS Control Module, ESP Control Module
COOLING FAN #1	40A	Cooling Fan Relay #1 (HIGH)
COOLING FAN #2	30A	Cooling Fan Relay #2 (LOW)
IGN #1	30A	Ignition Switch (IG1, ACC)
IGN #2	30A	Ignition Switch (IG2, START), Start Relay
ECM	30A	Main Relay, Fuel Pump Relay, SNSR 10A, INJ 10A, ECM
4WD	20A	4WD ECM
F/WIPER	20A	Front Wiper Relay, Front Wiper motor, Multifunction Switch
AMP	20A	Sub Woofer, AMP #1
HEAD LAMP (HIGH)	20A	Head Lamp Relay (HIGH)
ATM	20A	ATM Relay
FUEL PUMP	15A	Fuel Pump Relay
INJ	15A	ECM, Injector, Stop Lamp Switch, EGR Actuator, ISA, Throttle Flap Actuator, Variable Intake Manifold Control Motor #1
STOP	15A	Stop Lamp Switch
W/DEF	15A	Windshield Defogger Relay
F/FOG	15A	F/FOG Relay
HEAD LAMP (LOW)	15A	Head Lamp Relay (LOW)
HORN	15A	Horn Relay, Alternator, Siren Relay
A/CON	10A	A/CON Relay
SNSR	10A	MAF Sensor, PTC HTR Relay, Glow Plug Relay, O <sub>2</sub> Sensor, ECM, SMATF Crank Shaft Position Sensor

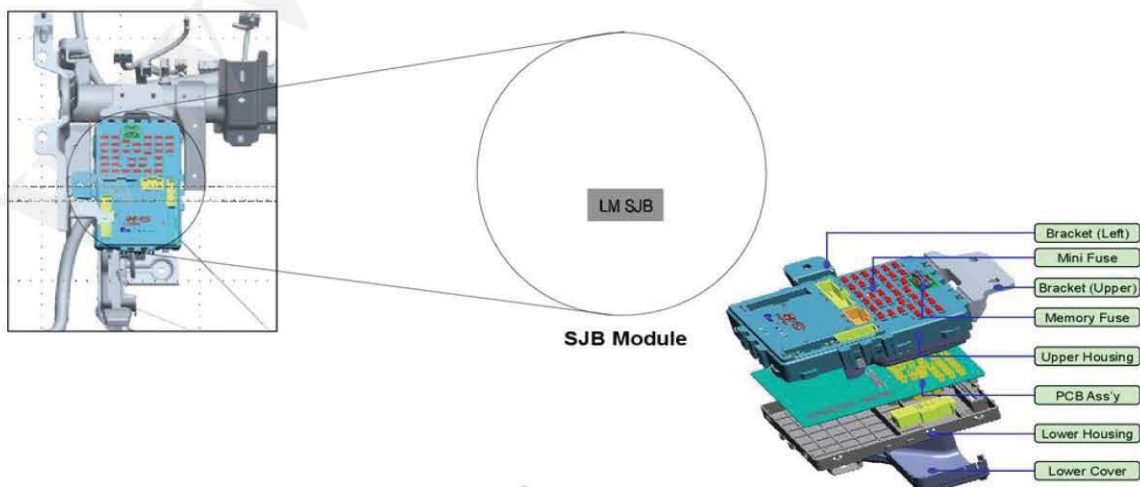
مجموعه فیوز و رله یونیت SJB هیوندا سوزنا (7)

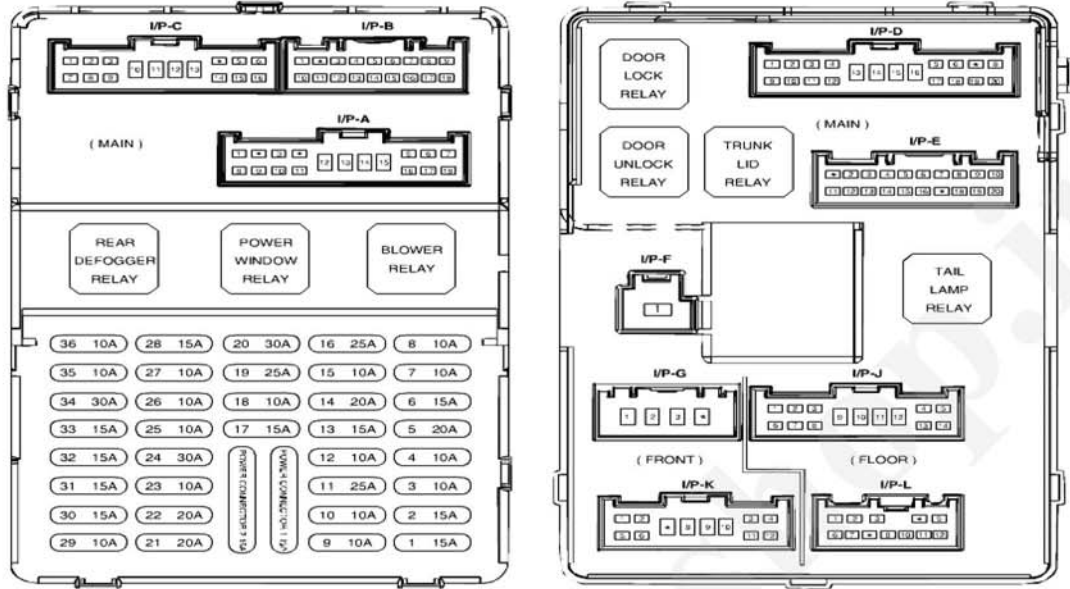
<https://www.instagram.com/atharbook>



Blower relay (Auto Air condition), Trunk lid open relay, Power window relay, Tail lamp relay, Door lock relay, Door unlock relay, Rear defogger relay (Built-in junction box)

Components (SJB)

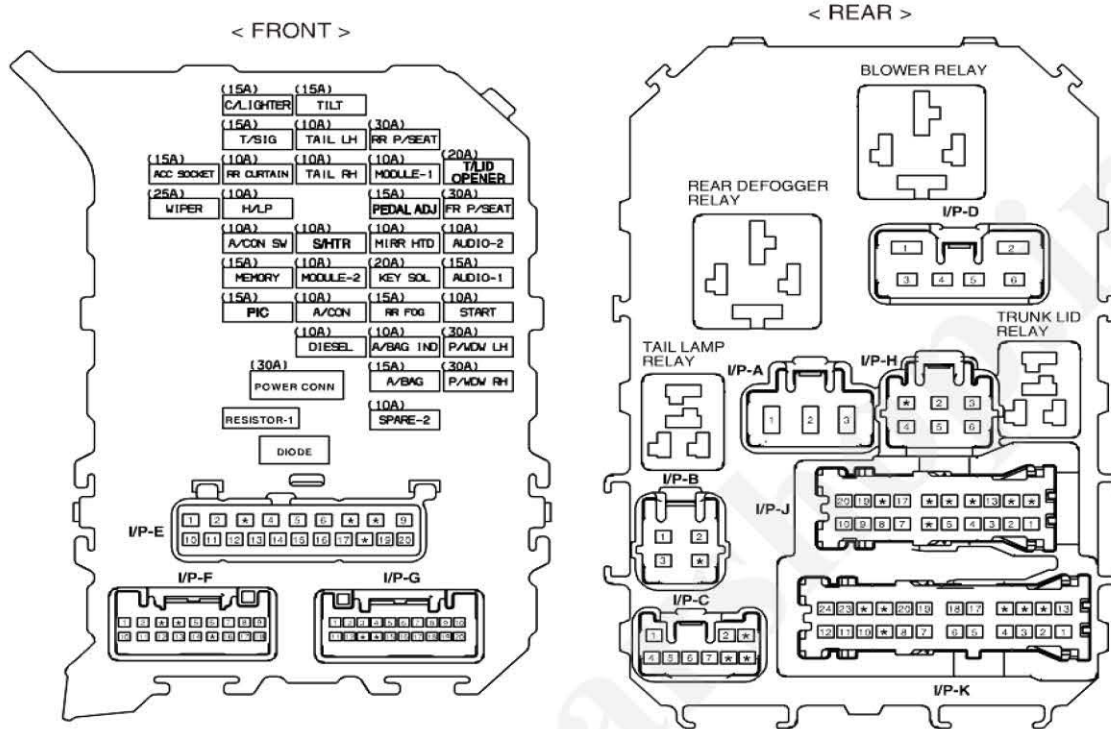




FUSE	(A)	Circuit Protected
1	15A	(SPARE)
2	15A	Seat warmer switch
3	10A	BCM, Sunroof control module, Home link connector
4	10A	Active incar & humidity sensor, Instrument cluster
5	20A	Cigarette lighter
6	15A	(SPARE)
7	10A	Illumination lamps, Right : License lamp, Rear combination lamp, Head lamp, Glove box lamp
8	10A	Front fog lamp relay, Left : License lamp, Rear combination lamp, Head lamp
9	10A	(SPARE)
10	10A	DRL control module, Head lamp relay, AQS & ambient sensor
11	25A	Wiper & washer
12	10A	A/C control module
13	15A	SRS control module, Telltale lamp, Passenger seat track position sensor
14	20A	Front accessory socket, Rear power outlet
15	10A	Digital clock, Audio, ATM key lock control module, Power outside mirror switch
16	25A	Safety window module
17	15A	(SPARE)
18	10A	ATM key lock control module, Tire pressure monitoring module
19	25A	Power window main switch, Left rear power window switch
20	30A	Power window main switch, Right power window switch
21	20A	Audio amp, JBL amp
22	20A	Door lock/unlock relay
23	10A	Hazard switch, Hazard relay
24	30A	(SPARE)
25	10A	Instrument cluster
26	10A	Hazard switch
27	10A	BCM, Instrument cluster, Yaw rate sensor, ESP switch
28	15A	(SPARE)
29	10A	Burglar alarm relay
30	15A	Adjustable pedal relay
31	15A	(SPARE)
32	15A	Trunk lid relay, Fuel filler door & trunk lid switch
33	15A	(SPARE)
34	30A	Power seat manual switch (LH)
35	10A	Sport mode switch, Key solenoid
36	10A	A/C control module, Outside mirror motor
POWER CONNECTOR.1	15A	Audio
POWER CONNECTOR.2	15A	BCM, Digital clock, Instrument cluster, A/C control module, Courtesy lamps

<https://www.instagram.com/atharbook/>

SJB خودرو هیوندا آرزو

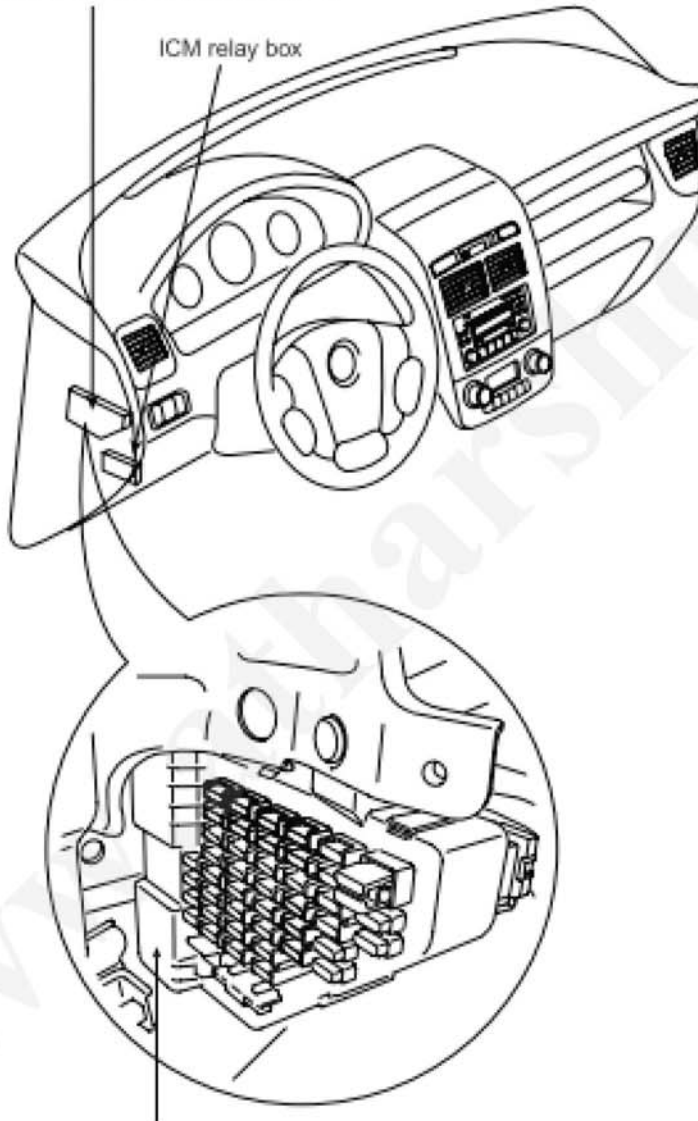


FUSE	(A)	Circuit Protected
T/LID	20A	Fuel lid opener & Trunk lid switch
FR P/SEAT	30A	Front lumbar support switch, IMS Control module, Driver/Assister seat manual switch
AUDIO-2	10A	ATM Key lock control module, Audio, IMS Switch, Accessory relay, Digital clock & Assister seat belt IND.
AUDIO-1	15A	Audio
START	10A	Transaxle range switch, Burglar alarm relay
P/WDW LH	30A	Left front safety window module, Left rear power window switch
P/WDW RH	30A	Right front safety window module, Right rear power window switch
RR P/SEAT	30A	(Not used)
MODULE-1	10A	Instrument cluster, BCM, Rear curtain module, Rain sensor, IMS Control module, Power window main switch
PEDAL ADJ	15A	Adjustable pedal relay
MIRR HTD	10A	Left/Right outside mirror & Mirror folding motor, A/C Control module
KEY SOL	20A	Key solenoid, Power window main switch
RR FOG	15A	(Not used)
A/BAG IND	10A	Instrument cluster
A/BAG	15A	SRS Control module, PODS module, Telltale lamp
-	10A	-
TILT	15A	Tilt & Telescopic module, Sport mode switch
TAIL LH	10A	Front fog lamp relay, Left rear combination lamp, License lamp, Left head lamp
TAIL RH	10A	Right rear combination lamp, License lamp, Right head lamp
S/HTD	10A	Driver seat warmer switch
MODULE-2	10A	Instrument cluster, Steering angle sensor, ESP Switch, BCM, ATM Key lock control module, YAW Rate sensor, Multifunction switch
A/CON	10A	A/C Control module, Tilt & Telescopic module, Rheostat, Electro chrome mirror, Overhead console lamp
DIESEL	10A	Not used
C/LIGHTER	15A	Cigarette lighter
T/SIG	15A	BCM
RR CURTAIN	10A	Rear curtain module
H/LP	10A	Head lamp relay, AQS & Ambient sensor, HID relay, Head lamp leveling actuator
A/CON SW	10A	A/C Control module, Blower relay, A/C Control module(AUTO)
MEMORY	15A	Data link connector, A/C Control module, Instrument cluster, Multifunction switch, Tilt & Telescopic module, BCM, Door warning switch, Room lamp, Left/Right foot lamp, Door lamp, Tire perssure monitoring, Home link connector
PIC	15A	(Not used)
ACC SOCKER	15A	Rear power outlet
WIPER	25A	Washer relay, Wiper relay(High), Wiper relay
POWER CONN	30A	Fuse(MEMORY, AUDIO-1)

[Passenger compartment relay box]

Passenger compartment junction block

ICM relay box

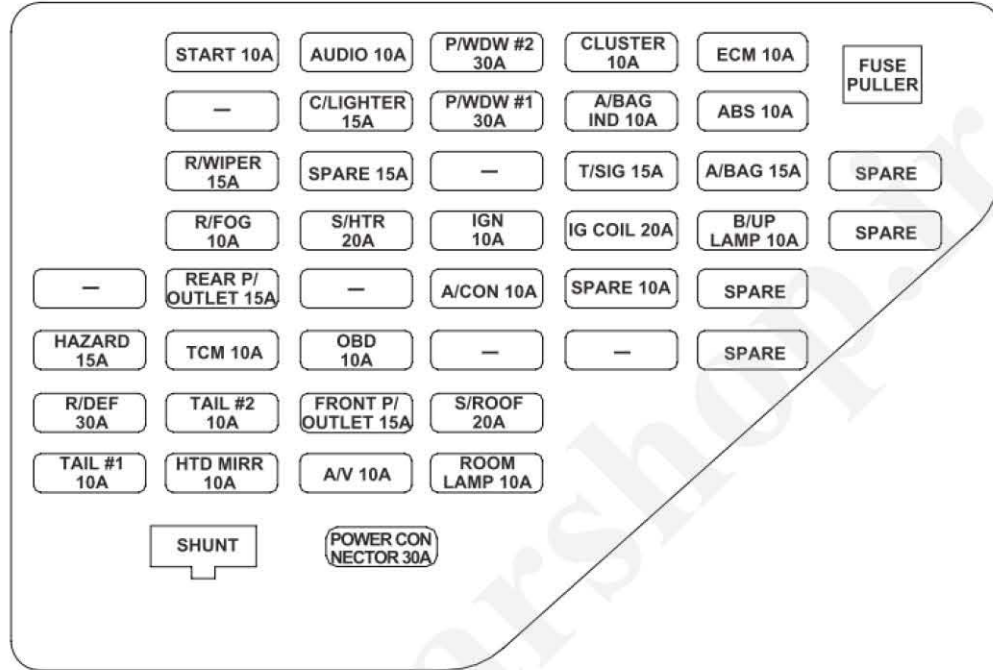


Power window relay, Tail lamp relay, Rear deffogger relay,  
Hazard lamp relay, Tailgate relay, Safety relay

LT1F2205



## &lt; FRONT &gt;

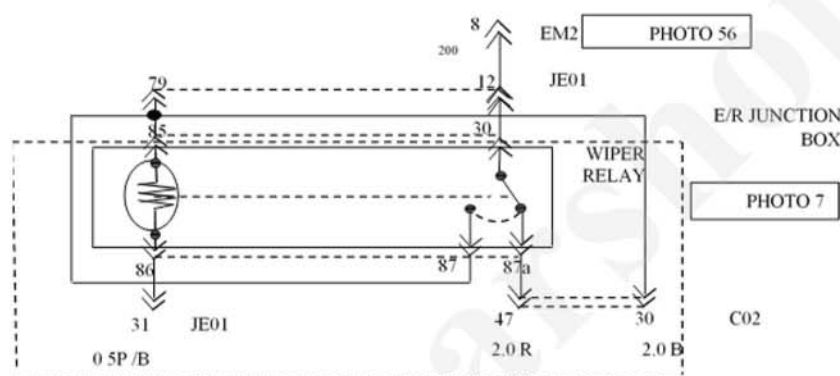


FUSE	(A)	Circuit Protected
ROOM LAMP	10A	Key Remind Switch, Instrument Cluster, ETACM, Room Lamp A/C Control Module, Digital Clock, Luggage Lamp, Front Door Lamp LH/RH, Map Lamp, Cargo Lamp, Sunroof Switch
S/ROOF	20A	Door Lock / Unlock Relay, Sunroof Controller
A/CON	10A	A/C Control Module, ETACM, Blower Relay, Sunroof Controller Electronic Chrome Mirror
IGN	10A	Head Lamp Relay, AQS Sensor, DRL Control Module, Fuel Filter Heater Relay
P/WDW #1	30A	Front Power Window Switch LH Rear Power Window Switch LH
P/WDW #2	30A	Front Power Window Switch LH/RH Rear Power Window Switch RH
IG COIL	20A	Ignition Coil
T/SIG	15A	Hazard Switch, Auto Light & Photo Sensor
A/BAG IND	10A	Instrument Cluster
CLUSTER	10A	Instrument Cluster, ETACM, Immobilizer Control Module Pre-excitation Resistor, Alternator, DRL Control Module
B/UP LAMP	10A	Back-up Lamp Switch, Transaxle Range Switch
A/BAG	10A	SRS Control Module
ABS	10A	ABS Control Module, ESP Control Module, G-sensor, TCS Switch, ESP Switch, Steering Angle Sensor
ECM	10A	Immobilizer Control Module, Vehicle Speed Sensor, ECM, TCM Pulse Generator 'A/B', Fuel Filter Warning Switch, Cruise Control Module, Mass Air Flow Sensor, 4WD ECM, Stop Lamp Switch, Multifunction Switch

FUSE	(A)	Circuit Protected
TAIL #1	10A	Rear Combi Lamp RH, Head Lamp RH, F/FOG Relay, DRL Control Module, Illuminations
R/DEF	30A	Rear Defogger Relay, Contact
HAZARD	15A	Hazard Relay, Hazard Switch, ETACM, Instrument Cluster Multifunction Switch, Rear Combi Lamp LH/RH, Head Lamp LH/RH, Side Repeater Lamp LH/RH,
HTD MIRR	15A	Power Outside Mirror Motor LH/RH, A/C Control Module
TAIL #2	10A	Head Lamp LH, Rear Combi Lamp LH, License Lamp LH/RH
TCM	10A	TCM, Immobilizer Control Module
REAR P/OUTLET	15A	Rear Power Outlet
R/FOG	10A	R/FOG Relay
R/WIPER	15A	Instrument Cluster, ETACM, Luggage Lamp, Cargo Lamp, Tailgate Switch, Rear Window Switch, Rear Wiper Relay, Multifunction Switch, Rear Defogger Relay
START	10A	Burglar Alarm Relay, Cruise Control Module, Start Relay Transaxle Range Switch
A/V	10A	Audio
FRONT P/OUTLET	15A	Front Power Outlet
OBD	10A	Data Link Connector, Multipurpose Check Connector
S/HTR	20A	Seat Warmer Switch LH/RH
C/LIGHTER	15A	Cigarette Lighter
AUDIO	10A	Power Outside Mirror Switch, Digital Clock, ETACM Audio

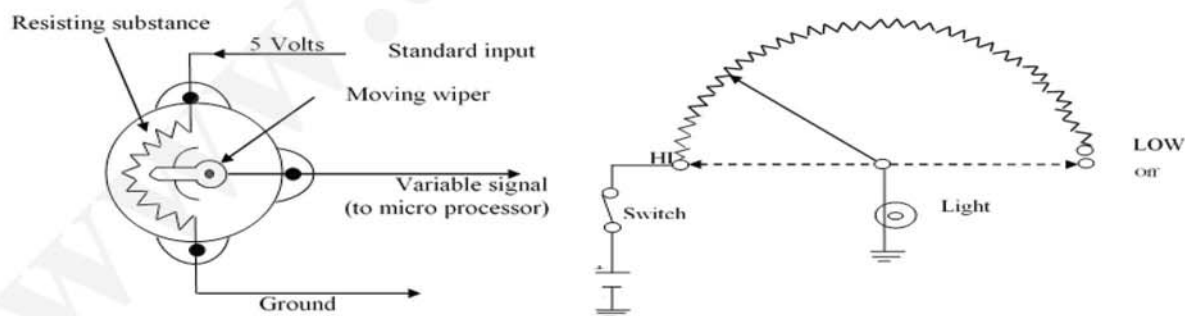


مقاومت‌ها در مدارات قرار می‌گیرند تا عبور جریان عبوری را محدود کنند. مقاومت‌ها ممکن است ثابت یا متغیر باشند. مقاومت‌های ثابت در تمامی شرایط مقاومت ثابتی دارند اما مقاومت‌های متغیر همانگونه که از نامشان پیداست قابل تغییر بوده و می‌توانند مقدار جریان را نسبت به دما فشار و... تغییر دهند.



تصویر بالا مقاومت ثابت در داخل رله است که جهت از بین بردن ولتاژ بالای و ایجاد میدان مغناطیسی و خودالقایی به کار می‌رود.

### مقاومت متغیر قابل تنظیم (رئوستا؛ مقاومت متغیر (پتانسیومتر))



رئوستا دارای دو سر بوده که یک سر آن به ابتدای مقاومت و سر دیگر آن به بازوی متحرک روی مقاومت که مقدار مقاومت را تغییر می‌دهد متصل شده است همانگونه که در شکل دیده می‌شود اگر یک لامپ به خروجی بازوی متحرک وصل شده باشد زمانیکه بازوی متحرک نزدیک به محل ورودی جریان قرار گرفته باشد، مقاومت رئوستا کم بوده و نور لامپ زیاد خواهد بود اما با حرکت بازوی متحرک و افزایش مقاومت رئوستا، میزان روشنایی لامپ کمتر خواهد شد. از این نوع از مقاومت معمولاً جهت کنترل میزان روشنایی آمپر نمایشگرها استفاده می‌شود.



پتانسیومترها مقاومت‌های متغیری هستند که معمولاً دارای ترمینال‌های برق، بدنه و سیگنال می‌باشند. از پتانسیومترها معمولاً جهت اندازه‌گیری تغییرات ولتاژ استفاده می‌شود. همانگونه که در شکل دیده می‌شود یک سر مقاومت پتانسیومتر به برق مثبت و سر دیگر آن به بدنه متصل است. حال با تغییر بازوی مقاومت و حرکت آن بر روی مقاومت، میزان ولتاژ خروجی از ترمینال سیگنال که به بازوی متحرک متصل است تغییر کرده و با تحلیل میزان تغییر ولتاژ می‌توان به اطلاعات مورد نیاز رسید. به طور مثال از این نوع از مقاومت بر روی دریچه گاز برقی و پدال گاز برقی و به منظور شناسایی موقعیت صحیح دریچه و پدال گاز استفاده می‌گردد. با حرکت دریچه گاز، بازوی متحرک نیز حرکت کرده و با تغییر ولتاژ ایجاد شده ولتاژ خروجی از ترمینال سیگنال نیز تغییر خواهد نمود.

### مقاومت‌های وابسته به دما (ترمیستور):

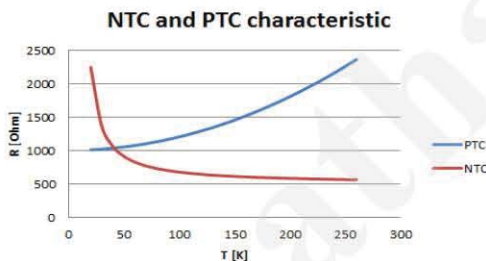
این نوع از مقاومتها برحسب دمای محیط مقاومتشان تغییر می‌کند و به دو گروه NTC و PTC تقسیم می‌شوند.

مقاومت PTC که نوع ضریب حرارتی مثبت نیز نامیده می‌شود با افزایش دما مقدار مقاومت نیز افزایش می‌یابد.

مانند مقاومت کرم کن دریچه گاز

مقاومت NTC که نوع ضریب حرارتی منفی نیز نام گرفته است با افزایش دما مقدار مقاومت کاهش می‌یابد.

مانند سنسور دمای هوای ورودی و دمای آب موتور یا روغن گیربکس اتوماتیک



PTC (Positive Temperature Coefficient)

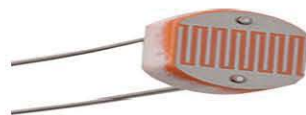
PTC characteristic

NTC (Negative Temperature Coefficient)

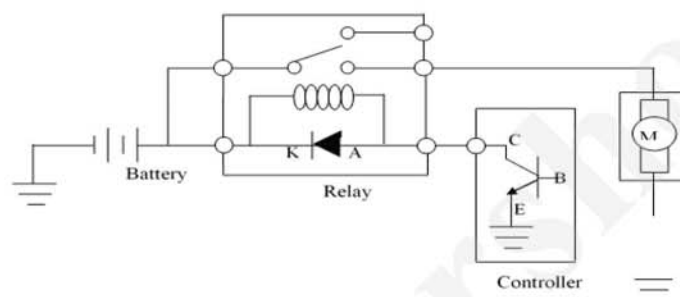
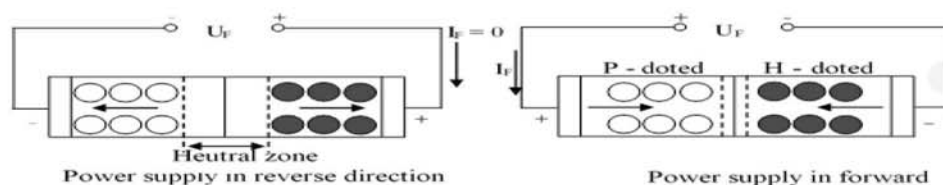
NTC characteristic

### مقاومت متغیر حساس به نور

مقدار مقاومت در این نوع با تغییر میزان روشنایی مقاومت تغییر خواهد کرد و معمولاً با افزایش میزان نور، (شدت روشنایی) میزان مقاومت کاهش می‌یابد و همچنین با کاهش میزان نور مقاومت آن افزایش می‌یابد از این نوع از مقاومتها در سیستم‌های مختلف مانند سیستم کنترل اتوماتیک نور چراغهای خودرو استفاده شده است.



در کنار عناصر رسانا و عایق، گروه دیگری به نام نیمه رسانا وجود دارند. نیمه رساناها همیشه رساناییستند بلکه با قرار گرفتن در شرایط بخصوصی رسانا می گردند. حال در صورتیکه دو لایه نیمه رسانا که یکی از آنها دارای الکترون آزاد بیشتری باشد را کنار هم قرار دهیم دیود تشکیل می گردد. دیود دقیقا مانند شیر یکطرفه می ماند.



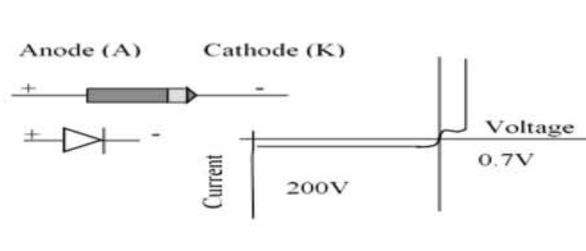
دیودها در مدارات الکترونیک همانند یک شیر یکطرفه عمل می کنند و تنها در یک جهت اجازه عبور جریان را می دهند. قطب مثبت دیود را آند گفته و قطب منفی آن را کاتد می نامند و جهت جریان در دیود از آند به سمت کاتد می باشد.

کاربرد دیودها در مدارات و قطعات الکترونیکی بسیار گسترده است. شکل صفحه قبل یک مدار الکترونیکی ساده را نمایش می دهد.

مداری که جریان برق مورد نیاز موتور توسط رله های که با یک ترانزیستورها کنترل می گردد تأمین می گردد.

در داخل رله یک دیود قرار گرفته است تا اثر خود القایی ایجاد شده در هنگام غیر فعال شدن رله را از بین ببرد. این بسیار مهم است چراکه زمانیکه رله قطع می شود، جریان خود القایی ایجاد شده در مدار باعث افزایش ولتاژ می شود. اما به دلیل وجود دیود، این جریان فقط می تواند در بوبین رله جریان یافته و در آنجا به حرارت تبدیل گردد. البته این تنها وظیفه دیود نیست چراکه دیودها با وظایف گوناگون، در سیستمهای مختلف الکترونیکی کاربرد دارند.

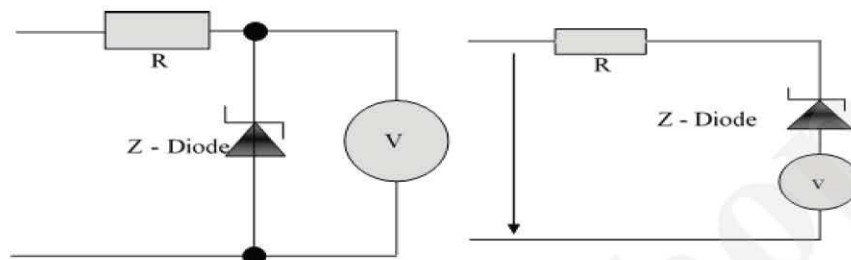
شکل تصویر یک دیود را به همراه شماتیک آن نمایش می دهد.



## دیود زنر

<https://www.instagram.com/atharbook/>

دیود زنر در حالت معمولی مانند سایر دیودها عمل می کند اما در شرایط خاص اجازه عبور جریان در هر دو سمت را می دهد. در این صورت با افزایش جریان به آستانه شکست دیود، دیود به صورت دوطرفه عمل می کند و جریان عبور می کند. لذا از این دیود جهت تنظیم ولتاژ مدار و محافظت از مدار استفاده می شود. در تصاویر نشان داده شده، در سمت راست دیود زنر مقدار ولتاژ مشخصی را به مصرف کننده می دهد و در تصویر سمت چپ، جهت تنظیم ولتاژ و محافظت از مصرف کننده در مدار قرار گرفته است.



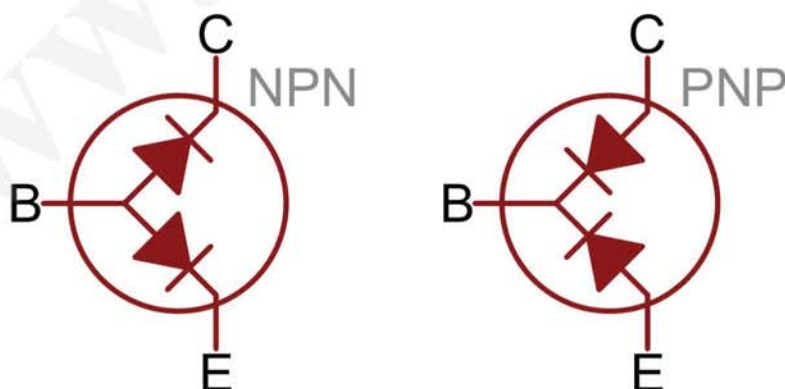
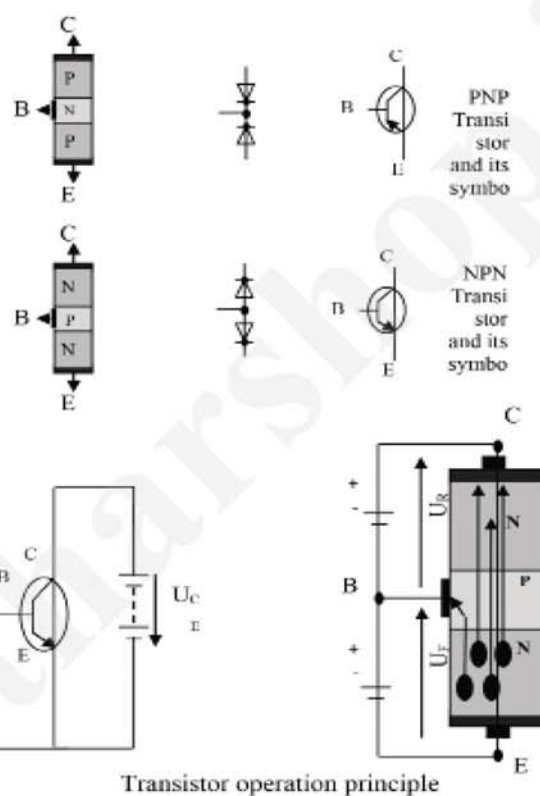
برخی از دیودها نیز به صورت دیودهای نوری (LED) می باشند که با عبور جریان از آنها نور تولید می شود

## نمونه تست دیود

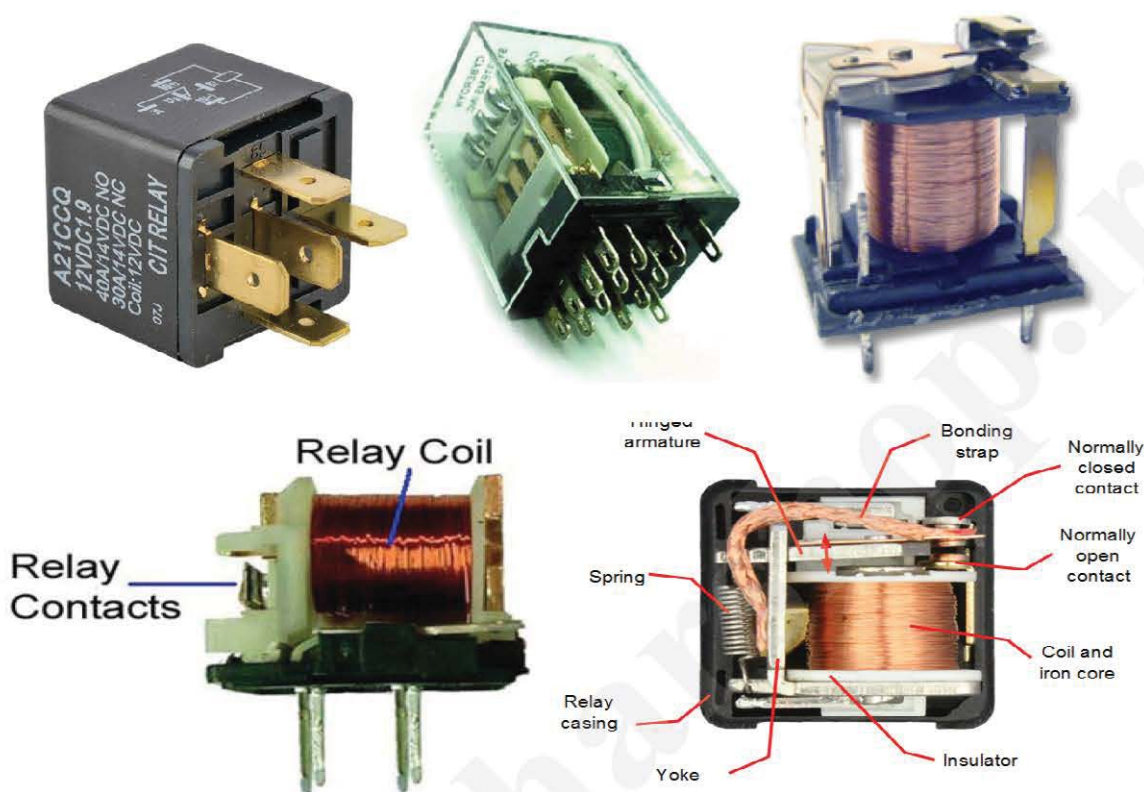
- ۱- بر روی دستگاه مولتی متر دیجیتال، حالت مقاومت یا دیود را انتخاب کنید.
  - ۲- اگر پاییه قرمز مولتی متر را به آند (+) و پاییه مشکی را به کاتد (-) متصل کنید مقدار مقاومت باید نزدیک به صفر باشد.
  - ۳- اگر در همان حالت، جای پاییه های مولتی متر را عوض کنید باید عدد مقاومت نشان داده شده بسیار زیاد باشد.
- اگر در هر دو مدل اندازه گیری مقاومت، مقاومتها نزدیک به صفر باشند یعنی دیود اتصالی کرده است.
  - اگر در هر دو مدل اندازه گیری مقاومت، مقاومتها بی نهایت باشند یعنی دیود قطع شده است.



ترانزیستورها گاهی به عنوان تقویت کننده عمل می کنند اما اغلب به عنوان کلیدهای کنترل الکترونیکی به کار می روند. با این تفاوت که آنها به صورت جامد بوده و هیچ عضو متحرکی ندارند و می توانند با جریان های خیلی کم و سرعت خیلی زیاد عمل کنند. در حقیقت در ترانزیستورها با یک جریان کم، جریان بزرگتری کنترل و هدایت میگرد



در حالی که دیودها دارای دو ترمینال و در لایه نیمه رسانا هستند، ترانزیستورها دارای ۳ ترمینال بوده و از ۳ لایه نیمه رسانا تشکیل شده اند.

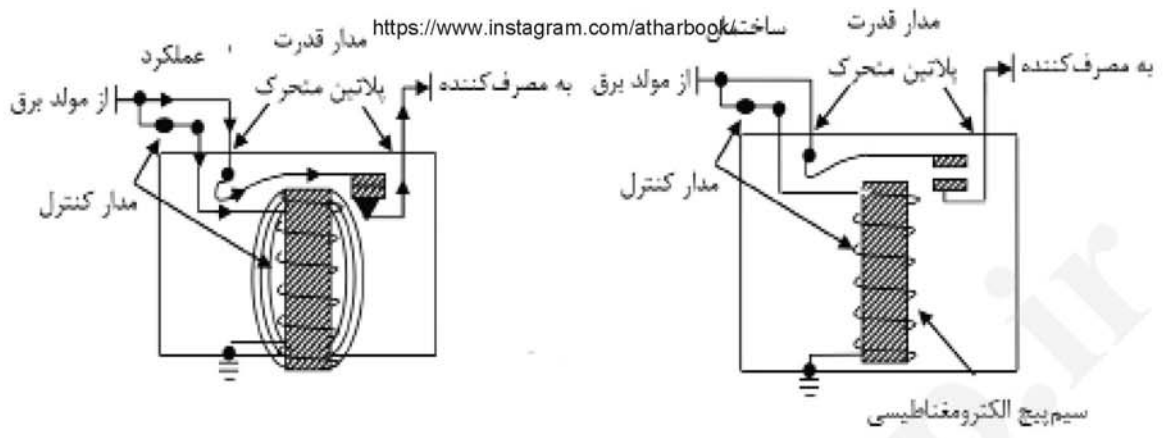


**رله چیست؟** رله یک کلید الکترومغناطیسی است. که بجای قطع و وصل جریان الکتریکی در مدار توسط دست انسان با تأمین یک جریان نسبتاً ضعیف به آن، می تواند یک جریان را قطع و وصل کرد.

**اجزای رله:** رله ها معمولاً شامل سیمپیچ، هسته آهنی و صفحه پلاتین هستند.

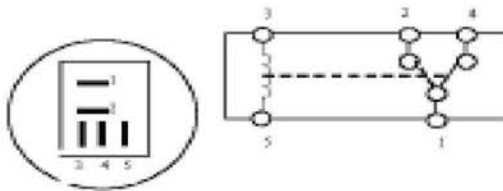
**شرح عملکرد :** هنگامی که جریان نسبتاً ضعیفی وارد سیمپیچ می گردد. سیمپیچ و هسته آهنی تبدیل به آهنربا می گردند. میدان مغناطیسی ایجاد شده بر فنریت صفحه پلاتین غلبه کرده و آن را به سمت پائین حرکت داده و با اتصال کنتاکت ها به یکدیگر باعث عبور جریان اصلی می گردند. همانگونه که توضیح داده شد رله با تأمین یک جریان ضعیف عمل می کند در نتیجه از عبور جریان بیشتر از کلید جلوگیری کرده و از سوختن یا جرقه زدن در کلید جلوگیری می کند.

برای مثال برای روشن شدن چراغ های جلوی خودرو به یک کلید بزرگ نیاز داریم زیرا ولتاژ و آمپراژ مصرفی چراغ های جلو بسیار زیاد است و باید از سیم ضخیم و کلید بزرگ استفاده شود تا داغ نکند و نسوزد بجای استفاده از سیم ضخیم و کلید بزرگ و کشیدن سیم ضخیم از باطری تا دسته چراغ سپس به چراغ جلو از یک رشته سیم نازک از باطری تا دسته چراغ و از دسته چراغ به رله استفاده می شود و سیم ضخیم از باطری تا رله که دقیقاً پشت چراغ ها قرار دارد کشیده می شود و از رله به چراغ متصل می شود کار اصلی عبور جریان قوی را رله انجام می دهد فقط راننده توسط دسته چراغ جریان ضعیفی را برای فعال مردن رله تأمین می کند.

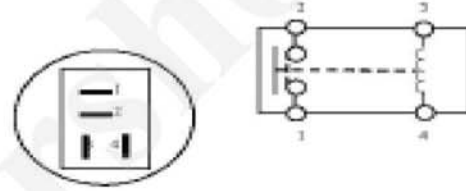


شعاعی از انواع رله

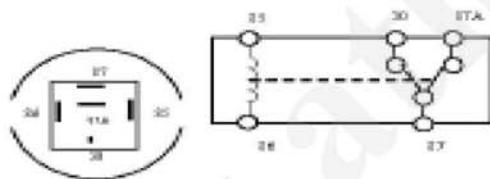
رله از نوع B



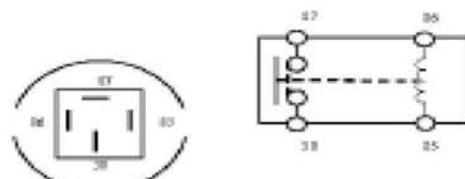
رله از نوع A



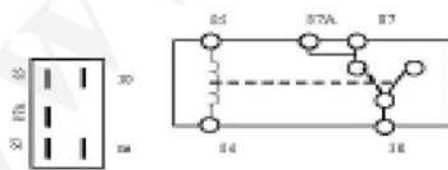
رله از نوع D



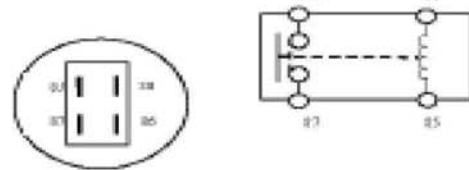
رله از نوع C



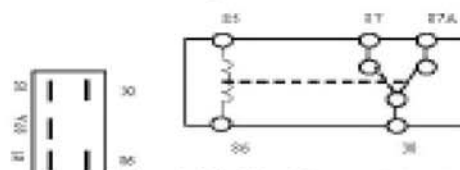
رله از نوع F



رله از نوع E



رله از نوع G



۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

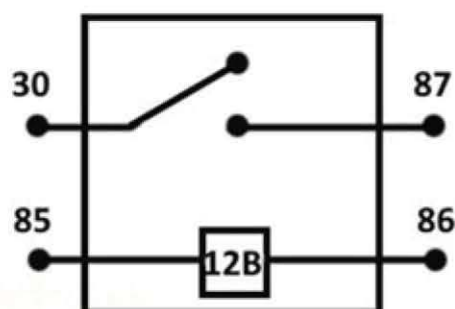


## عیب یابی رله

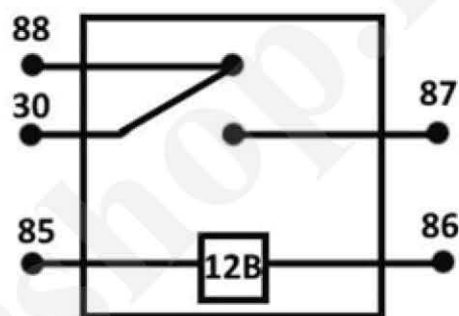
<https://www.instagram.com/atharbook/>

اغلب رله ها ۴ پایه بوده و دارای ترمینالهای ۳۰، ۸۷، ۸۵ و ۸۶ هستند که پایههای ۸۵ و ۸۶ جهت کنترل بوبین رله و پایههای ۳۰ و ۸۷ به سوئیچ رله متصل هستند.

## Реле 4-х контактное



## Реле 5-ти контактное



مرحله ۱: در صورتیکه رله فعال شده و صدای کلیک آن شنیده می‌شود یعنی بوبین آن سالم است پس باید توجه خود را روی ترمینالهای ۳۰ و ۸۷ بگذارید.

نکته:

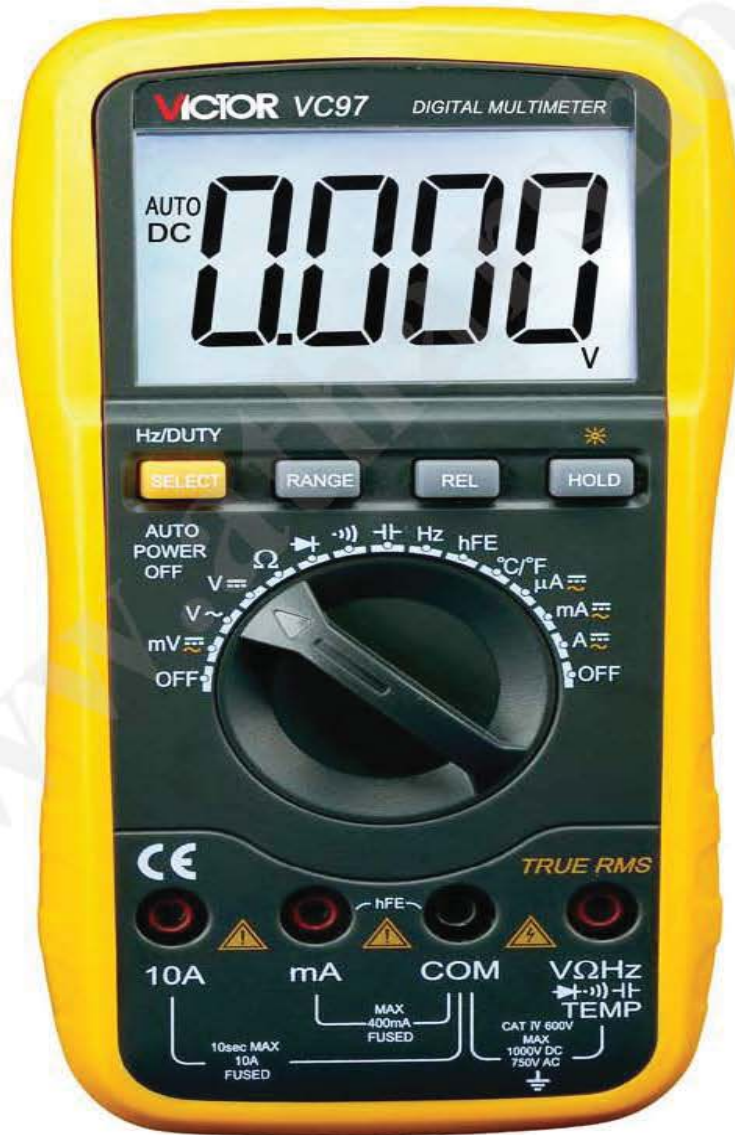
در صورت نشنیدن صدای کلیک رله، به مرحله ۲ بروید در غیر اینصورت از مرحله ۳ ادامه دهید.

مرحله ۲: نشنیدن صدای کلیک به مفهوم نبودن ولتاژ کافی در ترمینال ۸۶ یا فقدان بدنه در ترمینال ۸۵ می‌باشد. جهت تشخیص عیب، در حالت فعال بودن رله، توسط مولتی‌متر، ولتاژ پایه ۸۶ را اندازه‌گیری نمایید. در صورت فقدان ولتاژ مدار تأمین آن را بررسی نمایید در غیر اینصورت پایه ۸۵ باید مورد بررسی قرار گیرد. میدانیم که در صورت وجود ولتاژ در ترمینال ۸۶، این ولتاژ با عبور از بوبین و مقداری افت ولتاژ در ترمینال ۸۵ قابل اندازه‌گیری خواهد بود لذا در صورت وجود این ولتاژ در ترمینال مذکور، مدار بدنه رله دچار ایراد است در غیر اینصورت بوبین رله ایراد داشته و رله باید تعویض گردد.

مرحله ۳: در صورتیکه صدای عملکرد رله به گوش می‌رسد وجود ولتاژ در ترمینال ۳۰ را بررسی نمایید. وجود ولتاژ مورد انتظار در این پایه به منظور صحت مدارات آن بوده و باید پایه ۸۷ مورد بررسی قرار گیرد. لذا در صورتیکه رله فعال بوده و در پایه ۸۷ جریان برقی وجود نداشته باشد یعنی پلاتین رله خراب است و رله باید تعویض گردد در غیر اینصورت مسیر انتقال جریان به مصرفکننده دچار عیب شده است.

# فصل سوم

## نحوه کار با مولتی متر دیجیتالی





<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۲۱۰۳۲۰۰۰۹۳۰ انتشارات اطهر

### آمپر متر چیست؟

امکان دیدن و لمس الکترونها یا پروتونها نیست؛ لذا نمی توان آنها را شمرد. در نتیجه به وسیله ای احتیاج داریم تا بتوانیم آنها را شمرد. شدت روشنایی لامپ مشخصاتی از شدت جریان رابه مانشان می دهد،ولی دو مشکل اساسی دارد. اول اینکه نمی تواند شدت جریان را در واحدی که به آسانی قابل یادداشت و مقایسه با اندازه گیری شدت جریان در مکان ها و زمان های دیگر است، اندازه گیری کند. همچنین در شدت جریان های مشخص می توان از آن استفاده کرد. اگر مقدار شدت جریان خیلی کم باشد، لامپ روشن نمی شود و اگر شدت جریان خیلی زیاد باشد، لامپ می سوزد. برای رفع نقص اول به ابزاری احتیاج داریم که به ما مقدار شدت جریان را بصورت کمی نشان دهد. لذا یکایی بنام آمپر تعریف شد. یک آمپر یعنی اگر یک کولن بار در مدت یک ثانیه از سطح مقطع یک جسم رسانا بگذرد، جریان یک آمپر از آن عبور کرده است. به دستگاهی که آمپر را اندازه گیری می کند **آمپر متر** یا **آمپر سنج** می گویند.

در مدارات الکتریکی طبق قانون اهم ، رابطه زیر بر قرار است :

$I=V/R$	یکا : I : Ampere or A V : Volt or V R: ohm or $\Omega$
---------	---

امروزه تجهیزات اندازه گیری جریان، ولتاژ، مقاومت و... در یک دستگاه انجام می شود که **مولتی متر** نامدارد. در این بخش قصد داریم نحوه اندازه گیری جریان توسط **مولتی متر دیجیتال** را آموزش دهیم.

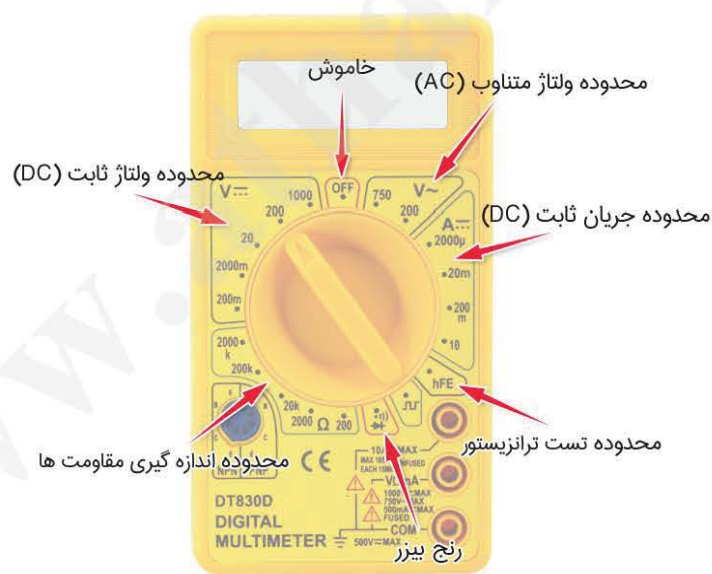
ابتدا به بررسی ترمینال های ورودی مولتی متر که محل اتصال پراب ها به مولتی متر هستند می پردازیم. معمولاً ۲ یا ۳ و گاهی ۴ ترمینال ورودی روی مولتی مترها قرار دارد. مثلاً در مولتی متر پایین ۳ ترمینال ورودی وجود دارد که با مقادیر  $V\Omega mA$  و COM و  $10A$  مشخص شده است.



- یکی از ترمینال‌ها (پایین‌ترین ترمینال) که با علامت COM مشخص شده، به معنای پایه مشترک (منفی) است و در همه اندازه‌گیری‌ها باید پراب مشکی رنگ به این ترمینال متصل باشد.
  - ترمینال بعدی (ترمینال وسط) با علامت  $V\Omega mA$  مشخص شده و وقتی می‌خواهید، ولتاژ، اهم (مقاومت) و جریان‌های کوچک در حد میلی‌آمپر را اندازه‌گیری کنید، باید پراب قرمز رنگ را به این ترمینال متصل کنید.
  - ترمینال سوم با علامت  $10A$  مشخص شده است. وقتی می‌خواهید جریان‌های نسبتاً بزرگی در حد  $500$  میلی‌آمپر تا  $10$  آمپر را اندازه‌گیری کنید، باید پراب قرمز رنگ را از ترمینال  $V\Omega mA$  جدا کنید و به ترمینال سوم یعنی  $10A$  وصل کنید. توجه داشته باشید که مولتی‌متر بالا فقط قابلیت اندازه‌گیری، جریان DC (مستقیم) را دارد و نمی‌تواند جریان‌های متناوب را اندازه‌گیری کند.
- حداکثر جریانی که مولتی‌متر بالا می‌تواند اندازه‌گیری کند،  $10$  آمپر است و اگر جریانی بیشتر از این از دستگاه عبور کند، دستگاه خواهد سوخت.

اکنون به معرفی قسمت‌های مختلف کلید سلکتوری می‌پردازیم.

به کلیدی که در وسط مولتی‌متر قرار گرفته و قابلیت چرخش دارد، کلید سلکتوری می‌گوییم. با چرخاندن این کلید سلکتوری می‌توانید انتخاب کنید که قصد اندازه‌گیری چه کمیتی را دارید. در تصویر زیر، رنج کمیت‌های مختلف مشخص شده است.



البته اگر دستگاه شما با مولتی‌متر بالا فرق دارد، کفایت این علائم اختصاری را بدانید تا بتوانید با هر مولتی‌متری کار کنید

$V \equiv$  = علامت ولتاژ ثابت

$V \sim$  = علامت ولتاژ متناوب

$A \equiv$  = علامت جریان ثابت

$A \sim$  = علامت جریان متناوب

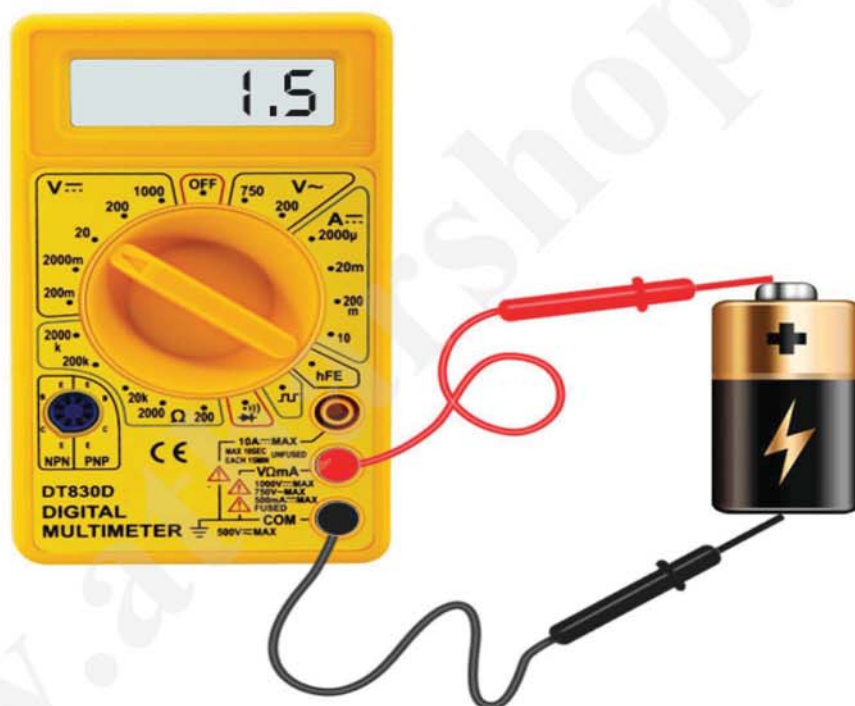
$\Omega$  = علامت مقاومت (اهم)

سوال: فرق ولتاژ ثابت و ولتاژ متغییر چیست؟  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

ولتاژی که باتری ها تولید می کنند ولتاژ ثابت و ولتاژ برق شهر که از پریزهای برق گرفته می شود، ولتاژ متناوب است.

## روش اندازه گیری ولتاژ ثابت با ولت متر

کلید سلکتوری روی مولتی متر را آنقدر بچرخانید که روی محدوده ولتاژ ثابت قرار گیرد. از آنجایی که قصد داریم تا ولتاژ یک باتری کوچک را اندازه گیری کنیم پس باید کلید سلکتوری روی مقدار ۲۰ قرار گیرد (البته می توانید کلید سلکتوری را روی ۲۰۰۰m هم قرار دهید.



همانطور که می بینید پراب قرمز رنگ به ترمینال  $V\Omega mA$  و پراب مشکی به ترمینال COM وصل شده. آنگاه در سمت دیگر پراب قرمز رنگ را به قطب مثبت باتری و پراب مشکی رنگ را به قطب منفی وصل کرده ایم و عدد ۱.۵ روی نمایشگر مولتی متر نشان داده شده است. اگر جای پراب قرمز و مشکی را در باتری جابجا وصل کنید، عدد ۱.۵- (منفی) نمایش داده می شود.

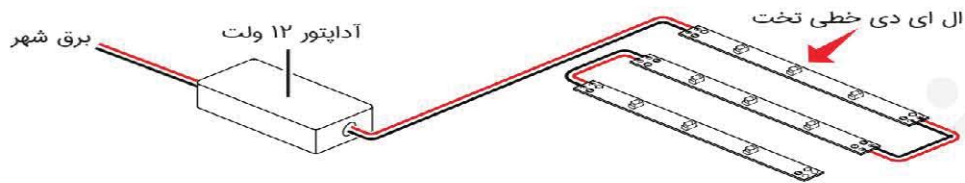
نکته: جهت اندازه گیری ولتاژ همیشه بایستی ولت متر را به صورت موازی در مدار قرار دهید. فرضاً اگر قصد دارید ولتاژ روی یک مقاومت الکترونیکی را اندازه گیری کنید، کافیه در حالتی که برق به آن مدار وصل است، پراب های ولت متر را روی ۲ پایه مقاومت الکترونیکی قرار دهید تا ولتاژ روی مقاومت به شما نشان داده شود.

توجه: حتماً زمانی که دارید ولتاژ یک عنصر الکترونیکی را روی یک مدار اندازه گیری می کنید، بایستی برق آن مدار وصل باشد.

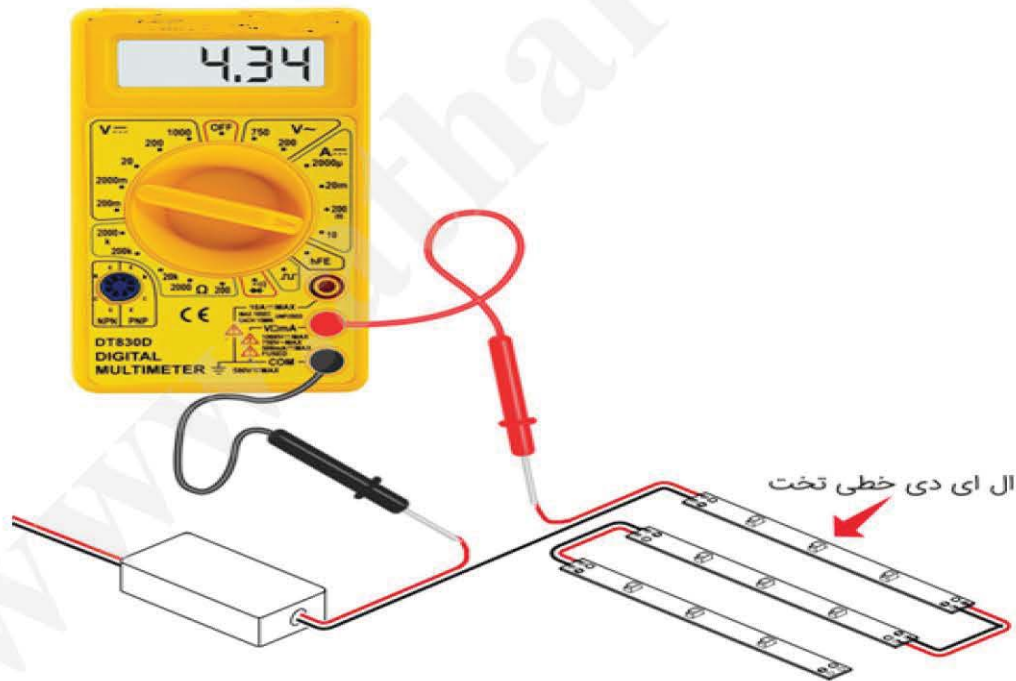
## روش اندازه گیری جریان با آمپر متر

<https://www.instagram.com/atharbook/>

فرض کنید که در مدار زیر، قصد داریم که جریان عبوری از این ال ای دی های خطی را اندازه گیری کنیم. در این مدار ۳ ال ای دی خطی تخت یک متری قرار گرفته است.



کلید سلکتوری را آنقدر بچرخانید تا به محدوده جریان ثابت برسد. فرض می کنیم که نمی دانیم این مدار چه جریانی می کشد، پس کلید سلکتوری را روی بالاترین مقدار یعنی ۱۰ قرار می دهیم و پراب قرمز رنگ را به ۱۰ متصل می کنیم در صورتی که اعداد نامفهوم می (مثل ۱ یا ۰) در صفحه نمایش ظاهر شود، یعنی رنج جریان را بیش از حد بالا در نظر گرفته اید، آنگاه باید کلید سلکتوری را روی گزینه های دیگری مثل ۲۰۰m یا ۲۰m قرار دهید و پراب قرمز رنگ را هم به ترمینال ورودی  $V\Omega mA$  وصل کنید. از آنجایی که آمپر متر بصورت سری در مدار قرار می گیرد، پس سیم مثبت ورودی به مصرف کننده ها را قطع می کنیم و آمپر متر را با ال ای دی ها سری می کنیم، مانند تصویر زیر:



نکته: آمپر متر همیشه بصورت سری در مدار قرار می گیرد.

توجه: در صورتی که مولتی متر بصورت صحیح در مدار گیرد، ال ای دی های خطی در مدار بالا روشن می شوند. و مقدار جریان عبوری در صفحه نمایش نشان داده می شود.

نکته: آمپر متر همیشه بصورت سری در مدار قرار می گیرد.

توجه: در صورتی که مولتی متر بصورت صحیح در مدار گیرد، ال ای دی های خطی در مدار بالا روشن می شوند. و مقدار جریان عبوری در صفحه نمایش نشان داده می شود.

انتشارات اطهر ۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱

این بار قصد اندازه گیری مقدار یک مقاومت را داریم. پس پراب قرمز رنگ را از ترمینال قبلی خارج می کنیم و به ترمینال  $V\Omega mA$  متصل می کنیم. پراب مشکی رنگ هم طبق صحبت های قبلی همیشه باید به ترمینال COM متصل باشد. آنگاه کلید سلکتوری را آنقدر بچرخانید تا به محدوده اندازه گیری مقاومت برسد. از آنجایی که نمی دانیم اندازه این مقاومت چند اهم است، پس از بالاترین مقدار شروع می کنیم، در صورتی که اعداد نامفهومی در صفحه نمایش نشان داده شد، کلید سلکتوری را روی مقادیر کمتر قرار می دهیم.



هنگام خواندن مقدار مقاومت به نکات زیر توجه کنید:

در مولتی متر ۳ حرف اختصاری وجود دارد که عبارتند از  $m$  ,  $K$  ,  $M$   
 $m$  معنای میلی است یعنی عدد نمایش داده شده باید در  $0.001$  ضرب شود.  
 $K$  به معنای کیلو است یعنی عدد نمایش داده شده باید در  $1000$  ضرب شود.  
 $M$  به معنای مگا است یعنی عدد نمایش داده شده باید در  $1000000$  ضرب شود.

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

از آنجایی که در تصویر بالا، کلید سلکتوری روی مقدار  $2000k$  قرار گرفته است و حرف اختصاری  $k$  مخفف کیلو است، پس عدد نمایش داده شده (۳۹۰) را باید در ۱۰۰۰ ضرب کنیم. در این صورت مقدار ۳۹۰۰۰۰ بدست می آید. یعنی این مقاومت ۳۹۰ هزار اهم است.

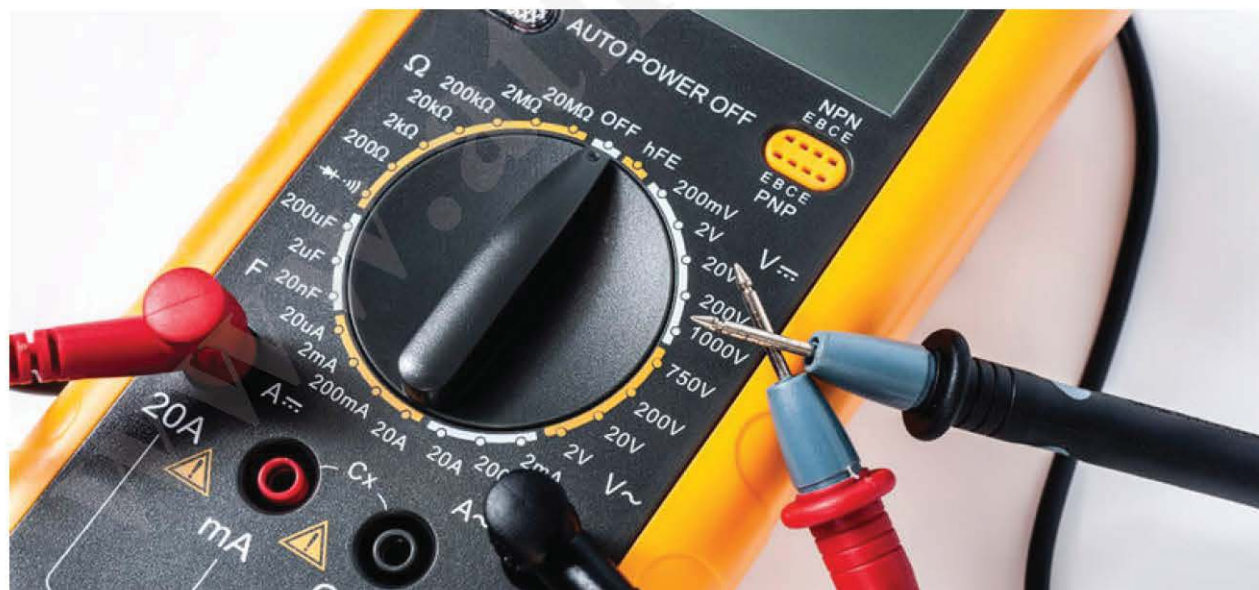
نکته:

مقاومت بصورت موازی در مدار قرار می گیرد و قبل از اندازه گیری مقاومت یک عنصر باید برق مدار را قطع کنید تا نتیجه بدست آمده صحیح باشد.

## رنج بیزر (بازر)

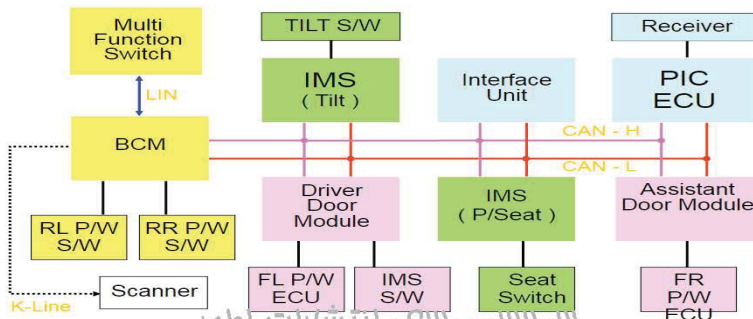
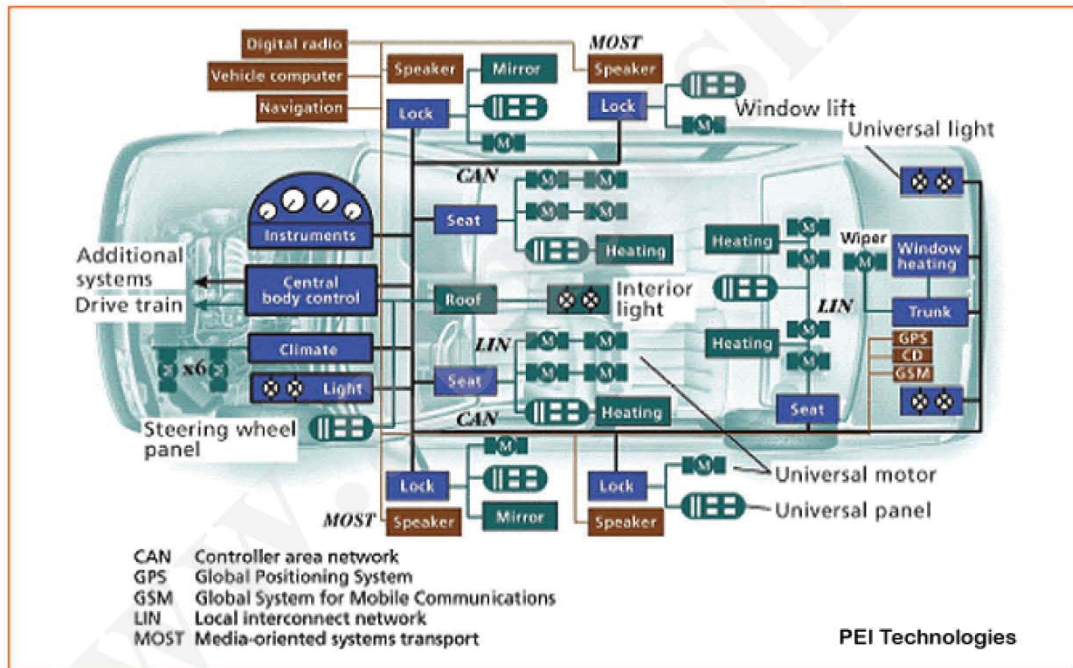
از آنجایی که دانستن این بخش خیلی به درد یک برقکار می خورد، بد نیست که این مورد را هم یاد بگیرید. زیرا برای پیدا کردن سیم های تلفن و آیفون در برق ساختمان خیلی به کارتان می آید.

روی بیشتر مولتی مترها گزینه ای هست که علامت یک زنگ یا یک بلندگو درج شده که در تصویر بالا آن را با محدوده رنج بیزر مشخص کرده ایم. فرض کنید که داخل یک لوله برق ۱۰ رشته سیم وجود دارد که همه آنها هم رنگ هستند، و شما می خواهید از بین این ۱۰ رشته سیم، دو تا از آنها را مشخص کنید، کاری که می کنید این است که از یک سمت، سر آن دو سیم را لخت می کنید و به هم اتصال می دهید و از سمت دیگر مولتی متر را روی حالت بیزر قرار می دهید و پراب ها را به صورت ۲ به ۲ و تصادفی روی تمام سیم ها تست می کنید. هر جا که مولتی متر به صدا درآمد، یعنی آن دو رشته سیم همان دو رشته سیمی هستند که از سمت دیگر به هم متصل شده اند.



# فصل چهارم

## شبکه های مولتی پلکس





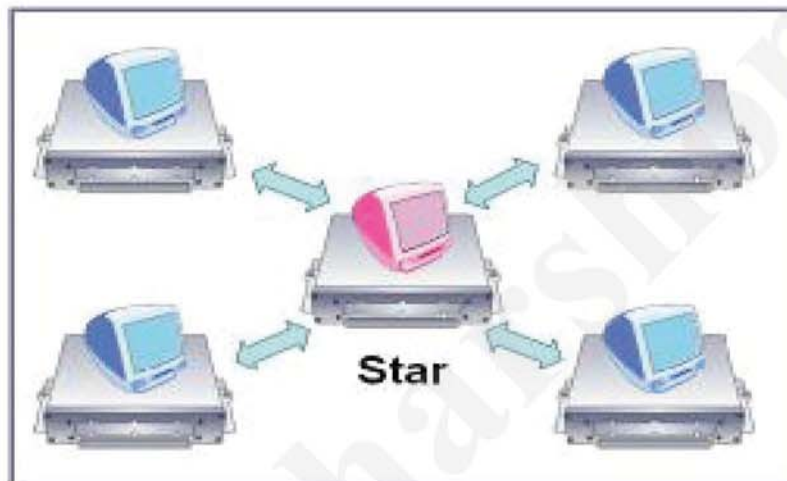
<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۲۱۰۳۲۰۰۰۹۳۰ انتشارات اطهر

ارتباط به طور کلی به معنای انتقال اطلاعات می‌باشد و این امر می‌تواند بین انسانها یا دیگر عوامل باشد. ارتباط همچنین ممکن است بین قطعات الکتریکی، به خصوص واحدهای کنترل الکترونیک، به منظور انتقال اطلاعات مورد نیاز ایجاد گردد. این درحالی است که ارتباط و انتقال اطلاعات بین چند کامپیوتر را شبکه می‌نامند. صرف نظر از روش انتقال اطلاعات، شبکه‌ها به صورت کلی به سه دسته تقسیم می‌گردند:

### ۱- روش ستاره: ( STAR )



در این روش تمامی ECUها بطور جدا گانه به یک ECU مرکزی متصل می‌شوند. در خودرو ایرانی پژو ۲۰۶ BSI است

### مزایای روش ارتباط ستاره‌ای:

سادگی سرویس شبکه: این روش شامل تعدادی از نقاط اتصالی در یک نقطه مرکزی است. ویژگی فوق تغییر در ساختار و سرویس شبکه را آسان می‌کند.

در اتصال هر دستگاه: نقاط اتصالی در شبکه ذاتا مستعد اشکال هستند. در روش ستاره‌ای اشکال در یک اتصال، باعث خروج آن خط از شبکه و سرویس و اشکال زدایی خط مزبور می‌شود. عملیات فوق تاثیری در عملکرد سایر کامپیوترهای موجود در شبکه نخواهند گذاشت. تفکیکی شده است

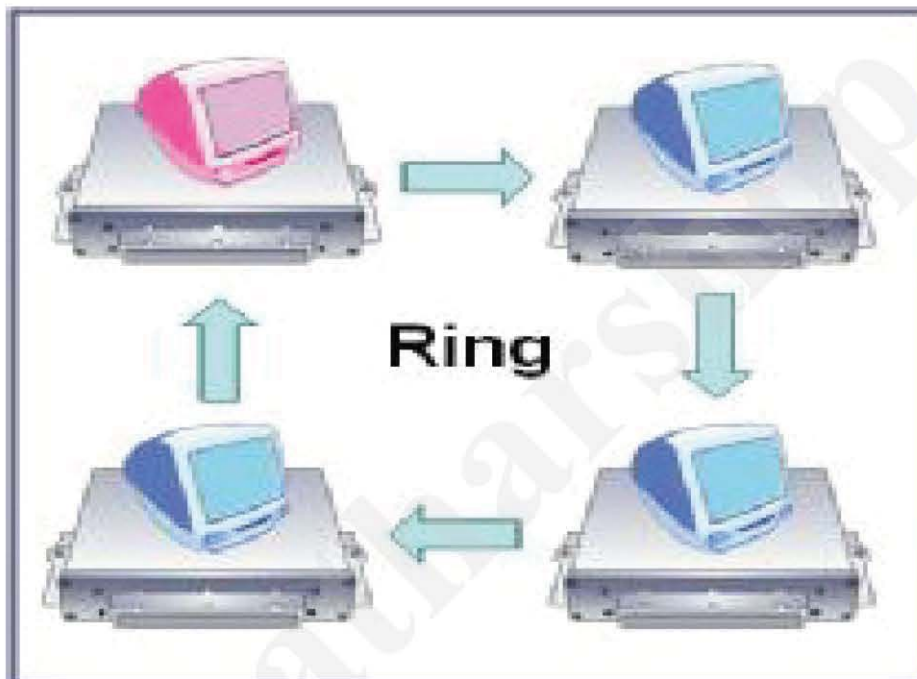
کنترل مرکزی و عیب یابی: باتوجه به این مسئله که نقطه مرکزی مستقیما به هر ایستگاه موجود در شبکه متصل است، اشکالات و ایرادات در شبکه به سادگی تشخیص داده شده و مهار خواهند گردید.

### معایب روش ارتباط ستاره‌ای:

زیاد بودن طول کابل: به دلیل اتصال مستقیم هر نقطه به نقطه مرکزی، مقدار زیادی کابل مصرف می‌شود. باتوجه به اینکه هزینه کابل نسبت به تمام شبکه، کم است، تراکم در کانال کشی جهت کابل‌ها و مسائل مربوط به نصب و پشتیبانی آنها به طور قابل توجهی هزینه را افزایش خواهد داد. انتشارات اطهر

مشکل بودن توسعه: اضافه نمودن یک عضو جدید به شبکه مستلزم یک اتصال از نقطه مرکزی به عضو جدید است. با اینکه در زمان کابل کشی پیش بینی های لازم جهت توسعه در نظر گرفته می شود، ولی در برخی حالات نظیر زمانی که طول زیادی از کابل مورد نیاز بوده و یا اتصال مجموعه از اعضاء غیرقابل پیش بینی اولیه، توسعه شبکه با مشکل مواجه خواهد شد. وابستگی به نقطه مرکزی: در صورتی که نقطه مرکزی در شبکه با مشکل مواجه شود، تمام شبکه غیرقابل استفاده خواهد شد.

## ۲- روش ارتباط حلقه‌ای: (RING)



در این شبکه هر ECU حد فاصل بین دو ECU دیگر است

### مزایای روش حلقه ای:

کم بودن طول کابل: طول کابلی که در این مدل به کار گرفته می شود، قابل مقایسه با روش های دیگر نبوده و طول کمی را در بر دارد ویژگی فوق باعث کاهش اتصالات (کانکتورها) در شبکه شده و ضریب اعتماد به شبکه را افزایش خواهد داد.

نیاز به فضایی خاص جهت انشعابات در کابل کشی نخواهد بود: به دلیل استفاده از یک کابل جهت اتصال یک عضو به عضو همسایه اش اختصاص محل هایی خاص به منظور کابل کشی ضرورتی نخواهد داشت.

### معایب روش حلقه ای:

اشکال در یک عضو باعث اشکال در تمام شبکه می گردد:

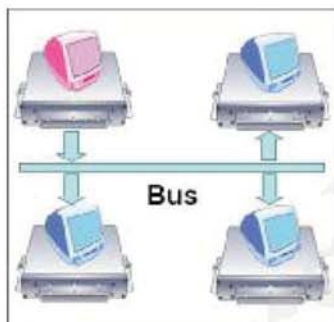
در صورت بروز اشکال در یک عضو، تمام شبکه با اشکال مواجه خواهد شد و تا زمانی که عضو معیوب از شبکه خارج

نگردد، هیچگونه ترافیک اطلاعاتی ر روی شبکه نمی توان داشت  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

**اشکال زدائی مشکل است:** بروز اشکال در یک عضو می تواند روی تمام اعضاء دیگر تاثیرگذار باشد. به منظور عیب یابی می بایست چندین عضو ر ابررسی کرد تا عضو مورد نظر پیدا گردد.

**تغییر در ساختار شبکه مشکل است:** در زمان گسترش و یا حوزه ی تحت پوشش شبکه، به دلیل ماهیت حلقوی شبکه مسائلی بوجود خواهد آمد.

۳- روش BUS:



در این شبکه تمامی ایسیو ها بطور جدا گانه از طریق اتصال به دو خط گذر داده ها به یکدیگر متصل می شوند.

**مزایای BUS:**

کم بودن طول کابل: به دلیل استفاده از یک خط انتقال جهت اتصال تمام کامپیوترها، درهند سه فوق از کابل کمی استفاده می شود. موضوع فوق باعث پایین آمدن هزینه نصب و ایجاد تسهیلات لازم در جهت پشتیبانی شب که خواهد بود

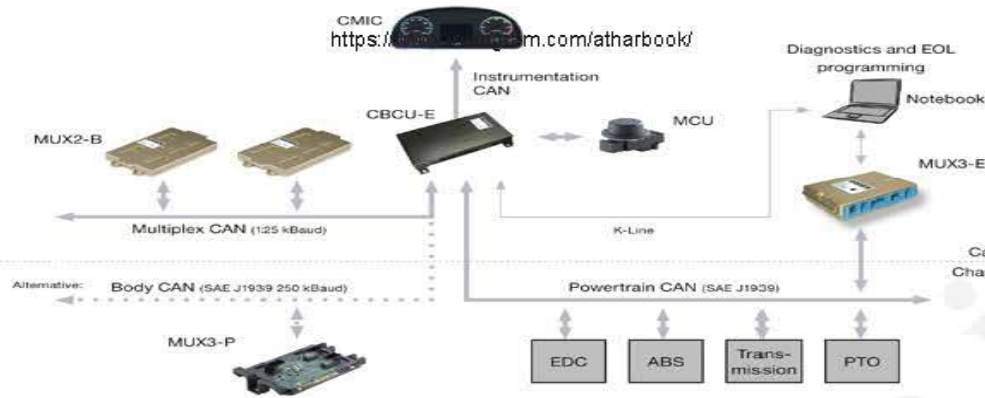
ساختار ساده: در روش BUS از یک ساختار برای انتقال اطلاعات استفاده می شود.

توسعه آسان: یک کامپیوتر جدید را می توان به راحتی در نقطه ای از شبکه اضافه کرد.

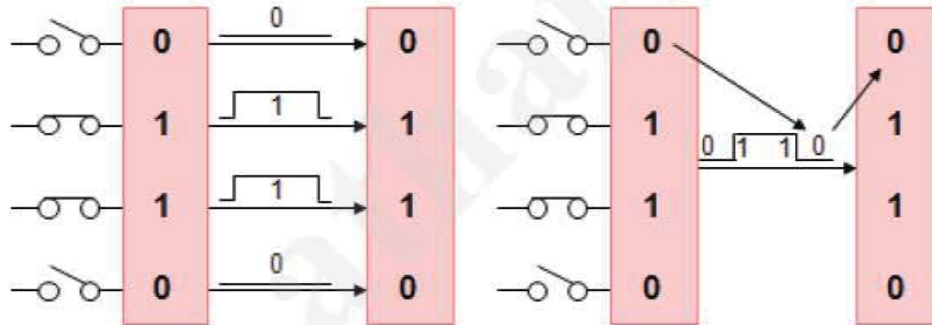
**معایب هندسه BUS**

مشکل بودن عیب یابی: با اینکه سادگی موجود در روش BUS امکان بروز اشتباه را کاهش می دهد . ولی در صورت بروز خطا ، کشف آن ساده نخواهد بود. در شبکه هایی که از روش فوق استفاده می نمایند. کنترل شبکه در هر عضو دارای مرکزیت نبوده و در صورت بروز خطا می بایست نقاط زیادی به منظور تشخیص خطا بازدید و بررسی شود.

تا به امروز اکثر سیستمها جهت انتقال هر پیام از یک سیم بخصوص استفاده میکردند. نیازهای هر روزه و مورد نیاز خودرو باعث شده تا سیستمهای متفاوت با واحدهای کنترل، کنترل الکترونیک جداگانه مورد استفاده قرار گرفته و با یکدیگر در ارتباط باشند. با توسعه سیستمها، سیمهای ارتباطی و کانکتورهای فراوان باید مورد استفاده قرار گیرند. افزایش حجم سیمها باعث افزایش هزینه و ایجاد محدودیت در فضای مورد استفاده و افزایش تعداد کانکتورها در کنار افزایش هزینه باعث افزایش احتمال بروز عیب به دلیل شل شدن یا آسیب در آنها را در پی خواهد داشت. لذا جهت جلوگیری از این امر، امروزه از ارتباط سریالی استفاده می کنند.



در سیستم‌های معمول، جهت انتقال اطلاعات هر پیام از یک سیم جداگانه استفاده می‌شود که بای وایر گفته می‌شود در صورتی که در ارتباط سربالی، پیامها به صورت سیگنال‌های دیجیتال ترجمه شده و در قالب بیت‌ها قرار می‌گیرند. حال هر اطلاعات به ترتیب اولویت اهمیت در مسیر انتقال قرار گرفته و در معرض دریافت سایر واحدها قرار می‌گیرد. اطلاعات دریافتی توسط هر واحد مجدداً به سیگنال‌های قابل خواندن ترجمه شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد که این سیستم بای پلکس است.



در جریان ارسال اطلاعات، نمی‌توان اطلاعات را در بیت‌های پشت سر هم و بدون هیچ قلمون دیگری به واحدهای مختلف ارسال کرد. اینکه پیام از کجا آغاز شده و در کجا به پایان میرسد و محتوای پیام چگونه است بسیار حائز اهمیت می‌باشد. لذا جهت تعیین اولویت‌های ارسال، تعیین کد شناسایی جهت فرستنده و گیرنده پیام، جهت تعیین نقاط آغازین و پایانی و جهت جلوگیری از تداخل اطلاعات، جهت ارسال هر پیام از یک فریم استفاده می‌کنند. تصویر زیر نمونه ساده‌ای از ساختار یک فریم را نمایش می‌دهد:



- Header: این بخش شامل آدرس فرستنده، آدرس گیرنده، اولویت ارسال بیغام و بیت آغازین است.
- Data: محتویات بیغام در این بخش قرار گرفته‌اند. حجم این قسمت به حجم بیغام ارسالی بستگی دارد.
- End of frame: این قسمت نیز شامل بیت پایانی برای بیان کردن بیغام می‌باشد.

CAN شبکه‌ای جهت ارتباط سریالی میان دستگاه‌های مختلف می‌باشد و به شکل کارآمدی سیستم‌های بلادرنگ (Real - time) را با اطمینان بالایی پشتیبانی می‌کند. CAN در ابتدا در اواسط سال ۱۹۸۰ توسط شرکت‌های Bosch و Intel برای استفاده در اتومبیل‌ها ابداع شد. در حالی که امروزه این سیستم در بسیاری از سیستم‌های کنترلی کاربرد دارد. CAN یک مسیر ارتباطی دو سیمه است و توسط مؤسسه استاندارد ISO در سال ۱۹۹۳ با شماره ISO ۱۱۸۹۸ به صورت استاندارد درآمده است. CAN اساساً جهت استفاده در محیط‌های پر نویز (Noise) ساخته شده و امکاناتی نظیر مصونیت در برابر نویز و سرعت بالای انتقال اطلاعات (حداکثر یک مگابیت بر ثانیه در طول ۴۰ متر) را ارائه می‌کند. و معمولاً دو رشته سیم CAN به یک دیگر تابیده اند



HYUNDAI



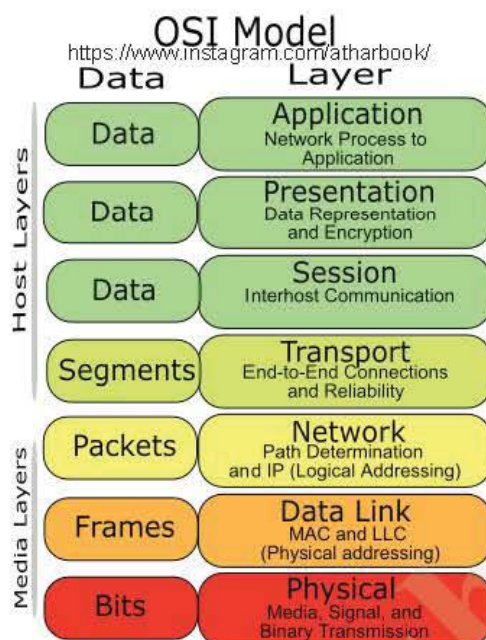
شبکه CAN، شبکه‌های مناسب برای انتقال داده‌های بدون قفه و با قابلیت بسیار بالایی می‌باشد به طوری که احتمال اینکه پیامی در شبکه CAN با خطا منتشر شود و این خطا کشف نگردد کمتر از  $10^{-11} * 4/7$  می‌باشد.

### ویژگیهای شبکه CAN

#### ایجاد تقدم بین پیام‌ها

- انعطافپذیری در پیکربندی شبکه (چون تمام واحدهای متصل به شبکه، اطلاعات را دریافت می‌کنند).
- Multi master بودن (در هر زمان، هریک از واحدها می‌توانند نسبت به ارسال اطلاعات اقدام کنند).
- قدرت بالا در تشخیص و اعلام خطا
- در صورت برخورد اطلاعات روی خط انتقال داده‌ها، پیامی که اولویت بالاتری دارد ارسال خواهد شد.
- ارسال مجدد پیامی که به علت برخورد ارسال نشده است.
- تشخیص بین خطاهای موقتی و دائمی واحدها و خارج نمودن واحدهای صدمه دیده از شبکه
- امکان ارسال پیامها به صورت Multi cast (ارسال پیام برای گروهی از داده‌ها)
- اطلاعات ارسالی یا توسط همهی واحدها دریافت میشوند یا اینکه هیچ واحدی آن را دریافت نمی‌کند.

برای انتقال اطلاعات در شبکه، استانداردهای مختلفی وجود دارد. یکی از این استانداردها O.S.I model نام دارد که در هفت لایه‌ی اطلاعاتی تعریف می‌شود. این لایه‌های اطلاعاتی توسط ECU و بخش CAN controller ساخته و از طریق بخش ترانسیور ECU ارسال و دریافت می‌شود. البته لازم بذکر است که در جریان انتقال اطلاعات با شبکه CAN، الزاماً همهی این هفت لایه مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

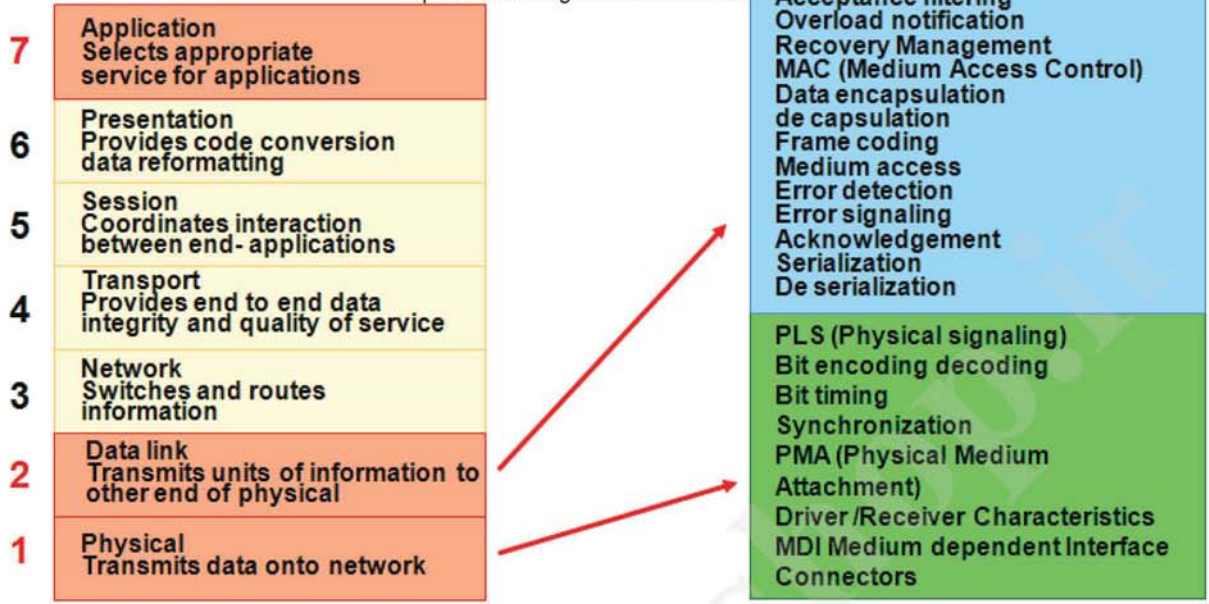


این استاندارد مبنای ارسال و دریافت اطلاعات مابین ECUهای مختلف سیستم است و در این استاندارد به صورت نرم افزاری در داخل هر ECU فریمی ساخته و تعریف می‌شود که طی آن اطلاعات به صورت سریال و با ترتیب خاص بر روی شبکه‌ی داده‌ها گذاشته می‌شوند. در این استاندارد تمهیدات خاصی برای جلوگیری از تداخل اطلاعات، تعریف اولویت‌های ارسال اطلاعات، تعیین کد شناسایی ارتباط اطلاعات با ECUهای مختلف و... براساس کدهای باینری تعیین شده و سپس این دیتا بر روی شبکه جهت استفاده کلیه ی ECUهای مرتبط ارسال می‌گردد.

### پروتکل ارسال اطلاعات در هر شبکه

پروتکل تمامی اطلاعات مورد نیاز جهت ارسال و دریافت پیغام را در یک سیستم ارتباطی تشریح می‌کند. و اما این پروتکل فقط شامل فریم اطلاعات نمی‌شود بلکه اطلاعاتی نظیر روش ارتباط (استفاده از سیم یا ارتباط بیسیم با امواج رادیویی، ولتاژ و فرکانس مورد استفاده و حتی کانکتورهای مورد نیاز) را نیز دربر می‌گیرد.

جزئیات ساختار هر شبکه در استانداردهای SAE یا DIN/ISO گنجانده شده است. (ISO International Standard Organization) از مدل Open System Interconnect (OSI) که از لایه جهت ایجاد ارتباط در شبکه استفاده می‌کند بهره می‌برد. لایه وظیفه خاصی داشته و نقش معینی را در این مسیر ایفا می‌کند.



### لایه ی اول: لایه ی فیزیکی physical layer:

وظیفه ی این لایه انتقال نهایی اطلاعات بر روی خطوط انتقال اطلاعات است. این لایه تنها لایه ی فیزیکی بوده و اطلاعات را به سیگنال های الکتریکی سیگنال های الکتریکی روی شبکه را به بیت های اطلاعاتی جهت انتقال به داخل ECU تبدیل می کند. این لایه شامل تعاریفی مبتنی بر موارد زیر است:

۱. تعریف چگونگی حالات سیگنال ها
۲. تعریف خطوط انتقال و کانال های ارتباطی
۳. تعریف مدل های مختلف ارتباط به کانال ارتباطی (connectorها و کابلها و...)

### لایه ی دوم: لایه ارتباط Data link layer:

این لایه شامل زیر لایه های (MAC)Medium Access Control و (LLC)Logic Link Control می باشد و به ترتیب موارد زیر را پوشش می دهند

۱. فیلتر کردن اطلاعات ورودی جهت پذیرش یا عدم پذیرش
۲. ارسال پیام تحت بار بودن واحد کنترل
۳. مدیریت ارسال مجدد پیغام های به خطا رفته
۴. ایجاد فریم های اطلاعاتی
۵. تشخیص و گزارش خطا
۶. تأیید دریافت صحیح پیغام و...



### لایه سوم: لایه ی شبکه Network:

<https://www.instagram.com/atharbook/>

تعیین مسیر انتقال اطلاعات برای مقصد نهایی، آدرس دهی و جلوگیری از ایجاد مشکلات ترافیکی از وظایف این لایه می باشد:

۱. تعیین مسیر عبور اطلاعات در شبکه
۲. تعیین وظایف کانکشن ها و کنترل جریان اطلاعاتی مابین ECU های مسیر

### لایه چهارم: لایه ی انتقال Transport:

این لایه مسئول پشتیبانی کنترل جریان داده ها و بررسی خطا و بازیابی اطلاعات بین دستگاه هاست. این لایه حد واسط بین انتقال اطلاعات و عملکرد بر روی اطلاعات به شرح زیر است:

۱. تقسیم پیام های به پک های کوچک
۲. کنترل پک های از دست رفته و یا دو بار فرستاده شده
۳. تصحیح خطاهای لایه های قبلی

### لایه پنجم: لایه ی هماهنگی Session:

این لایه وظیفه ی سازماندهی و سنکرون کردن اطلاعات مابین اطلاعات انتقالی بین ECU های مختلف را به شرح زیر برعهده دارد:

۱. ایجاد محدودیت های لازم جهت انتقال اطلاعات یک ECU خاص بر روی شبکه
۲. سنکرون سازی مجدد هنگام قطع سیم

### لایه ششم: لایه ی آماده سازی اطلاعات Presentation:

این لایه شکل نهایی اطلاعات تغییر یافته را تعیین می کند. در حقیقت این لایه اطلاعات را از لایه کاربردی گرفته و به گونه ای تبدیل می کند که توسط سایر لایه ها قابل استفاده باشد. مدیریت کدگذاری اطلاعات نیز بر عهده این لایه است:

۱. تبدیل اطلاعات به کد شامل استانداردهای ASCII, EBCDIC, Intel, Motorola و ...
۲. تعیین میزان ایمنی اطلاعات
۳. شناسایی ECU هایی که از این اطلاعات باید استفاده کرده و تعیین میزان دسترسی آنها به اطلاعات در شبکه

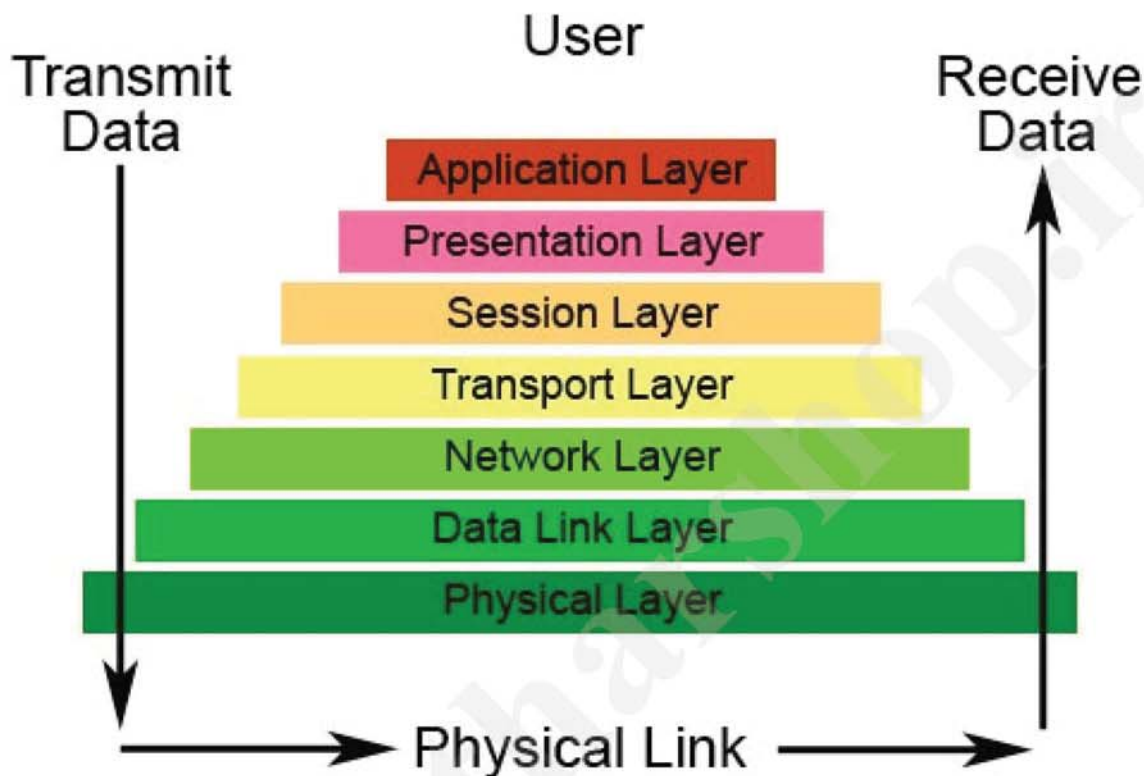
### لایه هفتم: لایه ی کاربردی Application:

این لایه با سیستم عامل و یا برنامه های کاربردی ارتباط دارد. در این لایه نرم افزارها به سرویس های شبکه دسترسی پیدا می کنند:

۱. سازماندهی اطلاعات ساده کاربردی
۲. انتقال فایل های اطلاعات
۳. سازماندهی پیام های صنعتی

# The Seven Layers of OSI

<https://www.instagram.com/atharbook/>



وقتی عملکردی، به دنبال ارتباط در شبکه است، پیام را از طریق ۷ مرحله مدل OSI، از مرحله‌ی ۷ شروع و در مرحله ۱ به پایان می‌رساند. سپس ازدحام بیت شبکه به عملکرد یا قطع‌های که گیرنده پیام است فرستاده می‌شود. گیرنده پیام، پیام را در جهت عکس، از مرحله ۱ به ۷ پردازش می‌کند.

این بدان معنی است که مراحل پایینی به لایه‌های بالاتر سرویس می‌دهند و خود از سرویس‌های لایه‌های پایینی استفاده می‌کنند. اما هر مرحله مستقل از بقیه عمل می‌کند عملکرد هر مرحله جدا از عملکرد مراحل دیگر است. هر لایه‌ی اطلاعاتی در فرستنده‌ی پیام به دنبال لایه‌ی هم‌ارز خود در قسمت گیرنده است. به عنوان مثال اگر اطلاعات از لایه‌ی ۴ توسط عملکرد نرم‌افزاری ارسال شود در قسمت گیرنده لایه‌ی ۴ وجود دارد که با عناصر ارتباطی خاص به دنبال دریافت پیام است.

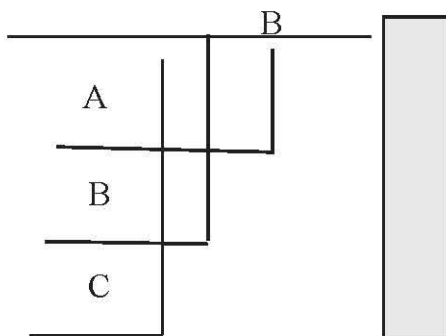
**نکته:**

دقت داشته باشید که استفاده از لایه‌های گفته شده در هر شبکه‌ای ممکن است متفاوت باشد همانگونه که در شبکه CAN فقط از لایه‌های ۱، ۲ و ۷ استفاده شده و دیگر لایه‌ها مورد نیاز نمی‌باشند.

<https://www.instagram.com/atharbook/>

## روش دسترسی به شبکه

روشهای مختلفی جهت دسترسی و انتقال اطلاعات به BUS وجود دارد. در مهمترین روش، واحد کنترل وضعیت BUS را کنترل می‌کند. در صورتیکه مسیر آزاد باشد واحد کنترل شروع به ارسال پیام می‌کند اما در صورتیکه واحد کنترل دیگری نیز به صورت همزمان شروع به ارسال پیام کند، بنا به نوع سیستم ممکن است دو حالت رخ دهد:



روش تشخیص تداخل و ارسال با تأخیر:

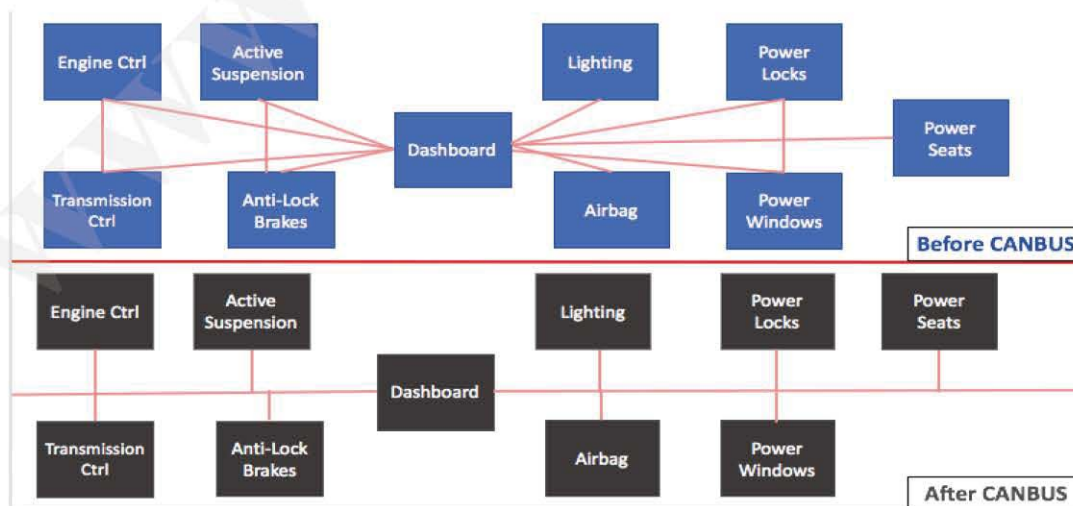
در این روش در صورتیکه دو واحد کنترل به‌صورت همزمان پیام ارسال کنند، در ارسال اطلاعات تداخل ایجاد می‌شود. این امر توسط هر دو واحد کنترل تشخیص داده شده و هر دوی آنها ارسال اطلاعات را متوقف کرده و با یک زمان تأخیر تصادفی، دوباره پیام را ارسال می‌کنند.

مشکل اساسی این روش در زمان بین تداخل اطلاعات و زمان تأخیر ارسال مجدد می‌باشد. زیرا ارسال پیام‌های بسیاری ممکن است به تأخیر افتاده و سبب از کار افتادن سیستم گردد. همچنین این روش برای استفاده در سیستم‌های ایمنی قابل اطمینان نیست چراکه زمان دقیق ارسال دقیق اطلاعات مشخص نیست.

۱- تشخیص و تجزیه و تحلیل تداخل اطلاعات:

در این روش در صورت ارسال همزمان اطلاعات، پیامی که اهمیت و اولویت بالاتری دارد ارسال می‌گردد. همانطور که در مباحث گذشته ذکر شد اطلاعات مربوط به اولویت ارسال در HEADER هر پیام جای داده می‌شود.

## طبقه بندی سیستم ارتباطی براساس سرعت انتقال اطلاعات



استاندارد SAE برای طبقه بندی سیستم های ارتباطی گروه های زیر را در نظر می گیرد:

## Common Serial Bus Systems in Vehicle

- CAN
- LIN
- FLEXRAY
- RADIO FREQ
- MOST



### گروه A:

پروتکل تعریف شده در این گروه برای انتقال داده ها جهت ارتباط گره های ساده و غیر هوشمند با مصارف عمومی و در محدوده الکتریکی و الکترونیکی بدنه ی خودرو مانند سوئیچ ها، کنترل موقعیت صندلی، شیشه بالابر برقی، کنترل موقعیت آینه ... مورد استفاده قرار می گیرد.

به دلیل اینکه اطلاعات تبادل شده و نرخ بروزرسانی آنها به نسبت پائین است، سرعت انتقال اطلاعات در این گروه کمتر از  $10 \text{ kbit/sec}$  می باشد.

تنها پروتکل گروه تنها پروتکل گروه A، پروتکل LIN می باشد که در ادامه به تفصیل توضیح داده خواهد شد.

### گروه B:

کاربرد این گروه در انتقال اطلاعات غیر بحرانی و با سرعت انتقال بین  $10 \text{ kbps}$  تا  $125 \text{ kbps}$  عمل می کند. کاربردهای این گروه در نمایشگر آمپر، سرعت خودرو، تهویه مطبوع و مواردی از این قبیل می باشد. این گروه در پروتکل CAN دارای سرعت پائین بسیار مورد استفاده قرار گرفته است.

### گروه C:

این گروه جهت انتقال اطلاعات پراهمیت و بحرانی و با نرخ ارسال اطلاعات بین  $125 \text{ kbps}$  تا  $1 \text{ Mbps}$  در کمترین زمان تأخیر (بین ۱ تا ۱۰ میلی ثانیه) به کار گرفته می شود. و کاربردهایی نظیر کنترل موتور، کنترل گیربکس، سیستم ترمز و کنترل پایداری خودرو دارد.

گروههای دیگری نیز در دسته بندی SAE وجود دارد که در ادامه فقط به آنها اشاره ی مختصری خواهد شد:

گروه Emission/Diagnostics: پروتکلی جهت عیب یابی بخشی های مختلف خودرو  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

گروه Multi Media: جهت استفاده در کاربردهای چند رسانه ای در خودرو

گروه Wireless: جهت استفاده در سیستم های نیازمند ارتباط بیسیم

گروه SaftyBus: در برخی از سیستم های ایمنی جهت تفکیک تشخیص برخورد و دستور انفجار

DIN/ISO: این استاندارد دو گروه جهت طبقه بندی سیستمهای ارتباطی در نظر می گیرد:

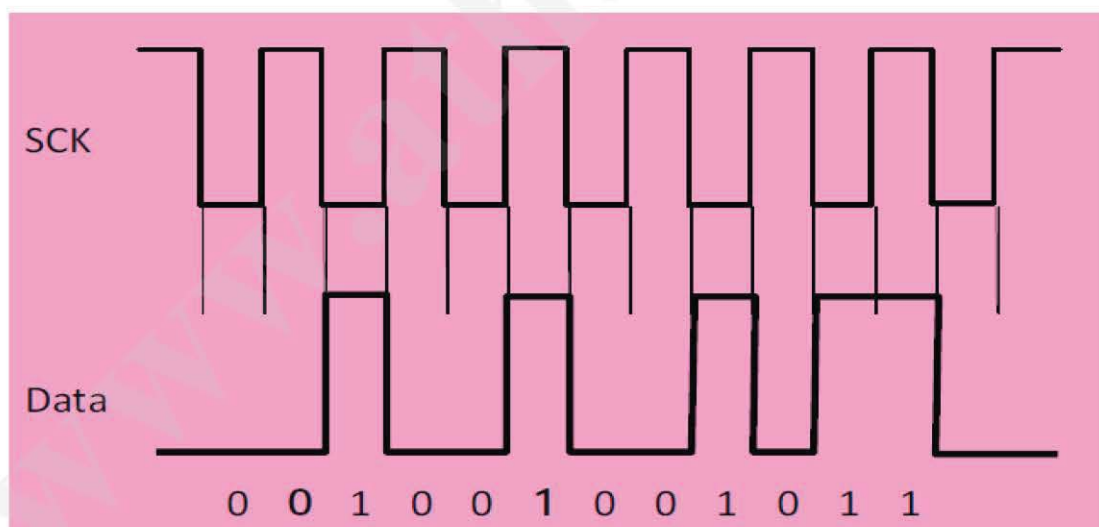
۱- سرعت پائین (حداکثر تا ۱۲۵kbps)

۲- سرعت بالا (بیش از ۱۲۵kbps)

## ارتباط همزمان در شبکه

روش اول ارتباط همزمان است که اعضا مرتبط برای یکدیگر ارزش دهی کرده و سپس به صورت متوالی اطلاعات را ارسال می کنند.

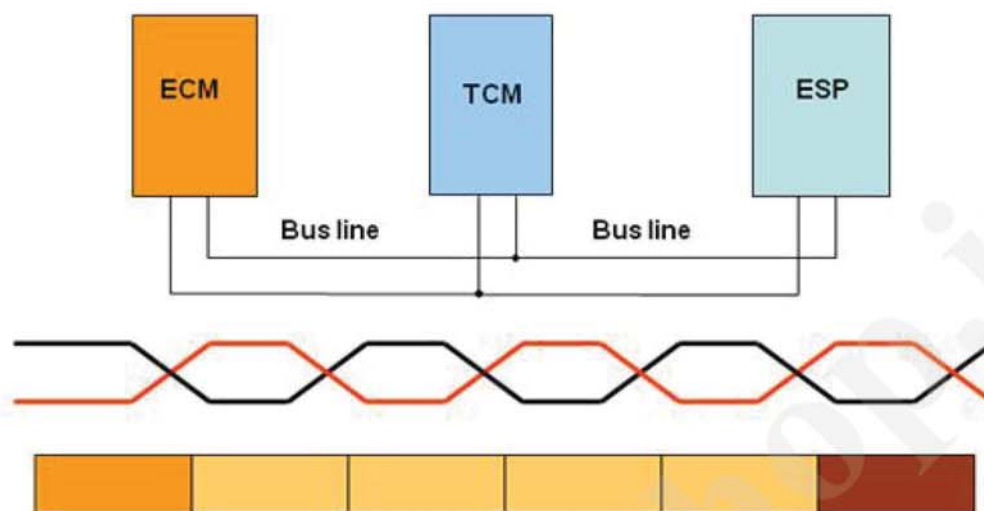
در این روش گاهی مسیری به نام CLOCK SIGNAL وجود دارد انتقال اطلاعات بصورت دوره ای اتفاق می افتد و این بدان معناست که هر ECU جدول زمانی مشخصی جهت ارتباط دارد به همین دلیل همه ی ECU ها نیاز به همین جدول زمان بندی دارند. در بین این ۳ سیم، سیم Signal clock (SCK) بسیار حائز اهمیت بوده و در صورت بروز مشکل برای این مدار، عملکرد سیستم متوقف خواهد شد.



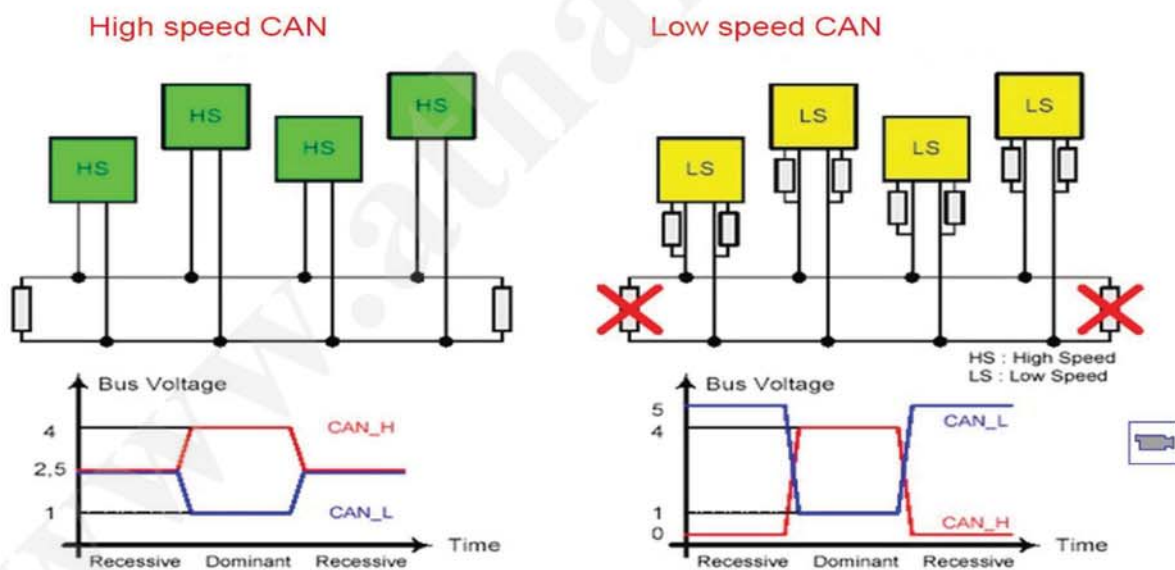
## ارتباط غیر همزمان

روش دوم ارتباط غیر همزمان می باشد در این روش اطلاعات فقط زمانی که مورد نیاز باشند ارسال می گردند و چون ارسال اطلاعات دائمی نیست، ابتدا و انتهای هر پیام باید مشخص گردد. در این روش از دو رشته سیم جهت انتقال اطلاعات استفاده می شود. هر پیام باید مشخص گردد و در این روش از دو رشته سیم جهت انتقال اطلاعات استفاده می شود که معمولا در

صورت بروز عیب برای یکی از این رشته ها رشته سیم دوم مسولیت انتقال اطلاعات را انجام می دهد.  
<https://www.instagram.com/atharbook/>



## CAN BUS



در سیستمهای ارتباطی Controller area network (CAN)، همه ی واحدهای کنترل توسط دو رشته سیم به هم متصل بوده و پیغام ها را انتقال میدهند: CAN HIGH , CAN LOW

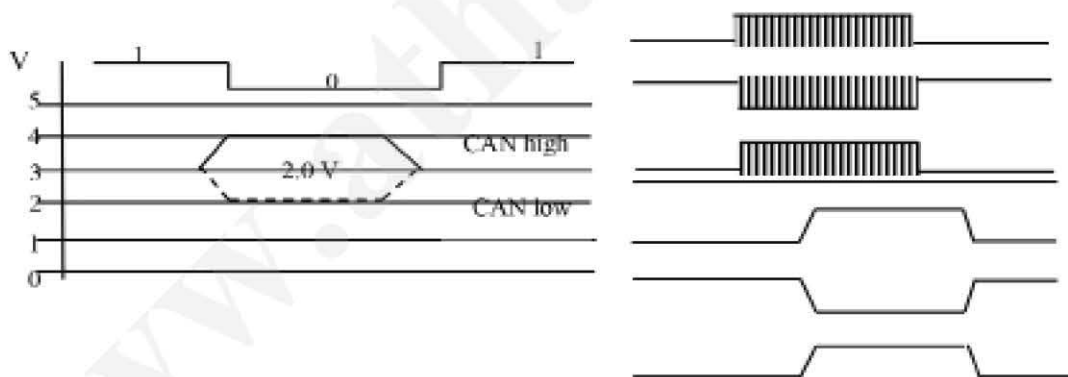
سرعت مدار CAN می تواند تا 1 Mbps برسد ولی در خودروهای کیا و هیوندا معمولاً از سرعت 50 kbph در مدار CAN پرسرعت استفاده می گردد.

اغلب دو رشته سیم مورد بحث در این سیستم به هم تاییده می‌شوند و این به دلیل جلوگیری از تأثیر هرگونه پارازیت بر روی مدار است. مورد دیگری که در کنترل پارازیت ها کمک می کند مقاومت های (terminating resistor) قرار گرفته در هر دو انتهای مدار CAN است. هر یک از این مقاومت ها ۱۲۰ اهم می باشند. البته لازم به ذکر است که در صورت خرابی یا جدا کردن این مقاومت ها، مدار CAN از کار نخواهد افتاد اما با حساسیت بیشتری عمل خواهد کرد. دانستن این نکته بسیار حائز اهمیت می باشد که CAN BUS تنها موظف به انتخاب و انتقال اطلاعات بین واحدهای کنترل می باشد و وظیفه‌ای جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات ندارد. به طور مثال انتقال اطلاعات مربوط به درجه حرارت مایع خنک کن موتور به شرح زیر می باشد:

ECU شماره ۱ اطلاعات را به صورت سیگنال آنالوگ دریافت می کند. این سیگنال در داخل واحد کنترل به سیگنال دیجیتال تبدیل شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد.

بهنظور ارسال این اطلاعات به واحدهای دیگر، سیگنال دیجیتال به پردازنده‌ی CAN داخل همان واحد ارسال گشته و به فرمت CAN تبدیل می‌گردد و سپس داخل مدار CAN ارسال می‌گردد. پیغام دریافت شده در هر واحد، توسط پردازنده‌ی CAN به فرمت دیجیتال تبدیل شده و اهمیت و مرتبط بودن آن سیگنال به واحد مرتبط بررسی می‌گردد. در صورت مرتبط بودن اطلاعات تجزیه و تحلیل وارد ECU می‌گردد. در غیر اینصورت پیغام رد خواهد شد.

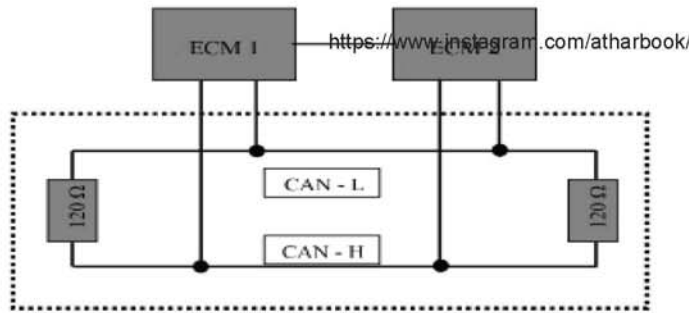
### گراف مدار CAN:



همانطور که در گراف فوق دیده می‌شود. بیت دارای ارزش ۱، با ولتاژ ۲/۵ در هر دو مدار CAN high و CAN low وجود داشته و تفاوت بین آنها صفر ولت است. بیت دارای ارزش صفر نیز دارای ولتاژ ۳/۵ در CAN high و ولتاژ ۱/۵ در CAN low خواهد بود و تفاوت بین آنها ۲ ولت می باشد.

مقاومت مدار CAN، در حقیقت به دو منظور مورد استفاده قرار گرفته است:

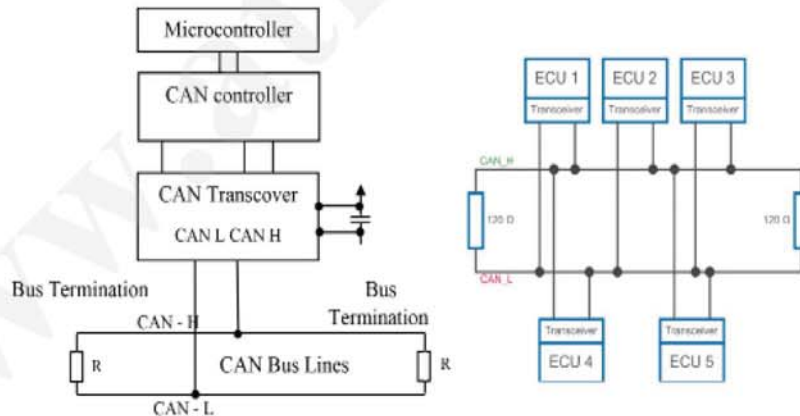
- جهت جلوگیری از تداخل سیگنال های موجود در هر مدار CAN
- جهت اطمینان از سطح ولتاژ صحیح مدار



در صورت فقدان این مقاومت ها، سیگنال های الکتریکی در انتهای مدار منعکس شده و به سمت مدار بر میگردد و این امر می تواند سبب اختلال در عملکرد واحدهایی شود که در حال دریافت پیغام هستند. لذا پایان دادن مدار توسط چنین مقاومت هایی می تواند از بروز چنین عواملی جلوگیری کند. روش بستن انتهای مدار، بنا به منطق لایه فیزیکی ممکن است متفاوت باشد. در H – speed CAN هر دو انتهای مدار باید توسط مقاومت بسته شوند. از سویی در استاندارد ISO ۱۱۸۹۸ مقاومت اسمی این مدارات باید ۱۲۰ اهم باشد. لذا مقاومت های انتهای مدار CAN نیز باید با این مقدار در نظر گرفته شوند. اگر واحدهای متعددی روی شبکه قرار گرفته باشند فقط واحدهایی که در انتهای مدار قرار گرفته اند می توانند شامل این مقاومت باشند.

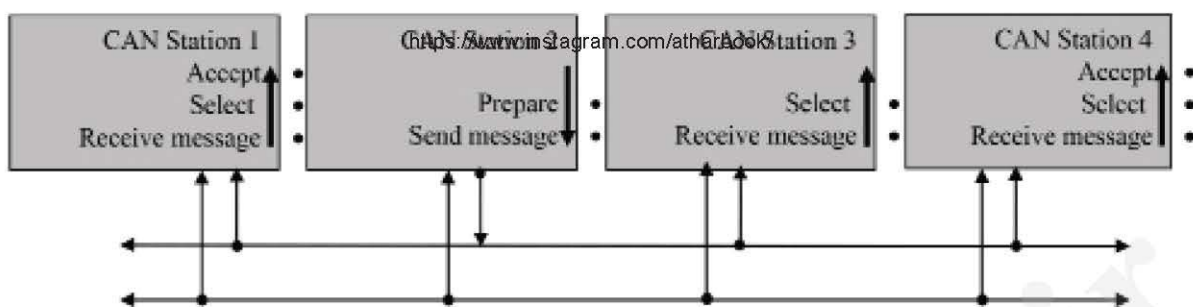
در L-Speed CAN، هر عضو شبکه نیاز به یک مقاومت جهت هر مسیر اطلاعاتی دارد. و برخلاف H-Speed CAN، در این مدار مقاومتها روی کابل نبوده و روی CAN Transceiver قرار گرفته اند.

چگونه یک پیام انتقال می یابد:

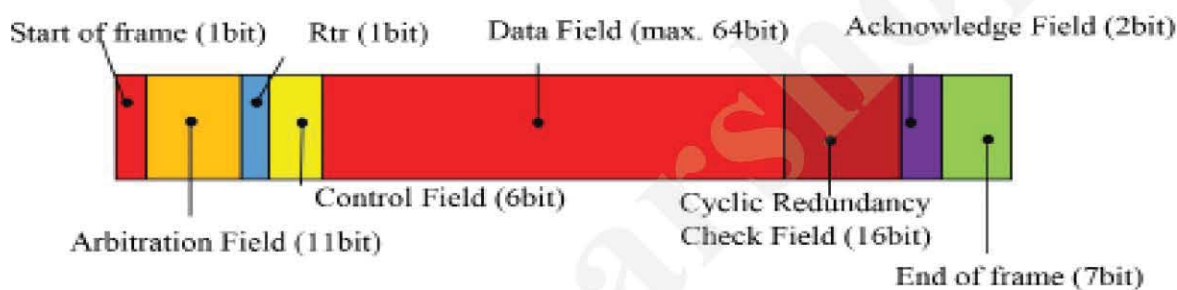


- آماده سازی: اطلاعات توسط CAN –controller پردازش شده و آماده می ارسال می گردد.
- ارسال پیغام: اطلاعات به CAN – transceiver تحویل داده شده، در آنجا به فرمت CAN تبدیل شده و ارسال می گردد.
  - دریافت پیغام: همه ی واحدهای متصل به مدار CAN، از جمله خود فرستنده، اطلاعات را دریافت می کنند.
  - انتخاب: محتوای پیغام دریافت شده توسط هر واحد بررسی گردیده و در مورد مرتبط یا غیر مرتبط بودن آن تصمیم گیری می گردد.
  - پذیرفتن: در صورت مرتبط بودن اطلاعات با واحد کنترل، اطلاعات پذیرفته خواهد شد.





### تشریح ساختار یک پیغام در قالب CAN

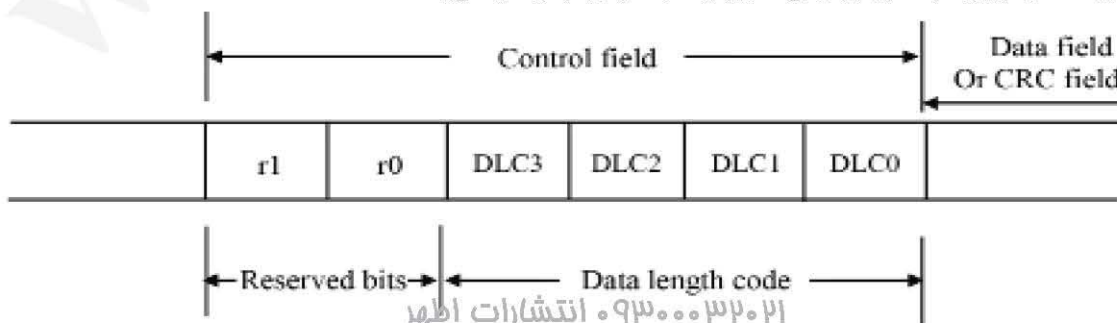


Start of frame: بیت به خصوصی است که به دیگر واحدهای کنترل شروع پیغام جدیدی را اعلام می کند.

Arbitration (Identifier): این بخش دارای خصیصه بسیار با اهمیتی است که میزان اهمیت یک پیغام را مشخص می کند. محتوای این بخش در زمان ارسال بسیار مهم خواهد بود. این بخش که معمولاً ۱۱ بیتی می باشد باعث می شود که پیغام با اولویت بالاتر در زمان ارسال همزمان دو پیغام، اول ارسال گردد.

RTR: این بخش که حجم بسیار کم یک بیتی را دربر می گیرد جهت درخواست اطلاعات از واحد دیگر مورد استفاده قرار می گیرد. لازم بذکر است که همهی واحدهای متصل به مدار CAN این درخواست را دریافت می کنند اما اینکه کدامیک باید به این درخواست پاسخ دهند نکته ای است که Identifier مشخص می کند.

Control: این بخش ۶ بیتی شامل اطلاعاتی کلی در مورد طول کلی پیغام می باشد. در حقیقت این بخش یک قسمت حفاظتی جهت اطمینان از صحت پیغام دریافتی محسوب می گردد. در این ۶ بیت، ۴ بیت طول پیغام را نمایش داده و دو بیت دیگر بیت های رزرو جهت پیش بینی تغییر وضعیت پس از ارسال می باشد.



**Data:** اطلاعاتی که باید ارسال گردند در این بخش قرار می گیرند. طول این بخش می تواند بنا به حجم پیغام تغییر کند. این در حالی است که حداکثر طول پیغام در این بخش می تواند تا ۸ بایت: ۶۴ بیت باشد.

**Cyclic Redundancy Check:** بخش ۱۶ بیتی جهت چک کردن پیغام و آشکارسازی هرگونه خطای احتمالی است.

**Acknowledge:** این دو بیتی در حقیقت تأییدیه دریافت پیغام به صورت کامل و صحیح است. یعنی هر واحدی که پیغام را به صورت صحیح و بدون خطا دریافت نمود باید این بخش را در پیغام اصلی تکمیل نمایند.

**End of frame:** این بخش ۷ بیتی پایان پیغام CAN را اعلام می کند.



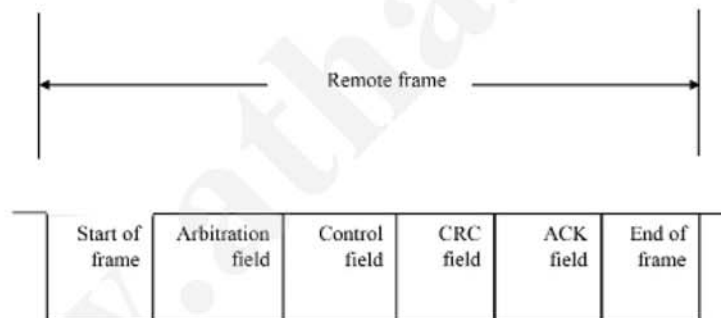
HYUNDAI



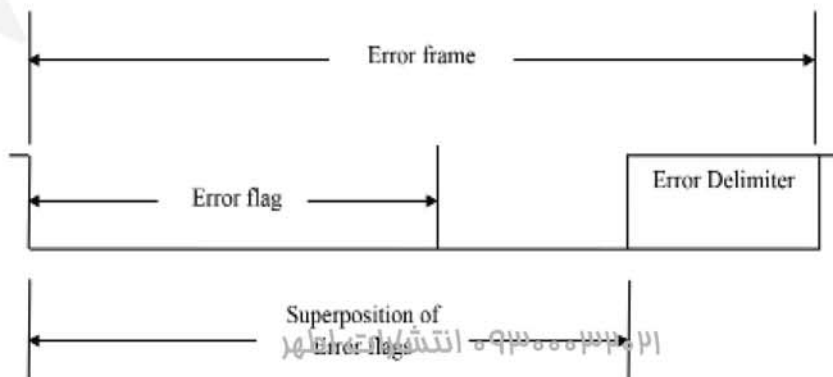
## انواع پیغام شبکه

**پیغام ارسالی اطلاعات (Data frame):** این پیام مخصوص ارسال پیام اصلی به دیگر واحدها می باشد

**پیام درخواست اطلاعات (Remote frame):** این پیام از لحاظ ساختاری شباهت زیادی به پیام ارسال اطلاعات دارد و جهت درخواست اطلاعات از واحدهای دیگر مورد استفاده قرار می گیرد.



**پیغام خطا (Error frame):** این پیام زمانی ارسال می گردد که یکی از واحدهای متصل به مدار CAN، خطایی را در پیام دریافت کرده پیدا کنند. با ارسال این پیام خطا، دیگر واحدها نیز پیام خطا ارسال کرده و باعث می شوند که واحد کنترلی که در ابتدا پیام اصلی را ارسال کرده بود، مجدداً پیام را جهت واحدهایی که پیغام را با خطا دریافت کرده اند ارسال کند.

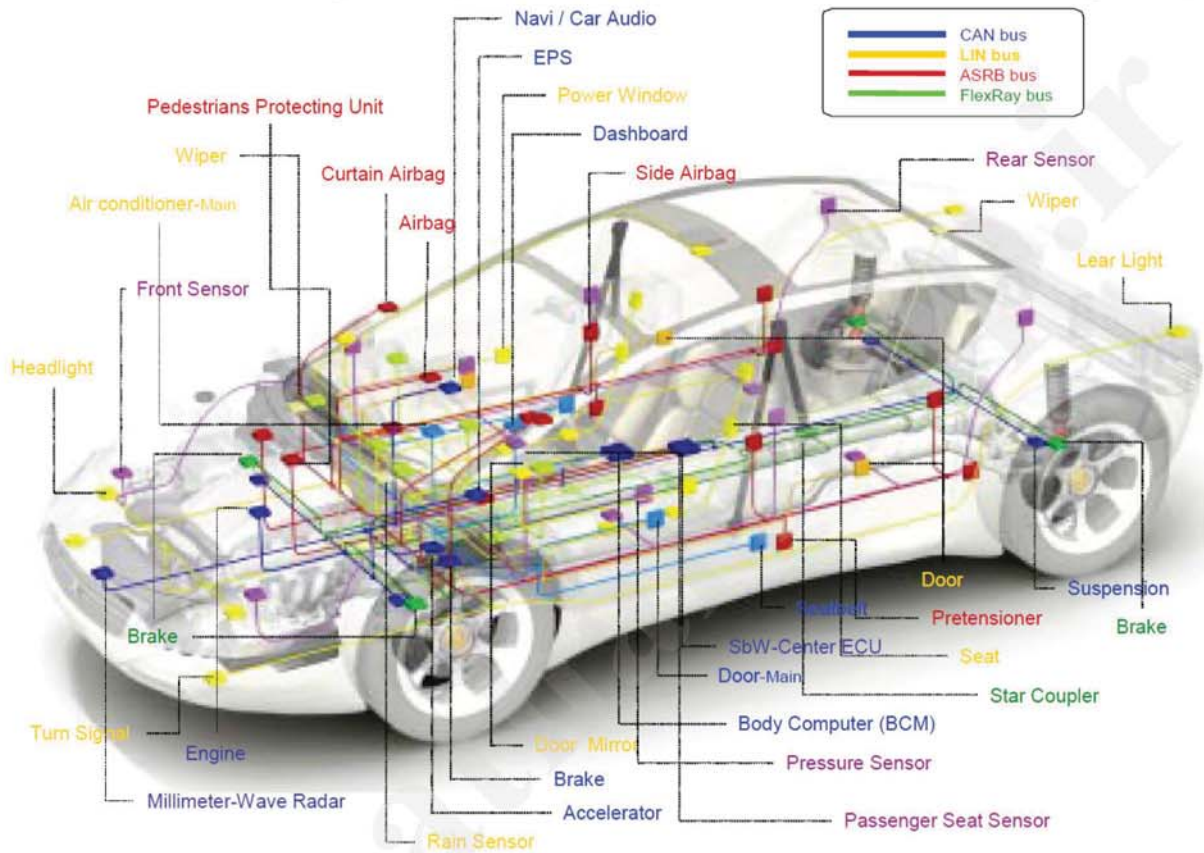




## (LIN)LOCAL INTERCONNECT NETWORK

<https://www.instagram.com/atharbook/>

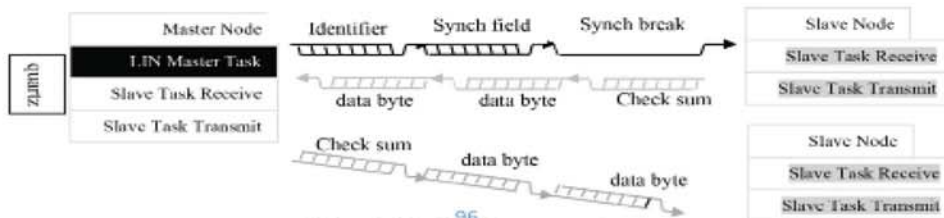
LIN در حقیقت به معنای ارتباط محلی شبکه می باشد. معمولاً مورد استفاده‌ی LIN در بخشی از تجهیزات الکترونیک خودرو می باشد که نیازی به سرعت بالای مدار CAN ندارند. حداکثر سرعت در این نوع از ارتباط  $20\text{ kbps}$  می باشد و این در حالی است که جهت انتقال اطلاعات در این روش تنها از یک سیم استفاده می گردد.



سرعت پایین تر مدار و استفاده از یک سیم جهت انتقال اطلاعات باعث کاهش هزینه‌ی تمام شده‌ی خودرو شده و استفاده از این روش را توجیه پذیرتر می کند.

همانطور که در تصویر زیر دیده می شود اطلاعات در این روش نیز به صورت سریالی منتقل می گردند. جهت اطمینان از صحت ارسالی نیز بخشی به نام **Checksum** در قالب پیام قرار داده شده است.

برخلاف ارتباط CAN که روش انتقال اطلاعات به صورت **Multi master** بوده و هر یک از واحدها قادر به انتقال اطلاعات به مدار CAN بودند در مدار LIN یک واحد **MASTER NODE** بوده انتقال اطلاعات را مدیریت می کند.



۹۶ انتشارات اطهر

ارتباط یونیت ها با یونیت عددی باد موتور: <https://www.instagram.com/atharbook>

### Body electrical communication (CAN)



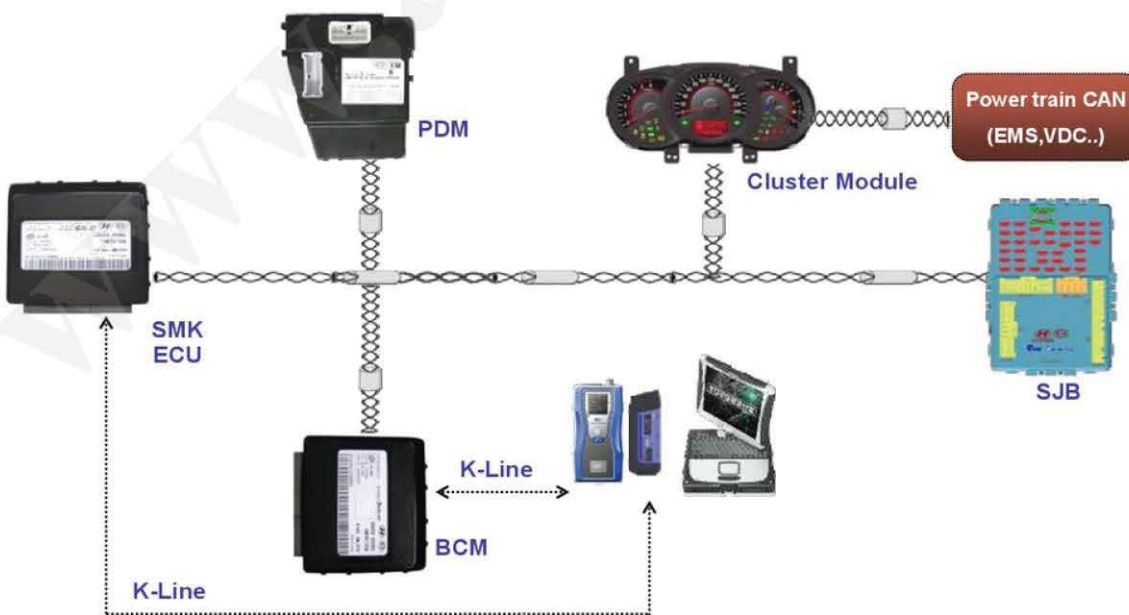
K-Line توسان



### Body Electrical

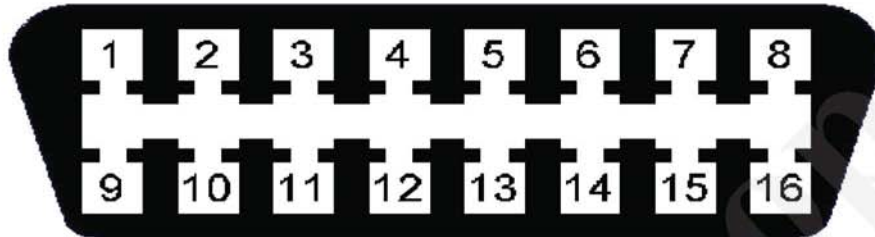
2

### Body electrical communication (CAN)



۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

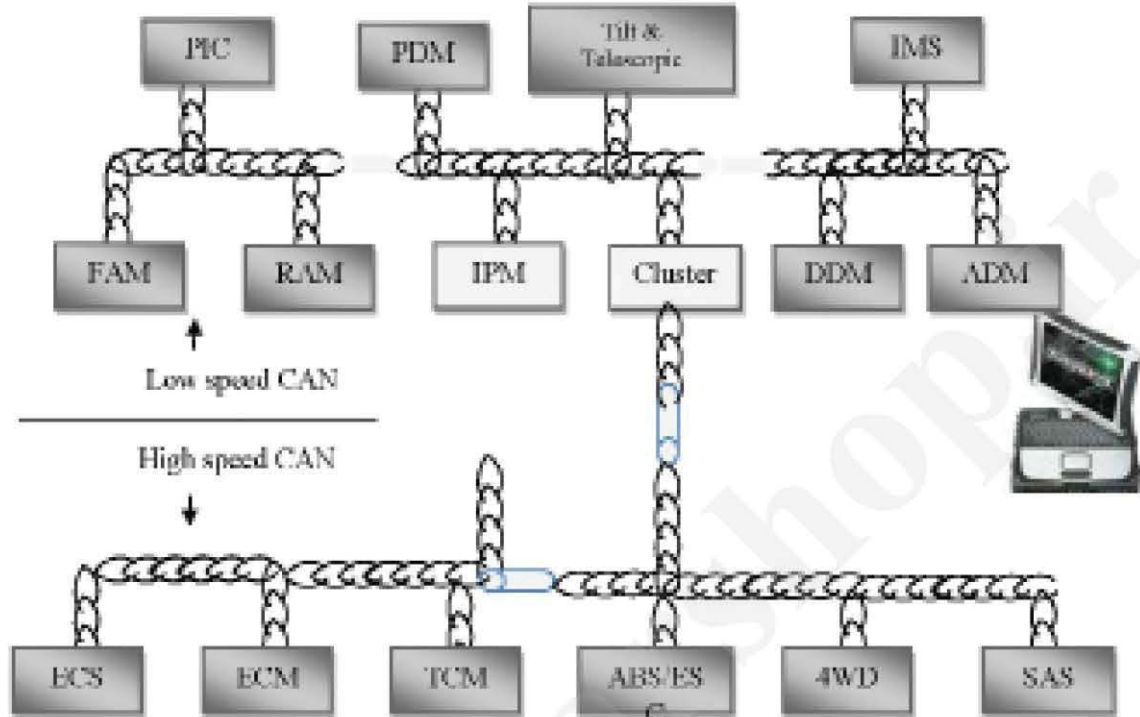
K – Line توسط پروتکلی بر مبنای ISO ۱۹۷۸ SAE J/۹۱۴۱ بوجود آمد. این روش جهت انتقال اطلاعات به صورت سریالی بین دستگاه عیب یاب و واحدهای کنترل الکترونیک خودرو به کار می‌رود. در حقیقت، دستگاه عیب یاب متصل شده، یک واحد دیگر در شبکه انتقال اطلاعات محسوب می‌گردد. نوع ارتباط این دستگاه با دیگر واحدها به صورت پرسش و پاسخ می‌باشد. این بدان معناست که دستگاه عیب یاب درخواستی را جهت واحد مورد نظر ارسال می‌کند. واحد مورد نظر با دریافت درخواست، فوراً پاسخ آن را ارسال کرده یا فعالیت مورد نظر را انجام می‌دهد. البته لازم بذکر است که این پرسش و پاسخ کاملاً به صورت بسته های اطلاعاتی بوده و در توسط بیتها در فریم های اطلاعاتی ارسال می گردند.



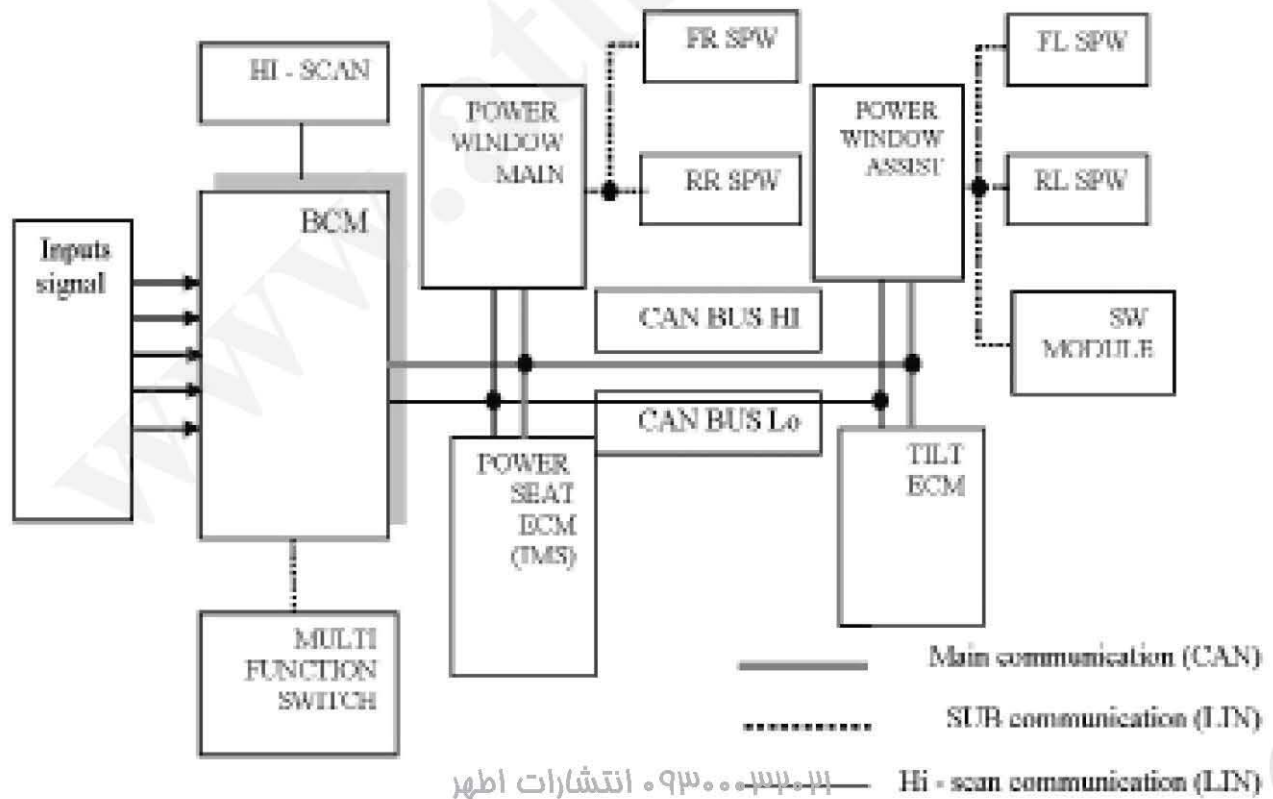
No.	Function
2	Positive (+) bus line (SAE-J1850)
4	Battery ground
5	Signal ground
6	CAN_H
7	K signal line (ISO 9141-2, ISO 14230-4)
10	Negative bus line
14	CAN_L
15	L signal line
16	Battery positive



شماره‌نگار مدار ارتباطی CAN در خودروی هیوندا کیا  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

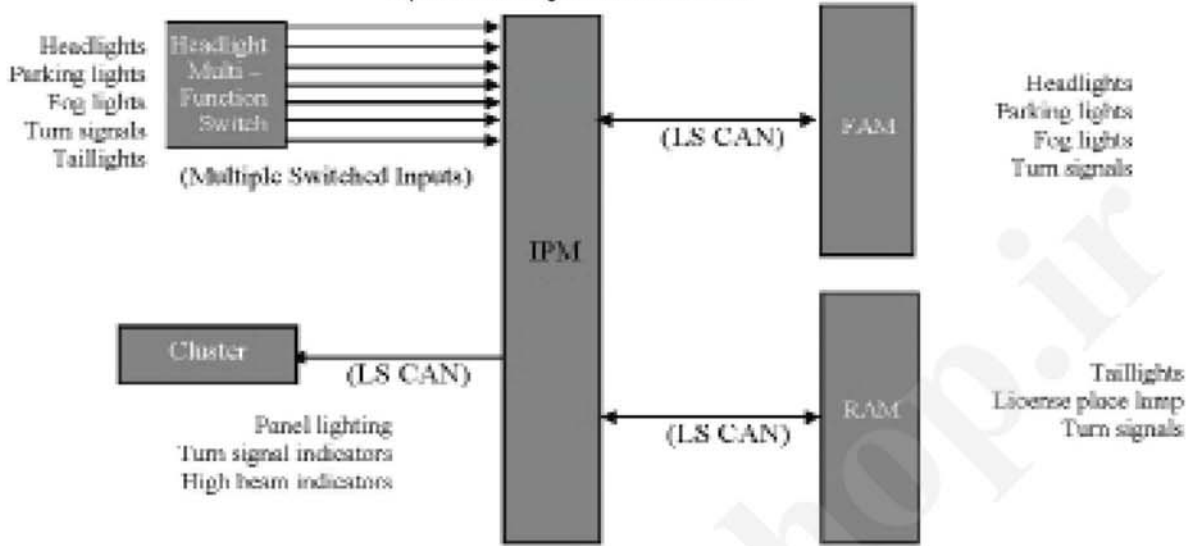


شماره‌نگار مدار ارتباطی LIN و BODY - CAN در خودروی هیوندا کیا

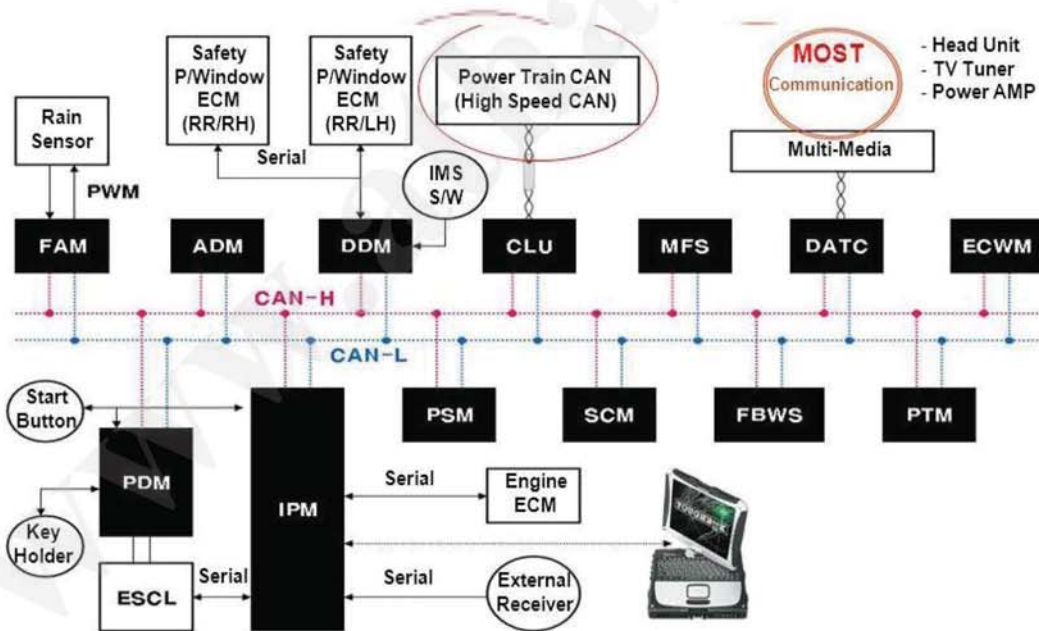


شماتیک مدار ارتباطی BODY - CAN در خودروی کارنیوال:

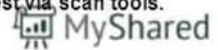
<https://www.instagram.com/atharbook/>



شماتیک مدار B - CAN در جنسیس:



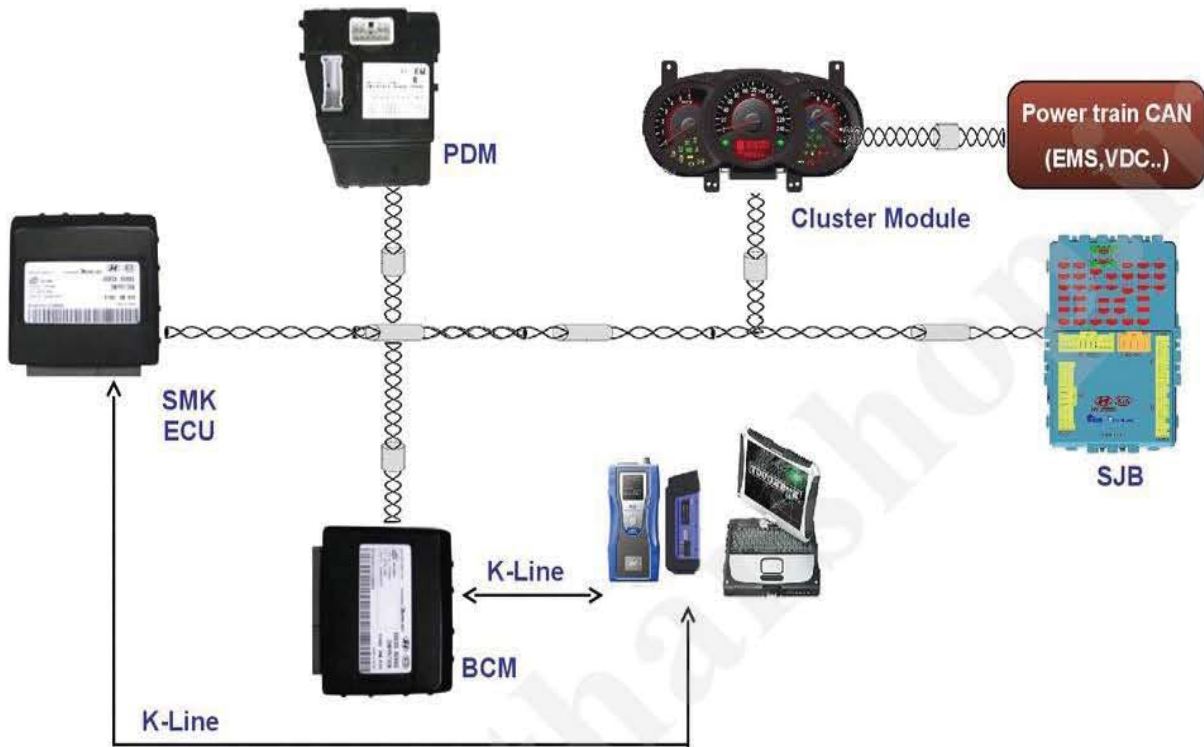
- IPM is not only main module among body control, but also support to the self diagnosis, actuation test via scan tools.
- MOST (Media Orientated System Transport)





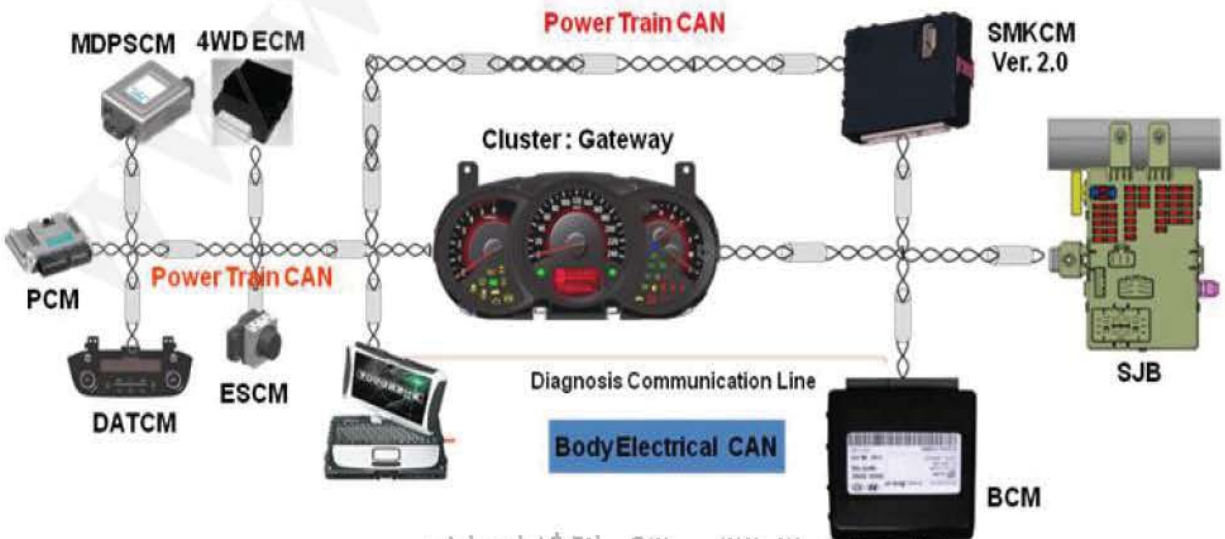
شما تیک مدار B - CAN در خودروی سورتو جدید:  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

## Body electrical communication (CAN)



Copyright © 2008. All rights reserved. No part of this material may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, without the written permission of Hyundai Motor Company.

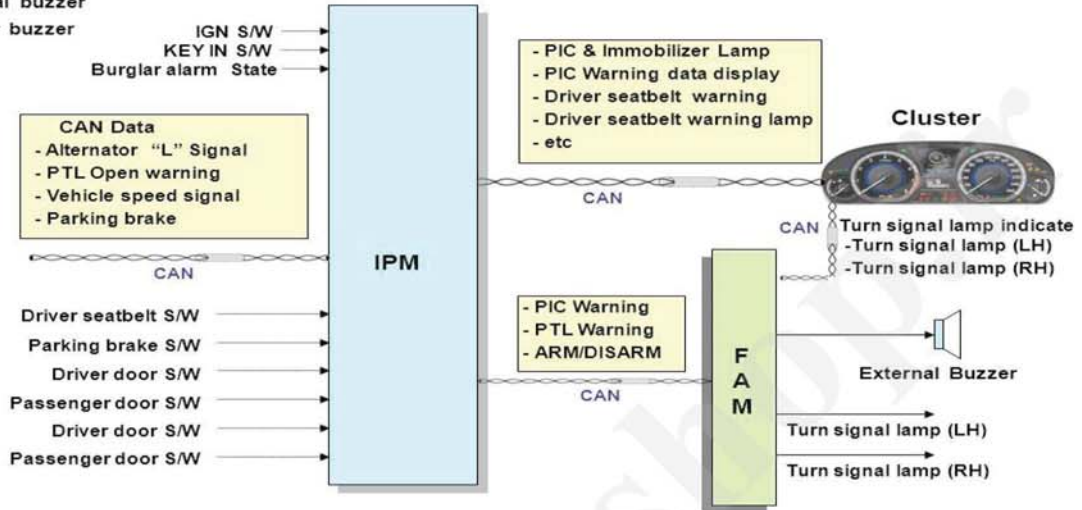
شما تیک مدار CAN در اسپورتیج جدید



انتشارات اطهر ۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱

### Warning Control

Warning buzzer  
- External buzzer  
- Cluster buzzer



### عیب یابی مدار CAN:

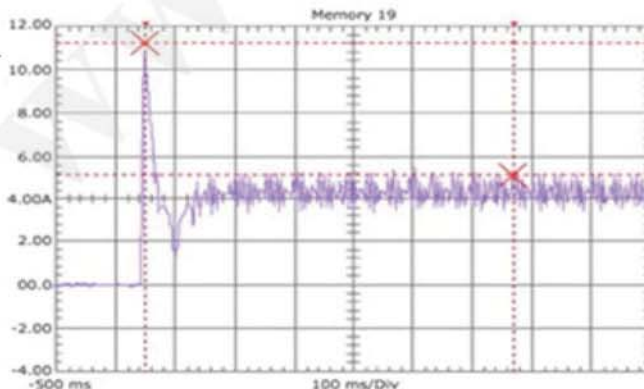
عیب یابی مدار CAN هم مانند به عیب یابی مدارات عادی است اما برخی نکات نیز مختص خود این سیستم می باشد. همانطور که می دانید اکثر سیستم ها دارای خاصیت خود عیب یابی هستند و در صورت بروز مشکل، کد خطای مرتبط را نمایش می دهند. معمولاً در زمان بروز خطا در H – Speed CAN، کد خطا با U (به جای P) آغاز می گردد.

به طور مثال: U۰۰۰۱ : CAN COMMUNICATION MALFUNCTION و همچنین در زمان بروز خطا در

L- Speed CAN، کد خطا معمولاً با B آغاز می گردد. به طور مثال:

CAN TIME OUT BETWEEN BCM AND DDM : ۱۶۰۵ B

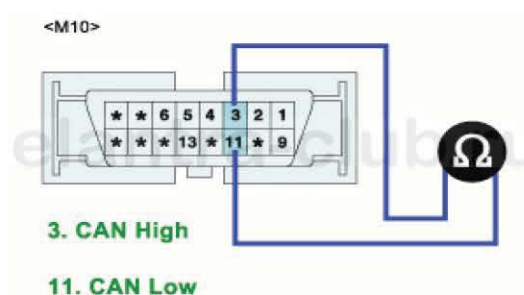
در اکثر شبکه ها، فقط یک نمونه کلی از گراف عملکرد مدار CAN موجود بوده و نمونه ای حاوی اطلاعات جزئی از این گراف ها موجود نمی باشد لذا گراف اغلب جهت اطمینان از عملکرد صحیح مدار CAN به کار می رود.



## تست مقاومت شبکه CAN

<https://www.instagram.com/atharbook/>

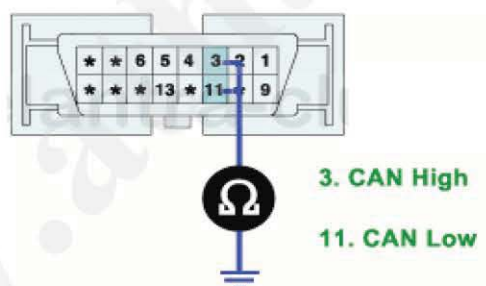
در اینصورت و برای اندازه گیری مقاومت کل مدار CAN پرسرعت می‌توانید در حالت سوئیچ بسته و از پایه های ۳ و ۱۱ کانکتور DCL داخل اتاق، مقاومت موردنظر را اندازه گیری نمائید.



نکته ی بسیار مهمی که وجود دارد این است که در H – Speed CAN مقاومت های انتهای مدار نیز قابل بررسی می باشد. در صورت درست عمل کردن مقاومت ها، مقدار  $60 \pm 3 \Omega$  از کل مدار و مقدار  $120 \pm 3 \Omega$  از خود مقاومت ها قابل اندازه گیری می باشد.

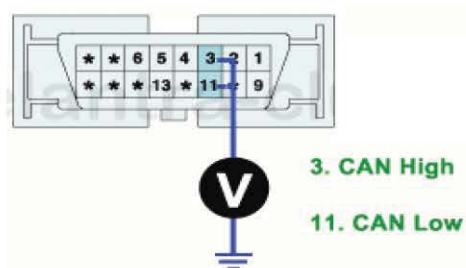
## تست مقاومت شبکه CAN با بدنه خودرو

مقاومت بین پایه ۳ و بدنه خودرو باید بی نهایت باشد.  
مقاومت پایه ۱۱ و بدنه خودرو باید بی نهایت باشد.



## تست ولتاژ شبکه CAN

ولتاژ پایه ۳ و بدنه خودرو باید بین ۰ ولت الی ۱٫۰ ولت باشد.  
ولتاژ پایه ۱۱ و بدنه خودرو باید بین ۰ ولت الی ۱٫۰ ولت باشد.

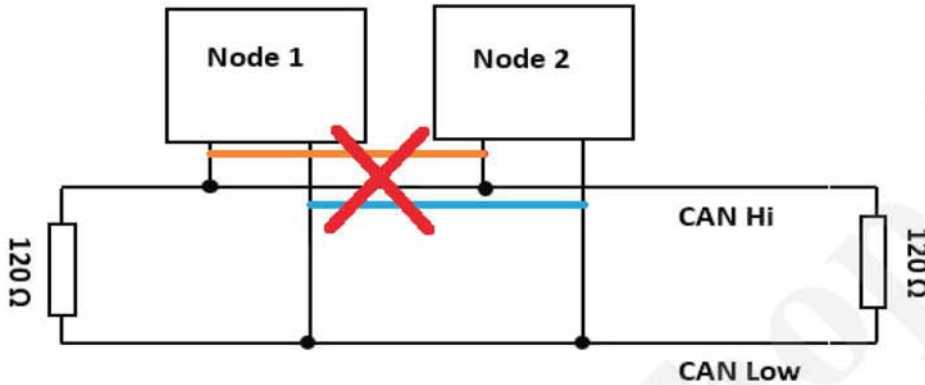


۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

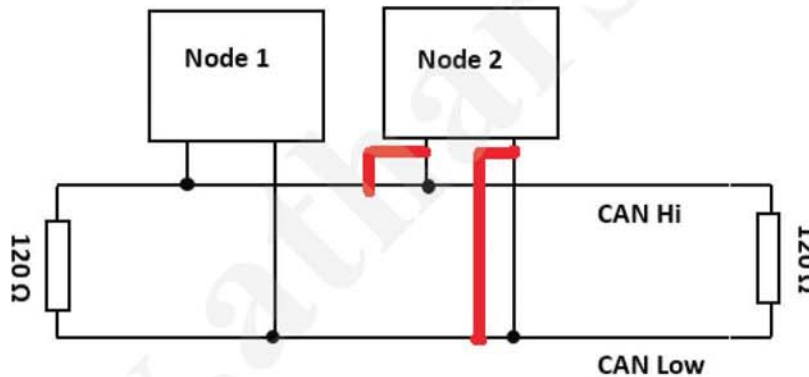
## نکات مهم در مین انجام کار:

<https://www.instagram.com/atharbook/>

- در صورت قطع شدن مدار CAN یکی از واحدها، هرگز مدار کمکی را مستقیماً به مدار واحد دیگری متصل نکرده و آن را به CAN BUS متصل کنید.



- هرگز از کانکتور یک واحد به کانکتور واحد دیگری، جهت ارتباط مدار CAN، سیم مستقیمی وصل نکنید.



## عیب یابی سریع شبکه CAN بعلت متصل نشدن دستگاه دیاگ به فودرو

همچنین یکی از راههای عیب یابی مدار CAN، استفاده از روش سعی و خطاست که معمولاً در نوع پرسرعت به کار می‌رود شرایط را در نظر بگیرید که به دلیل بروز خطا در مالتی پلکس، امکان ورود به کامپیوترهای موتور، گیربکس اتوماتیک، ترمز، چهارچرخ محرک و سایر کامپیوترهای متصل به این توسط دستگاه دیاگ میسر نمی‌باشد لذا در این شرایط پس از بررسی صحت برق و بدنه کانکتور DCL، به روش زیر شروع به عیب یابی می‌کنیم.

کانکتور یونیت ترمز را می‌کشیم و در این شرایط بررسی می‌کنیم که آیا امکان ورود به سیستم دیگری مانند موتور وجود دارد یا خیر، اگر در این حالت عیب مورد نظر برطرف شده و دستگاه وصل شده، ایراد می‌تواند از کانکتور یونیت ترمز یا خود یونیت باشد که در اولین مرحله عیب یابی، کانکتور را کاملاً تمیز کرده و بهدرستی در محل خود نصب می‌نمائیم اگر ایراد برنگشت بدان معناست که کانکتور باعث بروز آن شده است در غیر این صورت می‌بایست نسبت به تعویض یونیت ترمز اقدام نمائیم. اما در صورتیکه با کشیدن کانکتور یونیت قرمز، امکان ارتباط با سایر یونیتها مانند موتور همچنان میسر نبود، عمل فوق را برای سایر یونیتها انجام میدهم تا به روش سعی و خطا قطعاً عیب را پیدا کنیم.

<https://www.instagram.com/atharbook/>

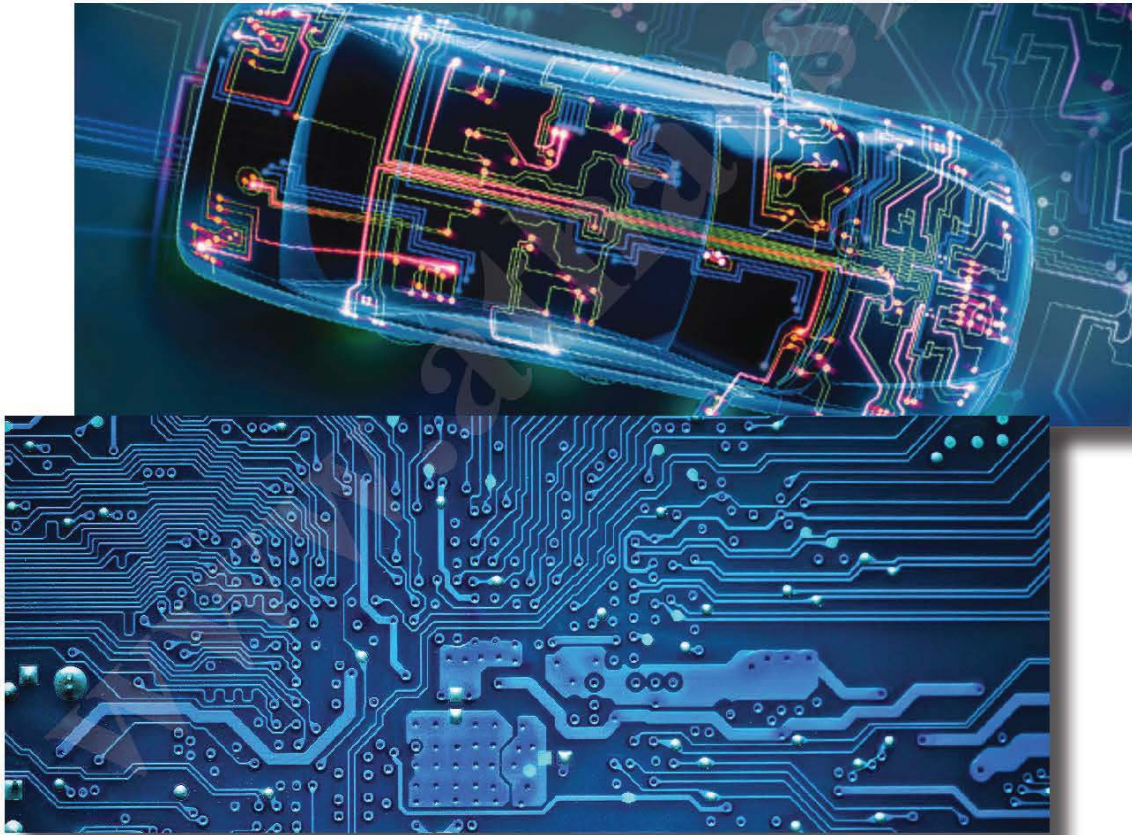
[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

<https://www.instagram.com/atharbook/>

## فصل پنجم

# تجهيزات الکترونیک خودرو



۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

<https://www.instagram.com/atharbook/>

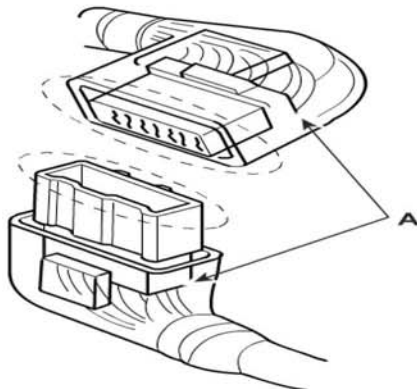
[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

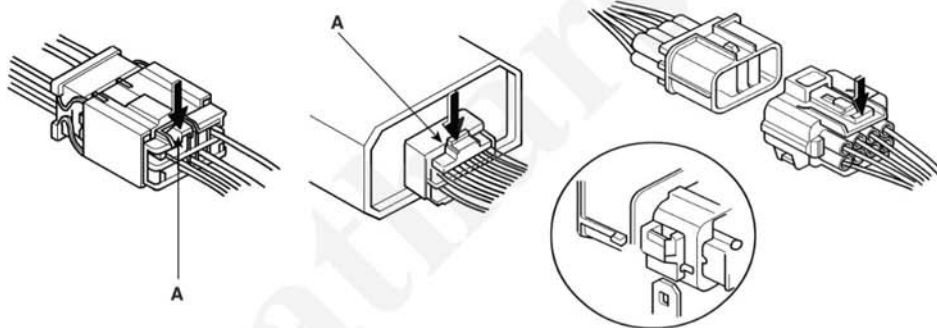
## اطلاعات عمومی مورد نیاز قبل از عبور باس

<https://www.instagram.com/mathanbook>

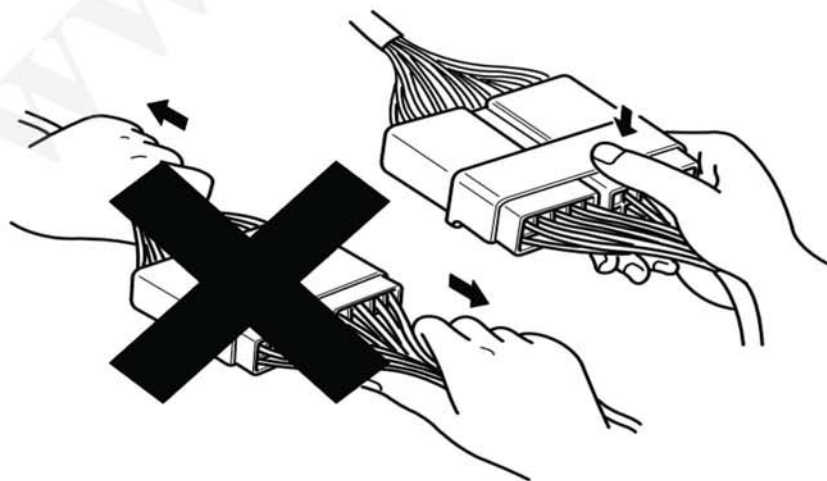
۱- مطمئن شوید که کانکتورها تمیز بوده و در محل اتصال شل نیستند.



۲- تمامی کانکتورها دارای پینهای قفلی هستند که برای بیرون کشیدن کانکتورها باید با این پینها توجه داشته باشید.

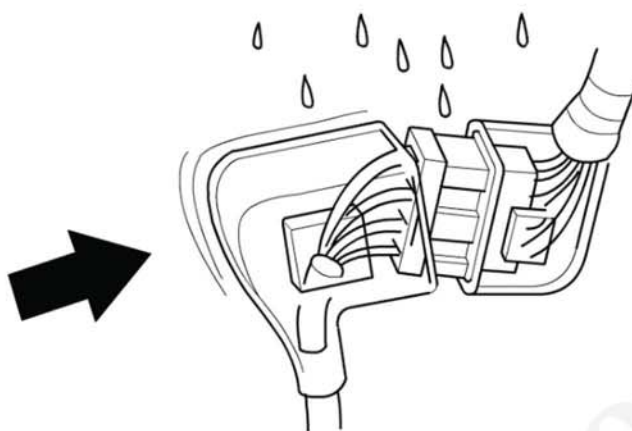


۳- هرگز برای بیرون آوردن کانکتورها، سیم کانکتور را نکشید.

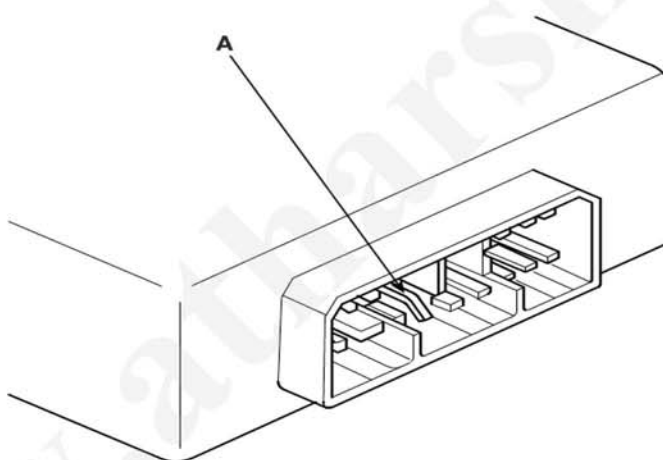




۴- پس از نصب کانکتور، روکش پلاستیکی کانکتور را در سر جای خود نصب کنید.  
<https://www.instagram.com/atharbook/>



۵- قبل از نصب کانکتور، دقت کنید که پایه‌های کانکتور شکسته یا خمیده نباشند.



۶- قبل از هرگونه تعمیرات بر روی خودرو مراحل زیر در نظر گرفته و انجام دهید:

- عملکرد همه‌ی سیستم‌های مرتبط با مورد درخواستی تعمیراتی را بررسی کرده و از صحت اعتراض مشتری اطمینان حاصل کنید. دقت داشته باشید که تا قبل از اطمینان از مورد مد نظر، نباید قطعه‌ای را از روی خودرو باز کنید.
- بعد از یافتن سیستم دارای عیب، قبل از شروع تعمیرات، حتماً نقشه مدارات الکتریکی آن سیستم را مورد بررسی قرار داده و مسیر تأمین جریان را کاملاً دنبال کنید. در بسیاری از موارد چند سیستم با هم از کار افتاده اند. سوختن فیوز یا قطع اتصال بدنه، بیشترین احتمال خواهد بود. با توجه به عیب پیش آمده و درک خودتان از نقشه مدارات الکتریکی، اولویت خود را بررسی و پیدا کردن عیب اصلی مشخص کنید.
- به محض اینکه عیب اصلی مشخص شد، تعمیرات را انجام دهید. از ابزار مطمئن و روش ایمن استفاده کنید.
- پس از انجام تعمیرات، سیستم‌های مرتبط با منطقه تعمیر شده را بررسی کرده و از صحت تعمیرات انجام شده اطمینان حاصل کنید.

BCM با دریافت اطلاعات ورودی مختلف، قسمت‌های متعددی از قبیل کنترل زمان و هشدار سیستم‌ها، حالت متناوب برف پاک‌کن، زمانبندی عملکرد موتور شیشه شور، زمانبندی عملکرد گرمکن شیشه عقب، یادآور بستن کمربند ایمنی، قفل مرکزی، سیستم شیشه بالا بر، هشدار نمایشگر درب‌ها، باز کردن قفل درب‌ها در تصادفات، و.....را کنترل می‌کند.

تصویر نمونه‌ای از BCM

### Components (BCM)

#### ✓ Main Features

1. CAN communication with SJB / Built-in RPAS module
2. Built-in RKE receiver (External receiver antenna)
3. Buzzer installed inside BCM



At the rear of the center fascia panel



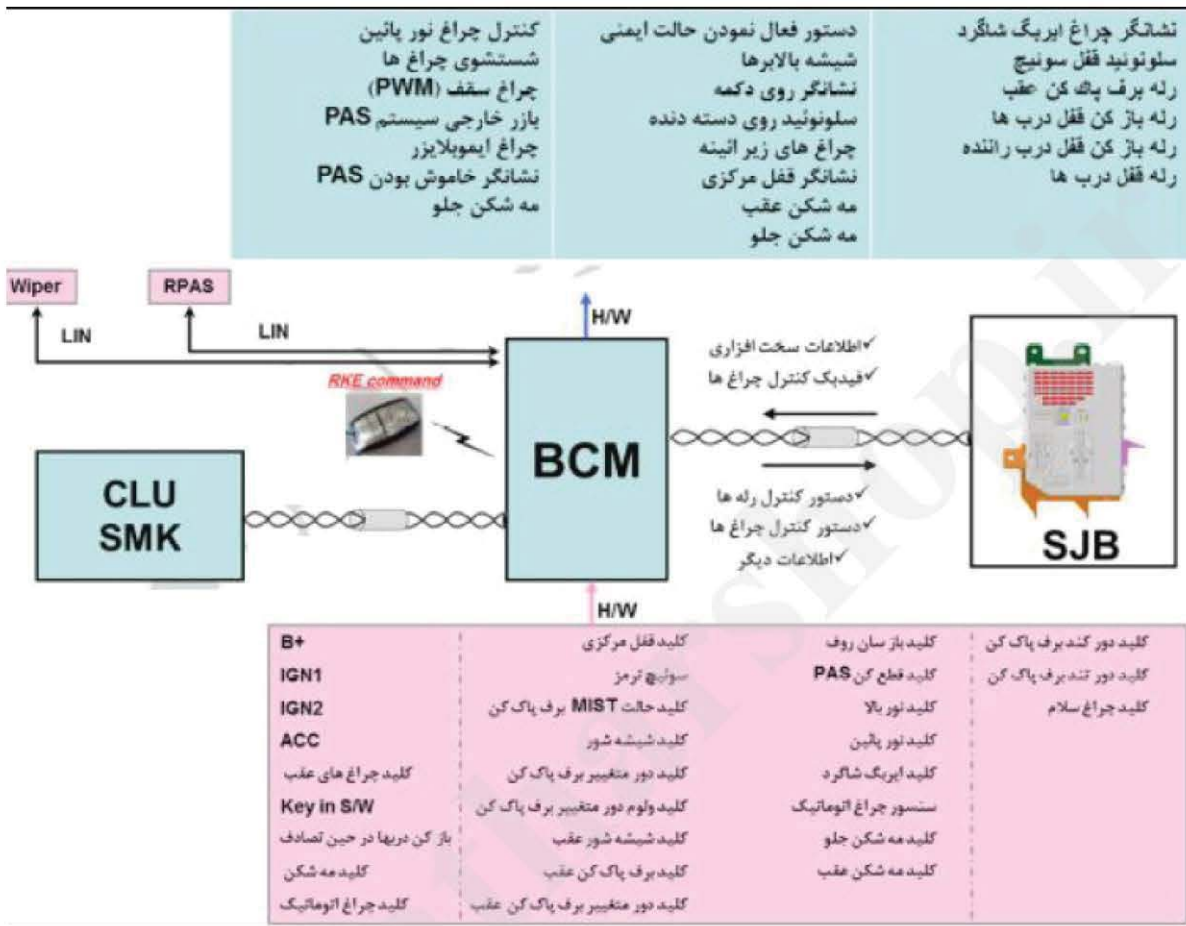
Connector

BCM یکی از قطعات اصلی در سیستم الکتریکی خودرو می‌باشد و بروز عیب در آن می‌تواند باعث عدم عملکرد یا عملکرد نادرست سیستم‌های الکتریکی بسیاری گردد.

### Part Location



## سیگنال های ورودی و خروجی کنترل یونیت (BCM) BODY CONTROL MODULE



در برخی از خودروها (کارنیوال- موهاوی- سورنتو جدید) که مدیریت سیستمهای مختلف، بنا به موقعیت قرارگیری آنها، به واحدهای کنترل همان بخش واگذار می گردد اجرای زیر به کار گرفته شده اند.

FAM: Front Area Module جعبه فیور موئور

RAM: Rear Area Module جعبه فیور عقب خودرو

IPM: Instrument Panel Module جعبه فیور داخل اتاق

PDM: Power Distribution Module یونیت تغذیه ولتاژ

DDM: Driver Door Module کلید کنترل شیشه ها و کنترل یونیت درب راننده

ADM: Assist Door Module کلید کنترل شیشه و کنترل یونیت درب شاگرد

کنترل چراغ های جلو

تقسیم جریان برق

کنترل چراغهای راهنما

کنترل چراغهای مهشکن

کنترل برف پاک کن و شیشه شور



FAM (Front Area Module) وظیفه جعبه فیوز محافظه موتور را به عهده دارد. یکی از وظایف اساسی آن کنترل لامپهای جلو، برف پاک کن جلو و شیشه شور می باشد. علاوه به جهت عیب یابی و اطمینان بیشتر سیستم، از IPS نیز استفاده شده است.

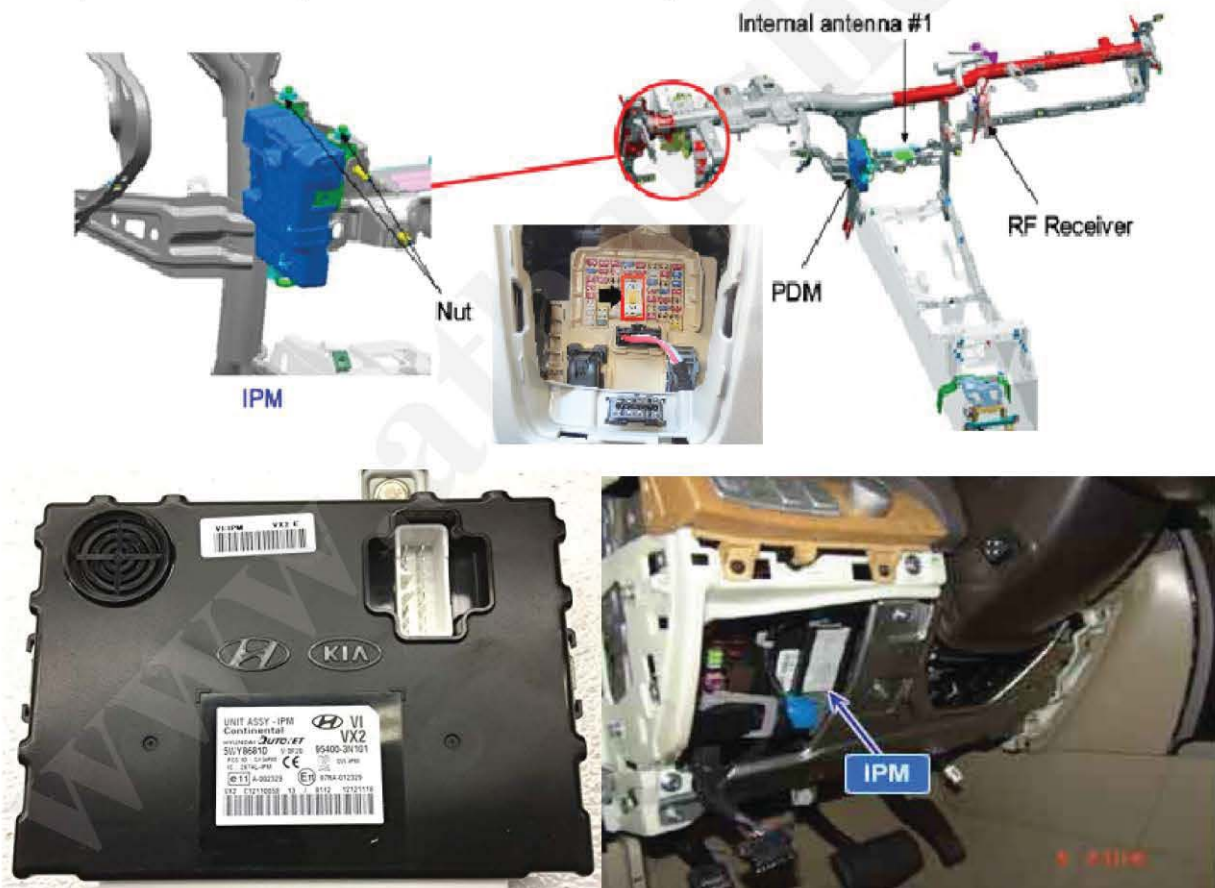
FAM قابلیت عیب یابی توسط دستگاه عیب یاب را نیز دارد. اما این عمل باید به واسطه IPM انجام شود. این امر بدین دلیل است که هیچ مسیر K-LINE جهت FAM در نظر گرفته نشده است. لذا تمام اطلاعات FAM از طریق B-CAN به PM ارسال می گردد. معمولاً در این مدلها، برخی از رلهها قابل تعویض بوده و برخی دیگر در داخل FAM بوده و قابلیت تعویض را ندارند. بطور مثال در خودروی موهاوی، رلههای استارت، پمپ بنزین، A/C Compressor و شیشه شوی چراغهای جلو به صورت خارجی بوده و قابل تعویض هستند. از سویی دیگر گرمکن شیشه جلو، بوق، موتور شیشه شوی شیشه و برف پاک کن جلو به صورت داخلی بوده و قابلیت تعویض را ندارند.

<https://www.instagram.com/atharbook/>

## یهنیت IPM:

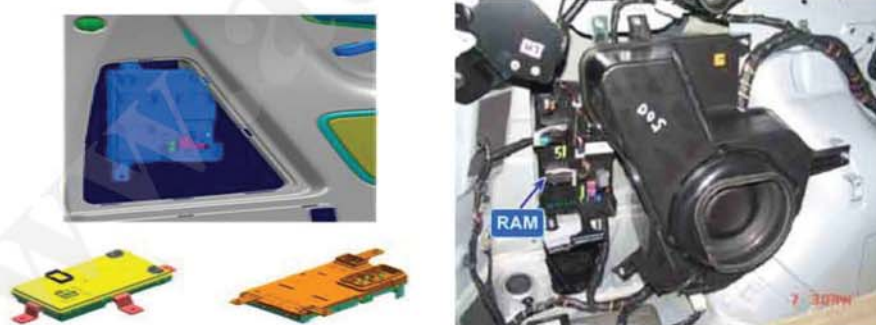
- تقسیم جریان برق
- کنترل هشدار کمربند ایمنی
- کنترل زمانبندی سانروف و شیشه بالابر
- کنترل چراغ مه شکن
- کنترل برف پاک کن
- کنترل سیستم هشدار حرکت
- کنترل سیستم قفل مرکزی
- کنترل سیستم روشنایی اتوماتیک
- کنترل فلاشر

### Components – IPM (Instrument Panel Module)



Instrument Panel Module (IPM) در حقیقت وظیفه BCM را به عهده دارد. این واحد با ارتباط با دیگر واحدها، سیستمهای اصلی تجهیزات الکترونیکی را کنترل می کند. بعلاوه این واحد جریان برق را بین واحدهای دیگر نیز ارسال می کند. پس دارای تعدادی فیوز و رله می باشد. همچنین IPM عضوی است که واسطه عیبیابی برخی واحدها با دستگاه عیب یاب می باشد.

- تقسیم جریان برق
- کنترل چراغ‌های عقب
- کنترل چراغ‌های راهنما و فلاشر
- کنترل چراغ‌های مه‌شکن
- کنترل شیشه بالابرهای عقب
- کنترل قفل اهرم شده
- کنترل گرمکن صنعتی‌های عقب
- کنترل برف پاک‌کن عقب
- کنترل گرمکن شیشه عقب
- کنترل درب باک بنزین



Rear Area Module (RAM) وظیفه کنترل لامپ‌ها و تجهیزات عقب و تأمین برق برخی از واحدها را برعهده دارد. همچنین به جهت اطمینان از عملکرد بهتر و دقیقتر IPS نیز در RAM مورد استفاده قرار گرفته است.

همانطور که در مورد FAM ذکر شد، RAM نیز قابلیت عیب‌یاب توسط دستگاه عیب‌یاب را دارد اما این امر بواسطه IPM اتفاق می‌افتد و این به دلیل عدم وجود مدار جداگانه‌ی K-LINE برای RAM می‌باشد. در RAM نیز معمولاً برخی از رله‌ها به صورت داخلی و برخی به صورت خارجی نصب شده‌اند.

رله‌های خارجی: رله‌ی گرمکن شیشه عقب

رله‌های داخلی: رله قفل مرکزی درب‌های عقب، رله برف پاک‌کن عقب، رله درب بتک، رله شیشه بالاتر عقب.

## وامدهای کنترل دربها (DDM-ADM):

<https://www.instagram.com/atharbook/>

در دو واحد DDM و ADM با مدار B-CAN در ارتباط هستند. لازم به ذکر است که در این نوع از خودروها، معمولاً جهت دربهای عقب واحد کنترل مجزایی وجود نداشته و RAM سیستمهای شیشه بالابر و قفل مرکزی آنها را کنترل می‌کند.

### DDM

کنترل آینه بغل ها

کنترل عملکرد قفل مرکزی و قفل درب

کنترل شیشه بالابر

کنترل قفل شیشه بالابر ها



### ADM

کنترل عملکرد قفل درب

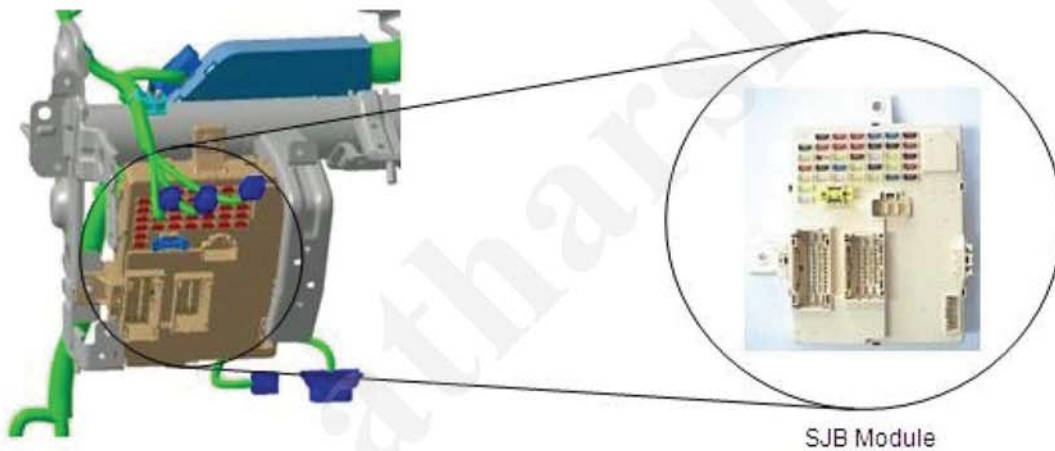
کنترل شیشه بالابر



این واحد که در حقیقت همان جعبه فیوز داخل اتاق است به دلیل مجهز شده به تعدادی IPS و ARIUS به این نام خوانده می‌شود. این واحد کنترل یا تجهیز موارد یاد شده دارای ویژگیهای زیر می‌باشد:

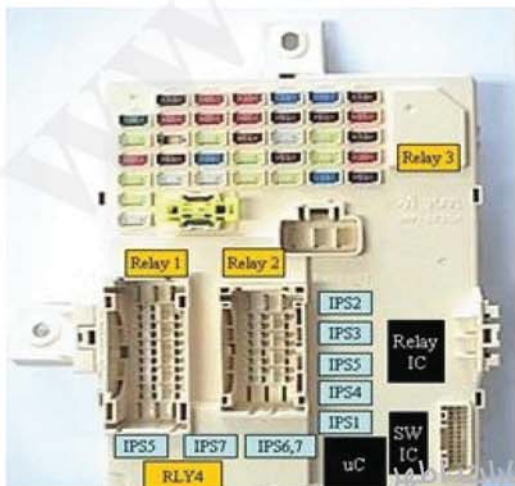
- کنترل لامپها و محافظت از سیمکشیهها با استفاده از IPS و ARISU
- دارای ارتباط CAN
- امکان عیب‌یابی قطعی یا اتصالی در مدار با استفاده از مدار CAN
- ایجاد حالت FailSafe در صورت بروز خطا

لازم بذکر است که SJB در خودروهای اسپورتیج جدید و ایتیمای جدید مورد استفاده قرار گرفته است.



SJB Module

### اجزای داخلی SJB در خودروی ایتیمای جدید:



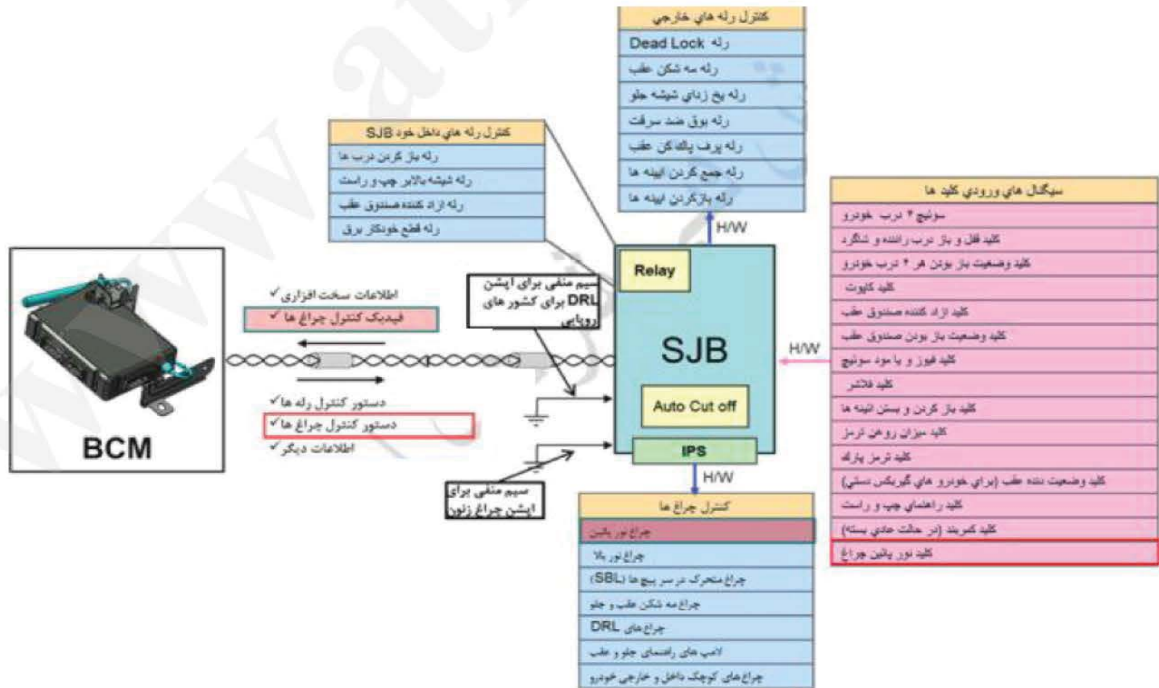
Classification	Description	Remark
IPS 2	Head lamp LOW (Right)	
IPS 3	Front fog lamp	
IPS 5	Head lamp HIGH (Right)	
IPS 8	Tail lamp Interior	
IPS 1	Head lamp LOW (Left)	
IPS 4	Head lamp HIGH (Right)	
IPS 6, 7	Exterior Tail lamp (Left/Right)	2 channels
IPS 9	Turn signal lamp	4 channels
Relay 1	Power window	Dual
Relay 2	Door Lock/Unlock	Dual
Relay 3	Trunk lid	Single
Relay 4	Turn signal lamp sound	Single
Micom (uC)	Micro controller	Control unit
Relay IC	Relay control unit	8 channels
SW IC	Switch input unit	24



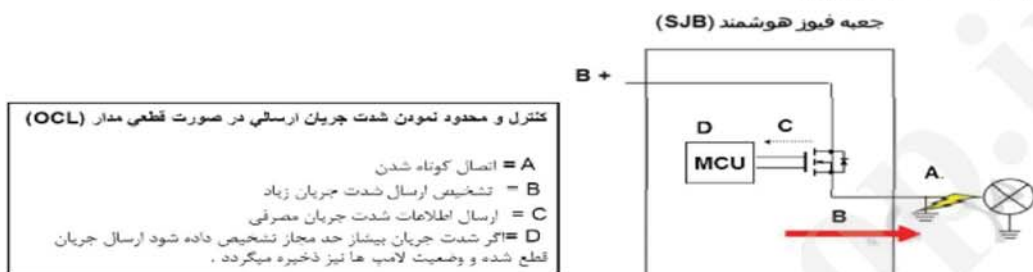
همچنین کنترل یونیت SJB با کنترل یونیت BCM در ارتباط می باشد. یونیت SJB از دو طریق اطلاعات ورودی را دریافت می نماید. اول اینکه یونیت SJB بعضی از اطلاعات مورد نیاز خود را از یونیت BCM دریافت می نماید و دوم اینکه یونیت SJB بعضی از اطلاعات خود را مستقیماً از سنسورها دریافت می کند. سپس این اطلاعات دریافت شده را به یونیت BCM به منظور انجام پردازش و محاسبات مورد نظر ارسال می نماید و سپس یونیت BCM دستور اجرایی لازم را به یونیت SJB ارسال می کند در حقیقت اینطور می توان گفت که یونیت SJB یک یونیت تحلیک و یا تصمیم گیرنده نمی باشد و فقط یک یونیت کنترل و اجرا کننده دستورات BCM می باشد



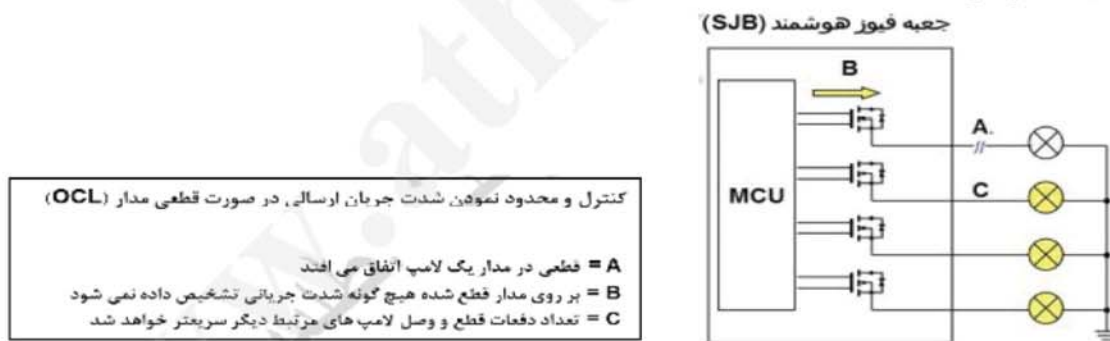
### سیگنال های ورودی و خروجی یونیت (SJB) کنترل یونیت (SJB Input & Output signals)



۱. کنترل و محدود نمودن شدت جریان برنامه ریزی شده (PCL): کنترل یونیت SJB دارای این امکان می باشد که شدت جریان در نظر گرفته شده برای یک لامپ را کنترل نماید و اگر به هر دلیلی (اتصال کوتاه شدن\_ استفاده از لامپ با وات بالا و یا وات کم و...) سیستم تشخیص دهد که شدت جریان ارسالی به لامپ مورد نظر را قطع می کند تا موقعی که شدت جریان مصرفی دوباره به حالت نرمال برگردد.



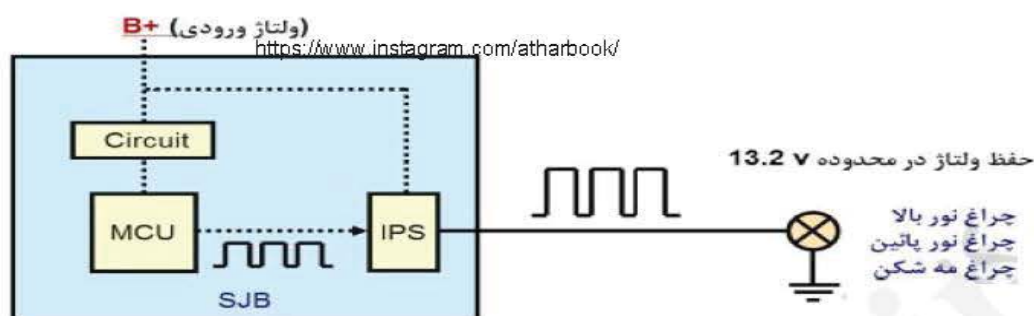
۲. کنترل و محدود نمودن شدت جریان ارسالی در صورت قطعی مدار (OCL): کنترل یونیت SJB همچنین مجهز به سیستم مجهز به کنترل و محدود نمودن شدت جریان ارسالی در صورت قطعی مدار می باشد که در این حالت اگر قطعی در مدار سیم کشی لامپ های کنترل شونده رخ دهد سیستم جریان ارسالی را قطع کرده و به راننده نیز با کد خطا و یا علائم کارکردی سیستم قطعی در مدار مورد نظر را اطلاع می دهد. همچنین اگر اتصالی در مدار رخ دهد سیستم شدت جریان ارسالی به مدار را مانیتور می کند و اگر تشخیص دهد که شدت جریان کمتر از ۱ آمپر می باشد در این حالت نیز برق ارسالی به آن لامپ را قطع می کند.



۳. جلوگیری از تغییر ناگهانی ولتاژ (protection against surge voltage)

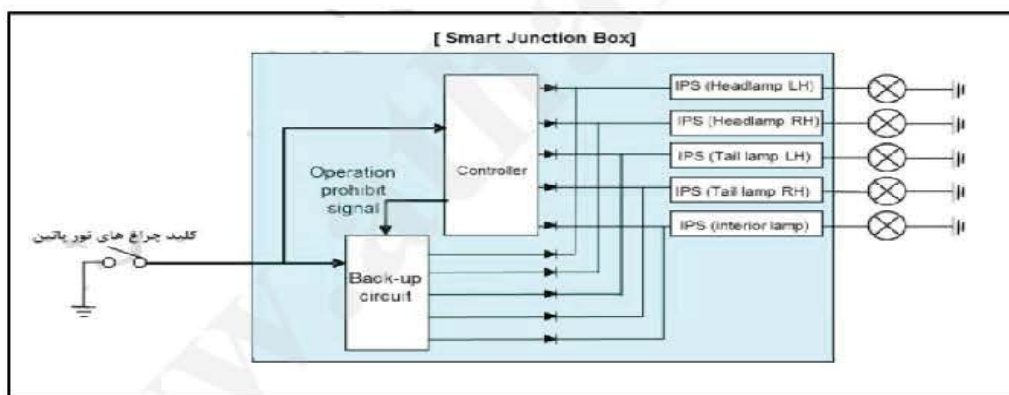
اگر ولتاژ ارسالی به لامپ کمتر شود باعث می شود که نور چراغ ضعیف گردد و از طرف دیگر اگر ولتاژ ارسالی به لامپ بیشتر از حد مجاز گردد باعث می شود که عمر لامپ کاهش یابد بنابراین در خودرو سراتو YD که مجهز به کنترل یونیت SJB می باشد برای جلوگیری از این عمل و جلوگیری از تغییر ناگهانی ولتاژ کنترل یونیت SJB چراغ نور بالا و نور پایین و همچنین چراغ های مه شکن را به صورت PWM کنترل می نماید.





### SJB fail-safe و یا فرآبی امن در کنترل یونیت SJB:

- A. کنترل یونیت SJB جدای از دریافت اطلاعات از مدار can دارای مدار فیدبک از سوئیچ چراغ نور پایین می باشد و در صورت خرابی داخلی خود کنترل یونیت SJB به منظور حفظ ایمنی و امکان ادامه مسیر خودرو چراغ های کوچک داخلی و بیرونی خودرو و همچنین چراغ نور پایین با زدن کلید نور پایین و توسط سیگنال فیدبک دریافتی روشن می شوند.
- B. اگر شبکه ارتباطی (CAN communication) کنترل یونیت SJB قطع گردد و یا اتصال کوتاه شود و یا به هر دلیلی خراب گردد به منظور حفظ ایمنی و امکان ادامه مسیر خودرو چراغ های کوچک داخلی و بیرونی خودرو و همچنین چراغ نور پایین هنگامی که سوئیچ باز شود به اجبار روشن می شوند.



### قطع کردن برق یونیت ها به صورت اتوماتیک در صورت برق دزدی (dark current auto cut device):

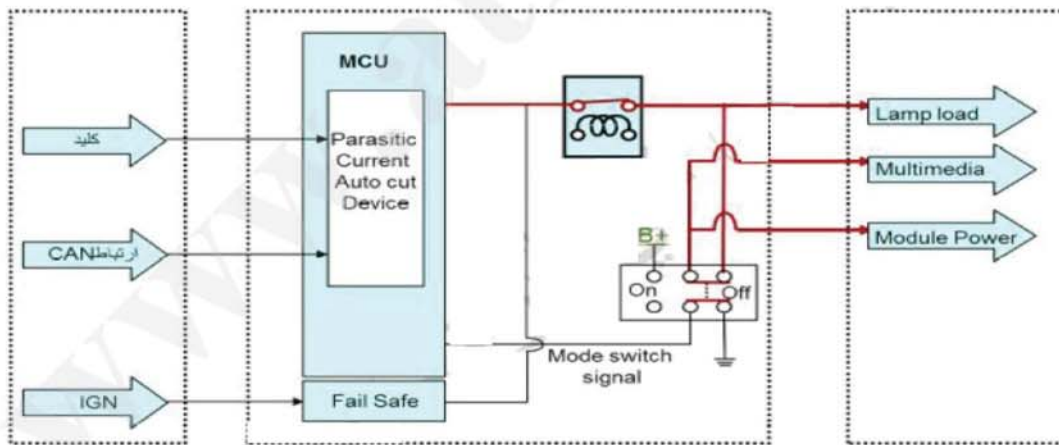
قبل از تحویل خودرو به مشتری به منظور جلوگیری از خالی شدن باتری در هنگامی که در انبار دپو شده است با ید برق ارسالی به بعضی از کنترل یونیت ها را قطع نمائیم. در خودروهای قدیمی تر کیا از یک power connector در داخل جعبه فیوز داخل اتاق استفاده شده بود. که اگر قاب این فیوز را به بیرون می کشیدیم باعث که برق ارسالی به رادیو-سانروف-حافظه صندلی-شیشه بالابر و... قطع گردد و حافظه این تجهیزات نیز ریست گردد و باید پس از وصل کردن این فیوز (power connector) دوباره اقدام به تنظیم حافظه این تجهیزات نمائیم. حال در خودرو سراتو YD این فیوز و یا همان power connector به کلید فیوز روشن اخلموش (fuse switch on/off) تغییر نام داده است و مجهز به یک رله قطع کن اتوماتیک نیز می باشد و اگر سیستم تشخیص دهد که جریان برق کشی از این فیوز در حالت بسته بودن

سوئیچ بیش از حد می باشد به صورت اتوماتیک رله را قطع می نماید تا برق دزدی اتفاق نیفتد و باتری خالی نگردد.  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

	Power Connector (مدل های قدیمی)	Dark current auto cut device (سراتو YD)	
شکل			
اجزاء	ایزولر کانکتور: Power Connector	کلید فیوز و رله قطع کن اتوماتیک: Fuse Switch and Auto Cut Relay	
عملکرد	با بیرون کشیدن و وصل کردن فیوز کانکتور	کرنن کلید فیوز OFF, ON	
برق مصرفی	Remove در آوردن	قطع کردن برق ارسالی به همه کنترل بویت ها	<ul style="list-style-type: none"> <li>خاموش بودن قبل از تحویل به مشتری</li> <li>وصل کردن توان ثابت از طریق رله قطع کن اتوماتیک</li> </ul>
	Insert وصل کردن	عملکرد عادی	<ul style="list-style-type: none"> <li>روشن کردن پس از تحویل به مشتری</li> <li>وصل کردن توان ثابت به رادیو پخش و ساعت خودرو</li> <li>وصل کردن برق از طریق رله قطع کن اتوماتیک به تمامی مصرف کننده های مرتبط</li> </ul>

اگر کلید فیوز روشن/خاموش fuse switch on/off در حالت OFF قرار داشته باشد و خودرو نیز در حال رانندگی باشد عیوب زیر به وجود خواهد آمد.

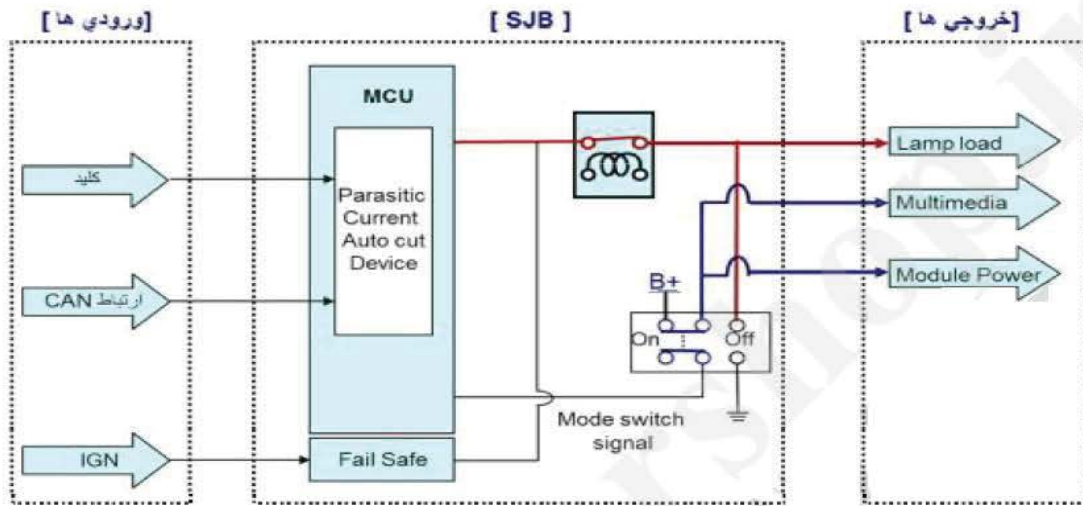
- در خودرو ها بدون اسمارت کی در صورت قفل کردن درب ها اگر بخواهیم با ریموت درب ها را باز کنیم درب ها باز نخواهند شد. (چون برق ارسالی به جعبه فیوز داخل اتاق به وسیله رله قطع کن اتوماتیک قطع شده است)
- ایستگاه رادیویی تنظیم و انتخاب شده قبلی ریست می شود (چون رله قطع کن اتوماتیک عمل کرده است)
- ساعت خودرو ریست خواهد شد (چون رله قطع کن اتوماتیک عمل کرده است)
- عیوب دیگر نیز ممکن است اتفاق بیافتد.



### اگر کلید فیوز روشن/خاموش Fuse switch on/off در حالت ON قرار داشته باشد:

- کلید فیوز روشن/خاموش ورله قطع کن اتوماتیک به منظور جلوگیری از خالی شدن باتری در مقابل برق دزدی و مصرف بیهوده برق می باشد.
- در حالتی که کلید فیوز روشن باشد رادیو پخش و ساعت خودرو به برق ثابت (برق دائم) وصل می باشد اما چراغ ها به رله قطع کن اتوماتیک وصل می باشند و برق ارسالی به زبانه مشخص شده جهت خاموش شدنشان خاموش می شوند.

۳. قطع نظر از کلید فیوز روشن/خاموش رله قطع کن اتوماتیک بعد از ۲۰ دقیقه بعد از آن که کنترل یونیت وارد مود SLEEP شد قطع می گردد.  
<https://www.instagram.com/atharbook/>  
 (همچنین رله قطع کن اتوماتیک بعد از آن که سیستم وارد مود Arm mode شد بعد از حدود ۶۵ ثانیه رله قطع کن قطع می شود)
۴. در حالتی که کلید فیوز روشن باشد زمان قطع رله قطع کن اتوماتیک با توجه به وضعیت آرم مود Arm mode متفاوت خواهد بود.



<https://www.instagram.com/atharbook/>

## فصل ششم

### سیستم برف پاک کن و سنسور باران



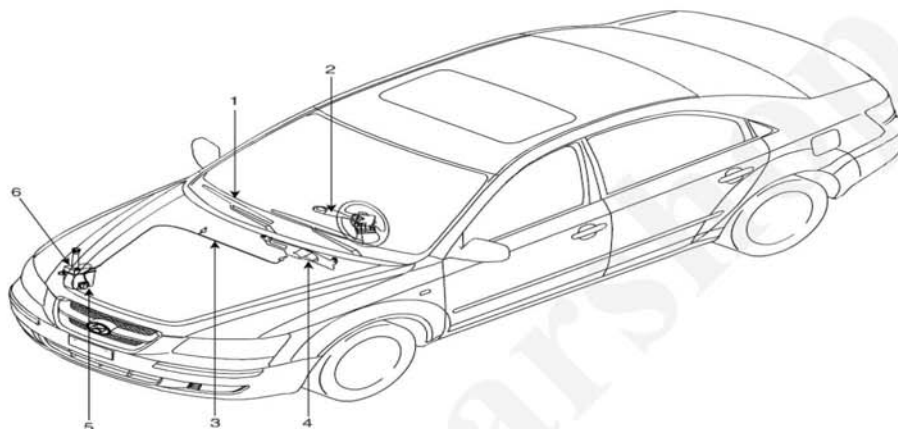
<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ • انتشارات اطهر

همانطور که می دانید سیستم برف پاک کن نقش مهمی در افزایش و بهبود دید راننده در هنگام بارندگی یا آلودگی شیشه جلو دارد. پس وجود هر نوع مشکلی که باعث عدم عملکرد این سیستم شود می تواند در یک روز بارانی بسیار راننده را به زحمت انداخته و البته خطراتی نیز در پی داشته باشد.

به طور کلی، سیستم برف پاک کن از اجزای زیر تشکیل می شود:



۱- تیغه و بازوی برف پاک کن

۲- کلید فرمان شیشه شور و برف پاک کن

۳- لوله انتقال آب شیشه شور

۴- موتور برف پاک کن

۵- موتور شیشه شور

۶- مخزن ذخیره آب شیشه شور

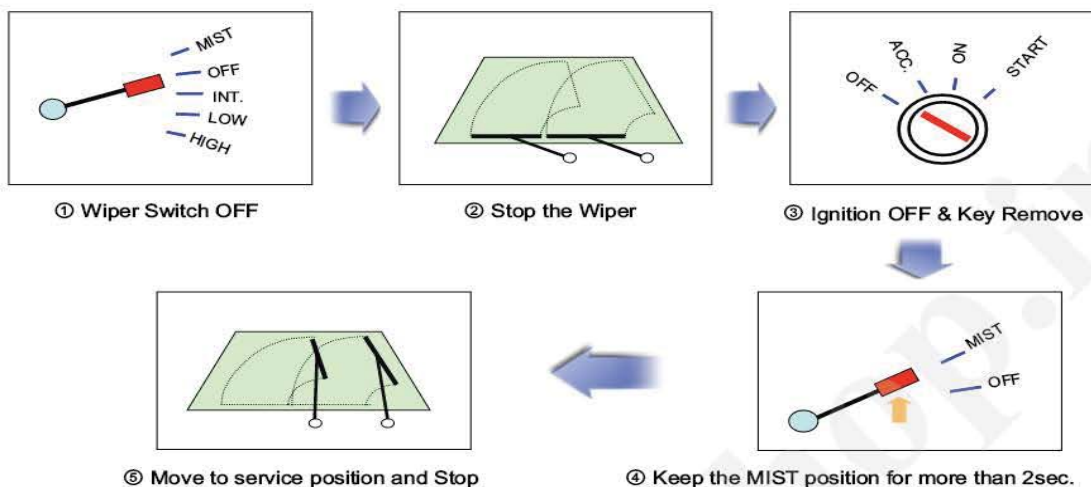
عملکرد سیستم برف پاک کن بدین گونه است که زمانی که راننده نیاز به استفاده از این سیستم داشته باشد توسط دسته برف پاک کن (سوئیچ چندمنظوره) حالت های دلخواه را می تواند برای عملکرد این سیستم انتخاب کند. وضعیت های موجود در دسته برف پاک کن در خودروهای مختلف می تواند مانند حالت های زیر باشد:



## Wiper &amp; Washer Control

<https://www.instagram.com/atharbook/>

## Service Position Control



MIST / V / ^ (مه): یک حالت رفت و برگشت برف پاک‌کن برای شرایطی که غبار یا مه اندکی روی شیشه نشسته باشد. در این شرایط با اجرای این وضعیت، برف پاک‌کن یک بار عمل کرده و آن را رفع خواهد نمود.

OFF/O: غیرفعال بودن سیستم برف پاک‌کن.

INT/--: عملکرد سیستم برف پاک‌کن به صورت متناوب

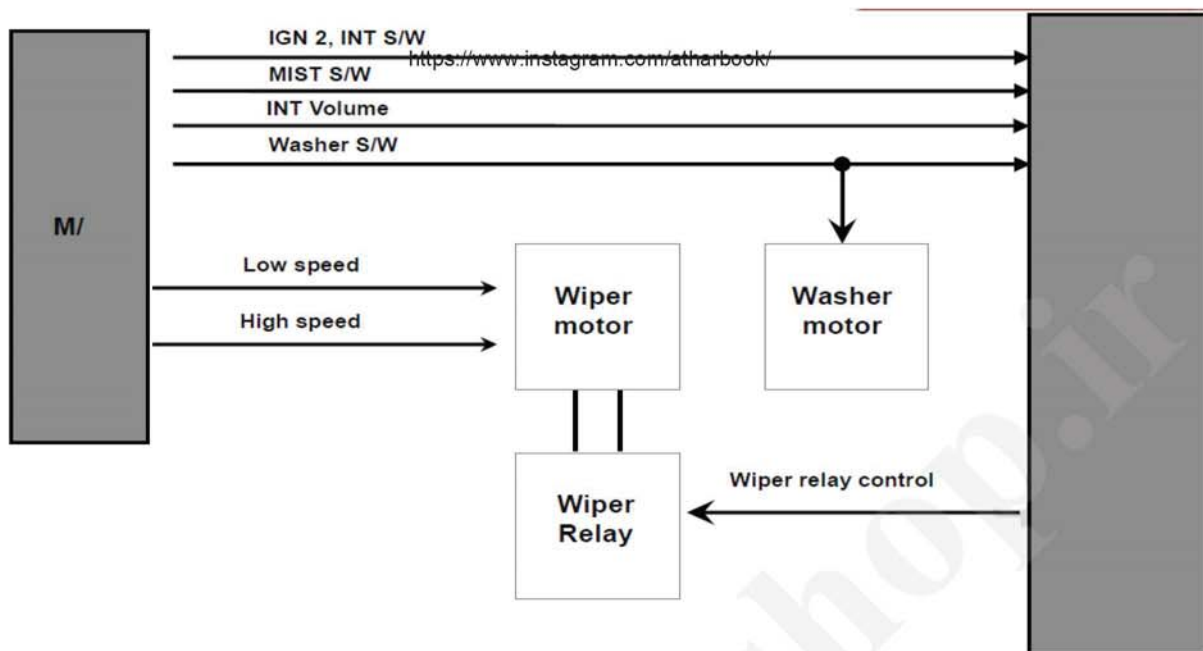
LO/1: عملکرد برف پاک‌کن با سرعت پایین

HI/2: عملکرد برف پاک‌کن با سرعت بالا

B: تنظیم زمان بین حرکتهای متناوب برف پاک‌کن

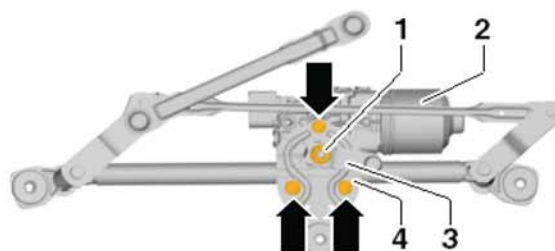
C: شستشوی شیشه با عملکرد مختصر برف پاک‌کن

با انتخاب وضعیت مورد نظر، سیستم برف پاک‌کن شروع به کار می‌کند. البته باید دقت داشت معمولاً در وضعیتهای INT و عملکرد همزمان شیشه‌شور و برف پاک‌کن، BCM دستور عملکرد برف پاک‌کن را صادر می‌کند و در عملکرد برف پاک‌کن با سرعت پایین یا با سرعت بالا، جریان برق بدون واسطه‌گری BCM به موتور برف پاک‌کن می‌رسد.



در سیستم برف پاک‌کن، جهت اینکه تیغه‌های برف پاک‌کن به صورت رفت و برگشتی و با قدرت متناسب عمل کنند، دو تکنولوژی مکانیکی در کنار هم قرار گرفته‌اند:

- ۱- دنده‌ی حلزونی که با موتور برف پاک‌کن به صورت یک مجموعه قرار گرفته‌اند.
- ۲- اهرمی که حرکت چرخش تولید شده توسط موتور را به حرکت رفت و برگشتی برای بازوی تیغه‌های برف پاک‌کن تبدیل می‌کند.

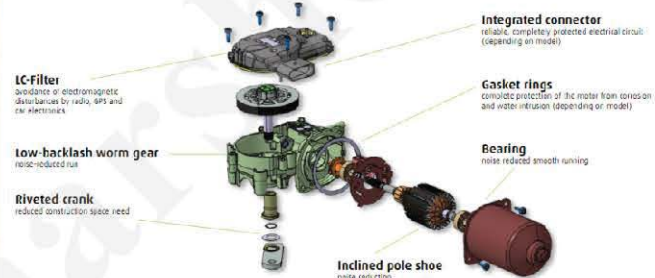


## موتور و دنده ملزونی

<https://www.instagram.com/atharbook/>

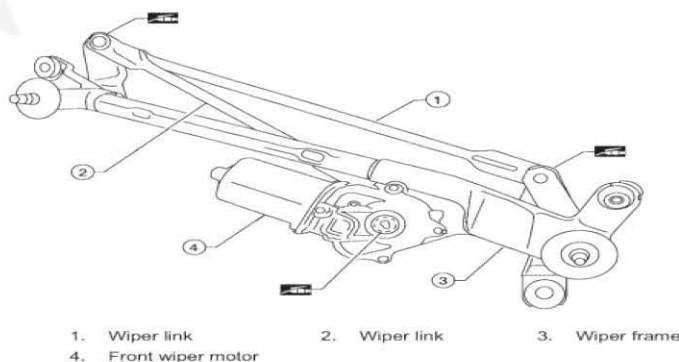
حرکت برف پاک‌کن روی شیشه، با این سرعت بالا و گاهی نیروی مورد نیاز زیاد در اثر شدت بارندگی، مستلزم نیروی تولیدی زیادی از جانب موتور برف پاک‌کن است. لذا جهت تولید نیروی لازم و جلوگیری از استفاده از موتور توان بالا، از دنده حلزونی بر روی یک موتور کوچک استفاده کرده‌اند. این دنده‌ی حلزونی می‌تواند گشتاور تولید شده توسط موتور را تا ۵۰ برابر افزایش دهد.

داخل مجموعه موتور و دنده حلزونی، یک مدار الکترونیکی وجود دارد تا قرارگیری برف پاک‌کن در پائین‌ترین محل نشست آن (موقعیت پارک) را تضمین کند. این مدار بدین منظور استفاده می‌شود که اگر راننده زمانی که تیغه برف پاک‌کن در وسط شیشه قرار دارد دسته برف پاک‌کن را در حالت خاموش قرار دهد. تیغه برف پاک‌کن در وسط شیشه متوقف نشده و تا انتهای کورس نشست خود حرکت کند. این مدار، همچنین، در حالت عملکرد متناوب برف پاک‌کن، باعث قرارگیری بازوها در موقعیت پارک خواهد شد.



## اهرم برف پاک‌کن

یک اهرم بادامکی شکل به محور خروجی دنده حلزونی متصل شده است که با عملکرد موتور، بادامک شروع به گردش می‌کند. با گردش بادامک، میله‌ی بلندتری که به بادامک متصل است، به صورت رفت و برگشتی حرکت می‌کند. میله بلندتر نیز به میله‌ی کوتاهتری متصل است که بازوی برف پاک‌کن را می‌گرداند.



اگر سوئیچ موتور شیشه شور به مدت  $T_1$  در حالت سوئیچ باز فعال شود رله ی برف پاک کن بعد از  $T_2$  فعال شده و شیشه شور عمل می کند. پس از  $T_3$  قطع می شود

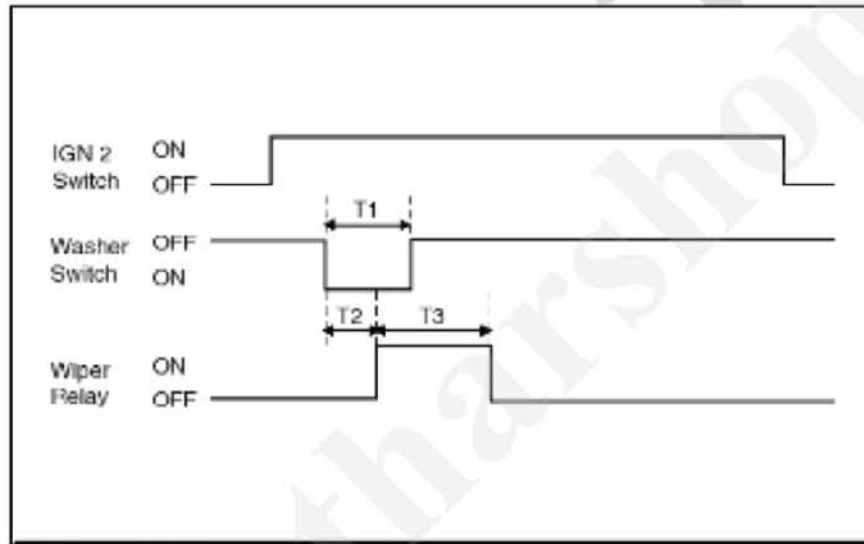
$$T_1: 0,6S \sim 0,2S$$

$$T_2: 0,1 \pm 2: 0,3S$$

$$T_3: 0,1 \pm 3: 0,7S$$



HYUNDAI

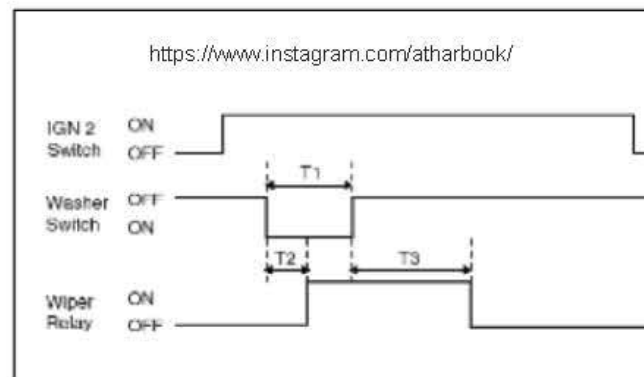


اگر سوئیچ موتور شیشه شور به مدت حداقل  $T_1$  در حالت سوئیچ باز فعال شود رله ی برف پاک کن بعد از  $T_2$  عمل کرده و شیشه شور را روشن می کند و به مدت  $T_3$  فعال است شیشه شور و سپس قطع خواهد شد

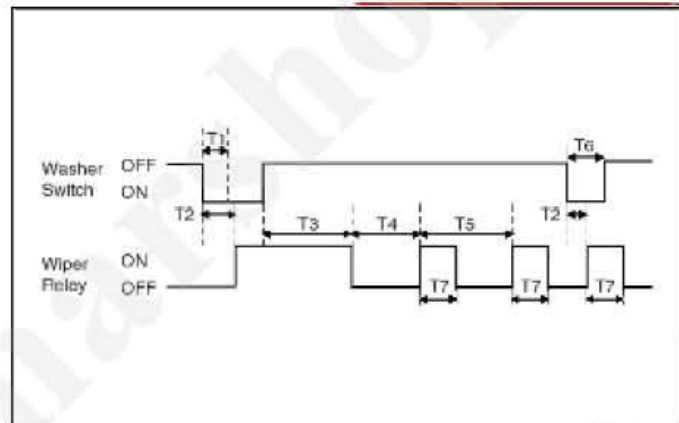
$$T_1: 0,2S(\text{MIN})$$

$$T_2: 0,3S \pm 0,1S$$

$$T_3: 2,5S \sim 3,8S (3 \sim 2 \text{ Tum})$$

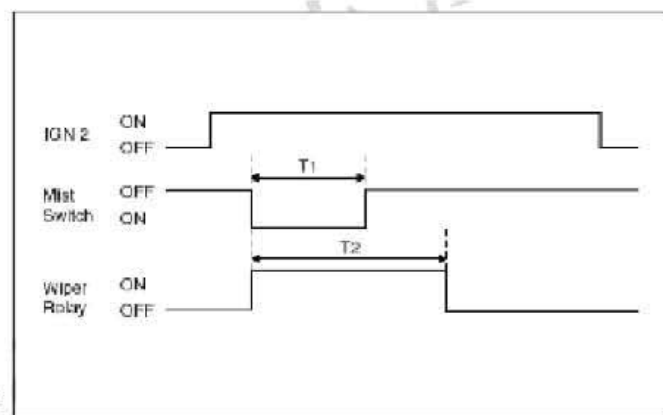


اگر در حالت عملکرد لحظه ای برف پاک کن (INT) سوئیچ شیشه شور به مدت  $T_1$  فعال شود حالت ۲ و اگر به مدت  $T_6$  فعال شود حالت ۱ فعال می گردد



$T_1 : 0.2s(\text{Min}), T_2 : 0.3s \pm 0.1s$   
 $T_3 : 2.5s \sim 3.8s (2\sim 3 \text{ Turn})$   
 $T_4 : T_5 - 0.7s, T_5 : \text{INT TIME}$   
 $T_6 : 0.06s \sim 0.2s, T_7 : 0.7s \pm 0.1s$

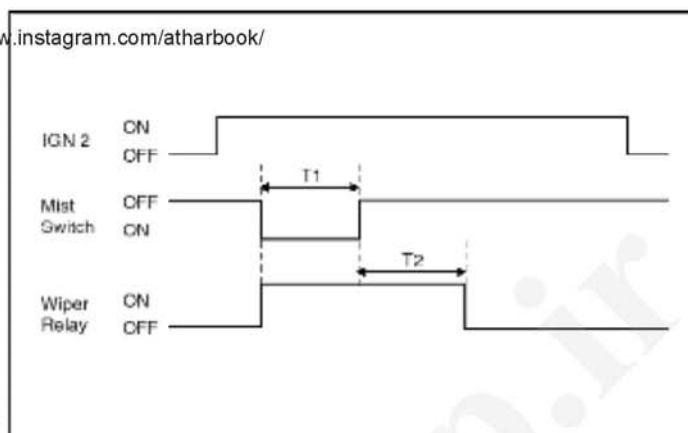
در حالت سوئیچ باز (مه) به مدت  $T_1$  فعال شود رله برف پاک کن سریع عمل می کند و پس از  $T_2$  نیز غیر فعال خواهد شد



$T_1 : 0.7s \text{ Within}, T_2 : 0.7s \pm 0.1s$

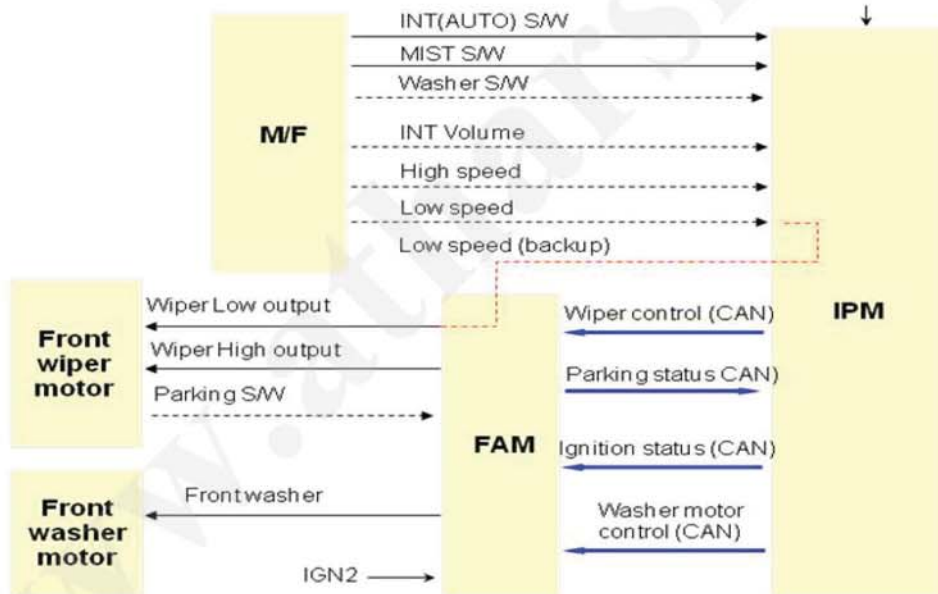
در حالت سوئیچ باز (مه) حداقل به مدت  $T_1$  فعال شود رله برف پاک کن سریع عمل می کند و پس از  $T_2$  نیز غیر فعال خواهد شد

<https://www.instagram.com/atharbook/>



T1 : 0.7s(Min), T2 : 0.7s ± 0.1s

در برخی از خودروها مانند موهاوی و کارنیوال که کنترل سیستم های الکترونیکی بین جعبه فیوزهای داخل اتاق محفظه موتور و عقب تقسیم شده است و سیستم ارتباطی CAN نیز برای تجهیزات الکترونیکی خودرو مورد استفاده قرار گرفته است شماتیک سیستم برف پاک کن و شیشه شوی جلو به صورت زیر است:

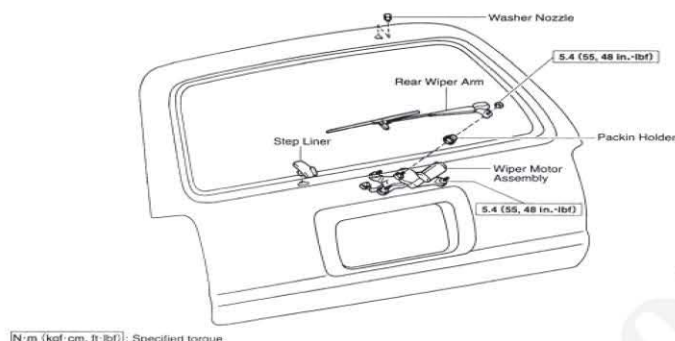


همان طور که در تصویر دیده می شود تمامی سیگنال های عملکرد سیستم برف پاک کن از سویچ چند منظوره به IPM ارسال می گردد. سپس IPM سیگنال ها را توسط سیستم ارتباطی CAN به FAM ارسال می کند. در این وضعیت FAM با کنترل رله های مرتبط برف پاک کن یا شیشه شوی را با سرعت مورد نظر فعال می کند. همچنین یک مدار پشتیبان برای زمانی که مدار CAN از کار افتاده باشد در این سیستم تعبیه شده است. در صورت بروز مشکل در سیستم CAN IPM به صورت مستقیم به رله ی برف پاک کن سیگنال عملکرد ارسال کرده و برف پاک کن می تواند با سرعت پایین عمل کند. پس در خودروهایی که دارای این سیستم هستند در صورت قطع بودن مدار CAN جهت ایمنی خودرو سیستم برف پاک کن فقط در سرعت پایین عمل می کند.

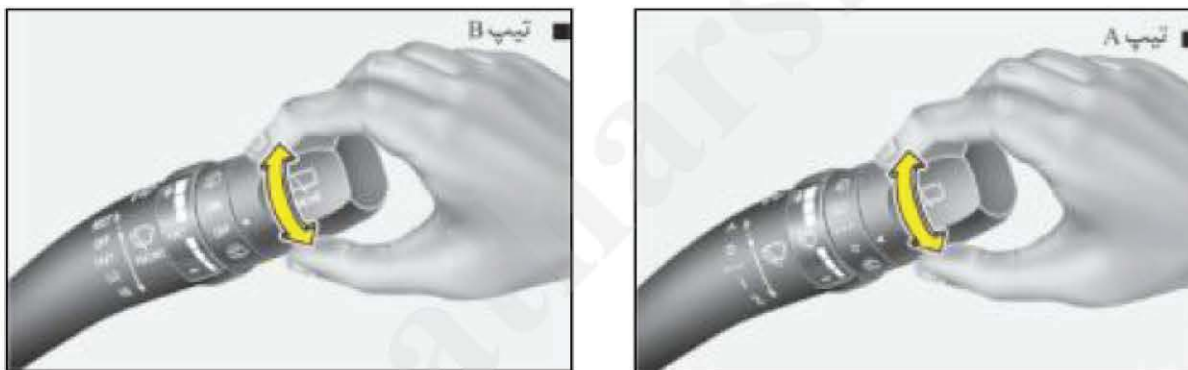
<https://www.instagram.com/atharbook/>

## برف پاک‌کن عقب

برف پاک‌کن عقب در خودروی موه‌اوی و کارتیوال که جعبه فیوزهای مسئولیت کنترل سیستم‌های الکترونیکی همان قسمت را دارند و دارای ارتباط CAN می‌باشند:

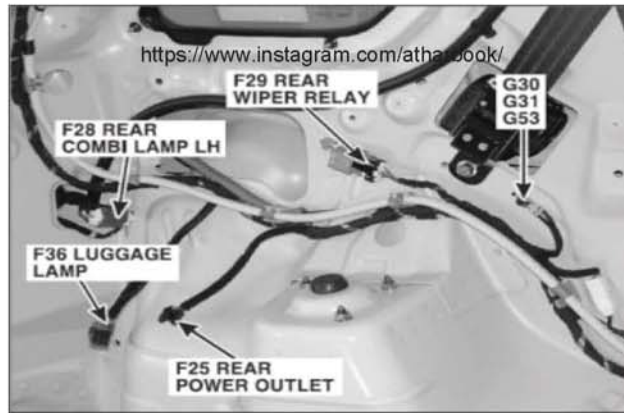


## نمونه‌ی عملکرد سویچ چند منظوره جهت فرمان دادن به برف پاک‌کن عقب

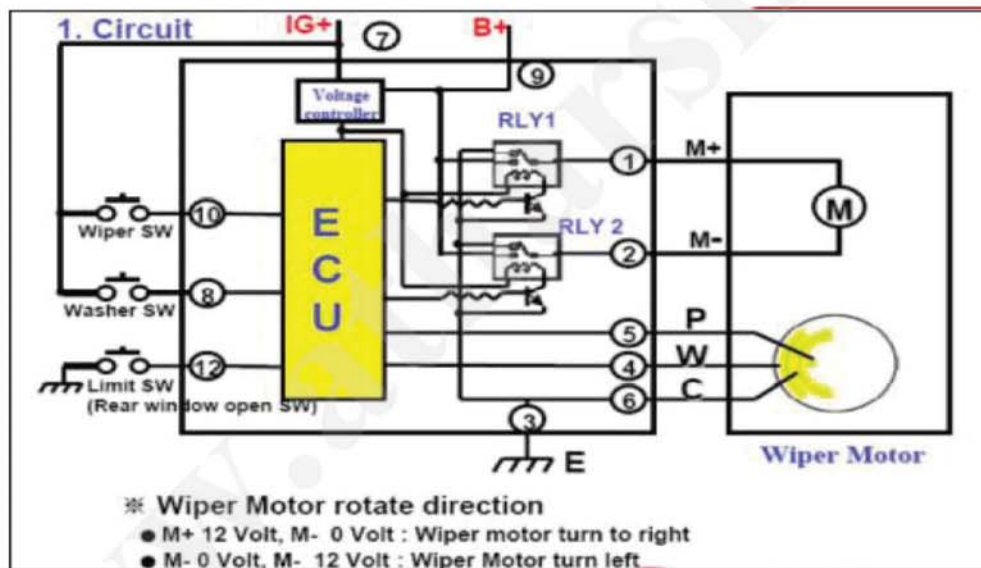


همانطور که مشاهده می‌شود کلید برف پاک‌کن و شیشه شوی عقب در انتهای دسته برف پاک‌کن قرار دارد و برای فعال نمودن برف پاک‌کن عقب باید این کلید را به جهت دلخواه برگردانید.

در خودروها اسپورتیج و کارنیز برف پاک‌کن عقب توسط رله برف پاک‌کن که در پشت صندلی عقب سمت چپ قرار گرفته است فعال می‌شود. عملکرد رله بنا به حالت سویچ چند منظوره (INT/ON) می‌تواند توسط BCM یا سویچ چند منظوره کنترل گردد.



اما در خودرو سورنتو BL عملکرد برف پاک کن عقب به نحوی متفاوت با سایر خودروها کنترل می گردد. بدین صورت که جهت کنترل برف پاک کن های عقب یک واحد کنترل الکترونیک که رله های کنترل جهت گردش موتور برف پاک کن را در درون خود دارد در عقب خودرو قرار گرفته است.



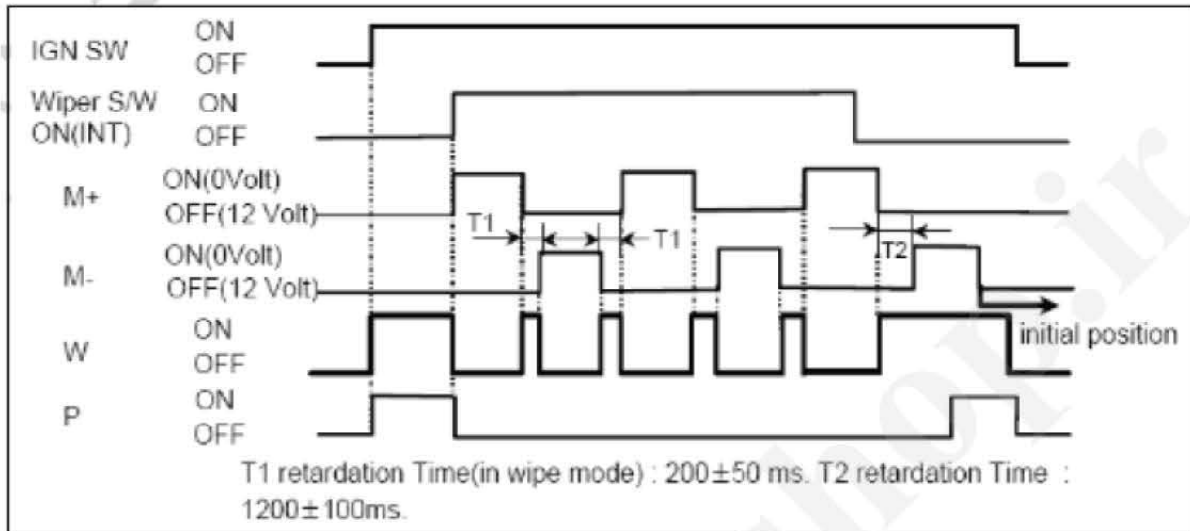
## شرح عملکرد موتور برف پاک کن عقب

دو رله در داخل واحد کنترل قرار گرفته اند که جهت چرخش موتور برف پاک کن را براساس سیگنال دریافتی از مدارات P, W, C تعیین می کنند.

- اگر سویچ برف پاک کن در حالت سویچ باز فعال گردد رله ۱ توسط واحد کنترل برف پاک کن عقب عمل کرده و موتور برف پاک کن به صورت ساعتگرد خواهد گرداند.
- زمانی که واحد کنترل از مدار W موتور سیگنالی دریافت کند رله ۲ فعال شده و موتور را در خلاف جهت گردش عقربه های ساعت خواهد گرداند. لازم به ذکر است که زاویه گردش موتور ۲۶۰ درجه می باشد.
- حتی در صورتی که سویچ برف پاک کن در حالت غیر فعال باشد شیشه می باشد غیر فعال گردد موتور



برف پاک کن تارسیدن به موقعیت P عمل خواهد کرد.  
<https://www.instagram.com/atharbook/>



نمایی از نوعی برف پاک کن عقب که با یک دنده خروسکی و محور لنگ حرکت رفت و برگشتی برف پاک کن را تامین می کند:



### سیستم برف پاک کن دو موتوره با حرکت تیغه ها به صورت مخالف یکدیگر

در خودرو کارنز جدید به منظور تمیز نمودن کامل تر سطح شیشه جلو نسبت به مدل های قبلی مجهز با به سیستم برف پاک کن دو موتوره شده است و دیگر از میله های رابط جهت حرکت تیغه ها استفاده نشده است و هر موتور مستقیماً به تیغه برف پاک کن وصل می باشد.

هر موتور دارای کنترل یونیت مختص خود می باشد و هر دو موتور به وسیله ارتباط سریال با یکدیگر در ارتباط می باشند و همچنین یکی از موتورها نیز به عنوان موتور اصلی از طریق شبکه LIN با کنترل یونیت BCM مرتبط می باشد.

همچنین زاویه عملکرد تیغه های برف پاک کن با توجه شرایط عملکرد (مثلاً خشک بودن سطح شیشه و یا وجود مانع روی شیشه) تغییر می کند.

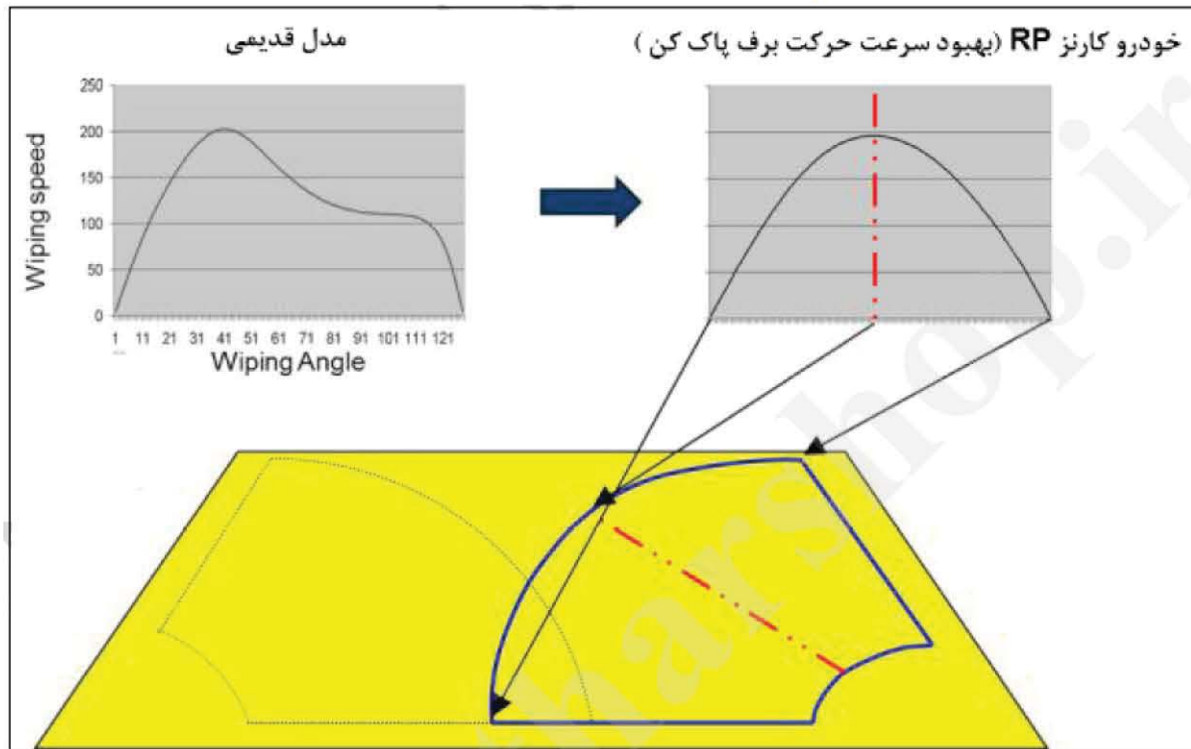
Division	مدل های قدیمی	موتورهای کنترل الکترونیکی
برف پاک کن تک موتوره	 <a href="https://www.instagram.com/atharbook/">https://www.instagram.com/atharbook/</a>	
برف پاک کن دو موتوره		

### بلوک دیاگرام ارتباطی برف پاک کن



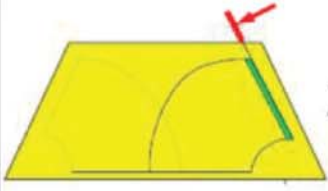
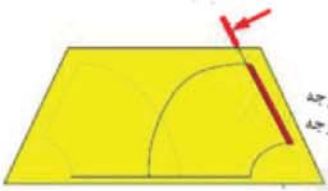
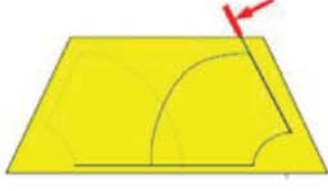
<https://www.instagram.com/atharbook> مزیت های برف پاک کن دو موتور

### بهبود کنترل سرعت حرکت برف پاک کن

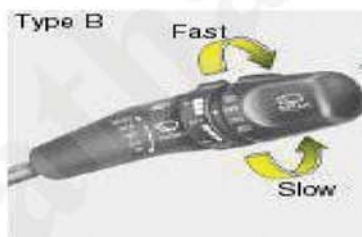


### کاهش حرکت تیغه های برف پاک کن و کاهش مصرف موتور

همان طور که در شکل زیر ملاحظه می فرمایید در مدل های قدیمی تر برف پاک کن برای حرکت یک بار تیغه بر روی شیشه موتور ۳۶۰ درجه و یا یک دور بچرخد ولی در برف کن جدید دو موتور کنترول الکترونیکی برای یکبار حرکت تیغه بر روی شیشه در دور کند ۹۱ درجه موتور باید بچرخد و در دور بالا ۸۹ درجه که این امر باعث کاهش مصرف انرژی توسط موتور برف پاک کن می شود.

	ور تند	ور کند
مدل قدیمی	 <p>زاویه سیستم: ۹۱ درجه زاویه موتور: ۳۶۰ درجه</p>	 <p>زاویه سیستم: ۹۱ درجه زاویه موتور: ۳۶۰ درجه</p>
برف پاک کن دو موتوره	 <p>زاویه سیستم: ۹۱ درجه زاویه موتور: دور کند: ۹۱ درجه دور تند: ۸۹ درجه</p>	

## نمونه‌ی عملکرد سوئیچ چندمنظوره جهت فرمان دادن به برف پاک‌کن عقب

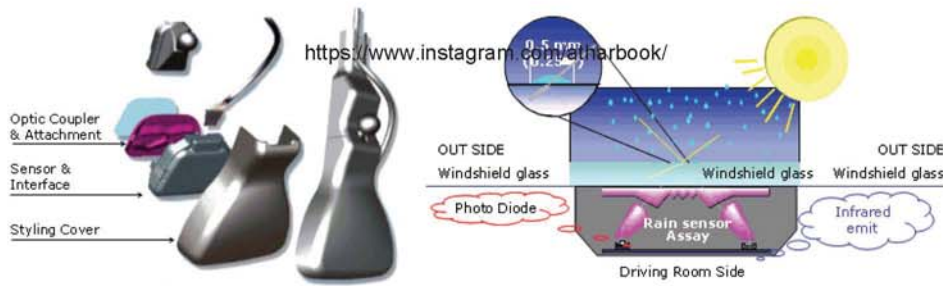


همانطور که مشاهده می‌شود کلید برف پاک‌کن و شیشه‌شوی عقب در انتهای دسته برف پاک‌کن قرار دارد و برای فعال نمودن برف پاک‌کن عقب، باید این کلید را به جهت دلخواه بگردانید.

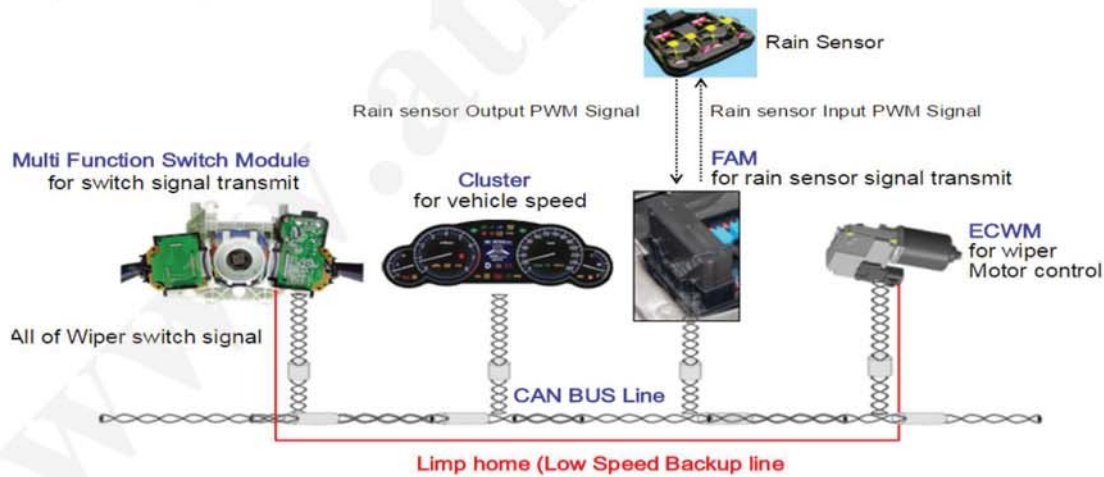
در خودروهای اسپورتیج و کارنز نیز برف پاک‌کن عقب توسط رله برف پاک‌کن که در پشت صندلی عقب، سمت چپ، قرار گرفته است فعال می‌شود. عملکرد رله بنا به حالت سوئیچ چندمنظوره (ON یا INT) می‌تواند توسط BCM با سوئیچ چندمنظوره کنترل گردد.

اما در خودروی سورنتو BL، عملکرد برف پاک‌کن عقب به نحوی متفاوت با سایر خودروها کنترل می‌گردد. بدین صورت که جهت کنترل برف پاک‌کن‌های عقب یک واحد کنترل الکترونیک که رله‌های کنترل جهت گردش موتور برف پاک‌کن را در درون خود دارد، در عقب خودرو قرار گرفته است.

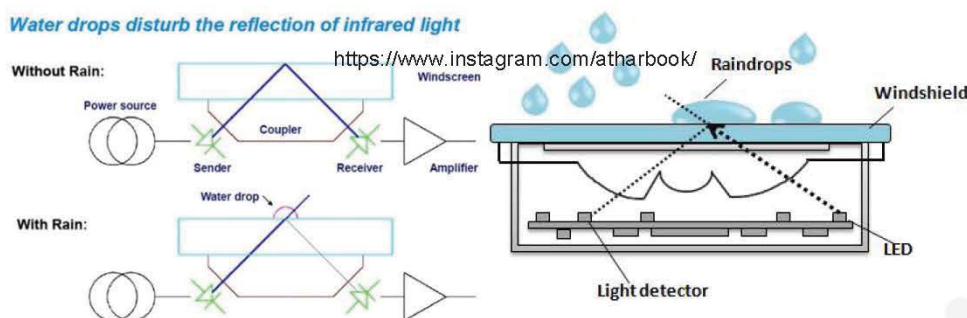




### Wiper & Washer Control Input and Output



عملکرد بدین صورت می باشد که به محض انتخاب حالت های Auto یا INT روی دسته برف پاک کن، سنسور باران با توجه به شدت بارش یا کثیفی شیشه، عملکرد برف پاک کن ها را کنترل می کند. سنسور باران که پشت آینه وسط و روی شیشه جلوی خودرو نصب شده است در داخل خود دارای تعدادی LED و سنسور نوری (فتودیود) می باشد. LED ها در زمان فعال بودن سنسور باران، از خود اشعه مادون قرمز ساطع می کنند.



اشعه موردنظر به شیشه جلوی خودرو برخورد کرده و مقداری از آن به سنسورهای نوری منعکس می‌گردد. حال در صورت بارش باران، قطرات باران که روی شیشه جلو می‌افتند، میزان انعکاس نور را تغییر می‌دهند. هرچه شدن بارش بیشتر شده و حجم بیشتری از قطرات روی شیشه را بپوشانند، میزان انعکاس نور به سنسورهای نوری کمتر خواهد شد. بر این اساس، ولتاژ خروجی سنسورهای نوری تغییر کرده و مناسب‌ترین وضعیت، متناسب با شدت بارش باران، جهت برف پاک‌کن انتخاب می‌گردد. لازم بذکر است که این سنسورها همچنین قابلیت تشخیص کثیف بودن شیشه بر اثر گرد و خاک یا نمکی بودن جاده را توسط تشخیص تغییر در میزان انعکاس نور دارند.

حالت‌های عملکردی سنسور باران:

#### ۱- حالت غیرفعال (OFF):

زمانی که سوئیچ خودرو باز بوده ولی سوئیچ دسته برف پاک‌کن در موقعیت OFF قرار داشته باشد، سنسور باران این وضعیت را، حالت غیرفعال در نظر گرفته و فرمانی برای برف پاک‌کن‌ها صادر نخواهد کرد.

#### ۲- حالت اتوماتیک (Automatic mode):

زمانی که سوئیچ خودرو باز بوده و دسته برف پاک‌کن در موقعیت Auto قرار بگیرد، سنسور در وضعیت اتوماتیک قرار گرفته و بر طبق شدت باران روی شیشه، سرعت عملکرد برف پاک‌کن را تنظیم می‌نماید.

#### ۳- حالت عملکرد اتوماتیک متناوب (Automatic INT):

در تمام حالت‌های عملکرد متناوب برف پاک‌کن، که بنا به شدت باران انتخاب می‌شود، موتور برف پاک‌کن با سرعت پائین عمل خواهد کرد.

#### ۴- حالت اتوماتیک سرعت کند (Automatic Low):

این حالت زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که شدت باران روی شیشه‌ی جلو، بیش از حالت Automatic INT باشد. در این وضعیت به دلیل وجود مداوم قطرات آب روی شیشه جلو، برف پاک‌کن به صورت مداوم، اما با سرعت پائین، عمل خواهد کرد.

#### ۵- حالت عملکرد اتوماتیک سرعت تند (Automatic High):

این وضعیت زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که شدت باران روی شیشه جلو، بیش از حالت Automatic Low باشد. در این مرحله، به علت شدت بیشتر بارش باران، برف پاک‌کن با سرعت بالا عمل خواهد کرد.

## ۶- حالت عملکرد شیشه‌شوی (Wash mode):

<https://www.instagram.com/atharbook/>

سنسور باران بر وضعیت دسته برف پاک‌کن، جهت تشخیص عملکرد حالت شستشوی شیشه، نظارت می‌کند. سنسور باران در صورت فعال شدن سوئیچ شیشه‌شور، برف پاک‌کن را با سرعت پائین در طی ۲,۵ تا ۳,۸ ثانیه فعال خواهد کرد. نحوه‌ی کنترل برف پاک‌کن توسط سنسور باران معمولاً به دو گونه می‌باشد. در نوع اول، عملکرد برف پاک‌کن توسط BCM یا ETACS کنترل می‌شود. جریان مورد نیاز سنسور باران توسط BCM تأمین شده و ولتاژ خروجی سنسور باران به BCM. تعیین‌کننده‌ی نحوه‌ی عملکرد برف پاک‌کن خواهد بود. اما در نوع دوم با انتخاب وضعیت AUTO یا INT روی دسته برف پاک‌کن، فوراً سنسور باران فعال شده و متناسب با شدت باران، رله‌های دور کند یا تند برف پاک‌کن را فعال خواهد نمود.



HYUNDAI



## روش عیب‌یابی سنسور باران

یکی از روش‌های عیب‌یابی سنسور باران استفاده از ولوم سرعت دسته برف پاک‌کن است بدین منظور:

- سوئیچ را باز کنید.
- ولوم عملکرد متناسب برف پاک‌کن را در حالت FAST قرار دهید.
- دسته برف پاک‌کن را در حالت AUTO یا INT قرار دهید.
- ولوم برف پاک‌کن را یک مرحله به عقب برگردانید (۴<sup>TH</sup>→۵<sup>TH</sup>).
- اگر در این وضعیت برف پاک‌کن عمل کرد بررسی کنید که آیا سنسور باران در محل نشست خود به خوبی نصب شده است یا اینکه در محدوده‌ی سنسور باران، شیشه جلوی خودرو آسیب دیده است یا خیر؟
- در صورتی که برف پاک‌کن عمل نکرد، ولوم سرعت برف پاک‌کن را یک مرحله دیگر به عقب برگردانید (۴<sup>TH</sup>→۳<sup>TH</sup>).
- در صورتی که برف پاک‌کن در این وضعیت عمل کرد، سنسور دارای یک خطا و عیب الکتریکی بوده و باید تعویض گردد.
- در مرحله بعد عیب‌یابی، ولوم سرعت برف پاک‌کن را یک مرحله دیگر به عقب برگردانید (۳<sup>TH</sup>→۲<sup>TH</sup>).
- در صورتی که برف پاک‌کن در این وضعیت عمل کرد، قطعی یا اتصال در سیم‌کشی را بررسی نمایید.

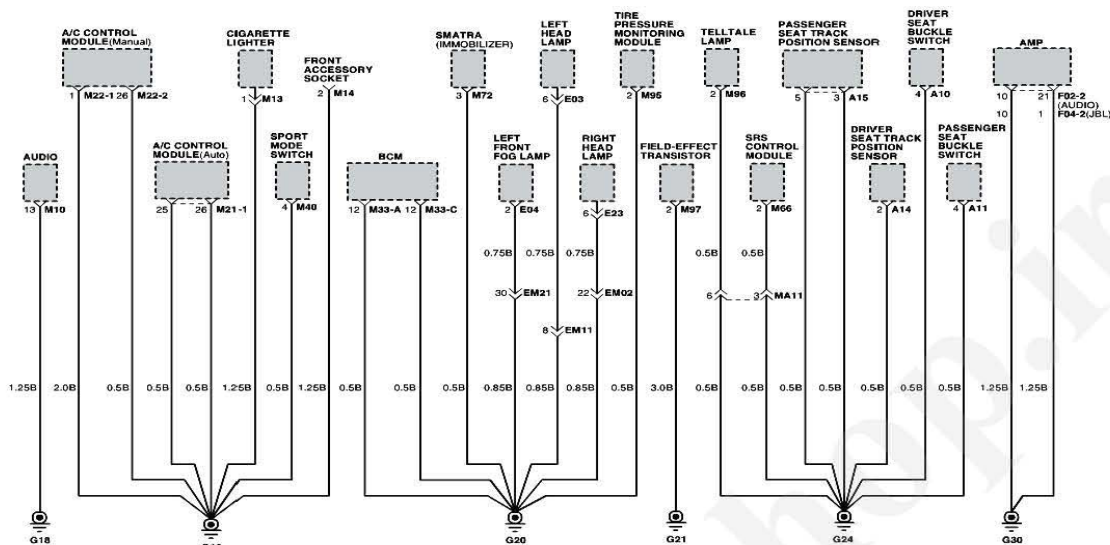
## گرمکن‌ها

گرمکن‌ها در خودروها به چند دسته تقسیم می‌گردند:

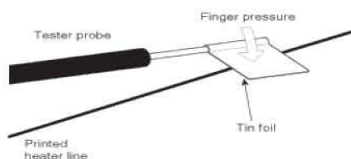
- گرمک‌های شیشه و آینه
- گرمکن‌های صندلی



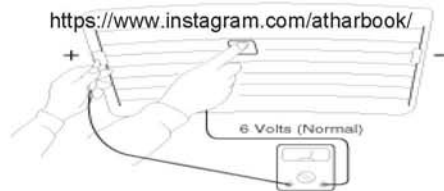
## گرمکن‌های شیشه و آینه:

<https://www.instagram.com/atharbook/>

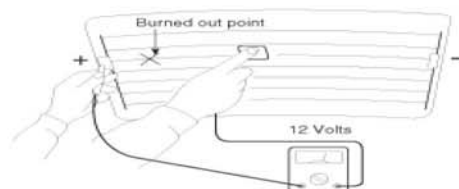
تصویر فوق سیستم گرمکن شیشه و آینه‌های بغل را نمایش می‌دهد گرمکن مورد نظر فعال است. این در حالی است که زمان عملکرد گرمکن‌ها فقط ۳۰ دقیقه می‌باشد که این زمان توسط BCM تشخیص داده خواهد شد. گرمکن شیشه جلو که محدوده زیر تیغه‌های برف پاک‌کن در محل نشست آنها را گرم می‌کند جهت یخ‌زدایی و جلوگیری از آسیب دیدگی تیغه‌های برف پاک‌کن در زمان یخ‌زدگی به کار می‌رود. در فصل زمستان و مناطق سردسیر که امکان یخ‌زدگی برف پاک‌کن بالا می‌رود، در صورتی که در همان وضعیت برف پاک‌کن شروع به فعالیت کند حتماً آسیب خواهد دید، لذا وجود سیستمی این چنین می‌تواند باعث یخ‌زدگی و جلوگیری از آسیب دیدگی تیغه‌های برف پاک‌کن گردد. گرمکن شیشه عقب نیز جهت گرم کردن و بخارزدایی شیشه عقب مورد استفاده قرار می‌گیرد. جهت تست این گرمکن‌ها می‌توان به روش زیر عمل کرد: جهت تست و برای جلوگیری از آسیب دیدن گرمکن، مقداری فویل را دور پراب تستر پیچیده و با اعمال فشار با یک انشگت بر روی فویل، می‌توانید گرمکن عقب را تست کنید.



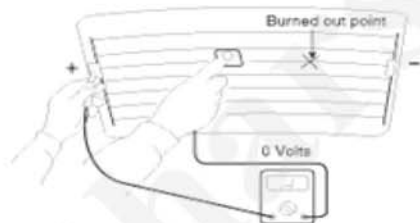
۱- کلید گرمکن شیشه عقب را فشار داده و توسط یک دستگاه مولتی‌متر ولتاژ هر یک از خطوط گرمکن را از خط میانی شیشه اندازه‌گیری نمایید. اگر ولتاژ در حدود ۶ ولت نمایش داده شد نشانه‌ی سالم بودن گرمکن می‌باشد.



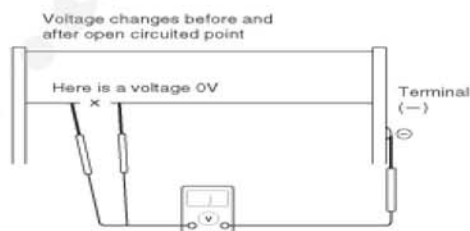
اگر خطوط گرمکن، در حد فاصل خط میانی شیشه و ترمینال مثبت سوخته باشد، مولتی متر مقدار ۱۲ ولت را نمایش می دهد.



اگر خطوط گرمکن در حد فاصل خط میانی شیشه و ترمینال منفی سوخته باشد، مولتی متر مقدار صفر ولت را نمایش می دهد.



برای پیدا کردن محل دقیق قطعی یا سوختگی خطوط گرمکن، به آرامی پراب تستر را در جهتی که طبق توضیح بالا، احتمال سوختگی می رود حرکت دهید، محلی که ولتاژ تغییر می کند (به صفر یا ۱۲ ولت می رسد) محل قطعی مدار است.



<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۲۱۰۳۲۰۰۰۹۳۰ انتشارات اطهر

# فصل هفتم

## گرمکن و تهویه صندلی



<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۲۱۰۳۲۰۰۰۹۳۰ انتشارات اطهر



گرمکن‌های صندلی در خودروهای کیا و هیوندا از سیم‌هایی کربنی درست شده است زمانی که راننده گرمکن صندلی را روشن می‌کند، کنترل یونیت سیم‌های کربنی را تا حداکثر ۳۰ دقیقه گرم می‌کند. در این سیستم، حداکثر دمای نشیمنگاه صندلی  $42 \pm 2$  درجه سانتیگراد و حداکثر دمای پشتی صندلی  $52 \pm 2$  درجه بوده زمان مورد نیاز جهت رسیدن به این دما حدود ۲۵ دقیقه است.



جهت کنترل درجه حرارت گرمکن از یک سنسور NTC استفاده شده است که کنترل یونیت گرمکن، دمای صندلی را با توجه به اطلاعات دریافتی از سنسور تنظیم می‌نماید.

نحوه کنترل گرمکن صندلی، در خودروهای مختلف، ممکن است متفاوت باشد که در تصاویر زیر، به نحوه‌ی عملکرد هر یک اشاره خواهد شد:

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

در خودروهای سراتو جدید، اپتیما، سورنتو جدید، سانتافه توسان جدید آژرا سوناتا جدید صندلی‌های جلو دارای گرمکن صندلی تک مرحله‌ای هستند. بدین صورت که با فشردن دکمه‌ی گرمکن، صندلی‌ها تا دمای مجاز گرم شده و پس از آن به صورت اتوماتیک تا پایین آمدن دما خاموش خواهد شد.



در برخی دیگر از انواع خودروهای کیا و هیوندا، گرمکن‌ها به صورت دو مرحله‌ای عمل می‌کنند.

- در خودروی موهاوی سنتنیال جنسیس سدان همانطور که در تصویر زیر دیده می‌شود کلید گرمکن‌های صندلی‌های جلو دارای دو حالت HI و LO می‌باشد.

موقعیت	چپ (LO)	مرکز	راست (HI)
دما	کم	خاموش	زیاد

در صورتی که دکمه به وضعیت چپ تغییر داده شود میزان گرمایش صندلی کم خواهد بود اما در صورتی که وضعیت دکمه به راست تغییر کند میزان گرمایش صندلی بیش از حالت قبل خواهد بود. فرارگیری دکمه در موقعیت میانی وضعیت خاموش بودن گرمکن خواهد بود.

در خودروی اپیروس کنترل گرمکن صندلی به صورت درجه ایست. بدین صورت که برای گرمکن صندلی درجه بندی ۱ تا ۵ موجود می باشد. درجه ۵ گرمترین دما را تأمین خواهد نمود و در صورتی که درجه روی صفر قرار گیرد به منزله خاموش بودن گرمکن خواهد بود. گرمکن های صندلی های عقب نیز، که روی زیر دستی راننده قرار گرفته اند، دارای درجه ۱ تا ۵ می باشد.



### سنسور NTC و ترموستات کم کن صندلی



سنسور NTC یک نیمه هادی است که جهت تشخیص دما به کار می رود. با افزایش دما مقاومت تغییر یافته و کاهش می یابد. سنسور در کنار صندلی نصب شده و دمای صندلی را می سنجد.

نکته:

- مقاومت NTC در خودروهای گوناگون ممکن است متفاوت باشد ولی معمولاً در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد مقاومت آن حدود ۱,۲۴ کیلو اهم می باشد.

- در صورت افزایش دمای صندلی، ترموستات به صورت خودکار عملکرد آن را متوقف خواهد کرد.

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر



<https://www.instagram.com/atharbook/>

## تهویه صندلی

در روزهای تابستانی یا مناطق گرمسیر نکته‌ای که باعث ایجاد حس نامطلوبی برای راننده می‌گردد و رطوبت و گرمای ایجاد شده در نقاط تماس بدن با صندلی است. سیستم تهویه هوای صندلی، با ایجاد گردش هوا در نقاط مختلف صندلی، از این امر جلوگیری کرده و طبیعتاً حس بهتری در حین رانندگی برای راننده یا سرنشین جلو (در صورت مجهز بودن) ایجاد می‌کند.

اصول کارکرد تهویه صندلی در خودروهای مختلف، تفاوت‌های اندکی با هم دارد که در زیر به آنها اشاره می‌شود:

- خودروی اپیروس:

در خودروی اپیروس هر دو صندلی راننده و سرنشین جلو دارای سیستم تهویه صندلی هستند. بدین منظور جهت هر صندلی دو دمنده مورد استفاده قرار گرفته که یکی از آنها در نشیمنگاه و دیگری در پشت پشتی صندلی قرار گرفته است.



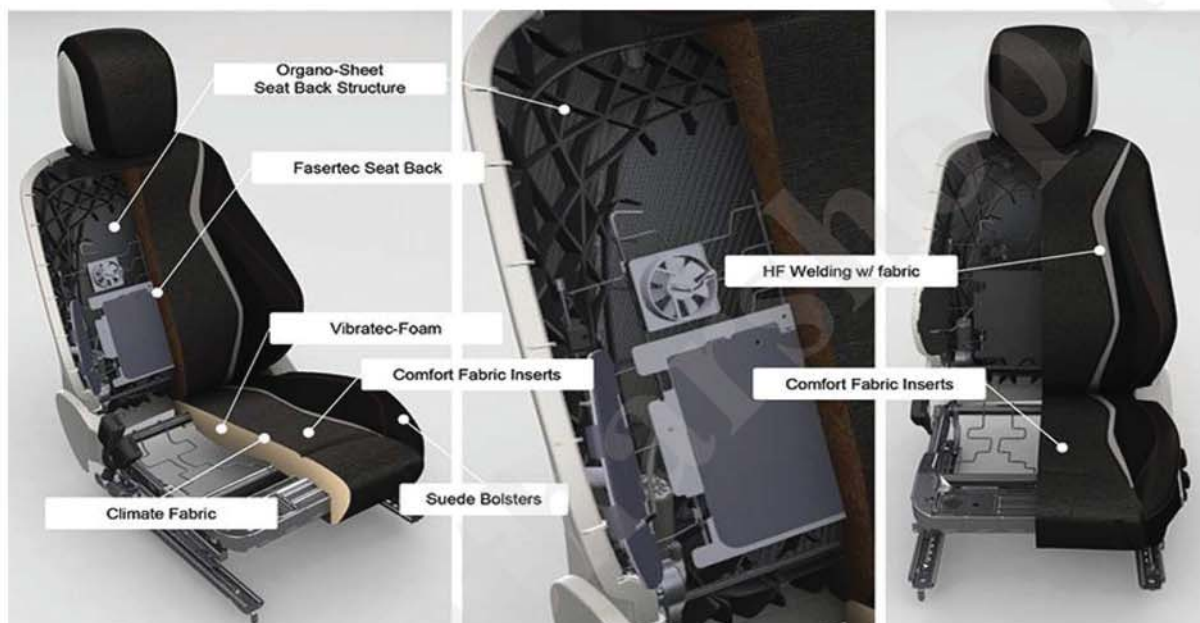
موتور دمنده در این نوع دارای ۳ وضعیت عملکرد است تا و همانطور که جهت گردش هوا به سمت خود دمنده می‌باشد. جهت عیب‌یابی سوئیچ مرحله‌ای فرمان این سیستم، با سنجش مقاومت ترمینال ۴ و ۶ کانکتور این سوئیچ و پیروی از جدول زیر می‌توانید به سالم یا معیوب بودن سوئیچ پی ببرید.

Position	Switch angle	(Resistance (K $\Omega$ )
3	0	1.62
2	22	3.72
1	44	6.39
0	66	9.95
1	88	14.95
2	110	22.63
3	132	35.33
4	154	۶۰,۲۳
5	175	105.53

دقت کنید که در جدول فوق سه ردیف اول مربوط به حالت‌های عملکرد تهویه بوده و ردیف‌های ۵ تا ۹ مربوط به گرمکن می‌باشد.  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

• اسپورتیج توسان سانتافه جدید

در خودروی های جدید در صندلی راننده سیستم تهویه صندلی به کار گرفته شده است. در این نوع فقط از یک دمنده در زیر صندلی راننده استفاده شده و هوای مورد نیاز جهت تهویه فضای پشتی صندلی و بدن راننده از طریق مجرای تعبیه شده تأمین خواهد شد.



همانگونه که کلید را به سمت بالا فشار دهید گرمکن صندلی فعال خواهد شد و برای فعال کردن تهویه باید کلید را به سمت پایین فشار دهید. با این کار وضعیت سیستم تهویه صندلی به صورت زیر تغییر خواهد کرده و چراغ‌های نمایشگر به رنگ آبی روشن خواهد شد.

(M) LOW → (M M) OFF → HIGH

دقت داشته باشید که برخلاف خودروی اپیروس، جهت گردش هوا در خودروی اسپورتیج جدید از سمت دمنده به سمت بدن راننده خواهد بود که در این صورت عملکرد سیستم بهتر بوده و راننده نیز احساس بهتری خواهد داشت. در زیر تصاویری از جهت گردش هوا و لوله هادی جریان هوا می‌بینید.

نمونه کنترل سرعت موتور دمنده <https://www.instagram.com/atharbook/>



کانکتور دمنده دارای ۵ پین می‌باشد که فقط ۳ پین مورد استفاده قرار گرفته است. دو سیم جهت تأمین برق مثبت و منفی و دیگری جهت کنترل سرعت موتور دمنده به کار گرفته شده است.

شماره پین	رنگ	مورد استفاده	ولتاژ عملکرد	صدای عملکرد موتور
۱	-	بدون استفاده		46db~43
۲	قرمز	برق اصلی ۱۲ ولت	۱۲ ولت در حالت سوئیچ باز	
۳	سفید	سرعت دمنده	در حالت سوئیچ باز و دور تند: ۹ ولت در حالت سوئیچ باز و دور کند: ۶,۵ ولت	
۴	سیاه	بدنه		
۵	-	بدون استفاده		

همانطور که در جدول داده شده دیده می‌شود مداری که جهت کنترل سرعت دمنده مورد استفاده قرار گرفته است در حالت دور تند ۹ ولت و در حالت دور کند ۶,۵ ولت را تأمین می‌کند.

در تصویر زیر جهت درک بهتر عملکرد اجزای سیستم با واحد کنترل، شماتیک از این سیستم که البته سیستم گرمکن صندلی نیز در داخل آن قرار گرفته است نمایش داده می‌شود.

<https://www.instagram.com/atharbook/>

# فصل هشتم صندلی برقی



<https://www.instagram.com/atharbook/>

www.atharshop.ir



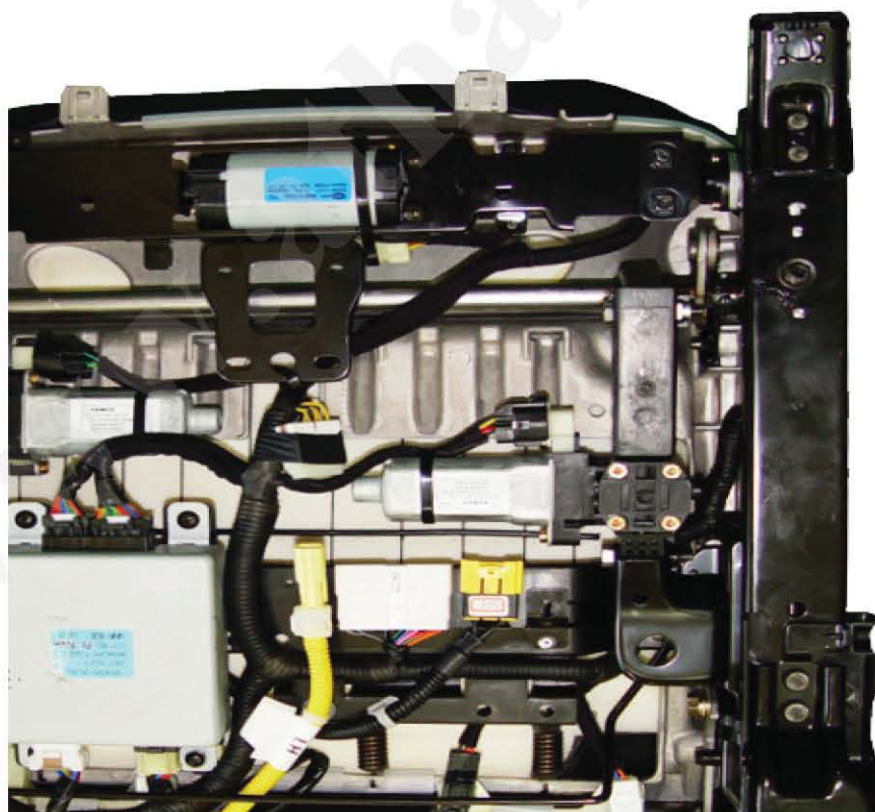
صندلی‌های برقی که امروزه به طور وسیعی در خودروها مورد استفاده قرار می‌گیرند بسیار مورد توجه رانندگان قرار گرفته و به طرق مختلفی صندلی راننده یا سرنشینان را می‌توانند کنترل و تنظیم نمایند.

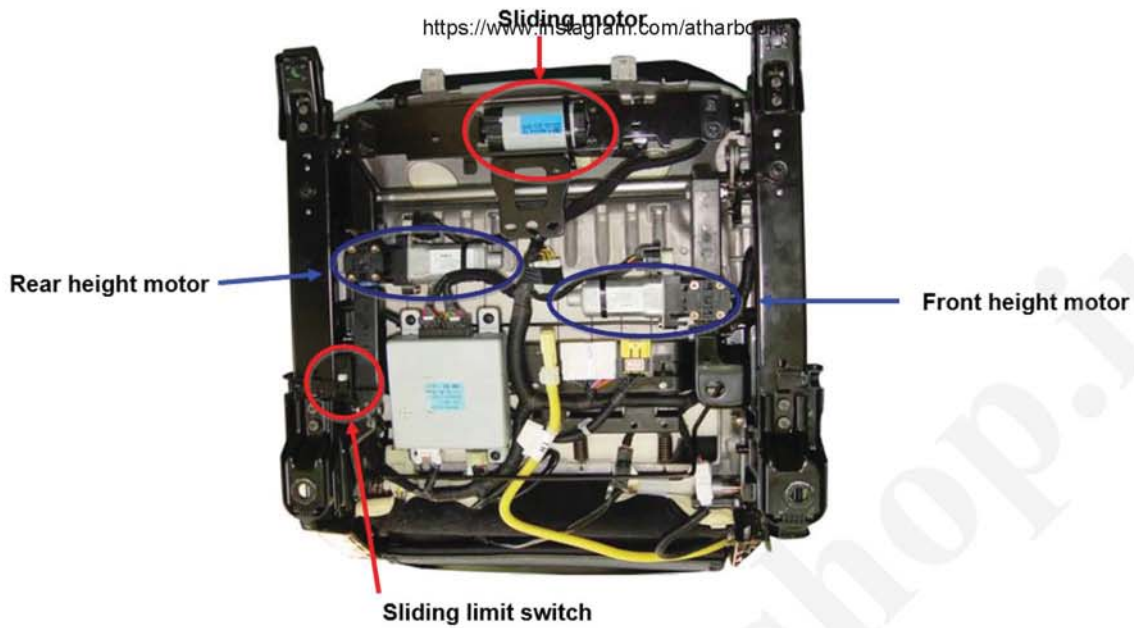
اجزای الکتریکی صندلی خودرو


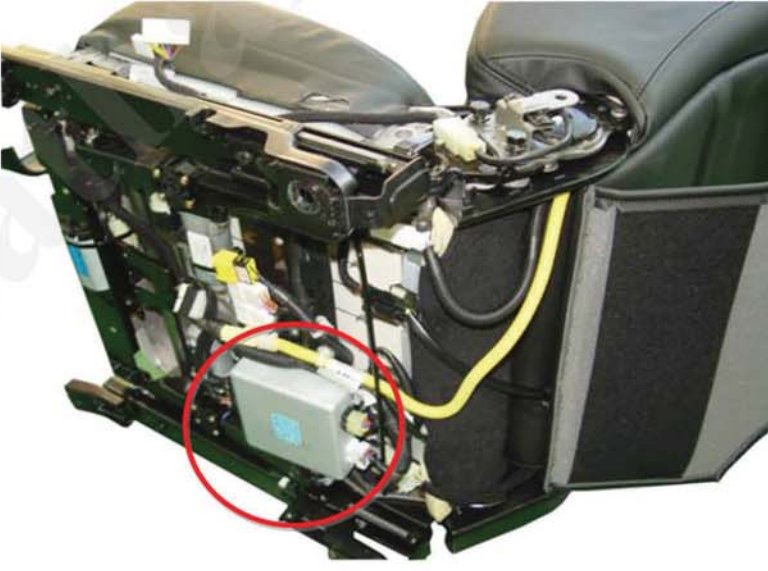


<https://www.instagram.com/atharbook/>

## اجزای صندلی الکتریکی فودرو





Power Seat ECM	Location
 <p>Buzzer</p>	

سیستم‌ها تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند مگر اینکه در خودروی موهای مکانیزم تنظیم گودی کمر وجود ندارد. خودروهای اپیروس، اپتیما و کارنز نیز دارای صندلی برقی هستند ولی هیچ یک مکانیزم تنظیم گودی کمر را ندارند. جهت تست موتورها، در حالی که برق منفی و مثبت باتری را مستقیماً به موتور متصل کرده‌اید عملکرد موتور را بررسی نمایید. اتصال ترمینال‌ها را جابجا کرده و گردش موتور در جهت عکس را بررسی نمایید.

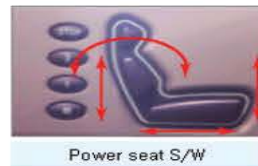
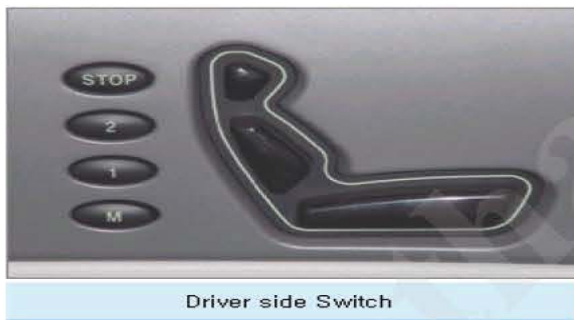
در صورت غیرعادی بودن عملکرد هر یک از موتورها آن را تعویض نمایید. **اطهر**

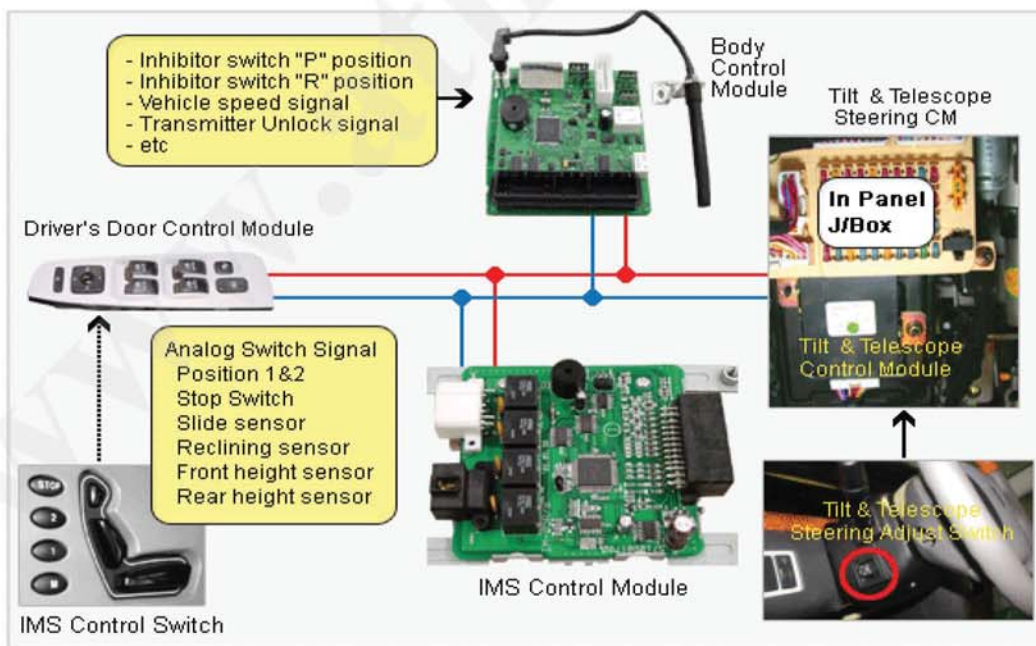
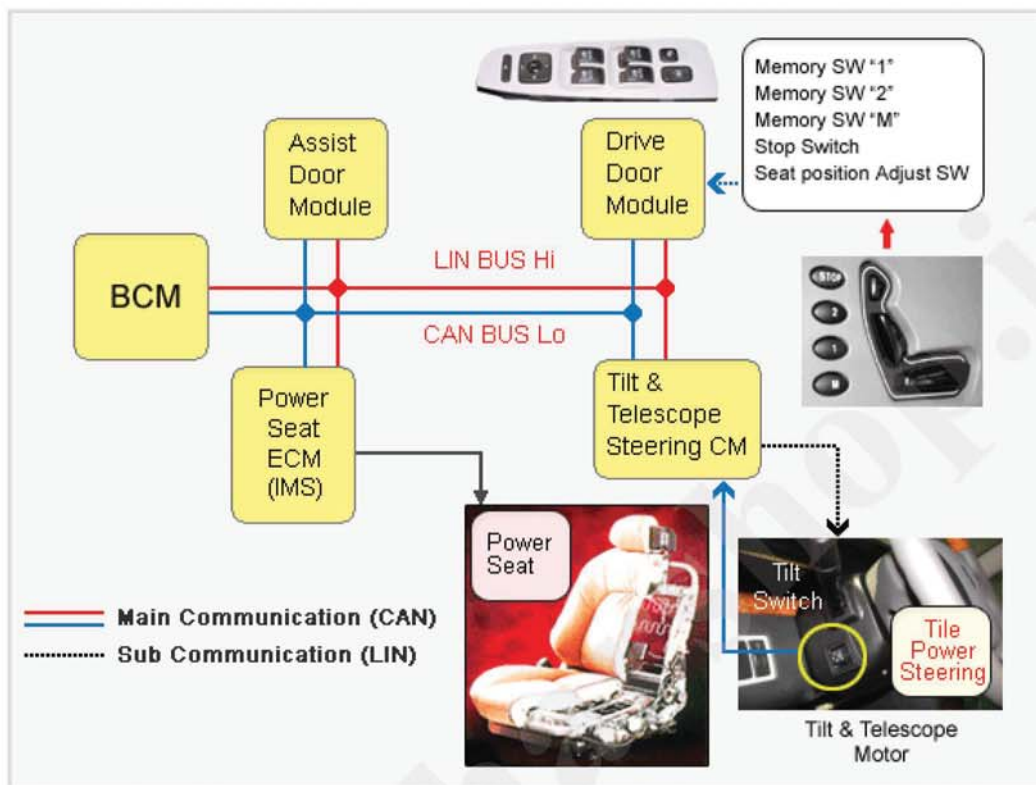




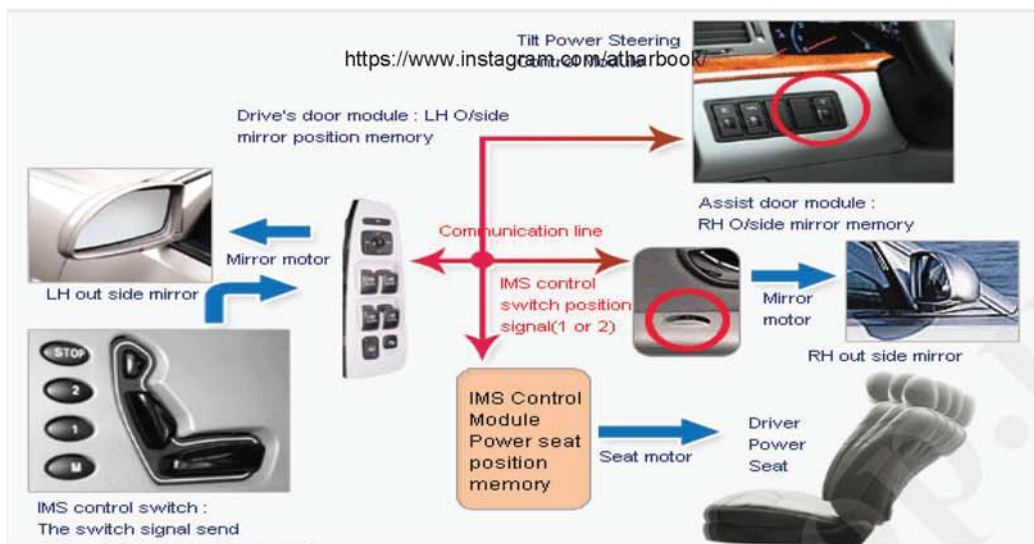
### :(IMS) INTEGRATED MEMORY SYSTEM

سیستم IMS با حافظه تجهیزات جانبی که در خودروهای موهایی و ایپروس مورد استفاده قرار گرفته است این قابلیت را دارد که وضعیت تنظیم شده صندلی، فرمان و آینه‌های بغل را جهت دو راننده ذخیره کرده و در زمان دلخواه راننده، تنظیم نماید.





واحدهای کنترل درب سمت راننده و سرنشین، IMS و BCM و واحد کنترل تلسکوپی فرمان با هم ارتباط CAN بدنه داشته و اطلاعات مورد نیاز را در این مسیر به اشتراک می‌گذارند.



محل ثبت وضعیت هر یک از اجزای سیستم طبق جدول زیر می‌باشد. زمانی که راننده هر یک از وضعیت‌های ثبت شده‌ی دلخواه را انتخاب نماید دستور عملکرد ارسال شده از سوئیچ فرمان IMS به واحد کنترل درب سمت راننده ارسال شده و از آنجا توسط مدار ارتباطی CAN به واحد کنترل IMS ارسال می‌گردد. دستور عملکرد تمامی واحدها توسط IMS در مدار CAN ارسال شده و هر یک بنا به وضعیتی که در حافظه خود ثبت کرده‌اند (طبق جدول زیر) مورد مرتبط را فعال خواهند کرد.

Memory item	Memory position	REMARKS
Driver side seat	IMSCM	
Tilt power steering	Tilt power steering control module	
LH outside mirror	Driver's door module	DDM
RH outside mirror	Assist door module	ADM

طبیعتاً هر راننده زمانی که در خودروی خود وارد می‌شود تنظیماتی روی صندلی، تلسکوپی فرمان و آینه‌ها انجام می‌دهد. جهت جلوگیری از تکرار این تنظیمات مخصوصاً زمانی که شخص دیگری نیز از همان خودرو استفاده می‌کند سیستم IMS کاربرد فراوانی دارد. بدین منظور راننده، پس از ورود به خودرو و انجام تنظیمات گفته شده باید آن تنظیمات را در حافظه ذخیره نماید. روش کار بدین صورت می‌باشد:

- سوئیچ را باز کنید و اهرم دنده را در وضعیت P قرار دهید.
  - دکمه SET (در خودروی موهاوی) یا M وضعیت (در خودروی اپیروس) را بفشارید.
  - دکمه ۱ یا ۲ را حداکثر ۵ ثانیه پس از مرحله اول بفشارید.
- نکته: در صورتی که هر یک از حالات زیر ایجاد گردد ثبت وضعیت جاری در حافظه غیرممکن خواهد بود:
- در صورتی که ۵ ثانیه پس از زدن دکمه‌ی M یا SET دکمه‌ی ۱ یا ۲ فشرده شود.
  - زمانی که در حین ثبت در حافظه، فرمان دستی صندلی فعال باشد.
  - در صورتی که سوئیچ بسته شود.
  - در صورتی که سرعت خودرو از ۳ کیومتر بر ساعت تجاوز کند.
  - زمانی که دنده در وضعیت P نباشد.
  - اطلاعات ثبت شده در صورت برداشتن کلید یا کابل از خودرو یا بستن درها یا کاپوت خودرو پاک خواهد شد.

<https://www.instagram.com/atharbook/>

## فصل نهم

# سیستم آینه بغل خودرو

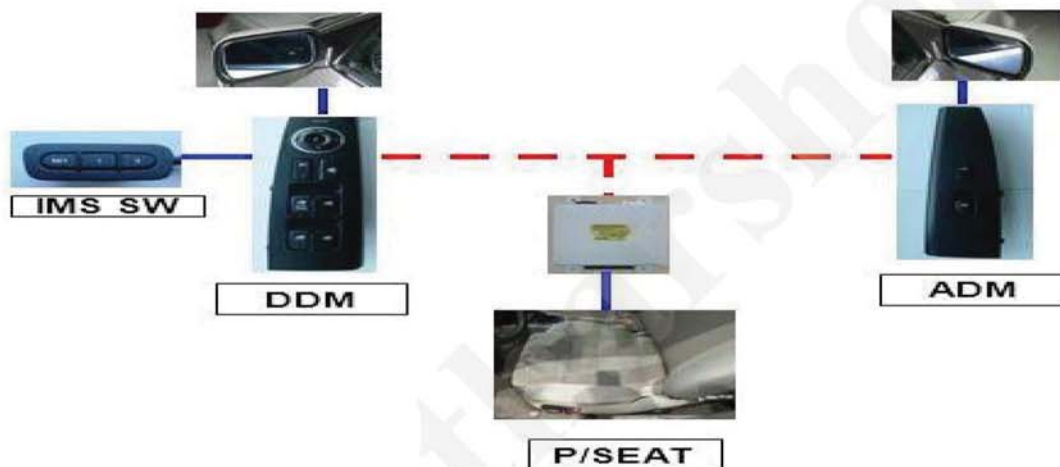


<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

در خودروهای موه‌اوی و اپیروس سیستمی طراحی شده است که در هنگام قرارگیری اهرم دنده در وضعیت جهت پارک خودرو، آینه‌های بغل ۵ درجه به سمت پائین متمایل خواهد شد تا راننده دید بهتری برای این امر داشته باشد. البته بنا به وضعیت کلید انتخاب آینه‌ها، این عملکرد می‌تواند متفاوت باشد.



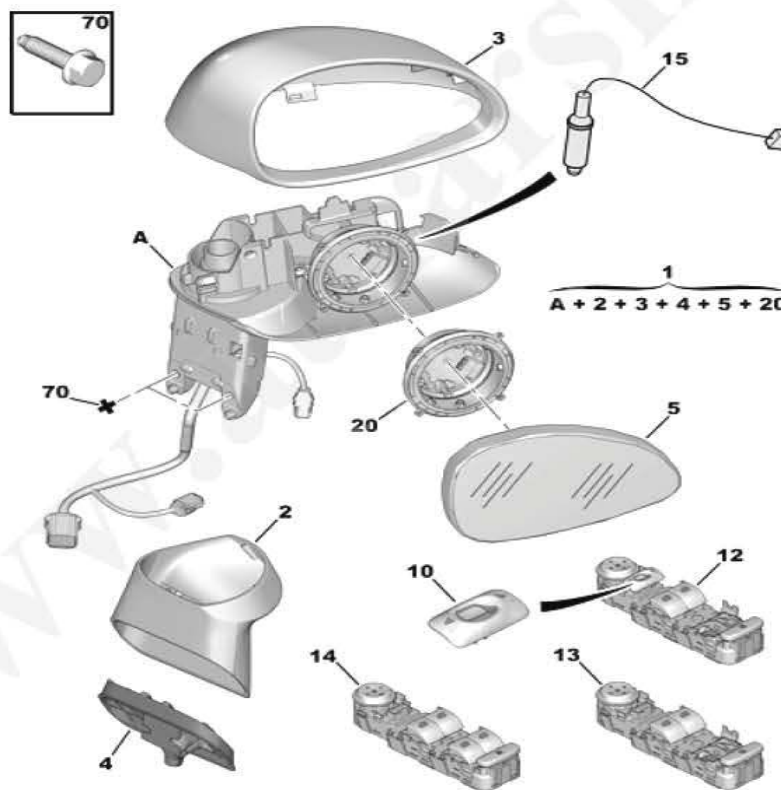
- زمانی که کلید در وضعیت وسط قرار گرفته باشد، در صورتی که اهرم دنده در وضعیت R قرار گیرد آینه‌ها هیچ حرکتی به سمت پائین نخواهند داشت. این حالت برای زمانی در نظر گرفته شده که راننده قصد حرکت به سمت عقب را دارد و نمی‌خواهد خودرو را پارک کند.
- زمانی که کلید در سمت چپ قرار گرفته باشد در این وضعیت در صورتی که اهرم دنده در R قرار گیرد هر دو آینه ۵ درجه به سمت پایین منحرف خواهد شد.
- زمانی که کلید در سمت راست قرار گیرد. در این وضعیت که اهرم دنده در R قرار گیرد، در خودروی اپیروس فقط آینه راست به پایین منحرف شده ولی در خودروی موه‌اوی هر دو آینه به پایین منحرف خواهند شد.

## آینه‌های برقی

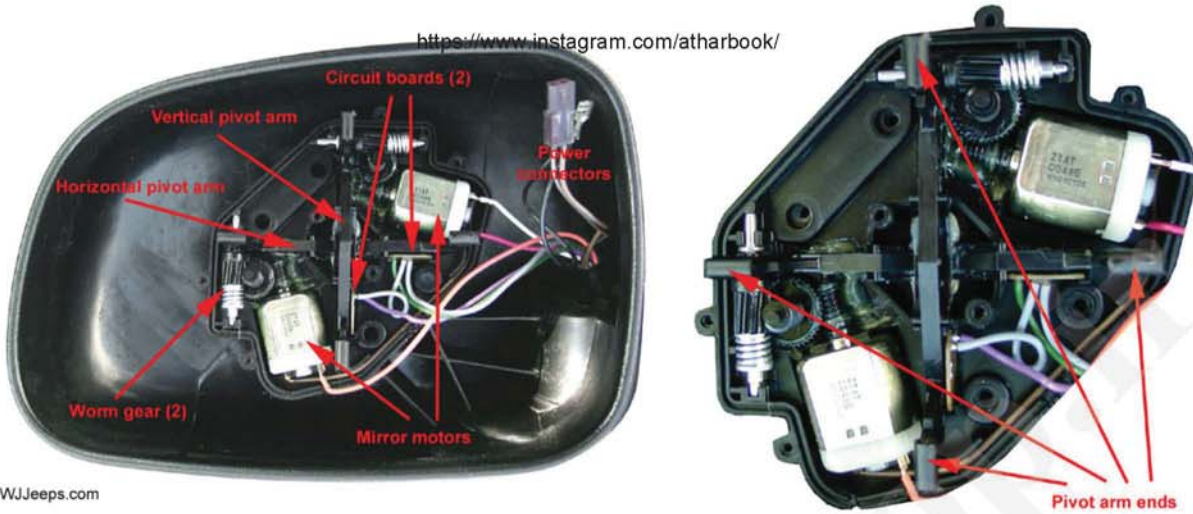
آینه‌های برقی به راننده این امکان را می‌دهد که یا به فرمان الکتریکی بتواند آینه‌های بغل خودرو را در چند جهت تنظیم نموده و از آن استفاده نماید.



معمولاً این آینه‌ها دارای ۲ موتور DC هستند که یکی از آنها برای حدکث آینه به چپ و راست و دیگری جهت حرکت آینه به بالا و پایین مورد استفاده قرار می‌گیرد. در خودروهایی مانند اپروس و موهایو نیز که به سیستم IMS مجهز میباشند سنسورهایی جهت تشخیص موقعیت موتورها در نظر گرفته شده است.



<https://www.instagram.com/atharbook/>



WJJeeps.com

در تصویر فوق نمونه‌های از موتورهای آینه‌های برقی خودروی اپیروس نشان داده شده است. عملکرد این مجموعه بدین صورت است که با عملکرد موتور، دنده روی محور موتور گردش کرده و باعث گردش دنده واسط می‌گردد. عضو واسط دیگری روی دنده قرار گرفته و که به حرکت گردشی دنده، حرکت خطی انجام می‌دهد. (در صورتی که یک سر آن ثابت باشد و تحت پیچش قرار نگیرد). این عضو واسط که دارای حرکت خطی است، به صفحه‌های که پشت آینه متصل شده است وصل شده و باعث حرکت آن می‌شود. لازم بذکر است که یکی از این موتورها جهت کنترل حرکت به چپ و راست آینه و دیگری جهت کنترل حرکت بالا و یافتن آینه مورد استفاده قرار می‌گیرد.



<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۲۱۰۳۲۰۰۰۹۳۰ انتشارات اطهر

<https://www.instagram.com/atharbook/>

# فصل دهم تشیسه بالابر برقی

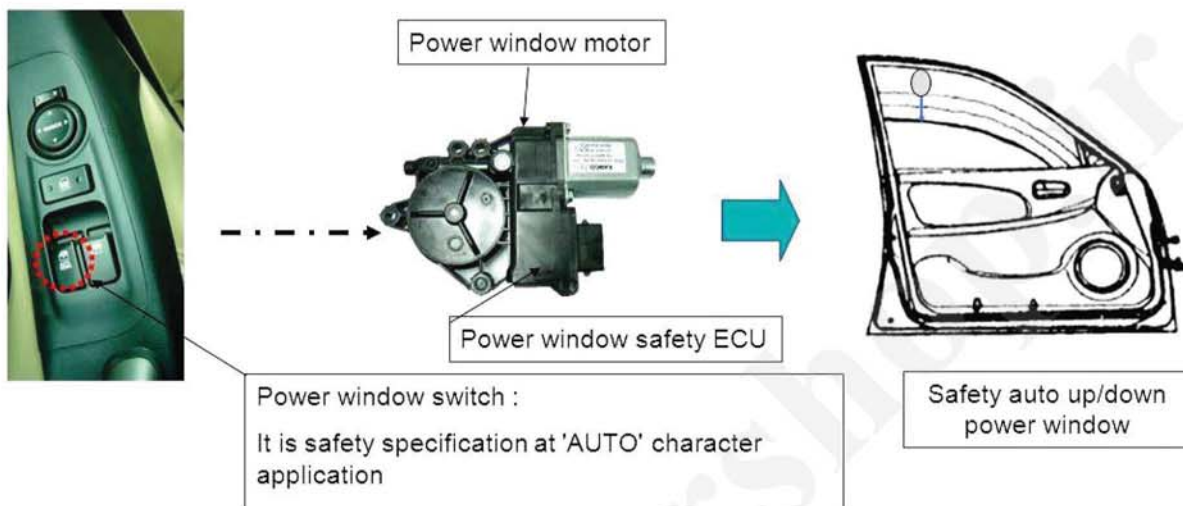


<https://www.instagram.com/atharbook/>

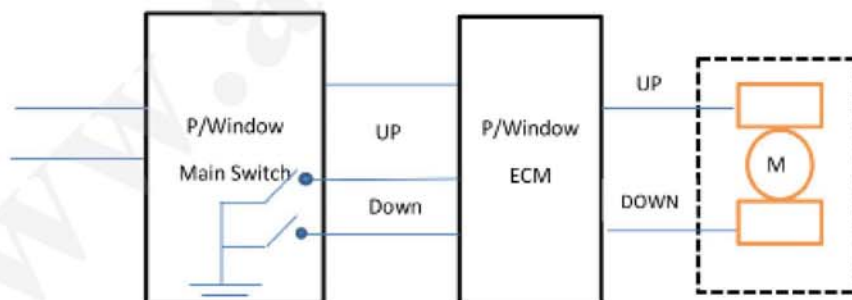
[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۲۱۰۳۲۰۰۰۹۳۰ انتشارات اطهر

## Safety Power Window (if equipped)



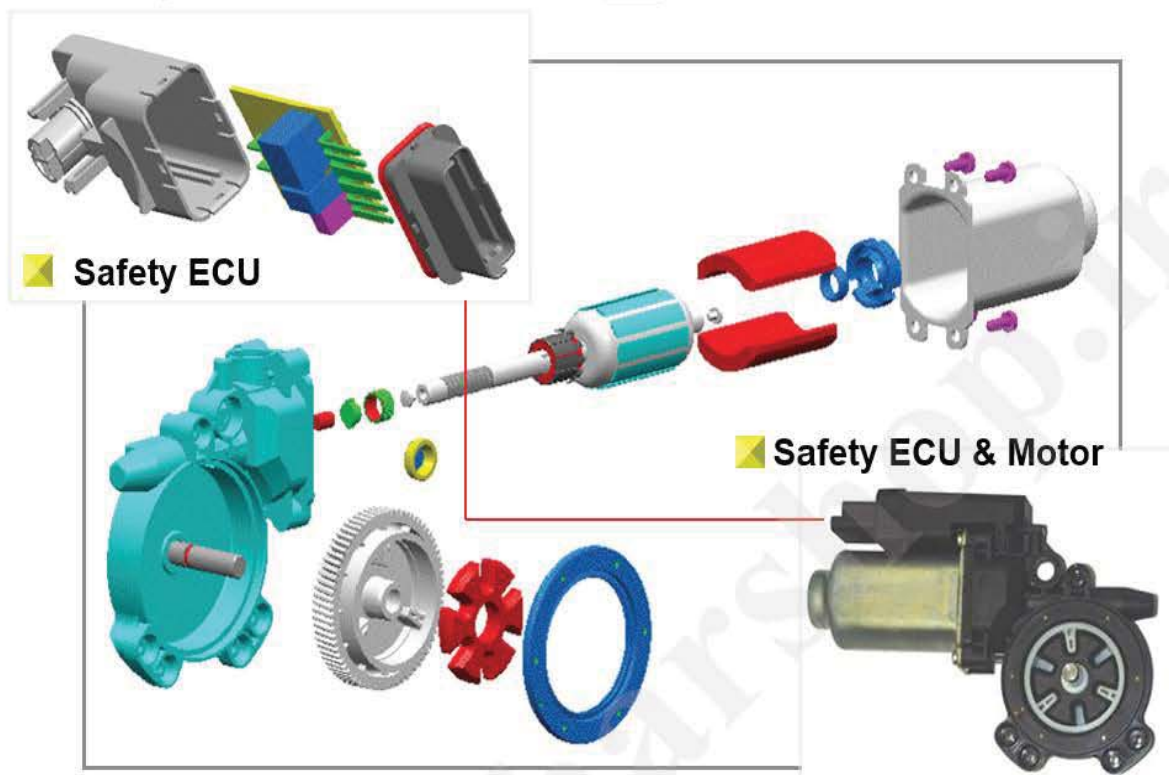
سیستم شیشه بالابر برقی علاوه بر آسودگی بیشتر راننده جهت بالا و پایین بردن شیشه، امکاناتی دیگر نظیر فرماندهی به سایر شیشه‌ها، محدود کردن دسترسی سایر سرنشینان جهت فرماندهی به شیشه‌های دیگر و تأمین ایمنی لازم در صورت وجود شئی خارجی در بین شیشه در حین بالا رفتن را ایجاد می‌کند. شیشه بالابرهای برقی می‌توانند به صورت معمولی یا دارای سیستم ایمنی باشند.



تصویر فوق شماتیک ساده ای از سیستم شیشه بالابر برقی معمولی را نمایش می‌دهد. دقت شود که در بیشتر خودروها واحد کنترل سیستم شیشه بالابر روی خود موتور در نظر گرفته شده و سوییچ فرمان این سیستم، مستقیماً به موتور فرمان خواهد داد. تنها در خودروی اپیروس واحد کنترل شیشه بالابر جدای از موتور قرار گرفته اند. تعویض جهت جریان ارسالی به موتور شیشه بالابر باعث تغییر جهت گردش آن شده و در نتیجه شیشه به سمت دلخواه بالا یا پایین خواهد رفت.

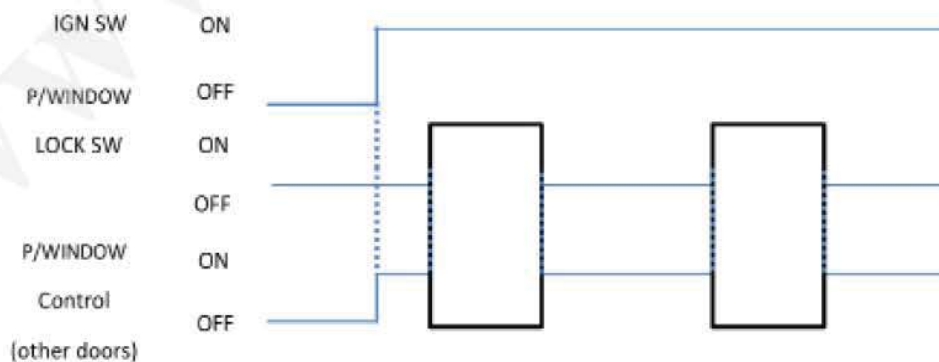
## ■ Safety Power Window

<https://www.instagram.com/atharbook/>

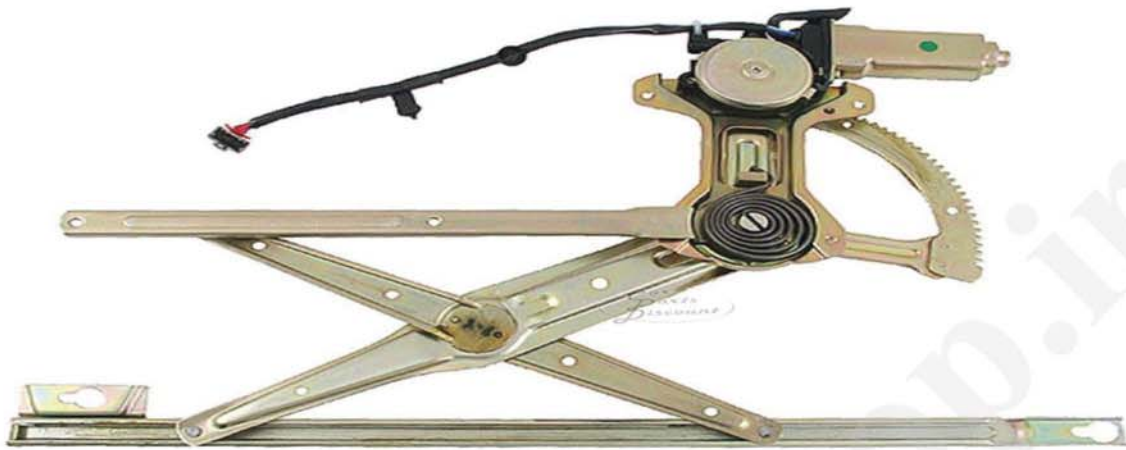


### مکانیزم قطع عملکرد شیشه بالابرهای سرنشینان توسط راننده

مکانیزم گفته شده زمانی مورد استفاده قرار می گیرد که راننده بخواهد این سیستم را برای سایر سرنشینان غیرفعال نماید. در این صورت با فشردن دکمه ی قفل سیستم، مدار بدنه ی ارسالی جهت موتور و سویچ فرمان سایر شیشه بالابرها قطع شده و دیگر عمل نخواهد کرد. نمودار زیر رابطه عملکرد سیستم شیشه بالابر با قفل این سیستم نمایش می دهد.

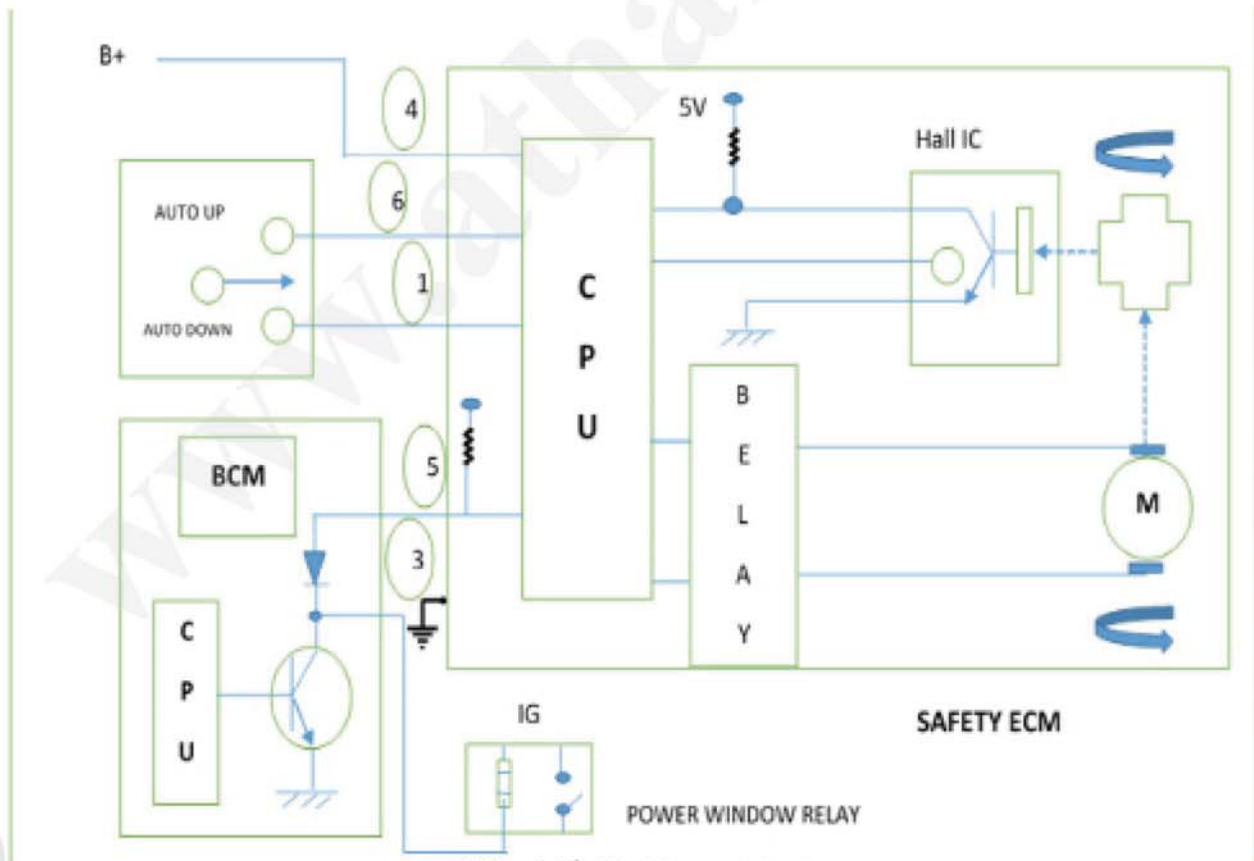


همان طور که دیده می شود در زمان عملکرد قفل سیستم شیشه بالابر، عملکرد اینسیستم جهت همه ی درب ها به جز درب راننده غیرفعال خواهد شد.



### عملکرد سیستم ایمنی شیشه بالابر

وجود این سیستم باعث می شود علاوه بر دسترسی به همه امکانات سیستم های شیشه بالابر برقی، در صورتی که جسم خارجی در زمان بالا رفتن شیشه، در جلوی آن قرار گرفته به حرکت خود ادامه نداده و حتی مقداری به پایین برگردد.



## شرایط عملکرد حالت ایمنی شیشه بالابر

<https://www.instagram.com/ataharbook/>

- ۱- زمانی که نیروی معادل ۱۰۰ نیوتن در حال بالا رفتن به شیشه وارد شود، جهت حرکت شیشه برعکس خواهد شد.
- ۲- میزان برگشت شیشه (به جز مواردی که دکمه‌ی اتوماتیک نگه داشته شوند):
  - زمانی که برخورد در فاصله‌ی ۳۵۰\*۴ میلیمتری از بالا رخ دهد.
  - در این حالت شیشه به میزان ۳۰۰ میلیمتر از بالای در به پایین حرکت می‌کند.
  - زمانی که برخورد در فاصله‌ی بیشتر از ۲۵۰ میلیمتر از بالای در رخ بدهد.
  - در این حالت شیشه به میزان ۵۰ میلیمتر از محل برخورد به پایین بر می‌گردد.
  - زمانی که برخورد در فاصله‌ی بیش از ۳۰۰ میلیمتر از بالای در رخ بدهد.شیشه در محل برخورد متوقف خواهد شد.



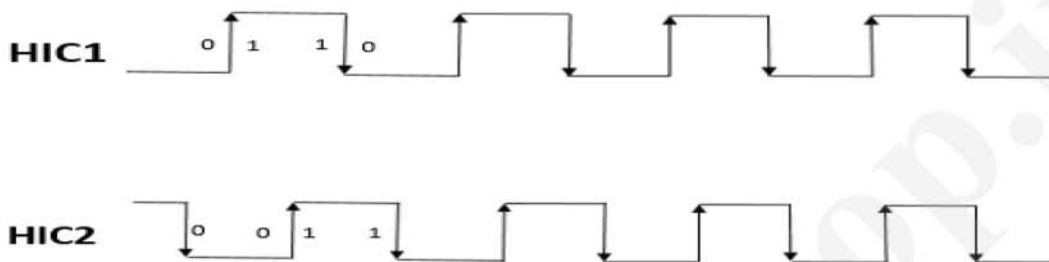
- ۳- میزان برگشت شیشه در حالتی که دکمه‌ی اتوماتیک نگه داشته شده باشد.
  - زمانی که برخورد در حین نگه داشتن دکمه‌ی اتومات رخ بدهد.
  - شیشه ۲۵ میلیمتر از محل برخورد به پایین حرکت می‌کند.
  - حالت اتوماتیک تا ۵ ثانیه بعد از حالت بالا عمل نخواهد کرد.زمانی که دکمه‌ی اتومات را نگه می‌دارید، عملکرد شیشه بالابر به صورت معمولی خواهد بود نه به صورت اتوماتیک.
  - زمانی که دکمه‌ی اتومات را ۵ ثانیه بعد از حالت بالا فعال کنیم.شیشه ۲۵ میلیمتر از محل برخورد به پایین حرکت می‌کند. انتشارات اطهر

۴- منطقه غیر فعال بودن حالت ایمنی شیشه بالابر:  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

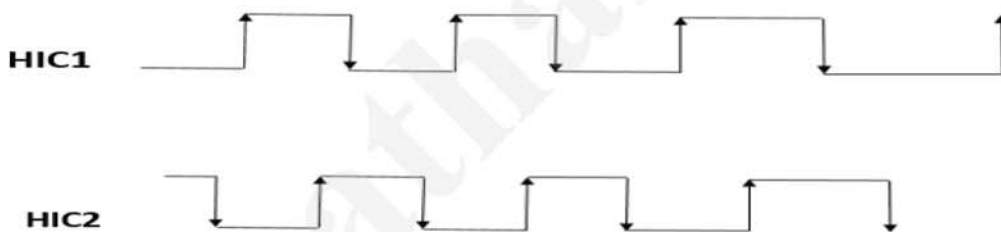
در فضای ۴ میلیمتر تا بالای درب خودرو، این سیستم عمل نخواهد کرد.

همانگونه که در شماتیک صفحات قبل موجود می‌باشد در داخل مجموعه موتور شیشه بالابر، یک سنسور از نوع اثر هال جهت تشخیص موقعیت موتور و عملکرد سیستم ایمنی به کار رفته است.

سیگنال خروجی سنسورها در خودروی اپیروس در حالت عملکرد صحیح:



سیگنال خروجی سنسورها در خودروی اپیروس در حالت تشخیص جسم خارجی:



نکته:

- خودروی اپیروس دارای دو سنسور در داخل مجموعه موتور شیشه بالابر است.
- هر زمان که سر باتری خودرو برداشته شود یا اینکه واحد کنترل سیستم شیشه بالابر تعویض گردد، باید محل نشست انتهایی شیشه را برای واحد کنترل تعریف کرد. بدین منظور، دکمه AUTO UP را نگه دارید تا شیشه کاملاً بسته گردد. سپس حدود ۱ ثانیه بیشتر دکمه را نگه داشته و سپس رها کنید.
- در برخی از خودروها مانند سورنتو جدید که دارای EEPROM در روی واحد کنترل شیشه بالابر می‌باشند دیگر نیازی به انجام این عمل در صورت برداشتن سر باتری نیست، هر چند سیستم این خودرو نیز پس از بروز شرایط زیر باید تعریف گردد:
  - پس از تعویض واحد کنترل شیشه بالابر
  - زمانی که شیشه حداقل ۱۵ بار بر اثر برخورد با مانع متوقف شود.
  - پس از تعویض درب یا تغییر شکل درب

لازم به ذکر است که روش تعریف مجدد در این حالت مانند حالت توضیح داده شده است.





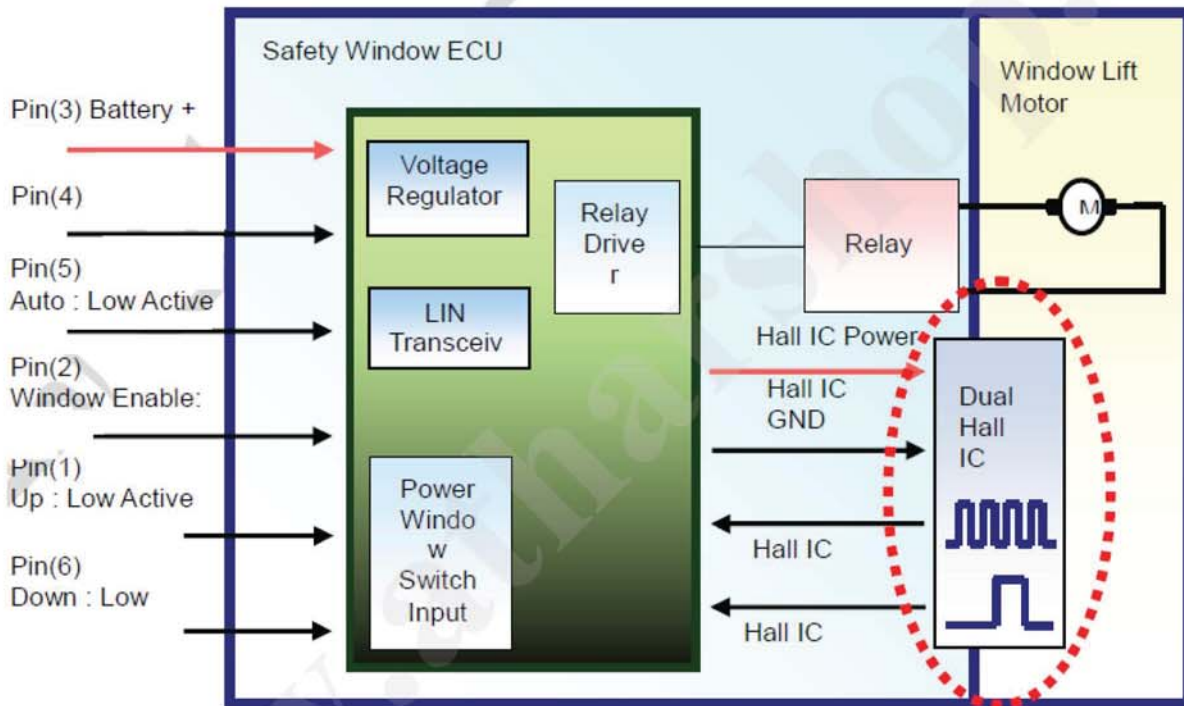


## :Soft Stop position

<https://www.instagram.com/atharbook/>

در سیستم شیشه بالابر خودروی سورنتو XM به منظور جلوگیری از آسیب دیدن سخت افزار قطعات به منظور کاهش صدای ایجاد شده در هنگام توقف شیشه در انتهای کورس باز شدن و جهت طول عمر بیشتر این سیستم، وضعیتی را طراحی کرده‌اند که در هنگام باز شدن شیشه به پایین‌ترین موقعیت مکانیکی خود نخواهد رسید. این وضعیت را **Soft Stop position** می‌نامند. در این وضعیت جهت رسیدن به پایین‌ترین نقطه مکانیکی باید کلید پایین رفتن شیشه یکبار دیگر فشرده شود تا به اصطلاح به موقعیت **Hard Stop position** برسد.

## ساختمان داخلی موتور و واحد کنترل سیستم شیشه بالابر



<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۲۱۰۳۲۰۰۰۹۳۰ انتشارات اطهر

<https://www.instagram.com/atharbook/>

# فصل یازدهم قفل مرکزی



۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

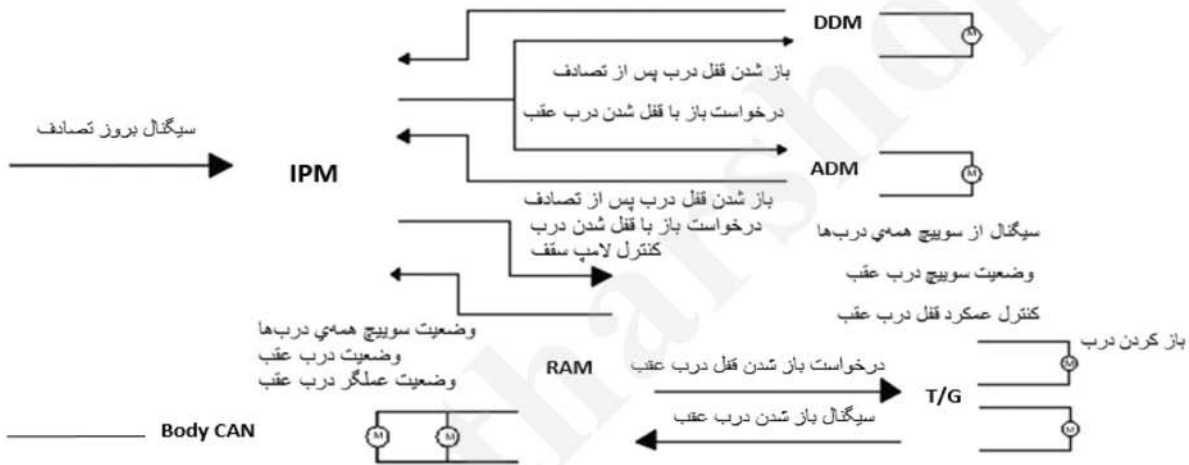
<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

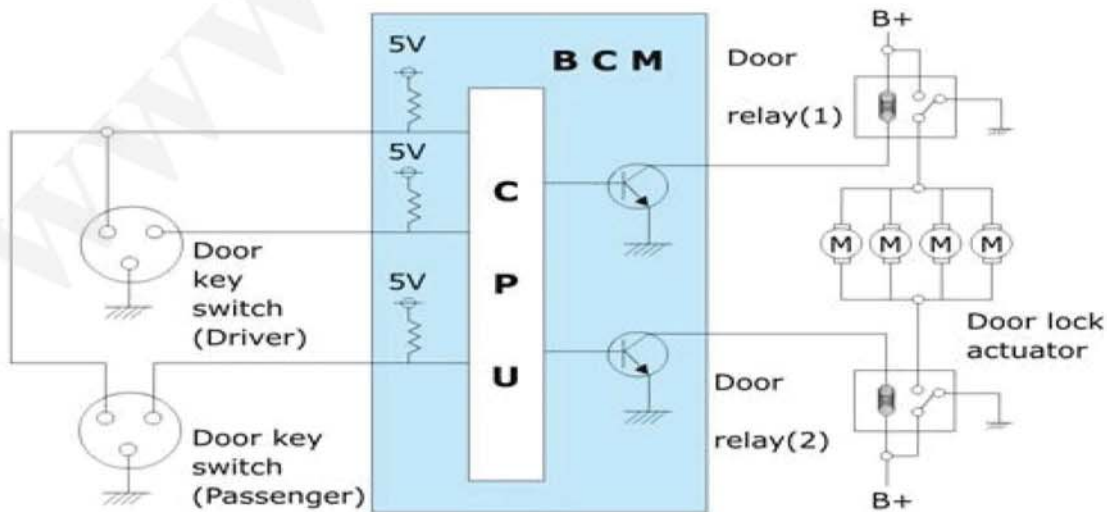
۲۱۰۳۲۰۰۰۹۳۰ انتشارات اطهر

سیستم قفل مرکزی به منظور کاربری راحت تر و ایمنی بیشتر سیستم قفل دربها و کنترل همه‌ی دربها توسط راننده و گاهی سرنشین جلوف بسیار مفید و با اهمیت است. در این سیستم معمولا با عملگرهای نصب شده در داخل هر درب، عملکرد باز یا قفل شدن آن درب انجام می‌شود. نحوه‌ی فرمانپذیری این سیستم در خودروهای کیا و هیوندا معمولا به دو گونه می‌باشد، خودروهایی که دارای سیستم ارتباطی CAN و واحدهای مجزا جهت کنترل محلی سیستمها هستند که میتوان به خودروهایی چون موهاوی، کارنیوال اشاره کرد. و گروهی دیگر از خودروها که در آنها BCM مستقیما به عملگرها فرمان عملکرد می‌دهد.

شماتیک سیستم قفل مرکزی در خودروی موهاوی

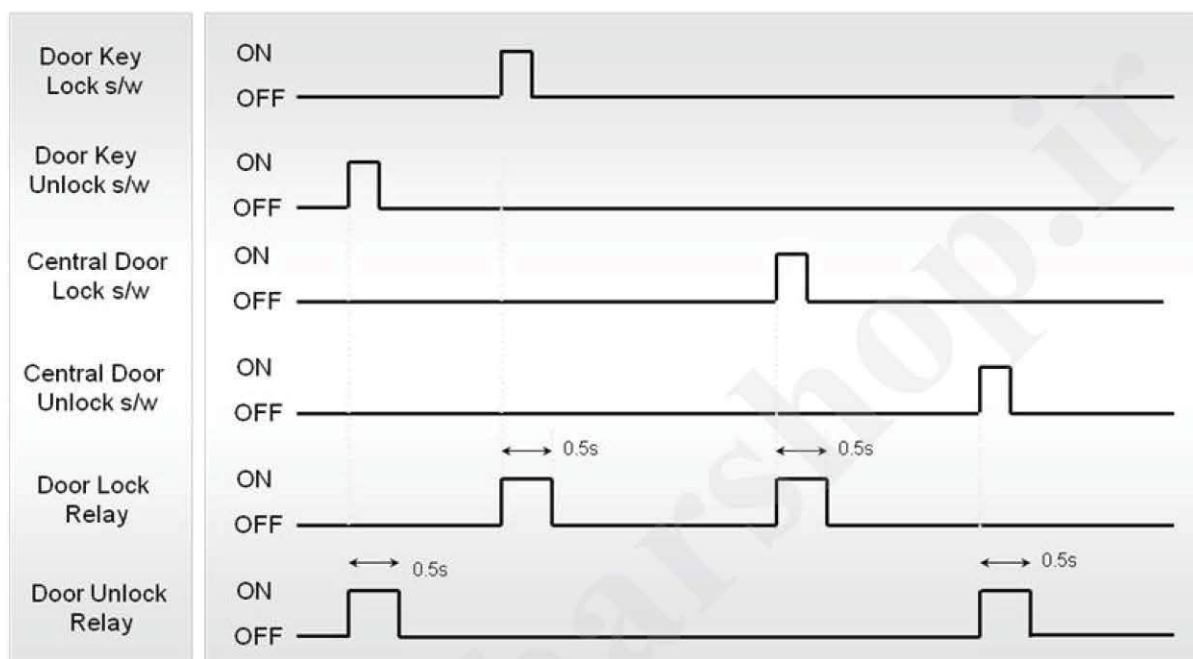


همانطور که در تصویر دیده می‌شود عملکرد درب سمت راننده توسط DDM، عملگر درب سرنشین جلو توسط ADM و عملگرهای درب‌های عقب توسط RAM کنترل می‌گردند و البته همه‌ی اجزای موجود تحت کنترل IPM، عمل خواهند کرد.



در تصویر بالا، شماتیک مدارات قفل مرکزی در خودروی اپتیما دیده می‌شود. همانطور که دیده می‌شود کنترل عملکرد قفل دربها بر عهده BCM می‌باشد. زمانیکه فرمان قفل دربها صادر می‌گردد، BCM رله‌ی UNLOCK بدنه شده و مدار جهت عملکرد عملگرها کامل می‌شود.

### جدول زمانی نحوه عملکرد سیستم قفل مرکزی



### عملکردهای سیستم قفل مرکزی

- ۱- قفل و باز کردن دربها با کنترل عملگرها در زمانی که توسط کلید مکانیکی، دکمه‌ی قفل مرکزی یا ریموت، فرمان صادر شده است.
- ۲- قفل اتوماتیک دربها با در نظر گرفتن سرعت خودرو:

در صورتی که سرعت خودرو از ۴۰ کیلومتر بر ساعت افزایش یابد دربهای خودرو قفل خواهد شد. برای مثال در خودروی موهاوی سیگنال سرعت خودرو توسط IPM به مدار ارتباطی CAN اطلاع رسانی می‌گردد. همانطور که در تصاویر قبل مشاهده شد، واحدهای ADM، DDM و RAM در سیستم قفل مرکزی با مدار ارتباطی CAN در ارتباط هستند. لذا با رسیدن سیگنال عملکرد به این واحدها، فوراً دربهای خودرو قفل خواهند شد. دقت داشته باشید که در برخی از خودروها ممکن است سرعت مبنا جهت قفل شدن دربها توسط دستگاه عیب‌یاب قابل تغییر بوده و حتی قابلیت این امر را داشته باشند که این عملکرد را بتوان فعال یا غیر فعال نمود.

در خودروی اپتیما سیگنال سرعت خودرو توسط BCM دریافت می‌شود و به محض رسیدن سرعت خودرو به ۴۰ کیلومتر، رله‌ی قفل شدن دربها فعال خواهد شد.

نکته: در خودروی اپیروس همه‌ی دربها توسط واحد کنترل درب راننده فعال یا غیرفعال خواهند شد.

- ۳- باز شدن قفل دربها پس از خارج کردن کلید از مغزی سوئیچ:

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

در خودروهای بدون PIC، زمانیکه راننده سویچ را بسته و مغزی سویچ را بیرون بکشد، قفل درب‌های خودرو باز خواهند شد.  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

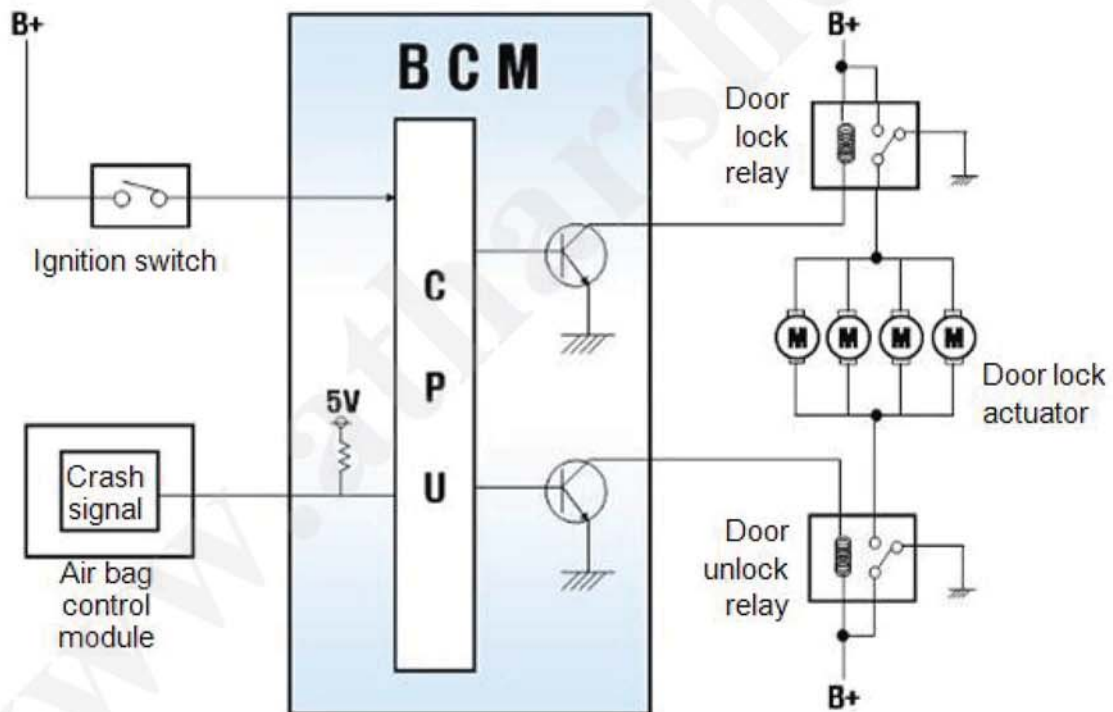
در خودروهای دارای سیستم PIC، به محض بستن سویچ، قفل درب‌ها باز خواهند شد. دقت داشته باشید که در خودروهای دارای این سیستم، میتوان با دستگاه عیب‌یاب این گزینه را فعال یا غیرفعال نمود.

۴- باز شدن قفل درب‌ها پس از بروز تصادف:

در این حالت زمانیکه تصادف رخ داده و کیسه‌های هوا عمل کنند، به منظور تسریع در نجات یافتن راننده و سرنشینان قفل درب‌ها فوراً باز خواهد شد.



در این سیستم، BCM یا IPM و گاهی DDM (در خودروی اپیروس) یک برق ۵ ولت برای واحد کنترل کیسه هوا ارسال می‌کنند. پس از بروز تصادف، واحد کنترل کیسه‌های هوا این ولتاژ را توسط یک ترانزیستور بدنه می‌کند و در نتیجه ولتاژ ۵ ولت به زیر ۱ ولت کاهش می‌یابد. کاهش ولتاژ در حقیقت پیغام بروز تصادف می‌باشد. در این زمان با فرمان IPM.BCM یا DDM، رله‌ی باز شدن قفل درب‌ها به مدت ۵ ثانیه فعال شده و قفل درب‌ها باز خواهند شد.



۵- باز شدن قفل درب‌ها با قرارگیری اهرم دنده در وضعیت P:

در این حالت با قرارگیری اهرم دنده در وضعیت P، قفل درب‌ها باز خواهد شد. این حال نیز در دستگاه عیب‌یاب فعال یا غیر فعالسازی را دارد.

نکته:

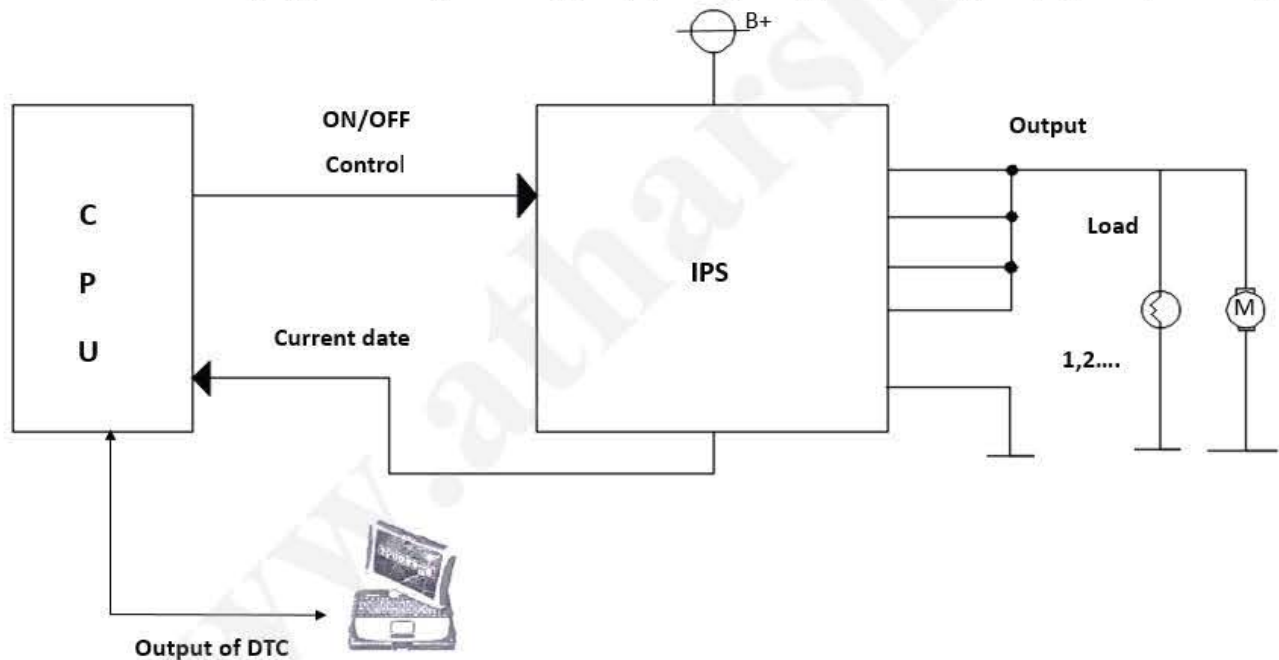
- خودروهای دارای مدار ارتباطی CAN در تجهیزات الکترونیک بدنه (موهاوی، کارنیوال و...) در صورت بروز خطا



و قطع شدن ارتباط بین واحدهای IPM، FAN یا RAM و ... جهت جلوگیری از بروز مشکل جهت راننده یا سرنشینان، یک حالت FAIL SAFE را دارا می‌باشند. در این وضعیت تا زمانی که خطا موجود باشد، به محض باز شدن سویچ قفل همه‌ی درب‌ها باز خواهد شد. دقت داشته باشید که به محض رفع خطا سیستم به صورت عادی عمل خواهد کرد.

- در خودروی موهاوی حتی در صورتی که مدار CAN دچار مشکل شود درب عقب به علت ارتباط مستقیم با RAM باز خواهد شد.
- جهت تست عملگرهای قفل درب‌ها، طبق نقشه مدارات الکترونیک همان خودرو، برق مثبت و منفی موتور عملگر را تامین کرده و عملکرد آن را بررسی کنید جهت جلوگیری از آسیب دیدن عملگر، برق را به صورت آنی و کوتاه وصل کنید.

IPS یا سویچ هوشمند، عضوی است که به جهت ساده سازی واحدهای کنترل، محافظت از مدار عملگر تحت نظارت قدرت و دقت بالای عملکرد و ... در واحدهای کنترل متصل به مدار ارتباطی CAN مورد استفاده قرار گرفته است.



IPS معمولاً جهت کنترل لامپهای نوربالا و نورپایین چراغهای جلو، چراغهای مه‌شکن، چراغهای راهنما و چراغهای عقب مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش کار بدین صورت می‌باشد که جهت روشن شدن لامپ مورد نظر، CPU داخل واحد کنترل به IPS فرمان ON را ارسال کرده و IPS با وصل کردن مدار لامپ مربوطه آن را فعال می‌کند. در این بین جریان مدار تغذیه لامپ مرتباً توسط IPS نظارت شده و به CPU گزارش می‌گردد. مقادیر ارسالی از IPS به CPU در داخل CPU با مقادیر عددی استاندارد مقایسه شده و در مورد آن تصمیم‌گیری می‌گردد. حال در صورت وجود اتصال در مدار لامپ و تغییر کردن جریان مورد استفاده، CPU فرمان OF مدار را برای IPS ارسال کرده و از آسیب جدی به مدار جلوگیری می‌کند.

<https://www.instagram.com/atharbook/>

## مزایای IPS:

- امکان حذف کردن رله و فیوز
- حذف شدن صدای عملکرد رله
- محافظت از مدار با نظارت بر اتصالی یا قطعی مدار
- امکان عیب‌یابی مدار
- سرعت بالا در قطع و وصل مدار
- امکان کنترل چندین مدار به صورت همزمان



## :ARISU

در صورتی که ۴ واحد IPS در یک واحد و به صورت یک مجموعه قرار گیرند، ARISU تشکیل می‌گردد. ARISU باعث ساده‌سازی نرم‌افزار مورد استفاده و البته باعث اشتغال فضای کمتر نسبت به IPS می‌شود.



<https://www.instagram.com/atharbook/>

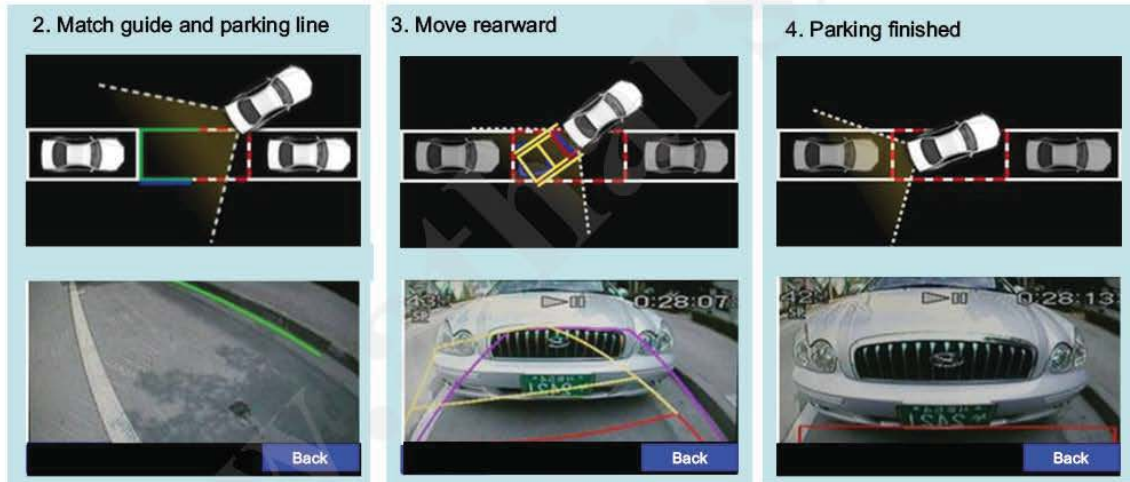
[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

# فصل دوازدهم

## سیستم‌های کمکی پارک خودرو

### Parallel parking



<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۲۱۰۳۲۰۰۰۹۳۰ انتشارات اطهر

سیستم کمکی پارک خودرو به طور قابل توجهی راننده را در پارک خودرو یاری کرده و از برخورد خودرو با اجسام نزدیک به آن جلوگیری می کند.

در حال حاضر در خودروهای کیا سیستم کمکی پارک در سه حالت وجود دارد

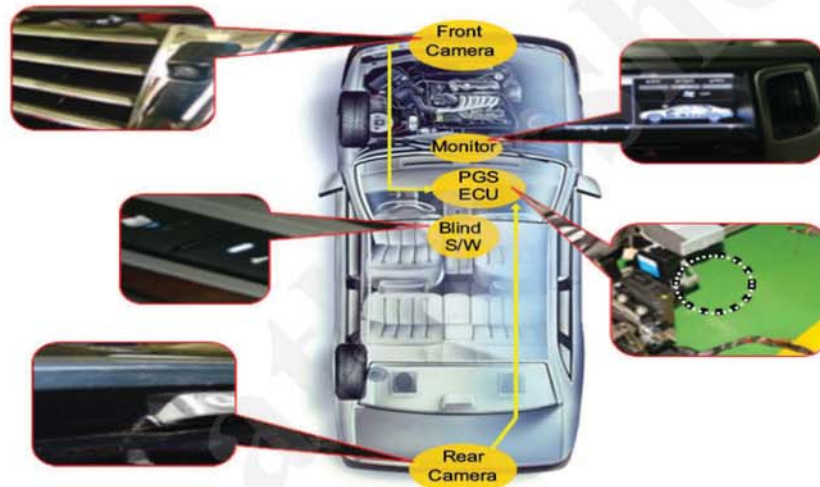
۱- RPAS سیستم کمکی پارک در دنده عقب

۲- PAS سیستم کمکی پارک در دنده عقب و دنده جلو

۳- SPAS سیستم کمکی پارک هوشمند



### System layout



### Parallel parking

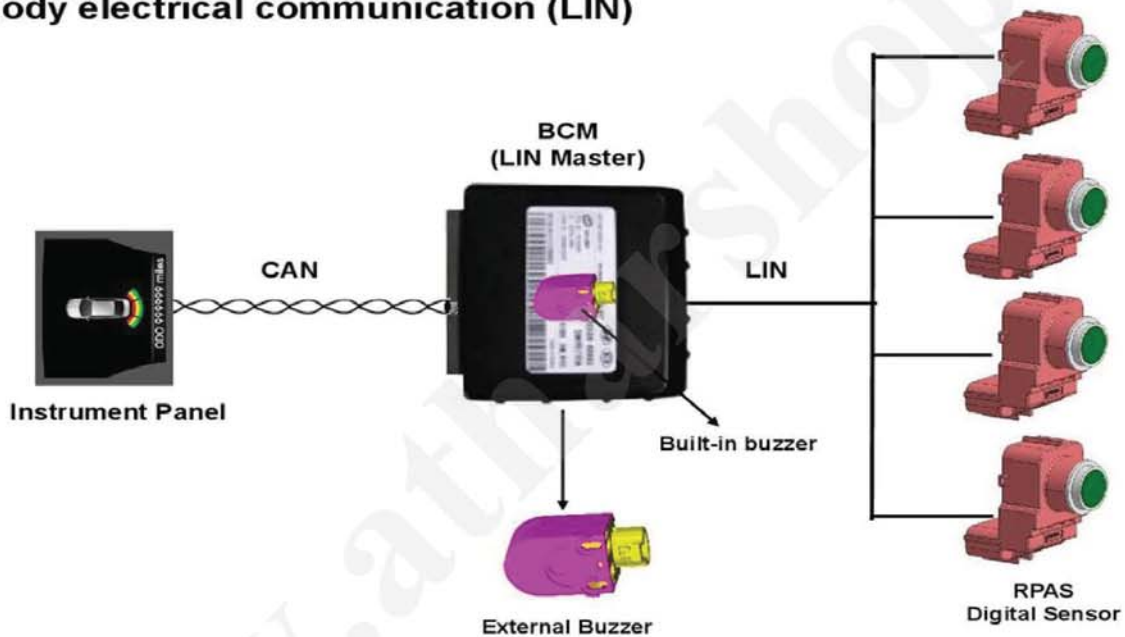
<p>2. Match guide and parking line</p>	<p>3. Move rearward</p>	<p>4. Parking finished</p>
--	-------------------------	----------------------------

در این نوع در جلو و عقب خودرو سنسورهایی جهت سنجش فاصله اشیا با خودرو تعبیه شده است. در جلو و عقب خودرو می‌تواند ۲ تا ۴ سنسور تعبیه شده باشد همانطور که در خودروی اپیروس در جلو و عقب خودرو ۴ سنسور تعبیه شده است.



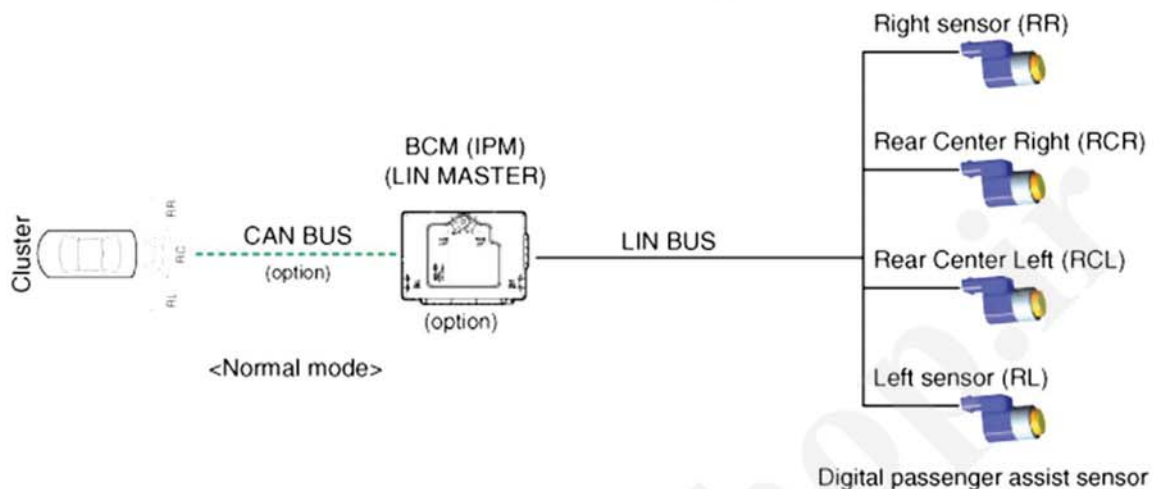
۱- سیستم کمکی پارک خودرو فقط با سنسورهای عقب:

### Body electrical communication (LIN)



در این سیستم فقط در عقب خودرو از سنسور پارک استفاده شده است و تعداد آنها در خودروهای مختلف بین ۲ تا ۴ عدد می‌باشد.

سیستم پارک، جهت عملکرد از ارسال امواج ماورا، صوت (التراسونیک) و انعکاس آن استفاده می‌کند. این امواج (۴۵ کیلوهرتز) توسط سنسورهای التراسونیک ایجاد می‌گردند. امواج صوتی ایجاد شده آنقدر فضا را طی می‌کنند تا به مانعی برخورد و منعکس شوند. امواج منعکس شده توسط سنسورها دریافت شده و به واحد کنترل اطلاع رسانی می‌گردند. واحد کنترل نیز با در نظر گرفتن سرعت صوت (۳۴۰ متر بر ثانیه) و با در نظر گرفتن زمان ارسال و دریافت امواج، فاصله با جسم را بررسی می‌کند.



در خودروی اسپورتیج جدید BCM وظیفه واحد کنترل سیستم هشدار پارک را ایفا نموده و تنها زمانی دارای مسیر ارتباطی LIN می باشد که سیستم هشدار پارک بر روی خودرو نصب شده باشد در غیر اینصورت BCM دارای LIN نخواهد بود.

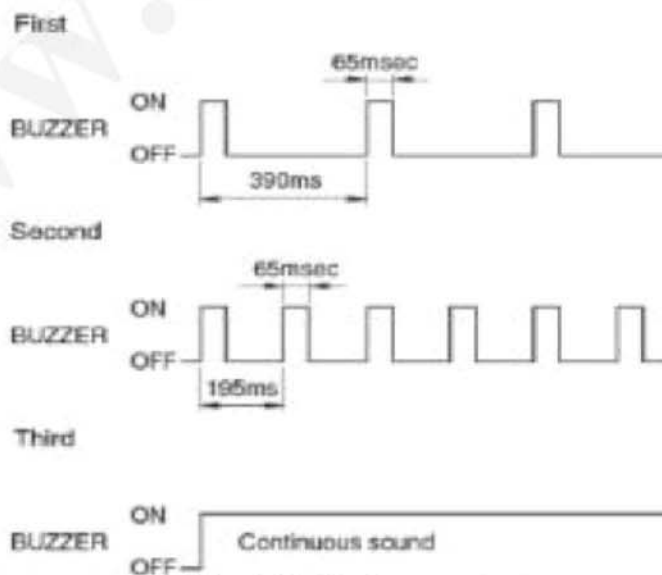
مراحل هشدار با توجه به فاصله اشیا از عقب خودرو:

با توجه به قرارگیری اجسام در فواصل مختلف نسبت به سنسورهای عقب خودرو. هشدار این سیستم طبق حالات زیر ایجاد خواهد شد:

اولین هشدار: فاصله جسم تا سنسور عقب خودرو بین  $81 \sim 120 \pm 15$  سانتیمتر می باشد.

دومین هشدار: فاصله ی جسم تا سنسور عقب خودرو بین  $40 \pm 10 \sim 80$  سانتیمتر می باشد.

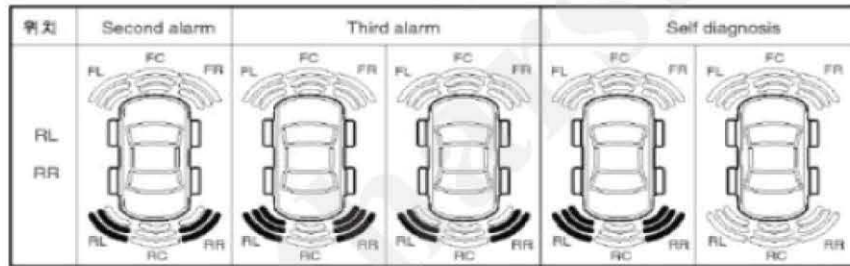
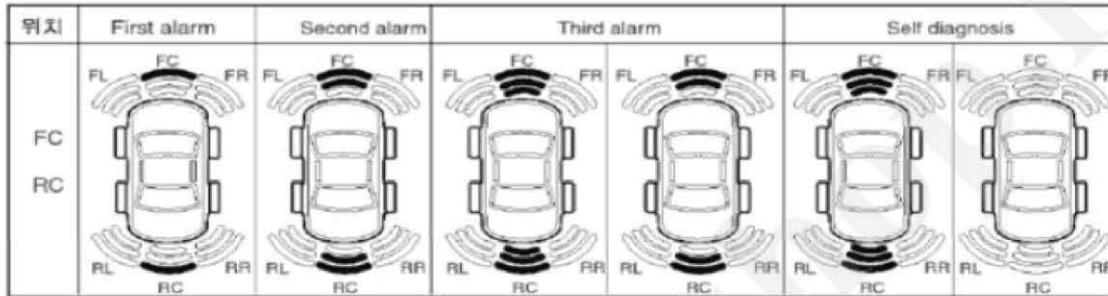
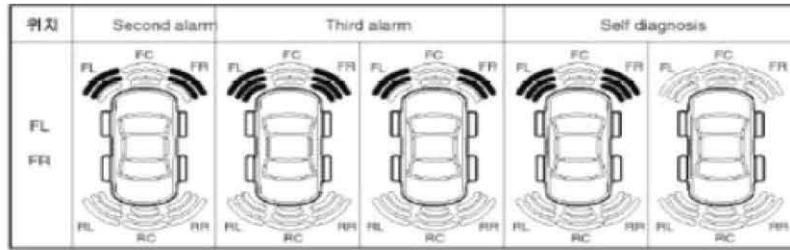
سومین هشدار: فاصله جسم تا سنسور عقب خودرو کمتر از  $40 \pm 10$  سانتیمتر می باشد.



۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

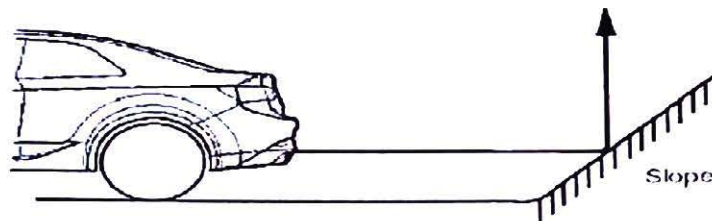


## نمونه عملکرد نمایشگر پارک

<https://www.instagram.com/atharbook/>

نکته:

- سنسورهای جلو در همه شرایط به جز دندههای P و R و در سرعت کمتر از ۱۵ کیلومتر بر ساعت عمل می کنند.
- سنسورهای عقب فقط در دنده R و در سرعت کمتر از ۱۰ کیلومتر بر ساعت عمل می کنند.
- پوشیده شدن سنسورها با برف یا گل ولای می تواند باعث عملکرد اشتباه این سیستم شود.
- شرایطی که در آن ممکن است سیستم هشدار دنده عقب موانع پشت خودرو را تشخیص ندهد:
- در شرایطی که فاصله جسم، بیش از ۱۵۰ سانتی متر باشد.
- در صورت وجود دیوار شیدار در پشت خودرو که در این صورت فرکانس ارسال از سنسور به شکل صحیح باز نخواهد گشت.

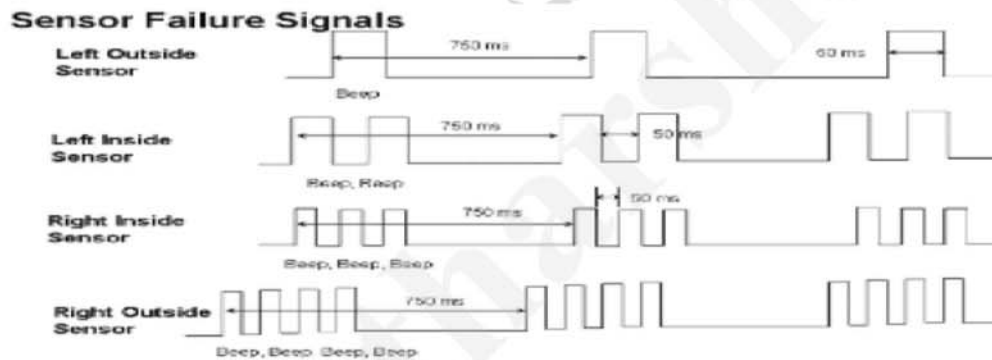


۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

- درجه حرارت عملکرد سنسور - ۳۰~۸۰ °C است لذا در صورت پایین آمدن یا بالا رفتن درجه حرارت سنسور بیش از حد مجاز تا زمان رسیدن به درجه حرارت نرمال سنسور عمل نخواهد کرد.  
<https://www.instagram.com/atharbook/>
- زمانی که صداهای جانبی شدید یا امواج التراسونیک قوی بیگانه در اطراف خودرو به وجود می‌آید باعث بروز تداخل در کارکرد صحیح سنسور خواهد شد.
- باران بسیار شدید ممکن است باعث عدم کارکرد صحیح این سیستم گردد.

## نمونه عیب‌یابی سیستم

با باز شدن سوییچ و قرارگیری اهرم دنده در وضعیت R، سیستم هشدار پارک دنده عقب فعال شده و سیستم را حک خواهد کرد. در صورتی که خطایی در سیستم موجود نباشد، بوق هشدار پس از ۰,۸ ثانیه و به مدت ۰,۳ ثانیه فعال خواهد شد. اما در صورت وجود خطا در سیستم جهت مشخص شدن محل خطا بوق هشدار به صورت دیاگرام زیر عمل خواهد کرد:



همانطور که دیده می‌شود با توجه به محل قرارگیری سنسورها، به ترتیب از سمت چپ به راست تعداد بوق‌های هشدار متفاوت می‌باشد. در خودروهای دارای ۳ سنسور دنده عقب (موهاوی) دیاگرام به همین صورت ولی بدون دیاگرام انتهایی می‌باشد.

در برخی از خودروها نیز بر روی واحد کنترل سیستم هشدار پارک دکمه‌ای جهت عیب‌یابی قرار گرفته است. در هنگام بروز خطا در عملکرد سیستم، کفایت تا این دکمه را در وضعیت ON قرار دهید. در این حالت مانند دیاگرام نشان داده شده در قسمت قبل بوق هشدار جهت مشخص شدن محل خطا عمل خواهد کرد.



<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

<https://www.instagram.com/atharbook/>

# فصل سیزدهم

## آینه الکتروکرومیک، دوربین دنده عقب و قطب نما



<https://www.instagram.com/atharbook/>

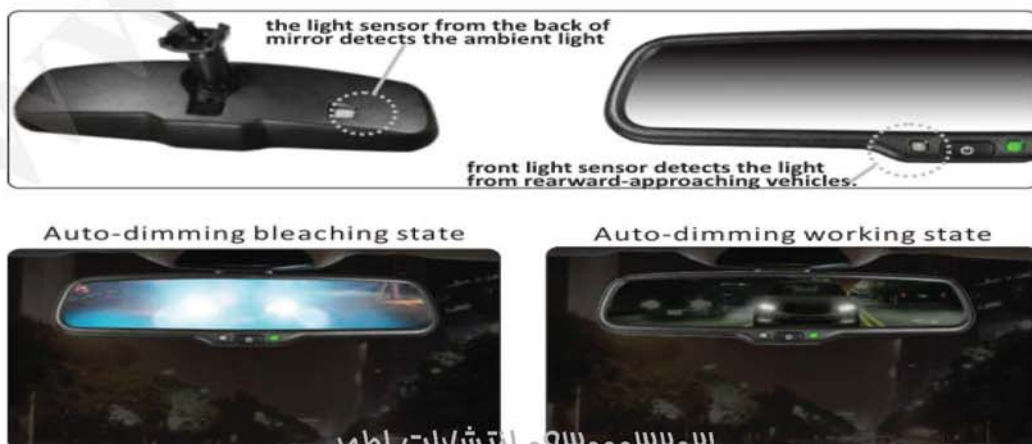
[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۲۱۰۳۲۰۰۰۹۳۰ انتشارات اطهر

آینه الکتروکرومیک برای تضعیف انعکاس نوری که از پشت خودرو تابیده می‌شود مورد استفاده قرار می‌گیرد. این امر برای جلوگیری از تحت تاثیر قرار گرفتن چشم راننده بر اثر نور شدید خودروی پشتی است.



سنسوری که رو به جلوی خودرو قرار دارد وظیفه تشخیص میزان نور محیط را به عهده داشته و سنسوری که رو به عقب خودرو قرار دارد وظیفه تشخیص میزان نور تابیده شده از عقب خودرو را به عهده دارد. با توجه به نور محیط و نور تابیده شده از خودروی پشتی، میزان انعکاس آینه با ولتاژ بسیار کمی که به پوشش میکروسکوپی روی سطح شیشه آینه تابیده می‌شود مشخص شده و بین  $10\sim/85$  تنظیم خواهد شد. این در حالی است که در وضعیت دنده عقب عملکرد این آینه متوقف خواهد شد.



در زمان عملکرد بر اساس سینگال سنسور تشخیص نور رو به عقب خودرو میزان انعکاس آینه مشخص می‌شود و به محض برطرف شدن نور شدید تابیده شده از عقب خودرو عملکرد آینه نیز متوقف خواهد شد.

برای محافظت از چشم راننده و برای جلوگیری از فراموش شدن روشن کردن این آینه هر زمان که خودرو را روشن کنید به صورت پیش فرض آینه در حالت روشن قرار می‌گیرد.

با فشار دادن و نگهداشتن دکمه‌ی روشن - خاموش آینه به مدت بیشتر از ۳ ثانیه و کمتر از ۶ ثانیه عملکرد این آینه متوقف خواهد شد و چراغ سبز سمت چپ دکمه نیز خاموش خواهد شد.

با فشار دادن و نگه داشتن دکمه روشن - خاموش آینه به مدت بیشتر از ۳ ثانیه و کمتر از ۶ ثانیه، عملکرد این آینه شروع خواهد شد و چراغ سبزرنگ سمت چپ دکمه نیز روشن خواهد شد.

نحوه تست آینه الکتروکرومیک:

- ۱- سویچ را باز کرده و سنسور رو به جلوی خودرو را بپوشانید.
- ۲- توسط یک منبع نوری به سنسوری که رو به عقب خودرو قرار دارد نور بتابانید. به محض تابیده شدن نور این سنسور آینه باید کمی تاریک و تیره گردد.

نکته:

- در صورتی که این تست در طول روز انجام می‌گیرد ممکن است به محض اینکه سنسور رو به جلوی خودرو را بپوشانید آینه تاریک گردد.
- به محض درگیر شدن دنده عقب عملکرد آینه باید متوقف گردد.
- در صورتی که نور را به هر دو سنسور بتابانید عملکرد آینه متوقف خواهد شد.

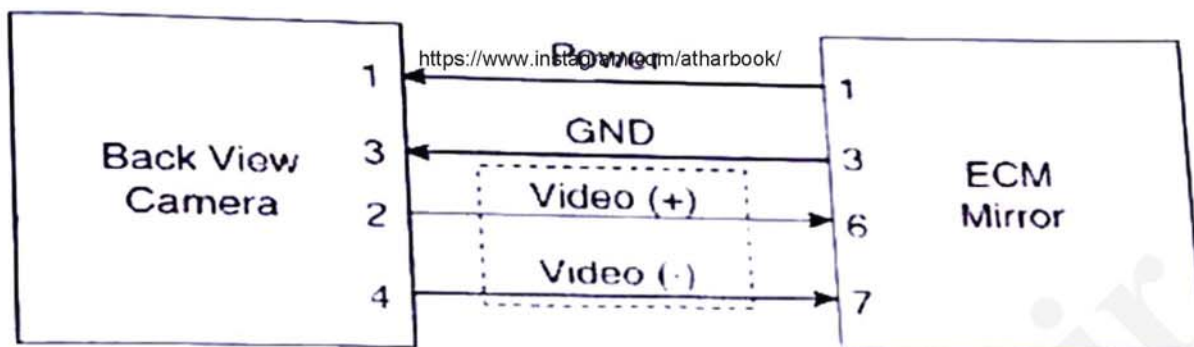
## دوربین دید عقب



دوربین دید عقب که در روی درب عقب خودرو قرار گرفته است تصویری از فضای پشت خودرو را بر روی آینه دیدعقب نمایش می‌دهد.

این عمل به راننده کمک می‌کند تا در هنگام حرکت به عقب یا پارک با دنده عقب آرامش خاطر و اطمینان بیشتری داشته باشد.

جهت استفاده از این سیستم باید اهرم دنده را در وضعیت R قرار دهید. در این وضعیت تصویر فضای پشت خودرو در سمت چپ آینه دید عقب ظاهر خواهد شد.



HYUNDAI



صفحه نمایشگر ۳،۵ اینچی از نوع TFT که با روکش مخصوص خود در داخل آینه دید عقب قرار گرفته، در زمان عدم قرارگیری اهرم دنده در موقعیت R کاملاً محو بوده و آینه مانند آینه‌های معمولی عمل خواهد کرد. حقیقت این امر که چرا این صفحه نمایشگر را روی آینه قرار داده‌اند نیز این است که در زمان حرکت به سمت عقب، راننده بتواند هم به وسیله آینه و هم توسط دوربین دید عقب به فضای پشت خودرو اشراف داشته باشد.



### نکاتی جهت عیب‌یابی

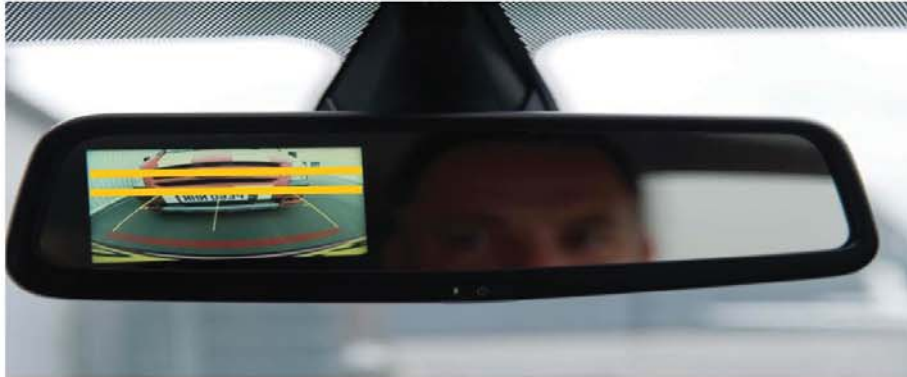
در هنگام استفاده از دوربین دید عقب، ممکن است متوجه عیوبی در این سیستم شوید که این عیوب می‌توانند به حالت‌های زیر باشند:

- ۱- تصویری روی آینه دیده نمی‌شود اما چراغ روی آینه در حال چشمک زدن می‌باشد.





۲- بر روی تصویر نمایش داده شده پارازیت‌هایی وجود دارد.  
<https://www.instagram.com/atharbook>



- در صورتی که پس از تعویض آینه، عیب از بین نرفت، سیمکشی و دوربین را بررسی نمایید.
- ۳- با وجود اینکه تصویری روی آینه دیده نمی‌شود اما صفحه سفیدرنگ ماتی ظاهر می‌شود.



- در صورتی که پس از تعویض آینه عیب از بین نرفت، سیمکشی و دوربین را بررسی نمایید.

## قطب نما

سیستم قطب نما که معمولاً همراه با آینه الکتروکرومیک مورد استفاده قرار می‌گیرد برای نمایش جهت حرکتی خودرو مورد استفاده قرار می‌گیرد. این سیستم که ۸ جهت حرکتی را می‌تواند نمایش دهد در خودروهایی مانند اسپورتیج و اپیروس به کار گرفته شده است.



۰۶۳۰۰۰۳۲۰۲۱ • اتصالات اطهر

ولتاژ عملکرد این سیستم بین ۹ تا ۱۶ ولت بوده و نمایشگر آن باید هر ۲ ثانیه بروز گردد.  
<https://www.instagram.com/atharbook/>  
 جهت روشن / خاموش کردن قطب نما کفایت که دکمه ۱ را فشار داده و رها کنید.



## روش کالیبره نمودن قطب نما

در صورتی که قطب نما به صورت صحیح کالیبره نشده باشد، محدوده ی جغرافیایی به صورت غلط تنظیم شده باشد یا در حین رانندگی در مکان‌های خاص (تونا، پارکینگ ها، نزدیک پست های برق و...) احتمال بروز دیده های زیر وجود دارد:

- صفحه نمایشگر قطب‌نما حرف C را نمایش دهد.
- جهت نمایش داده شده توسط قطب نما صحیح نباشد.
- با تغییر جهت حرکت خودرو جهت نمایش داده تغییر نکند.
- برخی از جهات توسط قطب‌نما نمایش داده نشود.

در این وضعیت قطب نما باید کالیبره گردد. لازم به ذکر می‌باشد که قطب نما معمولاً به صورت اتوماتیک کالیبره می‌گردد. اما در صورت عملکرد اشتباه به صورت مداوم به روش زیر قطب نما را کالیبره کنید:

- ۱- خودرو را از سازه های بزرگ فلزی یا کابل های فشار قوی دور کنید.
- ۲- با فشردن دکمه ی روشن/خاموش قطب نما را روشن کنید.
- ۳- با فشردن دکمه ی ۱، در حدود ۶ الی ۹ ثانیه، محدوده جغرافیایی را کنترل کنید. در این حالت محدوده جغرافیایی انتخاب شده ی جاری نمایش داده می‌شود در این وضعیت جهت کالیبره نمودن مجدد، دکمه ی ۱ را ۹ الی ۱۲ ثانیه بفشارید تا حرف C نمایش داده شود:
  - در صورتیکه محدوده ی جغرافیایی انتخاب شده درست نمی‌باشد، از نقشه نشان داده شده محدودهی جغرافیایی درست را پیدا کرده و در قطب‌نما تنظیم نمائید.
- ۴- با سرعت کمتر از ۸ کیلومتر بر ساعت، با خودرو ۲ دور کامل بزنید تا جهت حرکتی خودرو در نمایشگر قطب‌نما نمایش داده شود:

دور زدن در هر جهتی (به راست یا چپ) امکان پذیر می باشد.  
<https://www.instagram.com/atharbook/>



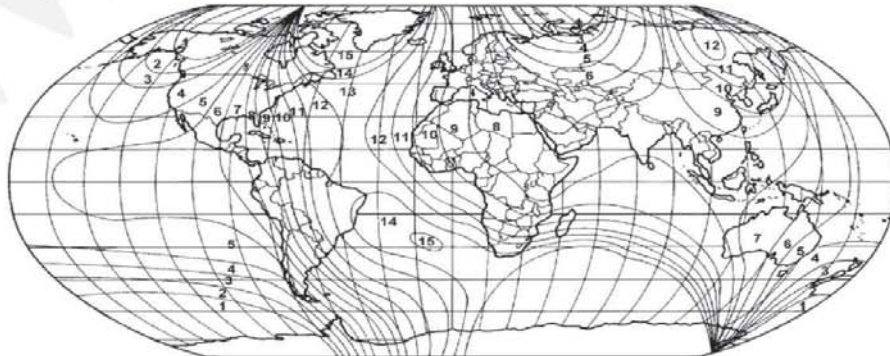
۵- در صورتی که جهت نشان داده شده توسط قطب نما صحیح نمی باشد مجدداً عمل کالیبراسیون را انجام دهید.

### تنظیم ممدوده جغرافیایی



به منظور تصحیح انحراف بین شمال مغناطیسی زمین با جهت شمال واقعی، محدوده جغرافیایی باید تنظیم گردد. جهت تنظیم مقدار انحراف:

- ۱- از روی نقشه محدوده جغرافیایی خود را بیابید.
- ۲- دکمه‌ی روشن/خاموش را به مدت ۶ الی ۹ ثانیه بفشارید تا شماره محدوده جغرافیایی تنظیم شده نمایش داده شود.
- ۳- دکمه‌ی ۱ را رها کرده و مجدداً بفشارید تا شماره محدوده جغرافیایی جدید نمایش داده شود. پس از توقف فشردن دکمه، بعد از چند ثانیه جهت قطب نما نمایش داده می شود.



# فصل چهاردهم

## سیستم مدیریت پیمایش

### Average Fuel Consumption (AFC)



This mode calculates the average fuel consumption from the total fuel used and the distance since the last average fuel consumption reset.

- Input source : Injection signal & Vehicle speed signal
- Calculation Formula  
Driving distance (VSS pulse) + Injection signal (n -- pulse X 80  $\mu\ell$ )

### Average Vehicle Speed (AVS)



This mode calculates the average speed of the vehicle since the last average speed reset.

<https://www.instagram.com/atharbook/>

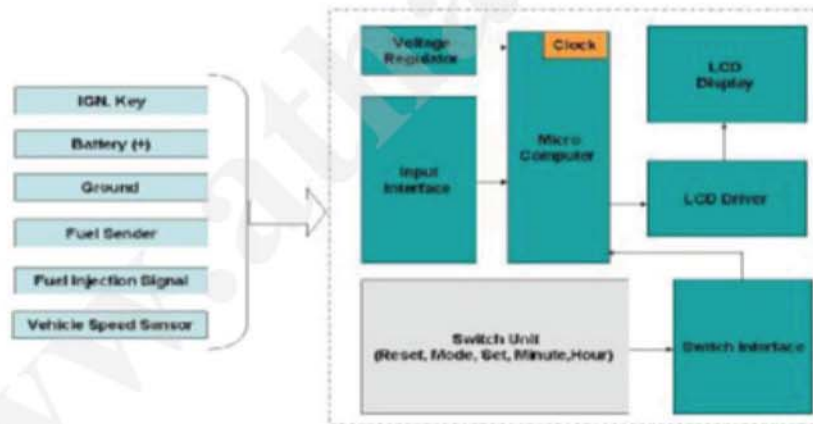
[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ • انتشارات اطهر

کیا و هیوندا سیستم مدیریت پیمایش (Trip Computer) را برای مدل‌های مختلفی از خودروهای خودمحمور مورد استفاده قرار داده است. هرچند ظاهرا این سیستم‌ها با یکدیگر دارای تفاوت‌هایی هستند ولی در اصول کارکرد چندان تفاوتی باهم ندارند. سیستم مدیریت پیمایش به طور کلی وظایف زیر را به عهده دارد:

- سرعت میانگین (Average speed)
- زمان رانندگی (Driving time)
- مسافت رانندگی ((Driving distance (ODO Meter)
- مسافت رانندگی تا خالی شدن باک (Driving to empty)
- مسافت سنج A (Trip A)
- مسافت سنج B (Trip B)
- میانگین مصرف سوخت (Average fuel consumption)

راننده با فشردن دکمه‌ی Mode می‌تواند حالت‌های مختلف را تامین کند. با فشردن دکمه‌ی RESET نیز میتوان همه‌ی مقادیر را به غیر از "مسافت رانندگی تا خالی شدن باک" را صفر کرد.



توسط یک Interface، اطلاعات ورودی نظیر سیگنال سنسور سطح سوخت، سیگنال میزان تزریق سوخت، سیگنال سرعت خودرو و ... به میکروپروسسور می‌رسد. میکروپروسسور نیز اطلاعات را تجزیه و تحلیل نموده و بر حسب نیاز و بر حسب نیاز نمایش می‌دهد. زمان سنج (ساعت) داخل سیستم نیز جهت محاسبه زمان رانندگی و سرعت متوسط به کار می‌رود.

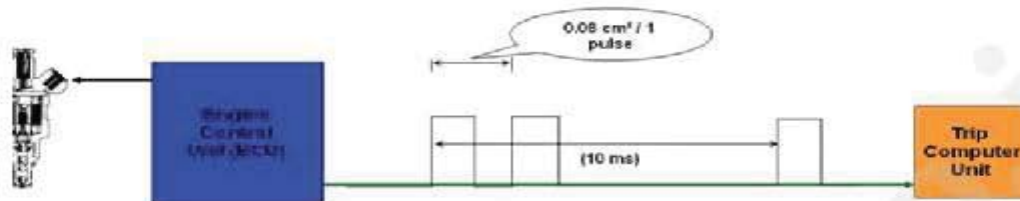
## سیگنال تزریق سوخت

جهت محاسبه مسافت باقی مانده تا خالی شدن پاک و میانگین مصرف سوخت سیگنالی از سیستم تزریق سوخت موردنیاز است.



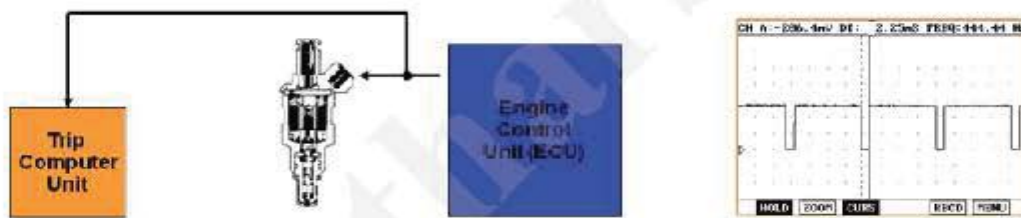
**روش A:**

در این روش مقدار پاشش سوخت در ۱۰ میلی ثانیه محاسبه می شود همچنین مقدار پاشش و مدت پاشش نسبت به نوع موتور و حجم موتور متفاوت است.



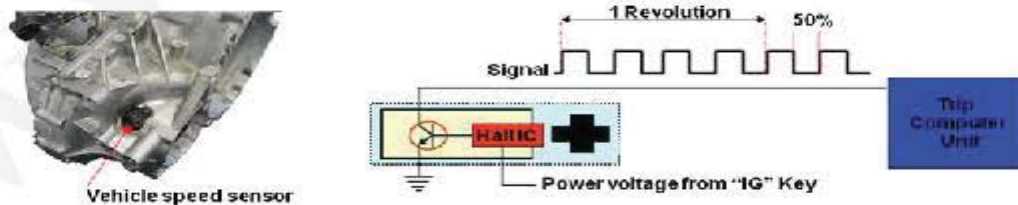
**روش B:**

در این نوع میزان مصرف سوخت با کنترل مسیر انژکتور سیلندر محاسبه می شود مقدار روشن و خاموش بودن انژکتور یک اندازه گیری می شود و مقدار روشن بودن از نسبت به تعداد سیلندر های دیگر و یا چهار سیلندر محاسبه می شود و مصرف سوخت مشخص می شود.



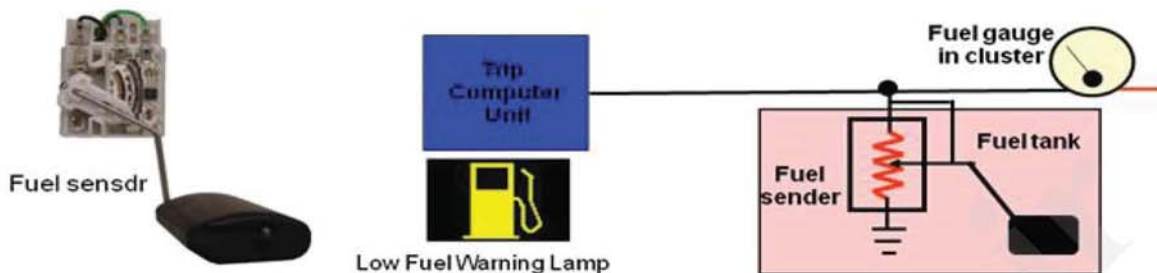
**سرعت خودرو**

سنسور سرعت خودرو در برخی از خودروها در روی گیربکس نصب شده و در برخی دیگر که این سنسور از روی گیربکس حذف شده است واحد کنترل سیستم ترمز از سرعت چرخ به سرعت خودرو میرسد.



سیستم مدیریت پیمایش با شمارش سیگنالهای این سنسور مسافت و سرعت رانندگی را محاسبه می کند. بطور مثال با در نظر گرفتن سنسور سرعت روی گیربکس، از فرمول زیر میتوان مسافت رانندگی را محاسبه کرد:

$$1 \text{ km} = 637 \times \text{rev} \quad 1 \text{ mile} = 1024 \times \text{rev} \quad 4 \times \text{pulses}$$



همانطور که می‌دانید مقاومت سنسور سطح سوخت با تغییر میزان سوخت داخل باک تغییر می‌کند. با کم شدن سطح سوخت مقاومت سنسور بالا رفته و با افزایش سطح سوخت مقاومت سنسور کاهش می‌یابد. تغییرات مقاومت در سنسور باعث تغییر در ولتاژ خروجی سنسور می‌گردد. خروجی این سنسور برای نشان دهنده سطح سوخت و هم سیستم مدیریت پیمایش مورد استفاده قرار می‌گیرد. در نهایت با مقایسه این مقدار با میزان مصرف سوخت، مسافت تا خالی شدن باک را محاسبه می‌کند.

## سرعت میانگین خودرو

با در نظر گرفتن آخرین باری که سویچ خودرو باز شده است و با محاسبه سرعت و زمان رانندگی، سرعت میانگین خودرو محاسبه می‌گردد. به طور مثال:  
مسافت رانندگی: ۳۵۰ کیلومتر  
زمان رانندگی: ۲/۵ ساعت

$$\text{میانگین سرعت خودرو: } ۱۴۰ \text{ کیلومتر بر ساعت (با تقسیم مسافت به زمان)} = \frac{\text{کل مسافت پیموده شده}}{\text{پازه ی زمانی}} = \text{اندازه ی سرعت متوسط}$$

سرعت میانگین خودرو از زمان روشن شدن موتور خودرو تا زمان جاری در صفحه نمایشگرها نشان داده می‌شود:

- هنگامی که سویچ خودرو از حالت OFF به ACC تغییر کند، سرعت متوسط صفر نمایش داده می‌شود.
- هنگامی که سویچ خودرو از حالت OFF به ON تغییر می‌کند، سرعت متوسط به صورت "-----" نمایش داده می‌شود.
- محدوده سرعت متوسط بین صفر تا ۲۵۰ کیلومتر بر ساعت بوده و هر یک ثانیه بروز می‌گردد.

## میانگین مصرف سوخت

میانگین مصرف سوخت با در نظر گرفتن میزان تزریق سوخت و سرعت خودرو محاسبه می‌گردد. در این وضعیت جهت محاسبه دقیق‌تر باید بیش از ۸۰۰ متر با خودرو حرکت کنید.



## Average Fuel Consumption (AFC)

<https://www.instagram.com/atharbook/>



This mode calculates the average fuel consumption from the total fuel used and the distance since the last average fuel consumption reset.

- Input source : Injection signal & Vehicle speed signal
- Calculation Formula  
Driving distance (VSS pulse) ÷ Injection signal (n -- pulse X 80 μℓ)

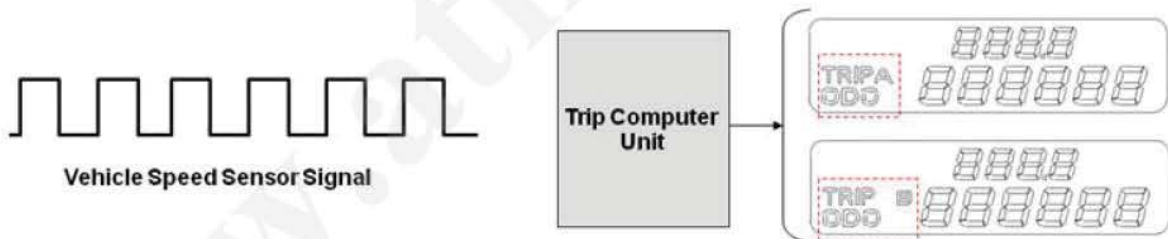
## Average Vehicle Speed (AVS)



This mode calculates the average speed of the vehicle since the last average speed reset.

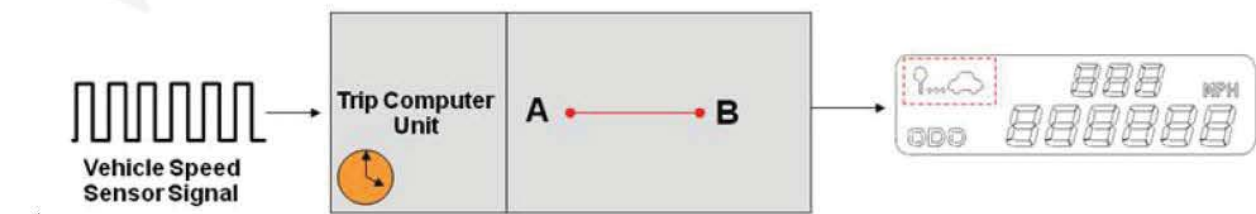
### Trip A/B

سیستم مدیریت پیمایش، Trip A/B را بر مبنای سیگنال سرعت خودرو محاسبه می‌کند. با فشردن دکمه "Mode". راننده می‌تواند Trip A یا Trip B را انتخاب کرده و با فشردن دکمه "Reset" می‌تواند مقادیر آن را صفر کند.



### سرعت میانگین خودرو

با در نظر گرفتن آخرین باری که سوئیچ خودرو باز شده است و با محاسبه سرعت و زمان رانندگی، سرعت میانگین خودرو محاسبه می‌گردد.



بطور

مثال:

<https://www.instagram.com/atharbook/>

مسافت رانندگی: ۳۵۰ کیلومتر

زمان رانندگی: ۲/۵ ساعت

میانگین سرعت خودرو: ۱۴۰ کیلومتر بر ساعت (با تقسیم مسافت به زمان).

سرعت میانگین خودرو از زمان روشن شدن موتور خودرو تا زمان جاری در صفحه نمایشگرها نشان داده می‌شود.

- هنگامیکه سویچ خودرو از حالت OFF به ACC تغییر کند، سرعت متوسط صفر نمایش داده می‌شود.
- هنگامیکه سویچ خودرو از حالت OFF به ON تغییر کند، سرعت متوسط به صورت "----" نمایش داده می‌شود.
- محدوده سرعت متوسط بین صفر تا ۲۵۰ کیلومتر بر ساعت بوده و هر یک ثانیه بروز می‌گردد.

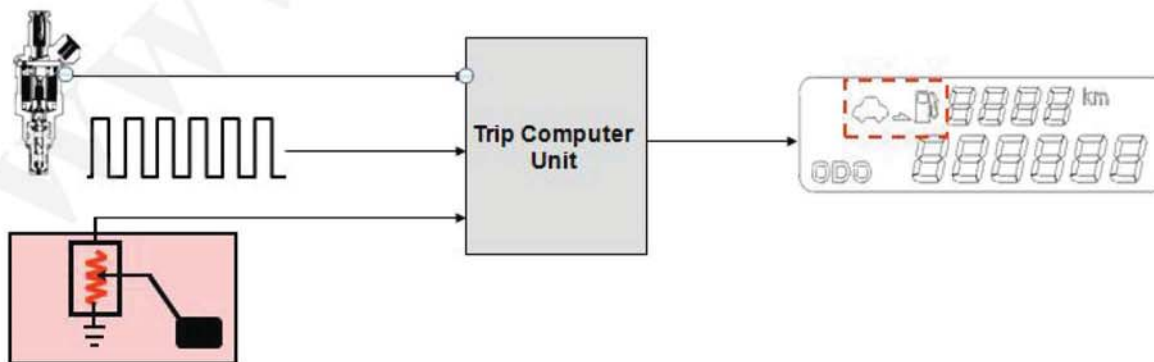


## زمان رانندگی

زمان رانندگی، با استفاده از ساعت (زمان سنج) داخلی سیستم مدیریت پیمایش محاسبه می‌گردد. این امر به محض روشن شدن موتور خودرو آغاز شده و پس از خاموش شدن موتور متوقف خواهد شد. لازم به ذکر است که زمان رانندگی هر یک دقیقه بروز گردیده و محدوده نمایش آن، از ۰۰:۰۰ تا ۹۹:۵۹ می‌باشد. جهت صفر کردن این مقدار نیز می‌توان از دکمه Reset استفاده کرد.



## مسافت قابل رانندگی تا فالی شدن باک



محاسبه این مقدار با استفاده از سیگنال سنسور سطح سوخت و میانگین مصرف سوخت بوده و هر ۱۵ ثانیه انجام می‌شود.

سطح سوخت: ۲۵ لیتر

<https://www.instagram.com/atharbook/>

میانگین مصرف سوخت: ۶۱۵ لیتر در هر ۱۰۰ کیلومتر

مسافت قابل رانندگی: ۳۸۴ کیلومتر

در صورتی که مسافت قابل رانندگی نا خالی شدن باک کمتر از ۵۰ کیلومتر باشد علامت "----" به صورت چشمک زدن ظاهر خواهد شد.



در صورتی که سوئیچ، از موقعیت خاموش در وضعیت ACC قرار بگیرد مسافت قابل رانندگی نا خالی شدن باک به صورت "----" نمایش داده شده و در صورت قطع بودن سیگنال سنسور سطح سوخت، نمایشگر به صورت "OFF" تغییر می‌کند.



### نمایش دمای بیرون

در برخی از خودروها دمای هوای بیرون از خودرو نیز در این سیستم قابل نمایش می‌باشد. در صورت نیاز، میتوان با فشردن دکمه Reset واحد اندازه‌گیری دما را به سلسیوس یا فارنهایت تبدیل کرد. لازم به ذکر است که در صورتی که سوئیچ خودرو از OFF به ACC تغییر کند، وضعیت نمایشگر به صورت "----" قرار می‌گیرد.



## عیب‌یابی سیستم (روشنایی)

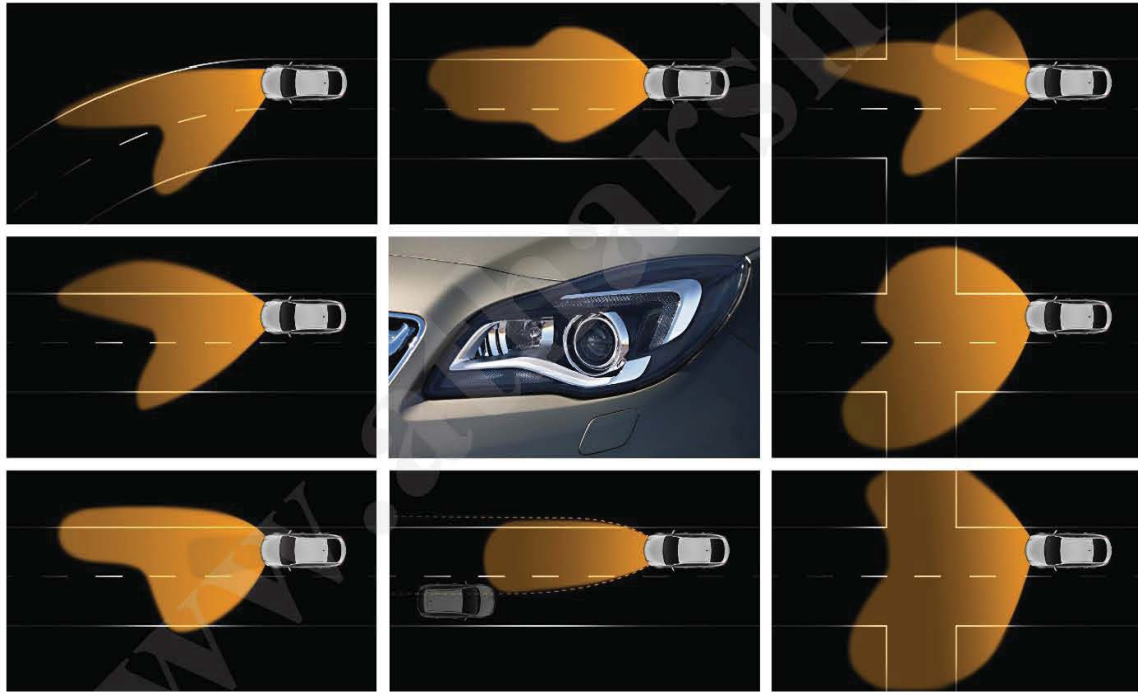
عیب	موارد احتمالی	نحوه‌ی رفع عیب
یکی از لامپها روشن نمی‌شود	چراغ سوخته است	چراغ را تعویض کنید.
چراغ‌های جلو روشن نمی‌شوند	کانکتور سیمکشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.
	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
	فیوز چراغ‌های جلو سوخته است.	هرگونه اتصال را بررسی کرده و فیوز را تعویض کنید.
	رله‌ی چراغ‌های جلو خراب است.	رله را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سوییچ چراغ‌های جلو خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سیمکشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.
چراغ عقب و چراغ پلاک روشن نمی‌شوند.	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
	فیوز چراغ‌های عقب سوخته است.	هرگونه اتصال را بررسی کرده و فیوز را تعویض کنید.
	رله‌ی چراغ‌های عقب خراب است.	رله را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سوییچ چراغ‌های عقب خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سیمکشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.
چراغ ترمز روشن نمی‌شود.	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
	فیوز چراغ ترمز سوخته است.	هرگونه اتصال را بررسی کرده و فیوز را تعویض کنید.
	سوییچ چراغ ترمز خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سیمکشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.
چراغ ترمز خاموش نمی‌شود	سوییچ چراغ ترمز خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
راهنما در یک سمت عمل نمی‌کند.	سوییچ راهنما خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سیمکشی یا بدنه مشکل دارد.	چراغ را تعویض کنید.
	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
راهنما عمل نمی‌کند.	فیوز چراغ‌های راهنما سوخته است.	هرگونه اتصال را بررسی کرده و فیوز را تعویض کنید.
	یونیت فلاشر خراب است.	یونیت را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سوییچ چراغ‌های راهنما خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سیمکشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.



چراغ سوخته است.	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
فیوز فلاشر سوخته است.	هرگونه اتصال را بررسی کرده و فیوز را تعویض کنید.	<a href="https://www.instagram.com/atharbook/">https://www.instagram.com/atharbook/</a>
یونیت فلاشر خراب است.	یونیت را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.	
سوییچ فلاشر خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.	
سیمکشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.	
توان لامپ ها کمتر یا بیشتر از حد استاندارد هستند.	لامپ را تعویض کنید.	
یونیت فلاشر خراب است.	یونیت را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.	
چراغ سوخته است.	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
فیوز سوخته است.	هرگونه اتصال را بررسی کرده و فیوز را تعویض کنید.	
سوییچ لامپ عقب سوخته است. (M/T)	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.	
Rang swith را بررسی کنید. (A/T)	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.	
سیم کشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.	
چراغ سوخته است.	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
فیوز سوخته است.	هرگونه اتصال را بررسی کرده و فیوز را تعویض کنید.	
سوییچ لامپ سقف خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.	
سیم کشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.	
چراغ سوخته است.	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
فیوز سوخته است.	هرگونه اتصال را بررسی کرده و فیوز را تعویض کنید.	
رله‌ی چراغ‌های مه شکن جلو خراب است.	رله را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.	
سوییچ چراغ‌های مه شکن جلو خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.	
سیم کشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.	
چراغ سوخته است.	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
فیوز سوخته است.	هرگونه اتصال را بررسی کرده و فیوز را تعویض کنید.	
رله‌ی چراغ‌های مه شکن عقب خراب است.	رله را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.	
سوییچ چراغ‌های مه شکن عقب خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.	
سیم کشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.	

# فصل پانزدهم

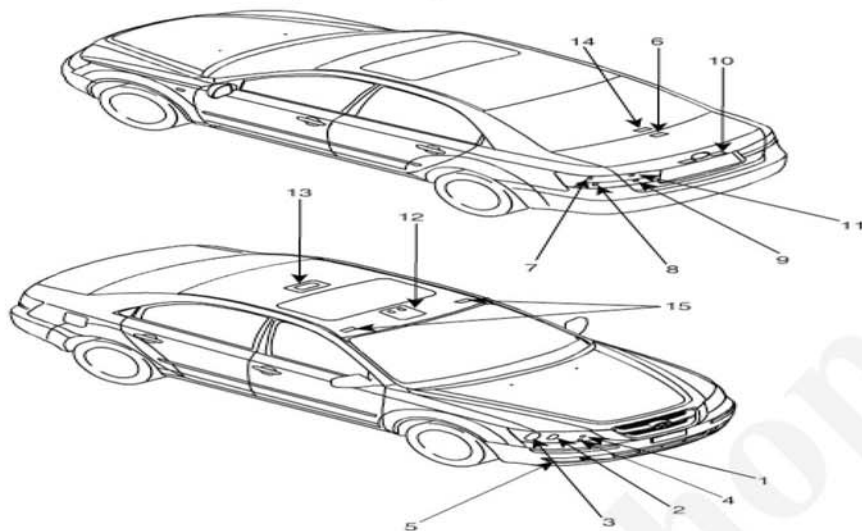
## سیستم روشنایی خودروی



<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۲۱۰۳۲۰۰۰۹۳۰ انتشارات اطهر

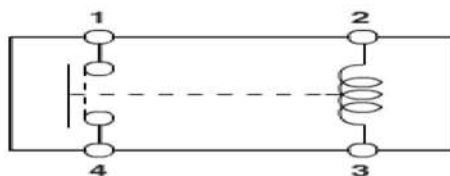
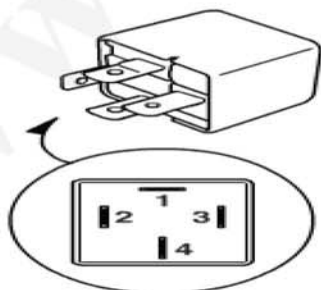
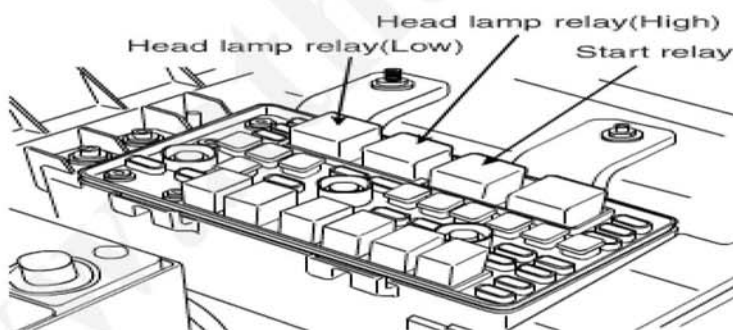


### چک کردن رله‌های چراغ‌های جلو

کابل منفی باتری را برداشته و رله‌های زیر را از جعبه رله‌ی محافظه موتور بیرون بکشید.

= رله‌ی چراغ جلو (پایین)

= رله‌ی چراغ جلو (بالا)



نکته: لازم بذکر است که در برخی از خودروها، جهت کنترل چراغ‌های خارجی خودرو به جای استفاده از رله از IPS استفاده شده است که در صفحات قبل به طور مفصل در مورد آن توضیح داده شد.



## چراغ‌های جلو

<https://www.instagram.com/atharbook/>

وظیفه چراغ‌های جلو روشن کردن سطح جاده به طور مناسب می‌باشد. به صورتی که علاوه بر روشن شدن مسافت مناسبی از جلوی خودرو باعث ناراحتی راننده‌های که از مقابل حرکت می‌کنند نیز نشود. چراغ‌های جلویی که در اکثر خودروها استفاده می‌گردد شامل سه قسمت منعکس کننده (کاسه چراغ)، لامپ و لنز (شیشه چراغ) می‌باشد.

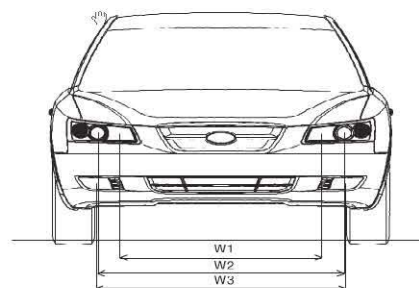
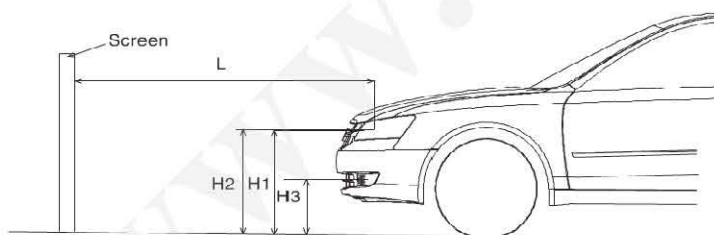
با توجه به کاسه چراغ که به صورت خمیده به داخل می‌باشد به آن رفلکتور مقعر نیز می‌گویند. نقطه مرکزی منعکس کننده در واقع همان نقطه کانونی است و خطی که از مرکز رفلکتور و نقطه کانونی می‌گذرد محور کانونی نامیده می‌شود.

## تنظیم چراغ‌های جلو

برای بدست آوردن بهترین دید در جاده و جلوگیری از خیره شدن چشم راننده خودرو مقابل لازم است چراغ جلو در موقعیت صحیح نسبت به بدنه خودرو تنظیم گردد. برای این کار لازم است مراحل زیر انجام شود:

- ۱- تایرها را فشار استاندارد باد کرده و به جز راننده لاستیک زاپاس و ابزارآلات متعلق به خودرو همه بارهای اضافه را از خودرو بیرون بیاورید.
- ۲- خودرو در سطح کاملاً افقی قرار گیرد.
- ۳- فاصله خودرو و دیوارهای روبرو از اندازه‌های داده شده در ادامه استخراج گردد.
- ۴- بر روی دیوار خطی عمود بر هر یک از چراغ‌های جلو بکشید.
- ۵- خطی افقی نیز ترسیم نمایید که از مرکز چراغها عبور کرده و خطوط عمودی را قطع نماید.
- ۶- چراغ‌های مدنظر را روشن کرده و محل تابش آنها بر روی خطوط عمودی و افقی را بررسی نموده و در صورت نیاز تنظیم نمایید.

## ابعاد مورد نیاز جهت تنظیم چراغ‌های جلو



$H^1$ : ارتفاع بین مرکز چراغ نور پایین و زمین  $W^1$ : فاصله بین مرکز چراغ‌های نور پایین

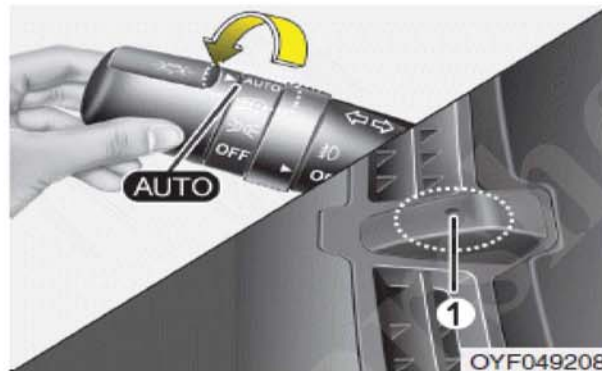
$H^2$ : ارتفاع بین مرکز چراغ نور بالا و زمین  $W^2$ : فاصله بین مرکز چراغ‌های نور بالا

$H^3$ : ارتفاع بین مرکز چراغ مهشکن و زمین  $L$ : فاصله بین مرکز چراغ‌های جلو و صفحه روبرو

Vehicle condition	H1	H2	H3	W1	W2	W3	L
Without driver	(687)27.0	(684)26.9	(352)13.8				
With driver	(680)26.7	(677)26.6	(345)13.6	(1,190)46.9	(880)34.6	(1,352)53.2	(3,000)118

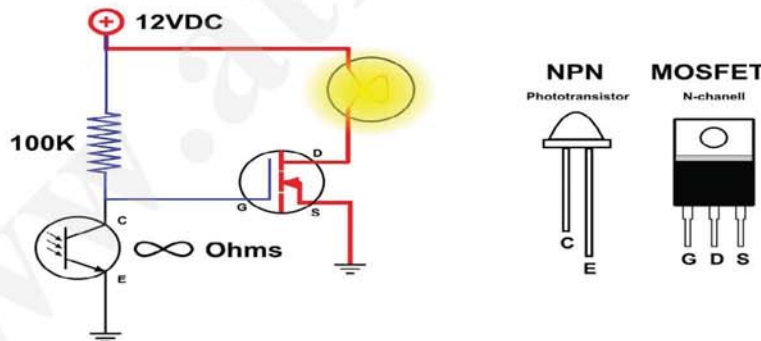
## سیستم روشنایی خودکار

سیستم روشنایی خودکار، لامپ‌های جلو و عقب خودرو را با در نظر گرفتن نور محیط به صورت خودکار روشن می‌کند. این بدان معناست که زمانیکه دسته راهنما در موقعیت Auto قرار گیرد، سنسور تغییرات نور محیط را سنجیده و به صورت خودکار و بدون نیاز به هیچ عمل دیگری چراغ‌های جلو و عقب روشن یا خاموش می‌گردند.



سنسور تشخیص نور، در این سیستم معمولاً به دو صورت می‌باشند:

۱- نوع یکپارچه: در این سنسور نوری و واحد کنترل باهم و به صورت یکپارچه قرار گرفته‌اند.



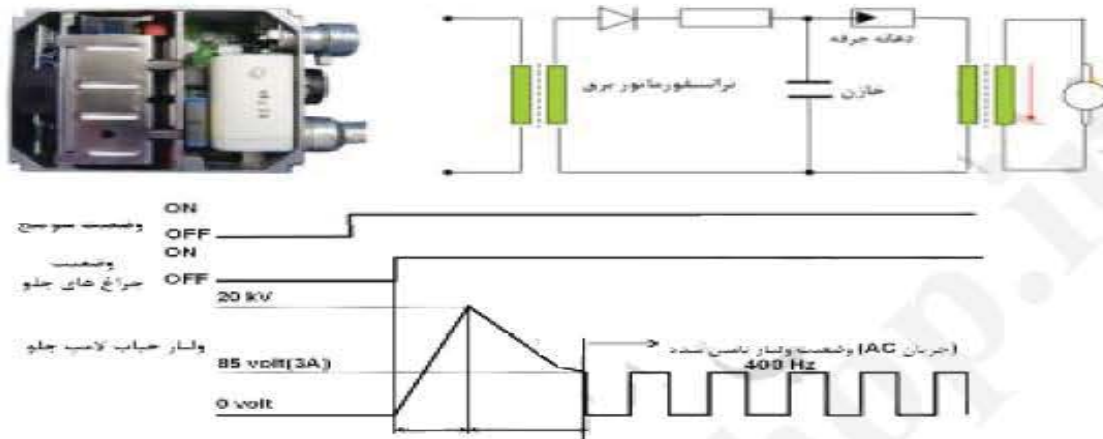
همانگونه که مشاهده می‌شود، به محض انتخاب حالت Auto بر روی دسته راهنما، پایه امیتر روی ترانزیستور بدنه می‌شود. تا زمانی که ترانزیستور فعال نشده باشد، در پایه کلکتور روی هر دو ترانزیستور مقدار ۱۲ ولت قابل اندازه‌گیری می‌باشد. سنسور نوری مرتباً ولتاژ خود را برای پردازشگر (CPU) متصل به خود ارسال می‌کند، در صورتی که ولتاژ خروجی سنسور از حد مشخصی پایینتر بیاید، CPU ولتاژ مورد نیاز پایه ترانزیستورها را فعال کرده و در نتیجه رله‌های چراغ‌های جلو و عقب بدنه شده و فعال می‌گردند.

توجه: لازم به ذکر است که CPU در ابتدا ترانزیستور رله‌های چراغ‌های عقب را فعال می‌کند و در صورتی که افت ولتاژ بیشتر گردد، ترانزیستور رله‌ی چراغ‌های جلو نیز فعال خواهد شد.

نکته: به دلیل یکپارچه بودن سنسور و واحد کنترل اندازه‌گیری ولتاژ خروجی سنسور در این نوع امکان‌پذیر نمی‌باشد.

<https://www.instagram.com/athafbook/>

۲- نوع مجرا:



در این نوع، سنسور بوری توسط BCM کنترل می‌گردد.

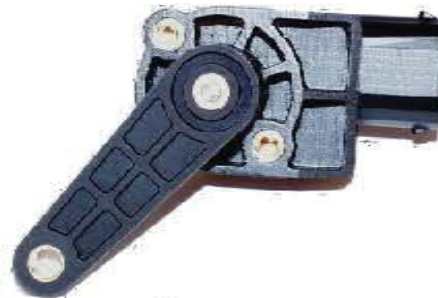
هم‌طور که مشاهده می‌شود، CPU که در داخل BCM قرار گرفته است برق ۵ ولتی عملکرد سنسور را با فعال کردن ترانزیستور مرتبط فراهم می‌کند. بر اساس نور پیرامون مقاومت داخلی و در نتیجه ولتاژ خارجی سنسور تعبیر کرده و این سیگنال مرتباً به CPU گزارش می‌گردد. CPU بر اساس ولتاژ دریافت کرده در صورت نیاز ترانزیستورهای رله‌های چراغ‌های جلو و عقب را فعال می‌کند.

در جدول زیر عملکرد سیستم روشنایی خودکار را بر اساس ولتاژ خروجی سنسور، در خودروی موهاوی می‌بینید:

ولتاژ خروجی سنسور بوری	کنترل خودکار روشنایی
بین ۳ و ۴۷ ولت	خاموش
کمتر از ۱ و ۲۷ ولت	چراغ‌های جلو و عقب روشن

لازم به ذکر است که در برخی از خودروها از این سنسور در سیستم تهویه مطبوع نیز استفاده می‌کنند. هم‌گونه که در شکل زیر دیده می‌شود سنسور بوری در خودروی موهاوی دارای دو سنسور بوری جهت سیستم تهویه مطبوع و یک سنسور جهت سیستم تنظیم خودکار نور چراغ‌هاست. البته در برخی دیگر از خودروها مانند سورینو جدید از دو عدد سنسور استفاده است.

**سیستم تنظیم خودکار زاویه نور چراغ‌های جلو (Automatic headlamp Leveling System):**



۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

سیستم AHLS به منظور کنترل خودکار زاویه نور چراغ‌های جلو در شرایط مختلف بارگذاری خودرو مورد استفاده قرار می‌گیرد. به طور مثال زمانی که از نمای جانبی به خودرو نگاه می‌کنید، در صورتی که بار عقب خودرو بیش از بار جلوی خودرو باشد، جلوی خودرو به سمت بالا متمایل شده و در نتیجه این امر باعث تغییر زاویه تابش نور چراغ‌های جلو شده و ممکن است باعث ناراحتی چشم راننده روبرو گردد. بدین منظور و به جهت جلوگیری از ایجاد این پدیده از سیستم تنظیم اتوماتیک زاویه نور چراغ‌های جلو استفاده می‌شود. باید گفت که در حقیقت با استفاده از این سیستم صرف‌نظر از این وضعیت بار عقب خودرو نور چراغ‌های جلو همیشه ثابت خواهد ماند.



HYUNDAI



اجزای اصلی این سیستم شامل یک سنسور ارتفاع به همراه واحد کنترل است که با هم و به صورت یک مجموعه در عقب خودرو (سمت چپ) نصب می‌شوند. بازوی اصلی سنسور جهت تشخیص میزان ارتفاع به بازوی کمکی تعلیق عقب نصب شده است که با تغییر ارتفاع و در نتیجه تغییر زاویه بازوی کمکی، بازوی سنسور نیز تحت تاثیر قرار گرفته و تغییر خواهد کرد. همچنین عملگرهای سیستم نیز روی هر دو چراغ جلوی خودرو به جهت تنظیم آنها نصب شده‌اند. لازم به ذکر است که در برخی از خودروها نیز واحد کنترل جداگانه‌ای برای این سیستم منظور شده است. به طور مثال در خودروی سورتو جدید به همین گونه است.



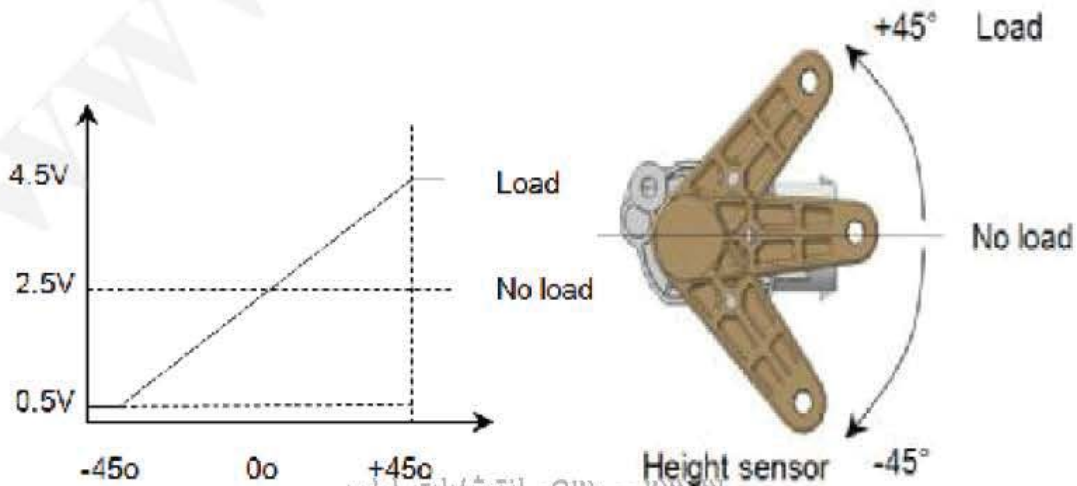
عملگر این سیستم شامل یک موتور DC، دنده‌ی رابط و برد الکترونیکی است. بر روی محور خروجی نیز جهت تشخیص وضعیت واقعی موتور سنسوری تعبیه شده است.





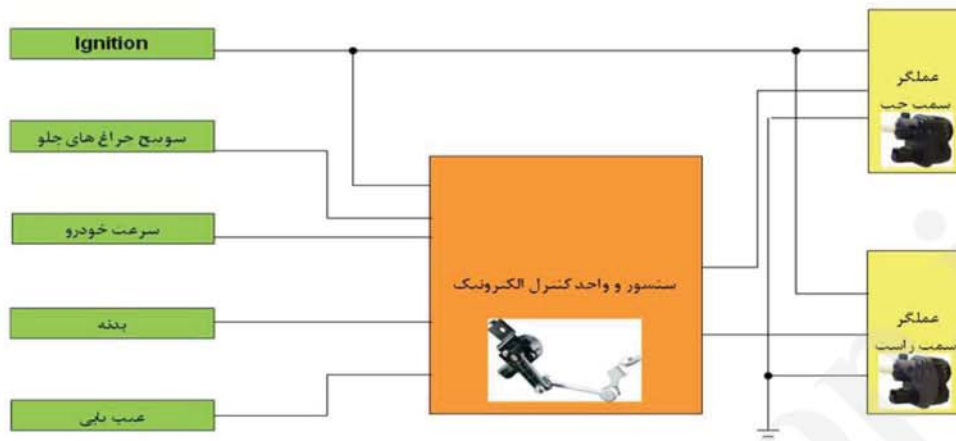
ولتاژی به نام ولتاژ مرجع از واحد کنترل برای عملگر ارسال می‌گردد. که این ولتاژ بنا به وضعیت بار عقب خودرو و تغییر ولتاژ خروجی سنسور تغییر خواهد کرد عملگر نیز با دریافت این ولتاژ می‌تواند وضعیت چراغ‌های جلو را در ۴ حالت تنظیم نماید.

عملگر سنسور تشخیص ارتفاع نیز بدین صورت است که روی یکی از بردهای داخل سنسور، سیم‌های متعدد حامل جریان الکتریکی وجود دارند که میدان الکترومغناطیسی ایجاد می‌کنند. یک روتور فلزی نیز که به بازوی اصلی سنسور متصل است با تغییر ارتفاع عقب خودرو بر روی این صفحه حرکت می‌کند با تغییر ارتفاع و چرخش این روتور میدان الکترومغناطیسی تحت تاثیر قرار می‌گیرد. برد دیگری که داخل سنسور قرار دارد این میدان را دریافت کرده و توسط ASIC که منحصراً برای این کار طراحی شده است تجزیه و تحلیل می‌کند. در نهایت سیگنال آنالوگ تولید شده جهت عملگرها و برای تنظیم زاویه نور چراغ‌های جلو ارسال می‌گردد.

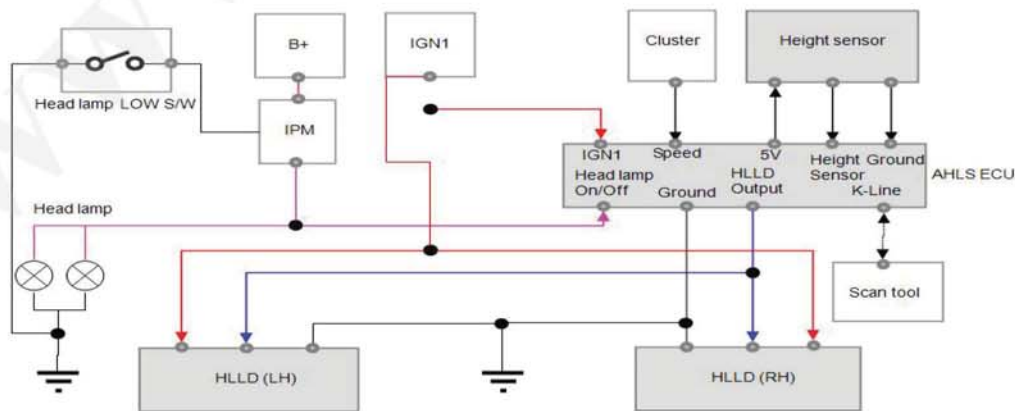
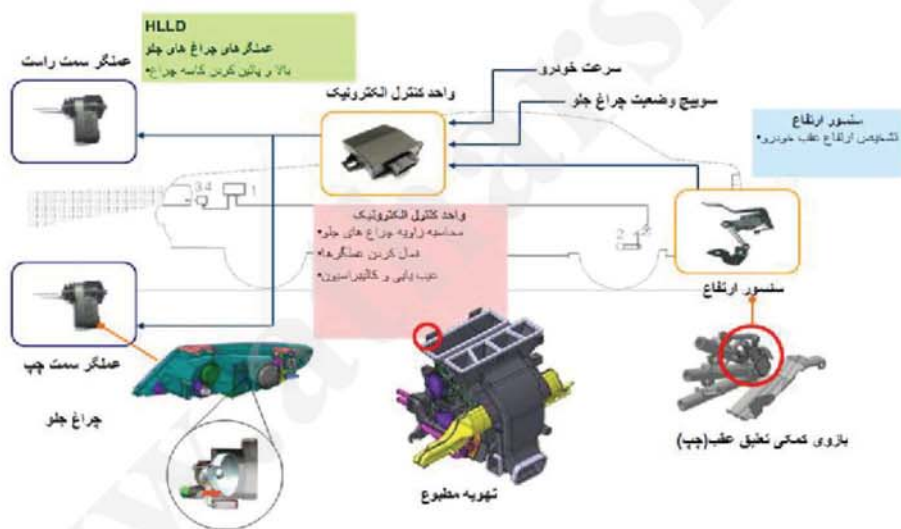


## شماتیک اطلاعات ورودی و خروجی سیستم AHLS

<https://www.instagram.com/atharbook>



## شماتیک اطلاعات ورودی و خروجی سیستم AHLS سورتو:



به طور کلی دو وضعیت عملکرد برای این سنسور وجود دارد:  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

۱- در صورتی که خودرو در حال حرکت نبوده، سویچ خودرو و چراغ‌های جلو روشن باشند این سیستم با توجه به بار عقب خودرو وضعیت چراغ‌های جلو را تنظیم می‌ماید. در این وضعیت در صورتی که تغییر در سنسور بیش از ۲ درجه باشد عملگرها فعال خواهند شد.

۲- در صورتی که خودرو در حال حرکت بوده و چراغ‌های جلو روشن باشند واحد کنترل این سیستم سیگنال سرعت خودرو را دریافت می‌کند. حال اگر سرعت خودرو بالاتر از ۴ کیلومتر بر ساعت بوده و البته تغییرات سرعت خودرو بیش از ۸ و ۱۰ تا ۱۶ کیلومتر بر ساعت در هر ثانیه نباشد و ارتفاع عقب خودرو نیز تغییر کرده باشد سیستم AHLs فعال شده و زاویه نور چراغ‌های جلو را تنظیم مینماید. لازم به ذکر است که این وضعیت برای جلوگیری از تنظیم بی مورد زاویه نور چراغ در هنگام شتابگیری بدین شکل در نظر گرفته شده است.

#### تشخیص بار در عقب خودرو

- ۱- تغییر در بار عقب خودرو
- ۲- تغییر زاویه تعلیق و بازوی کمکی
- ۳- محاسبه میزان تغییر زاویه مورد نیاز در چراغها
- ۴- تغییر زاویه چراغ‌های جلو

#### عملکرد عملگرها و تنظیم زاویه نور

نکته بسیار مهمی که در اینجا لازم به ذکر است این مطلب است که پس از تعویض واحد کنترل به جهت شناختن نقطه صفر سنسور حتما باید عمل کالیبراسیون توسط دستگاه عیب‌یاب انجام گردد. بدین منظور توسط دستگاه عیب‌یاب وارد منوی S/W management شده و گزینه download parameter را انتخاب کنید و مطابق موارد ذکر شده عمل نمایید. قبل از انجام کالیبراسیون دقت کنید که خودرو باید در سطحی صاف و بدون حرکت قرار گرفته و فشار باد لاستیکها نیز در حد استاندارد باشد. مقدار باک بنزین نیز کمتر از سه چهارم نباید باشد. در صورت عدم انجام کالیبراسیون کد خطای C1۶۲۰ نمایش داده خواهد شد.



**Current Data**

Standard Display | Full List | Graph | Items List | Reset Min Max | Record | Stop

Sensor Name	Value	Unit
<input type="checkbox"/> Vehicle Speed	0	km/h
<input type="checkbox"/> Actuator Clutch Position	0	%
<input type="checkbox"/> Sensor Angle	-45.00	DEG
<input type="checkbox"/> Rear height Sensor raw Voltage	0	mV
<input type="checkbox"/> Supply voltage	0.0	V
<input type="checkbox"/> Head Lamp Status	OFF	-

تست عملگرها

**Actuation Test**

Test Items	
HLL min position	Until Stop Button
HLL max position	IG. ON/ENG. OFF
HLL failsafe position	
HLL reference run	

Start Stop

بخش های مختلف در دستگاه عیب یاب

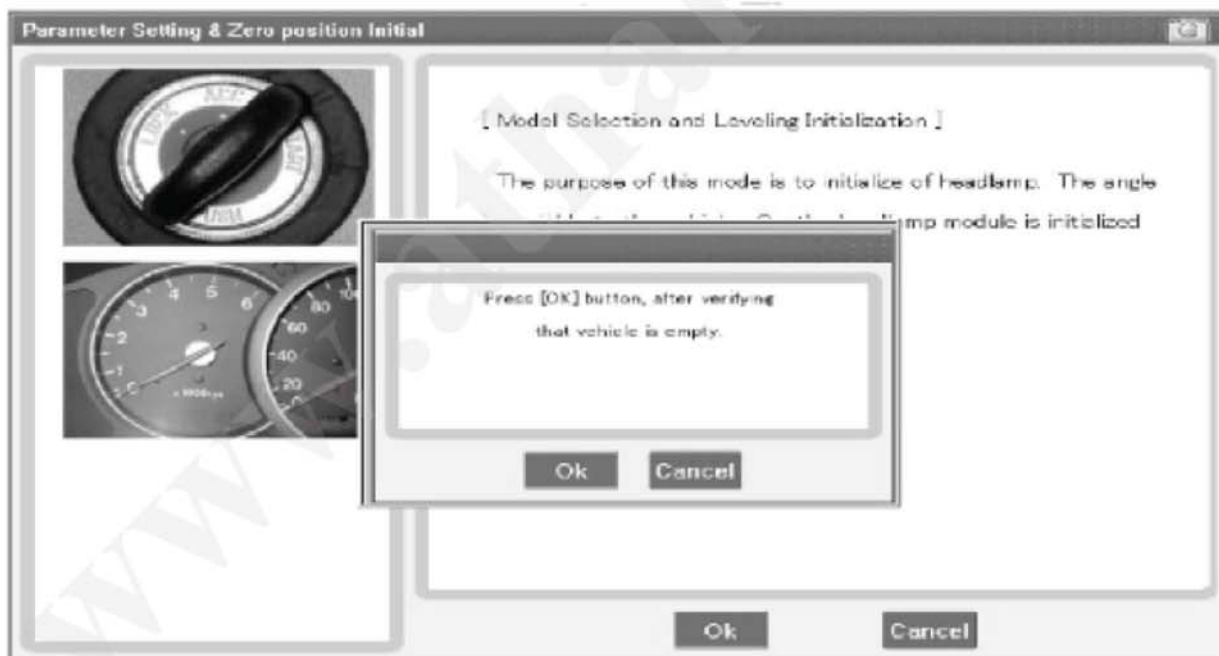
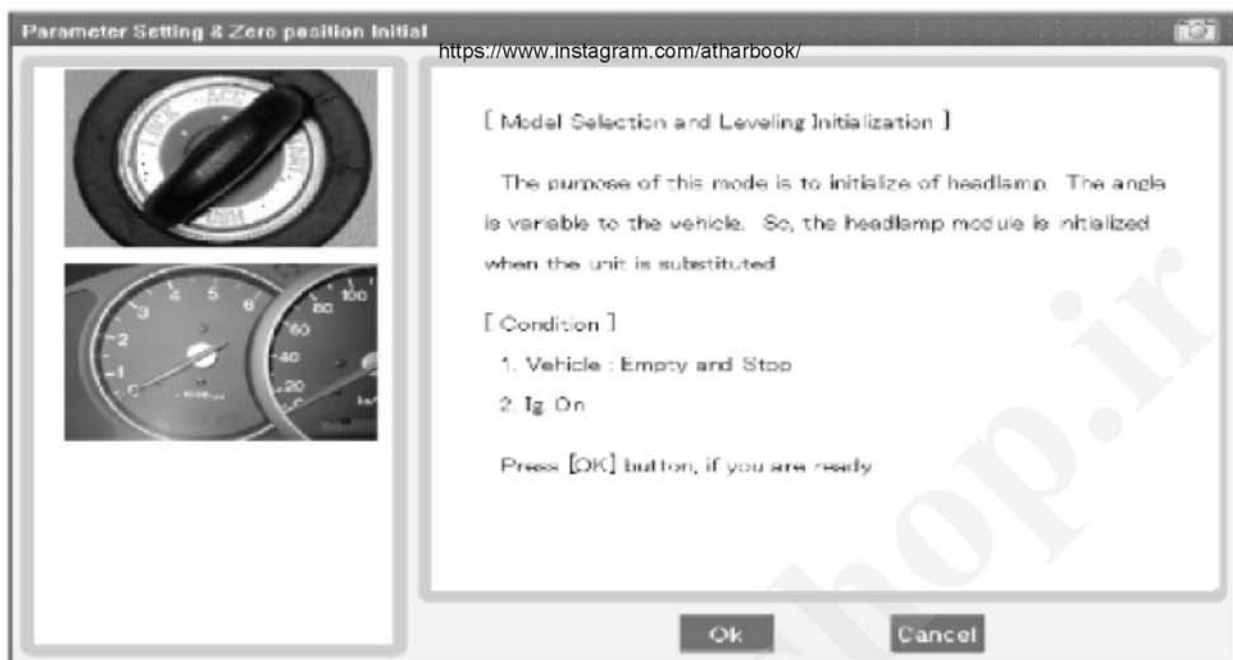
<b>ID Register</b>	<b>Inspection/Test</b>
<input type="radio"/> System Identification	<input type="radio"/> Headlamp Levelling
<b>Data Treatment</b>	
<input type="radio"/> Parameter Setting & Zero position Initial	

نمونه کالیبراسیون

میدانیم که پس از تعویض واحد کنترل این سیستم در خودروی سورنتو جدید باید عمل کالیبراسیون را انجام دهیم لذا توسط دستگاه عیب یاب و به روش زیر عملکنید:

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

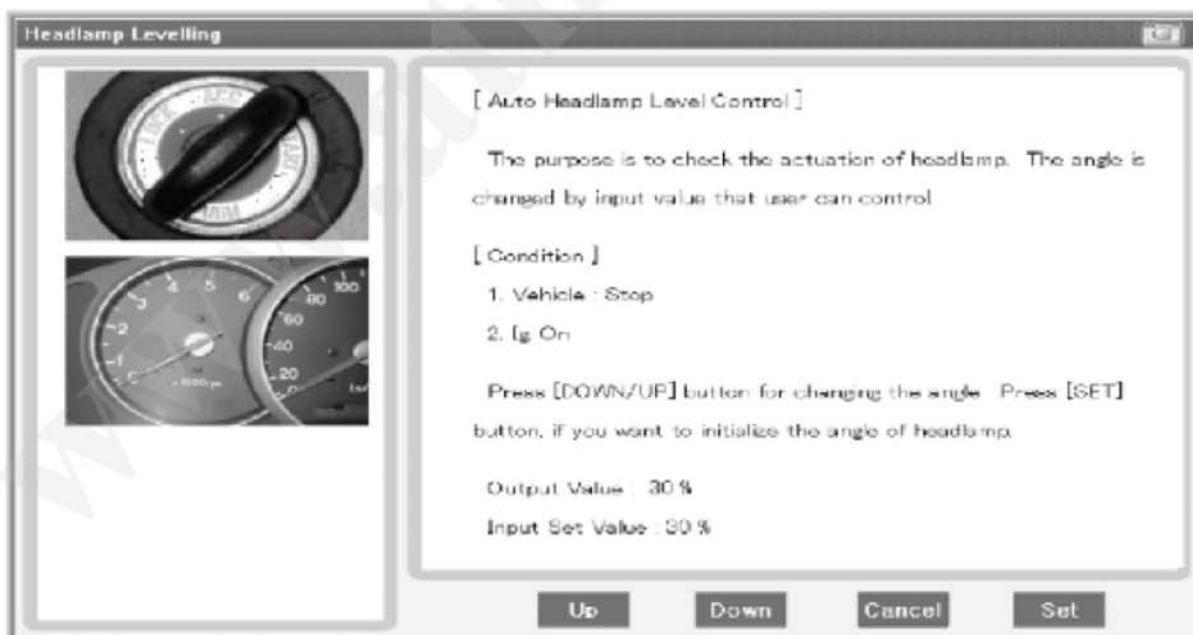




## روش تست عملگرهای سیستم تنظیم زاویه نور چراغهای جلو

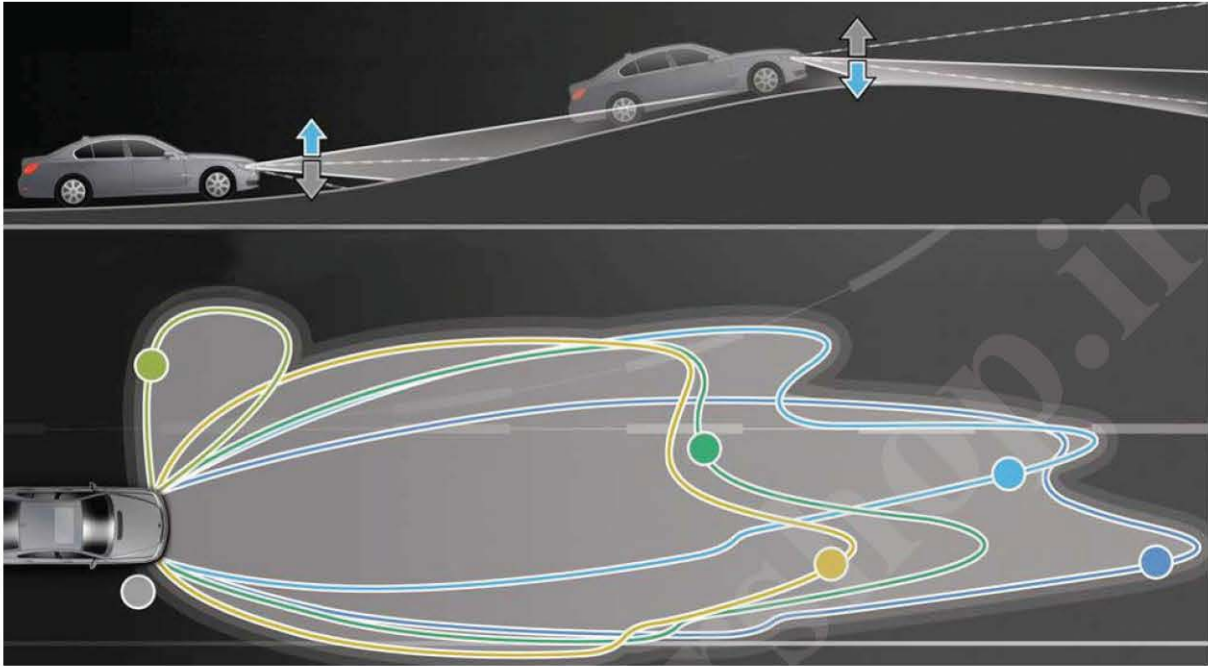
<https://www.instagram.com/atharabook/>

این وضعیت که برای تست عملگرها مورد استفاده قرار می‌گیرد به روش زیر و توسط دستگاه عیب‌یاب انجام می‌شود:

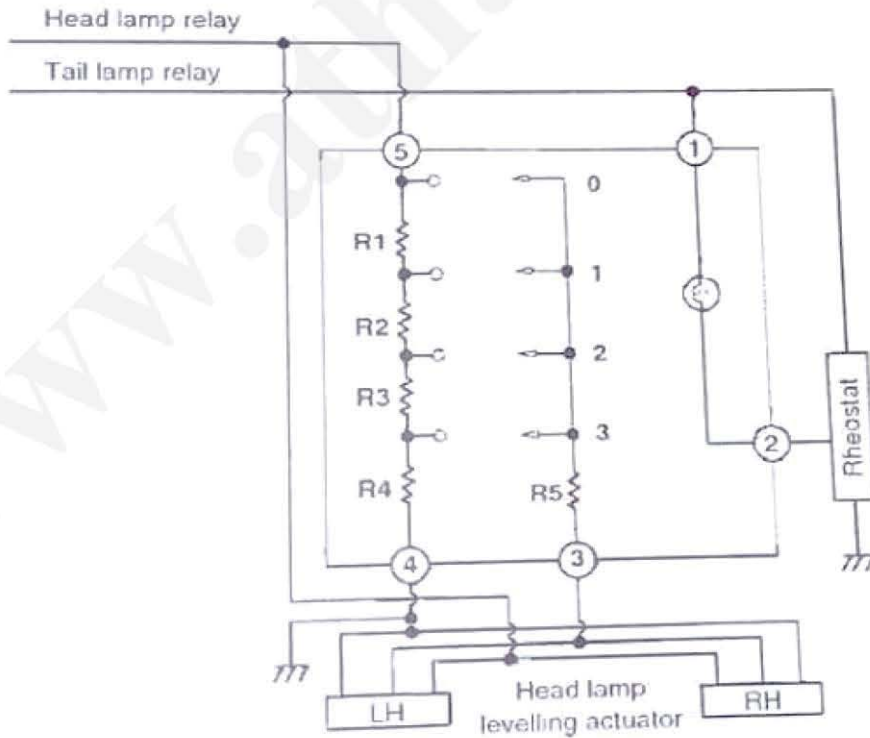


### تنظیم دستی زاویه نور چراغهای جلو

<https://www.instagram.com/atharbook>



### شماتیک مدارات سیستم



همانگونه که دیده می‌شود با گردش رئوستا مقاومت بر سر جریان ارسالی به عملگرها تغییر کرده و ولتاژ متفاوتی را برای آنها تامین می‌کند.  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

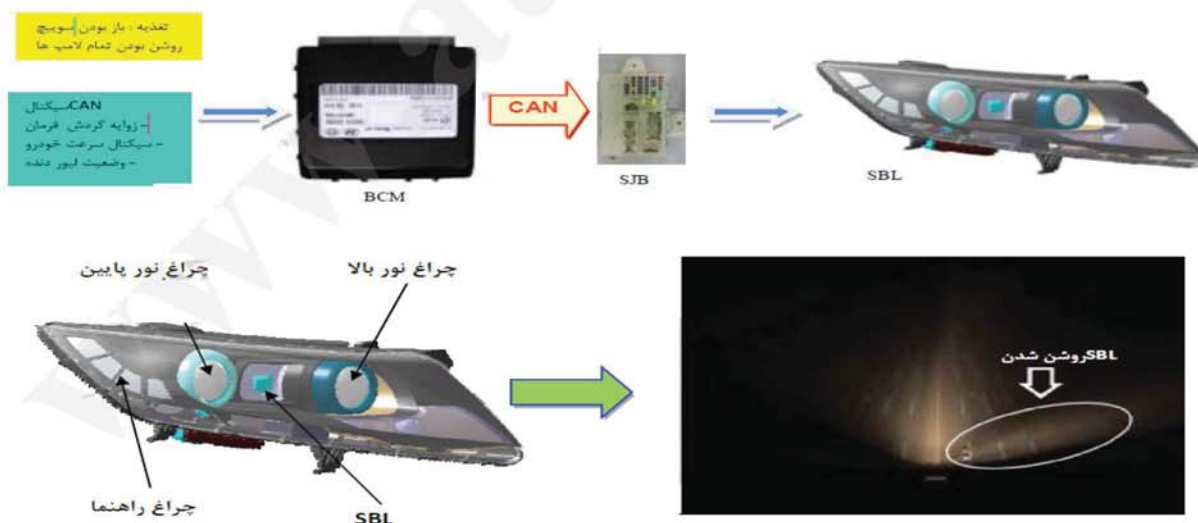
## سیستم چراغ‌های جانبی DBL و SBL چراغ‌های روشن شونده با زاویه فرمان

همانطور که میدانیم نور همیشه مسیر مستقیم را طی می‌کند و در خودرو نیز طبق الگوی لنز چراغ جلو بر روی سطح جاده تابیده شده و مسیرپیش رویخودرواروشنمی‌کند. حال در صورتی که در هنگام رانندگی در شب، راننده قصد گردش به چپ یا راست را داشته باشد، تا زمانی که خودرو کاملاً بدان سمت متمایل نگردد، دید راننده نسبت به آن مسیر کور خواهد بود. لذا این امر می‌تواند باعث برخورد خودرو با جسمی شود که در نقطه کور دید راننده قرار گرفته است. بدین منظور و جهت جلوگیری از بروز چنین مشکلاتی، از سیستم کنترل روشنایی چراغ‌های جلو در سریچ‌ها استفاده شده است که این سیستم با چرخاندن کاسه چراغ جلوه سمتی که فرمان گرفت هشده است مسیرخودرو را به محض فرمان گرفتن روشنکردهودیدراننده را تا حد امکان افزایش می‌دهد.

این سیستم به دو نوع ثابت و دینامیکی تقسیم شده است

## سیستم کنترل روشنایی چراغ‌های جلو نوع ثابت.


در این سیستم، BCM مغز متفکر این سیستم می‌باشد با اطلاعاتی که از کنترل یونیت سیستم‌های دیگرخودرو مانندگیربکس، ترمز، سیستم فرمان و وضعیت سویچ می‌گیرد روشنایی تکمیلی را باتوجه به تغییرات به وجود آمده (شرایط جاده و وضعیت رانندگی) در زمان رانندگی در شب فراهم می‌کند و ایمنی و می‌داندیدراننده را با تامین اپتیمم روشنایی مورد نیاز تضمین می‌کند




## شرایط عملکرد چراغ SBL در خودرو با قابلیت دید

<https://www.instagram.com/atharbook/>

وضعیت	میزان سرعت خودرو	روشن شدن SBL	خاموش شدن SBL
روشن / خاموش شدن SBL	4Km/h	26°	20°
	30Km/h	30°	24°
	70Km/h	36°	30°



SBL روشن شدن



SBL خاموش شدن

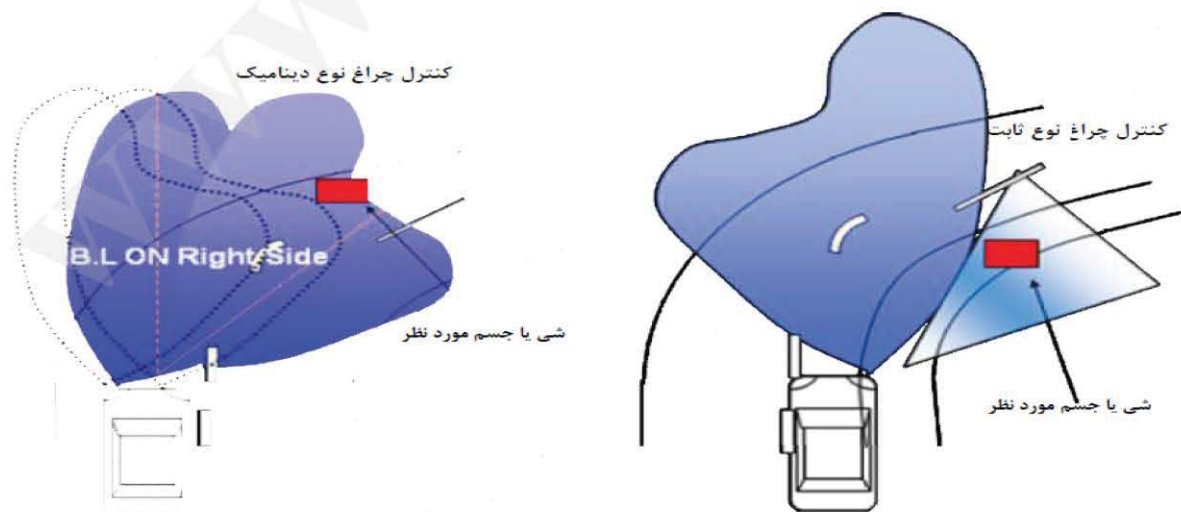
در خودرو، ایتیمای جدید چراغ SBL زمانی روشن می شود که شرایط زیر برقرار باشد:

- سویچ خودرو باز باشد و چراغ نور پایین روشن باشد
- وضعیت دنده در هر وضعیتی به جز دنده عقب باشد
- سرعت خودرو بیشتر از 4Km/h باشد و زاویه گردش فرمان بیشتر از 26° به سمت چپ یا راست چرخیده باشد

و در زمان برگرداندن فرمان به وضعیت مستقیم زمانیکه زاویه فرمان از 20° کمتر شود چراغ SBL خاموش می شود

## سیستم کنترل روشنایی چراغ های جلو نوع دینامیک

در این مدل وضعیت همانند نوع کنترل روشنایی چراغ های جلونوع ثابت می باشد بدین گونه که کنترل یونیت BCM اطلاعات مختلف از سیستم های دیگر را دریافت می کند و لیکن دیگر لامپ تکمیلی روشن نمی شود بلکه با عملگری که بر روی مجموعه لامپ های نور پایین داخل کاسه چراغ هانصب شده باعث می شود بازوایه گرفتن فرمان خودرو در سرپیچ ها (باتوجه به سرعت خودرو و میزان پیچش فلکه فرمان) عملگر کاسه چراغ نیز به صورت اتوماتیک زاویه گرفته و نقاط کور در مسیر را روشن نماید.



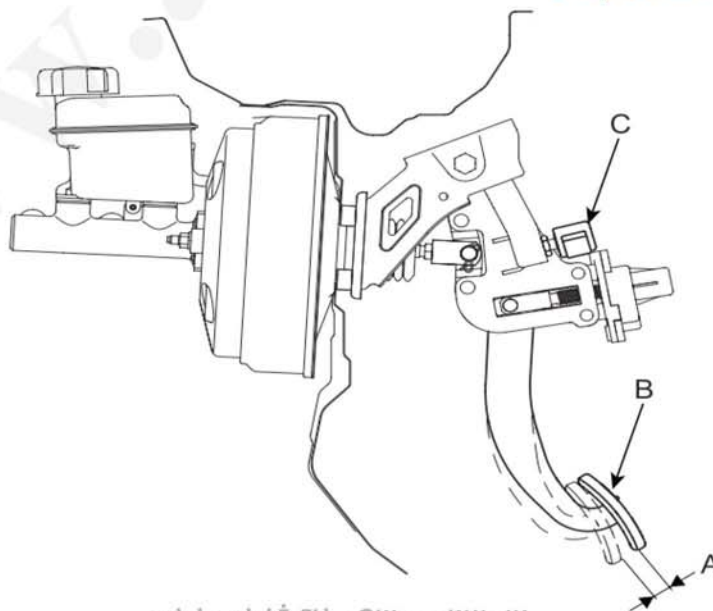
در خودروهای مجهز به این سیستم پدال ترمز و گاز بر طبق راننده‌های مختلف قابل تنظیم می‌باشد. لازم به ذکر است که این سیستم در خودروهای موه‌ای، ایپروس و کارنیول مورد استفاده قرار گرفته است.



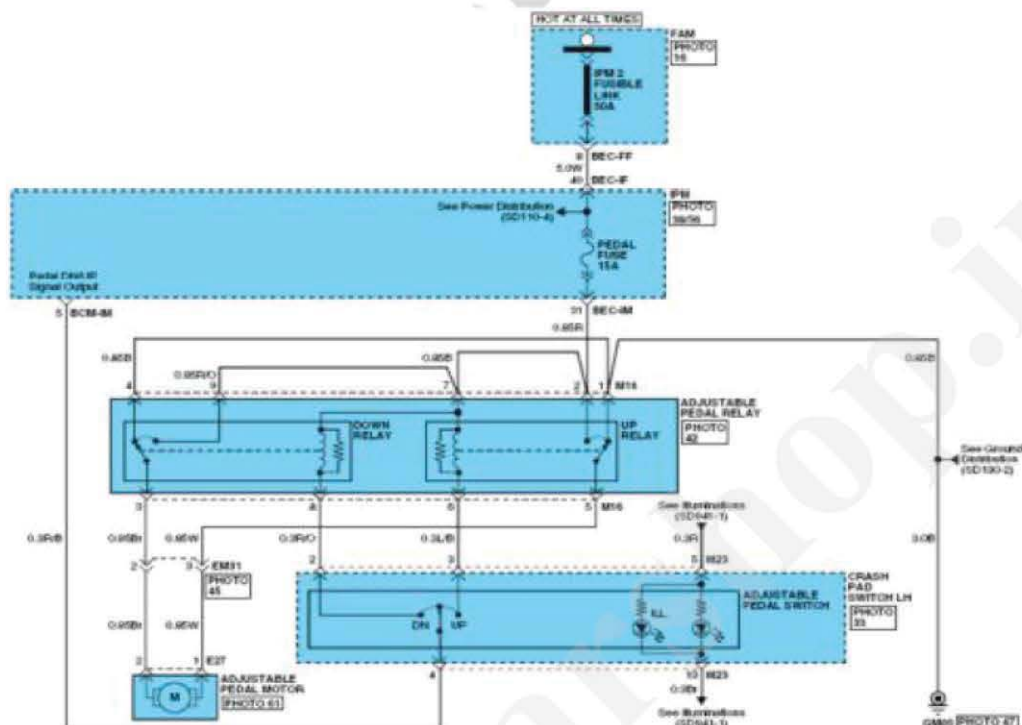
تصویر فوق این سیستم را در خودروی موه‌ای نمایش می‌دهد. همانگونه که دیده می‌شود راننده با فشردن دکمه فرمان که معمولاً در سمت چپ غربلیک فرمان قرار گرفته است می‌تواند به صورت همزمان موقعیت پدالهای ترمز و گاز را تغییر داده و به حالت دلخواه تبدیل کند.

معمولاً حداکثر کورس قابل تنظیم برای پدالها در این سیستم حدود ۷۵ میلیمتر می‌باشد و طرز کار بدین صورت است که زمانی که سوئیچ بسته یا روی ACC است وضعیت اهرم دنده برای عملکرد این سیستم اهمیتی ندارد اما به محض باز شدن سوئیچ (موتور روشن یا خاموش)، این سیستم فقط در وضعیت دنده P عمل خواهد کرد.

### شماتیک سیستم تنظیم پدال



## نقشه برق سیستم تنظیم موقعیت پدال در خودروهای



همانگونه که دیده می‌شود از دو رله برای کنترل حلت‌های بالا و پایین رفتن پدال استفاده می‌شود. به محض فشردن کلید رله‌ی مربوطه تحریک شده و برق مورد نیاز موتور تنظیم را تامین نموده و ارتفاع پدال را به اندازه دلخواه راننده تغییر می‌دهد. برای تنظیم موقعیت پدال بهترین روش این است که ابتدا پدالها را تا انتها به پایین ببرید. سپس پدال را تا مکان دلخواه بالا بیاورید، عمل تنظیم را در حال حرکت انجام نداده و در زمان تنظیم پای خود را روی پدال نگه ندارید. پس از تنظیم برای اینکه به موقعیت جدید پدال‌ها عادت کنید قبل از حرکت چندین بار پدال‌ها را بفشارید.

## روش صحیح تعویض مجموعه

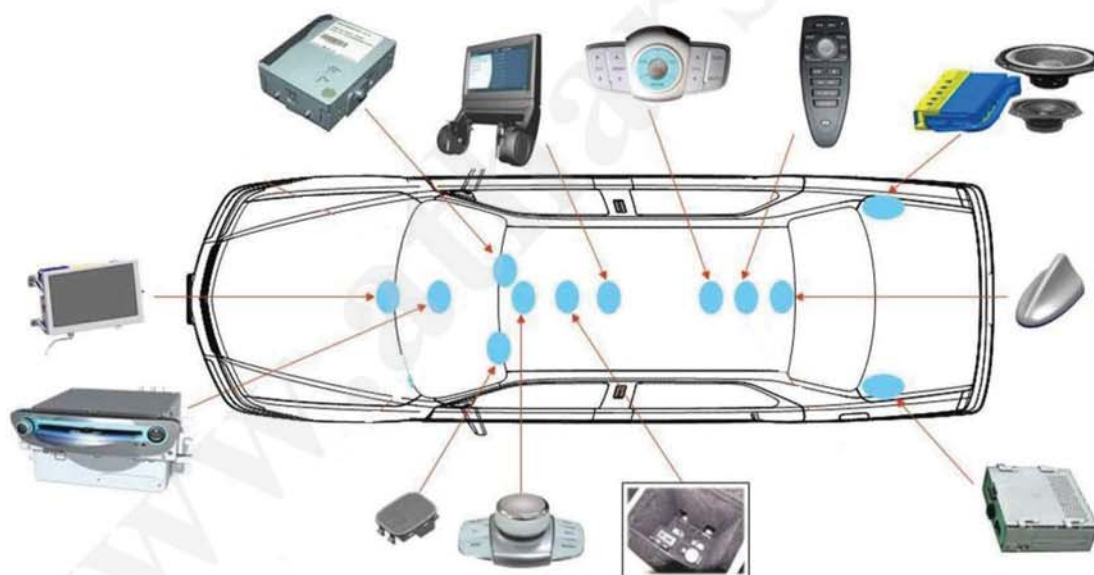


جهت تعویض این مجموعه در ابتدا موقعیت پدالها را در پایینترین حالت قرار دهید.

سپس اول کانکتور موتور را کشیده و سپس کانکتور پدال را از زیر پدال بیابورید. پس از میتوانید مجموعه را پیاده نمایید.



این چراغ‌های تزئینی که در محیط بلندگوهای داخل درب‌ها جلو قرار گرفته‌اند با آینه‌ها مختلفی که در ادامه در مورد آن‌ها بحث خواهد شد، فضای زیبایی را در خودرو ایجاد می‌نماید



#### این سیستم از اجزای زیر تشکیل شده است:

- واحد کنترل و کلید فرمان که در سمت چپ راننده و زیر دکمه‌های تجهیزات خودرو قرار گرفته است. شایان ذکر است که در حالت عادی کل این مجموعه به صورت لولایی در داخل محفظه مربوط به خود قرار دارد و در زمان استفاده باید آن را به صورت لولائی پائین آورد. این عضو چند وظیفه بر عهده دارد. دکمه‌های + و - تعبیه شده روی آن جهت افزایش یا کاهش شدت نور ساعت شده می‌باشد همچنین با چرخاندن این کلید می‌توان حالت‌های مختلف روشنایی این سیستم را انتخاب کرد.

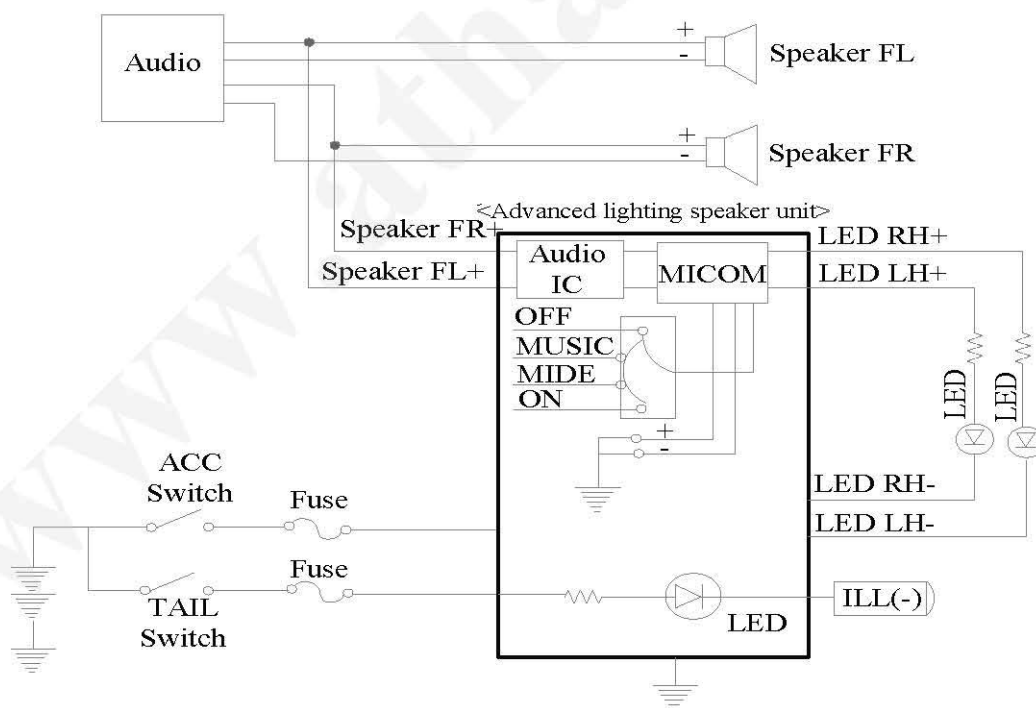


- چراغ‌های LED تعبیه شده در محیط بلندگوهای جلو
- بخشی از وظایف این سیستم وابسته به سیستم صوتی خودرو می‌باشد که این قسمت را نیز می‌توان جزئی از این سیستم خواند.

حالت‌های عملکردی این سیستم به صورت‌های زیر می‌باشد:

- ۱- روشن (ON): با انتخاب این حالت، چراغ‌های بلندگوها به صورت دائم روشن باقی خواهد ماند.
- ۲- حالت روشن/خاموش متوالی (MOOD): در این وضعیت، چراغ‌ها به صورت خودکار و در فواصل زمانی یکسان، روشن و خاموش خواهند شد.
- ۳- موسیقی (MUSIC): در این حالت بر طبق صدای سیستم صوتی، چراغ‌ها روشن و خاموش خواهند شد (رقص نور خواهند داشت) لذا در صورت خاموش بودن سیستم صوتی و قرار داشتن وضعیت کلید فرمان در این حالت، چراغ‌ها نیز خاموش خواهند شد.
- ۴- +/-: این دکمه‌ها جهت تنظیم میزان روشنایی چراغ‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- ۵- خاموش (OFF): سیستم غیر فعال خواهد شد

### شماتیک مدارات چراغ تزئینی بلندگوهای جلو



<https://www.instagram.com/atharbook/>

# فصل شانزدهم

## سیستم صوتی



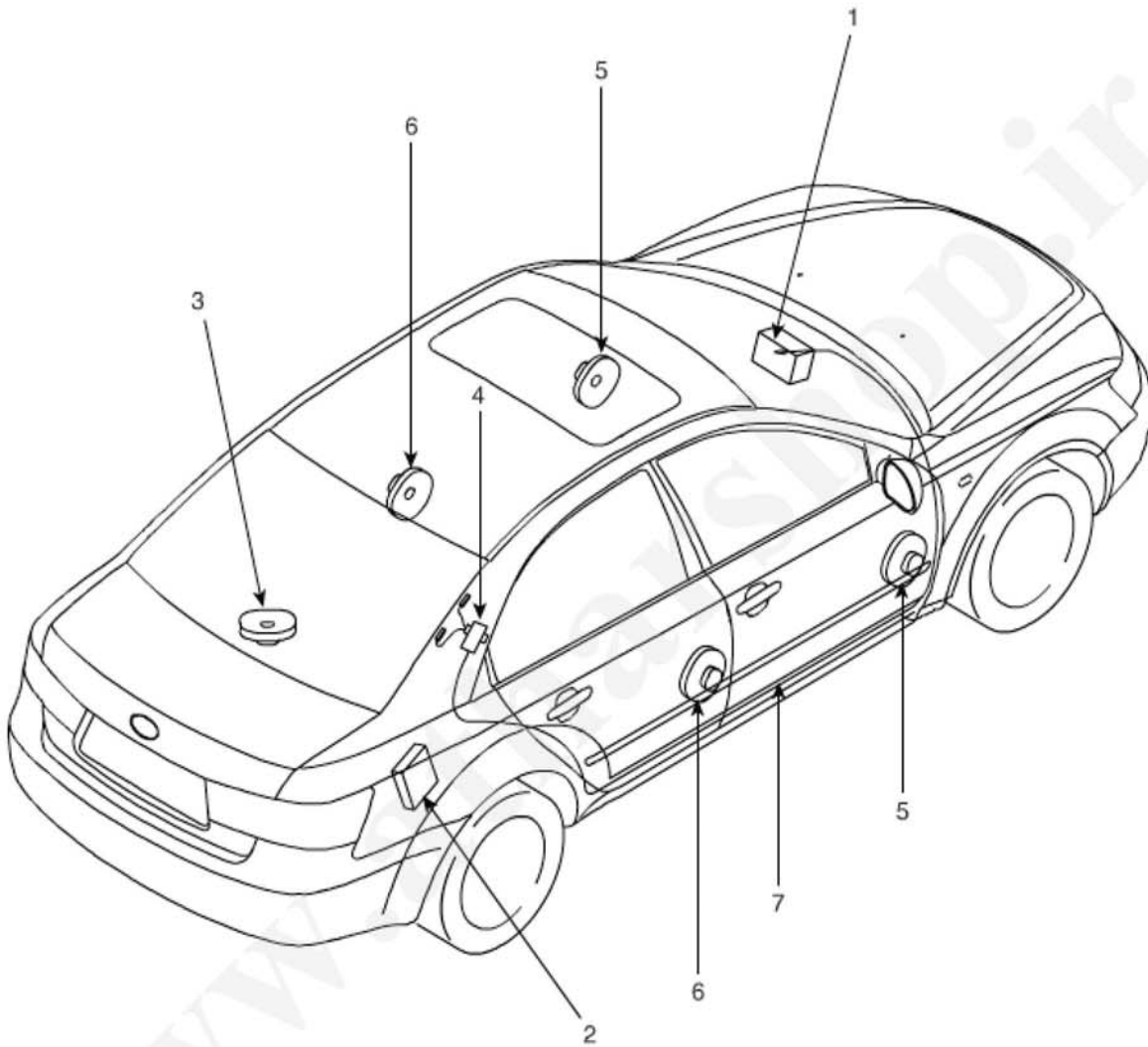
۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

شماتیکی از سیستم صوتی خودرو



۱- یونیت اصلی سیستم صوتی

۲- سی دی چنجر

۳- باند عقب

۴- آنتن

۵- بلندگوی درب جلو

۶- بلندگوی درب عقب

<https://www.instagram.com/atharbook/>

## انواع آنتن‌ها

آنتن‌های استفاده شده در خودروهای کیا و هیوندا بر چند نوع می‌باشند:

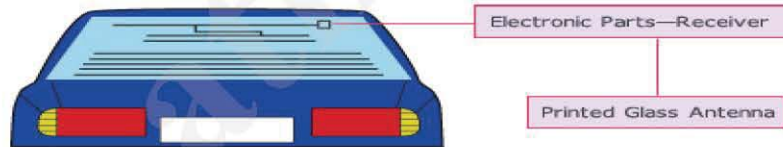
### آنتن‌های سقفی



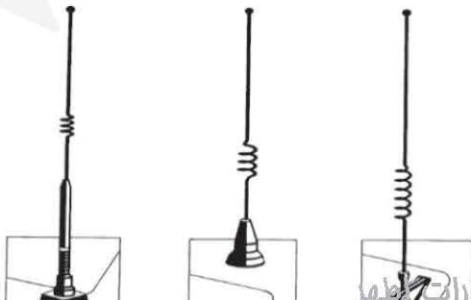
### آنتن‌های میله‌ای دارای موتور

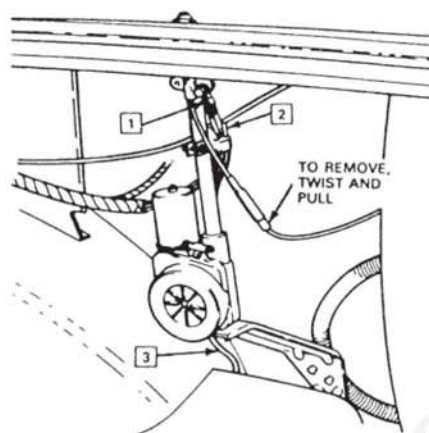


### آنتن‌های روی شیشه



### <Printed Glass Antenna>

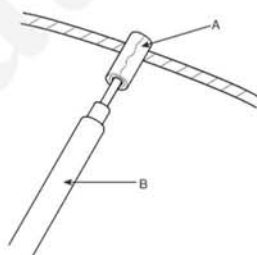




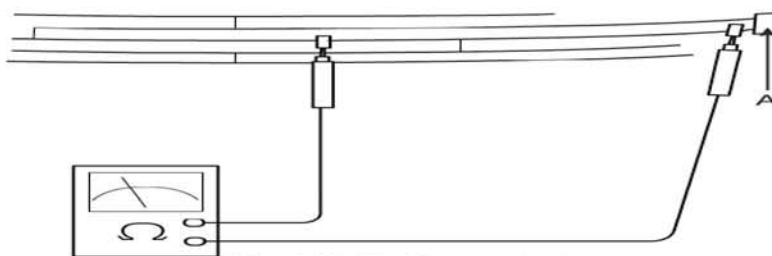
- کابل آنتن را بیرون بکشید.
- بررسی کنید که بین ترمینال ۲ و ۳ در همه حالات برق ۱۲ ولت باتری موجود باشد.
- بررسی کنید که بین ترمینال ۱ و ۳ در حالت روشن بودن سیستم صوتی برق ۱۲ ولت باتری موجود باشد.
- پس از تأمین برق باتری به ترمینالهای ۱ و ۲ روی آنتن و تأمین بدنه ترمینال ۳، بررسی کنید که آنتن باز گردد.
- پس از قطع برق ترمینال ۲، بررسی نمائید که آنتن جمع گردد.

## عیب‌یابی آنتن های روی شیشه

- نوک پراب تستر را با فویل آلومینیوم بپوشانید



- یکی از پرابها را به ترمینال آنتن روی شیشه اتصال داده و دیگری را روی سیم آنتن حرکت دهید تا برقراری ارتباط سیم را بررسی کنید.

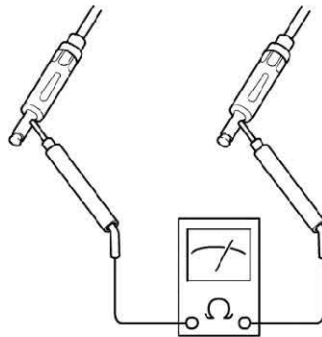


<https://www.instagram.com/atharbook/>

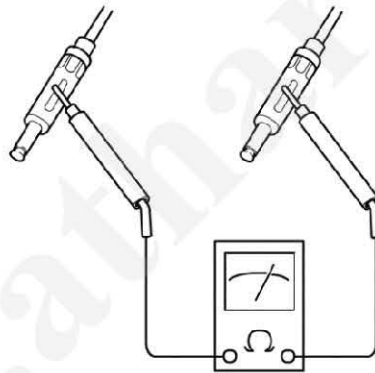
## عیب‌یابی کابل آنتن

۱- فیش آنتن را از رادیو بیرون بکشید.

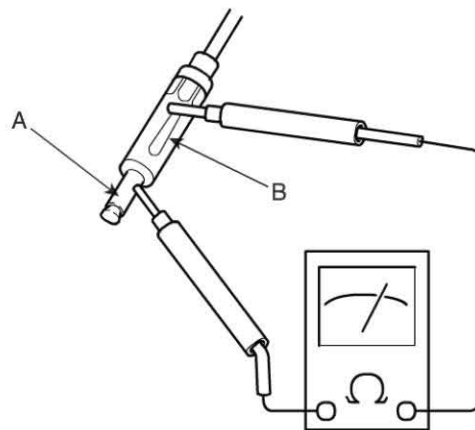
۲- ارتباط بین قسمت مرکزی هر دو سر کابل آنتن را بررسی کنید. در صورت عدم ارتباط کابل آنتن را تعویض کنید.

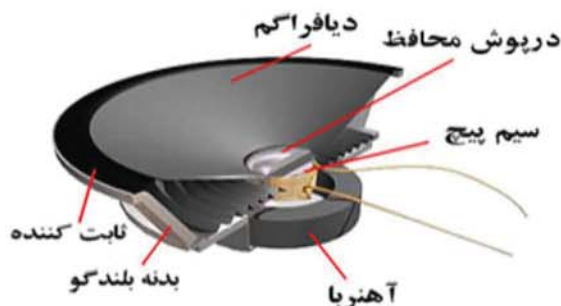


۳- ارتباط بین قسمت بیرونی هر دو سر کابل آنتن را بررسی کنید. در صورت عدم ارتباط کابل آنتن را تعویض کنید.



۴- ارتباط بین قسمت مرکزی و قسمت بیرونی هر یک از فیشهای کابل آنتن را بررسی کنید. بین این دو قسمت نباید ارتباطی وجود داشته باشد.





نوع عیب	بررسی
صدای لرزش	<p>۱- قبل از تعویض بلندگو مطمئن شوید که پیچ نگهدارنده بلندگوها محکم هستند.</p> <p>۲- پس از تعویض بلندگو از نبودن صدای لرزش اطمینان حاصل نمائید.</p> <p>در صورتیکه صدای لرزش مجدداً به گوش رسید بلندگو را تعویض نمائید.</p>
پارازیت	<p>۱- بررسی نمائید که کانکتور بهدرستی نصب شده باشد.</p> <p>۲- در صورتیکه پارازیت روی رادیو به گوش میرسید بررسی کنید که آیا این پارازیت در هنگام پخش سیدی نیز به گوش میرسد یا خیر. در صورتیکه پارازیت فقط روی موج رادیو است بلندگوها مشکل ندارند.</p> <p>۳- در صورتیکه پارازیت در همه حالات به گوش میرسد بلندگو را تعویض نمائید.</p>
عملکرد ضعیف	<p>۱- بررسی نمائید که کانکتور بهدرستی نصب شده باشد.</p> <p>۲- جریان تأمین شده برای بلندگو و مقاومت آن را بررسی نمائید.</p> <p>مقدار استاندارد مقاومت: ۲ تا ۴ اهم</p>  <p>۳- در صورت عملکرد ضعیف آن را تعویض نمائید.</p>



<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ • انتشارات اطهر

<https://www.instagram.com/atharbook/>

## فصل هفدهم

### چراغ های اخطار پشت آمپر



<https://www.instagram.com/atharbook/>

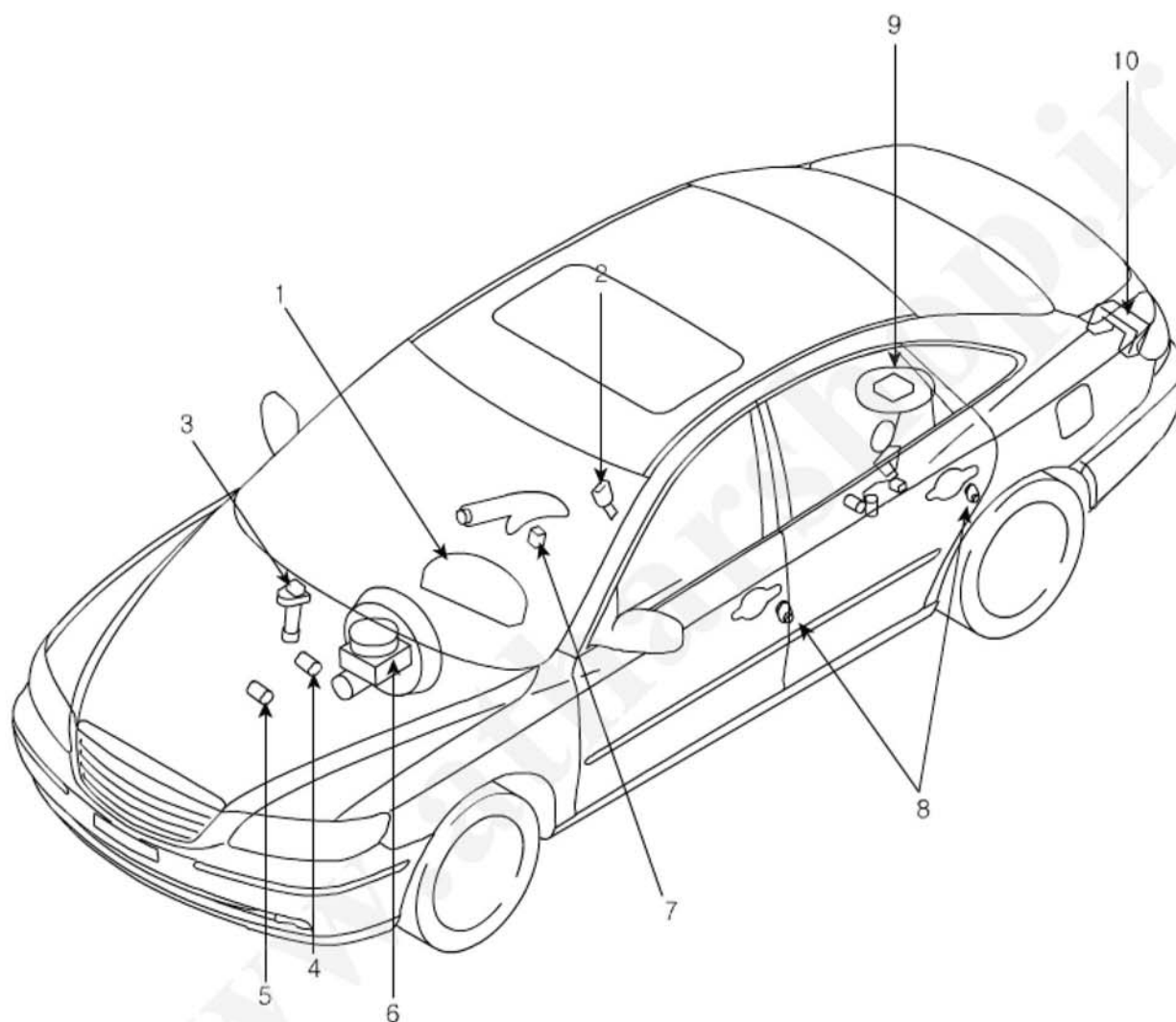
[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ • انتشارات اطهر

## نمایشگرها و سنسورها

<https://www.instagram.com/atharbook/>

شماتیک کلی از نمایشگرها و سنسورها:

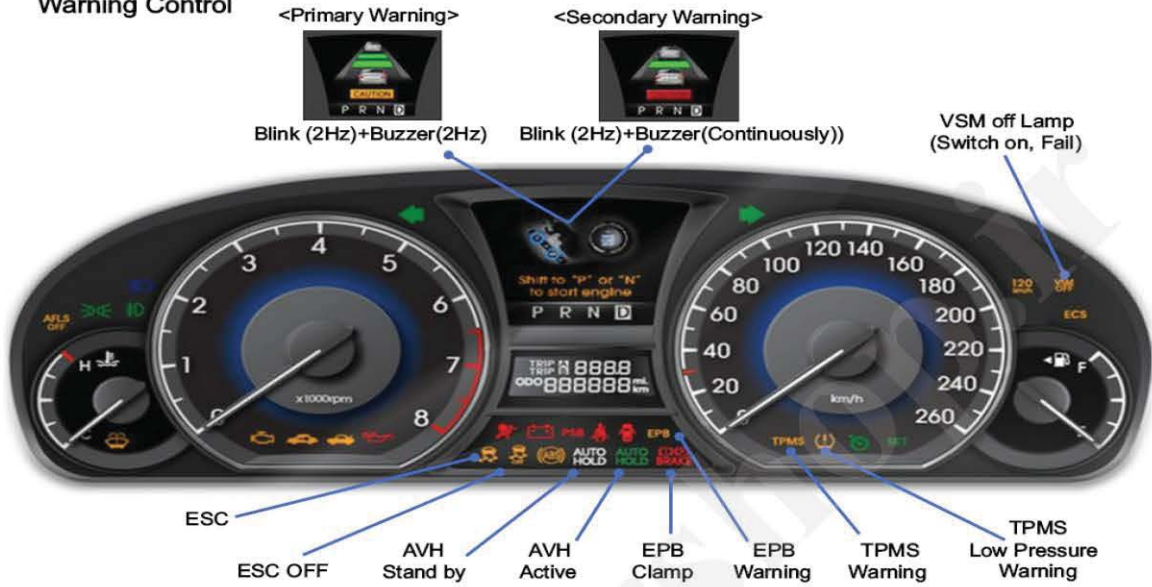


- |   |                     |
|---|---------------------|
| ۱- صفحه نمایشگرها (Cluster)             | ۷- سوئیچ ترمز دستی  |
| ۲- سوئیچ کمربند ایمنی                   | ۸- سوئیچ درب        |
| ۳- سنسور سرعت خودرو                     | ۹- فرستنده سطح سوخت |
| ۴- سنسور درجه حرارت مایع خنککننده موتور | ۱۰- سوئیچ درب عقب   |

<https://www.instagram.com/atharbook/>

## صفحه نمایشگرها (Cluster):

### Warning Control



- |                                       |                                       |                                 |                            |                               |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1) Fog light (front)                  | 13) Ignition switch warning           | 26) Trailer tow hitch warning   | 39) Airbag warning         | 52) Bonnet open               |
| 2) Power steering warning light       | 14) Key not in vehicle                | 27) Air suspension warning      | 40) Handbrake warning      | 53) Low fuel                  |
| 3) Fog light (rear)                   | 15) Key fob battery low               | 28) Lane departure warning      | 41) Water in fuel filter   | 54) Automatic gearbox warning |
| 4) Washer fluid low                   | 16) Distance warning                  | 29) Catalytic converter warning | 42) Airbag deactivated     | 55) Speed limiter             |
| 5) Brake pad warning                  | 17) Press clutch pedal                | 30) Seat belt not on            | 43) Fault problem          | 56) Suspension dampers        |
| 6) Cruise control on                  | 18) Press brake pedal                 | 31) Parking brake light         | 44) Dipped beam headlights | 57) Oil pressure low          |
| 7) Direction indicators               | 19) Steering lock warning             | 32) Battery/alternator warning  | 45) Dirty air filter       | 58) Windscreen defrost        |
| 8) Rain and light sensor              | 20) Main beam headlights              | 33) Parking assist              | 46) Eco driving indicator  | 59) Boot open                 |
| 9) Winter mode                        | 21) Tyre pressure low                 | 34) Service required            | 47) Hill descent control   | 60) Stability control off     |
| 10) Information indicator             | 22) Sidelight information             | 35) Adaptive lighting           | 48) Temperature warning    | 61) Rain sensor               |
| 11) Glow plug/diesel pre-heat warning | 23) Exterior light fault              | 36) Headlight range control     | 49) ABS warning            | 62) Engine/emissions warning  |
| 12) Frost warning                     | 24) Brake lights warning              | 37) Rear spoiler warning        | 50) Fuel filter warning    | 63) Rear window defrost       |
|                                       | 25) Diesel particulate filter warning | 38) Convertible roof warning    | 51) Door open              | 64) Auto windscreen wiping    |

<https://www.instagram.com/atharbook/>

# فصل هجدهم

## سان روف و پرده خودرو

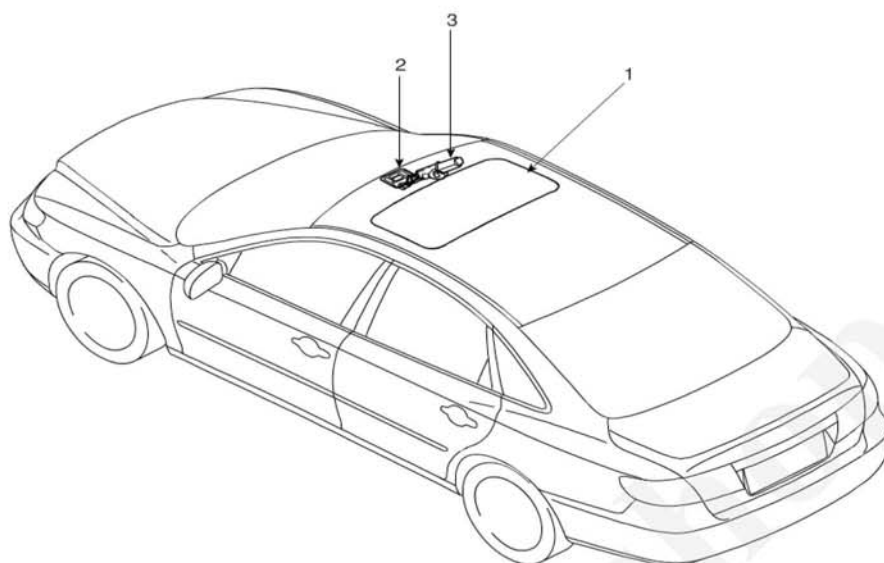


www.atharbook.com

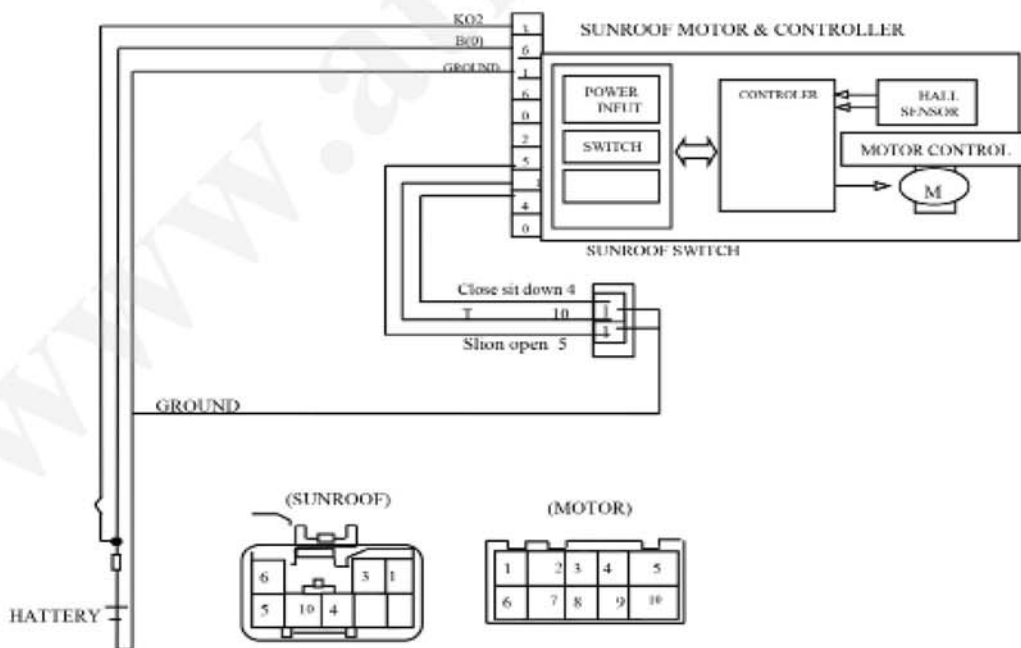
<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر



۱- سان روف      ۲- دکمه‌ی فرمان سان روف      ۳- موتور و کنترلکننده‌ی سان روف





<https://www.instagram.com/atharbook/>

## یست کردن سان روف

هر زمان که سر باتری را برداشته باشید یا باتری خودرو دشارژ شده باشد یا اینکه از حالت باز کردن اضطراری سان روف استفاده کرده باشید باید سان روف را به روش زیر ریست کنید:

۱- سوئیچ را باز کنید.

۲- برطبق حالت سان روف در ابتدا مانند روش زیر پیش بروید:

- در مواردی که سان روف کاملاً بسته بود یا اینکه در حالت شیب قرار داشت، دکمه‌ی شیب سان روف را فشار دهید تا در موقعیت شیب کامل قرار گیرد.

- در مواردی که سان روف باز است:

- دکمه‌ی بسته شدن سان روف را فشار داده و به مدت بیشتر از ۵ ثانیه نگه دارید تا سان روف کاملاً بسته شود. پس از بسته شدن سان روف نیز دکمه‌ی بسته شدن سان روف را فشرده و به مدت بیشتر از ۵ ثانیه نگه دارید. سپس دکمه‌ی حالت شیب سان روف را فشار دهید تا اینکه سان روف در بالاترین حالت شیب خود قرار گیرد.

۳- دکمه‌ی شیب را رها کنید.

۴- یکبار دیگر دکمه‌ی حالت شیب را فشار داده و نگه دارید تا سان روف در موقعیت اصلی شیب خود قرار گیرد. بعد از انجام این امور سان روف ریست شده است.



به منظور جلوگیری از گرم شدن بیش از حد موتور سان روف در حالت عملکرد مداوم موتور آن، واحد کنترل سان روف زمان عملکرد و زمان مورد نیاز برای خنک شدن موتور را تنظیم و تعیین می‌کند.



### مراحل کنترل عملکرد موتور سان روف

- ۱- واحد کنترل ولتاژ عملکرد موتور سان روف را ارسال می‌کند.
- ۲- در این حالت در صورت ادامه پیدا کردن دستور عملکرد، موتور به مدت  $10 \pm 120$  ثانیه عمل خواهد کرد.
- ۳- سپس موتور در اولین زمان خنک شدن خود، به مدت  $2 \pm 18$  ثانیه متوقف خواهد شد.
- ۴- پس از خنک شدن، موتور مجدداً به مدت  $2 \pm 10$  ثانیه عمل خواهد کرد.
- ۵- پس از این حالت، در صورتیکه همچنان دستور عملکرد موتور سان روف دریافت گردد، مجدداً سان روف جهت خنک شدن به مدت  $2 \pm 18$  ثانیه متوقف خواهد شد.
- ۶- در صورت ادامه عملکرد موتور، موارد ۳ و ۴ تکرار خواهد شد.

$$T10 \pm 120 = 1 \text{ SEC}$$

$$T2 \pm 18 = 2 \text{ SEC}$$

$$T2 \pm 10 = 3 \text{ SEC}$$

$$T4 = 2 \pm 18 \text{ SEC}$$

<https://www.instagram.com/atharbook/>

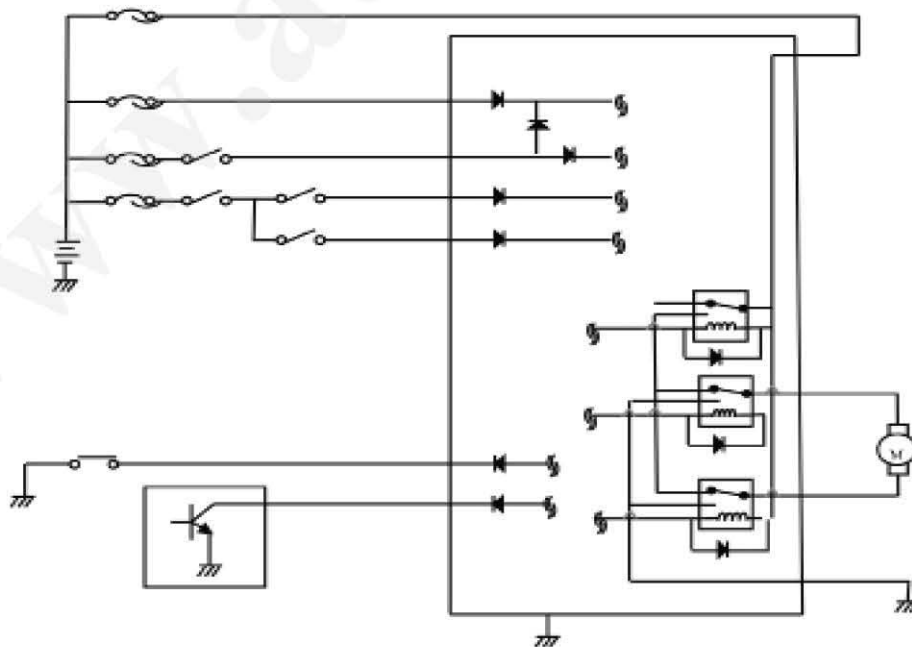
## پرده شیشه عقب

این مکانیزم که در خودروهای اپیروس و کادنزا مورد استفاده قرار گرفته‌اند جهت جلوگیری از تابش نور مستقیم به سرنشینان عقب به‌کار می‌رود.

## اجزای سیستم



## شماتیک مدارات سیستم

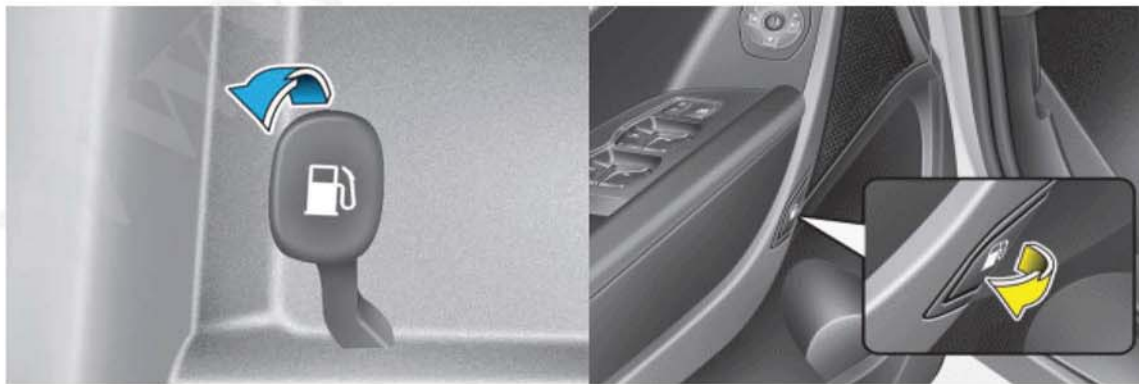
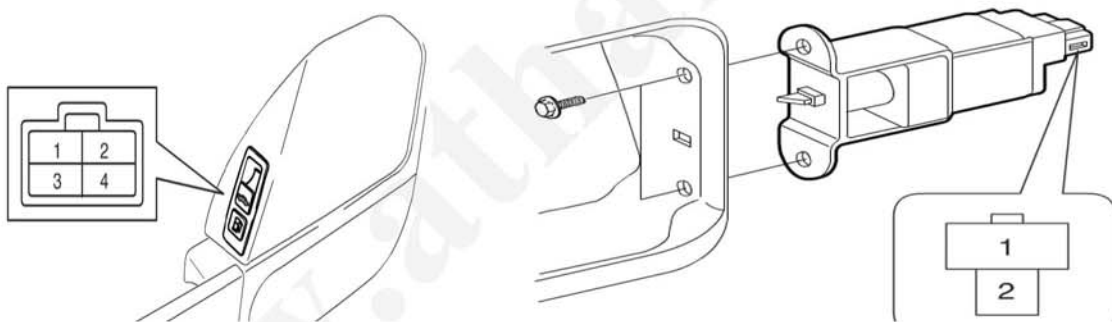


## شرایط عملکرد پرده عقب

<https://www.instagram.com/atharbook/>

- در حالت سوئیچ باز، در صورتی که سوئیچ فرمان این سیستم فشرده شود، پرده عقب در خلاف جهت حرکتی حالت قبل حرکت خواهد نمود.
- در صورتیکه در طی عملکرد پرده، سوئیچ مجدداً فشرده شود، پرده عقب پس از توقف کوتاهی در جهت عکس حرکت خواهد نمود.
- تا ۳۰ ثانیه پس از بستن سوئیچ امکان فرمان دادن به پرده عقب وجود دارد.
- در صورتیکه تا ۱۰ ثانیه پس از آغاز فعالیت موتور، موتور از فعالیت باز نایستد، با قطع شدن رله داخلی این سیستم، موتور از حرکت باز خواهد ایستاد.
- پس از قرار دادن دنده در وضعیت R، پرده به صورت خودکار جمع خواهد شد.

## مکانیزم درب باک

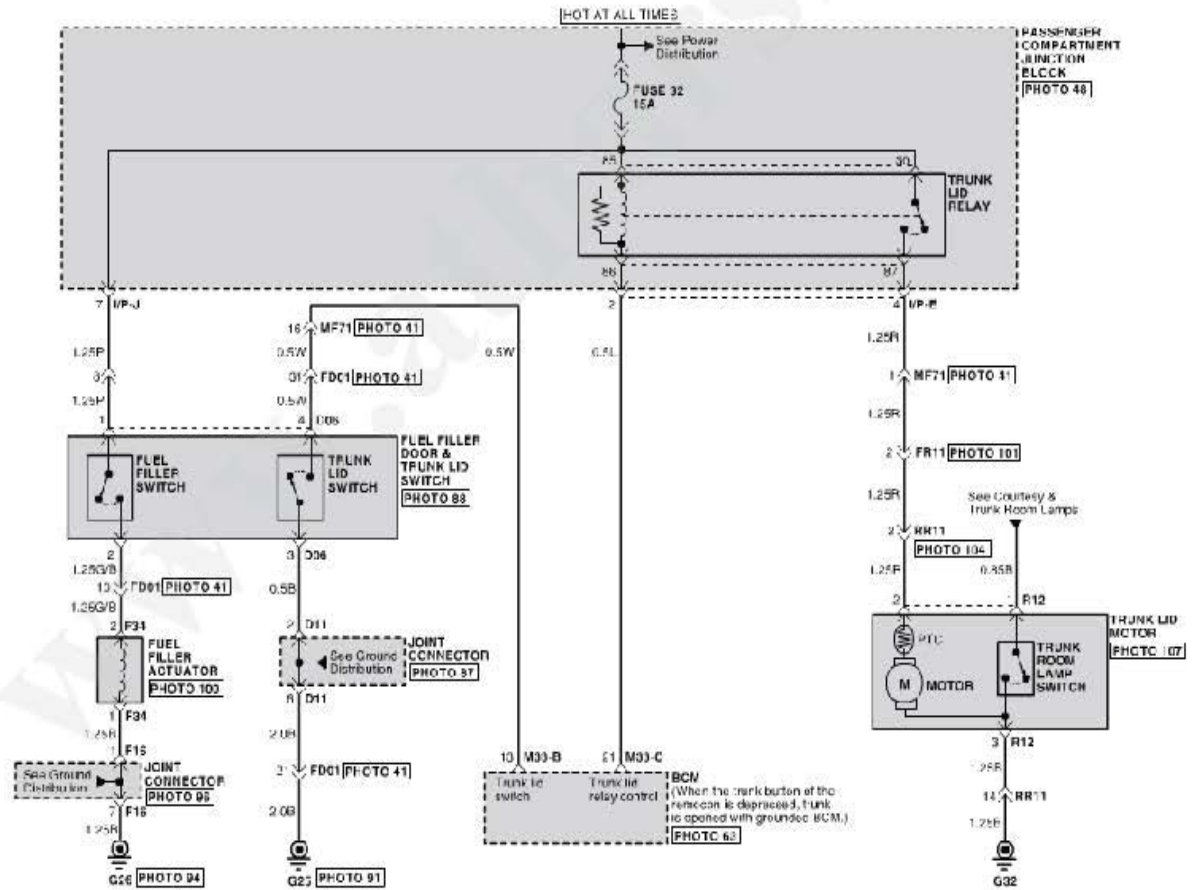


این مکانیزم که جهت کنترل وضعیت درب باک استفاده می‌شود دارای یک قفل سلونوئیدی است که در صورت تأمین برق مورد نیاز، زبانه آن بر اثر تحریک سلونوئید به عقب کشیده شده و درب باک باز خواهد شد. این در حالی است که جهت

مواقع اضطراری که این سیستم دچار مشکل گردد یک آزادکننده در صندوق عقب خودرو جاسازی شده است که با کشیده شدن آن درب باک خواهد شد.



### شماتیک مدارات الکترونیک مکانیزم قفل درب باک:



<https://www.instagram.com/atharbook/>

## فصل نوزدهم سیستم ایمنی و کیسه هوا



۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

کیسه‌های هوا برای اولین بار به‌عنوان یک وسیله ایمنی مکمل کمربند در هواپیما مورد استفاده قرار گرفت ولی در اندک زمانی بعد، ایده استفاده آن در خودرو شکل گرفت. تا جایی که اولین کیسه هوا در دهه‌ی ۸۰ بر روی خودروها نصب گردید. در سال‌های اولیه نصب کیسه هوا، اختلاف‌نظرهایی جدی در خصوص کارایی بیشتر کمربند ایمنی نسبت به کیسه هوا در بین موافقان و مخالفان این طرح به وجود آمد و با توجه به گزارش‌هایی مبنی بر کشته شدن تعدادی از کودکان در هنگام باز شدن کیسه هوا تحقیقات جدی در این خصوص شکل گرفت. امروزه استفاده همزمان از کمربند ایمنی و کیسه هوا بهترین روش کاهش صدمات ناشی از تصادفات شدید رانندگی اعلام گردیده است و آمار دریافتی از اکثر کشورها حاکی از کاهش ۳۰ درصدی آمار تلفات تصادفات رودررو با توجه به استفاده از کیسه هوا در خودروها می‌باشد.



در دهه گذشته حداکثر تعداد کیسه‌های نصب شده در خودروها ۲ عدد بوده است. درحالی‌که در خودروهای استاندارد ساخته شده در سال‌های اخیر این تعداد به ۶ کیسه رسیده است.

### طبقه‌بندی سیستم ایمنی از نظر میزان آسیب‌پذیری

\*\*\*\*\* = احتمال آسیب و جراحت کمتر از ۱۰٪

\*\*\*\* = احتمال آسیب و جراحت بین ۱۱ تا ۲۰٪

\*\*\* = احتمال آسیب و جراحت بین ۲۱ تا ۳۵٪

\*\* = احتمال آسیب و جراحت بین ۳۶ تا ۴۵٪

\* = احتمال آسیب و جراحت بالاتر از ۴۶٪

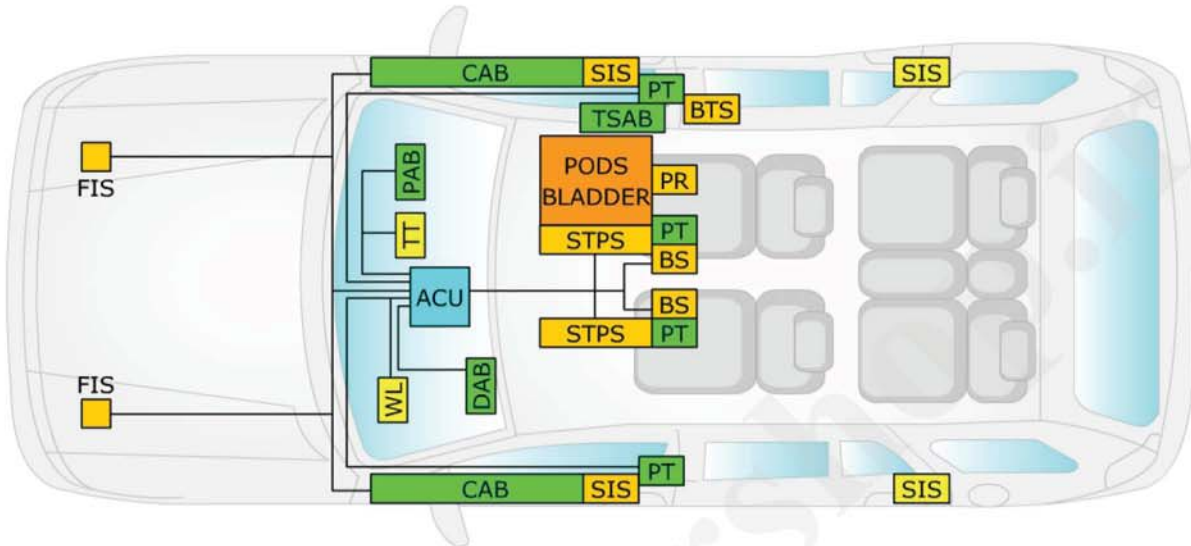


طبقه‌بندی‌های ذکر شده بر اساس امکانات موجود در سیستم ایمنی خودرو و انواع نشت‌های تصادف صورت گرفته به دست می‌آید.

همان‌طور که در تصاویر زیر مشاهده می‌شود، پس از شبیه‌سازی انواع تصادف و استفاده از آدمک‌هایی که هر کدام برای نوعی از تصادف طراحی شده‌اند میزان شدت تصادف و جراحت وارده به سرنشینان مشخص می‌گردد. برای هر کدام از آدمک‌ها در قسمت‌هایی از بدنشان که در معرض برخورد قرار خواهد گرفت حسگرهایی قرار می‌دهند تا دقیقاً میزان و شدت ضربه‌ی وارد شده مشخص گردد.



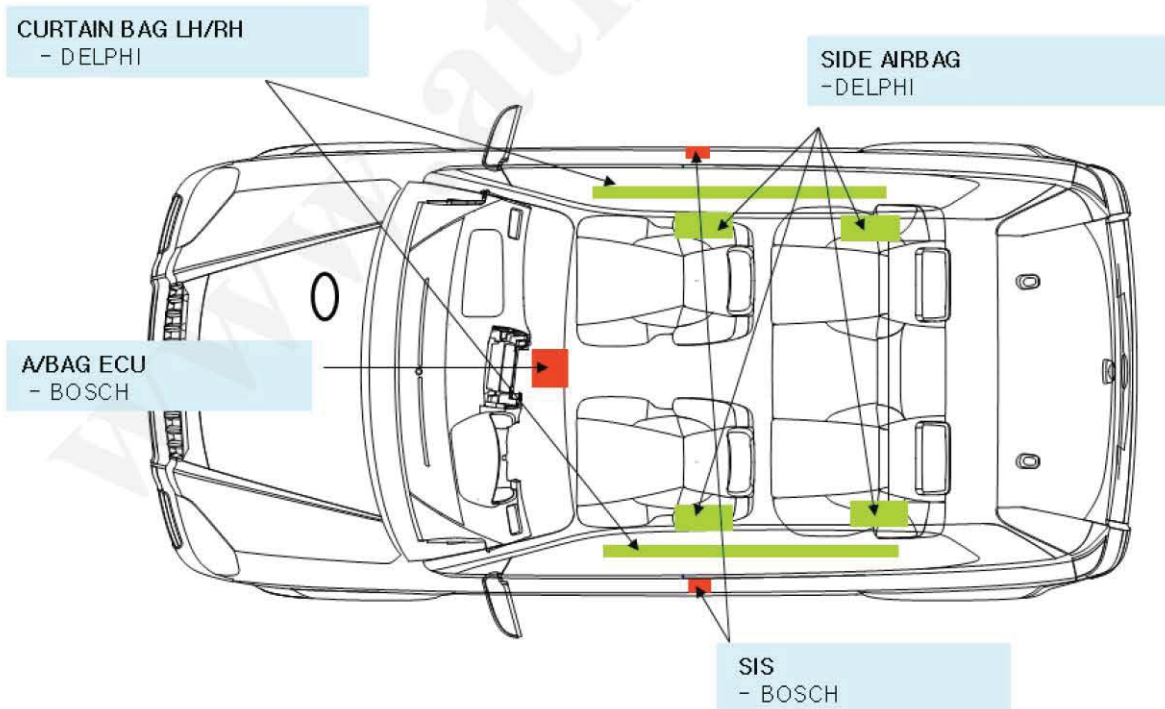
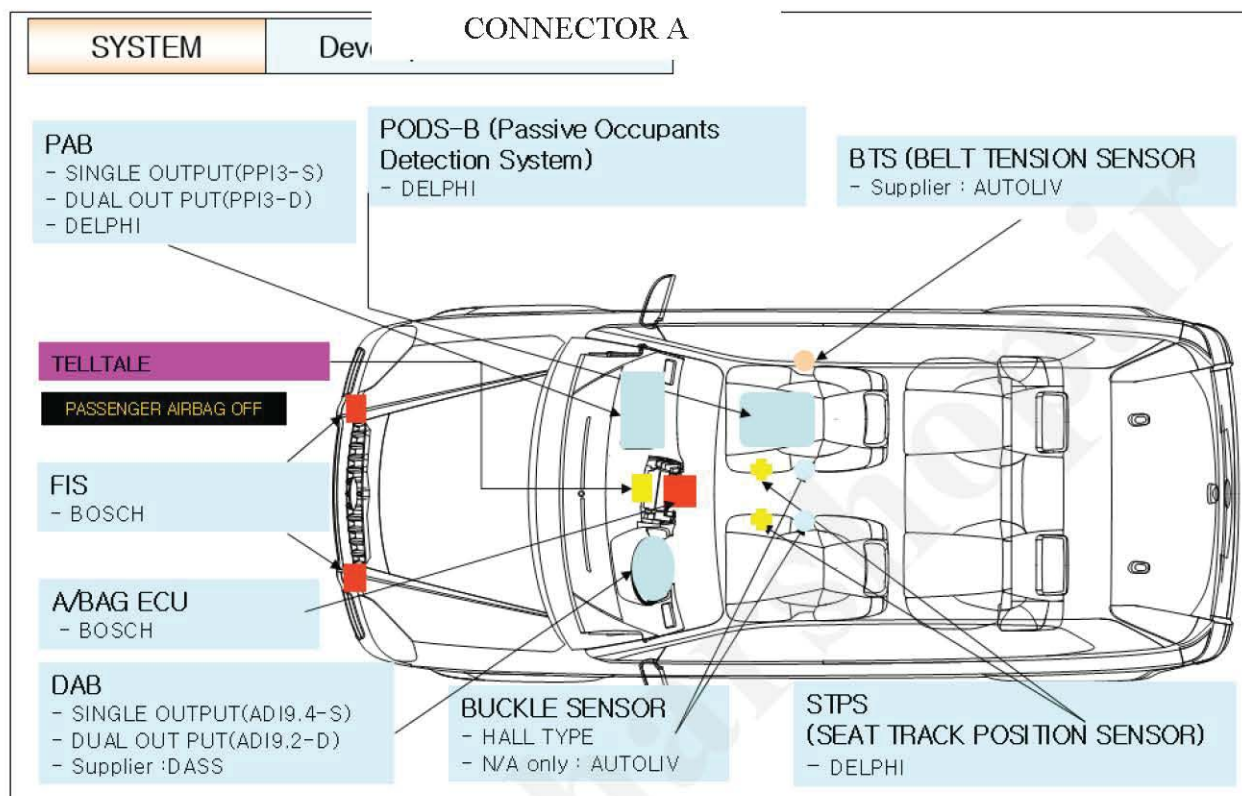
پس از مقایسه‌ی میزان جراحت در خودرویی که دارای سیستم ایمنی مورد نظر نسبت با خودروی دارای آن سیستم ایمنی، میزان کاهش صدمات وارده مشخص خواهد شد و در آخر با در نظر گرفتن نتیجه کلی، سیستم‌ها طبقه‌بندی خواهند شد.



BTS	PODS	FIC	ACU	KAB	PAB	DAB	نام اختصاری
Belt Tension Sensor	Passive Occupant Detection Sensor	Frontal Impact Sensor	Airbag Control Unit	Driver Knee Airbag	Passenger Air Bag	Driver Air Bag	شرح
سنسور کشش کمربند ایمنی	سنسور تشخیص وزن سرنشین	سنسور ضربه‌ی جلو	واحد کنترل کیسه هوا	کیسه هوای محافظ زانوی راننده	کیسه هوای سرنشین	کیسه هوای راننده	

PT	BS	TSAB	CAB	SIS	P-SIS	STP	نام اختصاری
Pre-tensioner	Buckle Switch	Thorax Side Air Bag	Curtain Air Bag	Side Impact Sensor	Pressure type side impact sensor	Seat Track Position Sensor	شرح
پیش کشنده	سوئیچ سگک کمربند	کیسه هوای جانبی	کیسه هوای پرده‌ای	سنسور ضربه‌ی جانبی	سنسور ضربه‌ی فشاری جانبی	سنسور تعیین موقعیت صندلی	

<https://www.instagram.com/atharbook/> **اجزای سیستم ایمنی در خودرو:**



وظیفه واحد کنترل الکترونیک بررسی اطلاعات رسیده از سنسورها، تعیین وضعیت کیسه‌های هوا و پیش‌کشنده‌ها بر اساس آن اطلاعات، ارتباط با دستگاه عیب‌یاب و کنترل لامپ سیستم ایمنی برای نشان دادن عملکرد درست یا نادرست سیستم ایمنی می‌باشد. اطلاعات رسیده از سنسورهای جلویی یا کناری، در واحد کنترل، مشخص می‌کنند که کدام یک از کیسه‌های هوا باید عمل کند. معمولاً واحد کنترل الکترونیک در زیر کنسول قرار می‌گیرد.



در داخل واحد کنترل الکترونیک، سنسوری برای تشخیص حالت غلتش خودرو قرار دارد که در زمانی که خودرو در معرض غلتش قرار می‌گیرد، کیسه هوای پرده‌ای و جانبی و پیش‌کشنده‌ی کمربند ایمنی را فعال خواهد کرد.

#### نکته مهم:

در صورتی که قصد بیرون آوردن واحد کنترل الکترونیک را دارید، حتماً قبل از این امر، سوئیچ را ببندید. باز بودن سوئیچ در هنگام بیرون آوردن واحد کنترل، به دلیل وجود سنسور تشخیص حالت غلتش خودرو، ممکن است باعث عملکرد کیسه هوای جانبی و پرده‌ای و پیش‌کشنده‌ی کمربند ایمنی شود.

علاوه بر سنسور تشخیص حالت غلتش که در خودروهای موه‌ای و سورنتو جدید وجود دارند، برای تشخیص تصادف از ناحیه جلوی خودرو، یک سنسور در داخل واحد کنترل قرار دارد که این سنسور شتاب منفی طولی خودرو را اندازه‌گیری می‌نماید. در بعضی از انواع سیستم‌های ایربگ که معمولاً سنسورهای جلوی خودرو تعبیه نشده است از سنسورهای الکترومکانیکی که در شکل زیر نشان داده شده است استفاده می‌شود ولی در اکثر سیستم‌های ایمنی، این سنسور به صورت الکتریکی است. عملکرد سنسور الکترومکانیکی به این صورت است که بعد از تصادف به علت اینرسی حرکتی که در ساچمه وجود دارد، ساچمه به جلو پرتاب شده و پل‌های نشان داده شده در شکل را متصل می‌کند. به علت عملکرد این سنسور در زمانی که برخورد شدید از ناحیه جلو ایجاد می‌شود، در زمانی که کیسه‌های هوای جلو باز شده‌اند، علاوه بر کیسه‌های هوا، واحد کنترل نیز باید تعویض شود. در برخی از برخوردها که شدت تصادف به گونه‌ای است که کیسه‌های هوا عمل نکرده و فقط پیش‌کشنده‌های کمربند ایمنی عمل می‌کند تا ۵ مرتبه نیاز به تعویض واحد کنترل نیست و در برخورد ششم از

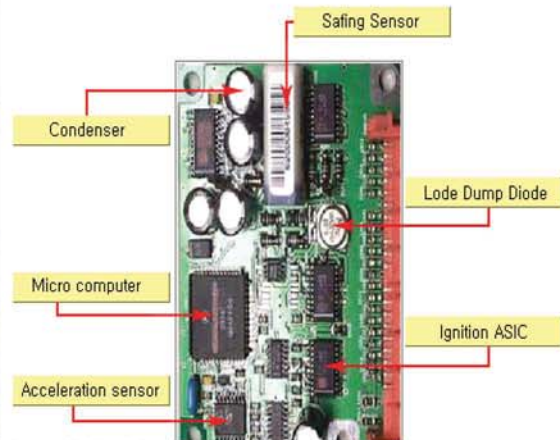
این نوع، جهت اطمینان از سیستم ایمنی، واحد کنترل باید تعویض شود. در این حالت زمانی که برای ششمین بار پیش کشنده‌ی کمر بند ایمنی عمل کند، واحد کنترل الکترونیک کد خطای موردنظر را مبنی بر تعویض واحد کنترل نمایش خواهد داد.

نحوه باز کردن واحد کنترل الکترونیک:

- ۱- سویچ را ببندید و سویچ را از مغزی سویچ بیرون بکشید.
- ۲- کابل منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.
- ۳- کنسول وسط را باز کنید تا به واحد کنترل دسترسی پیدا کنید.
- ۴- کانکتور واحد کنترل را بیرون بکشید.
- ۵- پیچ‌های واحد کنترل را باز کرده و آن را بیرون بیاورید.

نکته: بعد از هر تصادف که واحد کنترل را تعویض کردید، برای بستن قطعه‌ی جدید، از پیچ‌های جدید نیز استفاده کنید.  
نکته:

در برخی از مواقع، بعد از بروز تصادف ممکن است مدار برق واحد کنترل سیستم ایمنی دچار اشکال شود. لذا به جهت جلوگیری از ایجاد اختلال در عملکرد کیسه هوا در چنین وضعیتی، واحد کنترل الکترونیک به خازن‌هایی مجهز می‌باشد که می‌تواند جریان موردنیاز برای عملکرد واحد کنترل را حداقل ۱۵۰ ms بعد از قطع شدن جریان برق تأمین کند.



## راهنمای کانکتورهای وامد کنترل الکترونیکی سیستم ایزولاسیون در خودروی موهاوی

۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷
۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳
۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹

۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱
۳۰	۲۹	۲۸	۲۷	۲۶	۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱
۴۰	۳۹	۳۸	۳۷	۳۶	۳۵	۳۴	۳۳	۳۲	۳۱

### CONNECTOR B

کانکتور B	ترمینال	کانکتور A	پ
مدار LOW کیسه هوای پرده‌ای سمت راننده	۱	لامپ هشدار سیستم کیسه هوا	۱
مدار HIGH کیسه هوای پرده‌ای سمت راننده	۲	بدنه	۲
-	۳-۶	-	۳
مدار HIGH کیسه هوای پرده‌ای سرنشین جلو	۷	-	۴
مدار LOW کیسه هوای پرده‌ای سرنشین جلو	۸	مدار HIGH کیسه هوای راننده	۵
مدار LOW پیش‌کشنده کمربند سرنشین جلو	۹	مدار LOW کیسه هوای راننده	۶
مدار HIGH پیش‌کشنده کمربند سرنشین جلو	۱۰	-	۷
مدار LOW کیسه هوای پرده‌ای سمت سرنشین جلو	۱۱	-	۸
مدار HIGH کیسه هوای پرده‌ای سمت سرنشین جلو	۱۲	-	۹
-	-	-	۱۰
مدار HIGH پیش‌کشنده کمربند راننده	۱۷	مدار HIGH کیسه هوای سرنشین	۱۱
مدار LOW پیش‌کشنده کمربند راننده	۱۸	مدار LOW کیسه هوای سرنشین	۱۲
مدار LOW کیسه هوای جانبی	۱۹	خروجی در هنگام بروز تصادف	۱۳
مدار HIGH کیسه هوای جانبی	۲۰	-	۱۴
مدار LOW سنسور فشاری جانبی سمت راننده	۲۱	مدار HIGH سنسور ضربه‌ای جلو-سمت راننده	۱۵
مدار HIGH سنسور فشاری جانبی سمت راننده	۲۲	مدار LOW سنسور ضربه‌ای جلو-سمت راننده	۱۶
مدار HIGH سنسور فشاری جانبی سمت سرنشین	۲۳	مدار HIGH سنسور ضربه‌ای جلو-سمت سرنشین	۱۷



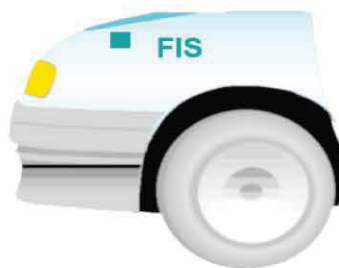
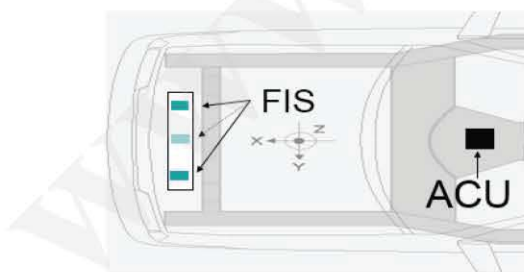
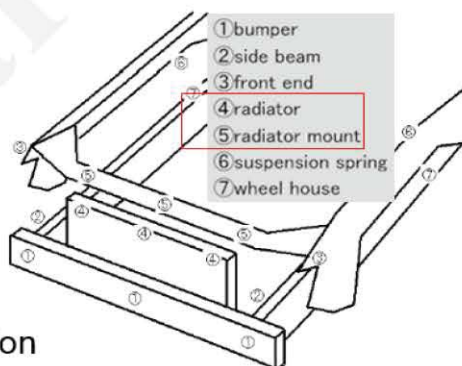
مدار LOW سنسور فشاری جانبی سمت سرنشین	۲۴	مدار LOW سنسور ضربتای جلو-سمت شاگرد	۱۸
-	۲۵	-	۱۹
مدار HIGH سنسور جانبی عقب سمت راننده	۲۶	-	۲۰
مدار LOW سنسور جانبی عقب سمت راننده	۲۷	-	۲۱
مدار LOW سنسور جانبی عقب سمت سرنشین	۲۸	ترمینال مسیر عیب یابی	۲۲
مدار HIGH سنسور جانبی عقب سمت سرنشین	۲۹	-	۲۳
-	۳۰	ترمینال تشخیص روشن بودن خودرو	۲۴

### سنسور ضربتای جلوی خودرو (FRONT IMPACT SENSOR)

این سنسورها وظیفه سنجش میزان شتاب را در قسمتی که به آن متصل هستند دارند محل قرارگیری سنسورها در شکل زیر دیده می‌شود:

### سنسور ضربتای جلو در خودرو

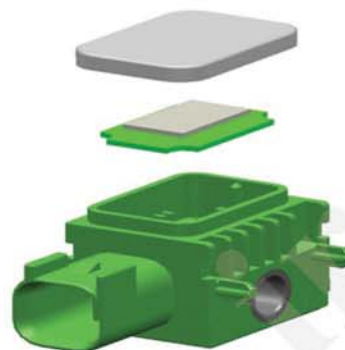
- ◆ In crush zone
- ◆ No stiff connection to front rails
- ◆ Good directional stability
- ◆ Above front rails
- (as high as possible)
- ◆ Between high and low speed deformation area



این سنسورها با سنجش میزان شتاب منفی وارد شده پس از بروز برخورد، و ارسال سیگنال به واحد کنترل الکترونیک نقش مهمی در سیستم ایمنی خودرو ایفا می‌کنند.

<https://www.instagram.com/atharbook/>

- ▶ Plastic lid
- ▶ Standard PC board
- ▶ Minimum external components necessary  
4 capacitors, 2 resistors
- ▶ Plastic housing
- ▶ Waterproof housing  
plastic lid, laser welding
- ▶ Mountable direct on cross member or pillar



عملکرد سنسور به این صورت است که با ایجاد شتاب منفی ناگهانی بر اثر بروز تصادف، صفحات لغزندهی سنسور که بارهای مثبت یا منفی دارند لغزنده و وضعیت آنها نسبت به هم تغییر می کند. همانطور که در تصویر صفحهی قبل دیده می شود نزدیک شدن صفحهی منفی به صفحهی مثبت باعث ایجاد اختلاف ولتاژ نسبت به حالت قبل گردیده و میزان شتاب منفی ایجاد شده مشخص می گردد.

نکته:

برای بیرون آوردن سنسور، سوئیچ را بسته و کلید را از مغزی سوئیچ بکشید، سپس کابل منفی باتری را جدا کرده و حداقل یک دقیقه صبر کنید. قبل از جدا کردن کانکتور سنسور، کانکتور کیسه های هوای جلو را بیرون بیاورید و هرگز در هنگامی که کانکتور سنسور را کشیده اید سوئیچ را باز نکنید.

## سنسورهای ضربه ای جانبی

سنسورهای ضربه ای جانبی در خودروهای موهوای شامل دو سنسور در درب های جلوی خودرو و دو سنسور در ستون عقب خودرو می باشند.







سنسورهای ضربه‌ای داخلی در ب‌های جلو از نوع مقاومت پیزو الکترونیک است که با فاصله بین قسمت خارجی و داخلی دریت، تحت فشار قرار گرفته، میزان ولتاژ خروجی آن تغییر کرده، ضربه و تصادف جانبی را تشخیص می‌دهد. دقت شود که قسمت داخلی در ب حتماً باید نصب شده باشد تا سنسور درست عمل کند و گشتاور پیچ پایه سنسور (۶NM) باید در حد استاندارد باشد.

این سنسورها را به دلیل اینکه میزان فشار را اندازه می‌گیرند (P-SIS) PRESSURE SIDE IMPACT SENSOR نیز می‌نامند.

سنسورهای جانبی عقب نیز که در ستون عقبی قرار گرفته‌اند، وظیفه سنجش میزان شتاب، برای تشخیص تصادف جانبی را به عهده دارند.

این سنسورها را نیز به دلیل اینکه میزان شتاب را اندازه می‌گیرند (A-SIS) ACCELERATION SIDE IMPACT SENSOR نیز می‌نامند.

برای بیرون آوردن سنسورها جانبی، کابل منفی باتری را کشیده و حداقل سه دقیقه صبر کنید قبل از جدا کردن کانکتور سنسور، کانکتور کیسه‌های هوای پرده‌ای و جانبی را بیرون بیاورید و هرگز در هنگامی که کانکتور سنسور را کشیده‌اید سوئیچ را باز نکنید.

### کیسه هوای راننده (DAB) DRIVER AIR BAG :



کیسه هوای راننده در قسمت میانی غربیلک فرمان وصل شده و توسط فنر ساعتی به واحد کنترل متصل شده است. این کیسه هوا، راننده را از خطرات ناشی از تصادف از ناحیه جلوی خودرو محافظت می‌کند و زمانی که تصادف از ناحیه جلو اتفاق افتاده و سنسورها جلو شدت تصادف را تشخیص می‌دهند، کیسه هوای راننده ب فرمان واحد کنترل عمل خواهد کرد.

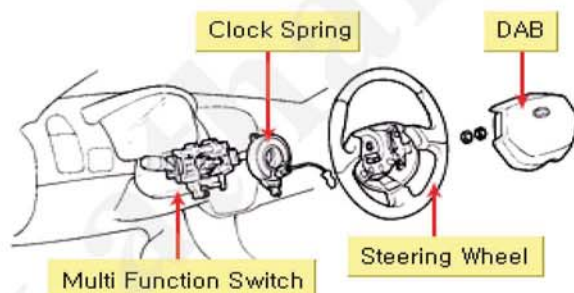
نکته:

هرگز مقاومت مدار داخلی کیسه هوا را اندازه‌گیری نکنید، حتی اگر دستگاه بسیار دقیقی در اختیار دارید. اندازه‌گیری مقاومت داخلی کیسه هوا عمل نکردن ناگهانی کیسه هوا را در پی خواهد داشت و ممکن است باعث بروز صدمات جدی شود.



## پایه کردن کیسه هوای راننده

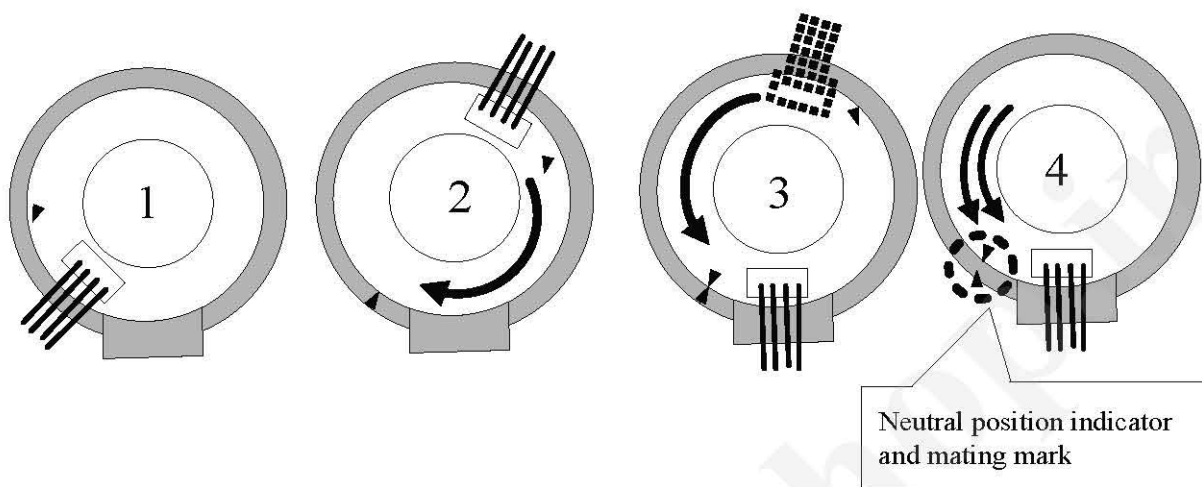
- ۱- ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.
- ۲- پیچ‌های نگهدارنده کیسه هوای راننده را باز کنید.
- ۳- کانکتور بوق را جدا کنید.
- ۴- پین قفلی کانکتور را آزاد کرده و کانکتور کیسه هوا را جدا کنید.
- ۵- فلکه فرمان را بیرون آورده و پوشش‌های نشان داده شده در شکل را باز کنید.
- ۶- کانکتور فنر ساعتی و کانکتور بوق را جدا کرده و فنر ساعتی را بیرون بیاورید.



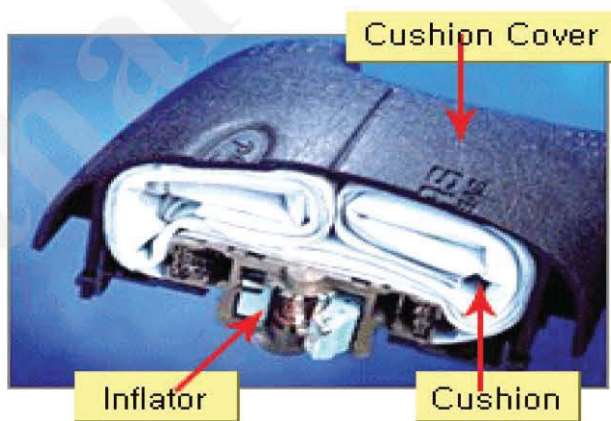
برای نصب کردن مجموعه کیسه هوای راننده، سوئیچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید. کانکتور فنر ساعتی و کانکتور بوق را به فنر ساعتی متصل کنید. برای تنظیم محل نصب فنر ساعتی باید علامت (▶◀) که یکی از آن‌ها روی پایه‌ی ثابت و دیگری روی صفحه گردان است. روبروی هم قرار گیرید. برای تنظیم درست فنر ساعتی، فنر ساعتی را به صورت ساعتگرد تا انتها بچرخانید. سپس ۲۰۴ دور در جهت خلاف عقربه‌های ساعت بچرخانید بعد از این کار؛ می‌توانید پوشش روی فنر ساعتی و کیسه هوا را نصب کنید.



نکته: در خودروهای موهاوی، اپیروس، سورنتو و اپتیما برای تنظیم فنر ساعتی، بعد از اینکه آن را تا انتها چرخانید، ۲۰۴ دور برگردانید ولی در بقیه‌ی خودروها بعد از اینکه تا انتها صفحه لغزان فنر ساعتی را چرخانید، ۳ دور باید آن را برگردانید.

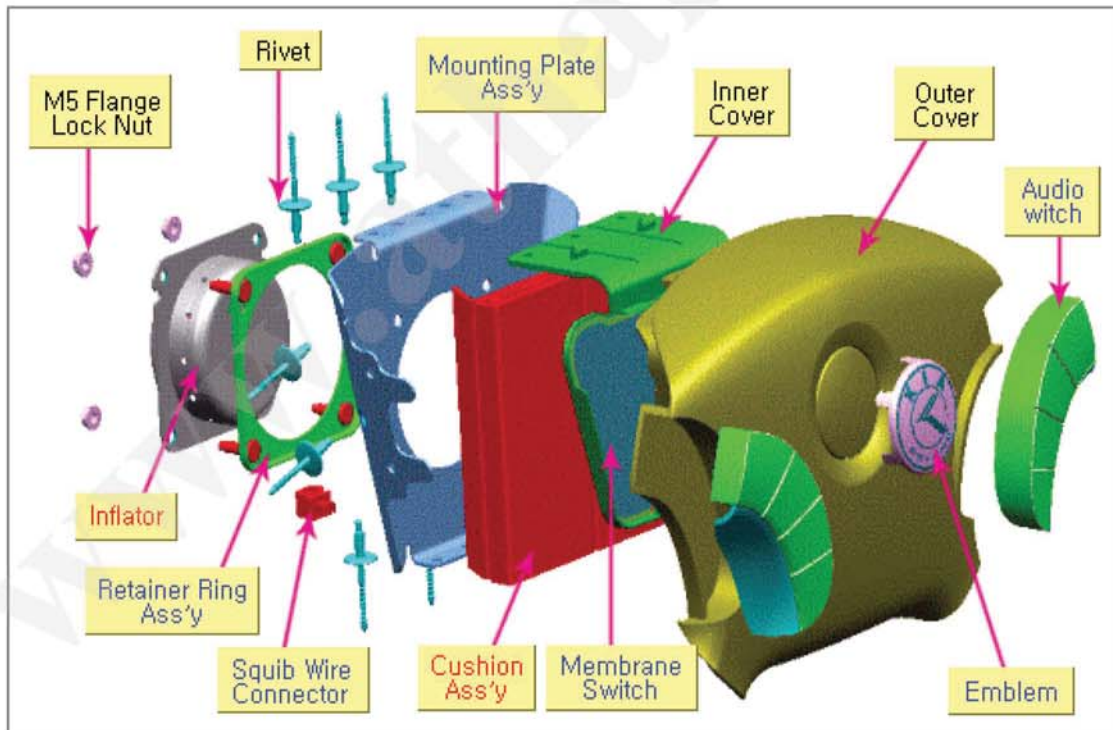
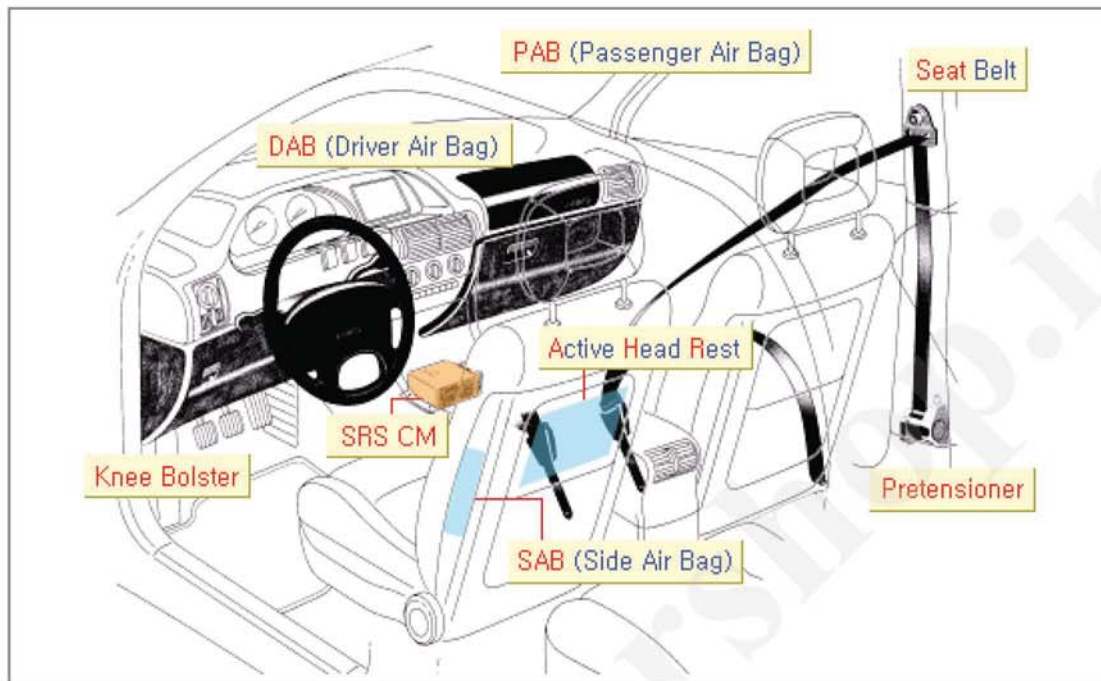


### نمایی از کیسه هوای راننده



Capacity: 60 L





۱- بالشتک که از الیاف مصنوعی نسوز با روکش استرونتیوم می‌باشد، حجم بالشتک کیسه هوای راننده معمولاً بین ۴۵ تا ۶۰ لیتر می‌باشد. برای خروج فوری گاز داخل بالشتک ۱ یا ۲ سوراخ تخلیه قرار دارد تا گاز حاصل از انفجار را بعد از باد شدن کامل کیسه هوا به سرعت تخلیه کرده و از بر سرعت عمل راننده برای خروج از خودرو بیفزاید.

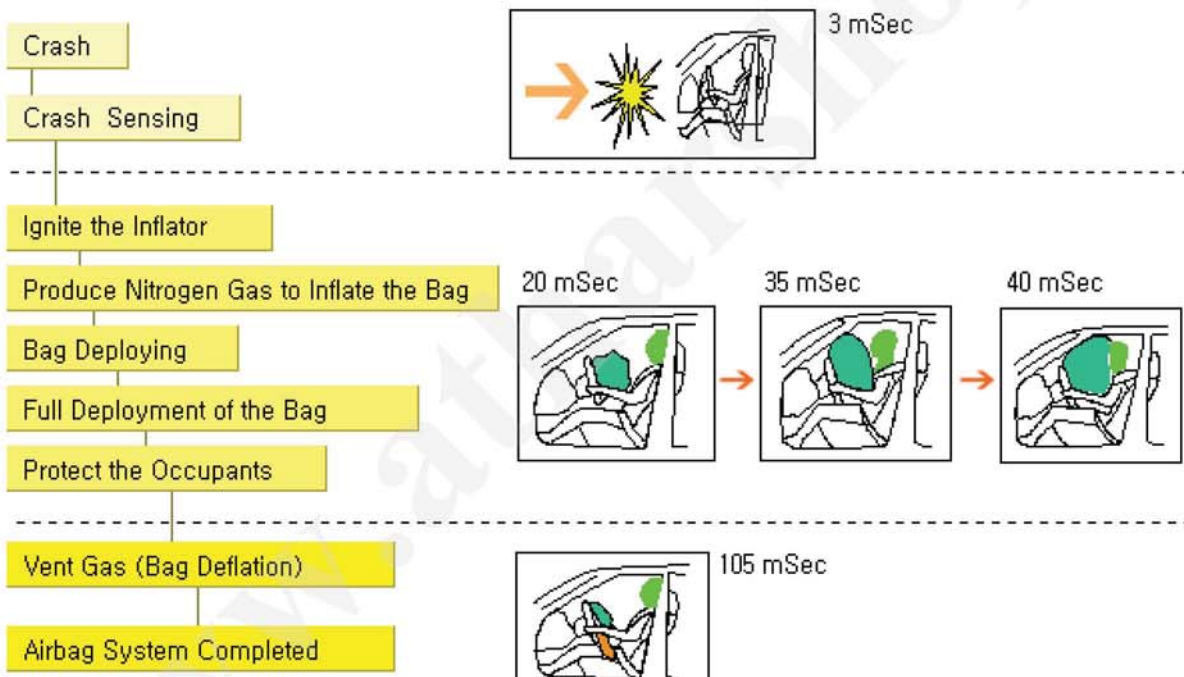
۲- مواد قابل انفجار: اصلی‌ترین مواد قابل انفجار در کیسه هوا آزید سدیم می‌باشد که سرعت انفجار بالایی داشته و نسبت به حجم پایین خود مقدار گاز نیتروژن بالایی تولید می‌کند. عناصری مانند نیترات پتاسیم و دی‌اکسید سیلیکون نیز برای بی‌اثر کردن عناصر مضر ناشی از تجزیه آزید سدیم به همراه آن بکار می‌روند.

۴- چاشنی: عضوی که وظیفه منفجر کردن مواد قابل انفجار را به عهده دارد.

۳- فیلتر: برای کاستن از حرارت بسیار بالای گاز نیتروژن تشکیل شده، در کیسه‌های هوا از فیلترهایی استفاده می‌شود که گاز تولید شده، پس از عبور از این فیلترها و کاهش دما، وارد بالشتک می‌شود.

۴- روکش مجموعه‌ی کیسه هوا و کانکتور

عملکرد کیسه هوا بر حسب زمان به شرح زیر می‌باشد:



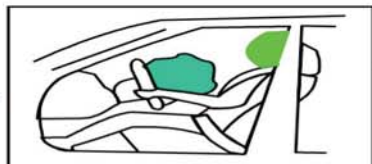
- لحظه‌ی تصادف و تشخیص میزان برخورد سنسورها: ۳MS



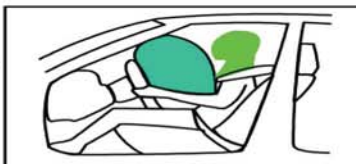
۲- تصمیم‌گیری برای عمل کردن یا عمل نکردن کیسه هوا  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

- انفجار مواد تولید کننده‌ی گاز
- تولید گاز نیتروژن برای باد کردن کیسه هوا
- باد شدن کیسه هوا و حفاظت از سرنشین

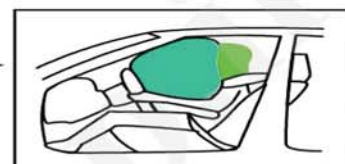
20m Sec



35m Sec

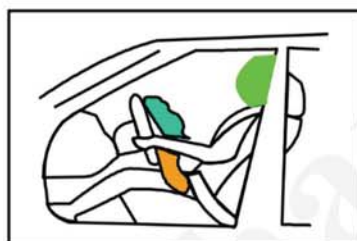


40m Sec



۳- تخلیه گاز داخل کیسه:

105m Sec



همانطور که از تصاویر بالا مشخص است، ۳ میلی‌ثانیه از بروز تصادف، سنسورهای ضربه میزان ضربه‌ی وارده را تشخیص داده و به واحد کنترل الکترونیک اطلاع خواهند داد. واحد کنترل، میزان شتاب منفی حاصله را با اطلاعات سنسور داخل خود مقایسه کرده و در صورت عملکرد هر دوی آن‌ها با هم، ولتاژ عملکرد کیسه هوا را ارسال خواهد کرد. سپس سوخت جامدی که برای تولید بسیار سریع گاز تعبیه شده (آزید سدیم)، به شدت مشتعل شده و با نیترات پتاسیم و دی اکسید سیلیکون واکنش انجام می‌دهد و در مدت حدوداً ۵ هزارم ثانیه کل سخت جامد در اثر اشتعال واکنش شیمیایی انجام داده و حجم زیادی از گاز نیتروژن را تولید می‌کنند. لازم به ذکر است که به دلیل گرمازا بودن واکنش، گاز تولید شده به شدت داغ خواهد بود. آزید سدیم که معمولاً به عنوان سوخت نوعی راکت استفاده می‌شود دارای دو خاصیت مهم است که عبارتند از:

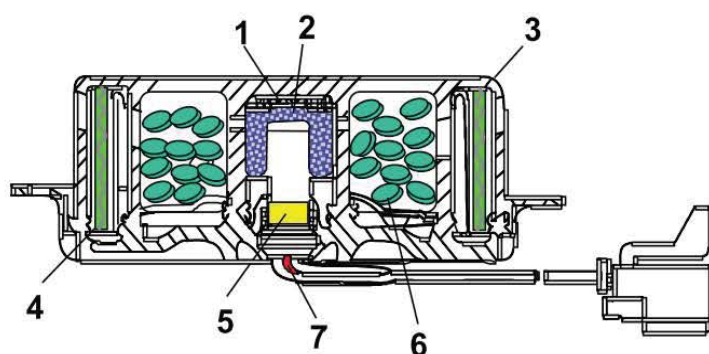
۱- تولید حجم زیاد گاز بی‌اثر نیتروژن به حجم اولیه این سوخت

۲- سرعت بسیار زیاد سوختن این ماده شیمیایی که در کسری از ثانیه کل حجم آن را دربرمی‌گیرد.

و البته هر دوی این خواص از مهمترین عوامل استفاده از این سوخت در سیستم ایربگ بوده است. سپس نیتروژن تولید شده از فیلترهای خنک کننده گذشته و ضمن کاهش دمای اولیه (که می‌تواند باعث سوختن شدید کیسه و صورت سرنشینان شود!) کیسه هوا را با سرعت یک انفجار باز می‌کند. این در حالی است که سرنشینان خودرو در اثر تصادف به جلو پرتاب شده و در صورتی که کمربند بسته شده باشد کمربند (با توجه به نوع آن) تا حدودی سرعت اولیه آن‌ها را کاهش داده است. در این وضعیت کیسه هوای باز شده اندازه حرکت سرنشینان را جذب کرده و کمترین صدمات ممکن به سرنشینان وارد شده

است. حدود یکصد و بیست هزارم ثانیه پس از برخورد سرنشینان (که مطمئناً در یک شوک جدی حاصل از صدای تصادف، ترمز، ضربه وارده و همچنین باز شدن ایربگ قرار گرفته‌اند) به عقب بازگشته و همزمان نیتروژن تولید شده از دریچه‌های جانبی کیسه هوا خالی شده سرنشینان آزادی عمل بیشتری برای خروج از خودروی آسیب دیده پیدا می‌کنند.

## PYROTECHNIC INFLATOR



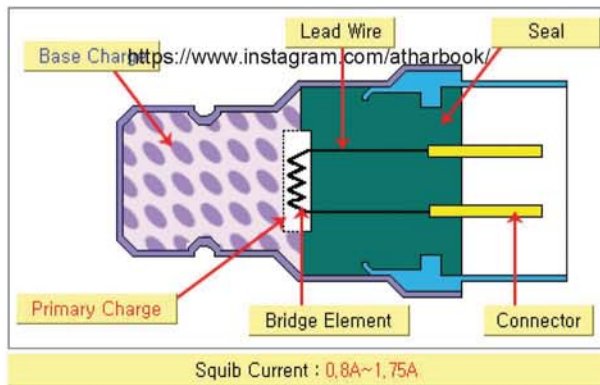
1. Ignition system
2. Autoignition charge
3. Inflator housing
4. Filter system
5. Initiator
6. Gas generator
7. Connector with integral shorting clip

### ترتیب و نوع واکنش عناصر داخل کیسه هوا

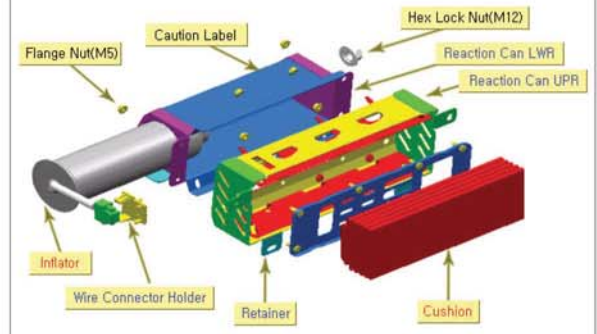
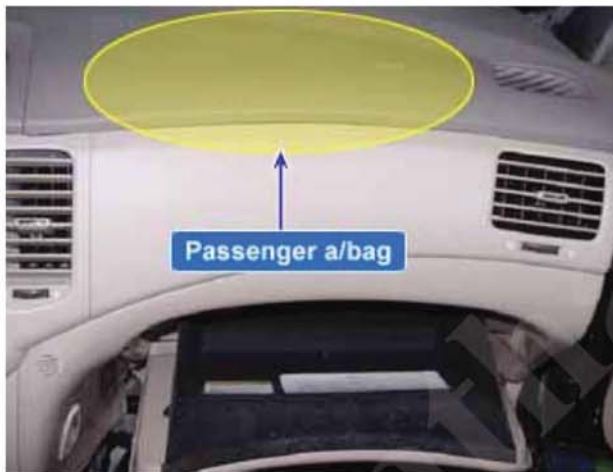
مواد انفجاری داخل کیسه هوا ترکیبی از آزید سدیم ( $\text{NaN}_3$ )، نیترات پتاسیم ( $\text{KNO}_3$ ) و دی‌اکسیدسیلیکون ( $\text{SiO}_2$ ) می‌باشد. هدف از بکار بردن نیترات پتاسیم و دی‌اکسیدسیلیکون از بین بردن سدیم تشکیل شده بعد از تجزیه آزید سدیم است، زیرا بسیار خطرناک و قابل انفجار است.

آزیدسدیم به  $300^\circ\text{C}$  درجه سانتیگراد نیاز دارد تا مشتعل شده و تجزیه گردد. لذا پس از تامین جریان و بروز انفجار، آزیدسدیم به گاز نیتروژن ( $\text{N}_2$ ) و فلز سدیم ( $\text{Na}$ ) تجزیه می‌شود. فلز سدیم با نیترات پتاسیم واکنش نشان داده و اکسیدپتاسیم ( $\text{K}_2\text{O}$ )، اکسیدسدیم ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) و مقداری گاز نیتروژن تولید می‌کند. گاز نیتروژن تولید شده به گازهای نیتروژن قبلی اضافه شده و موجب پرفشیدن بالشتک می‌شوند و اکسید فلز حاصل شده با دی‌اکسید سیلیکون ( $\text{SiO}_2$ ) واکنش نشان می‌دهد و موجب تشکیل سیلیکات می‌گردند که برخلاف فلز سدیم، سیلیکات بسیار بی‌خطر است.

بعد از انفجار کیسه هوا ممکن است مقدار بسیار کمی از هیدروکسید سدیم تولید شود که این عنصر ممکن است باعث سوزش چشم و خارش پوست شود. باقی‌ماندن سرنشینان خودرو به مدت زیاد در خودرو، بعد از عملکرد کیسه هوا، درحالی که شیشه‌های خودرو بالا باشد باعث تشدید این عوارض خواهد شد. اگرچه هیدروکسید سدیم بعد از واکنش با هوای محیط فوراً به بیکربنات سدیم که بی‌خطر است تبدیل خواهد شد.



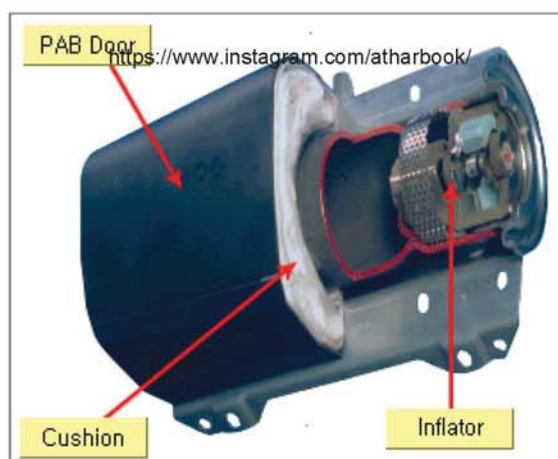
کیسه‌های هوای راننده معمولاً از الیاف مصنوعی خاصی مانند نیوپرن ساخته می‌شوند و نیازی به استفاده از موادی مانند پودر تالکوم برای محافظت از کیسه و راحت‌تر باز شدن کیسه هوا ندارند.



کیسه هوای سرنشین در بالای جعبه داشبورد قرار گرفته است و بنا به دستور واحد کنترل سیستم ایمنی، در صورت لزوم عمل خواهد کرد.

نکته مهم: هرگز مقاومت مدار داخلی کیسه هوا را اندازه‌گیری نکنید، حتی اگر دستگاه بسیار دقیقی در اختیار دارید. اندازه‌گیری مقاومت داخلی کیسه هوا عمل کردن ناگهانی کیسه هوا را در پی خواهد داشت و ممکن است باعث بروز صدمات جدی شود.

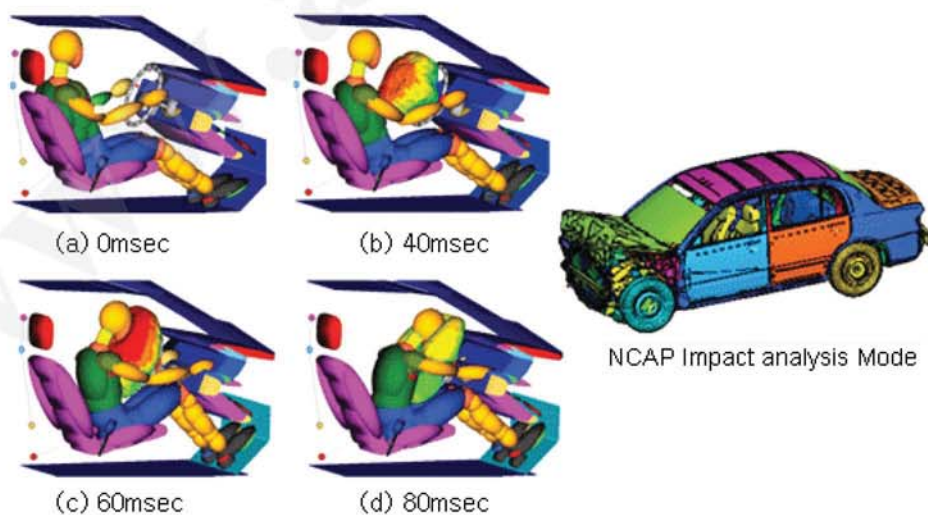




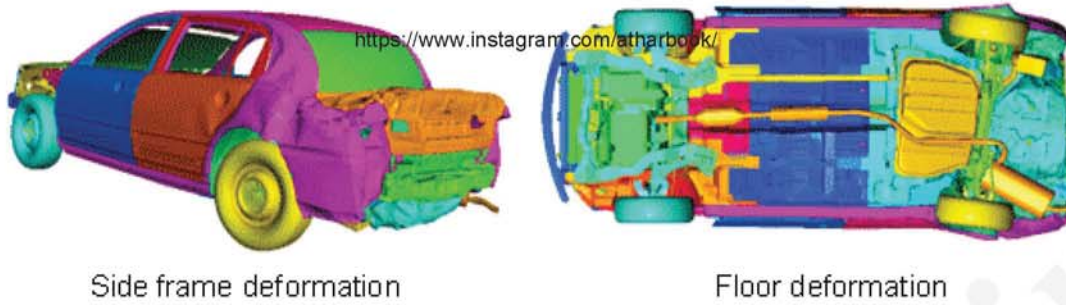
حجم بالشتک کیسه هوای سرنشین معمولاً بین ۱۲۰ تا ۱۶۰ لیتر می‌باشد. در مقایسه با کیسه هوای راننده، به دلیل اینکه محل قرارگیری کیسه هوای سرنشین دورتر از کیسه هوای راننده است لذا حجم بالشتک کیسه هوا را بیشتر در نظر می‌گیرند. بالشتک کیسه هوای سرنشین معمولاً از جنس متفاوتی نسبت به بالشتک سمت راننده تهیه می‌شود لذا نیاز به موادی دارد که بالشتک را محافظت کرده و راحت تر باز شدن کیسه در زمان انفجار را تضمین کند. مواد مورد استفاده پودر سفید رنگی است که بعد از عملکرد کیسه هوا در سراسر اتاق قابل مشاهده می‌باشد. این پودر سفیدرنگ پودر تالکوم نام دارد. کیسه هوای سرنشین مانند کیسه هوای راننده از یک بالشتک، چاشنی، فیلتر و کانکتور تشکیل شده است و توسط دسته سیم سیستم کیسه هوا به واحد کنترل سیستم ایمنی مرتبط می‌باشد.

نکته:

کیسه هوای جلو (راننده و سرنشین)، زمانی که تصادف از ناحیه جلو رخ بدهد عمل خواهند کرد. البته میزان شدت تصادف و جهت برخورد، در عمل کردن کیسه‌های هوای جلو بسیار تاثیرگذار است.



در زمانی که تصادف فقط از ناحیه عقب خودرو رخ بدهد هیچ یک از کیسه‌های هوا عمل نخواهد کرد.

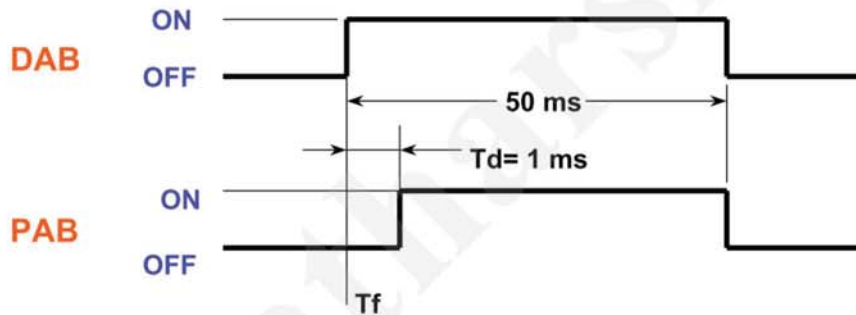


Side frame deformation

Floor deformation

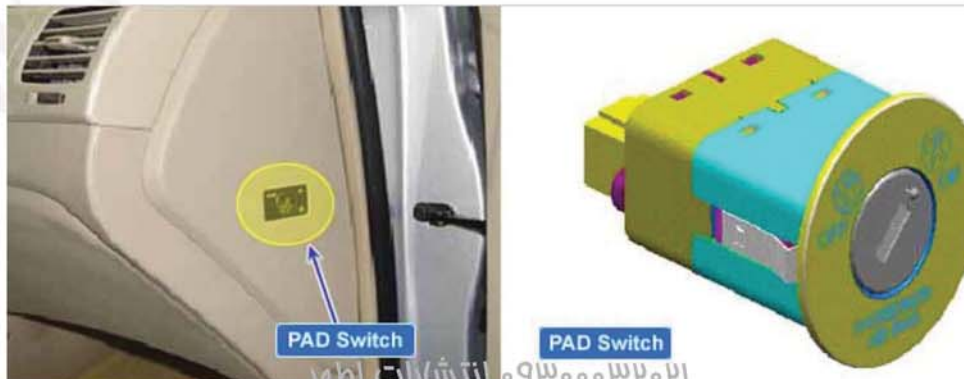
نکته:

زمان باز شدن کیسه های هوای راننده و سرنشین، صدای زیاد ناشی از انفجار ممکن است باعث آسیب دیدن سیستم شنوایی سرنشینان شود لذا برای جلوگیری از این امر و جهت شکست صدای تولید شده، انفجار کیسه هوای سرنشین،  $1\text{MS}$  دیرتر از کیسه هوای راننده رخ می دهد تا به این وسیله، موج صداهای ایجاد شده شکسته شده و همچنین افزایش فشار داخل اتاق به طور ناگهانی و به مقدار خیلی زیاد نباشد.

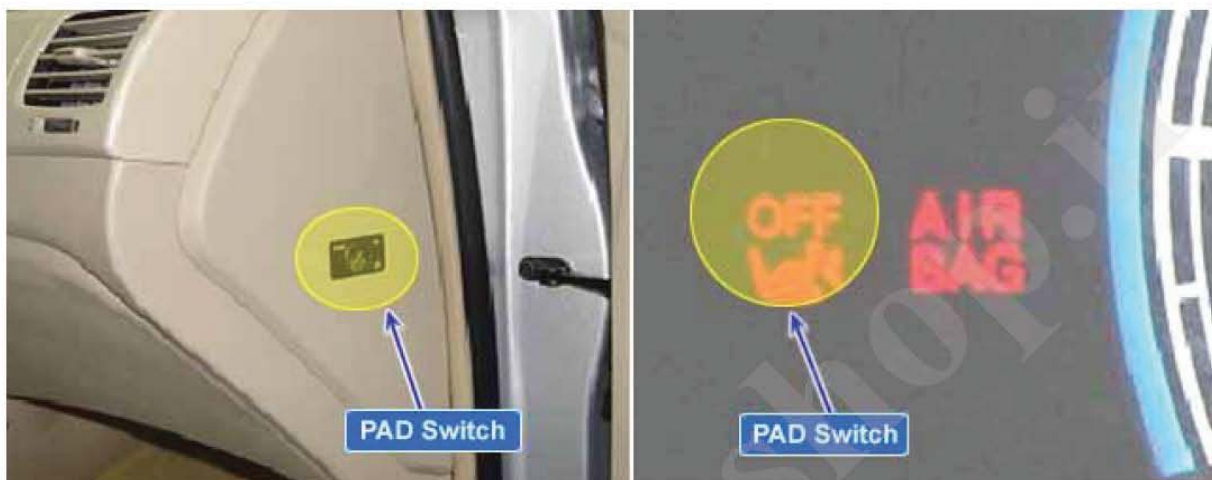


### سوئیچ غیرفعال کردن کیسه هوای سرنشین

این سوئیچ درموردی که نیاز به غیرفعال کردن کیسه هوای سرنشین است استفاده می شود. مورد مشخص برای غیر فعال کردن کیسه هوای سرنشین، زمانی است که کودک را به همراه صندلی مخصوص کودک، در صندلی جلو قرار دهید. در این زمان به دلیل جلوگیری از وارد شدن ضربه ی ناشی از کیسه هوا، باید آن را غیر فعال نمود.



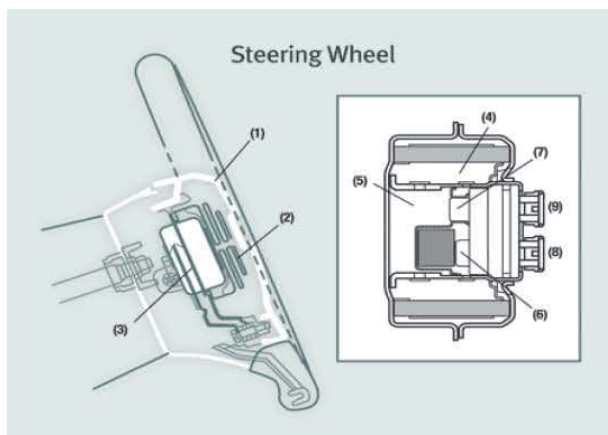
همان طور که در تصویر مشخص است، این سویچ در سمت راست محفظه داشبورد قرار گرفته است. باید توجه داشته باشید که حتما در وضعیت بسته بودن سویچ خودرو، به سویچ غیرفعال کردن کیسه هوای سرنشین فرمان دهید، در غیر این صورت، تغییر وضعیت این سویچ در حالت باز بودن سویچ خودرو، ممکن است باعث اختلال در عملکرد سیستم ایمنی خودرو گردد.



این سویچ در خودروهای کارنیوال، کارنز، سورنتو، اپتیما، سورنتو جدید، اپروس و سراتو وجود دارد.

### کیسه هوای دو مرحله‌ای

کیسه‌های هوای راننده و سرنشین به دلیل حجم بالای کیسه و میزان ضربه‌ای که ممکن است به صورت سرنشینان جلو وارد کنند در بعضی موارد به صورت دومرحله‌ای نیز استفاده می‌شوند. دلیل اصلی در استفاده از کیسه هوای دو مرحله‌ای تفاوت در موقعیت صندلی‌هاست. به این شرح که زمانی که راننده یا سرنشین جلو صندلی خود را در جلوترین حالت ممکن قرار داده‌اند، باز شدن کامل کیسه هوا ممکن است باعث بروز صدمه یا جراحاتی به آنها شود. لذا برای جلوگیری از مشکل، از کیسه‌های هوای دو مرحله‌ای استفاده می‌کنند. در این نوع از کیسه هوای هوا، از دو چاشنی استفاده می‌کنند که هر کدام از چاشنی‌ها وظیفه‌ی انفجار مقدار مشخصی از مواد منفجره را به عهده دارد



تصاویر فوق، کیسه‌های هوای راننده و سرنشین را که از نوع دومر حله‌ای هستند را نمایش می‌دهد. در کیسه هوای راننده که حدوداً ۶۰ لیتر حجم دارد، چاشنی اول ۸۰٪ و چاشنی دوم ۲۰٪ از مواد قابل انفجار را منفجر خواهد کرد. حال اگر صندلی راننده یا سرنشین بیش از حد جلو باشد، فقط چاشنی اول عمل کرده و ۸۰٪ از مواد قابل انفجار منفجر خواهد شد، در نتیجه از برخورد شدید کیسه هوا با صورت راننده جلوگیری به عمل خواهد آمد. در کیسه هوای سرنشین این نسبت به ۷۰٪ برای چاشنی اول و ۳۰٪ برای چاشنی دوم تغییر می‌یابد.

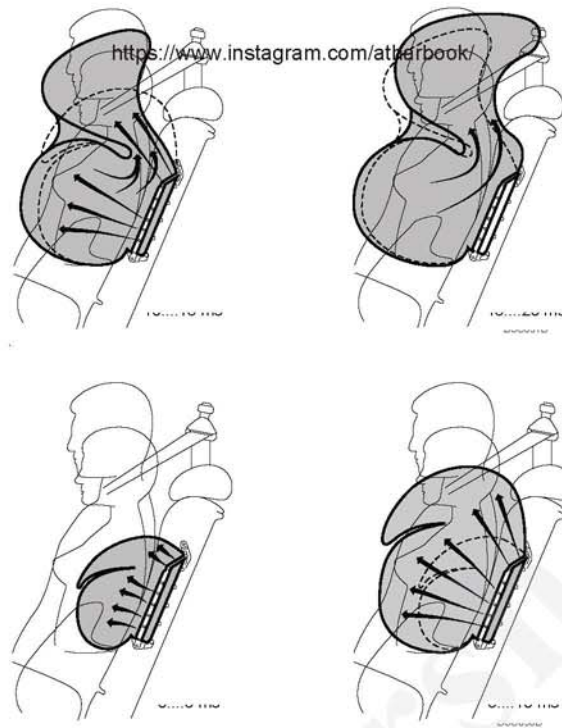
### کیسه های هوای جانبی (SAB)(SIDE AIR BAG)



همان‌طور که در تصویر بالا دیده می‌شود، کیسه هوای جانبی در پشتی صندلی‌های جلو قرار گرفته و سرنشینان جلو را از تصادفات جانبی محافظت می‌کنند. عملکرد کیسه هوای جانبی از نظر فعل و انفعالات شیمیایی مانند حالت توضیح داده شده است و در تصادفات جانبی عمل خواهد کرد.

در تصادفات جانبی، شدت اصلی برخورد به قفسه سینه و لگن سرنشینان وارد خواهد آمد لذا همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید گستردگی بالشتک کیسه هوای جانبی طوری است که از رسیدن ضربه به این نقاط جلوگیری خواهد کرد.

انتشارات اطهر ۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱



حجم کیسه هوای جانبی حدوداً ۱۰ لیتر بوده و مانند دیگر کیسه‌های هوا دارای سوراخ تخلیه بر روی بالشتک می‌باشد.



## کیسه هوای پرده‌ای (CAB)(CURTAIN AIR BAG)

<https://www.instagram.com/atharbook/>



کیسه هوای پرده‌ای که در تصادفات جانبی فعال خواهد شد در تصویر بالا به تصویر کشیده شده است. واحد کنترل الکترونیک، برای باز کردن کیسه هوای پرده‌ای از سیگنال سنسورهای جانبی استفاده می‌کند. (واحد تولید کننده گاز)



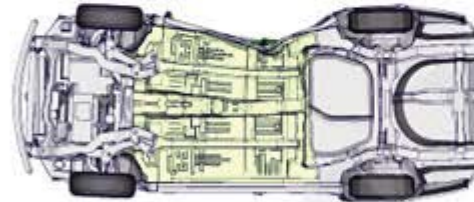
نکته:

<https://www.instagram.com/atharbook/>

کیسه‌های هوای جانبی (جانبی و پرده‌ای) زمانی که تصادف از ناحیه‌ی جلویی خودرو رخ می‌دهد یا خودرو در معرض غلتش قرار گیرد (موهاوی و سورتو جدید) عمل خواهند کرد. حجم کیسه هوای جانبی حدوداً ۳۰ لیتر بوده و مانند دیگر کیسه‌های هوا دارای سوراخ تخلیه بر روی بالشتک می‌باشد.



Side frame deformation



Floor deformation

### کیسه هوای زانویی (KNEE AIR BAG)

این نوع از کیسه هوا برای جلوگیری از حرکت بدن راننده به سمت جلو و برخورد با قسمت‌های جلویی خودرو طراحی شده است.



همانطور که در تصویر فوق دیده می‌شود، در صورت فقدان کیسه هوای زانویی، و در صورتی که راننده کمربند ایمنی را نبسته باشد، بدن راننده به شدت به جلو پرتاب شده، زانو، سر و لگن راننده در معرض دریافت ضربه قرار خواهد گرفت. لذا کیسه هوای زانویی که در تصویر سمت راست به رنگ قرمز نمایش داده شده است، از حرکت بدن به سمت جلو، جلوگیری می‌نماید.

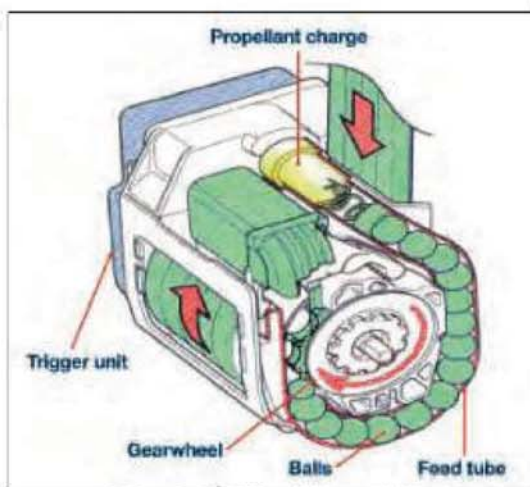




شرح عملکرد:

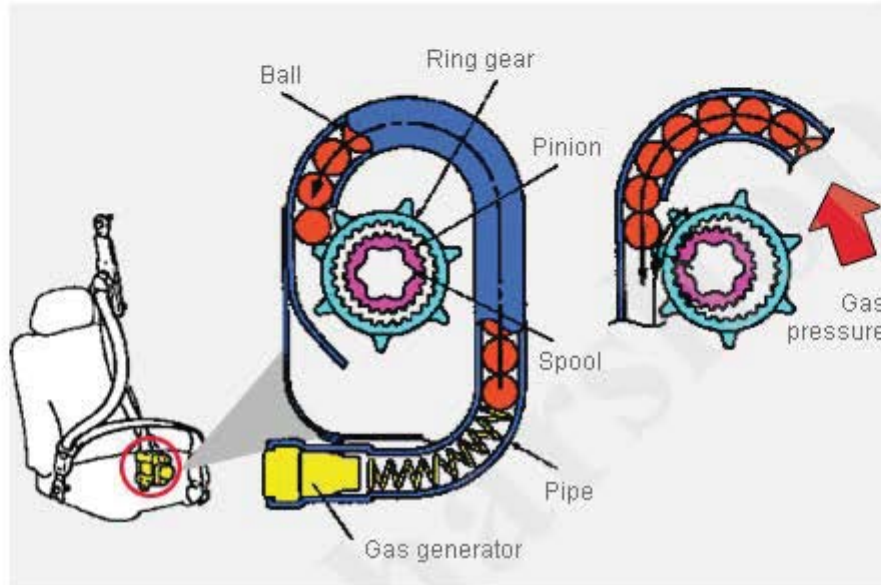
زمانی که برخورد رخ داده و واحد کنترل توسط سنسورها، شدت تصادف را حس می‌کند، فرمان عمل کردن پیش‌کشنده‌ها را به این شرح ارسال می‌کند. پس از ارسال پالس به پیش‌کشنده، جرقه زده شده و مواد داخل کپسول کنار پیستون منفجر خواهد شد. سپس بر اثر انفجار حجم فضای زیر پیستون به شدت زیاد شده و پیستون را در داخل سیلندر به سمت بالا هدایت می‌کند. با حرکت پیستون، کابلی که به محور جمع‌کننده‌ی کمربند متصل است به سمت بالا کشیده شده و محور را نیز می‌چرخاند و باعث می‌شود که کمربند ایمنی حدود ۶ سانتی‌متر کشیده شود.

۲- نوع ساچمه‌ای:





در این نوع از پیش‌کشنده‌ی کمربند ایمنی از تعدادی ساچمه استفاده شده است. طرز کار به این صورت است که بعد از بروز تصادف، فرمان عملکرده پیش‌کشنده از واحد کنترل ارسال می‌گردد. به محض دریافت سیگنال عملکرده، چاشنی عمل کرده و ناگهان بر اثر گاز ناشی از انفجار، حجم مجرای بالایی ساچمه‌ها به شدت افزایش می‌یابد. این امر باعث ایجاد فشار بر روی ساچمه‌ها شده و آن‌ها را به طرف پایین هل می‌دهد. ساچمه‌ها در مجرا حرکت کرده و باعث چرخش چرخ‌دنده‌ی متصل به محور جمع‌کننده‌ی کمربند می‌شوند و با چرخش محورها، کمربند ایمنی حدود ۶ سانتی‌متر کشیده شده و سرنشینی را به طرف پشتی صندلی می‌کشد.



### پشت‌سری با قابلیت عکس‌العمل در برابر ضربه

پشت‌سری‌های با قابلیت عکس‌العمل در برابر ضربه برای کاهش صدمه‌ی ناشی از خم شدن شدید گردن پس از تصادف از ناحیه‌ی عقب خودرو می‌باشد. می‌توان گفت استفاده از این نوع سیستم در خودروها تا ۴۵٪ از صدمات گفته شده جلوگیری می‌کند.



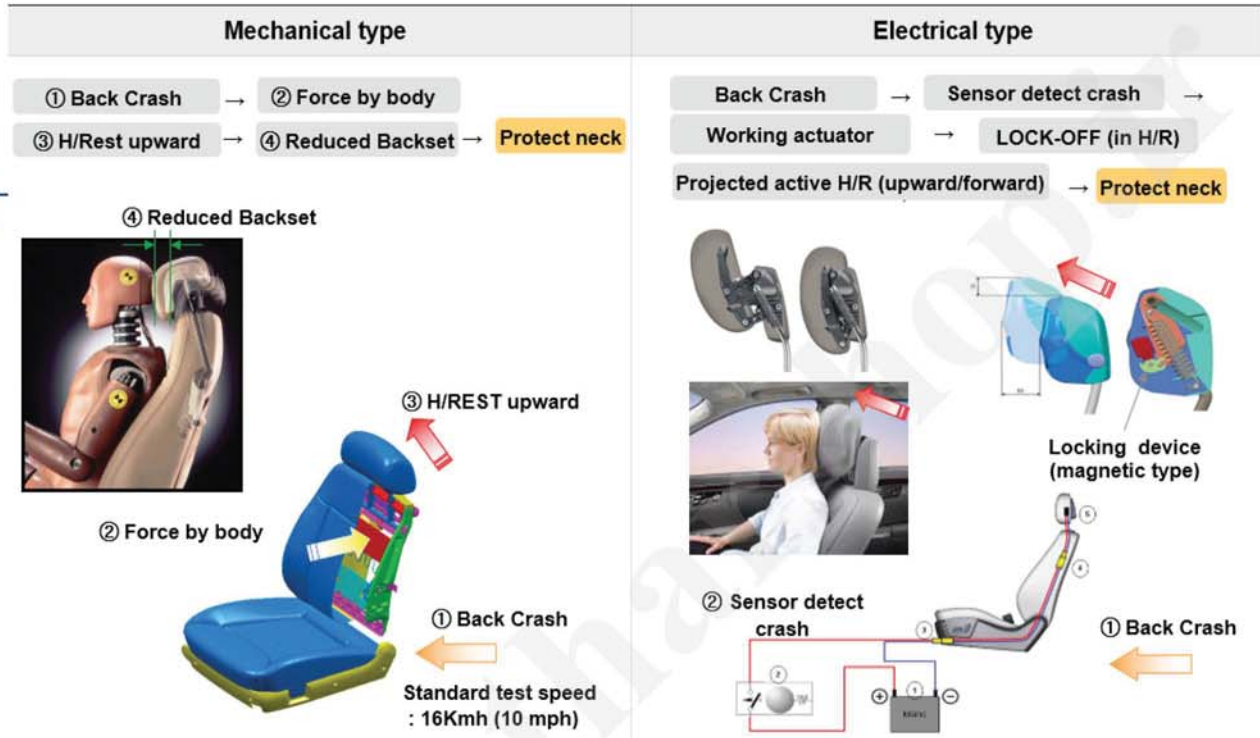
پشت‌سری‌های موردنظر، از عکس‌العمل بدن استفاده می‌کنند تا ناحیه‌ی عقب خودرو استفاده می‌کند تا بتواند عملکرده

سریع و متناسبی داشته باشد.

به طور کل، در خودروهای کیا و هیوندا، پشت‌سری‌های با قابلیت عکس‌العمل در برابر ضربه به دو دسته تقسیم می‌گردند:

<https://www.instagram.com/atharbook/>

### ۱- پشت سری دارای صفحه و اهرم ساده



همانطور که از تصویر فوق پیداست، پس از بروز تصادف از ناحیه‌ی عقب، ضربه‌ی وارد شده به خودرو باعث پرتاب آن به سمت جلو خواهد شد، بدن راننده تحت تاثیر این پرتاب ناگهانی قرار گرفته و به شدت به سمت عقب حرکت خواهد کرد و گردن راننده در این لحظه آسیب‌پذیرترین عضو خواهد بود.

عکس‌العمل بدن راننده که به سمت عقب خواهد بود به صفحه فلزی داخل پشتی صندلی وارد خواهد شد، صفحه فلزی که توسط دو اهرم به پشت سری متصل است، تحت تاثیر نیروی وارد شده به عقب حرکت کرده و اهرم‌های متصل، در یک حرکت الکلنگی، باعث جابجایی پشت سری و در نتیجه محافظت از گردن راننده خواهند شد. به محض برگشت بدن راننده به موقعیت عادی و برداشته شدن نیرو از روی صفحه، پشت سری به موقعیت قبلی خود برخواهد گشت.

### ۲- پشت سری دارای عملگر:

این پشت سری که تنها در خودروی سورنتو جدید مورد استفاده قرار گرفته است نیز برای عملکرد به نیروی بدن راننده نیاز دارد ولی در مقایسه با نوع قبلی، عملکرد بهتر و دقیق‌تری دارد.

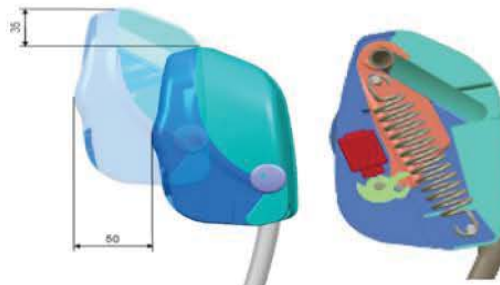
تصویر زیر نمای کاملی از عملگر داخل پشتی صندلی را نمایش می‌دهد:



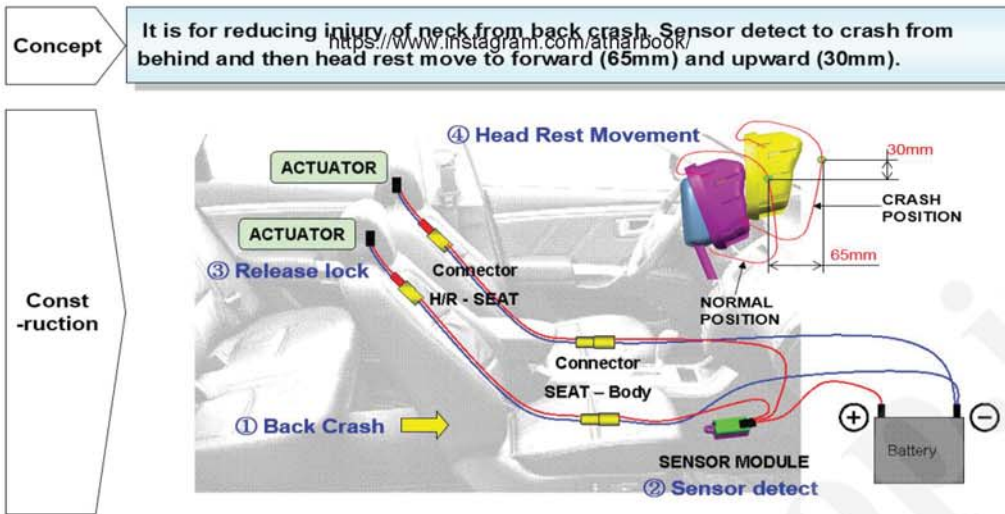
همانطور که در تصویر می‌بینید، این نوع از پشت سری نیز با استفاده از نیروی بدن راننده عمل می‌کند. بدین صورت که بعد از بروز تصادف، نیروی بدن راننده صفحه‌ای که در داخل پشتی صندلی قرار دارد را به عقب هل می‌دهد، با حرکت صفحه به عقب، کابل متصل به صفحه که از سوی دیگر به صفحه‌گردان داخل پشت‌سری متصل است آزاد شده و در نتیجه، صفحه‌گردان تحت تاثیر به جلو حرکت می‌کند. حرکت صفحه‌ی گردان به سمت جلو باعث حرکت پشت سری شده و سر راننده را از پرتاب بیش از حد به عقب محافظت می‌کند.

نکته:

لازم به ذکر است که در خودروهای جدید (genesis, cadenza, ...) این پشت‌سری به صورت الکترونیکی عمل خواهد کرد.



در تصویر زیر شماتیک دقیق‌تری از این نوع پشت‌سری دیده می‌شود.



در این نوع، پشت‌سری دارای یک مکانیزم قفل‌کننده است که بعد از بروز تصادف، آزاد شده و پشت‌سری می‌تواند به جلو حرکت کند.

نحوه تنظیم مجدد پشت‌سری جنسیس پس از عملکرد:

### Reversible procedure after active H/Rest fire



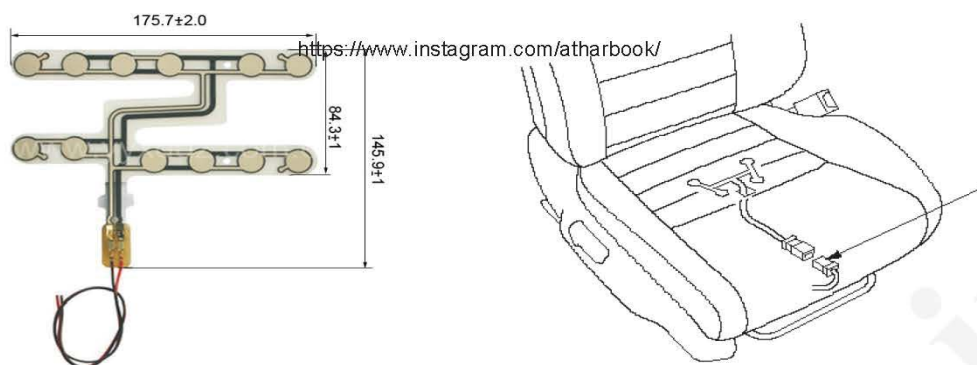
### سنسور تعیین حضور سرنشین برای افطار بستن کمربند (SEAT BELT REMINDER MAT)

این سنسور که در صندلی سرنشین قرار می‌گیرد وظیفه تشخیص حضور سرنشین را به عهده دارد تا در صورتی که سرنشین بر روی صندلی حضور داشته باشد توسط ارسال سیگنال به BCM، باعث روشن شدن لامپ افطار کمربند ایمنی سرنشین خواهد شد.



SBR Indicator (front & rear passengers)

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر



در تصویر بالا، سنسور داخل صندلی و لامپ اخطار کیسه هوا نشان داده شده است.

### سنسور تعیین وزن سرنشین

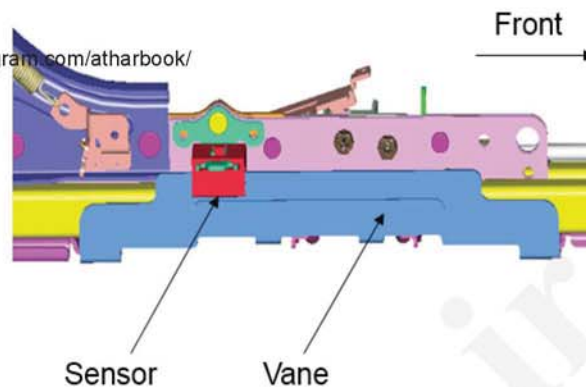
این سنسور بر خلاف حالت قبل که فقط حضور سرنشین را مشخص می‌نمود، سرنشین را با توجه به وزن دسته‌بندی کرده و در صورت لزوم کیسه هوای سرنشین عمل خواهد کرد.



در این نوع، کیسه هوای سرنشین فقط در صورتی عمل خواهد کرد که وزن سرنشین بیشتر از ۳۰ کیلوگرم باشد. در غیر این صورت کیسه هوای سرنشین در تصادفات عمل نخواهد کرد.

### سنسور تعیین موقعیت صندلی (SEAT TRACK POSITION SENSOR)

همانطور که در صفحات قبل توضیح داده شد، برخی از کیسه‌های هوا بنا بر موقعیت صندلی سرنشینان جلو از ۲ نوع مرحله هستند. حال برای مشخص شدن موقعیت صندلی نیاز به سنسور تعیین موقعیت صندلی می‌باشد.



همانطور که در تصویر دیده می‌شود، این سنسور در زیر صندلی نصب شده و به همراه آن حرکت می‌کند. با این عمل، سنسور روی صفحه‌ای که از بین آن عبور کرده حرکت می‌کند و بنا به موقعیت‌های مختلف، مقاومت آن تغییر می‌کند. براساس تصویر، اگر صندلی بیش از حد جلو رفته باشد و سنسور در منطقه ۱ قرار گیرد، فقط چاشنی اول عمل کرده و ۸۰٪ از حجم مواد قابل انفجار منفجر خواهد شد و چنانچه صندلی به عقب حرکت کرده و سنسور در منطقه ۲ قرار گیرد هر دو چاشنی عمل کرده و کیسه هوا به صورت کامل باز خواهد شد.

### کد دادن به واحد کنترل الکترونیک سیستم ایمنی

شرکت کیا و هیوندا، خودروهای خود را با امکانات متفاوت در بازارهای گوناگون عرضه می‌کنند و خصوصا در مورد سیستم ایمنی، کشورهای مختلف، سلیقه‌های متفاوتی در مورد تعداد و نوع کیسه‌های هوا دارند، لذا به جهت جلوگیری از تعدد شماره قطعه برای واحد کنترل الکترونیک سیستم ایمنی، این شرکت اقدام به افزودن کد به واحد کنترل نموده است لذا هر واحد کنترل، برطبق نوع امکانات و نوع کیسه‌های هوا دارای یک کد است که هنگام تعویض واحد کنترل و استفاده از واحد کنترل جدید، حتما باید این کد را برای واحد کنترل تعریف کرد. زمانی که واحد کنترل جدید روی خودرو قرار می‌گیرد، به محض باز شدن سویچ، این واحد اقدام به دریافت اطلاعات کیسه‌های هوا در خودرو می‌نماید و پس از وارد شدن کد، این اطلاعات را با کد مقایسه کرده و در صورت یکسان بودن به طور عادی عمل خواهد کرد در غیر این صورت چراغ هشدار ایربگ، خطا در سیستم را هشدار خواهد داد.

کدهای خطای مربوط به حالت کدینگ واحد کنترل سیستم ایمنی که فقط مربوط به سه خودروی گفته شده می‌باشند به شرح جدول زیر هستند.

کد خطا	شرح کد خطا	دلیل بروز کد خطا	نحوه رفع عیوب	توضیحات
B1762	خطای کد ACU	متفاوت بودن اطلاعات رسیده از خودرو به ACU با کد وارد شده	کد صحیح را وارد کنید.	بعد از وارد کردن کد صحیح، کد خطا را پاک کنید.
B1683	کد دادن بیش از حد به ACU	حداکثر میزان وارد کردن کد ACU، ۲۵۵ بار است.	رفع عیب امکان پذیر نمی‌باشد.	پاک کردن کد خطا و استفاده مجدد از ACU امکان پذیر نیست.
B1684	پیکربندی ACU متفاوت با خودرو می‌باشد.	پیکربندی ACU با امکانات موجود در خودرو متفاوت است.	با خودروی فوق، رفع عیب امکان پذیر نمی‌باشد.	

## جدول نمونه ای از کدهای متفاوتی ACU را در خودروی بیاتون

<https://www.instagram.com/atharbook>

ACU P/ NO	ACU P/NAME	ACU	CODING CODE
95910- 1M100	ADV+DPTSC	(DAB+PAB+2FSAB+2CAB+2PT (DEP,GSL	TD11
	ADV+DPTSC+ABS	DAB+PAB+2FSAB+2CAB+2PT (DEP,GSL,ABS)	TD12
	ADV+DPTSC+ESP	DAB+PAB+2FSAB+2CAB+2PT (DEP,GSL,ESP)	TD13
95910- 1M200	DT	(DAB+2PT(DEP,GSL	TD21
	DT+ABS	(DAB+2PT(DEP,GSL,ABS	TD22
	DT+ESP	(DAB+2PT(DEP,GSL,ESP	TD23
	DPT	(DAB+PAB+2PT(DEP,GSL	TD31
	DPT+ABS	(DAB+PAB+2PT(DEP,GSL,ABS	TD32
	DPT+ESP	(DAB+PAB+2PT(DEP,GSL,ESP	TD33
	DT+DSL	(DAB+2PT(DEP,DSL	TD61
	DT+DSL+ABS	(DAB+2PT(DEP,DSL,ABS	TD62
	DT+DSL+ESP	(DAB+2PT(DEP,DSL,ESP	TD63
	DPT+DSL	(DAB+PAB+2PT(DEP,DSL	TD71
	DPT+DSL+ABS	DAB+PAB+2PT (DEP,DSL,ABS)	TD72
	DPT+DSL+ESP	DAB+PAB+2PT (DEP,DSL,ESP)	TD73
95910- 1M300	DPTSC	DAB+PAB+2FSAB+2CAB+2PT (DEP,GSL,LHD)	TD41
	DPTSC+ABS	DAB+PAB+2FSAB+2CAB+2PT (DEP,GSL,LHD,ABS)	TD42
	DPTSC+ESP	DAB+PAB+2FSAB+2CAB+2PT (DEP,GSL,LHD,ESP)	TD43
	DPTSC+RHD	DAB+PAB+2FSAB+2CAB+2PT (DEP,GSL,RHD)	TD51
	DPTSC+RHD+ABS	DAB+PAB+2FSAB+2CAB+2PT (DEP,GSL,RHD,ABS)	TD52



DPTSC+RHD+ESP <a href="https://www.instagram.com/atharbook/">https://www.instagram.com/atharbook/</a>	DAB+PAB+2FSAB+2CAB+2PT (DEP,GSL,RHD,ESP)	TD53
DPTSC+DSL	DAB+PAB+2FSAB+2CAB+2PT (DEP,DSL,LHD)	TD81
DPTSC+DSL+ABS	DAB+PAB+2FSAB+2CAB+2PT (DEP,DSL,LHD,ABS)	TD82
DPTSC+DSL+ESP	DAB+PAB+2FSAB+2CAB+2PT (DEP,DSL,LHD,ESP)	TD83
DPTSC+DSL+RHD	DAB+PAB+2FSAB+2CAB+2PT (DEP,DSL,RHD)	TD91
DPTSC+DSL+RHD+ABS	DAB+PAB+2FSAB+2CAB+2PT (DEP,DSL,RHD,ABS)	TD92
DPTSC+DSL+RHD+ESP	DAB+PAB+2FSAB+2CAB+2PT (DEP,DSL,RHD,ESP)	TD93

### جدول کدهای خطای سیستم ایمنی خودرو:

ردیف	کد خطا	شرح کد خطا
۱	B1101	بالا بودن ولتاژ باتری
۲	B1102	پایین بودن ولتاژ باتری
۳	B1103	خطا در سنسورهای جلو یا جانبی در ولتاژ پایین تر از ۱۰,۶ ولت
۴	B1326	اتصال بدنه در سنسور ضربه جلو- سمت راننده
۵	B1327	اتصال در مدار برق باتری سنسور ضربه‌ی جلو-سمت راننده
۶	B1328	خطا در عملکرد سنسور ضربه‌ی جلو- سمت راننده
۷	B1329	خطا در ارتباط بین سنسور ضربه‌ی جلو و واحد کنترل- سمت راننده
۸	B1330	خطا در سنسور ضربه‌ی جلو- سمت راننده
۹	B1331	اتصال بدنه در سنسور ضربه جلو - سمت سرنشین
۱۰	B1332	اتصال در مدار برق باتری سنسور ضربه‌ی جلو - سمت سرنشین
۱۱	B1333	خطا در عملکرد سنسور ضربه‌ی جلو- سمت سرنشین
۱۲	B1334	خطا در ارتباط بین سنسور ضربه‌ی جلو و واحد کنترل- سمت سرنشین
۱۳	B1335	خطا در سنسور ضربه‌ی جلو- سمت سرنشین
۱۴	B1346	بالا بودن مقاومت واحد کیسه هوای راننده



پایین بودن مقاومت واحد کیسه هوای راننده	B1347	۱۵
اتصال بدنه در مدار داخلی واحد کیسه هوای راننده	B1348	۱۶
اتصال در مدار برق اصلی واحد کیسه هوای راننده	B1349	۱۷
بالا بودن مقاومت واحد کیسه هوای سرنشین	B1352	۱۸
پایین بودن مقاومت واحد کیسه هوای سرنشین	B1353	۱۹
اتصال بدنه در مدار داخلی واحد کیسه هوای سرنشین	B1354	۲۰
اتصال در مدار برق اصلی واحد کیسه هوای سرنشین	B1355	۲۱
بالا بودن مقاومت پیش‌کشنده‌ی کمر بند سمت راننده	B1361	۲۲
پایین بودن مقاومت پیش‌کشنده‌ی کمر بند سمت راننده	B1362	۲۳
اتصال بدنه در مدار پیش‌کشنده‌ی راننده	B1363	۲۴
اتصال در مدار برق اصلی پیش‌کشنده‌ی راننده	B1364	۲۵
بالا بودن مقاومت پیش‌کشنده‌ی کمر بند سمت سرنشین	B1367	۲۶
پایین بودن مقاومت پیش‌کشنده‌ی کمر بند سمت سرنشین	B1368	۲۷
اتصال بدنه در مدار پیش‌کشنده‌ی سرنشین	B1369	۲۸
اتصال در مدار برق اصلی پیش‌کشنده‌ی سرنشین	B1370	۲۹
بالا بودن مقاومت کیسه هوای جانبی راننده	B1378	۳۰
پایین بودن مقاومت کیسه هوای جانبی راننده	B1379	۳۱
اتصال بدنه در کیسه هوای جانبی راننده	B1380	۳۲
اتصال در برق اصلی کیسه هوای جانبی راننده	B1381	۳۳
بالا بودن مقاومت کیسه هوای جانبی سرنشین	B1382	۳۴
پایین بودن مقاومت کیسه هوای جانبی سرنشین	B1383	۳۵
اتصال بدنه در کیسه هوای جانبی سرنشین	B1384	۳۶
اتصال در برق اصلی کیسه هوای جانبی سرنشین	B1385	۳۷
اتصال بدنه در سیم‌کشی	B1395	۳۸
خطا در سنسور ضربه جانبی - سمت راننده	B1400	۳۹
اتصال بدنه در سنسور ضربه جانبی - سمت راننده	B1401	۴۰
اتصال در مدار برق اصلی سنسور ضربه‌ی جانبی - سمت راننده	B1402	۴۱
خطا در سنسور ضربه جانبی - سمت سرنشین	B1403	۴۲
اتصال بدنه در سنسور ضربه جانبی - سمت سرنشین	B1404	۴۳
اتصال در مدار برق اصلی سنسور ضربه‌ی جانبی - سمت سرنشین	B1405	۴۴



خطا در ارتباط بین سنسور ضربه‌ی جانبی و واحد کنترل - سمت راننده	B1409	۴۵
خطا در ارتباط بین سنسور ضربه‌ی جانبی و واحد کنترل - سمت سرنشین	B1410	۴۶
خطا در سنسور ضربه‌ی جانبی - سمت راننده	B1414	۴۷
خطا در سنسور ضربه‌ی جانبی - سمت سرنشین	B1415	۴۸
مقاومت بالای کیسه هوای پرده‌ای راننده	B1473	۴۹
مقاومت پایین کیسه هوای پرده‌ای راننده	B1474	۵۰
اتصال بدنه در مدار کیسه هوای پرده‌ای راننده	B1475	۵۱
اتصال در برق اصلی کیسه هوای پرده‌ای راننده	B1476	۵۲
مقاومت بالای کیسه هوای پرده‌ای راننده	B1477	۵۳
مقاومت پایین کیسه هوای پرده‌ای راننده	B1478	۵۴
اتصال بدنه در مدار کیسه هوای پرده‌ای سرنشین	B1479	۵۵
اتصال در برق اصلی کیسه هوای پرده‌ای سرنشین	B1480	۵۶
قطعی در مدار سویچ غیرفعال کردن کیسه هوای سرنشین	B1527	۵۷
اتصال در سویچ غیرفعال کردن کیسه هوای سرنشین	B1528	۵۸
قطع و وصل شدن متناوب سویچ غیرفعال کردن کیسه هوای سرنشین	B1530	۵۹
خطا در عملکرد srscm	B1620	۶۰
عمل کردن DAB یا PAB	B1650	۶۱
عمل کردن DAB یا DRSAB یا DCAB	B1651	۶۲
عمل کردن PAB یا PRSAB یا PCAB	B1652	۶۳
عمل کردن پیش‌کشنده	B1657	۶۴
۶بار عمل کردن پیش‌کشنده	B1658	۶۵
خطا در لامپ هشدار	B2500	۶۶
خطا در لامپ هشدار کیسه هوای سرنشین	B2505	۶۷

در این بخش به عیب‌یابی برخی از مهمترین کدهای خطا که شیوه‌ی عیب‌یابی به‌خصوصی دارند اشاره می‌شود. ابزار مخصوص در عیب‌یابی سیستم ایمنی اهمیت بسزایی دارد.

#### ۱-۵۵ فضای B۱۳۴۶ :

این کد خطا زمانی ایجاد می‌شود که مقاومت اندازه‌گیری شده از مدار کیسه هوای راننده بیشتر از حد استاندارد باشد.

را به طور کلی بررسی کنید.

<https://www.instagram.com/atharbook/>

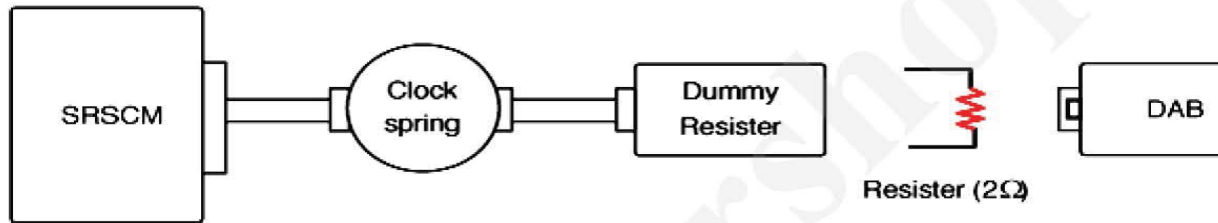
اگر مشکل برطرف نشد مرحله بعدی تست را انجام دهید.

## ۲- تست کیسه هوای راننده:

۱- سویچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.

۲- کیسه هوای راننده را بیرون آورده و ابزار مخصوص شماره ۰۹۵۷A-۰۰۰۳۸۲۰ را به همراه تبدیل شماره

۰۹۵۷A-۰۰۰۳۸۴۰ به کانکتور کیسه هوای راننده در روی فنر ساعتی نصب کنید. (در صورتی که ابزار مخصوص فوق در دسترس نبود، از کیسه هوای راننده که از سالم بودن آن اطمینان دارید یا یک مقاومت مطمئن ۲ اهمی استفاده کنید).



۳- ترمینال منفی باتری را وصل کرده، سویچ را باز کنید ولی موتور خودرو را روشن نکنید و به مدت بیشتر از ۳۰ ثانیه صبر کنید.

۴- دستگاه عیب‌یاب را متصل کرده و کد خطا را پاک کنید و دوباره کد خطا گرفته و سیستم را امتحان کنید.

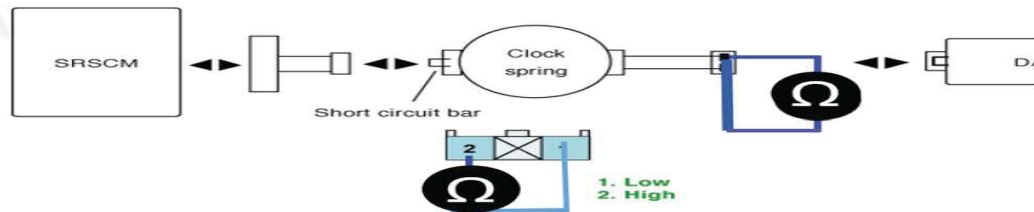
اگر کد خطا هنوز وجود داشت، فنر ساعتی را بررسی کنید. در غیر این صورت، کیسه هوای راننده را با یک واحد بدون مشکل تعویض کرده و سیستم را امتحان کنید. اگر مشکل برطرف شد کیسه هوای راننده را تعویض کنید.

## ۳- تست فنر ساعتی:

۱- سویچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.

۲- کیسه هوای راننده را بیرون آورده و کانکتور بین فنر ساعتی و واحد کنترل الکترونیک را جدا کنید.

۳- مقاومت بین ترمینال ۱ و ۲ کانکتور فنر ساعتی را اندازه‌گیری کنید. (مقدار استاندارد: کمتر از یک اهم)

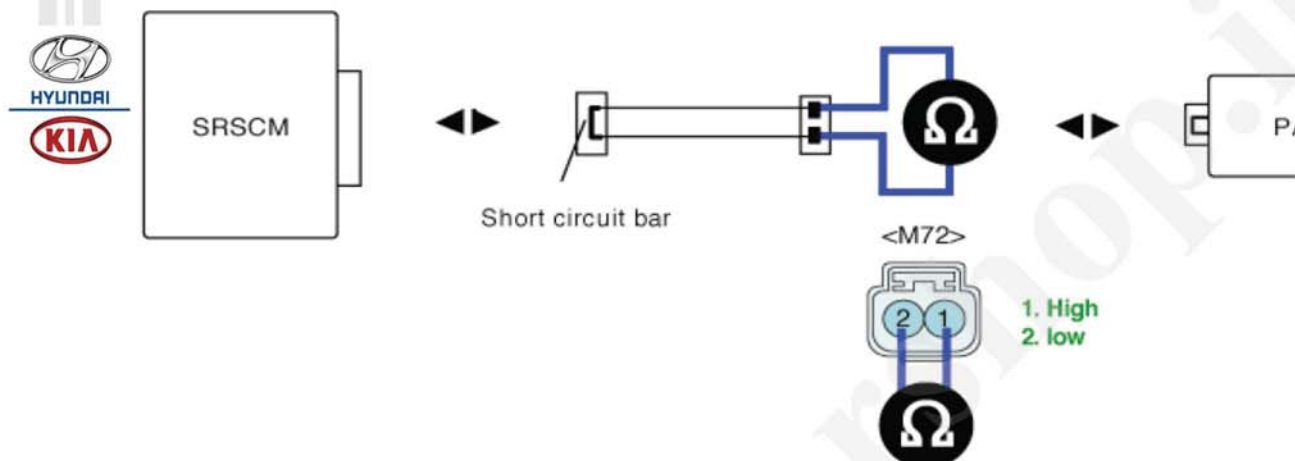


اگر مقاومت اندازه‌گیری شده در حد استاندارد باشد، کانکتورها را از سیستم جدا کرده و بررسی کنید. در غیر این صورت فنر ساعتی را

تعویض کرده و عملکرد سیستم را امتحان کنید.  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

#### ۴- بررسی کانکتور اصلی:

- ۱- سویچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۱ دقیقه صبر کنید.
- ۲- کیسه هوای راننده را بیرون آورده و کانکتور بین فنر ساعتی و واحد کنترل را جدا کنید.
- ۳- مقاومت بین ترمینال ۱ و ۲ کانکتور را اندازه‌گیری کنید. (مقدار استاندارد: کمتر از یک اهم)



اگر مقاومت اندازه‌گیری شده با مقدار استاندارد برابر بود واحد کنترل را با یک واحد بدون عیب تعویض کرده و سیستم را امتحان کنید. در غیر این صورت کانکتور را تعویض کنید.

نکته: برای کد خطای B1۳۴۷ نیز مانند کد خطای B1۳۴۶ عمل نمایید.

#### کد خطای B1۳۴۸:

این کد خطا زمانی رخ می‌دهد که در مدار کیسه هوای راننده اتصال کوتاه موجود باشد.

۱- بسیاری از خطاها از اتصالات ناقص در کانکتورها و سیم‌کشی حاصل می‌شود. لذا تمام کانکتورهای مربوطه و سیم‌کشی‌ها را به طور کلی بررسی کنید.

اگر مشکل برطرف نشد مرحله بعدی تست را انجام دهید.

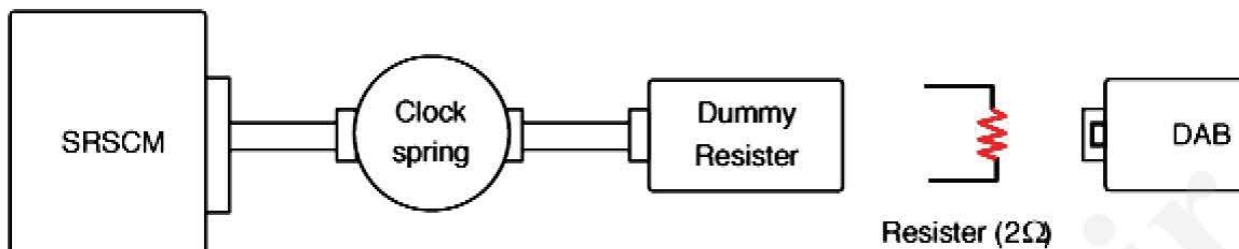
#### ۲- تست کیسه هوای راننده:

۱- سویچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.

۲- کیسه هوای راننده را بیرون آورده و ابزار مخصوص شماره ۳۸۲۰۰-۰۹۵۷A را به همراه تبدیل شماره ۳۸۴۰۰-۰۹۵۷A

به کانکتور کیسه هوای راننده در روی فنر ساعتی نصب کنید. (در صورتی که ابزار مخصوص فوق در دسترس نبود، از کیسه ۲۷  
انتشارات اطهر ۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱

هوای راننده که از سالم بودن آن اطمینان دارید یا یک مقاومت مطمئن ۲ اهمی استفاده کنید.)  
<https://www.instagram.com/atharbook/>



۳- ترمینال منفی باتری را وصل کرده، سویچ را باز کنید ولی موتور خودرو را روشن نکنید و به مدت بیشتر از ۳۰ ثانیه صبر کنید.

۴- دستگاه عیب‌یاب را متصل کرده و کد خطا را پاک کنید. و دوباره کد خطا گرفته و سیستم را امتحان کنید.

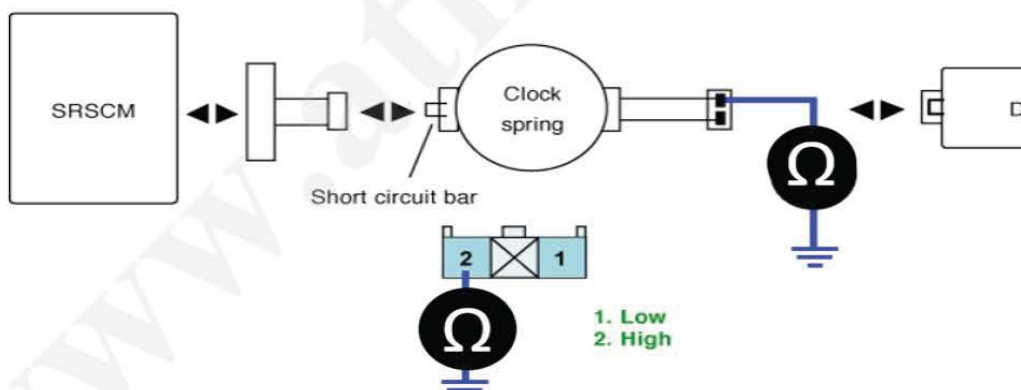
اگر کد خطا هنوز وجود داشت، فنر ساعتی را بررسی کنید. در غیر این صورت، کیسه هوای راننده را با یک واحد بدون مشکل تعویض کرده و سیستم را امتحان کنید. اگر مشکل برطرف شد کیسه هوای راننده را تعویض کنید.

### ۳- تست فنر ساعتی:

۱- سویچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.

۲- کیسه هوای راننده را بیرون آورده و کانکتور بین فنر ساعتی و واحد کنترل الکترونیک را جدا کنید.

۳- مقاومت بین ترمینال ۱ و ۲ کانکتور فنر ساعتی را اندازه‌گیری کنید. (مقدار استاندارد: بی‌نهایت)



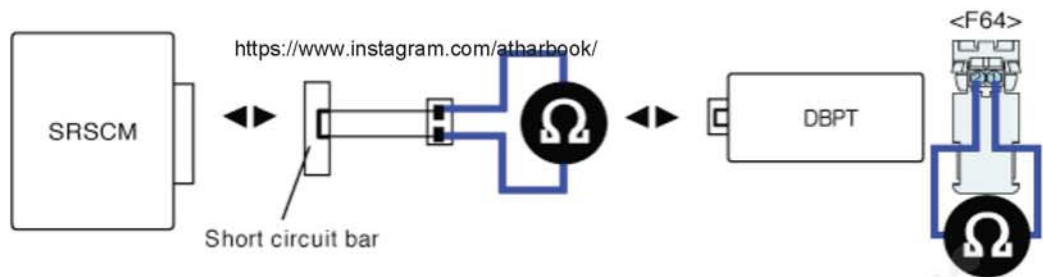
اگر مقاومت اندازه‌گیری شده در حد استاندارد بود، کانکتورها و سیم‌ها را بررسی کنید. در غیر این صورت فنر ساعتی را تعویض کرده و عملکرد سیستم را امتحان کنید.

### ۴- بررسی کانکتور اصلی:

۱- سویچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.

۲- کیسه هوای راننده را بیرون آورده و کانکتور بین فنر ساعتی و واحد کنترل را جدا کنید.

۳- مقاومت بین ترمینال ۱ و ۲ کانکتور را اندازه‌گیری کنید. (مقدار استاندارد: بی‌نهایت)



اگر مقاومت اندازه‌گیری شده با مقدار استاندارد برابر بود واحد کنترل را با یک واحد بدون عیب تعویض کرده و سیستم را امتحان کنید. در غیر این صورت کانکتور را تعویض کنید.

### ۳- کد خطای B1۳۴۹:

این کد خطا زمانی رخ می‌دهد که در مدار برق اصلی کیسه هوای راننده اتصالی وجود داشته باشد.

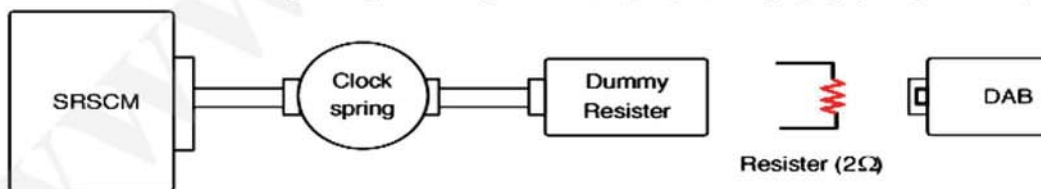
۱- بسیاری از خطاها از اتصالات ناقص در کانکتورها و سیم‌کشی حاصل می‌شود. لذا تمام کانکتورهای مربوطه و سیم‌کشی‌ها را به طور کلی بررسی کنید.

اگر مشکل برطرف نشد مرحله بعدی تست را انجام دهید.

۲- تست کیسه هوای راننده:

۱- سویچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.

۲- کیسه هوای راننده را بیرون آورده و ابزار مخصوص شماره ۰۹۵۷A-۰۰۳۸۲۰۰ را به همراه تبدیل شماره ۰۹۵۷A-۰۰۳۸۴۰۰ به کانکتور کیسه هوای راننده در روی فنر ساعتی نصب کنید. (در صورتی که ابزار مخصوص فوق در دسترس نبود، از یک کیسه هوای راننده که از سالم بودن آن اطمینان دارید یا یک مقاومت مطمئن ۲ اهمی استفاده کنید).



۳- ترمینال منفی باتری را وصل کرده، سویچ را باز کنید ولی موتور خودرو را روشن نکنید و به مدت بیشتر از ۳۰ ثانیه صبر کنید.

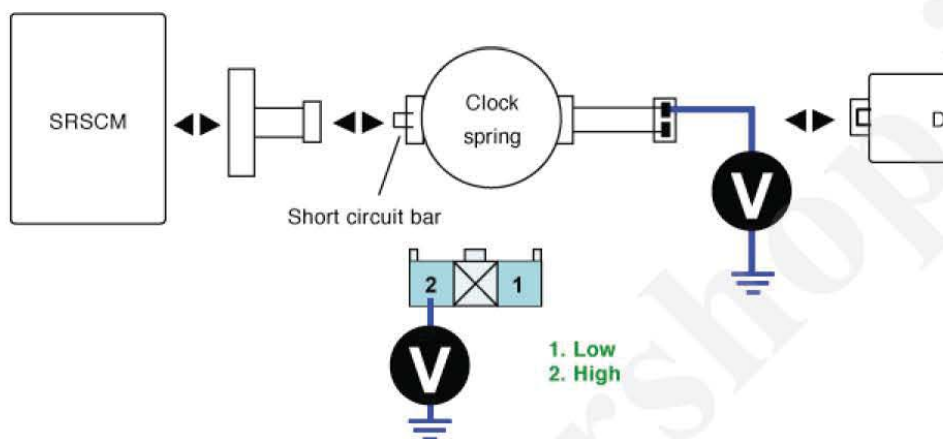
۴- دستگاه عیب‌یاب را متصل کرده و کد خطا را پاک کنید. و دوباره کد خطا گرفته و سیستم را امتحان کنید.

اگر کد خطا هنوز وجود داشت، فنر ساعتی را بررسی کنید. در غیر این صورت، کیسه هوای راننده را با یک واحد بدون مشکل تعویض کرده و سیستم را امتحان کنید. اگر مشکل برطرف شد کیسه هوای راننده را تعویض کنید.

## ۳- تست فنر ساعتی:

<https://www.instagram.com/atharbook/>

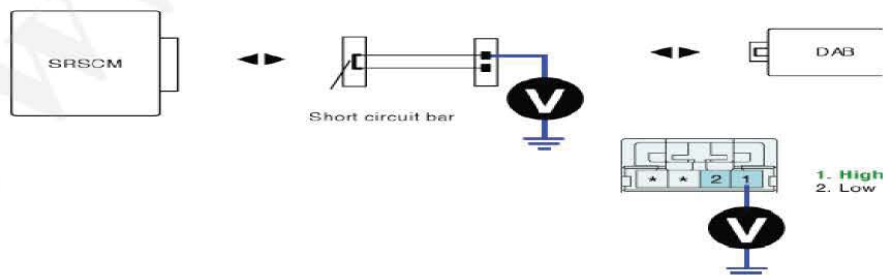
- ۱- سویچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.
- ۲- کیسه هوای راننده را بیرون آورده و کانکتور بین فنر ساعتی و واحد کنترل الکترونیک را جدا کنید.
- ۳- ولتاژ بین ترمینال ۱ و ۲ کانکتور فنر ساعتی و بدنه را اندازه‌گیری کنید. (مقدار استاندارد: صفر ولت)



اگر مقدار اندازه‌گیری شده در حد استاندارد بود، کانکتور اصلی بین فنر ساعتی و واحد کنترل را بررسی کنید. در غیر این صورت، فنر ساعتی را با یک فنر ساعتی بدون مشکل تعویض کرده و سیستم را امتحان کنید. در صورت رفع عیب، فنر ساعتی را تعویض کنید.

## ۴- بررسی کانکتور اصلی:

- ۱- سویچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.
- ۲- کیسه هوای راننده را بیرون آورده و کانکتور بین فنر ساعتی و واحد کنترل را جدا کنید.
- ۳- سویچ را باز کنید و ولتاژ بین ترمینال ۱ و ۲ کانکتور و بدنه را اندازه‌گیری نمایید. (مقدار استاندارد: صفر ولت)



اگر مقاومت اندازه‌گیری شده با مقدار استاندارد برابر بود واحد کنترل را با یک واحد بدون عیب تعویض کرده و سیستم را امتحان کنید. در غیر این صورت کانکتور را تعویض کنید.

<https://www.instagram.com/atharbook/>

# فصل بیستم

## سیستم ضد سرقت

### Immobilizer





<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۲۱۰۳۲۰۰۰۹۳۰ انتشارات اطهر

سیستم ضد سرقت همانطور که از نام آن پیداست جهت جلوگیری از به سرقت رفتن خودرو مورد استفاده قرار گرفته است و تفاوت آن با سیستم‌های دزدگیر صرفاً جهت هشدار دادن به کار گرفته می‌شوند در صورتی که سیستم‌های ضد سرقت از روشن شدن موتور خودرو جلوگیری کرده و عملاً امکان جابجایی خودرو را سلب می‌نماید. این سیستم دارای انواع متفاوتی می‌باشد که در ادامه علاوه بر اشاره به برخی از این انواع، مروری نیز بر روش‌های عیب‌یابی این سیستم خواهیم داشت. سیستم ایموبیلایزر در حقیقت برای جلوگیری از سرقت خودرو، امکان روشن شدن خودرو را با از کار انداختن سیستم سوخت‌رسانی و سیستم جرقه‌زنی، سلب می‌نماید. این سیستم به طور معمول از اجزای زیر تشکیل شده است:

۱- ترانسپوندر

۲- سیم پیچ آنتن یا آنتن کوئل

۳- واحد کنترل الکترونیکی

۴- چراغ ایموبیلایزر

۵- ECM (کامپیوتر موتور)

## ترانسپوندر

ترانسپوندر که از ترکیب کلمات TRANsmitter/resPONDER، تشکیل شده است به گروهی از قطعات الکترونیکی گفته می‌شود که بر مبنای تکنولوژی RFID کار می‌کنند. ترانسپوندر بر مبنای میدان مغناطیسی منتج از پیوست القایی عمل کرده و نیازی به باتری ندارد.



کلید ترانسپوندر به طور کلی شامل اجزای زیر می‌باشد:

\* میکروچیپ، که شامل یک شماره شناسایی منحصر به فرد ۳۲ بیتی می‌باشد. این کد منحصر به فرد توسط شرکت سازنده در نظر گرفته شده و فقط یک کد قابل خواندن می‌باشد و قابل تغییر نمی‌باشد. این کد شناسایی در زمان تعریف کردن کلید، در واحد کنترل الکترونیک یا ECM ذخیره شده و در هنگام استفاده از کلید این شماره شناسایی بررسی خواهد شد. جهت جلوگیری از کپی کردن کد میکروچیپ و استفاده غیرمجاز، کد متغیری نیز در هر بار استفاده بین ترانسپوندر و واحد کنترل منتقل می‌شود که در ادامه به تفصیل در این مورد بحث خواهیم کرد.

\* سیم‌پیچ که وظیفه ارسال و دریافت اطلاعات به واحد کنترل را از طریق آنتن کوئل به عهده دارد.

\* خازن، که با میدان مغناطیسی آنتن کوئل شارژ شده و سیم‌پیچ ترانسپوندر را فعال می‌کند.



زمانی که آنتن کوئل شروع به فعالیت می‌کند، انرژی حاصل از میدان مغناطیسی ایجاد شده به واسطه آنتن کوئل، در خازن داخل ترانسپوندر ذخیره می‌شود و به محض قطع شدن عملکرد آنتن کوئل، با تخلیه شارژ داخل خازن، اطلاعات میکروچیپ ارسال می‌گردد.

۱- ترانسپوندر

۲- فاصله هوایی انتقال اطلاعات

همانطور که گفته شد، برای جلوگیری از کپی شدن اطلاعات داخل چیپ و استفاده غیرمجاز از این اطلاعات، کد متغیری هر بار که از کلید استفاده می‌شود بین ترانسپوندر و واحد کنترل منتقل می‌شود. در واقع این کد متغیر بواسطه الگوریتمی که در زمان تعریف کردن سویچ در داخل آن ذخیره می‌شود حاصل می‌شود. بدین صورت که در زمان استفاده از سویچ، پس از شناسایی شماره شناسایی میکروچیپ، عددی تصادفی توسط واحد کنترل به ترانسپوندر ارسال می‌گردد. این عدد تصادفی به صورت همزمان در واحد کنترل و ترانسپوندر در داخل الگوریتمی یکسان قرار گرفته و نتیجه این محاسبات، در نهایت مجدداً با هم مقایسه می‌گردد و در صورت صحیح بودن نتایج، اجازه روشن شدن موتور صادر می‌گردد.

## آنتن کوئل

آنتن کوئل که دارای یک سیم‌پیچ مسی حلقه‌ای و یک برد الکترونیک است به صورتی در کنار مغزی سویچ قرار گرفته که حلقه‌ی سیم‌پیچ کلملا در اطراف مغزی سویچ واقع شود. بدین صورت با ورود سویچ به داخل مغزی، ترانسپوندر در وسط سیم‌پیچ قرار خواهد گرفت.





به محض قرارگیری سوییچ در داخل مغزی و تغییر وضعیت سوییچ به ACC یا IG ON (بنا به نوع خودرو)، این آتش فعال شده و با ایجاد امواج الکترومغناطیسی، خازن داخل ترانسپوندر را جهت دریافت اطلاعات میکروچیپ آن، به صورت موقت شارژ می‌کند.

این آنتن درحقیقت وظیفه تبدیل پیغام واحد کنترل به فرکانس رادیویی با فرکانس ۱۲۵ کیلوهرتز را داشته و از سویی دیگر فرکانس دریافت شده از ترانسپوندر را نیز باید به یک پیغام الکترونیکی برای واحد کنترل تبدیل نماید. این قطعه فقط در نقش یک مبدل و واسطه بوده و در صورت تعویض آن، نیازی به تعریف مجدد سوییچ نخواهد بود.

## واحد کنترل الکترونیک

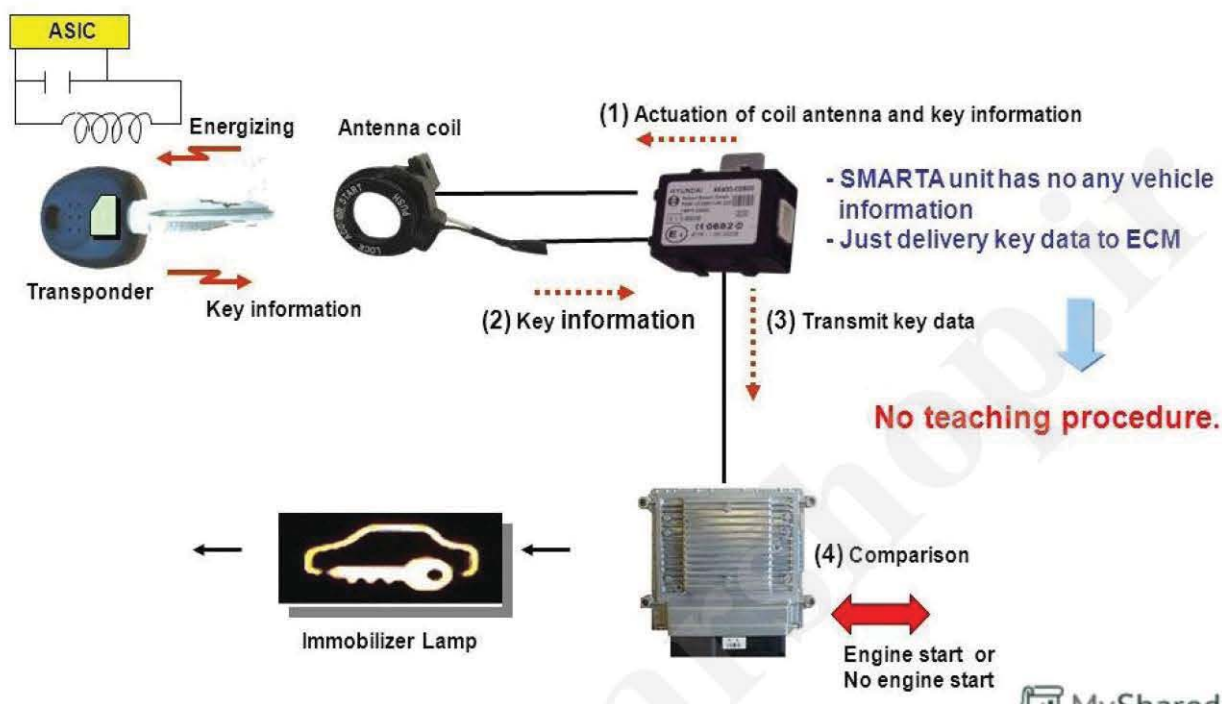
واحد کنترل سیستم ایموبیلایزر، قطعه‌ای است که بین آنتن کوئل و ECM قرار گرفته است. در برخی از این سیستم‌ها، این واحد کنترل فقط به صورت یک واسطه بوده و اطلاعات دریافتی از آنتن کوئل را برای ECM ارسال می‌کند اما در برخی دیگر، این واحد وظیفه تایید سوییچ را نیز برعهده داشته و فقط دستور روشن شدن موتور را برای ECM ارسال می‌کند. بنا به نوع ارتباط گفته شده، کنترل چراغ ایموبیلایزر نیز می‌تواند با واحد کنترل یا با ECM باشد.

## چراغ ایموبیلایزر



چراغ ایموبیلایزر جهت نمایش عملکرد یا خطای سیستم و اطلاع رسانی به راننده به کار می‌رود. این چراغ پس از تایید وجود کلید صحیح در مغزی سوییچ روشن شده و تا زمانی که دریافت اطلاعات از سوییچ در دور موتور توسط ECM روشن باقی خواهد ماند.

## نمونه عملکرد سیستم ایموبیلایزر <https://www.instagram.com/atharbook/>



زمانی که سویچ داخل مغزی سویچ قرار می‌گیرد سیم بیچ آنتن کویل فعال شده و با ایجاد میدان مغناطیسی، باعث شارژ خازن داخل ترانسپوندر می‌گردد. به محض قطع شدن میدان مغناطیسی، خازن تخلیه شده و باعث می‌گردد که شماره شناسایی چیپ ترانسپوندر از طریق آنتن کویل برای واحد کنترل ایموبیلایزر ارسال گردد. در این هنگام، شماره شناسایی چیپ با شماره‌های ثبت شده در داخل ICM (که در زمان تعریف کردن سویچ در داخل ICM ذخیره شده‌اند) مقایسه می‌گردد و در صورت تطابق شماره با یکی از حافظه‌های موجود، مرحله دوم تایید سویچ آغاز می‌گردد. بدین منظور ICM عددی تصادفی را که در هر بار استفاده تغییر می‌کند برای سویچ ارسال می‌کند. این عدد باید در الگوریتمی که در زمان تعریف کردن سویچ در داخل آن ذخیره شده قرار گیرد. عدد تصادفی همزمان در داخل سویچ و ICM در الگوریتمی یکسان قرار گرفته و نتایج آن‌ها در ICM مورد بررسی قرار می‌گیرد و در صورت برابر بودن نتایج به دست آمده که کد قفل‌گشایی برای ECM ارسال شده و در این زمان با چرخاندن سویچ، امکان روشن شدن پیش‌رانه میسر می‌گردد.

همانطور که گفته شد کد ارسال شده برای رمزگشایی سیستم ایموبیلایزر در هر بار استفاده به علت وجود الگوریتم در ترانسپوندر و ICM، تغییر کرده و باعث بالا رفتن ضریب اطمینان سیستم می‌گردد.

## فصل بیست و یکم

سیستم ضد سرقت استارت دکمه‌های

# Smart key & Button Start



<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

## سیستم کلید هوشمند

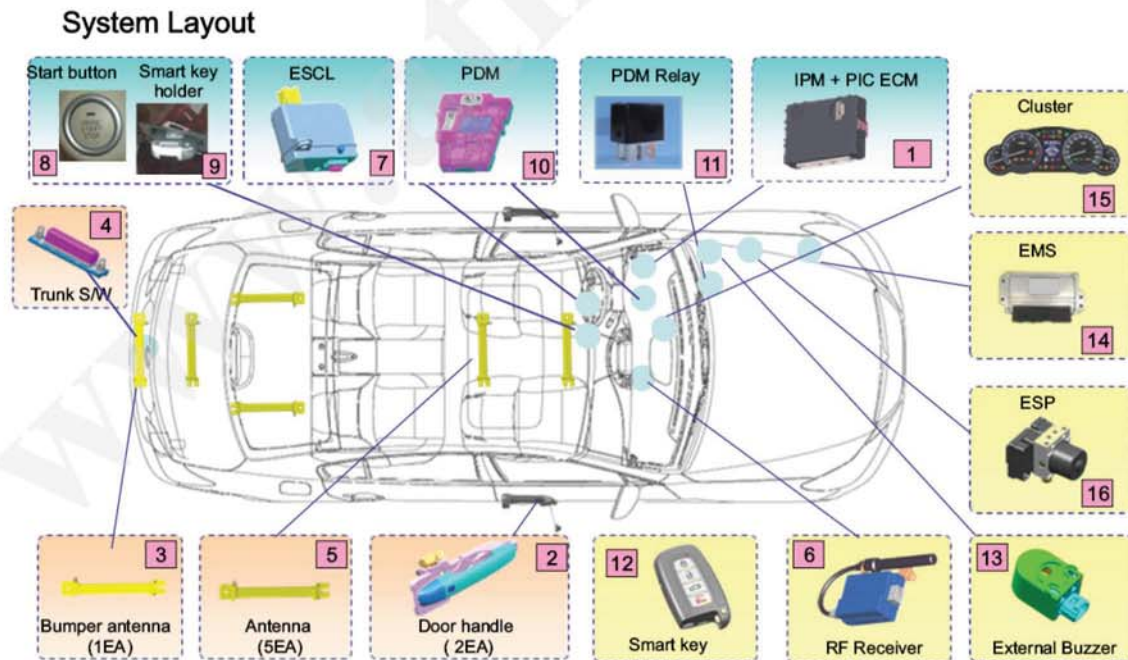
<https://www.instagram.com/atharbook/>

سیستم کلید هوشمند به راننده این اماک را می‌دهد که بدون استفاده از کلید مکانیکی و حتی بدون استفاده از کلید هوشمند و تنها با همراه داشتن آن می‌توان کارهایی نظیر باز کردن و قفل درب‌های خودرو و باز کردن درب صندوق عقب و روشن کردن موتور خودرو را انجام داد و همچنین از وضعیت‌های ACC و IG ON استفاده کرد علاوه بر این، سیستم کلید هوشمند دارای امکانات فوق‌العاده دیگری است که ضریب امنیت خودرو را بسیار بالا برده و آن را جز بهترین سیستم‌های امنیتی خودرو قرار می‌دهد.

اجزای سیستم در خودرو موه‌اوی:

- ۱- واحد تقسیم جریان (POWER DISTRIBUTION MODULE)
- ۲- بوق هشدار
- ۳- گیرنده
- ۴- قفل الکترونیکی فرمان
- ۵- دستگیره و آنتن درب
- ۶- نگهدارنده کلید هوشمند
- ۷- آنتن درب عقب
- ۸- آنتن سپر عقب
- ۹- دستگیره و آنتن درب
- ۱۰- واحد کنترل الکترونیکی
- ۱۱- مجموعه‌ی رله‌های PDM
- ۱۲- کلید هوشمند

## اجزای سیستم در خودرو





معرفی و توضیح عملکرد اجزای سیستم <https://www.instagram.com/afnarbook>

## واحد کنترل الکترونیکی

واحد کنترل الکترونیکی در خودروهای سورنتو و سراتو جدید در عقب و سمت راست خودرو قرار گرفته و در خودروهای موهاوی همانطور که در شکل صفحات قبل میبینید در سمت چپ جعبه ایشورد جاسازی شده است و وظایف آن به شرح زیر می باشد:

۱- فعال کردن آنتنهای خودرو برای جستجوی کلید هوشمند تر داخل یا خارج خودرو

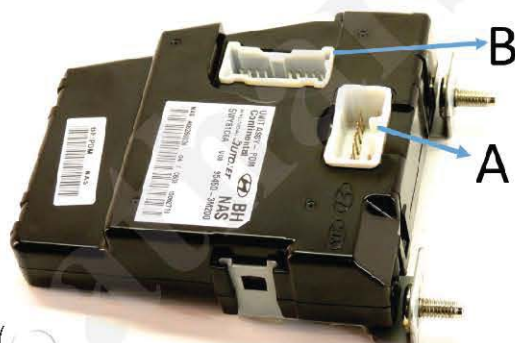
۲- دریافت اطلاعات وضعیت موتور

۳- کنترل کردن رله PDM

۴- کنترل ESCL برای حالت های قفل و آزاد قفل فرمان

۵- کنترل حالت های قفل و باز بودن درب های خودرو بر طبق دریافت اطلاعات اط کلید هوشمند

واحد تقسیم جریان PDM(POWER DISTRIBUTION MODULE)



	A	B
.Pin no	(Connector A)10 pin	(Connector B)20 pin
1	Power ground 1	IGN2
2	Power ground 2	Immobilizer clock
3	-	Immobilizer data
4	ESCL battery	ACC
5	ESCL ground	-
6	Starter	SSB switch 1
7	IGN1 relay	SSB illumination ground
8	IGN2 relay	SSB LED green
9	ACC relay	IGN 1

10	Battery load	CAN L
11		CAN H
12		Fob in
13		ESCL unlock
14		Vehicle speed/ ABS
15		Start EMS
16		Engine speed out
17		SSB LED amber
18		SSB illumination power
19		Holder illumination
20		CPU battery

PDM فقط در سیستمهای استارت دکمه‌ای کاربرد داشته و وظایف زیر را بر عهده دارد:

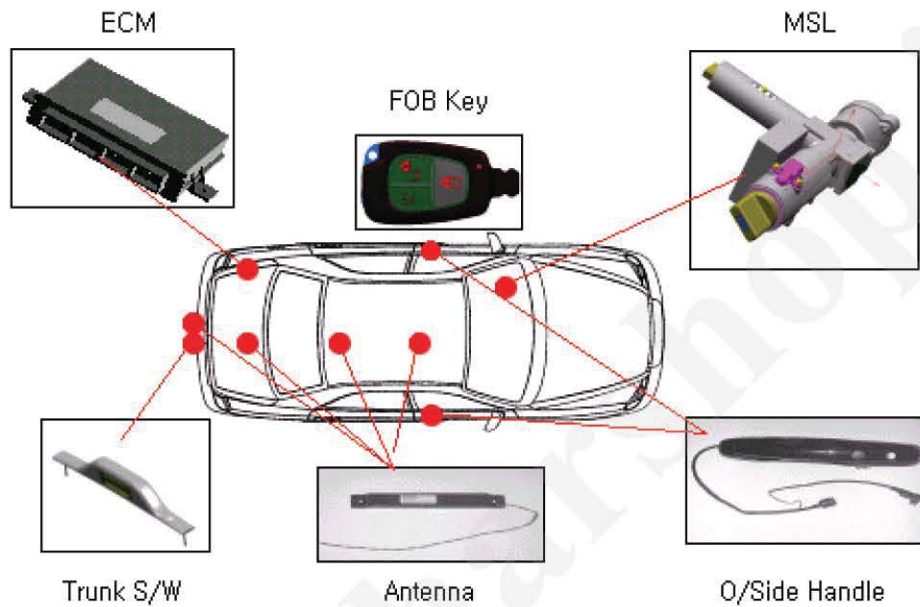
- دریافت اطلاعات کلید هوشمند (FOB KEY) و کنترل رله‌های 1) IG<sup>+</sup>/ACC/IG<sup>+</sup> ST
  - دریافت اطلاعات کلید هوشمند از نگهدارنده کلید هوشمند (FOB KEY HOLDER) (محل قرارگیری FOB KEY در زیر SSB یا در انتهای کنسول)
  - کنترل LED هاب کلید هوشمند و نگهدارنده کلید هوشمند
  - کنترل برق اصلی و برق بدنه ESCL و نظارت بر سویچ آزاد کننده ESCL
  - بررسی سیگنال سنسور سرعت چرخ جلو-سمت راست توسط ارتباط با ESPCM و بررسی دور موتور
  - عیب یابی رله اصلی و CPU واقع در PDM (به جهت اطمینان بیشتر از دو عدد CPU استفاده می‌شود).
- دستگیره های روی درب:

این قسمت علاوه بر این که به وسیله دکمه روی آن می‌تواند درب را باز یا بسته کند، توسط آنتن درب نیز ریموت بیرون از خودرو را جستجو می‌کند.



این واحد توسط واحد کنترل اداره شده و با فرستادن یک فرکانس پائین (LF)LOW FREQUENCY) در فاصله ۱,۲ متری، ریموت را جستجو می‌کند.  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

## آنتن ها



آنتن های خودرو با ارسال فرکانس پایین جهت جستجو کلید هوشمند استفاده می‌شود. آنتن ها توسط واحد کنترل اداره شده و بسته به محل نصب آنها وضعیت عملکردی آنها متفاوت است.

-آنتن های شماره (۱ و ۲) (بر طبق شماره گذاری روی تصویر صفحه قبل)

این آنتن ها در داخل خودرو و زیر کنسول نصب شده‌اند و داخل اتاق را جستجو می‌کنند. آنتنهای ذکر شده برای تعیین وضعیت قفل فرمان و کنترل وضعیت روشن شدن خودرو به کار می‌روند و در حالت های زیر فعال می‌شوند:

۱- هنگامی که درب خودرو باز شود.  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

۲- هنگامی که دکمه استارت فشرده شود.

۳- هنگامی که دکمه قفل روی دستگیره درب فشرده شود.

- آنتن شماره ۳ (واقع در قسمت بار)

این آنتن در کف محل بار، در نزدیکی درب عقب قرار گرفته و هر گاه که درب عقب خودرو بسته شود عمل خواهد کرد.

- آنتنهای نصب شده روی دستگیره درب‌های خودرو:

این آنتن‌ها در دستگیره سمت راننده و سمت سرنشین جلو قرار گرفته است. هرگاه که به این دستگیره‌ها فرمان داده شود آنتن آنها عمل خواهد کرد.

نکته: هنگامی که به دستگیره سمت راننده فرمان داده شود، فقط آنتن سمت راننده فعال خواهد شد و هنگامی که به دستگیره سمت سرنشین جلو فرمان داده شود آنتن همان سمت عمل خواهد کرد.

- آنتن سپر عقب:

این آنتن در سپر عقب جاسازی شده است و هنگامی که سویچ درب عقب عمل کند فعال می‌شود.  
نکته: در صورتی که هر یک از آنتن‌ها تعویض شود، در هنگام نصب آنها باید بسیار توجه کرد، جهت نصب اشتباه ممکن است باعث پایین آمدن کارایی سیستم و یا خطا در عملکرد شود.

## بوق هشدار

بوق هشدار که در جلو و سمت چپ خودرو قرار گرفته است وظیفه هشدار دادن به راننده را در زمانی که حالت‌های تعریف شده‌ی عملکرد آن رخ دهد به عهده دارد.

## کلید هوشمند ( FOB KEY )



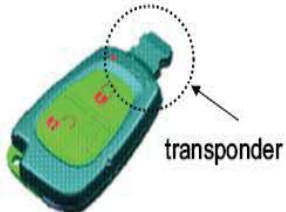


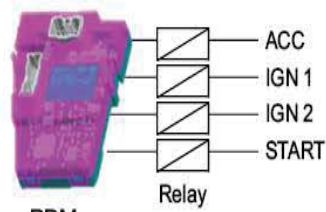
۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

کلید هوشمند که کلید مکانیکی را هم در داخل جای داده است، وظیفه قفل کردن و باز کردن درب‌های خودرو، باز کردن درب صندوق عقب و کنترل حالت هشدار را بر عهده دارد.  
<https://www.instagram.com/aharbooki/>

یک دریافت کننده فرکانس پایین در داخل کلید هوشمند قرار گرفته است تا فرکانس پایین ارسال شده از آنتن‌ها را دریافت کند و همچنین فرستنده امواج رادیویی هم که در داخل آن قرار دارد وظیفه ارسال پاسخ را بر عهده دارد.

باتری لیتیومی ۳ ولتی نیز ولتاژ مورد نیاز کلید هوشمند را تأمین می‌کند. که در صورت خالی شدن و یا خراب شدن باتری فوق، پیغام زیر نمایان می‌شود:

نکته: در برخی از مدل‌های خودرو اپیروس، سیستم PIC فاقد دکمه‌ی استارت می‌باشد. در این مدل‌ها که در شکل زیر نمونه‌ای از آنها قابل مشاهده است. زاپده سر ریموت باید در زاپده سویچ قرار بگیرد.

Contents	PIC (EN Conventional type)	PIC (BH – Start Button type)
Smart key	 A green smart key with a circular transponder on its top surface, indicated by a dashed circle and an arrow labeled 'transponder'.	 A grey remote control with a transponder chip embedded in its PCB, labeled 'Transponder in PCB'.
Limp home start (Emergency starting)	 A circular metal button with a green center, used for emergency starting.	 A pink PDM (Power Distribution Module) with four terminals labeled ACC, IGN 1, IGN 2, and START, connected to a relay.

### دکمه روشن و خاموش کردن موتور STOP/START BUTTON



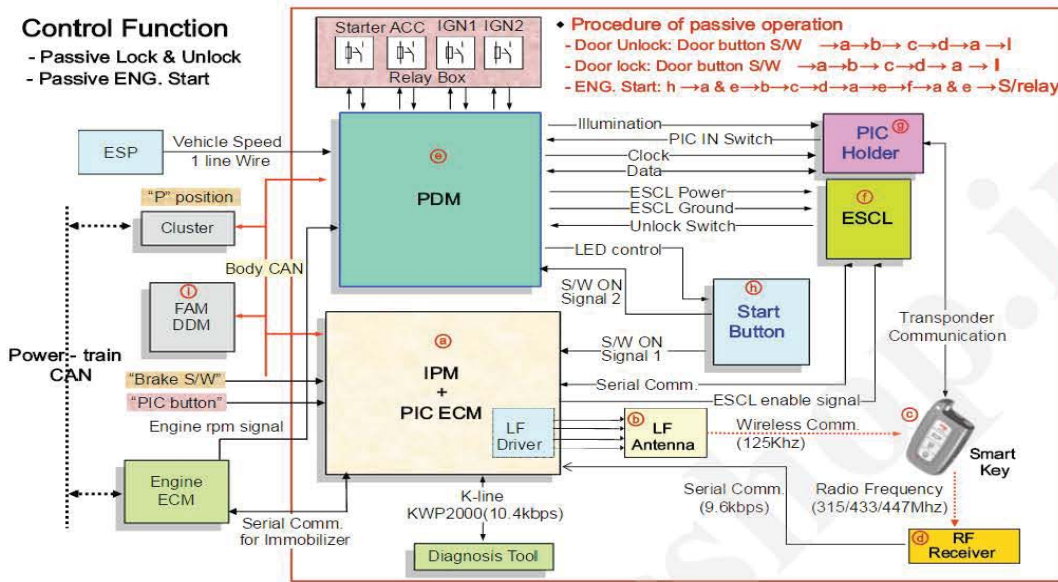


سیگنال دکمه روشن و خاموش شدن موتور (SSB) به PDM ارسال شده و از طریق سیستم CAN ارسال می‌شود. همه سیگنالهای خروجی از دکمه‌ی استارت به جز یکی از خروجی‌ها به PDM ارسال می‌شود از میان سیگنالهای سویچ، SW<sup>۱</sup> وارد PDM شده و SW<sup>۲</sup> به واحد کنترل ارسال می‌شود به همین جهت هر دو واحد سیگنال سویچ را دریافت می‌کنند. رسیدن ۴ سیگنال با مسیرهای مستقل عیب یابی بهتر و اطمینان بالا سیستم خواهد شد. بعد از رسیدن سیگنال SW<sup>۱</sup> از دکمه استارت، PDM آماده عملکرد شده و همچنین رنگ LEDهای دکمه استارت هم برای تشخیص وضعیت IG ON, ACC را تعیین می‌کند.

### جدول وضعیت رنگ LED (روی دکمه خاموش/روشن موتور) (SSB)

وضعیت رنگ LED روی دکمه‌ی استارت	وضعیت دکمه استارت	ردیف
خاموش	IG DFF	۱
LED کهربایی رنگ (زرد تیره) روشن است	IG ACC	۲
LED سبز رنگ است	(IG ON)(ENGINE OFF)	۳
LED قبل از زمان استارت زدن روشن باقی خواهد ماند	در زمان استارت زدن	۴
خاموش	در زمان روشن شدن موتور	۵

هنگامی که درب خودرو باز شود، نشانگر روی دکمه روشن/خاموش موتور روشن خواهد شد و اگر تا بعد از ۳۰ ثانیه از دکمه روشن/خاموش، استفاده نشود، نشانگر خاموش خواهد شد.  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

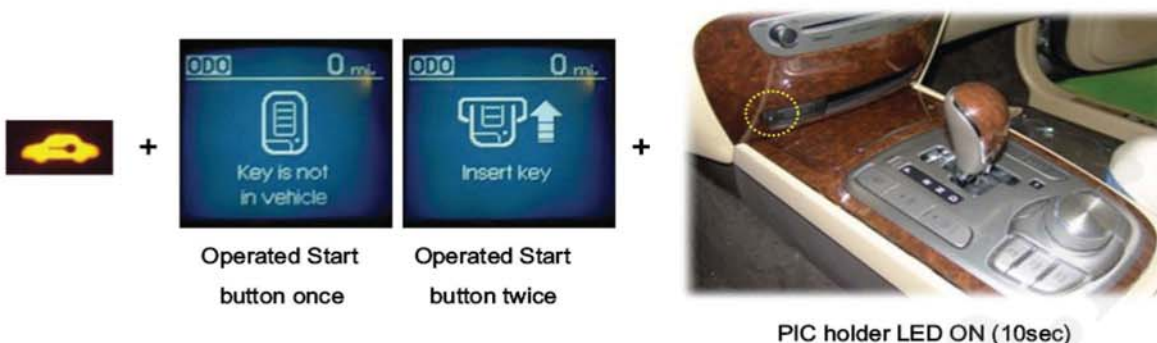


شرایط	P		N		(D & R)	
	push	Brake + Push	Push	Brake + Push	Push	Brake + Push
OFF						
ACC						
IG1 & 2						
Engine on						

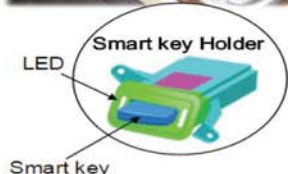
امکان تغییر وضعیت سویچ بعد از تایید کلید هوشمند  
 امکان تغییر وضعیت سویچ بدون تایید کلید هوشمند.  
 امکان تغییر وضعیت سویچ هنگامی که خودرو توقف کرده است.  
 نکته: در هنگام رانندگی، اگر SSB را ۳ بار بطور متوالی یا ۳ ثانیه فشار دهید، موتور خاموش خواهد شد.

### نگهدارنده کلید هوشمند (FOB KEY HOLDER)

نگهدارنده جهت برقراری ارتباط بین کلید هوشمند و PDM برای حالت LIMP HOME (استارت اضطراری) استفاده می‌شود.

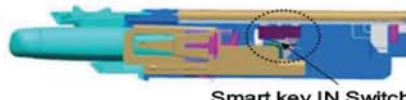


برای دریافت سیگنال کلید هوشمند، یک آنتن کوئل هم در این محل جاسازی شده است. برای بیرون آوردن کلید هوشمند دقت کنید که حتما ابتدا آنرا به داخل فشار داده و سپس بیرون بکشید. در غیر این صورت، اگر نیروی زیادی برای بیرون کشیدن آن استفاده کنید، کلید هوشمند و نگهدارنده آن آسیب خواهد دید. بعد از بستن سوییچ، LED روی نگهدارنده، به مدت ۱۰ ثانیه چشمک خواهد زد و همچنین پیغام "REMOVE KEY" نمایان خواهد شد تا به راننده اعلام کند که کلید هوشمند در محل نگهدارنده جا مانده است.



- Send transponder information to PDM (Limp home start)
- Smart key IN Switch is installed inside. Send smart key insert or pull put signal to PDM
- Display system information by LED ON/OFF

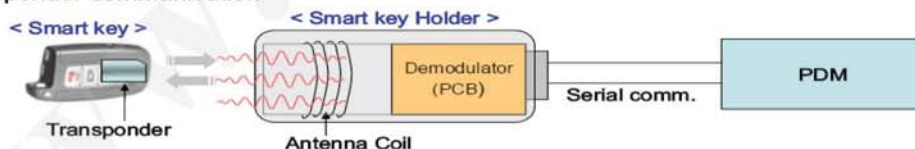
Free unlock position  
(S/Key IN Switch OFF)



Free lock position  
(S/Key IN Switch ON)



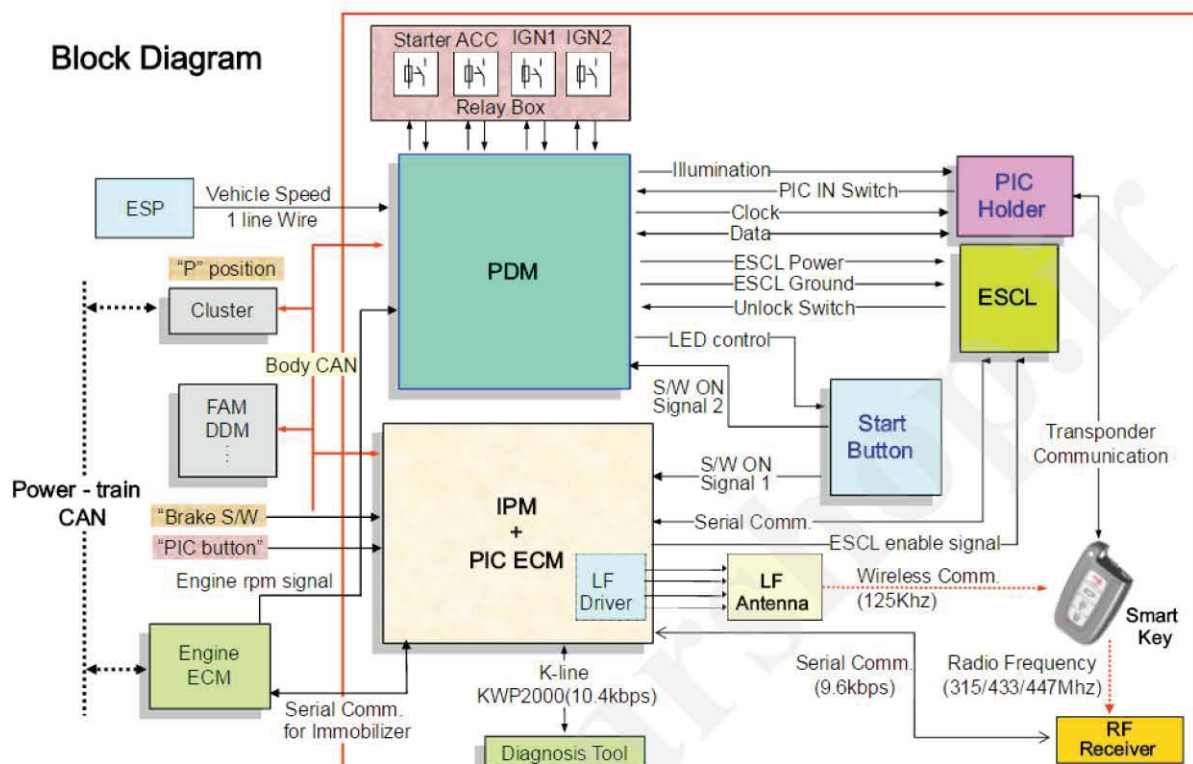
• Transponder communication





## دیگرام ورودی و خروجیهای نگهدارنده کلید هوشمند

<https://www.instagram.com/matharbook/>



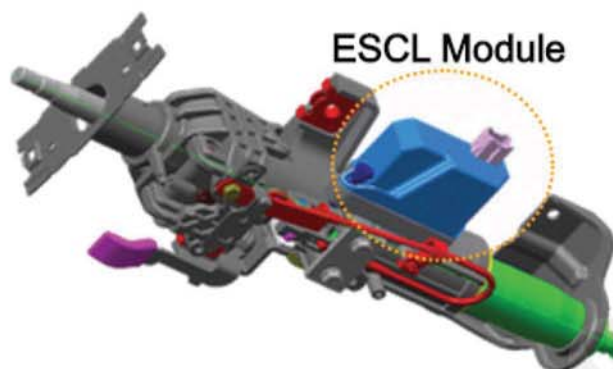
نکته: در برخی از حالتها که باتری کلید هوشمند ضعیف شده و ارتباط امکان پذیر نیست. در صورت قرار دادن آن در نگهدارنده کلید هوشمند امکان استارت زدن برقرار می شود.

### گیرنده (Receiver)



گیرنده امواج رادیویی (RF (RADIO FREQUENCY)) ارسال شده از کلید هوشمند را دریافت کرده و به واحد کنترل سیستم PIC ارسال می کند.

## قفل فرمان الکترونیکی خودرو موهاوی:

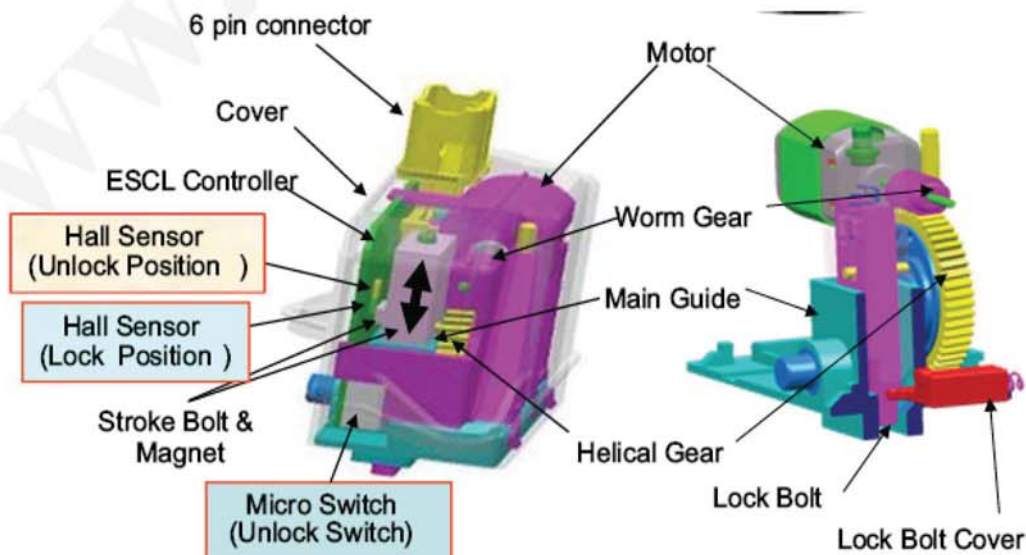


<Steering Column Assembly>

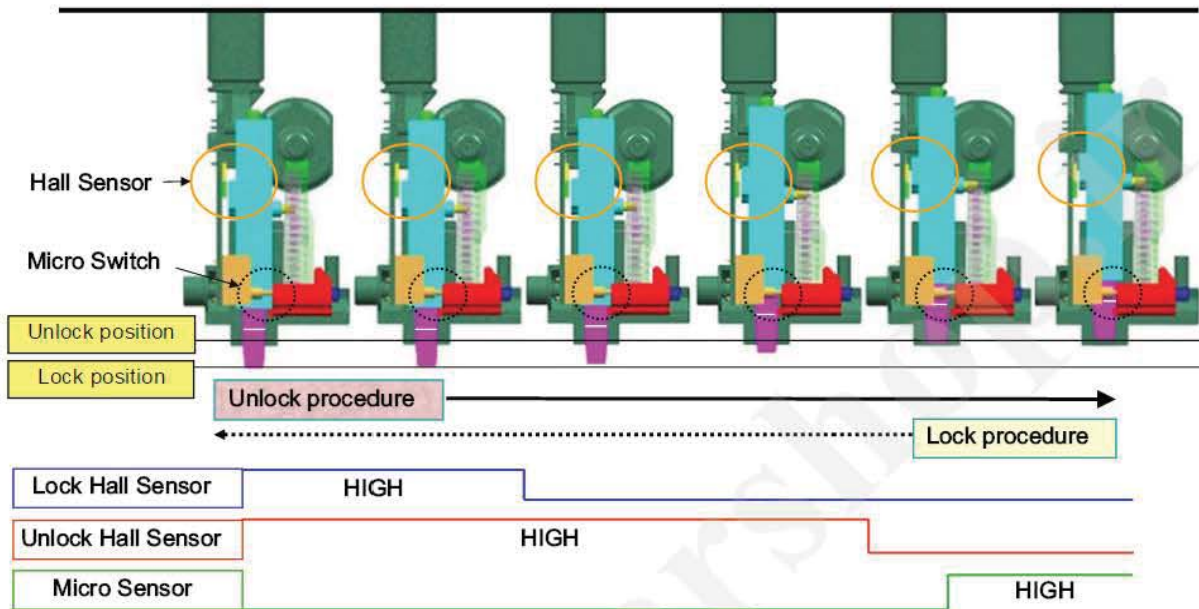
نکته: در نسلی از خودروهای اپیروس، که سیستم PIC فاقد دکمه استارت می باشد از قفل فرمان مکانیکی استفاده شده است.



همانطور که در تصاویر بالا پیداست، واحد کنترل قفل فرمان، موتور و دنده مکانیکی در یک مجموعه قرار دارد.



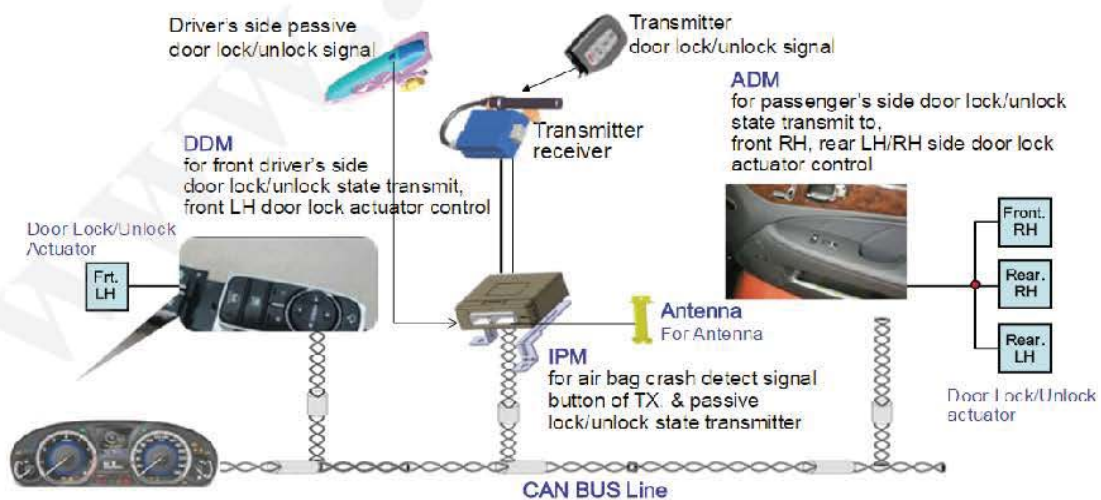
دو عدد سنسور اثر هال، برای تعیین وضعیت قفل یا آزاد بودن قفل فرمان به کار رفته است. بنابراین واحد کنترل، میزان عملکرد موتور محل قرار گیرنده پین قفل تعیین می‌کند. از سویی دیگر یم سیگنال از مدار UNLOCK SWITCH به PDM ارسال می‌شود که طریقه عملکرد قفل فرمان و دیاگرام ارسال جریان در تصویر نشان داده شده است.



## عملکرد سیستم استارت دکمه ای:

باز شدن یا قفل شدن دربها با استفاده از دکمه‌ی روی دستگیره‌های درب‌های جلو:

Block diagram for central door lock unlock control by TX, Outside handle button, C/Door lock button



### • Central Door Lock/Unlock signal route

- Transmitter → Receiver → IPM → CAN BUS → DDM → CAN BUS → ADM → C/Door actuator
- P/C O/Side Handle S/W → IPM → Antenna → S/Key → Receiver → IPM → CAN BUS → DDM & ADM → C/Door actuator

انتشارات اطهر ۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱

۱- راننده که کلید هوشمند را همراه دارد دکمه روی دستگیره درب سمت راننده یا سمت شاگرد را فشار می‌دهد.  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

۲- واحد کنترل، سیگنال دکمه دستگیره درب را دریافت کرده و آنتن مربوط به همان دستگیره درب را فعال می‌کند.

۳- آنتن دستگیره، فرکانسی را ارسال کرده و کلید هوشمند را در ۰/۷ تا ۱/۲ متری خود جستجو می‌کند.

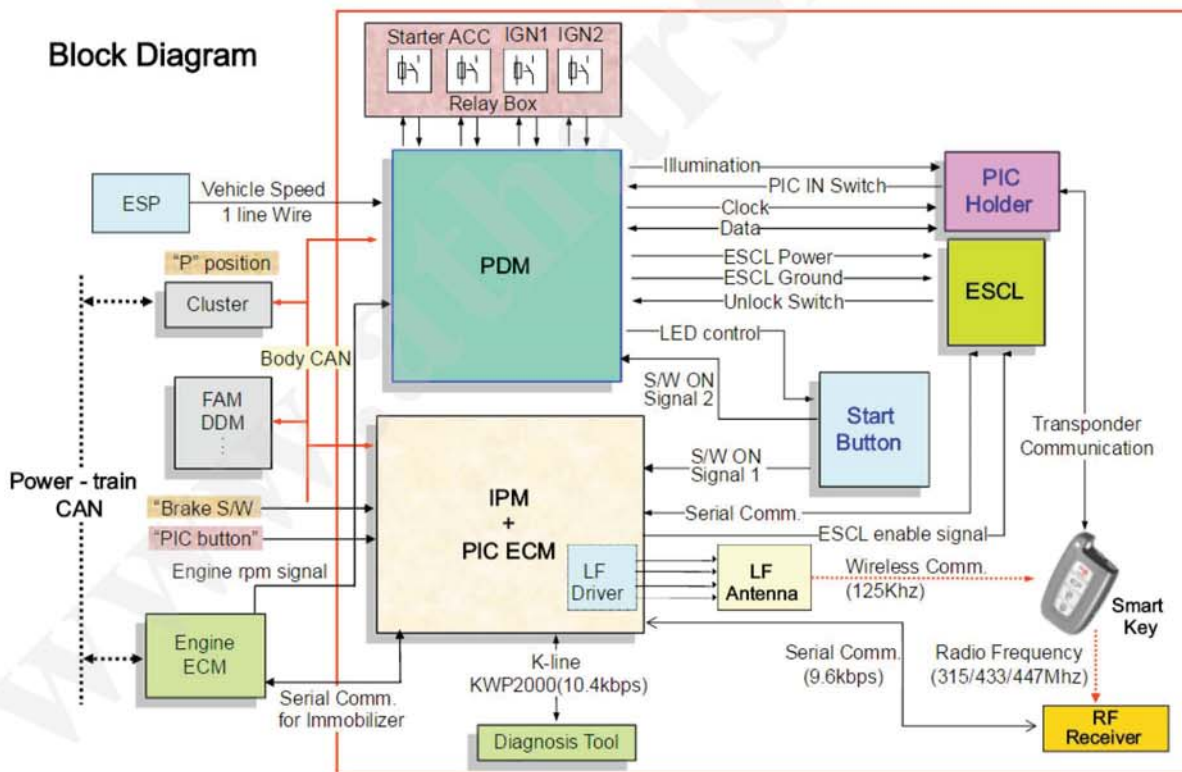
۴- کلید هوشمند فرکانس را دریافت کرده و پاسخ را به گیرنده ارسال می‌کند.

۵- گیرنده کد مربوط به کلید هوشمند را برای تایید به واحد کنترل ارسال می‌کند.

۶- اگر کد مورد نظر مورد تایید بود، واحد کنترل درخواست باز شدن یا قفل شدن دربها را برای (IPM(INSTRUMENT PANEL MODULE) ارسال می‌کند.

۷- IPM ساگنال باز شدن یا بسته شدن دربها را برای (DDM(DRIVER DOOR MODULE) و (ADM(ASSIST DOOR MODULE) ، (RAM)REAR AREA MODULE ارسال می‌کند. در همین زمان، لامپ هشدار، بسته به این موضوع که دربها باز یا بسته میشوند، یک یا دو بار چشمک خواند زد.

## باز شدن درب صندوق عقب توسط دستگیره روی درب



حالت فوق نیز مانند حالت صفحه قبل می‌باشد با این تفاوت که سویچ داخل دستگیره صندوق عقب و آنتن مربوط به آن عمل می‌کند و در این حالت فقط فرمان باز شدن به درب صندوق عقب داده می‌شود.

نکته: در این حالت لامپهای هشدار دیگر چشمک نمی‌زنند.

## روشن کردن موتور

<https://www.instagram.com/atharbook/>

مراحل کلی برای روشن کردن موتور به شرح زیر می‌باشد:

- ۱- راننده درب را به وسیله دکمه روی دستگیره در یا به وسیله کلید هوشمند باز می‌کند.
- ۲- سیستم استارت دکمه‌های داخل اتاق را جهت یافتن کلید هوشمند جستجو کرده و آماده روشن کردن موتور و باز کردن قفل فرمان می‌شود.
- ۳- به محض فشردن دکمه استارت، سیگنال به PDM و یونیت استارت دکمه‌های به طور همزمان ارسال می‌شود. (اگر پدال ترمز فشرده نشود، وضعیت دکمه‌ی استارت فقط به این شکل تغییر می‌کند:  
OFF→ACC→ON→OFF
- ۴- به محض رسیدن سیگنال، یونیت استارت دکمه‌ای به PDM دستور می‌دهد که جریان مورد نیاز قفل فرمان را فراهم کند.
- ۵- در این زمان، یونیت استارت، دکمه‌های وضعیت قفل فرمان را کنترل می‌کند و اگر قفل فرمان در حالت قفل باشد، دستور "ENABLE" را برای آزاد شدن قفل فرمان ارسال می‌کند.
- ۶- بعد از این مرحله، یونیت استارت دکمه‌ای و PDM وضعیت قفل فرمان را بررسی کرده و در نهایت یونیت استارت دکمه‌ای به PDM دستور روشن شدن موتور را داده و PDM رله‌ی استارت را به کار می‌اندازد.

## نکته

- و (DM)ASSIST DOOR MODULE دن دربود، واحد کنترل درخواست باز شدن یا قفل شدن درب شاگرد را فشار میب خواهد دید. بعد ش، استفاده نشود، معیوب بودن سویچ ترمز یا خرابی فیوز لامپ ترمز باعث ایجاد اشکال در استارت زدن خواهد شد در صورت بروز چنین مشکلی دکمه‌ی استارت را به مدت ۱۰ ثانیه در حالت ACC نگه دارید تا موتور استارت عمل کند.
- اگر هر کدام اگر هر کدام از سیگنالهای SW۱ و SW۲ به مقصد نرسد، امکان روشن شدن موتور نخواهد بود. در این زمان پیغام
- شش "Again Press Start Button" ظاهر خواهد شد برای روشن کردن موتور در این حالت مجدداً پدال ترمز را فشار داده و دکمه‌ی استارت را برای مدت ۱۰ ثانیه نگه دارید. در بعضی از موارد، اگر ولتاژ SW۱ و SW۲ هر دو به مقصد برسند، استارت دوم به صورت عادی عمل خواهد کرد.
- برای خابرای خاموش کردن موتور در حالت عادی، باید خودرو توقف کرده باشد، در غیر این صورت و در موارد اضطراری، برای خاموش کردن موتور، ۳ ثانیه به صورت متوالی به مدت ۴ ثانیه دکمه استارت را فشار دهید.

برای ایجاد سرعت بیشتر در انجام وظایف یونیت استارت دکمه ای، مراحل پیش تایید بر حسب ایجاد شرایط تعریف شده و در واحد کنترل، آغاز می شود.

- باز بودن درب سمت راننده به محض باز شدن درب سمت راننده، آنتن ها فعال شده و هر ۳ ثانیه کلید هوشمند را جستجو می کنند.

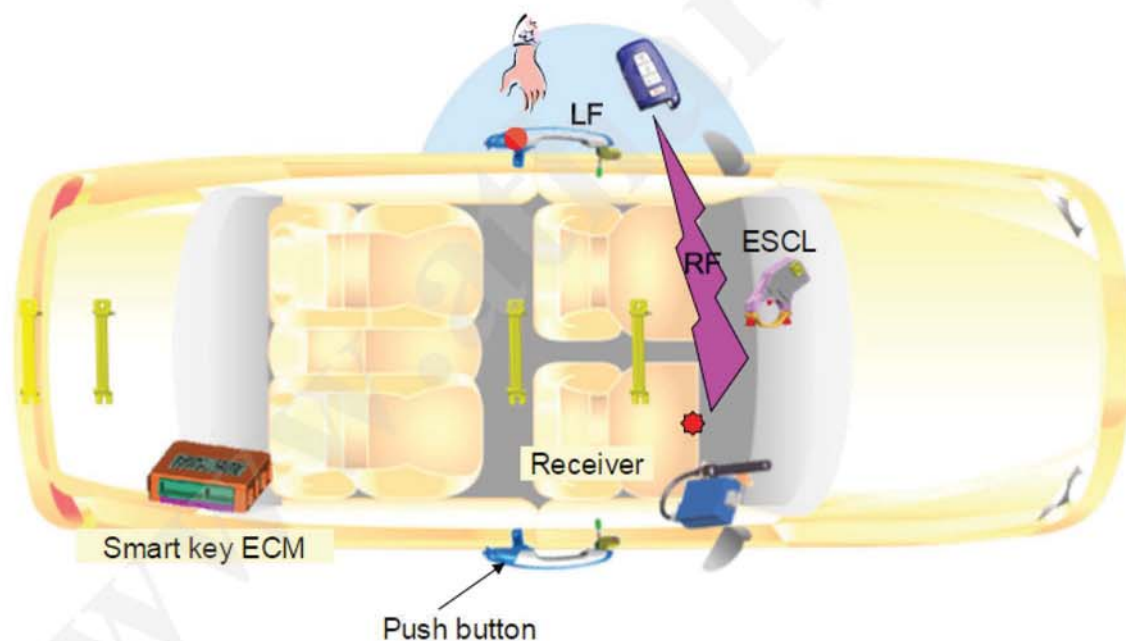
- بسته شدن درب سمت راننده، به محض بسته شدن درب سمت راننده، پیش تایید تا ۳۰ ثانیه باقی خواهد ماند و آنتن ها برای جستجوی کلید هوشمند فعال خواهد شد بعد از این زمان، پیش تایید از بین خواهد رفت.

- فشردن پدال ترمز در این وضعیت، برای ایجاد آمادگی برای حالت استارت زدن، حالت پیش تایید آغاز شده و در صورت پیدا شدن کلید هوشمند، پیش تایید تا ۳۰ ثانیه باقی خواهد ماند.

- بستن سویچ در زمانی که سویچ را می بندید. آنتن ها برای جستجوی کلید هوشمند فعال شده و در صورت یافتن، پیش تایید برای مدت زمان ۳۰ ثانیه باقی خواهد ماند.

- اگر وضعیت دکمه ای استارت، روی ACC قرار بگیرد همه ی پیش تاییدها پاک خواهد شد.

## هشدار بیرون بودن کلید هوشمند



در زیر مراحل اعلام هشدار را می بینید:

۱- هنگامی که درب خودرو باز باشد:

- درب درحالتی که دکمه ای استارت در وضعیت ACC است باز است.

- واحد کنترل آنتنهای ۱ و ۲ (زیر کنسول) را برای جستجوی کلید هوشمند فعال می کند.

- اگر کلید هوشمند در داخل خودرو نباشد. فوراً پیغام "KEY REMOVED FROM THE CAR" ظاهر خواهد شد و اگر کلید هوشمند، پیدا شود. پیغام مورد نظر فوراً قطع خواهد شد.  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

۲- هنگامی مه درب خودرو باز و بسته شود:

- در حالتی که وضعیت دکمه‌ی استارت در حالت ACC و ON باشد و درب خودرو باز و بسته شود، واحد کنترل توسط آنتنهای زیر داشبورد، جستجوی کلید را در داخل اتاق شروع خواهد کرد.

- اگر کلید در داخل اتاق یافته نشود، بوق هشدار خارجی به مدت ۵ ثانیه عمل خواهد کرد و پیغام گفته شده هم ظاهر خواهد شد.

## هشدار آزاد نشدن قفل فرمان

در بعضی موارد حتی زمانی که واحد کنترل دستور آزاد شدن قفل فرمان را می‌دهد، قفل فرمان نمی‌تواند آزاد شود و این مورد زمانی رخ می‌دهد که گشتاور زیادی به ستون فرمان وارد کرده باشید اگر این عیب رخ دهد، سیستم به این گونه هشدار می‌دهد که لامپ سبز رنگ دکمه استارت به مدت ۱-۰ ثانیه چشمک زده و پیغام "Press start button while turn steering" ظاهر خواهد شد.

همانطور که گفته شد این مورد زمانی رخ می‌دهد که گشتاور زیادی به ستون فرمان وارد کنید، بنابراین در حالی که دکمه‌ی استارت را فشار دهید. به آرامی فرمان را مقداری بچرخانید.

## هشدار مشکل در قفل فرمان



واحد کنترل قفل فرمان دارای امکان خود عیب یابی است، لذا در صورت بروز هر گونه ایراد در سیستم قفل فرمان، از طریق مسیر ارتباطی بین قفل فرمان و واحد کنترل، عیب مورد نظر به واحد کنترل اعلام می‌شود. اگر قفل فرمان به دلیل اتصال کوتاه یا قطعی در مدارات خود، نتواند عمل کند. واحد کنترل لامپ کهربایی رنگ روی دکمه‌ی استارت را به مدت ۱۰ ثانیه به حالت چشمک زدن روشن می‌کند و پیغام "Check steering wheel lock" را نمایش می‌دهد. همچنین بوق هشدار داخلی هم به مدت ۳ ثانیه عمل خواهد کرد. اطلاعات وضعیت قفل فرمان هم از قفل فرمان و هم از pdm به واحد کنترل ارسال می‌شود. در صورتی که این دو اطلاعات با یکدیگر تفاوت داشته باشند نیز حالت هشدار بالا اتفاق خواهد افتاد.

اگر این عیب در خودرو رخ دهد، مدارهای قفل فرمان باید مورد بررسی قرار گیرد و قبل از بررسی مدارات و تعمیر آنها، راهی برای آزاد کردن قفل فرمان وجود ندارد. ۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

هشدار در هنگام قفل شدن درب <https://www.instagram.com/atharbook/>

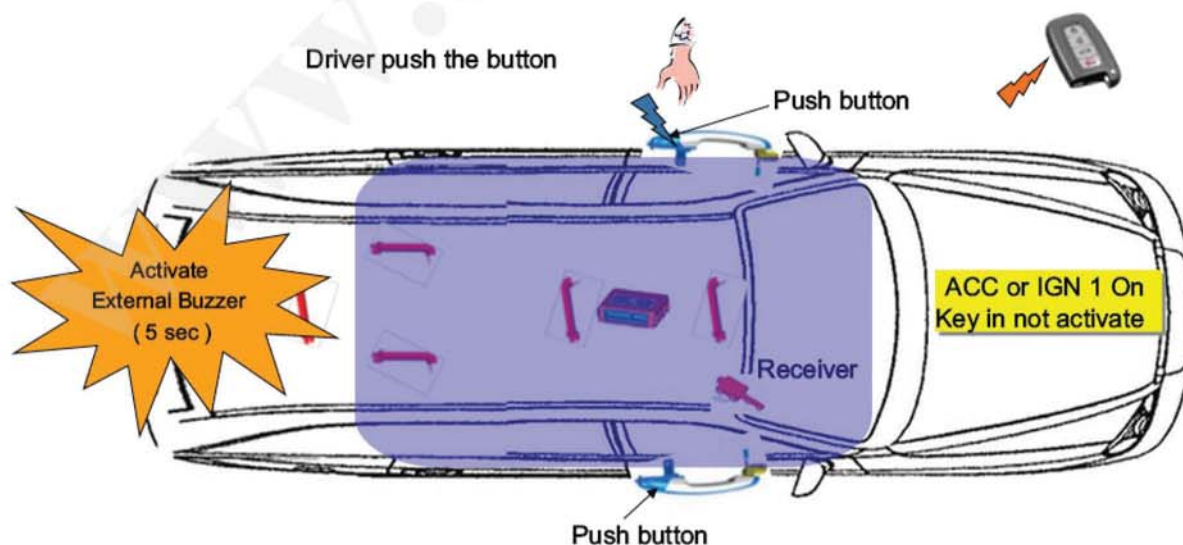
این هشدار در شرایط زیر رخ خواهد داد:

- دکمه‌ی استارت در وضعیت ACC یا IG ON
- همه‌ی درها بسته باشند
- کلید هوشمند در خارج از خودرو و در نزدیکی دستگیره درب‌های جلو باشد.
- درب به وسیله کلید هوشمند یا دکمه‌ی روی دستگیره‌های جلو قفل شوند.

### هشدار مشکل در قفل فرمان

واحد کنترل قفل فرمان دارای امکان خود عیب یابی است. اذا در صورت بروز هر گونه ایراد در سیستم قفل فرمان. از طریق مسیر ارتباطی بین قفل فرمان و واحد کنترل، عیب مورد نظر به واحد کنترل اعلام می‌شود. اگر قفل فرمان به دلیل اتصال کوتاه یا قطعی در مدارات خود، نتواند عمل کند، واحد کنترل لامپ کهربایی رنگ روی دکمه‌ی استارت را به مدت ۱۰ ثانیه به حالت چشمک زدن روشن می‌کند و پیغام "Check steering wheel lock" را نمایش می‌دهد. همچنین بوق هشدار داخلی هم به مدت ۳ ثانیه عمل خواهد کرد. اطلاعات وضعیت قفل فرمان هم از قفل فرمان و هم از PDM به واحد کنترل ارسال می‌شود. در صورتی که این دو اطلاعات با یکدیگر تفاوت داشته باشند نیز حالت هشدار بالا اتفاق خواهد افتاد. اگر این عیب در خودرو رخ دهد، مدارهای قفل فرمان باید مورد بررسی قرار گیرند و قبل از بررسی مدارات و تعمیر آنها، راهی برای آزاد کردن قفل فرمان وجود ندارد.

### هشدار در هنگام قفل شدن درب





- دکمه استارت در وضعیت ACC یا IG ON  
<https://www.instagram.com/atharbook/>

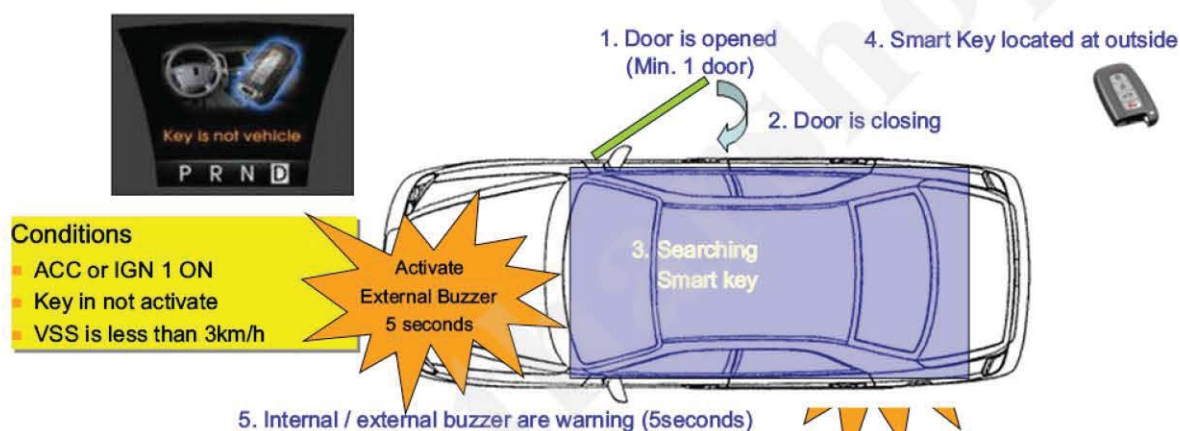
- همه ی درها بسته باشند.

- کلید هوشمند در خارج از خودرو و در نزدیکی دستگیره درب‌های جلو باشد.

- درب به وسیله کلید هوشمند یا دکمه‌ی روی دستگیره‌های جلو قفل شوند.

در این حالت اگر دکمه‌ی روی دستگیره درب بخواهیم درب را قفل کنیم. درب قفل نشده و بوق هشدار به مدت ۵ ثانیه عمل خواهد کرد و اگر به وسیله کلید هوشمند اقدام به قفل کردن درب‌ها بکنیم درب‌ها قفل نشده ولی بوق هشدار عمل نمی‌کند.

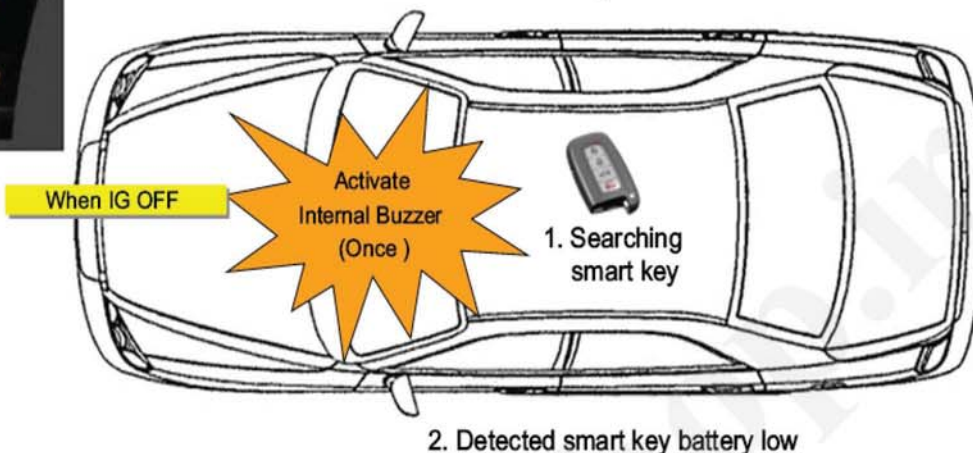
### هشدار قفل شدن درب در زمانی که درب باز است



در این حالت سوییچ بسته شده است. درب خودرو باز شده و قفل فرمان عمل کرده و فرمان را قفل کرده است.

اگر دکمه روی دستگیره درب خودرو را در این حالت فشار دهید واحد کنترل آنتن دستگیره درب را فعال کرده و کلید هوشمند را جستجو خواهد کرد. اگر کلید هوشمند در نزدیکی دستگیره درب یافت شود. قفل درب‌ها عمل نکرده و بوق هشدار خارج از خودرو به مدت ۵ ثانیه عمل خواهد کرد. در این وضعیت اگر به وسیله کلید هوشمند فرمان قفل شدن را صادر کنید، درب‌ها قفل شوند ولی چراغ هشدار روشن نمی‌شود. هشدار در زمانی که درب بسته است و کلید هوشمند در داخل اتاق جا مانده است.

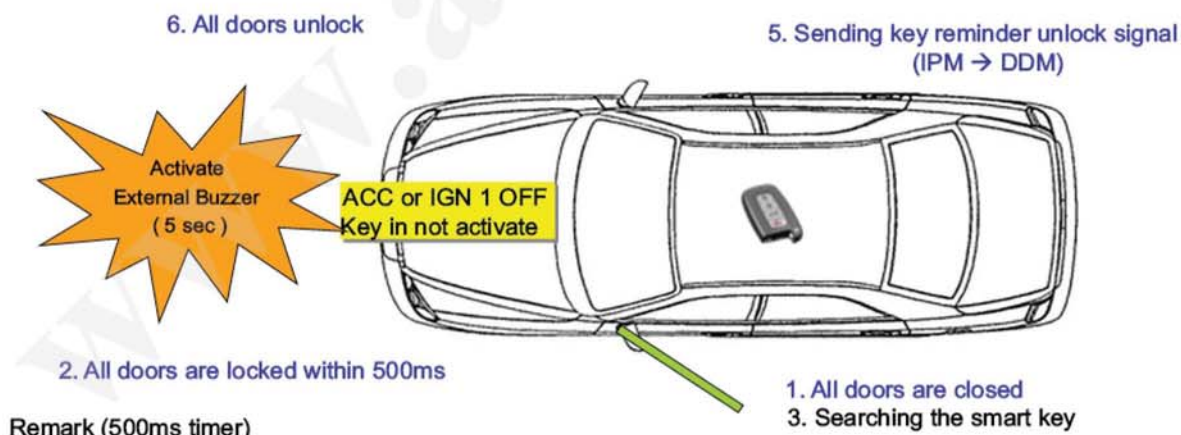
3. IPM operate buzzer and send message to cluster



در این وضعیت، سویچ بسته است. همهی دربها بسته هستند. در این وضعیت اگر دکمه قفل روی دستگیره درب فشرده شود، آنتنهای شماره ۱ و ۲ واقع در زیر کنسول فعال شده و کلید هوشمند را در داخل اتاق جستجو می کنند. اگر کلید در داخل اتاق یافت شود، دربهای قفل نشده و بوق هشدار خارجی به مدت ۵ ثانیه عمل خواهد کرد در این حالت اگر به وسیله کلید هوشمند دوم دستور قفل شدن دربها صادر کنیم، دربها قفل خواهد شد.

### هشدار جا ماندن کلید هوشمند در داخل اتاق

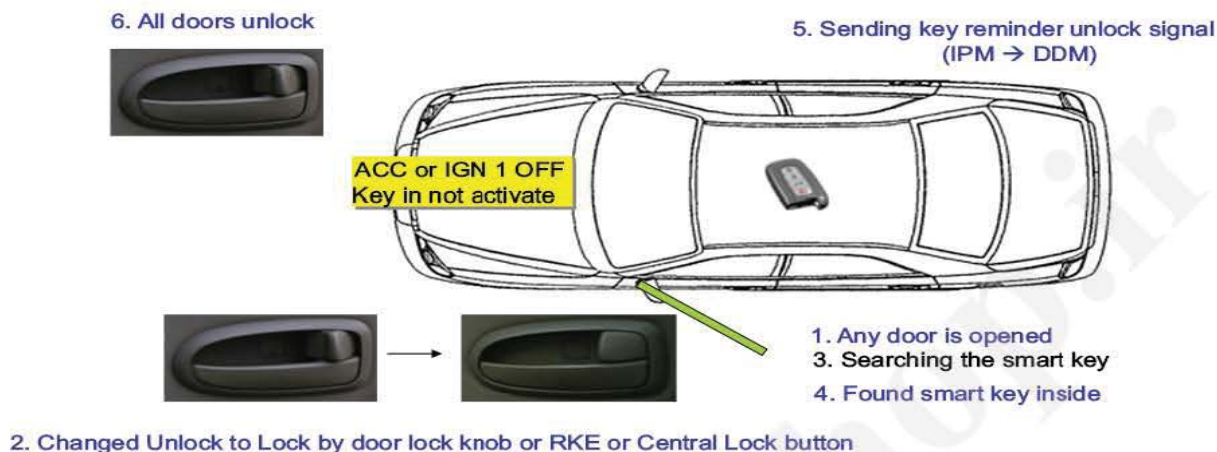
هشدار جا ماندن کلید هوشمند در داخل اتاق، زمانی که درب خودرو باز است.



در این حالت، اگر هنگامی که کلید در داخل اتاق جا مانده است و در خودرو باز است. فرمان قفل شدن دربها را بدهیم. آنتن های زیر کنسول، فعال شده و کلید را در داخل اتاق جستجو خواهند کرد. در صورت وجود کلید در داخل اتاق، فرمان قفل شدن دربها اجرا نخواهد شد.



هشدار جا ماندن کلید هوشمند در داخل اتاق، زمانی که درب خودرو باز و بسته می‌شود.  
<https://www.instagram.com/atharbook/>



وضعیت این هشدار نیز مانند حالت قبل بوده با این تفاوت که درب خودرو بسته شده است و در زمانی که فرمان قفل شدن دربها صادر می‌شود، بوق هشدار حاجی به مدت ۵ ثانیه عمل کرده و قفل دربها عمل نمی‌کند.

## عیب یابی

جدول کدهای خطا:

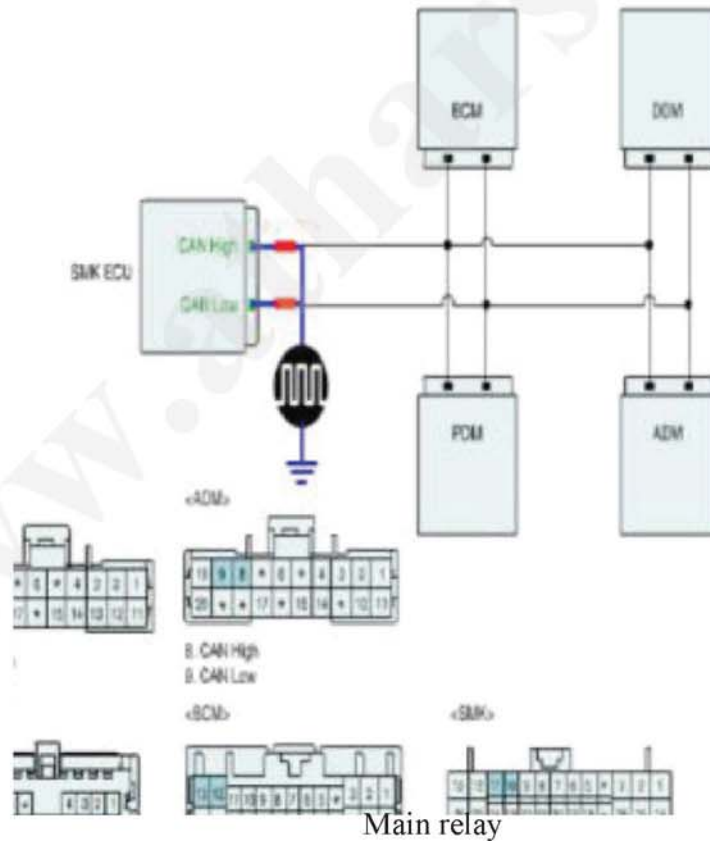
ردیف	کد خطا	علت بروز کد خطا
۱	B 1602	قطع مدار CAN HIGH یا CAN LOW در ارتباط با واحد کنترل PIC
۲	B 1603	قطع مدار CAN HIGH یا CAN LOW در ارتباط با واحد کنترل PIC
۳	B 1604	قطع ارتباط CAN بین PIC و BCM برای مدت بیشتر از ۳ ثانیه
۴	B 1605	قطع ارتباط CAN بین PIC و DDM برای مدت بیشتر از ۳ ثانیه
۵	B 1606	قطع ارتباط CAN بین PIC و ADM برای مدت بیشتر از ۳ ثانیه
۶	B 1625	عیب در مسیر ارتباطی بین PIC و واحد کنترل الکترونیکی موتور
۷	B 1971	در صورت فعال بودن سیگنال موقعیت P، در سرعت بالاتر از ۳ KM/H این کد رخ می‌دهد
۸	B 1978	یکسان نبودن سیگنال رسیده از قفل فرمان و PDM به واحد کنترل PIC
۹	B 1987	مشکل در عملکرد PDM
۱۰	B 1988	اتصال کوتاه در مدار برق قفل فرمان
۱۱	B 1989	اتصال کوتاه در مدار بدنه قفل فرمان
۱۲	B 1990	اتصال کوتاه در مدار برق قفل فرمان
۱۳	B 1991	اشکال در مدار نگهدارنده کلید هوشمند

۶-۲-کد خطای B۱۶۰۲:

<https://www.instagram.com/atharbook/>

این کد خطا زمانی رخ می دهد که مدار CAN HIGH و CAN LOW در واحد کنترل PIC دچار اتصال کوتاه یا هرگونه خرابی باشد. زمانی که این خطا را مشاهده کردید در ابتدا تمامی کانکتورها و اتصالات مربوطه را بررسی کرده و آن ها را از نظر درست و محکم بودن اتصال بررسی کنید در صورت نیاز به تعمیر یا تعویض کنید در غیر اینصورت طبق روش گفته شده در زیر عمل کنید:

سوییچ را باز کنید و به وسیله ی دستگاه عیب یاب نمودار B-CAN-HIGH و B-CAN-LOW را بررسی کنید. نمودار مورد نظر باید مانند تصویر نشان داده شده در زیر باشد:



اگر مقدار اندازه گیری شده با مقدار استاندارد برابر بود سیم ها و کانکتورها را بررسی کنید در صورتی که مشکل برطرف نشد واحد کنترل را بایک واحد بدون مشکل تعویض کنید و دوباره سیستم را امتحان کنید. اگر مشکل برطرف شده بود واحد کنترل را تعویض کنید.

۰۹۳۰۰۰۳۳۰۲۱ انتشارات اطهر



## ۶-۳-۳- کد خطای B1۶۰۳

<https://www.instagram.com/atharbook/>

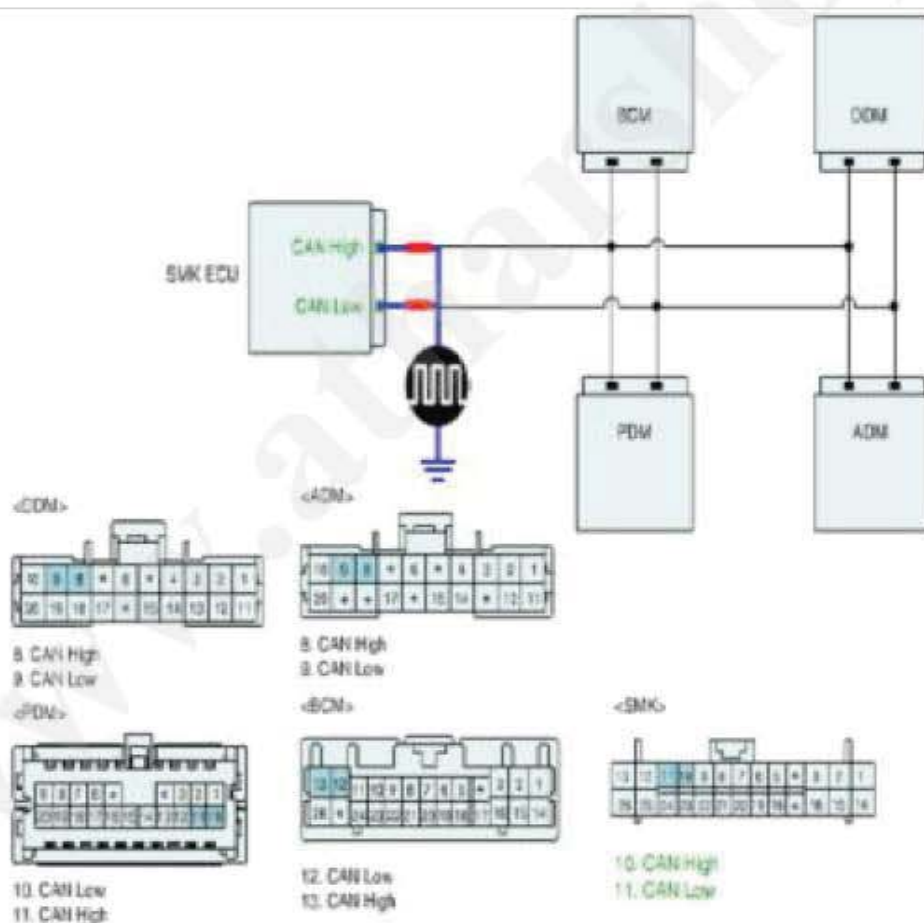
این کد خطا زمانی رخ می دهد که مدار CAN HIGH و CAN LOW در واحد کنترل PIC دچار اتصال کوتاه یا هرگونه خرابی باشد. مراحل بررسی مانند کد خطا B1۶۰۲ می باشد.

## ۶-۴-۳- کد خطای B1۶۰۴

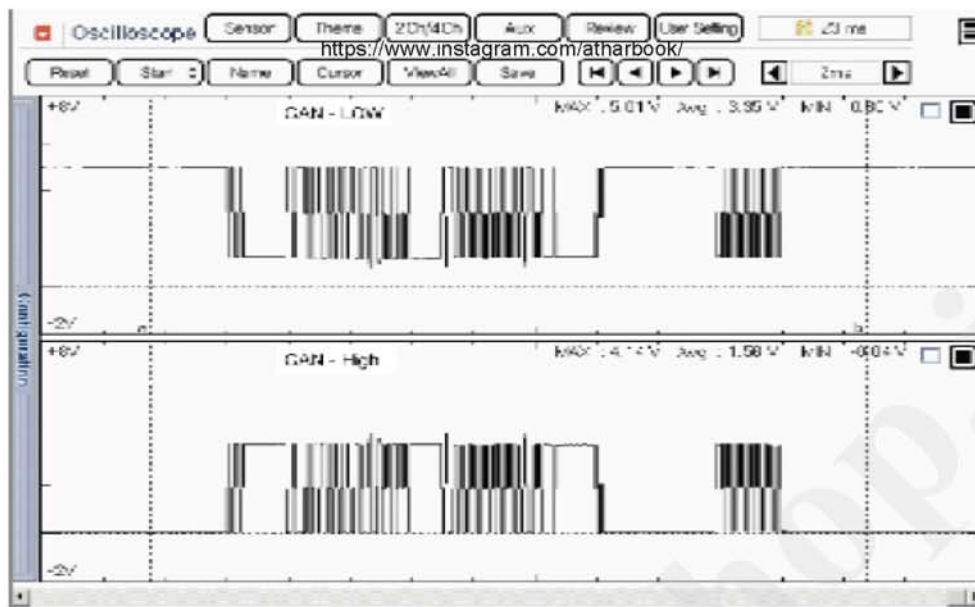
این کد خطا زمانی رخ می دهد که ارتباط CAN بین واحد کنترل PIC و BCM برای مدت بیش از ۳ ثانیه قطع شود.

۱- زمانی که این کد خطا را مشاهده کردید در ابتدا تمامی کانکتورها و اتصالات مربوطه را بررسی کرده و آن ها را از نظر درست و محکم بودن اتصال بررسی کنید. در صورت نیاز تعمیر و یا تعویض کنید. در غیر این صورت طبق روش گفته شده در زیر عمل کنید:

- ۱- سویچ را باز کنید و نمودار ترمینال CAN-HIGH از کانکتور B واحد کنترل PIC و بدنه را بررسی کنید:
- ۲- نمودار ترمینال CAN-LOW از کانکتور B واحد کنترل PIC و بدنه را بررسی کنید.

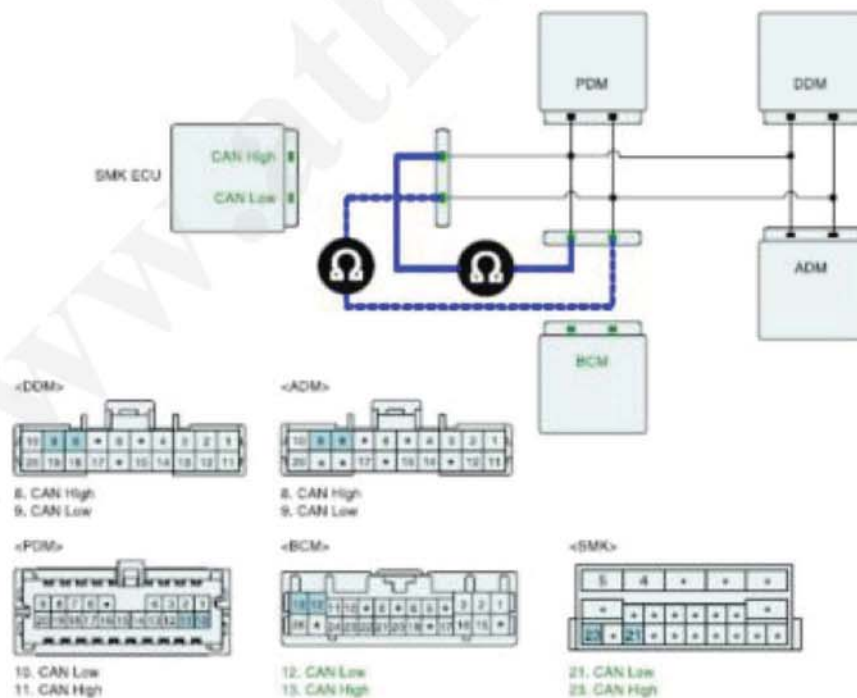


نمودار در حالت نرمال باید مانند تصویر زیر باشد:



اگر نمودار اندازه گیری شده در حالت نرمال بود مرحله بعدی تست را انجام دهید در غیر این صورت اتصال کوتاه و خرابی کانکتورها در مدار CAN را بررسی کنید.

۳- سویچ را ببندید و کانکتور ارتباطی بین واحد کنترل PIC و BCM را بیرون بکشید. مقاومت بین مدار ارتباطی واحد کنترل و BCM را اندازه بگیرید. اگر مقدار اندازه گیری شده با مقدار استاندارد برابر بود لقی کانکتورها را بررسی کنید در غیر این صورت مدارها را بررسی و در صورت نیاز تعویض کنید.



## ۶-۵- کد خطای B1۶۰۵

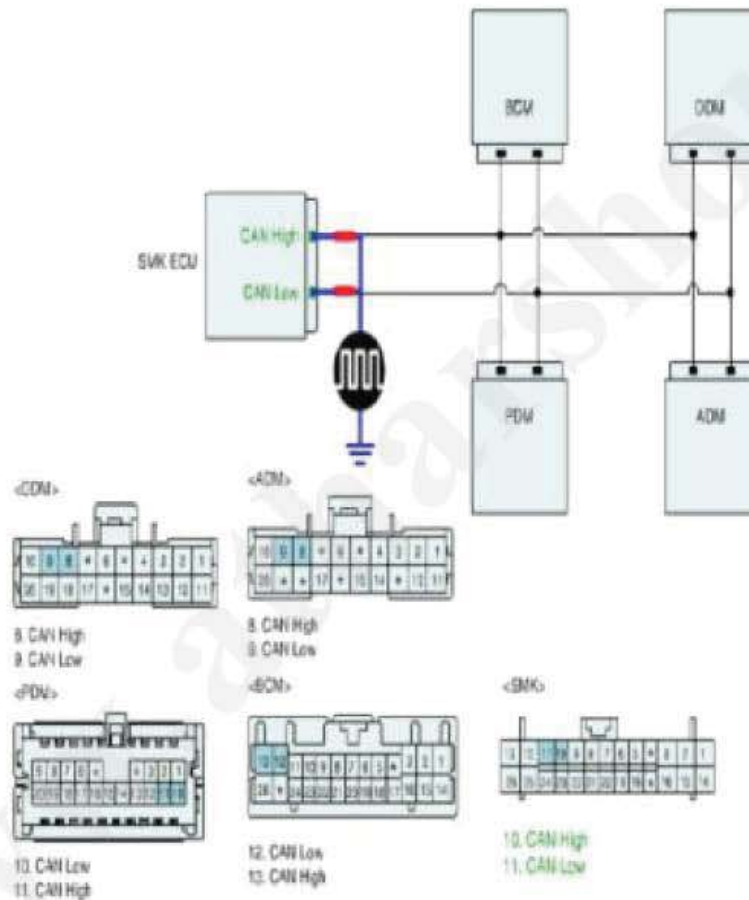
<https://www.instagram.com/atharbook/>

این کد خطا زمانی رخ می دهد که ارتباط CAN بین واحد کنترل DDM و PIC برای مدت بیش از ۳ ثانیه قطع شود.

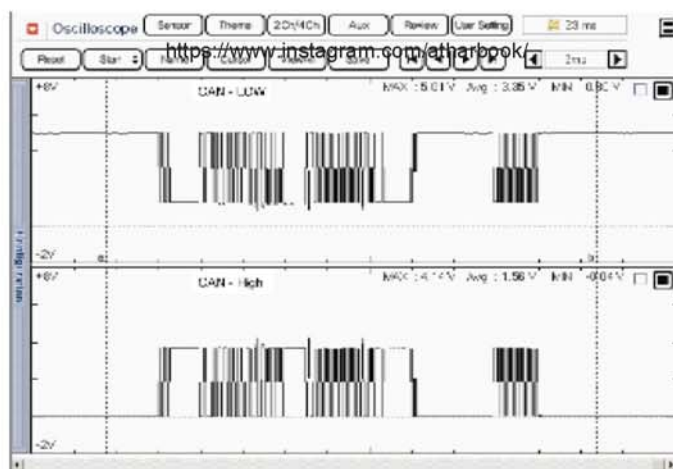
۱- زمانی که این کد خطا را مشاهده کردید در ابتدا تمامی کلمکتورها و اتصالات مربوطه را بررسی کرده و آن ها را از نظر درست و محکم بودن اتصال بررسی کنید. در صورت نیاز تعمیر یا تعویض کنید. در غیر این صورت طبق روش گفته شده در زیر عمل کنید:

۱- سوییچ را باز کنید و نمودار ترمینال CAN-HIGH از کلمکتور B واحد کنترل PIC و بدنه را بررسی کنید.

۲- نمودار ترمینال CAN-LOW از کلمکتور B واحد کنترل PIC و بدنه را بررسی کنید.

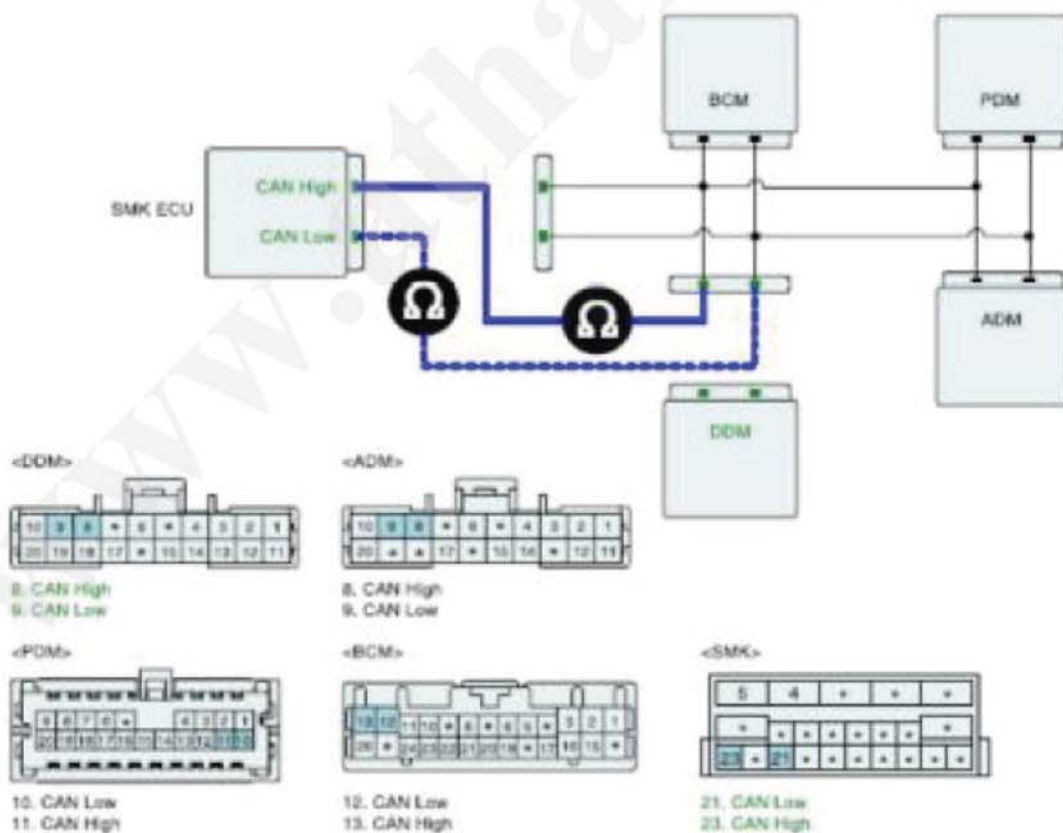


نمودار در حالت نرمال باید مانند تصویر زیر باشد:



اگر نمودار اندازه گیری شده در حالت نرمال بود مرحله بعدی تست را انجام دهید در غیر این صورت اتصال کوتاه و خرابی کانکتورها در مدار CAN را بررسی کنید.

۲-سویچ را ببندید و کانکتور ارتباطی بین DDM و واحد کنترل PIC را بیرون بکشید. مقاومت بین مسیر ارتباطی DDM و واحد کنترل را اندازه بگیرید. اگر اندازه ی فوق برابر مقدار استاندارد (کمتر از  $1\Omega$ ) بود اتصال کانکتورها باید بررسی شود در غیر این صورت کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید.





## ۶-۶- کد خطای B1۶۰۶

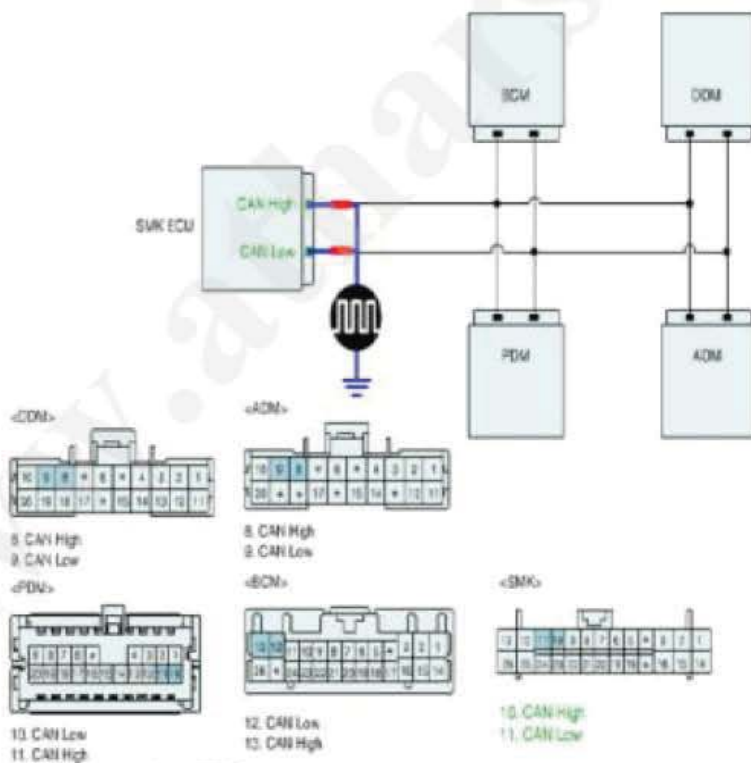
<https://www.instagram.com/atharbook/>

اینپ ۱ کد خطای زمینی رخ می دهد که ارتباط CAN بین واحد کنترل PIC و ADM برای مدت بیش از ۳ثانیه قطع شود.

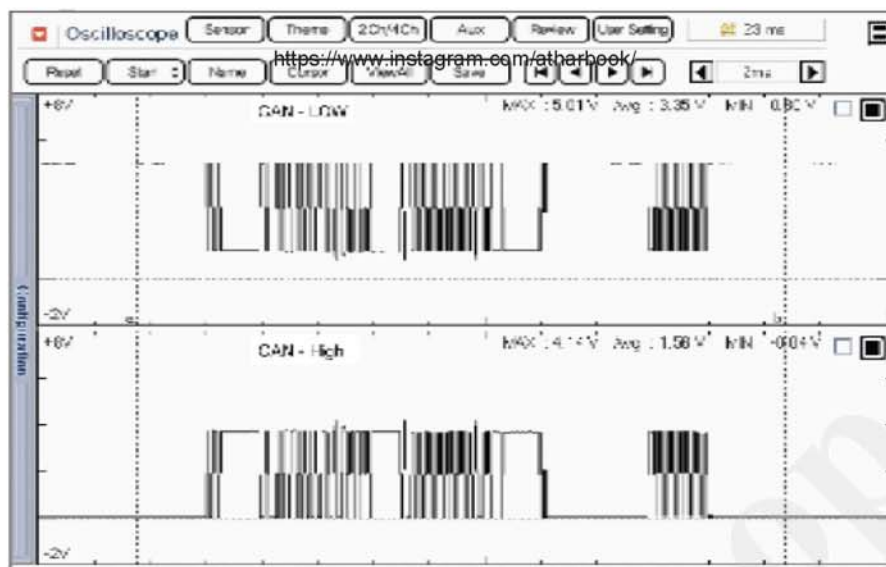
۱- زمانی که این کد خطا را مشاهده کردید در ابتدا تمامی کنگکتورها و اتصالات مربوطه را بررسی کرده و آن ها را از نظر درست و محکم بودن اتصال بررسی کنید. در صورت نیاز تعمیر یا تعویض کنید. در غیر اینصورت طبق روش گفته شده در زیر عمل کنید:

۱- سوئیچ را باز کنید و نمودار ترمینال CAN-HIGH از کنگکتور B واحد کنترل PIC و بدنه را بررسی کنید.

۲- نمودار ترمینال CAN-LOW از کنگکتور B واحد کنترل PIC و بدنه را بررسی کنید.

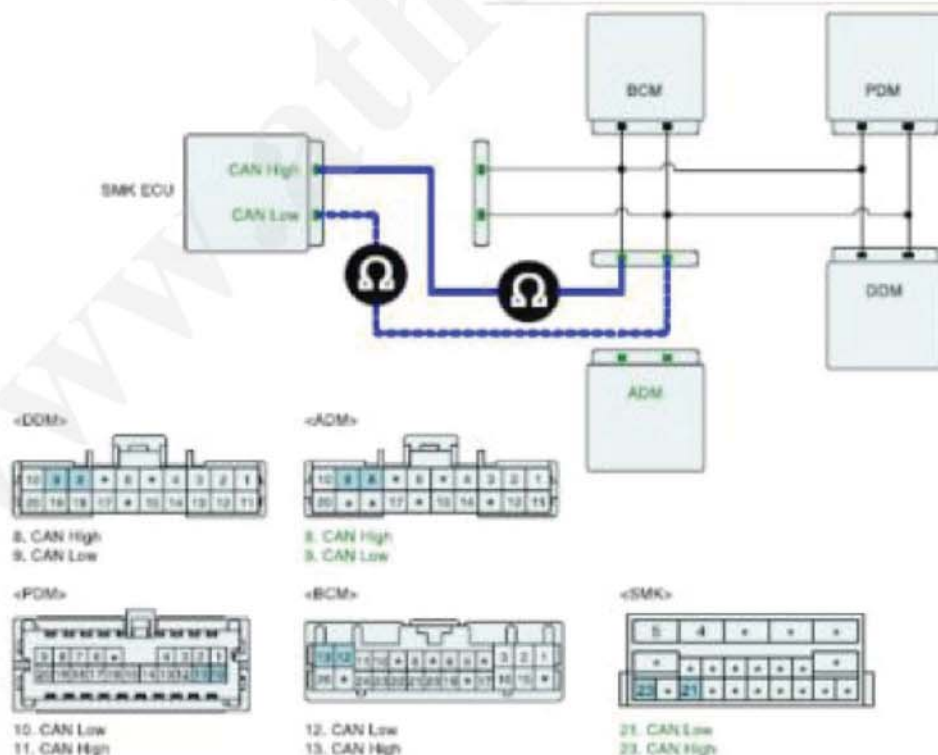


نمودار در حالت نرمال باید مانند تصویر زیر باشد:



اگر نمودار اندازه گیری شده در حالت نرمال بود مرحله بعدی تست را انجام دهید در غیر این صورت اتصال کوتاه و خرابی کانکتورها در مدار CAN را بررسی کنید.

۲- سوئیچ را ببندید و کانکتور ارتباطی بین DDM و واحد کنترل PIC را بیرون بکشید. مقاومت بین مسیر ارتباطی ADM و واحد کنترل را اندازه ی فوق برابر مقدار استاندارد (کمتر از  $1\Omega$ ) بود اتصال کانکتورها باید بررسی شود در غیر این صورت کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید.

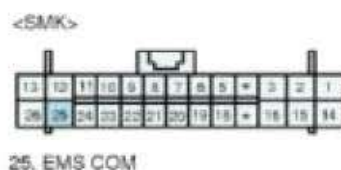


## ۶-۷- کد خطای B1۶۲۵

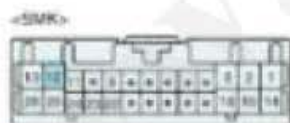
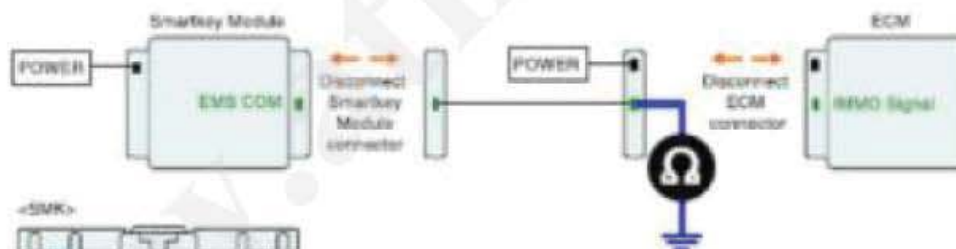
<https://www.instagram.com/atharbook/>

این کد خطا مربوط به اشکال در مسیر ارتباطی بین واحد کنترل PIC و واحد کنترل موتور می باشد.

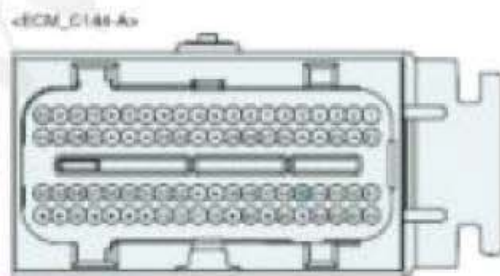
زمانی که این کد خطا را مشاهده کردید در ابتدا تمامی کفکتورها و اتصالات مربوطه را بررسی کرده و آن ها را از نظر درست و محکم بودن اتصال بررسی کنید. در صورت نیاز تعمیر یا تعویض کنید. در غیر این صورت طبق روش گفته شده در زیر عمل کنید:



۱- سوییچ را ببندید. طبق شکل زیر کفکتورها را بیرون بکشید و مقاومت بین کفکتور و بدنه را اندازه گیری نمایید.



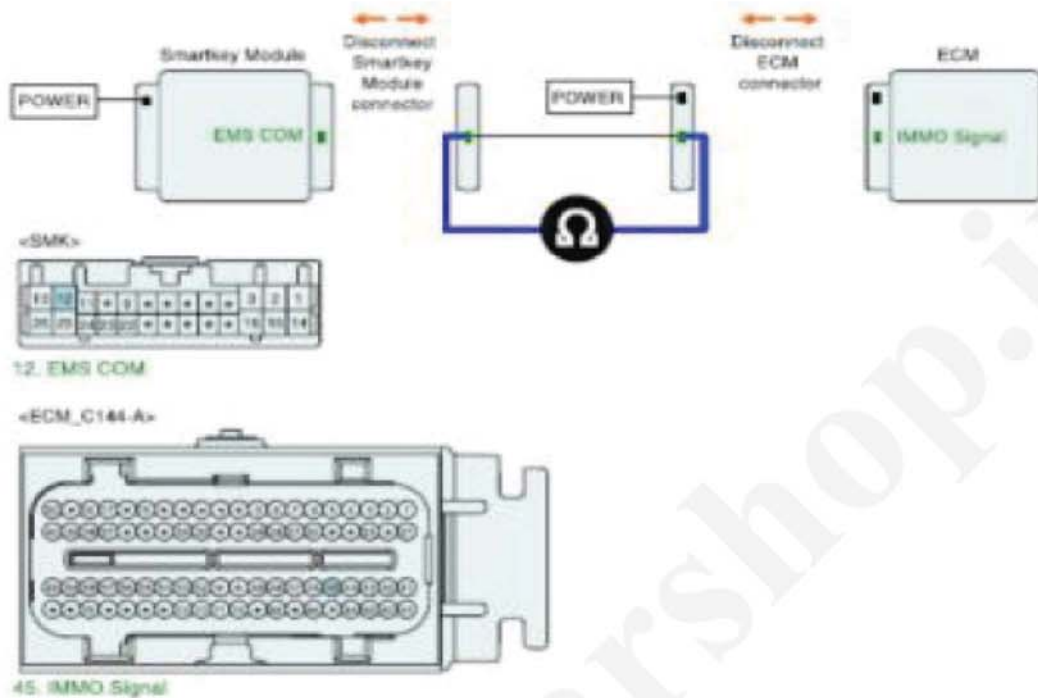
12. EMS COM



43. IMMO Signal

اگر مقدار اندازه گیری شده در حد مقدار استاندارد (بی نهایت) بود طبق مرحله بعد مدار را بررسی کنید در غیر این صورت اتصال کوتاه در مدار را بررسی کرده در صورت نیاز تعویض کنید. اظهر

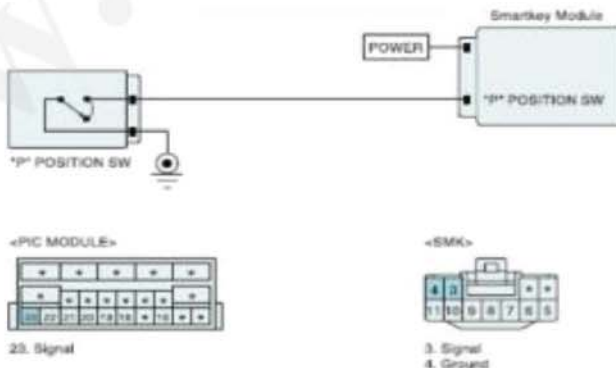
۲-سوئیچ را ببندید و مقاومت کانکتور را طبق شکل زیر اندازه بگیرید.  
<https://www.instagram.com/atharshop/>



اگر مقدار اندازه گیری شده با مقدار استاندارد (کمتر از  $1\Omega$ ) برابر بود اتصال کانکتورها را بررسی کنید در غیر این صورت اتصال کوتاه در مدار را بررسی کرده و در صورت نیاز تعمیر یا تعویض کنید.

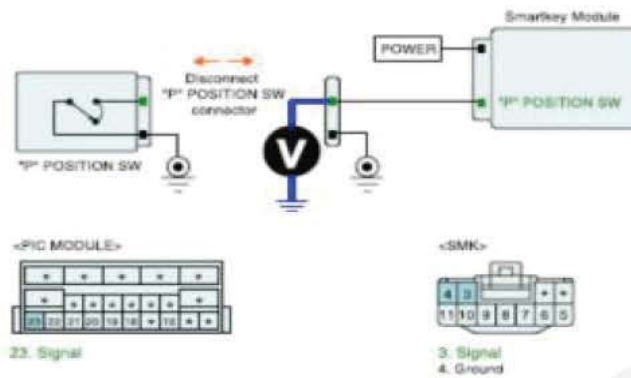
### ۶-۸-کد خطای B1۹۷۱

این کد خطا زمانی رخ می‌دهد که در سرعت بالاتر از ۳KM/H سیگنال موقعیت P هنوز فعال باشد.



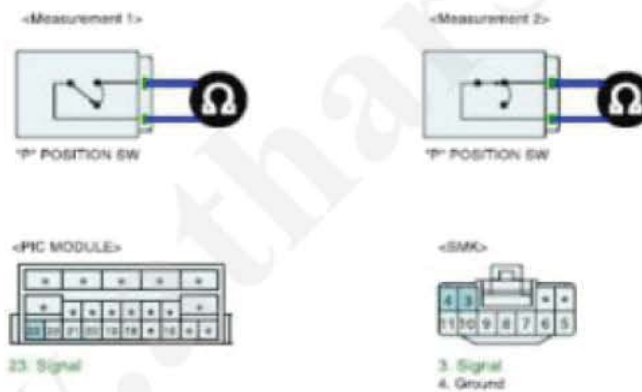
زمانی که این کد خطا را مشاهده کردید در ابتدا تمامی کانکتورها و اتصالات مربوطه را بررسی کرده و آن‌ها را از نظر درست و محکم بودن اتصال بررسی کنید. در صورت نیاز تعمیر یا تعویض کنید. در غیر این صورت طبق روش گفته شده در زیر عمل کنید:

۱- سوییچ را ببندید کانکتور موقعیت P را بیرون کشیده و سپس سوییچ را باز کنید. در این حالت مانند شکل زیر ولتاژ کانکتور موقعیت P و بدنه را اندازه بگیرید.



اگر مقدار اندازه گیری شده با مقدار استاندارد برابر بود (برابر ولتاژ باتری) مدار بدنه را بررسی کنید در غیر این صورت همین مدار را تعمیر یا تعویض کنید.

۲- تست سوییچ موقعیت دنده پارک:



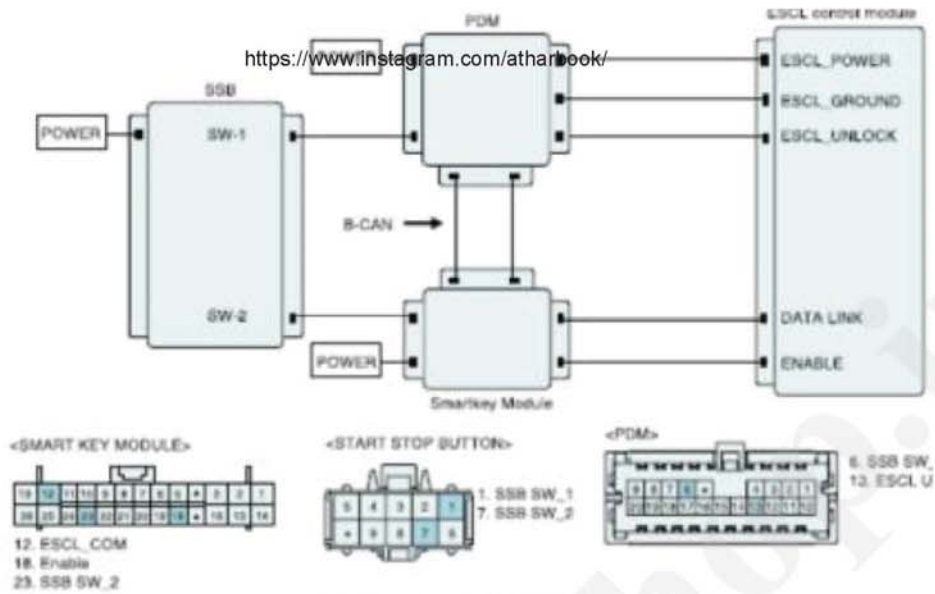
سوییچ را ببندید کانکتور را طبق شکل زیر بیرون کشیده و مقاومت پایه ها را بررسی کنید:

در حالت ۱ مقاومت باید بی نهایت و در حالت ۲ باید کمتر از ۱ باشد.

۶-۹- کد خطای B1۹۷۸

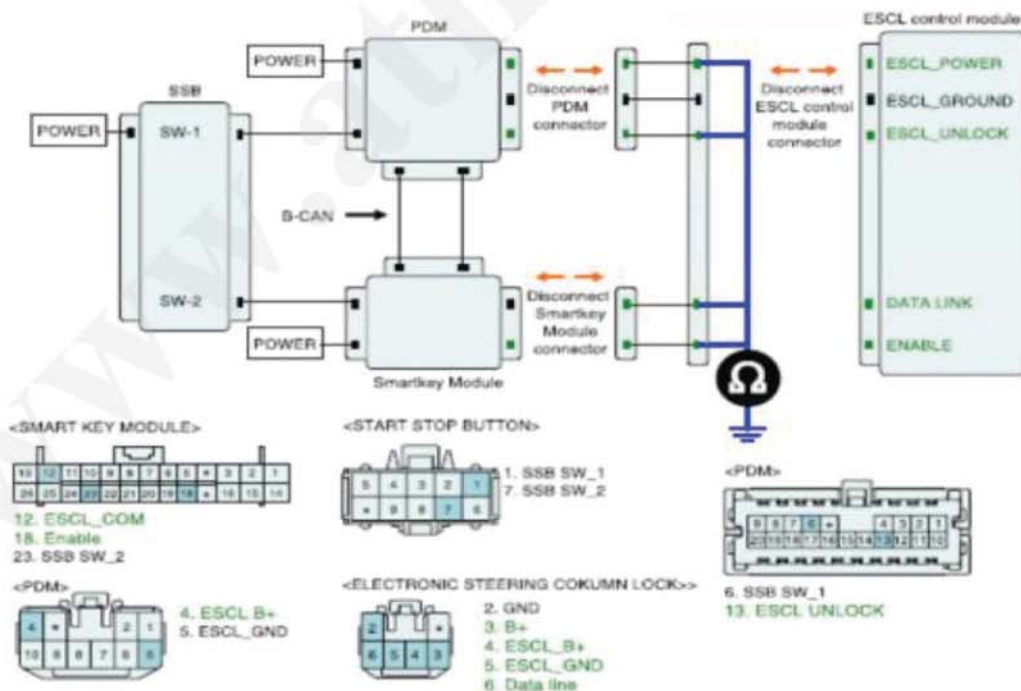
اگر اطلاعات رسیده به واحد کنترل PIC از قفل فرمان و PDM یکسان نباشند این کد خطا به وجود خواهد آمد.

<https://www.instagram.com/atharbook/>



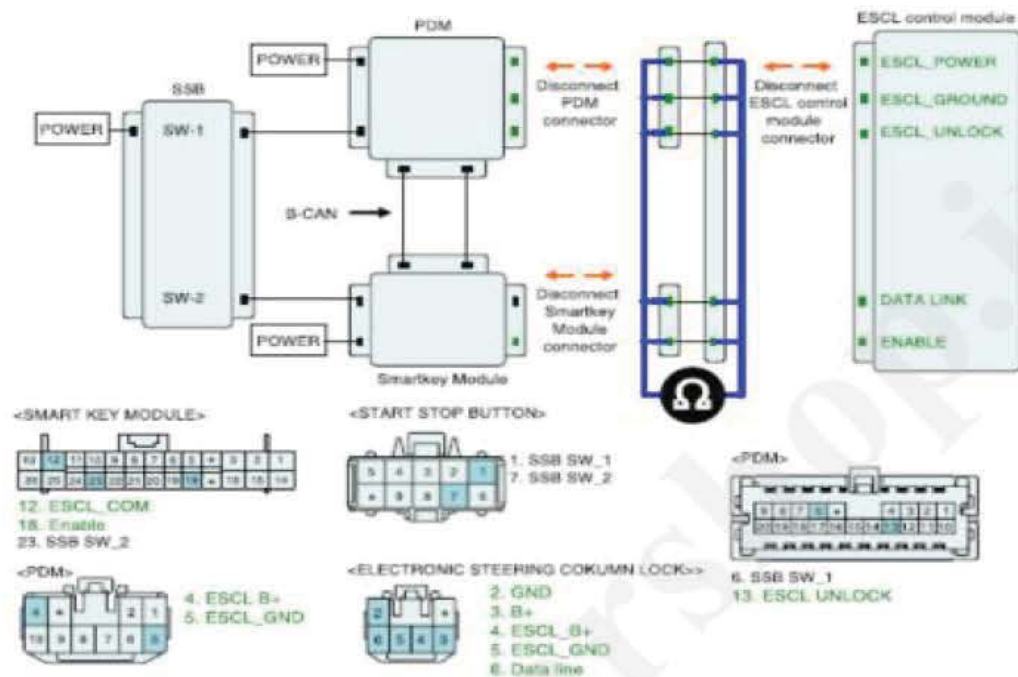
زمانی که این کد خطا را مشاهده کردید در ابتدا تمامی کانکتورها و اتصالات مربوطه را بررسی کرده و آن ها را از نظر درست و محکم بودن اتصال بررسی کنید. در صورت نیاز تعمیر یا تعویض کنید. در غیر این صورت طبق روش گفته شده در زیر عمل کنید:

۱- طبق شکل زیر کانکتورهای قفل فرمان و PDM واحد کنترل را بیرون کشیده و مقاومت بین تمامی پایه های کانکتور قفل فرمان و بدنه را اندازه بگیرید.



اندازه ی فوق باید بی نهایت باشد در صورتی که اندازه ی فوق در حد استاندارد بود مرحله ی بعدی بررسی را انجام دهید در غیر این صورت تعمیرات لازم را انجام دهید. انتشارات اظهر

۲- اتصال کوتاه در کانکتور قفل فرمان طبق شکل زیر کانکتورهای قفل فرمان و PDM و واحد کنترل را بیرون کشیده و مقاومت بین هر یک از پایه های کانکتور قفل فرمان را اندازه بگیرید.



مقدار اندازه گیری شده باید کمتر از یک اهم باشد.

#### ۶-۱۰-کد خطای B1۹۸۷

این کد خطا زمانی رخ می دهد که مشکلی در PDM ظاهر شود.

زمانی که این خطا را مشاهده کردید در ابتدا تمامی کانکتورها و اتصالات مربوطه را بررسی کرده و آن ها را از نظر درست و محکم بودن بررسی کنید. در صورت نیاز تعمیر یا تعویض کنید. در غیر این صورت طبق روش گفته شده در زیر عمل کنید:

PDM را با یک واحد بدون اشکال تعویض کنید. دستگاه عیب یاب را وصل کرده و سویچ را باز کنید. (موتور را روشن نکنید) اگر کد خطا پاک شد PDM را تعویض کنید در غیر این صورت کانکتورها را بررسی کنید.

#### ۶-۱۱-کد خطای B1۹۸۸

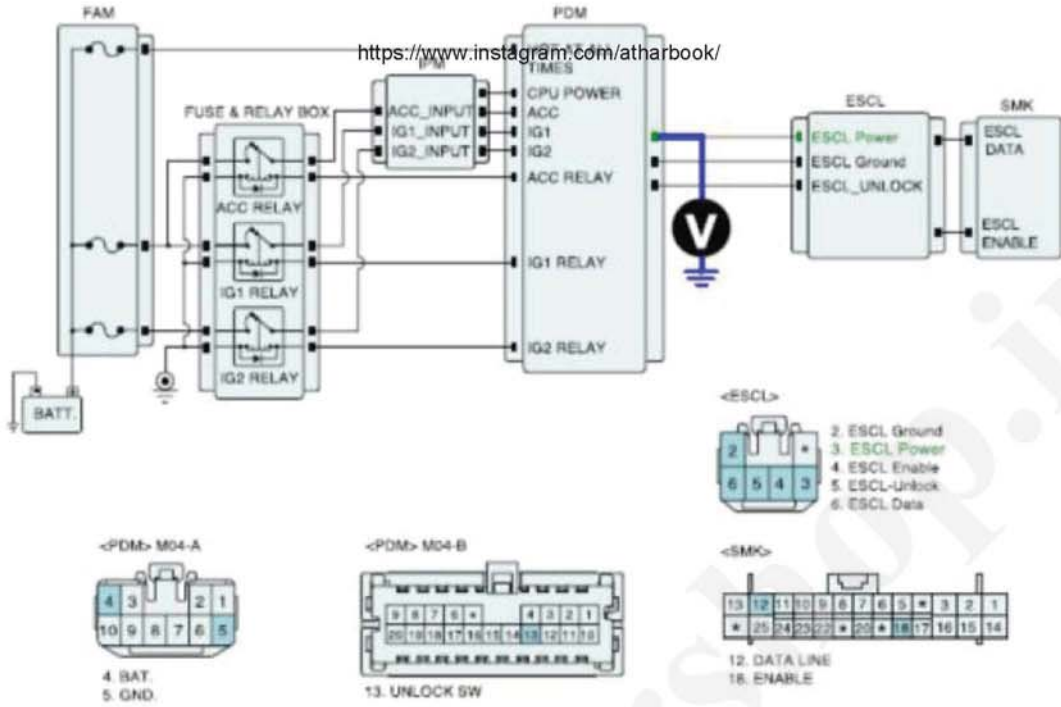
این خطا زمانی رخ می دهد که مدار برق اصلی قفل فرمان دچار مشکل باشد.

زمانی که این خطا را مشاهده کردید در ابتدا تمامی کانکتورها و اتصالات را بررسی کرده و آن ها را از نظر محکم و درست بودن اتصال بررسی کنید. در صورت نیاز تعمیر و یا تعویض کنید. در غیر این صورت طبق روش گفته شده در زیر عمل کنید:

۱- بررسی مدار برق اصلی ارسالی قفل فرمان در PDM:

سویچ را باز کنید. در حالی که موتور خاموش است و قفل فرمان در حالت عملکرد قرار ندارد ولتاژ ترمینال برق قفل فرمان (POWER) ESCL در PDM را با بدنه اندازه بگیرید.

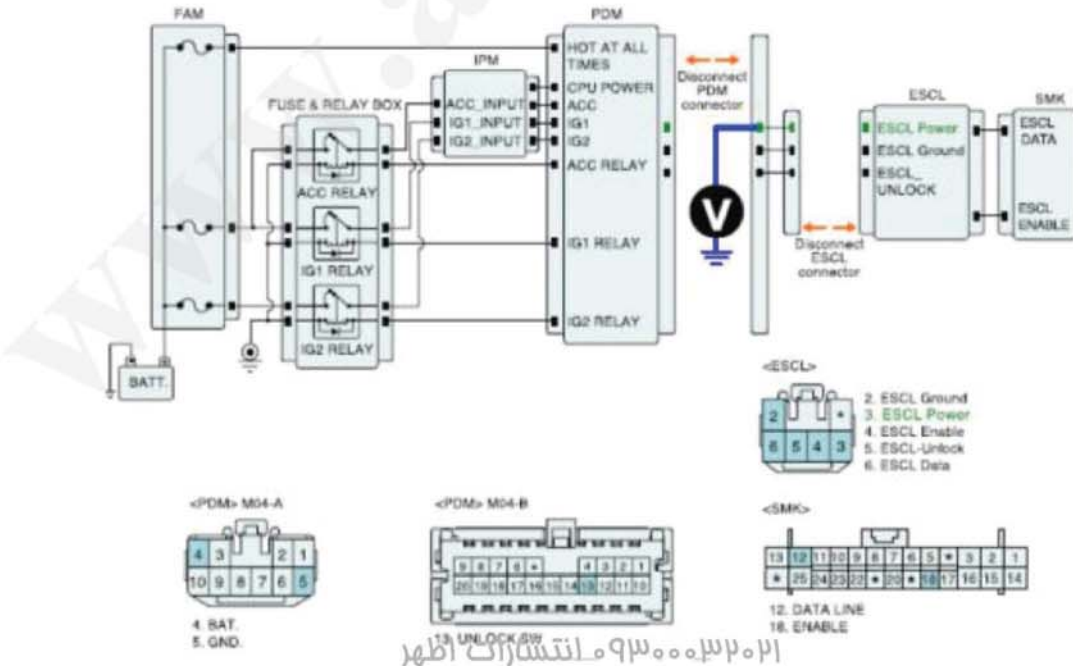
<https://www.instagram.com/atharbook/>



اگر مقدار اندازه گیری شده با مقدار استاندارد (حدوداً ۰ ولت) برابر بود به مرحله ی بعدی تست بروید در غیر این صورت اتصال کوتاه در مدار برق اصلی را بررسی کنید.

۲- اتصال کوتاه در مدار برق اصلی قفل فرمان

کانکتور PDM و قفل فرمان را بکشید و در حالتی که سویچ باز بوده و موتور خاموش است مانند شکل زیر ولتاژ مدار برق اصلی قفل فرمان را اندازه بگیرید.



۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ - انتشارات اطهر



اگر ولتاژ اندازه گیری شده در حد استاندارد (حدوداً ۰ ولت) بود قفل فرمان را با یک واحد بدون عیب موقتاً تعویض کرده و سیستم را امتحان کنید اگر مشکل برطرف نشد PDM را موقتاً تعویض کنید. سیستم را امتحان کنید. ولی اگر ولتاژ اندازه گیری شده با مقدار استاندارد برابر نبود در صورت نیاز کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید.

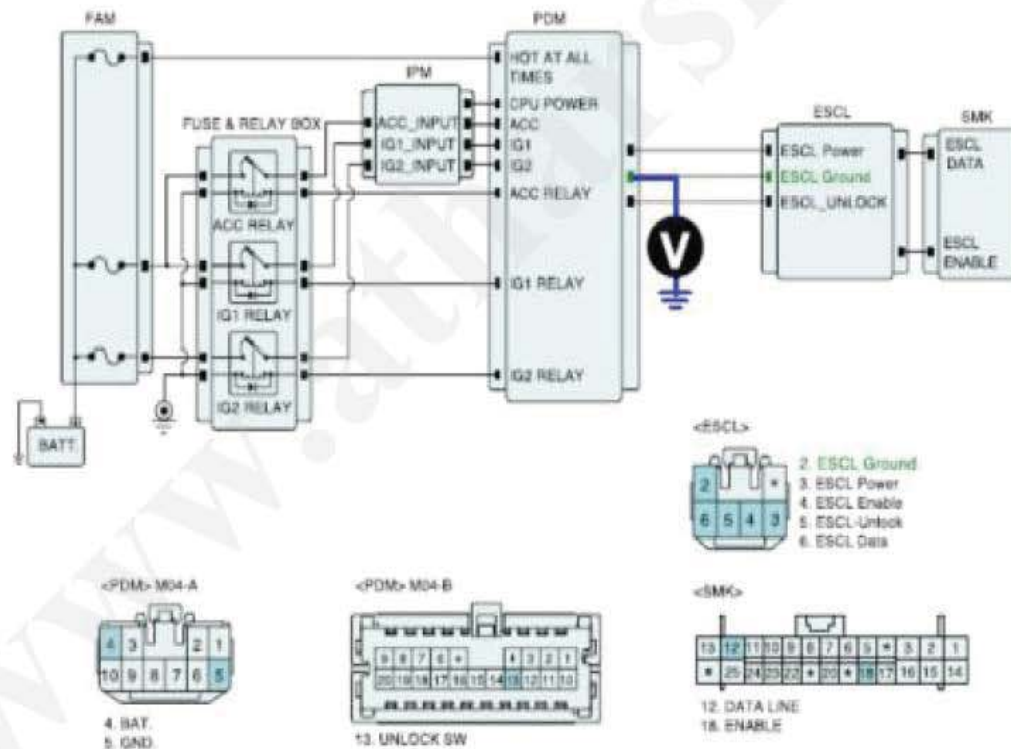
۶-۱۲-کد خطای B1۹۸۹

این کد خطا زمانی رخ می دهد که مدار بدنه ی قفل فرمان دچار مشکل باشد.

زمانی که این کد خطا را مشاهده کردید در ابتدا تمامی کانکتورها و اتصالات و مربوطه را بررسی کرده و آن ها را از نظر درست و محکم بودن اتصال بررسی کنید. در صورت نیاز تعمیر یا تعویض کنید. در غیر این صورت طبق روش گفته شده در زیر عمل کنید:

۱- بررسی مدار بدنه در PDM

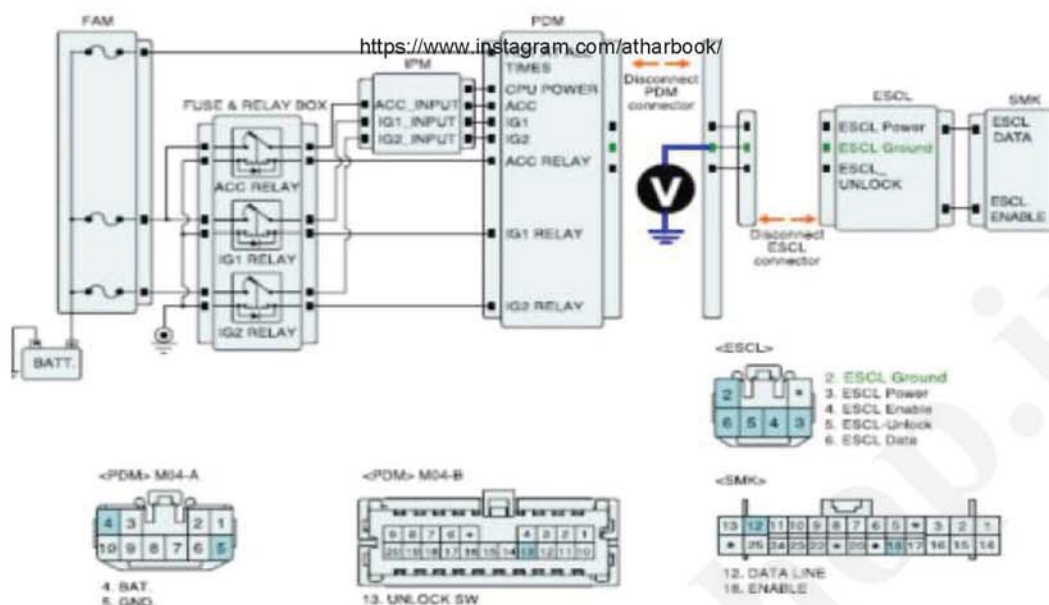
سوئیچ را باز کنید و ولتاژ ترمینال جریان بدنه ی قفل فرمان را در PDM اندازه بگیرید.



اگر ولتاژ اندازه گیری شده در حد استاندارد (حدوداً ۰ ولت) بود مرحله ی بعدی تست را انجام دهید در غیر این صورت مدار بدنه را بررسی کنید.

۲- بررسی مدار بدنه قفل فرمان

سوئیچ را باز کنید. کانکتور PDM و قفل فرمان را از بدنه ی قفل فرمان جدا کنید و ولتاژ بدنه ی قفل فرمان را اندازه بگیرید.



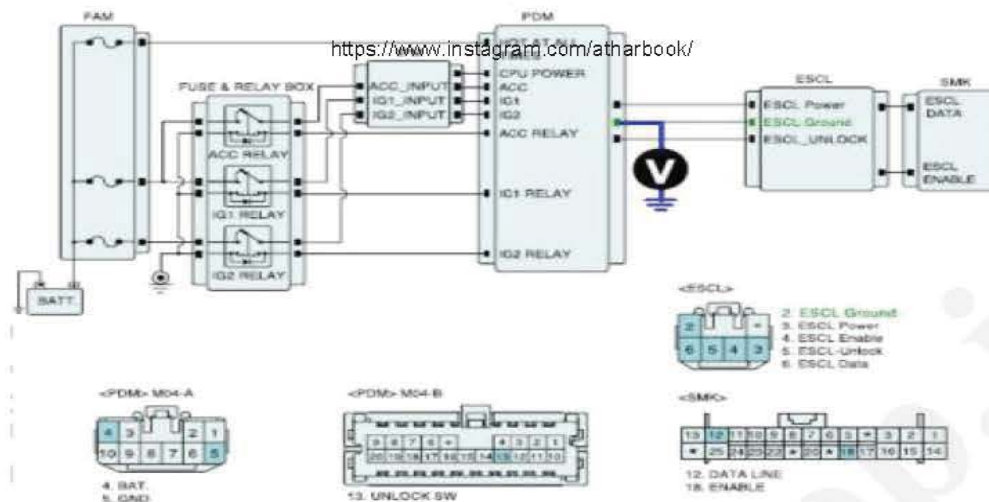
اگر ولتاژ اندازه گیری شده در حد استاندارد (حدود ۰ ولت) بود قفل فرمان را با یک واحد بدون عیب موقتاً تعویض کرده و سیستم را امتحان کنید. اگر مشکل برطرف نشد PDM موقتاً تعویض کنید و سیستم را امتحان کنید ولی اگر ولتاژ اندازه گیری شده با مقدار استاندارد برابر نبود. در صورت نیاز کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید.

### ۶-۱۳-۶- کد خطا B۱۹۹۰

این کد خطا زمانی رخ می دهد که مدار برق اصلی قفل فرمان در زمانی که PDM جریان برق را فراهم کرده است دچار مشکل باشد.

زمانی که این کد خطا را مشاهده کردید در ابتدا تمامی کانکتورها و اتصالات مربوطه را بررسی کرده و آن ها را از نظر درست و محکم بودن اتصال بررسی کنید. در صورت نیاز تعمیر یا تعویض کنید. در غیر این صورت طبق روش گفته شده در زیر عمل کنید:

۱- سویچ را باز کنید و ولتاژ ترمینال جریان بدنه ی قفل فرمان را در PDM اندازه بگیرید.



اگر ولتاژ اندازه گیری شده در حد استاندارد (در حدود ۱۲ ولت) بود مرحله ی بعدی تست را انجام دهید. در غیر این صورت مدار برق اصلی بین PDM و قفل فرمان را بررسی کنید.

۲- سوییچ را باز کنید. کانکتور PDM و قفل فرمان را کشیده و مقاومت مدار بدنه ی قفل فرمان و بدنه را اندازه بگیرید.

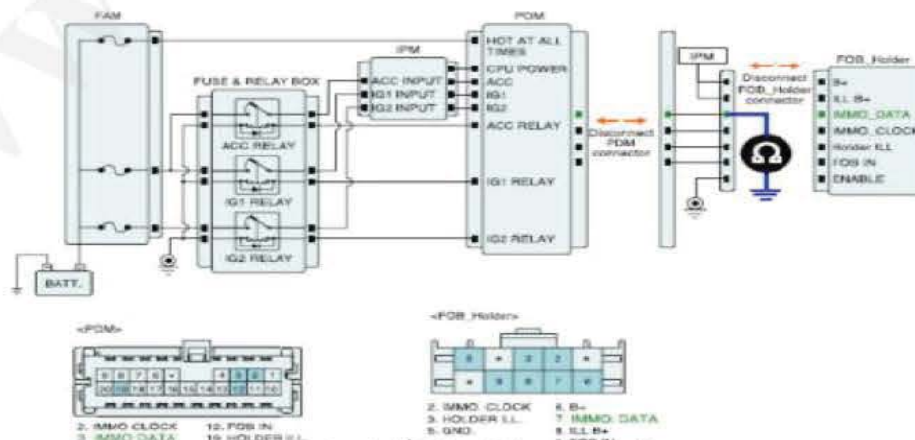
اگر مقاومت اندازه گیری شده در حد استاندارد (بی نهایت) بود قفل فرمان را با یک واحد بدون عیب موقتا تعویض کرده و سیستم را امتحان کنید اگر مشکل برطرف نشد PDM را موقتا تعویض کنید و سیستم را امتحان کنید ولی اگر ولتاژ اندازه گیری شده با مقدار استاندارد برابر نبود در صورت نیاز کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید.

## ۶-۱۲- کدخطای B1۹۹۱

اشکال در مدار ارتباطی نگهدارنده ی کلید هوشمند و PDM

زمانی که این خطا را مشاهده کردید در ابتدا تمامی کانکتورها و اتصالات مربوطه را بررسی کرده و آن ها را از نظر درست و محکم بودن اتصال بررسی کنید. در صورت نیاز تعمیر یا تعویض کنید. در غیر این صورت طبق روش شده در زیر عمل کنید:

سوییچ را باز کنید. کانکتور نگهدارنده کلید هوشمند و PDM را کشیده و مقاومت ترمینال نشان داده شده در شکل زیر را اندازه گیری نمایید.



اگر مقاومت اندازه گیری شده در حد استاندارد (بی نهایت) بود نگهدارنده ی کلید هوشمند را بایک واحد بدون عیب موقتا تعویض کرده و سیستم را امتحان کنید. اگر مشکل برطرف نشد PDM را موقتا تعویض کنید و سیستم را امتحان کنید. ولی اگر ولتاژ اندازه گیری شده با مقدار استاندارد برابر نبود. در صورت نیاز کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید.

## مراحل تعریف کلید هوشمند در سیستم های دارای فاب هولدر:

۱. کابل دستگاه عیب یاب را به خودرو متصل کرده و دستگاه را روشن کنید.
۲. وارد صفحه ی VEHICLE SELECTION شده و از ستون اول نوع خودرو را انتخاب کنید.
۳. سال تولید خودرو را از ستون YEAR انتخاب کنید.
۴. نوع موتور خودرو را از ستون ENGINE انتخاب کنید.
۵. از ستون سیستم گزینه ی PIC را انتخاب کرده و در ستون پایین آن گزینه ی SMART KEY CODE SAVING (گزینه ی سوم) را انتخاب کنید و دکمه ی OK را انتخاب کنید.
۶. در صفحه ی اصلی دکمه ی VEHICLE S/W MANAGEMENT را انتخاب کنید.
۷. گزینه ی SMART KEY CODE SAVING را انتخاب کنید.
۸. پنجره ی باز شده بدین صورت خواهد بود.

[CONDITION]

Ignition off. ۱

.Insert key to teach and press[ok]button

کلید هوشمند را در داخل نگهدارنده قرار داده و گزینه ی ok را انتخاب کنید.

۹. پنجره ی باز شده بدین صورت خواهد بود:

Status:learnt

.Input pin code and press [ok]button

در این پنجره پین کد شش رقمی را وارد کرده گزینه ی [ok] را انتخاب کنید.  
۱۰. پنجره ی زیر ظاهر خواهد شد.

[Are you sure?][ok/cancel

گزینه ی ok را فشار دهید.

۱۱. پنجره ی باز شده بدین صورت خواهد بود.

[key teaching.continue?][ok/cancel ۱

گزینه ی ok را فشار دهید.

۱۲. پنجره ی باز شده به صورت زیر خواهد بود.

!key teaching completed ۱

[key teaching continue?][ok/cancel ۲

در صورت نیاز به تعریف کلید هوشمند دوم گزینه ی ok را فشار دهید. در غیر این صورت گزینه ی cancel را انتخاب کنید.

۱۳. پنجره ی زیر ظاهر خواهد شد:



key to teach ۲ Insert

<https://www.instagram.com/atharbook/>

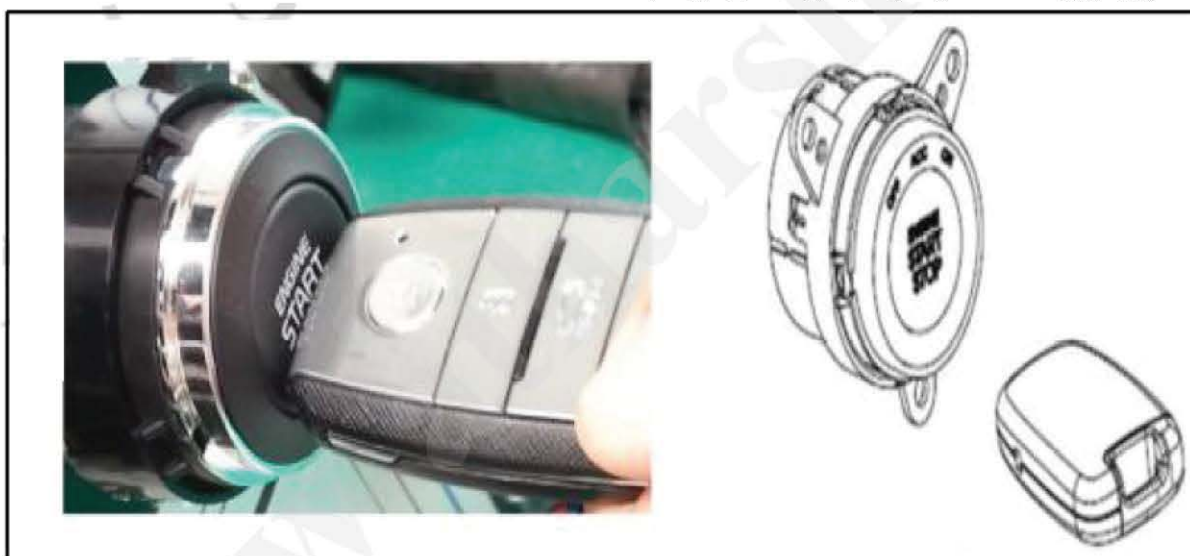
.And press[ok] button

کلید هوشمند اول را از نگهدارنده بیرون آورده و کلید دوم را داخل نگهدارنده قرار دهید و گزینه ی ok را انتخاب کنید.  
۱۴. پس از این مرحله کلید دوم هم معرفی خواهد شد و پیغام ۲ key teaching complete! مبنی بر اتمام معرفی کلید دوم ظاهر خواهد شد. گزینه ی ok را بفشارید و هر دو کلید را امتحان کنید.

### تعریف سوئیچ سیستم های ورژن smart key code saving ۲,۷ و ۲,۵

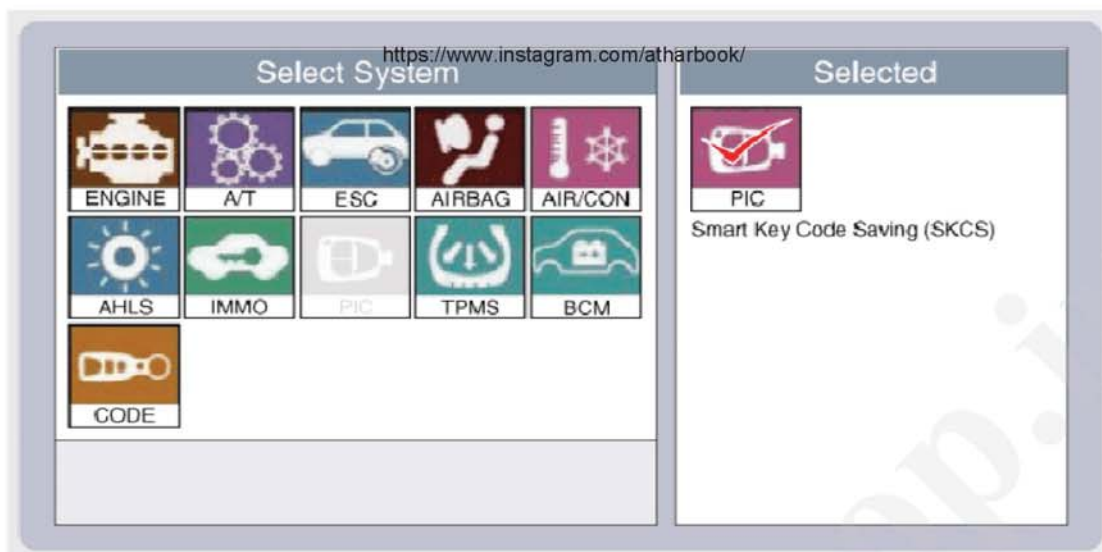
نکات لازم هنگام تعریف کردن سوئیچ سیستم های اسمارت کی ورژن ۲,۷ و ۲,۵:

- فاصله بین فاب کی و دکمه استارت کمتر از ۱۰ cm باشد و قسمت جلو فاب کی را به دکمه استارت فشار دهید (سمتی که کلید مکانیکی قرار ندارد)
- زاویه بین دکمه استارت و فاب کی ۹۰+ \_ درجه باشد.

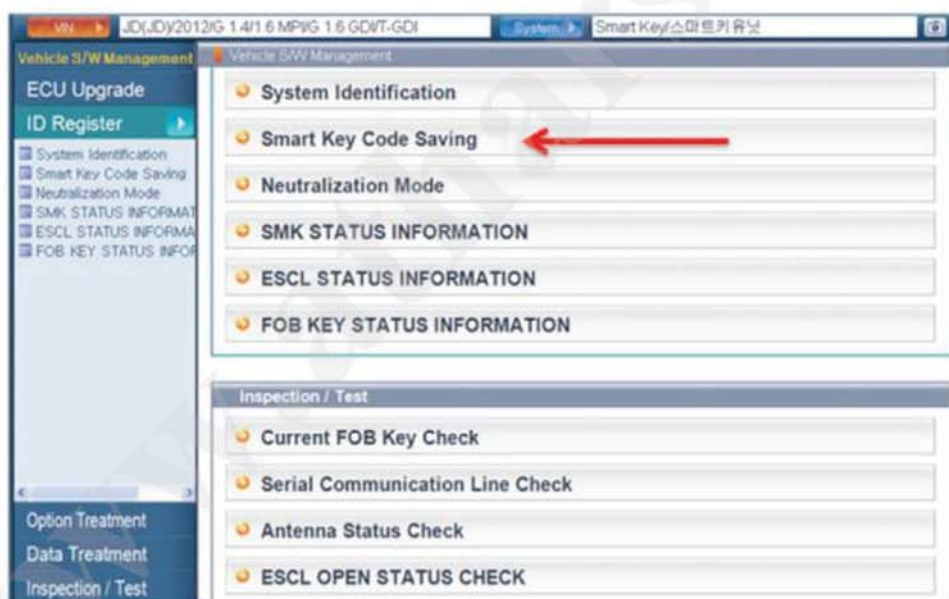


نحوه ی تعریف کردن:

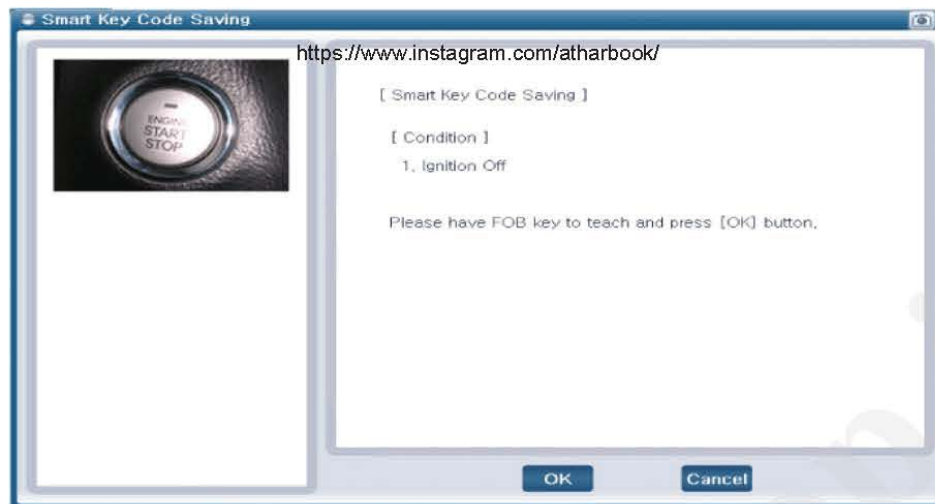
۱. دستگاه GDS را به خودرو وصل نمائید و دکمه روشن کردن روی VCI را بزنید.
۲. مدل خودرو را انتخاب کرده و سپس سیستم SMART KEY را انتخاب کنید.



۳. در دستگاه G-Scan از طریق فشردن قسمت Vehicle S/W Management و در دستگاه GDS با زدن قسمت ID Resister وارد قسمت نشان داده شده در شکل زیر شوید.



۴. با زدن smart key code saving در شکل بالا وارد شکل زیر می شوید. در شکل زیر پیغام می دهد که فاب کی را همراه خود داشته باشید و سپس دکمه ok را فشار دهید.



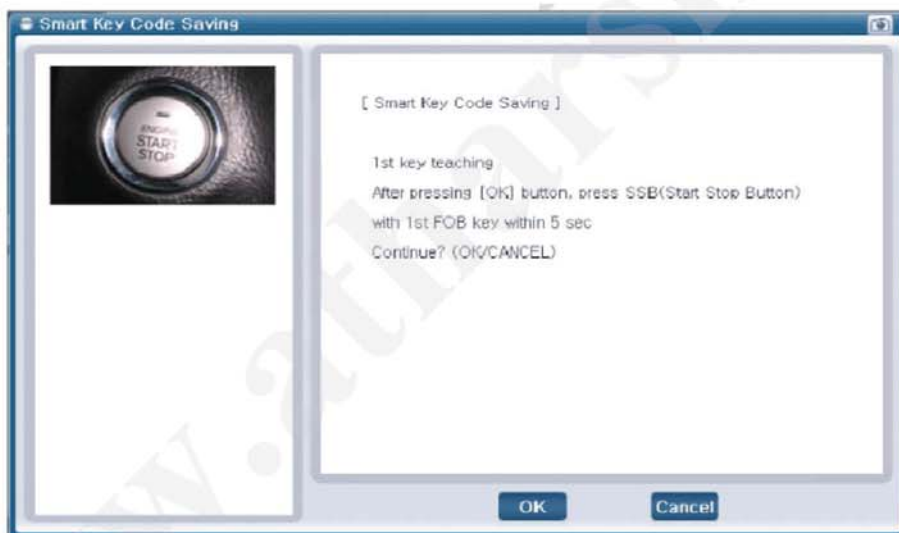
۵. کد سوییچی را که از سایت و یا از شرکت گرفته اید را وارد نموده و سپس دکمه ok را فشار دهید.



۶. در شکل زیر سیستم از شما سوال می نماید که آیا مطمئن هستید که می خواهید کد سوییچ تعریف کنید. در صورت تعریف کردن کد سوییچ دکمه ok و در عدم تعریف کد سوییچ دکمه cancel را فشار دهید.



۷. در شکل زیر سیستم پیغام می دهد که بعد از زدن دکمه OK دکمه استارت را به وسیله فاب کی به مدت ۵ ثانیه فشار دهید تا کلید شماره ۱ تعریف گردد.

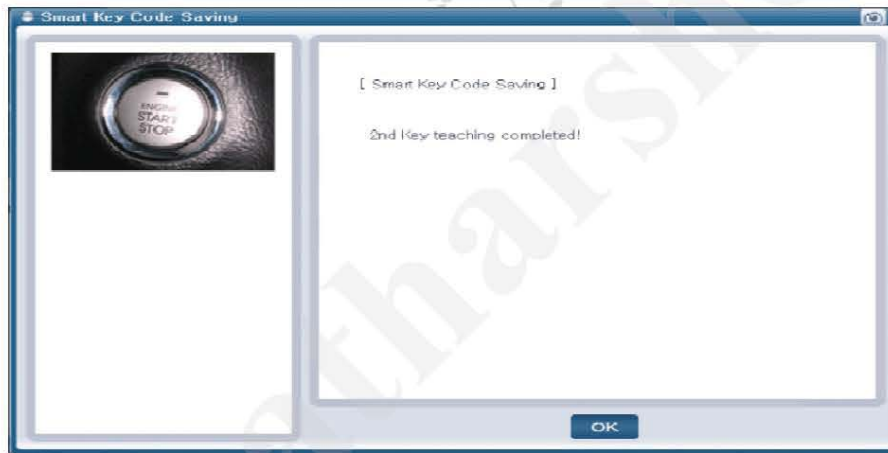


۸. در شکل زیر سیستم پیغام می دهد که کلید ویا فاب کی شماره ۱ تعریف شده است و اگر مایل هستید که کلید دوم را تعریف نمائید. بعد از زدن دکمه OK دکمه استارت را به وسیله فاب کی دوم به مدت ۵ ثانیه فشار دهید تا فاب کی یا کلید دوم نیز تعریف شود. در صورت عدم نیاز به تعریف کلید دوم دکمه Cancel را فشار دهید.





۹. در شکل زیر نیز پیغام می دهد که کلید دوم نیز تعریف شده است و دکمه OK را فشار دهید.

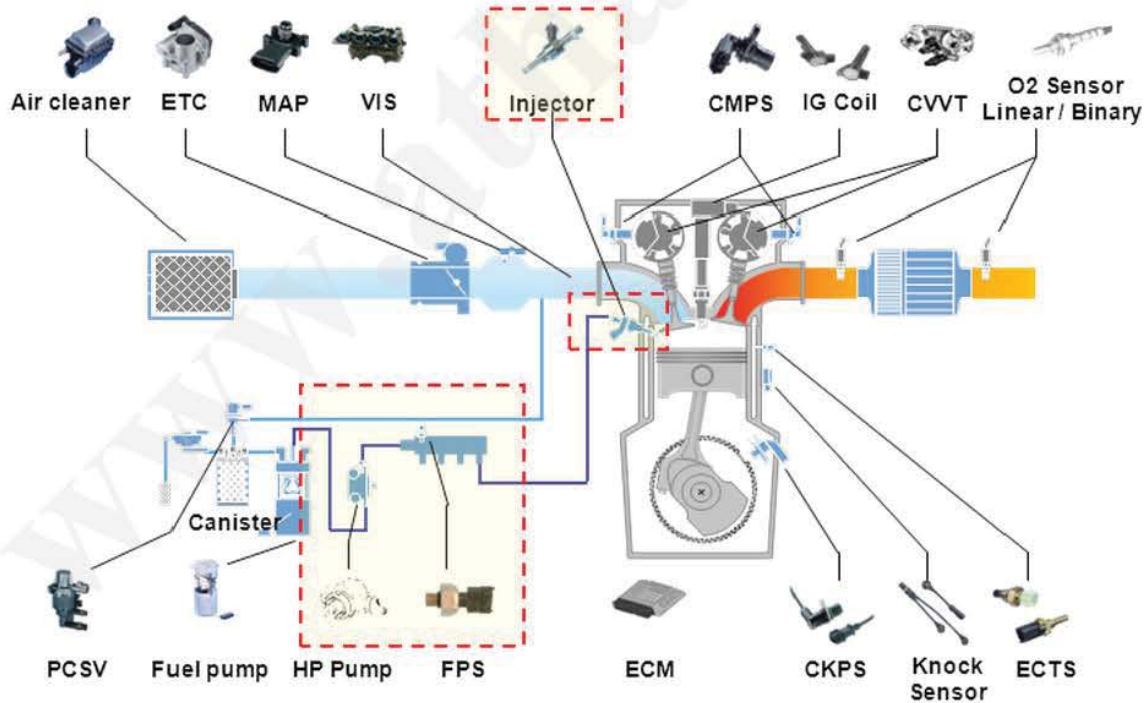


۱۰. گزینه ی زیر نیز پایان تعریف شدن کلیدها را اعلام می کند و نشان می دهد که تعداد چند عدد کلید برای این خودرو تعریف شده است.



# فصل بیست و دوم

## سیستم سوخت رسانی MPI GDI



<https://www.instagram.com/atharbook/>

[www.atharshop.ir](http://www.atharshop.ir)

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ • انتشارات اطهر

اگر هر یک از موارد زیر اتفاق افتاد ابتدا عیب یابی معمولی خود شامل چک کردن موتور (خرابی سیستم جرقه، تنظیمات نادرست موتور و...) را بررسی نماید و سپس سیستم کنترل موتور بنزینی را توسط دستگاه عیب یاب بازرسی نماید.

۱- موتور به سختی روشن می شود و یا اصلا روشن نمی شود.

۲- دور آرام به صورت نوسانی است (ثابت و پایدار نیست).

۳- عملکرد موتور در رانندگی ضعیف است.

### چراغ افطار (MIL) در سیستم مدیریت موتور

یک چراغ اخطار خرابی (MIL) جهت آگاه کردن راننده در زمان وقوع عیب تعبیه شده است که در زمان باز بودن سویچ خودرو (موقعیت ON) و روشن نبودن خودرو به صورت دائم روشن است و اگر در سیستم ایرادی وجود نداشته باشد این چراغ (MIL) پس از ۳ ثانیه از زمان روشن شدن خودرو خاموش می شود. حال اگر سیستم مدیریت موتور از نوع EOBD باشد

اگر هر یک خرابی های زیر به وجود آید چراغ اخطار MIL روشن می شود. و همچنین اگر سیستم مدیریت موتور NON-EOBD باشد اگر هر یک از خرابیهای زیر به وجود آید چراغ اخطار MIL روشن می شود.

### سیستم سوخت

اکسیژن سنسورهای بالا

سنسور جریان هوای ورودی (MAFS)

سنسور دمای هوا ورودی (IATS)

سنسور موقعیت دریچه گاز (TPS)

سنسور دمای آب موتور (ECTS)

سنسور موقعیت دریچه گاز (TPS)

انژکتورها

کنترل یونیت موتور ECM PCM

احتراق نارس (MIS FIRE)



سنسور موقعیت میل لنگ (CKPD) <https://www.instagram.com/atharbook/>

سنسور موقعیت میل بادمک (CMPS)

سنسور سرعت خودرو (VSS)

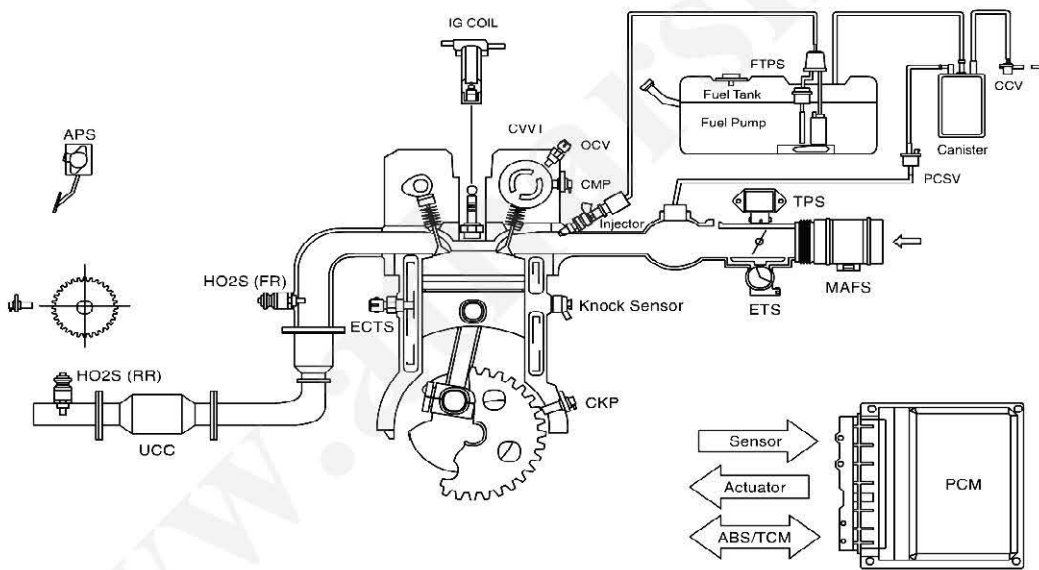
عملکرد کنترل دور آرام (ISCA)

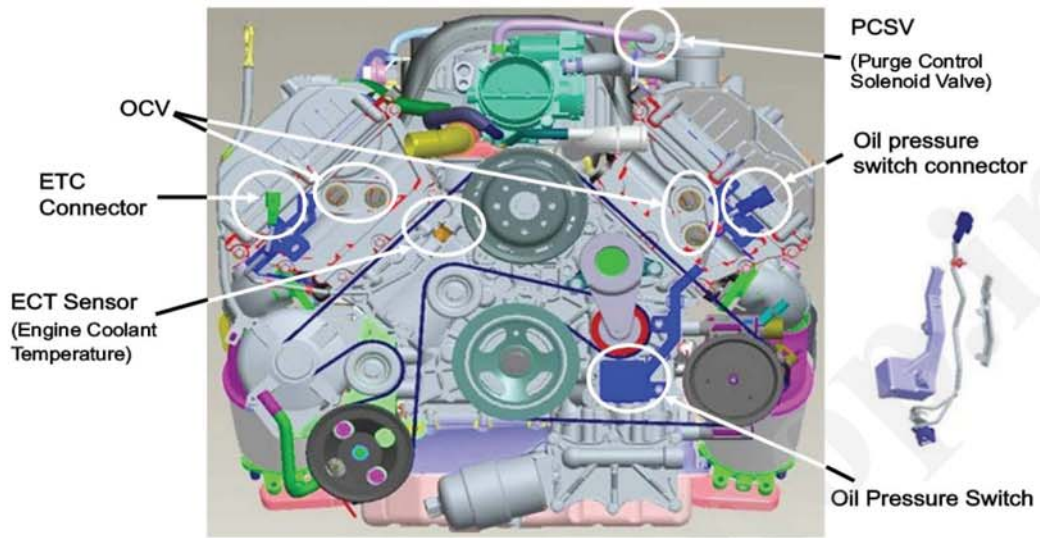
برق تغذیه سیستم

خرابی در سیستم گیربکس

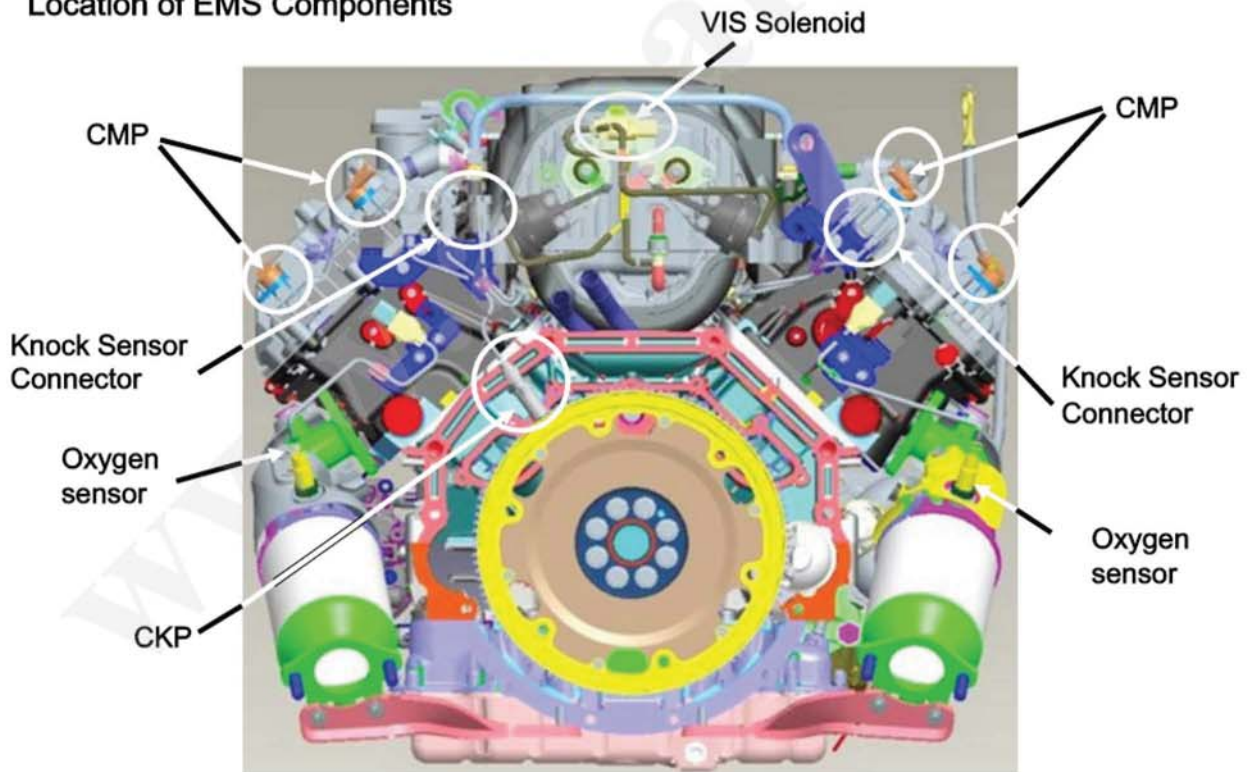
سنسور موقعیت پدال گاز

### شماتیک کلی از اجزای سیستم سوخت رسا:





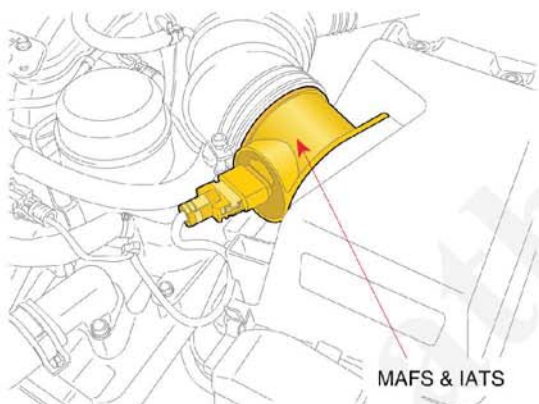
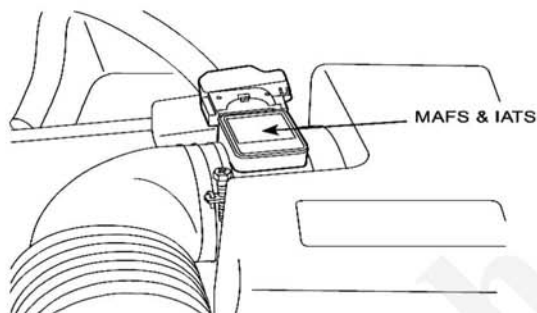
### Location of EMS Components



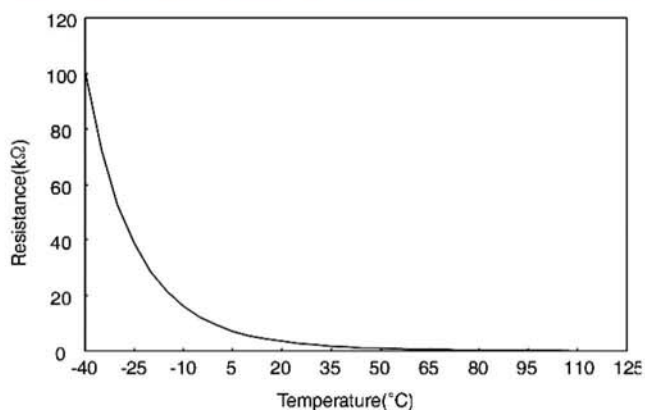
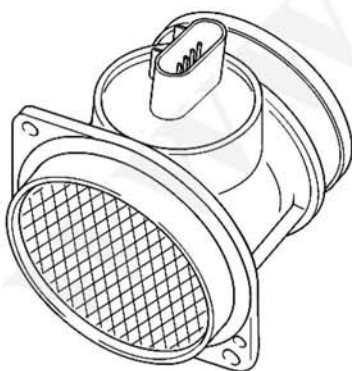


این سنسور که به سنسور MAF معروف می‌باشد بین هواکش و دریچه گاز قرار گرفته است.

- [1] Mass Air Flow Sensor (MAFS)
- [2] Intake Air Temperature Sensor (IATS)



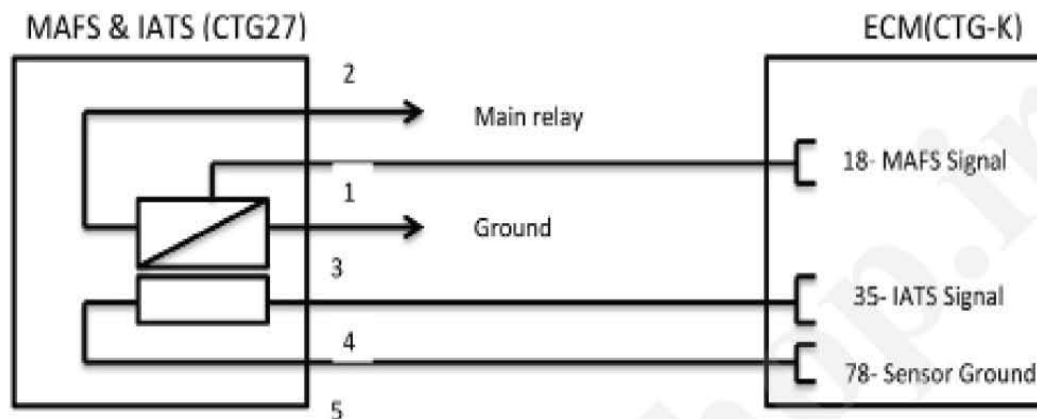
MAF Sensor



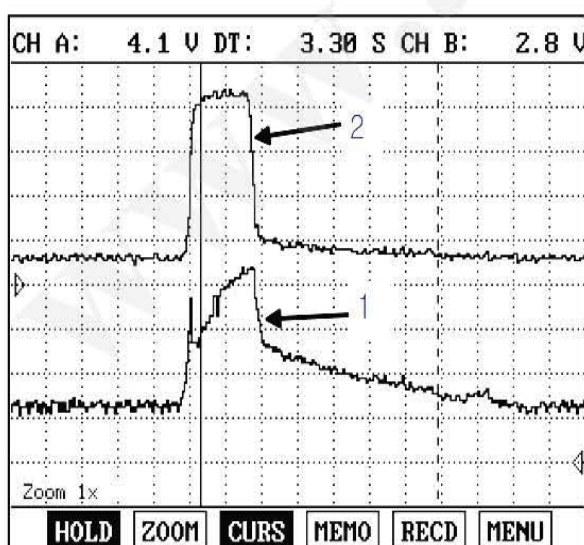
این سنسور از نوع فیلم داغ بوده و میزان هوای ورودی به داخل مانیفولد را اندازه گیری می‌کند. اساس عملکرد این سنسور بر مبنای انرژی از دست رفته در اثر برخورد هوای ورودی با فیلم داغ می‌باشد. این سنسور اطلاعات مبنی بر میزان هوای ورودی را به ECM ارسال کرده و از این اطلاعات برای تعیین میزان سوخت و زمان جرقه استفاده می‌شود. معمولاً در



خودروهایی که دارای این سنسور هستند. سنسور دمای هوای ورودی نیز به صورت یکپارچه در این سنسور تعبیه شده است. لذا این سنسور معمولاً به صورت ۵ پین و به جزئیات زیر می‌باشد.



همانطور که گفته شد قاعده کلی نحوه عملکرد سنسور MAF بر اساس پدیده انتقال حرارت و هوا می‌باشد زمانی که یک فیلم حرارتی در مسیر جریان هوای ورودی به موتور تولید می‌شود باعث گرم شدن مسیر حرکت می‌شود و این توده هوای گرم با جریان هوای مکیده شده به موتور سرد می‌شود. کنترل یونیت موتور (ECM) میزان جریان (آمپر) مصرفی این سنسور را جهت ثابت نگه داشتن دمای مسیر در رنج دمای خاص تعریف شده کنترل می‌کند، (در حدود  $170^{\circ}\text{C}$ ) برای مثال وقتی که جریان هوا افزایش می‌یابد این سنسور آمپر بالاتری مصرف می‌کند تا دمای مرجع ثابت بماند و کنترل یونیت موتور از میزان تغییرات جریان (آمپر مصرفی) می‌تواند دبی هوای ورودی را محاسبه کند. مقدار دبی جریان هوای اندازه گیری شده توسط سنسور MAF برای کنترل یونیت موتور (ECM) ارسال می‌گردد لذا توسط دستگاه عیب یاب مقادیر خروجی این سنسور به دبی هوای ورودی و ولتاژ خروجی قابل نمایش است.



1.2 CURRENT DATA		23766
* A/C STATUS	OFF	
* MASS AIR FLOW(V)	0.10 V	
* MASS AIR FLOW	4.8 Kg/h	
* ENGINE SPEED	0.00 rpm	
IDLE CONTROL STATE	OFF	
DRIVE STATE	OFF	
INT. MANI. PRESSURE	1004. hPa	
ENGINE LOAD	0.00 %	

FIX SCRN FULL PART GRPH HELP

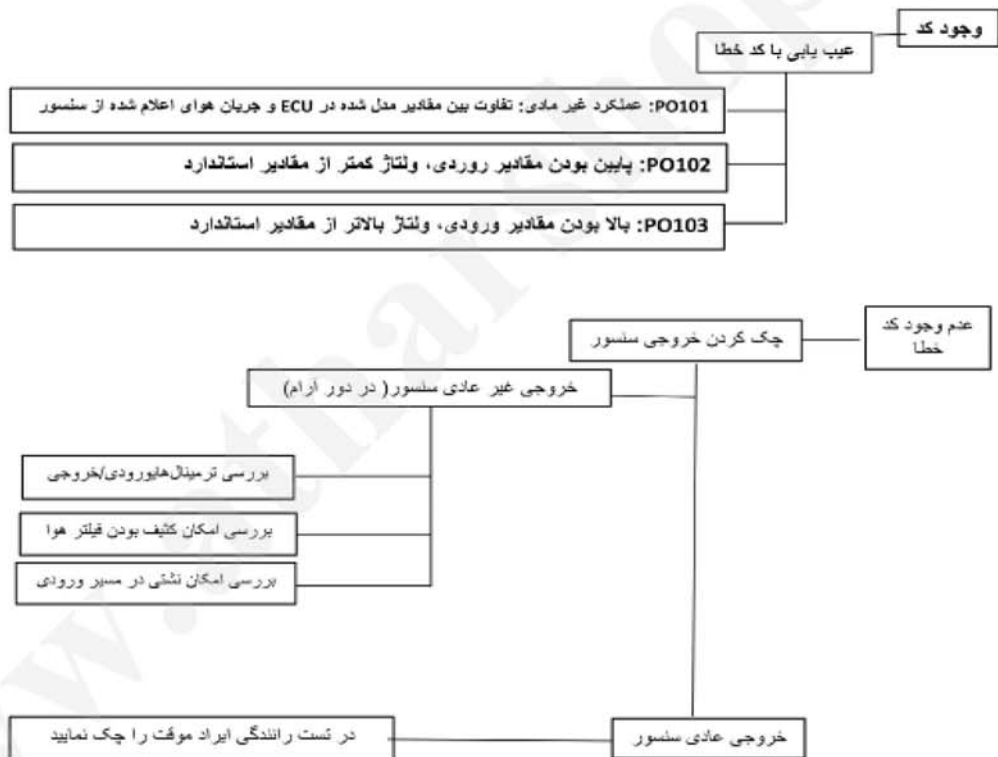
مشکلات ناشی از خرابی سنسور: - (کاهش شتاب، فومر) <https://www.instagram.com/atharbook/>  
 Hesitation- (در دور آرام و در حین رانندگی)

- نسبت سوخت به هوا ناپایدار (حالت رقیق و غلیظ)

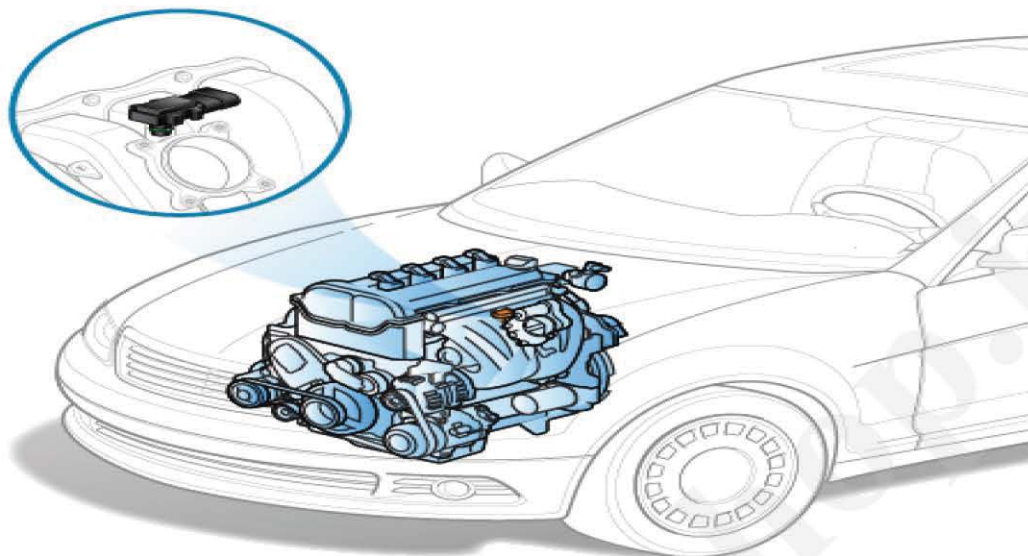
زمانیکه سنسور MAF خراب شود، مقادیر این سنسور توسط دور موتور و سنسور موقعیت دریچه گاز محاسبه می‌شود. این قبیل نقش جایگزین سنسور را به اصطلاح "fail safe" یا "Limp home" می‌گویند.

## نمونه عیب یابی

برای بررسی خرابی سنسور MAF، ابتدا مقادیر خروجی سنسور را بخوانید و اگر مقادیر خوانده شده با مقادیر درج شده در



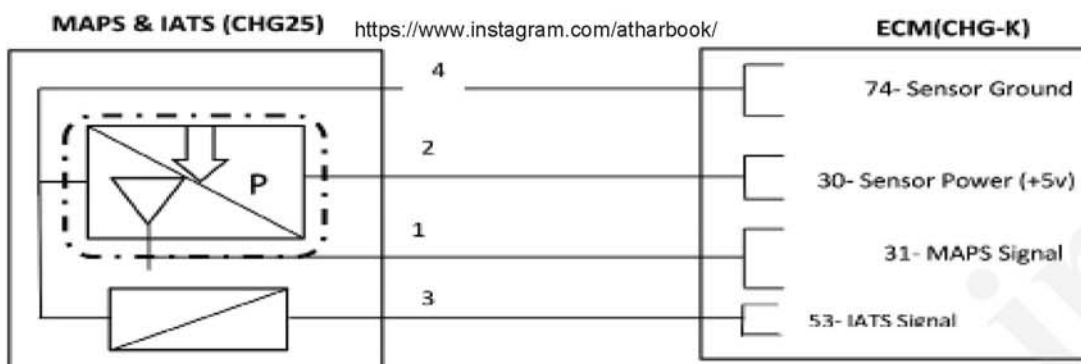
## سنسور فشار مانیفولد (MAP) <https://www.instagram.com/atharbook/>



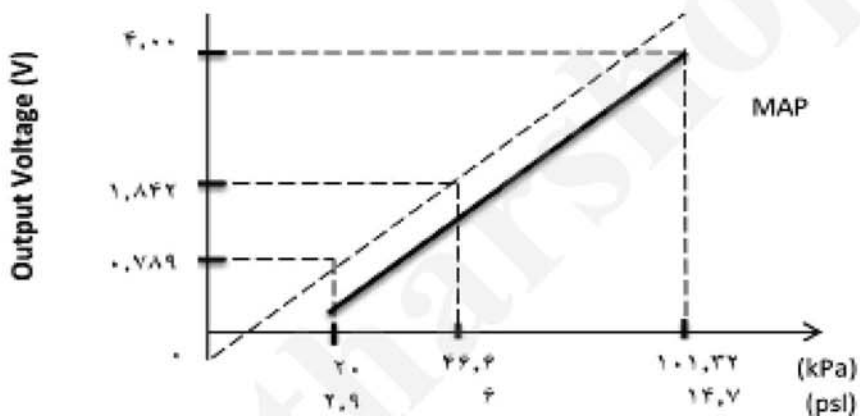
سنسور فشار مانیفولد یک سنسور از نوع پیزوالکتریک دیافراگمی است و روی مانیفولد هوای ورودی نصب می‌شود. این سنسور فشار هوا را حس می‌کند و سیگنال آنالوگ متناسب با فشار را به ECM می‌فرستد. ECM بر اساس این سیگنال مقدار هوای ورودی به موتور را برآورد می‌کند. این سنسور از یک عنصر پیزوالکتریک و IC که سیگنال خروجی عنصر پیزوالکتریک را تقویت می‌کند تشکیل شده است. پیزوالکتریک به صورت دیافراگم است که حساس به فشار است. با تغییر فشار دیافراگم متناسب با آن تغییر حالت می‌دهد و این تغییر تبدیل به ولتاژ می‌شود و برای ECM ارسال می‌گردد که وضعیت تغییرات فشار و تغییرات ولتاژ ارسالی این سنسور برای کنترل یونیت را در جدول زیر مشاهده می‌نمایید.

(Pressure)KPA	(Output Voltage)V
۲۰۰	۰.۷۹
۴۶.۶۶	۱.۸۴
۱۰۱.۳۲	۴.۰

در صورتی که خودرو فاقد سنسور MAF باشد به طور معمول، سنسور دمای هوای ورودی در سنسور MAP قرار می‌گیرد. لذا در صورتی که این سنسور و سنسور دمای هوا ورودی یکپارچه باشند این سنسور دارای ۴ پین در کانکتور خود بوده و در غیر این صورت دارای ۳ پین می‌باشد.



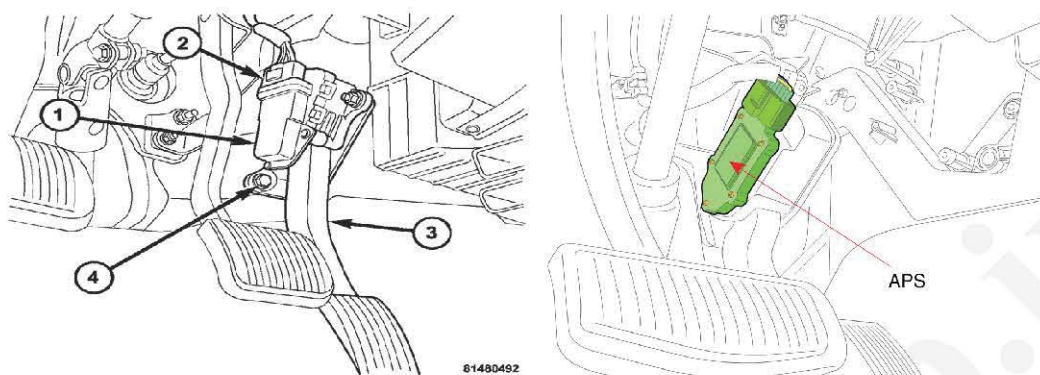
همانطور که گفته شد سگنال این سنسور آنالوگ و متناسب با فشار مانیفولد هوا می باشد که طبق نمودار زیر قابل بررسی است.



سنسور دمای هوای ورودی نیز از نوع NTC می باشد که با افزایش دمای هوای ورودی، مقاومت سنسور کاهش می یابد. جدول مقاومت سنسور بر اساس دمای هوای ورودی نیز مطابق زیر می باشد.

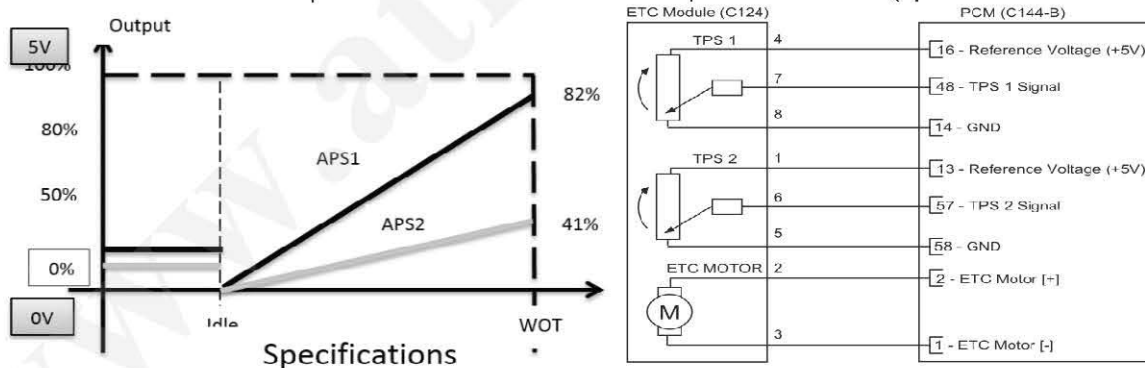
Temperature		Resistance (kΩ)
°C	°F	
40	-40	48.35~ 40.93
-20	-4	16.03~ 13.89
0	32	6.09 ~ 5.38
10	50	3.90~ 3.48
20	68	2.57~ 2.31
40	104	1.21~ 1.08
60	140	0.66~ 0.54
80	176	0.34~ 0.29

## سنسور پدال گاز (APS)

<https://www.instagram.com/atharbook/>

در خودروهایی که مجهز به دریچه گاز برقی هستند برای این که میزان فشردن پدال گاز مشخص گردد از سنسور پدال گاز استفاده شده است. این سنسور که بسیار مشابه سنسور موقعیت دریچه گاز می باشد از نوع پتانسیومتری می باشد. برای ایمنی بیشتر در عملکرد سنسور، از دو سنسور جداگانه در یک مجموعه استفاده کرده اند که هر یک پشتیبان سنسور دیگر می باشد. معمولاً سیگنال یکی از سنسورها نصف سنسور دیگر می باشد.

Failure	Control	Symptom
APS 1 fault	ECM looks at APS 2	Normal
APS 2 fault	ECM looks at APS 1	
APS 1.2 fault	Limp-home mode	Engine idle state (under 1200 rpm)



## دریچه گاز برقی

دریچه گاز برقی شامل موتور کنترل زاویه دریچه گاز، سنسور موقعیت دریچه و پوسته و دریچه گاز می باشد. زمانی که راننده پدال گاز را فشار می دهد، اطلاعات میزان فشردگی پدال توسط سنسورهای پدال گاز به ECM ارسال می گردد. حال ECM با توجه به اطلاعات موجود، دستور عملکردی برای موتور دریچه گاز ارسال می کند و دریچه به میزان لازم باز خواهد شد. در این زمان برای اطمینان از صحت عملکرد موتور دریچه گاز و میزان باز بودن دریچه، سنسور موقعیت دریچه گاز دخالت کرده و موقعیت دریچه را به ECM گزارش می دهد. این سنسور نیز معمولاً همانند سنسور پدال گاز شامل دو سنسور می باشد که جهت عیب یابی و ایمنی بیشتر در عملکرد سنسور پدال گاز استفاده شده است.

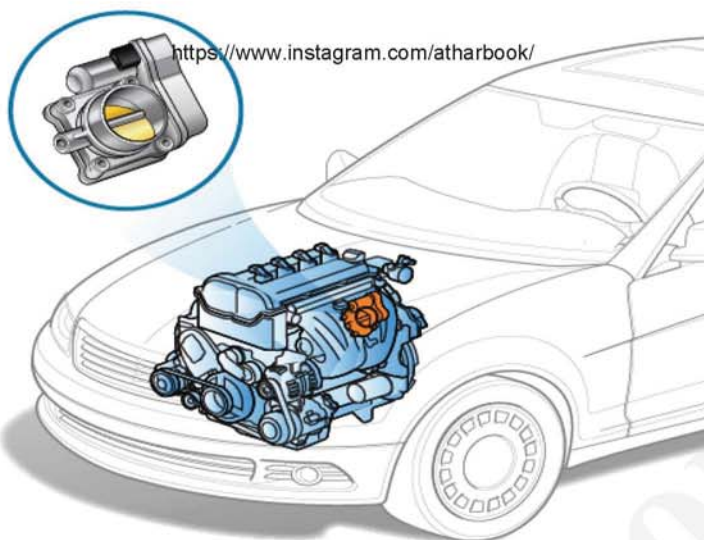
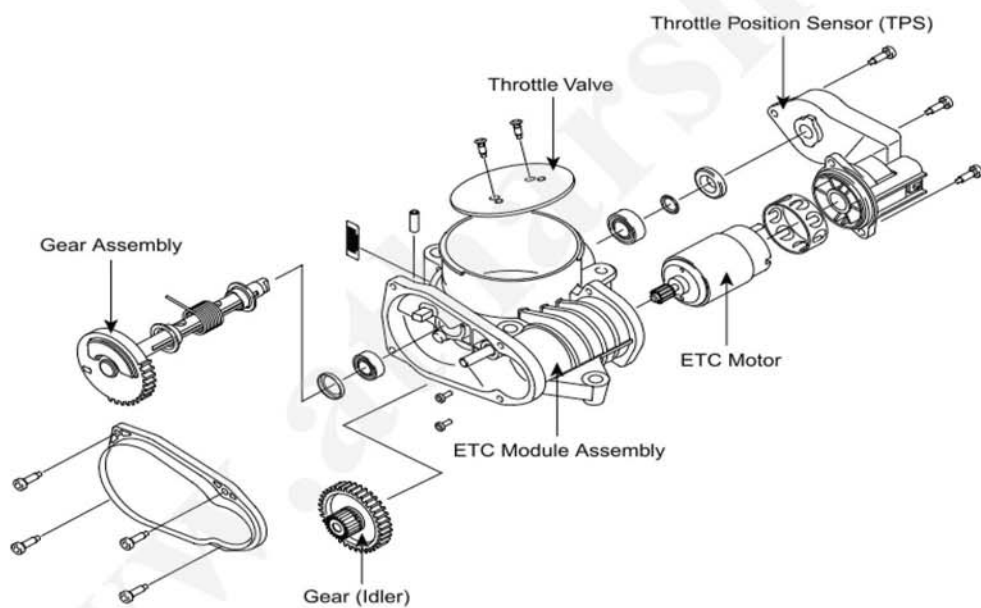
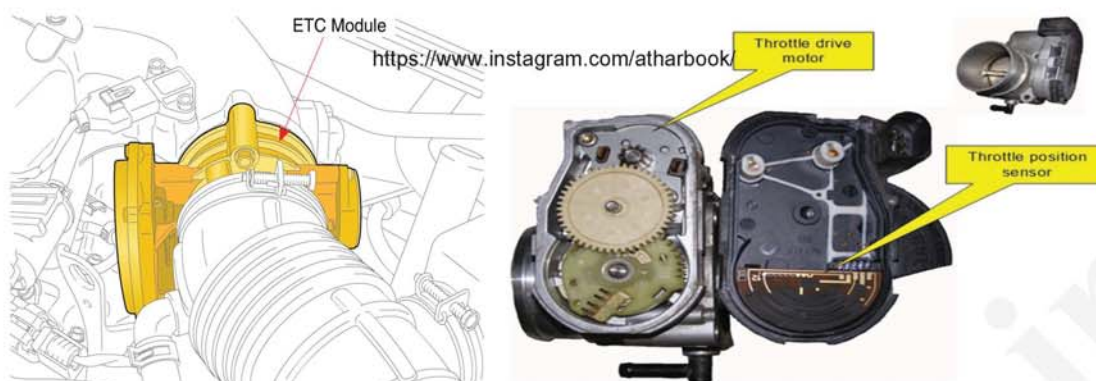


Image courtesy of ClearMechanic.com

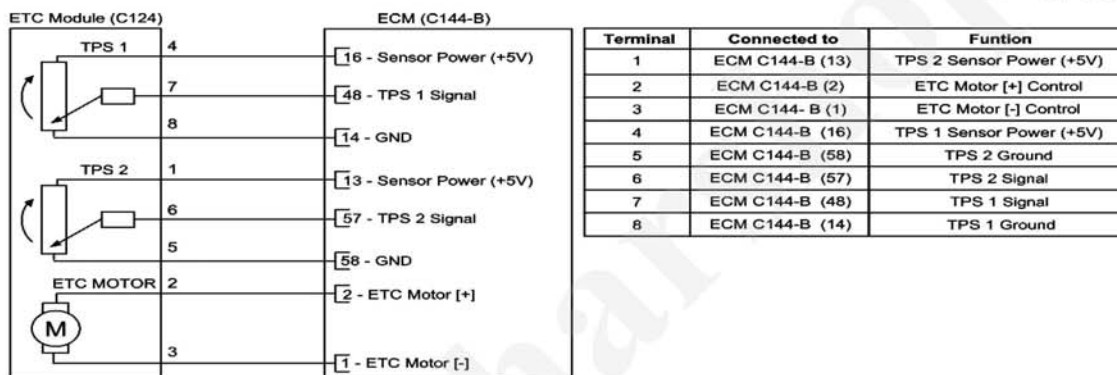


- |                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| ۱. پوسته دریچه گاز       | ۵. دنده            |
| ۲. موتور دریچه گاز       | ۶. دنده دور آرام   |
| ۳. سنسور موقیت دریچه گاز | ۷. فنر برگشت دهنده |
| ۴. دریچه گاز             |                    |





همانطور که گفته شد سنسور موقعیت دریچه گاز شامل دو سنسور می‌باشد که نقشه سیم کشی و گراف عملکرد آنها مطابق زیر می‌باشد.



با توجه به وجود ۲ سنسور در مجموعه سنسور موقعیت دریچه گاز، در صورت خرابی سنسورها، عملکرد ECM به صورت زیر خواهد بود.

Failure	Control	Symptom
TPS 1 fault	ECM looks at TPS2	Normal
TPS 2 fault	ECM looks at TPS1	
TPS 1,2 fault	Limp-home mode (Throttle valve stuck at 7)	Engine RPM is limited at below 1,500rpm and vehicle speed at maximum 40 ~50 km/h (25 ~31 mph)

## عیب یابی

۱. سنجش موقت سنسورها بدین منظور سوئیچ را بسته، مقاومت بین پایه‌های مرتبط با هر سنسور را طبق نقشه فوق و نقشه برق هر خودرو بررسی نمایید. مقدار این مقاومت باید طبق جدول زیر باشد.

Item	(Sensor Resistance (kΩ
TPS 1	[(°C) 68 °F 20 ] 2.4 ~ 1.6
TPS 2	[(°C) 68 °F 20] 2.4~ 1.6

۲. همچنین مقاومت سیم پیچ موتور دریچه گاز نیز مطابق زیر قابل بررسی می‌باشد.

Item	Specification
(Coil Resistance) $\Omega$	$[(^{\circ}\text{C})68 \text{ } ^{\circ}\text{F} 20] 1.725 \sim 1.275$

۳. سیگنال خروجی سنسور نیز توسط عیب یابی یا مولتی متر قابل بررسی و مطابق جدول زیر می باشد.

Throttle Angle	Output Voltage	
	TPS 1	TPS 2
C.T	0.9 ~ 0.25	Min. 4.0
W.O.T	Min. 4.0	0.9 ~ 0.25

جهت اطلاع از جزئیات بیشتر در مورد ولتاژ خروجی هر یک از سنسورها با توجه به درصد باز بودن دریچه گاز می توانید به جدول زیر مراجعه نمایید.

[(Throttle Position Sensor) TPS]

(Throttle Angle) <sup>0</sup>	(Output Voltage) V	
	TPS 1	TPS 2
0	0.0	5.0
10	0.5	4.5
20	0.9	4.1
30	1.4	3.6
40	1.8	3.2
50	2.3	2.7
60	2.7	2.3
70	3.2	1.8
80	3.6	1.4
90	4.1	0.9
100	4.5	0.5
110	5.0	0.0

### وضعیت های Limp Home در دریچه از برقی

رمانی که سیستم دریچه گاز برقی دچار مشکل می شود برای فراهم شدن وضعیت رانندگی ایمن، وضعیت های مختلفی به عنوان Limp Home در خودرو ایجاد می گردد که طبق شرایط جداول زیر می باشد.

#### ۱- سیستم مدیریت موتور Siemens در موتورهای تنا

اقدام متقابل (Limp - Home Mode)	ایراد
دریچه گاز در زاویه $5^{\circ}$ ثابت می شود	خرابی موتور الکتریکی دریچه گاز
اگر ۱-TPS خراب شود از اطلاعات ۲-TPS استفاده می شود.	خرابی ۱، ۲-TPS
اگر ۲-TPS خراب شود از اطلاعات ۱-TPS استفاده می شود.	
اگر ۱، ۲-TPS هر دو خراب شود دریچه گاز در زاویه $5^{\circ}$ استفاده می شود	



اگر ۱-APS هر دو خراب شود از اطلاعات ۲-APS استفاده می شود. <a href="https://www.instagram.com/atharbook/">https://www.instagram.com/atharbook/</a>	خرابی ۱،۲-APS
اگر ۲-APS خراب شود از اطلاعات ۱-APS استفاده می شود.	
اگر ۱،۲-APS هر دو خراب شود دریچه گاز در زاویه ۵ <sup>0</sup> ثابت می شود.	

## ۲. سیستم مدیریت موتور دلفی در موتورهای لامبدا / میو

دسته	وضعیت	نشانه	علت
وضعیت ۱	کنترل یونیت، موتور را خاموش می کند	موتور خاموش	- زمانی که الگوریتم قابل اطمینانی توسط ETC اتفاق نمی افتد. - ایراد در برنامه اجرایی PCM نسبت به ETC - عملکرد غیر عادی در سیستم ورودی موتور با مجموعه دریچه گاز
وضعیت ۲	کنترل یونیت، دور موتور را بیع دور آرام کاهش می دهد و گشتاور موتور را تحت کنترل می گیرد	با کنترل زمان جرقه و تزریق سوخت دور موتور به دور آرام میرسد.	- اگر سیستم ETC نتواند قدرت موتور را با استفاده از دریچه گاز کنترل کند. - زمانی که کنترل وضعیت دریچه گاز غیر ممکن یا اطلاعات ارسالی آن کاملاً معیوب است.
وضعیت ۳	دور موتور به دور آرام کاهش می یابد	کنترل یونیت اطلاعاتی از وضعیت پدال گاز ندارد و بنابراین به کنترل موتور در وضعیت دور آرام ادامه می دهد.	- مواقعی که اطلاعات قابل اطمینانی از انتظارات مشتری به علت خرابی پدال گاز وجود ندارد. - خرابی هر دو سنسور ۱،۲-APS - خرابی نرم افزار داخلی کنترل یونیت
وضعیت ۴	محدود کردن کارایی و قدرت موتور	قدرت موتور با پدال گاز رابطه مستقیم دارد و کنترل می شود و قدرت موتور در دور آرام مورد نیاز است. (رانندگی در ترافیک عادی شهری یا زمانی که امکان بالا رفتن از سربالایی وجود نداشته باشد)	زمانی که سیستم ECT نمی تواند با کنترل دریچه گاز، قدرت موتور را به طور کامل کنترل کند.
وضعیت ۵	محدود کردن قدرت موتور	قدرت موتور با توجه به پدال گاز تغییر می کند اما راننده متوجه کاهش قدرت موتور می شود ( معمولاً خودرو سنگین حرکت می کند) در این مواقع لامپ اخطار موتور روشن می شود. در ترافیک های شهری اتفاق می افتد.	- زمانی که میزان اعتماد کنترل یونیت به اقدام راننده کاهش می یابد - زمانی که ماکزیمم گشتاور موتور کاهش می یابد. - خرابی APS ، ولتاژ جرقه ضعیف، خرابی سیستم مدیریت موتور
وضعیت ۶	نرمال	قدرت موتور و کارایی آن با توجه به وضعیت پدال گاز کنترل می شود.	

کارکرد کلی:

عملکرد ISA شامل دو سیم پیچ است (کویل) و با توجه به میزان هوای مورد نیاز که از طریق مسیر جانبی تامین می‌شود ECM میزان ولتاژ مورد نیاز این دو کویل را تامین می‌کند که نتیجه آن دور موتور مورد انتظار است که اگر آن فراهم نشود دو کویل به کار رفته در ساختار ISA در جهت باز شدن یا بسته شدن مسیر کانال فرعی تحریک می‌شود.

## عیب یابی قطعه

(۱) فلوجارت عیب یابی:

بیشترین علت تکرار خرابی ISA وجود ذرات خارجی در بین قطعات متحرک به علت کثیف شدن قطعه می‌باشد. اگر این قطعه کثیف شود میزان دبی هوای ورودی به موتور تغییر می‌کند و به همین دلیل دور آرام موتور نیز تغییر می‌کند و ECM سعی می‌کند کنترل مطلوب را از طریق پروسه معرفی خودکار (Learning) انجام دهد اما اگر الودگی زیاد باشد کنترل دبی جریان هوای ورودی به موتور به سختی صورت می‌گیرد که نتیجه آن لرزش موتور می‌باشد.



(۲) بررسی از نظر چسپندگی

عملکرد ISA به سادگی با ذرات خارجی معلق در هوا کثیف می‌شود و اگر میزان کثیفی ISA زیاد باعث خاموش شدن موتور نمی‌گردد.



## نشانه‌ها و کدهای خطا ( در صورت پهنندگی)

<https://www.instagram.com/fatharbook/>

کد خطا مرتبط	نشانه‌ها
P0506: گیرباز بودن سولنویید مربوط به بار کردن درجه	- در رمان استارت، موتور خاموش می‌شود و با دور موتور افزایش می‌یابد.
P0507: گیرباز بودن سولنویید مربوط به مسدود کننده درجه	- پایدار نبودن دور موتور در رمان تعبیر میزان بار اعمالی به موتور. - خاموش شدن موتور خودرو در رمان متوقف کردن خودرو.

## بازرسی و پیش بینی‌ها

۱) بررسی درصد کارکرد ISA در دور آرام موتور

۲) بررسی نمایید که در دور آرام با تغییر میزان بار اعمالی به موتور، دور آرام تنظیم می‌شود یا خیر؟

1.2 CURRENT DATA 97%	
MAF SENSOR	12.5 kg/h
ENGINE SPEED	32.8 %
ISC ACTUATOR DUTY	718 RPM
A/C STATUS	ON

/۳۲,۸

- روشن کردن سیستم

/۲۸,۹

- روشن کردن لامپ‌های جلو

/۲۸,۹

- روشن کردن بخاری

/۳۱,۳

- تغییر وضعیت دنده به "D"

۳) مکرراً پدال گاز را فشار داده و رها کنید و چک نمایید که دور موتور به آرامی به وضعیت اولیه خود بر می‌گردد یا خیر

۴) عملکرد ISA را از نظر انباشتگی کربن یا جسم خارجی بر روی ساختار آن بررسی نمایید.

- اگر مانعی از جماله کربن گرفتگی در عملکرد عملگر ISA وجود دارد آن را بر طرف نمایید و سپس دوباره عملکرد را چک نمایید.

- اگر بعد از کربن زدایی و یا بر طرف کردن عامل اختلال، تغییری در عملکرد ISA به وجود نماند، این قطعه خراب شده است و نیاز به تعویض دارد.

## ۳) بررسی خرابی کوپل ISA:

عملکرد ISA توسط دو کوپل کار می‌کند اگر کوپلها ضعیف شوند این قطعه معیوب می‌گردد.

## نشانه‌ها و کدهای خطا ( در صورت پهنندگی)

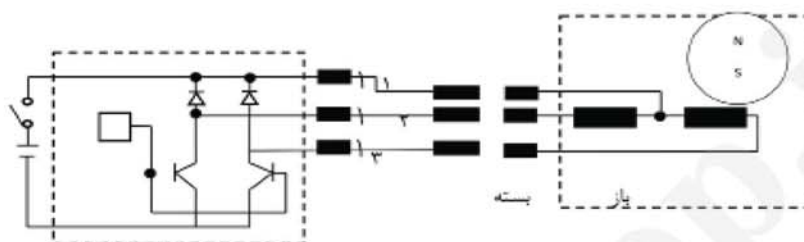
کدهای خطای مرتبط	نشانه‌ها
- قطعی و یا اتصال کوتاه شدن سولنویید مربوط به باز کرن درجه: P1513,P1510,P1506,P1505	- دور آرام پایین، موتور ضعیف و لرزش ریز دارد.
- قطعی و یا اتصال کوتاه کردن سولنویید مربوط به مسدود کننده درجه: P1553,P1507,P1508,P1552;	- کارکردن در وضعیت limp-home (دور موتور در حدود ۱۲۰۰ RPM ثابت است)

## بازرسی و پیش بینی‌ها:

<https://www.instagram.com/atharbook/>

(۱) بررسی مقاومت کویل: مقاومت بین ترمینالهای ۱-۲ (باز) و ۲-۳ (بسته) را اندازه گیری نمایید.  
- اگر مقاومت از آنها بالا است با یک قطعه نو تعویض نمایید.

(۲) وضعیت سیم کشی را بررسی نمایید: سیم کشی را از نظر اتصال ضعیف یا وضعیت کانکتور سیمها بررسی نمایید.



(۲) کربن زدایی ISA:

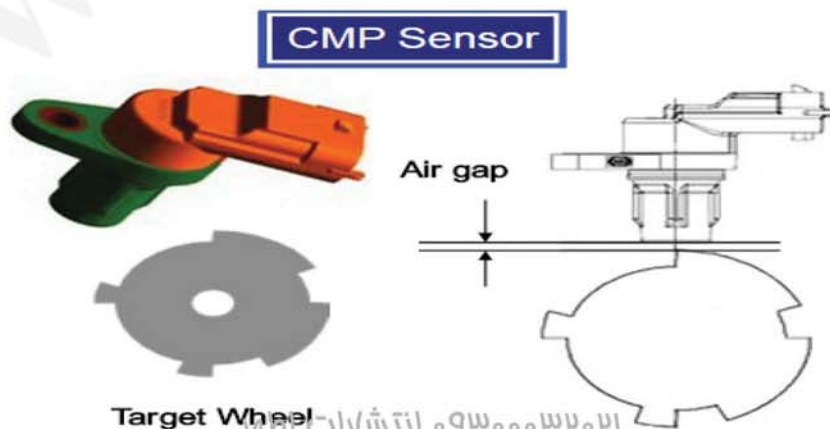
(۱) سطوح داخلی و کناری ISA را توسط اسپری پاک کننده، کربن زدایی نمایید همان طور که در شکل نشان داده شده اسپری پاک کننده را در زاویه قائمه (۹۰ درجه) با سطح ISA اسپری نمایید تا باعث خرابی یاتاقانهای آن نشوید.

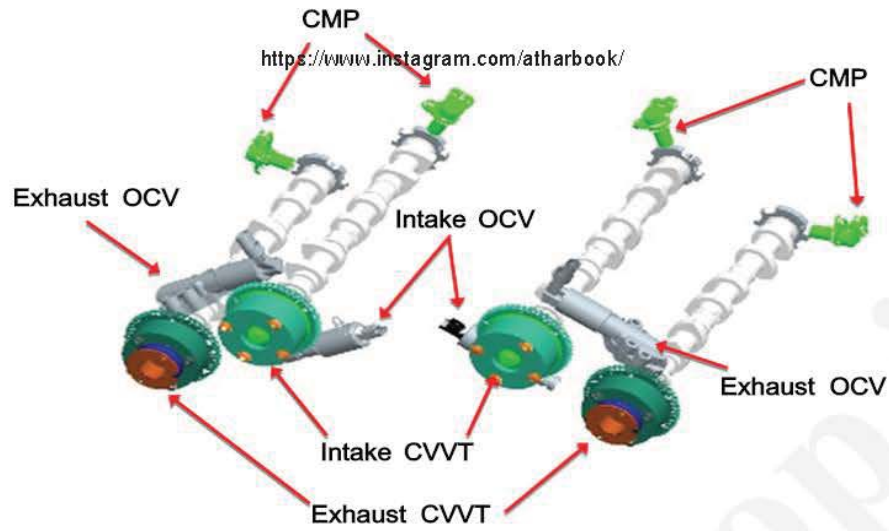
حلال پاک کننده را با تکان دادن ISA تمیز کنید و توسط یک پارچه کتان کربنهای انباشته شده را از پوشش و کناره‌های سطح ISA تمیز نمایید.

(۲) چندین بار به آرامی دریچه را باز و بسته کرده و توسط یک پارچه کتان سطوح را تمیز نمایید.

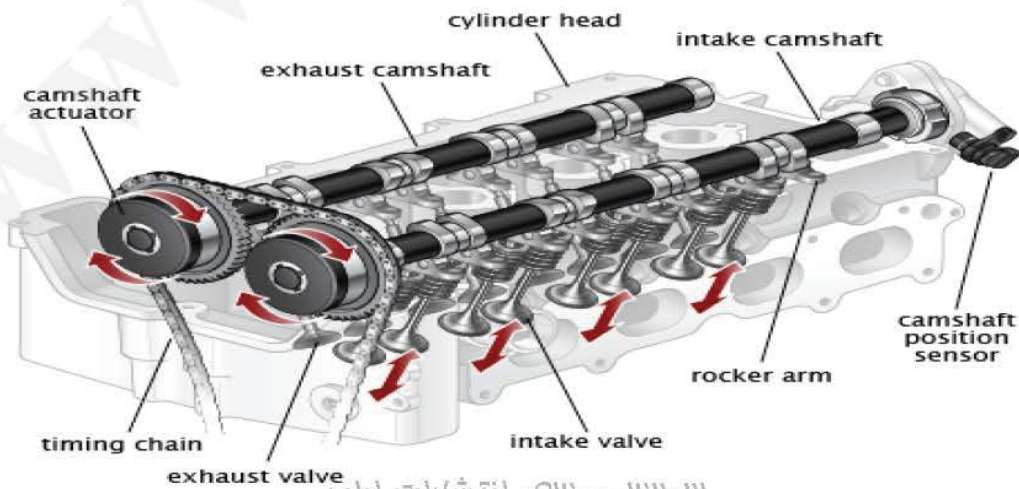
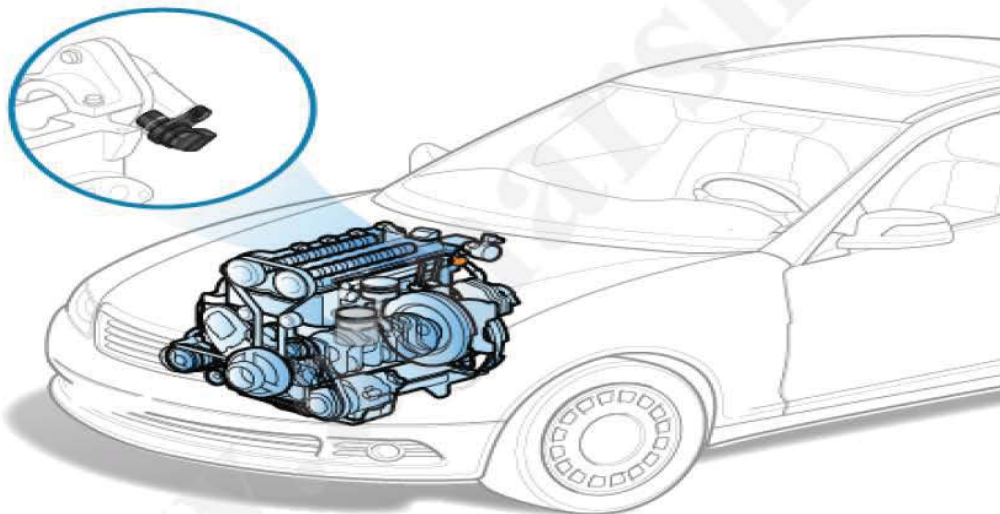
(۳) با تکان دادن مجموعه ISA حلال پاک کننده را خشک نمایید و سپس توسط پارچه کتان کربن روی کاور عملگر را تمیز نمایید. با گشتاور  $6 \sim 8 \text{ N.M}$  عملگر ISA را بر روی مجموعه مانیفولد نصب نمایید.

## سنسور موقعیت میل سوپاپ (CMP)

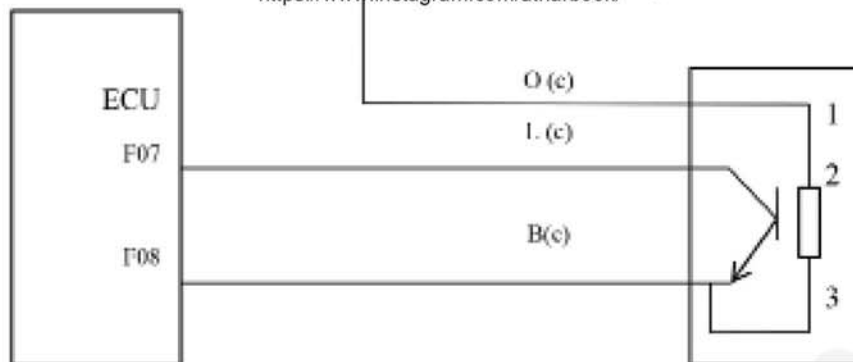




### محل نصب موقعیت میل سوپاپ



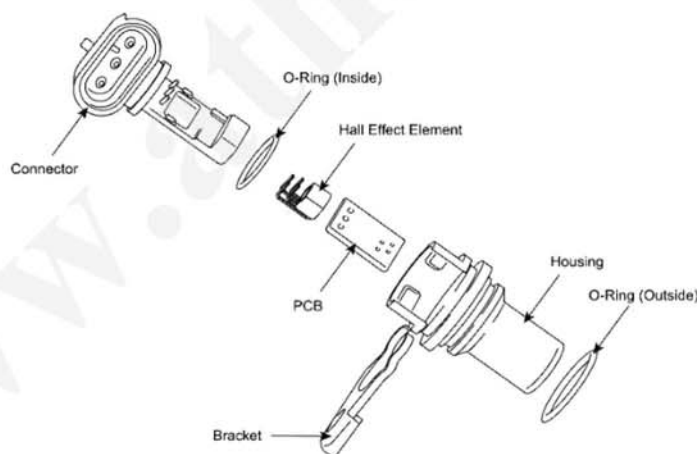
<https://www.instagram.com/atharbook/>



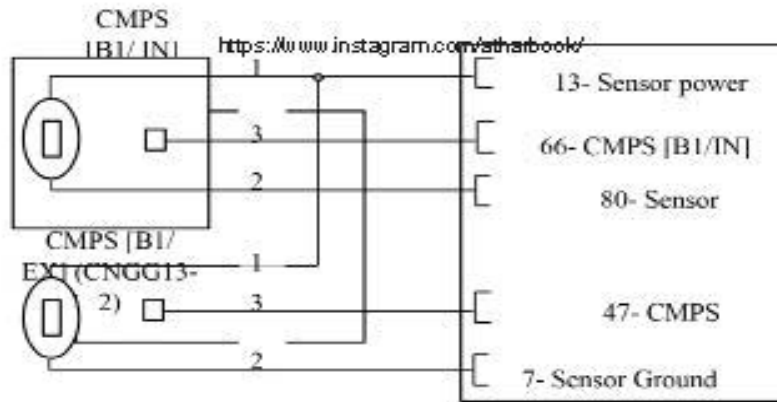
سنسور موقعیت میل سوپاپ از نوع اثر هال (hall type) می‌باشد و موقعیت میل سوپاپ را توسط اثر هال اندازه می‌گیرد. ECM می‌تواند موقعیت پیستون در سیلندر یک را تشخیص دهد اما با این اطلاعات، مشخص نمی‌گردد که دقیقاً مرحله تراکم سیلندر یک چه زمانی می‌باشد لذا در این زمان سنسور موقعیت میل سوپاپ به کمک آمده و مرحله تراکم سیلندر یک را برای زمان جرعه صحیح به ECM گزارش می‌دهد.

این سنسور بروی در پوش سوپاپ‌ها (قالپاق موتور) نصب شده است. و از یک چرخ دنده که متصل به میل سوپاپ است استفاده می‌کند در واقع در ساختمان این سنسور یک IC اثر هال به کار گرفته شده که با تغییر شار مغناطیسی تولید ولتاژ می‌کند ولتاژ تولیدی برای کنترل یونیت موتور ارسال می‌گردد.

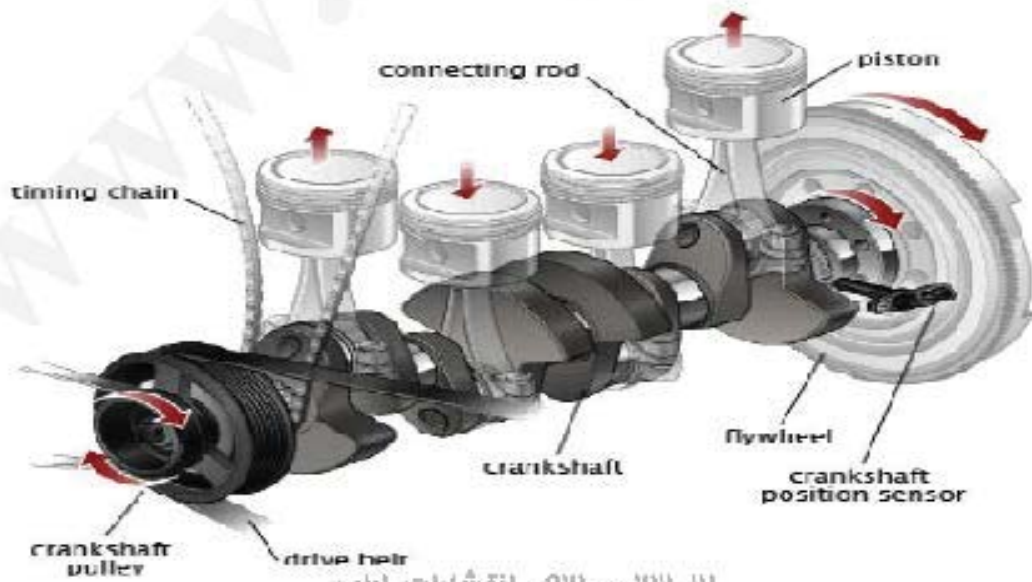
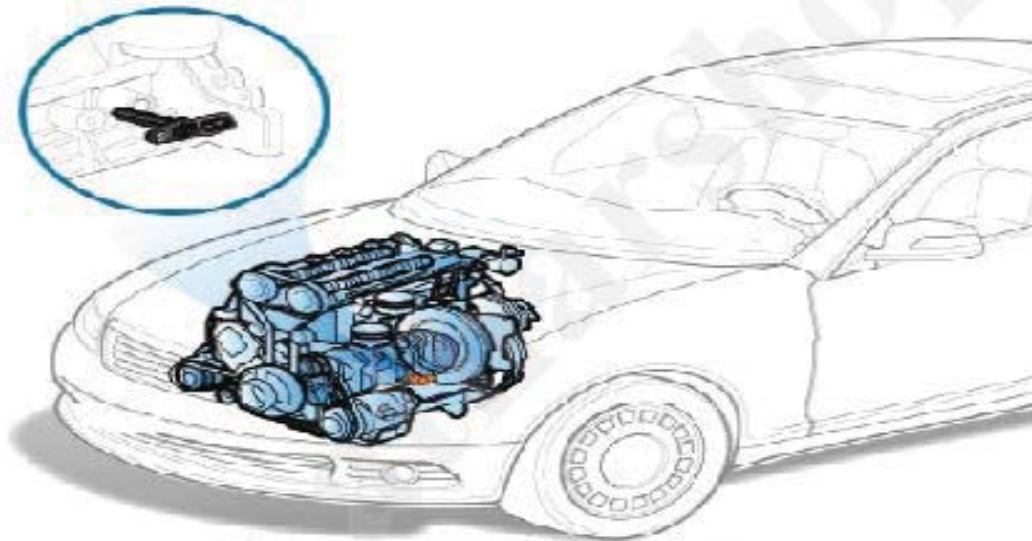
اطلاعات سنسور CMP در صورت بروز مشکل در سیگنال سنسور CKP به عنوان سیگنال دور موتور در ECM مورد استفاده خواهد بود.

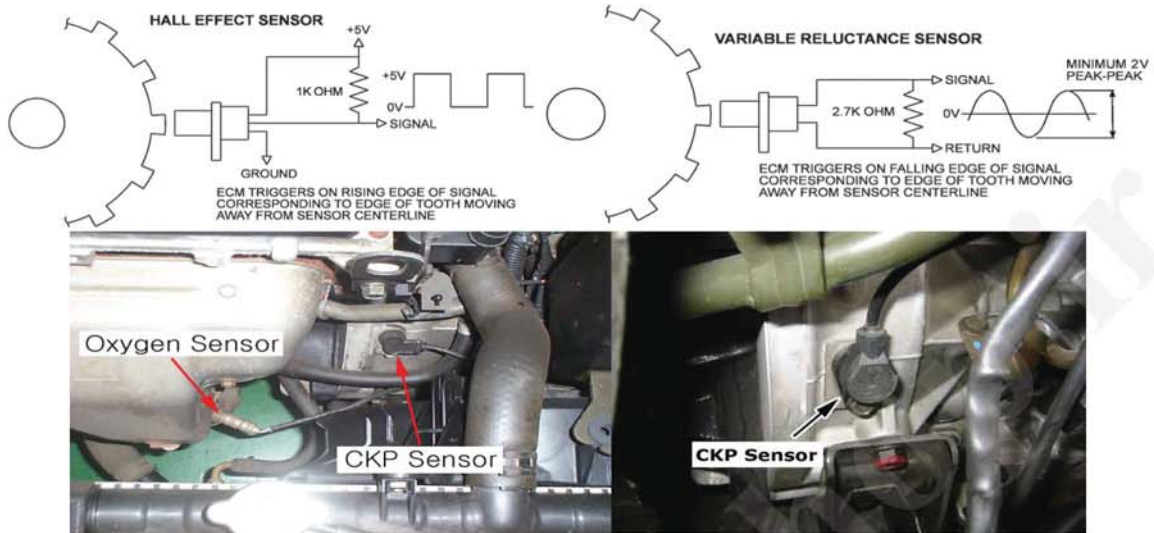


Level	() Output Pluse
High	5
Low	0
Item	Specification
(Air Gap (mm	1.5 ~ 0.5



سنسور موقعیت میل لنگ (CKP):





این سنسور موقعیت میل بنگ را تشخیص می‌دهد این سنسور در میان سنسورها دارای بیشترین اهمیت است. اگر CKP نتواند سیگنال ارسال کند، رله سوخت نمی‌تواند فعال شود. بنابراین بدون سنسور CKP خودرو روشن نمی‌شود. محل نصب این سنسور روی گلدانی جلوی گیربکس روبه‌روی فلاپویل است. در بسیاری از موارد نیز خرابی سیگنال سنسور دور موتور باعث خاموش شدن موتور و سپس روشن شدن یا تأخیر موتور خواهد شد.

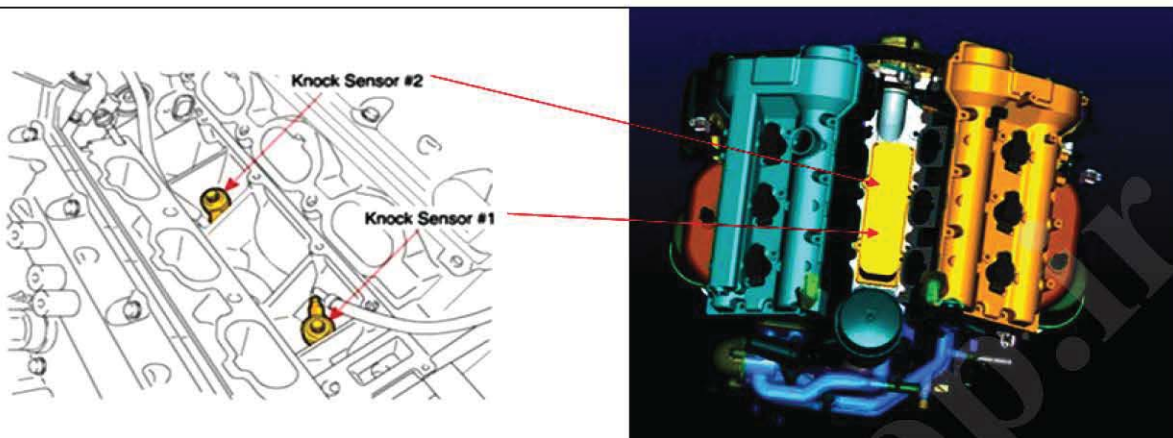
این سنسور جریان متناوب (سینوسی) تولید می‌کند. به این منظور ساختمان این سنسور از یک آهنربای دائمی به همراه سیم پیچی که دور آن پیچیده شده تشکیل شده است. بر روی فلاپویل ۵۸ دندانه وجود دارد و جای دو دندانه خالی است با عبور هر دندانه از مقابل سنسور به علت تغییر میدان مغناطیسی یک ولتاژ سینوسی در سیم پیچ القا می‌شود اما هنگامی که دو دندانه خالی مقابل سنسور قرار گرفت هیچ ولتاژی تولید نمی‌شود. ECM در این هنگام نقطه مرگ بالای پیستون ۱ و ۲ تشخیص می‌دهد و متناسب با آن دستور جرقه و پاشش را می‌دهد.

Item	Specification
(Coil Resistance) $\Omega$	$\Omega$ 946 774-
Item	Specification
(Air Gap) mm	1.3 ~ 0.3

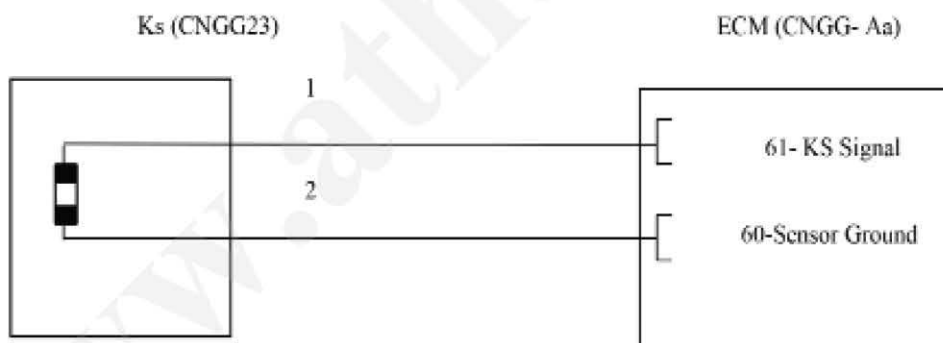
شایان ذکر است که سنسور دور موتور می‌تواند از نوع القایی یا از نوع اثر هال باشند که انواع القایی دو پین و انواع اثر هال سه پین می‌باشند.







سنسور ضربه بر روی بلکوه موتور نصب می‌گردد تا کوبش موتور را حس کند، در ساختمان این سنسور، پیزو الکتریک استفاده شده که ضربات و ارتعاشات را به ولتاژ تبدیل می‌کند و این ولتاژ را به کنترل یونیت موتور ارسال می‌کند و کنترل یونیت موتور از اطلاعات دریافتی از سنسور موقعیت میل بنگ و میل بادامک تشخیص می‌دهد کدام سیلندر کوبش دارد و با ریتارد کردن زمان جرقه باعث اصلاح کوبش موتور می‌گردد و همچنین اگر ولتاژ خروجی سنسور ضربه از مقدار مجاز یک دفعه کاهش یابد کنترل یونیت کد خطا مرتبط با آن سنسور را می‌اندازد، این کد خطا نشانگر این قضیه است که کوبش غیر منتظره‌ایی توسط سنسور یا کنترل یونیت موتور تشخیص داده شده است.

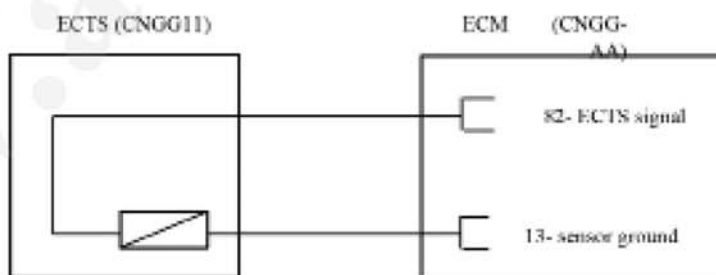


Item	Specification
Capacitance (pF)	850 ~ 1.150



سنسور دمای مایع خنک کننده در مسیر مایع خنک کننده موتور در سر سیلندر قرار دارد تا بتواند دمای مایع خنک کننده را به دست آورد این سنسور یک مقاومت حرارتی با ضریب دمایی منفی است (NTC) وقتی مقدار مقاومت در سنسور تغییر می کند ولتاژ خروجی سنسور نیز تغییر می کند. در زمان سرد کار کردن موتور ECM مدت زمان پاشش سوخت را افزایش می دهد و زمان جرقه را کنترل می کند.

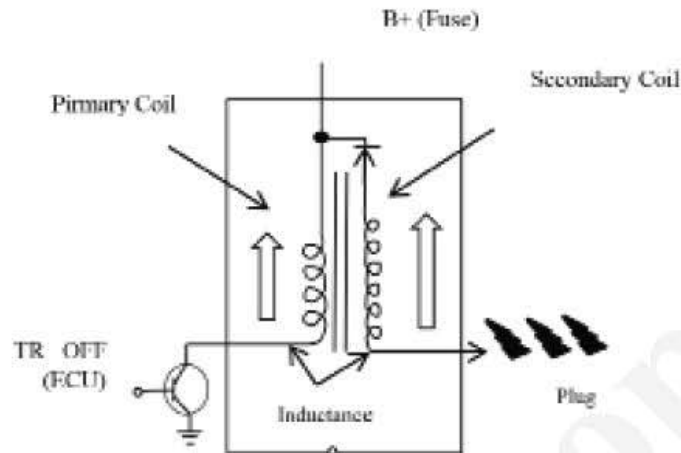
Temperature		Resistance (kΩ)
°C	°F	
40	-40	48.14
-20	-4	~ 14.13 16.83
0	32	5.79
20	68	2.59 ~ 2.31
40	104	1.15
60	140	0.59
80	176	0.32



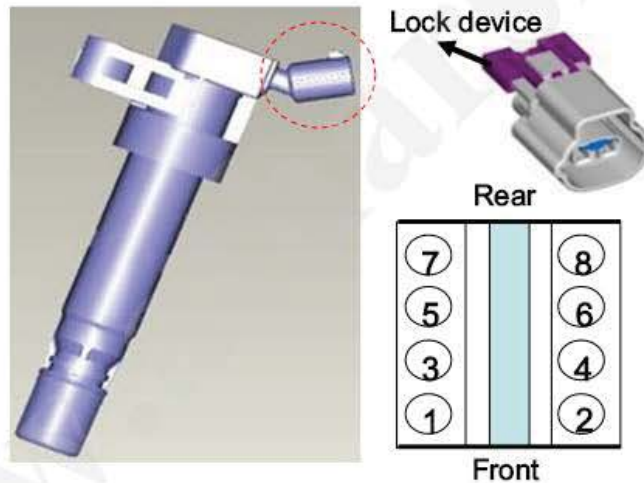
در صورت معیوب بودن سنسور دمای آب، موتور خودرو در هوای سرد بد روشن می شود. در این زمان ECM، دمای آب را ۸۰ درجه سانتی گراد در نظر گرفته و برای زمان استارت، دمای آب را ۱۰ درجه فرض می کند. همچنین با توجه به این که اطلاعات اصلی برای عمل کردن فن، سیگنال سنسور دمای می باشد، در زمان معیوب بودن سنسور، فن با دور تند عمل خواهد کرد.

<https://www.instagram.com/atharbook/>

## سیستم جرقه



## Ignition Coil



- ▶ Firing order : 1-2-7-8-4-5-6-3
- ▶ Characteristic is same as theta II ignition coil
  - Independent ignition (8 ignition coil)
- ▶ Lock device is added to connector
  - Dual lock device

همان طور که می دانید کوئل های اتومبیل ولتاژ بالایی تولید می کنند و برای سر شمع ها ارسال می کنند؛ در خودروهای امروزی کیا و هیوندا اکثر کوئل های جرقه از نوع سیگاری هستند که در تماس مستقیم با شمع ها، ولتاژ بالایی را با اتلاف ولتاژ کمتر انتقال می دهند.

- زمانی که کنترل یونیت موتور ترانزیستور مربوطه را تحریک می‌کند، ولتاژ باتری برای کوئل اولیه فراهم می‌شود.

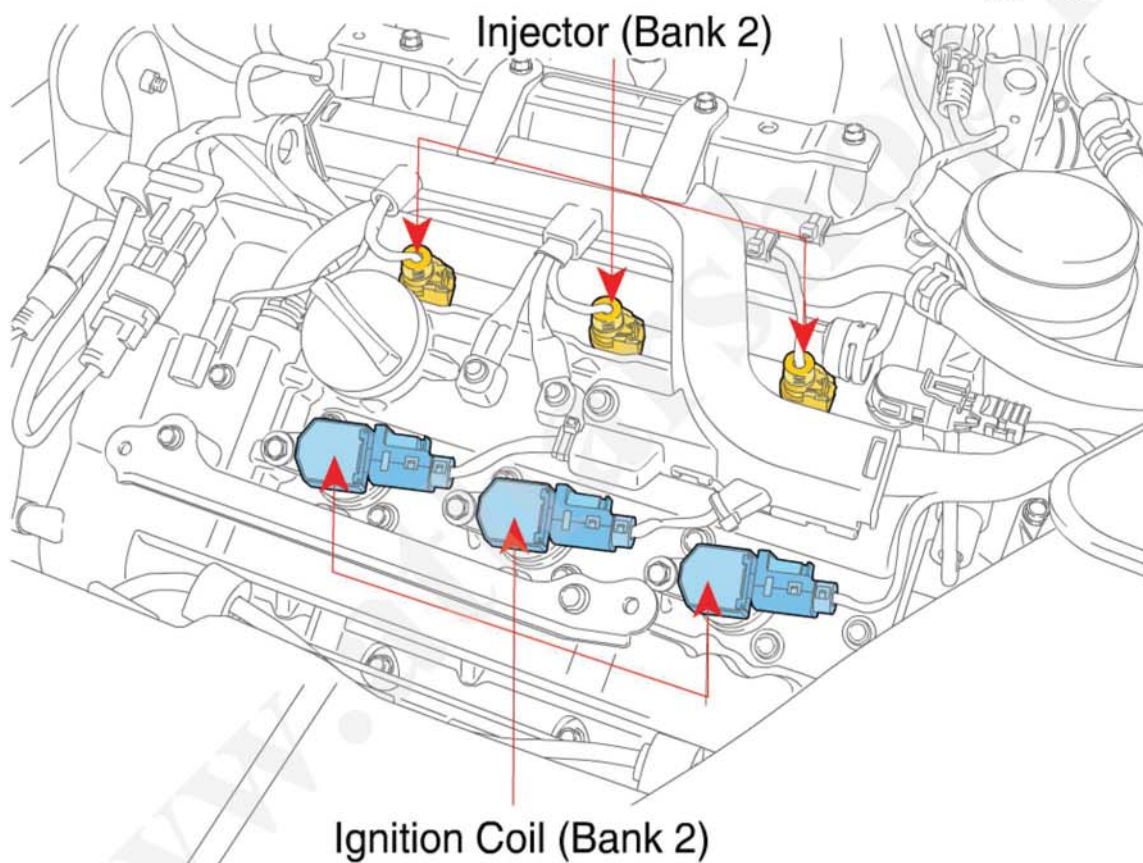
<https://www.instagram.com/atharbook/>

○ TR ON

- زمانی که کنترل یونیت اتصال منفی TR را قطع می‌کند جریان عبوری از سیم پیچ اولیه کوئل قطع می‌شود و جریان الکترونیکی خود القایی در حدود ۲۰۰ الی ۵۰۰ ولت تولید می‌گردد.

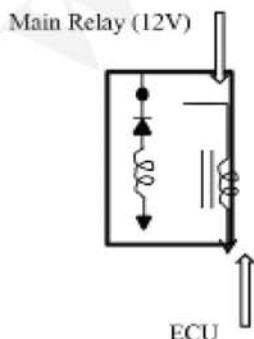
○ القا، سیم پیچ ثانویه

- تأثیر جریان الکترونیکی خود القایی در سیم پیچ اولیه کوئل باعث انرژی مغناطیسی در سیم پیچ ثانویه می‌شود. بسته به نسبت تعداد حلقه‌های سیم پیچ اولیه و ثانویه، ولتاژ القا شده خروجی در سیم پیچ ثانویه در حدود ۲۰,۰۰۰ تا ۵۰,۰۰۰ ولت می‌رسد.



### عیب یابی

معیوب بودن کوئل، منجر به بروز احتراق ناقص (Misfire) شده و همچنین لرزش موتور و کاهش قدرت آن را در پی خواهد داشت. همچنین یکی از اثرات آن بد روشن شدن موتور خودرو در هنگام استارت سرد می‌باشد.



Item	Specification
IG Coil Restance ( $\Omega$ )	$\Omega \pm 15\% 0.75$
(S/Plug electrode gap (mm	mm 1.1 ~ 1.0

<https://www.instagram.com/atharbook/>

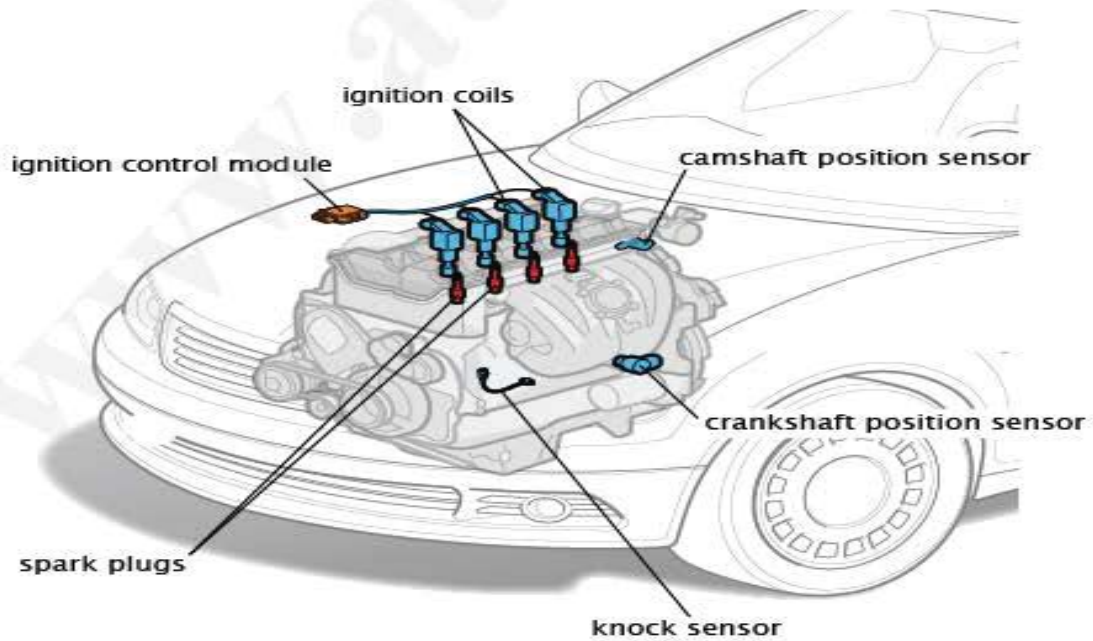


Image courtesy of ClearMechanic.com

<https://www.instagram.com/atharbook/> عیب یابی توسط تست عملگر

توسط دستگاه عیب یاب بررسی کنید که آیا کوئل، جرقه تولید می کند یا خیر؟  
دستگاه عیب یاب را به خودرو متصل نمایید.  
کوئل جرقه را از جای خود خارج نمایید.  
یک پیچ گوشتی یا شمع به کوئل نصب نمایید.



CAN Adaptor



عملگر را به تست وادار نمایید.

گزینه Start را در پنجره Ignition Coil انتخاب نمایید.

چک نمایید که آیا جرقه در شمع زده می شود یا خیر؟

1.11 ACTUATION REST 81/28	
NO.1 INJECTOR	
DURATION	1 SECONDS
MEIHOD	ACTIVATION
CONSION	1G. KEY ON ENGINE RUNNING
PRESS [START], If YOU ARE READY! SELECT TEST ITEM USING UP/ SOWN KEY	
STRT	

انتشارات اطهر ۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱

<https://www.instagram.com/atharbook/>



### بررسی کوئل بزرگ

مقاومت سیم پیچ اولیه را اندازه گیری نمایید.

- کوئل جرقه را خارج نمایید.
- مقاومت سیم پیچ اولیه کوئل را اندازه گیری نمایید.
- قطبها (ترمینال) مستقل هستند.

\* احتیاطها در زمان اندازه گیری:

- مقاومت کوئل باید در دمای اتاق اندازه گیری شود (در حدود  $20^{\circ}\text{C}$ ) و زمانی که مقاومت را در دمای بالاتر اندازه گیری مینمایید امکان بالاتر بودن مقاومت باید در نظر گرفته شود.
- دقت دستگاههای اندازه گیری (دقت دستگاههایی که اندازه گیری را انجام می دهند) با توجه به نوع آنها مختلف است بنابراین لازم است که مقدار تلورانس مقاومت اندازه گیری شده در نظر گرفته شود.

### مقاومت کوئل بزرگ با تغییرات دما

Model	( $^{\circ}\text{C}$ Room Temp) 20	( $^{\circ}\text{C}$ Low Temp) -30	( $^{\circ}\text{C}$ High Temp) 90
مقاومت کوئل	$\Omega$ 0.9 ~ 0.7	$\Omega$ 0.7 ~ 0.5	$\Omega$ 1.1 ~ 0.9

(۱) بررسی ولتاژ تغذیه جرّقه:

- سویچ خودرو را باز نمایید.

- ولتاژ بیت ترمینال ۲ کانکتور کویل جرّقه (ترمینال برق ۱۲ ولت) و بدنه را اندازه‌گیری نمایید.

- فیوز کویل جرّقه (۲۰A) را در جعبه فیوز بررسی نمایید.

- مدار تغذیه کویل جرّقه بین رله کنترل موتور (Enging control Relay) و کویل جرّقه را در جعبه فیوز موتور از نظر اتصال بدنه شدن و یا قطع شدن بررسی نمایید.

(۲) بررسی مدار کنترل کویل جرّقه:

- سیم قرمز رنگ تست شده لامپ LED دار را به قطب مثبت باتری (+) وصل نمایید و پرابل را به ترمینال شماره (۱) کویل جرّقه متصل نمایید.

- در منوی Actuator Test با انتخاب گزینه کویل جرّقه سیلندر مورد نظر Ignition Coil باعث تحریک شدن کویل جرّقه شوید.

- اگر مدار سالم باشد لامپ LED تست لامپ باید مکرراً روشن و خاموش شود.





۳) بررسی نمودار نوسانی جرقه:

<https://www.instagram.com/atharbook/>

- در دستگاه عیب یاب اسیلوسکوپ را انتخاب نمایید (Oscilloscope)

- پرایل اسیلوسکوپ را به پایه ۱ ترمینال کوئل جرقه متصل نمایید.

- نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری نمودار نوسانی مدار اولیه کوئل جرقه را آنالیز نمایید.

[اندازه‌گیری نمودار نوسانی مدار اولیه کوئل]

۱. ولتاژ حداکثر: بالاترین ولتاژی که در زمان TR OFF تولید می‌شود (Peak voltage).

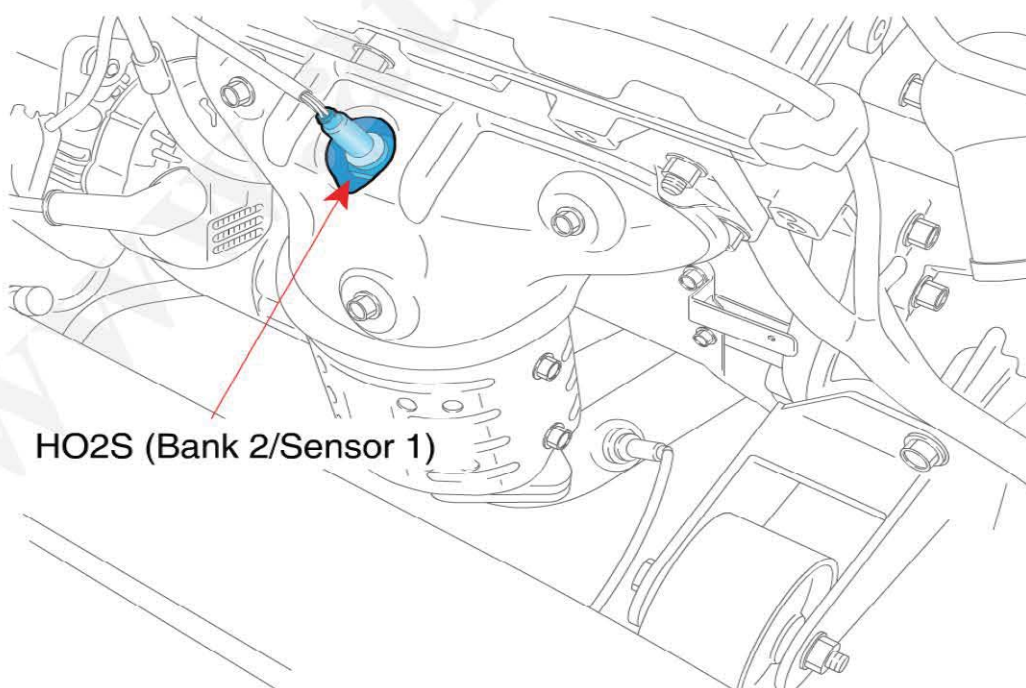
۲) مدت زمان جرقه: مدت زمانی که طول می‌کشد جرقه در سر شمع‌ها زده شود (Ignition time).

زمانی که مقدار پایین است: اتصال کوتاه، خرابی کوئل جرقه، فاصله بیش از حد فیلتر شمع.

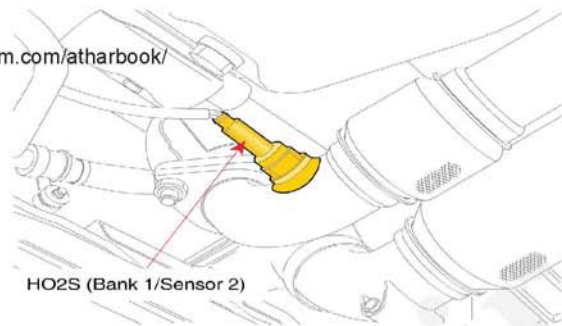
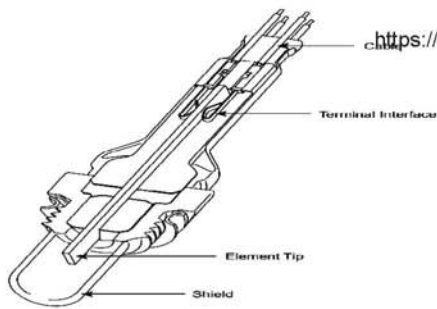
زمانی که مقدار بالاست: فاصله بسیار کم فیلتر شمع، نسبت به هوا و....

زمان اول: مدت زمانی که طول می‌کشد تا جریان بر روی کوئل جرقه تأثیر بگذارد (Dwell time)

### سنسور اکسیژن (HO<sub>2</sub>S)



HO<sub>2</sub>S (Bank 2/Sensor 1)



HYUNDAI



سنسور اکسیژن شامل بدنه سرامیکی (زیر کونیوم) با سره پلاتینیوم است. سر سنسور توسط غلاف فلزی محافظت شده است. محدوده خارجی این سرامیک پوشش داده شده در معرض اکسیژن موجود در آگزوز قرار دارد. قسمت داخلی آن به اکسیژن موجود در اتمسفر مرتبط است. اختلاف بین این دو نقطه باعث تولید ولتاژ در سنسور می‌شود.

### محل نصب سنسور اکسیژن

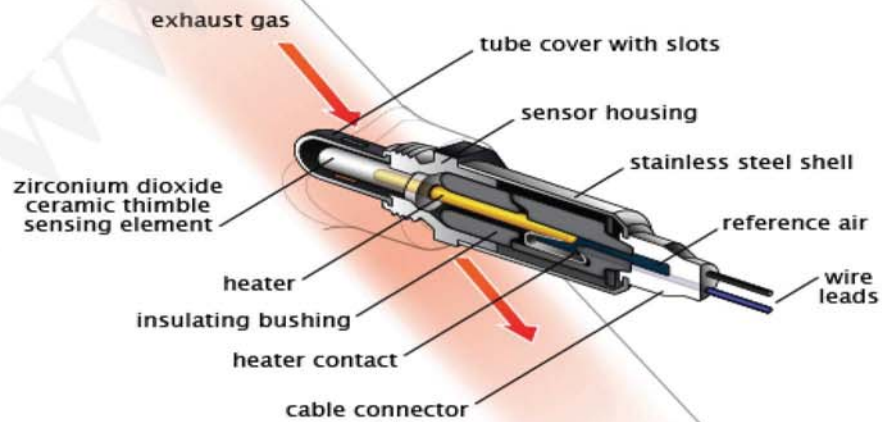
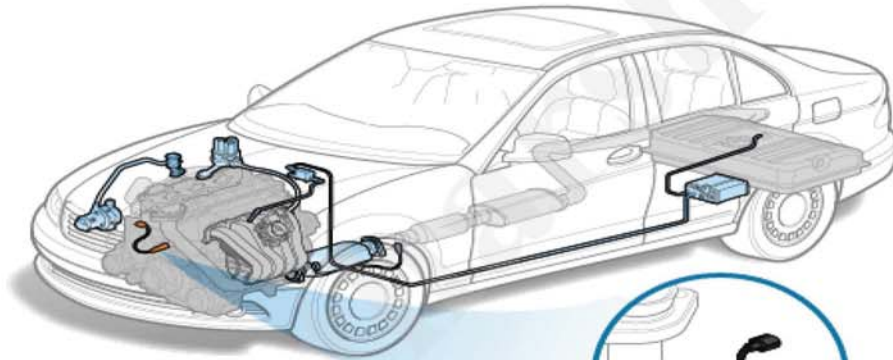


Image courtesy of ClearMechanic.com

محل نصب آن قبل و بعد از کاتالیزر مانیفولد خروجی می‌باشد. برای این که این سنسور عملکرد نرمالی داشته باید دمای سر سنسور ۳۷۰ درجه سانتی‌گراد باشد به این منظور این سنسور دارای یک هیتر گرم کننده می‌باشد که با جریان سیگنال ECM کار می‌کند. وقتی دمای خروجی پایین‌تر از مقدار تعیین شده است هیتر نوک سنسور را گرم می‌کند.

هنگامی که در دمای عملکرد قرار می‌گیرد، مثل یک باتری کوچک عمل می‌کند که ولتاژ تولیدی آن ناشی از اختلاف غلظت اکسیژن موجود در آگزوز و اکسیژن موجود در محیط اطراف است. با این روش آن مقدار از اکسیژن بخار شده موجود در خروجی را اندازه‌گیری کرده و به ECM اجازه می‌دهد تا احتراق را متناسب با گریدهای مختلف سوخت مصرفی، تغییرات ارتفاعی (ناشی از حرکت خودرو در مسیر خود)، میزان مصرف سوخت و... کنترل کند. همچنین از این سنسور می‌توان در کنترل و پایین نگه داشتن میزان مونوکسید کربن، اکسید نیتروژن و هیدروکربن‌های نسوخته استفاده کرد.

سنسور اکسیژن میزان نسبت هوا به سوخت A/F استوکیومتری که عدد ۱۴/۷ است را همواره کنترل کرده و به محض این که سوخت اضافی تزریق شود، قدرت موتور بالا رفته و مقادیر  $H_2$  و CO باقی مانده در آگزوز نیز زیاد می‌شود این ناحیه را سوخت غلیظ گویند. زمانی که سوخت کاهش می‌یابد قدرت موتور کاهش یافته که میزان اکسیژن موجود در آگزوز زیاد می‌شود این ناحیه سوخت رفیق گویند. این سنسور بر اساس غلظت اکسیژن ولتاژ بین صفر تا یک ولت به ECM ارسال می‌کند.

ولتاژ خروجی (V)	نسبت مخلوط A/F
1.0 ~ 0.6	سوخت غلیظ
0.4 ~ 0.1	سوخت رفیق

## تست سنسور

۱. مقاومت هیتر سنسور بین دو ترمینال ۳ و ۴ را اندازه بگیرید و با دفترچه راهنما مقایسه کنید.

مشخصات	قطعه
68 (°F Approx. 9.0 Ω at 20 °C)	(Ω) مقاومت هیتر سنسور

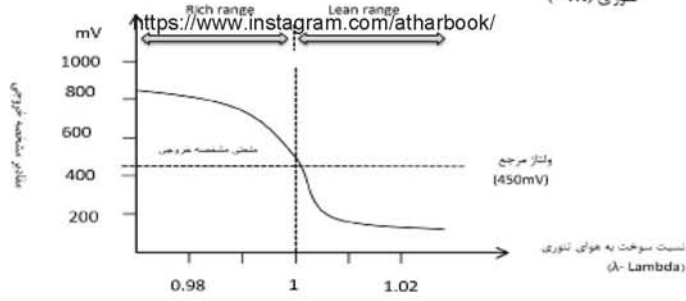
۲. گراف (سیگنال موجی شکل) سنسور اکسیژن را با پراب‌های دستگاه عیب‌یاب اندازه بگیرید.

## قاعده کلی کاربرد

- اندازه‌گیری دانسیته اکسیژن گازهای خروجی آگزوز
- بر اساس دانسیته اکسیژن در مانیفولد خروجی آگزوز در رنج دمایی در حدود  $300^{\circ}C$  و بالاتر، خروجی سنسور از ۵۰ - ۹۰۰ mV تغییر می‌کند.

کنترل نسبت سوخت به هوای موتور با استفاده از تغییرات در سیب تند نمودار در محدوده نسبت سوخت به هوای ثنوری  $(\lambda) = 1$

تئوری (λ-1)



امشخصه خروجی سنسور اکسیژن

### فلوجارت هیب یایی



۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر



<https://www.instagram.com/atharbook/>

## بررسی سیم کشی و سنسور

۱- اندازه گیری مقاومت هیتر

- بعد از جدا کردن اتصال کانکتور مبادرت به اندازه گیری مقاومت آن نمایید.

- در حدود  $3 \sim 10 \text{ } \Omega$  at  $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ 

۲- اندازه گیری ولتاژ رمینال سیگنال سنسور

- ولتاژ در ترمینال سنسور اکسیژن در زمانی که کانکتور را در آورده‌اید باید در زمان سویچ (Ignition on)  $0,5\text{V}$  باشد.

۱. Sensor signal

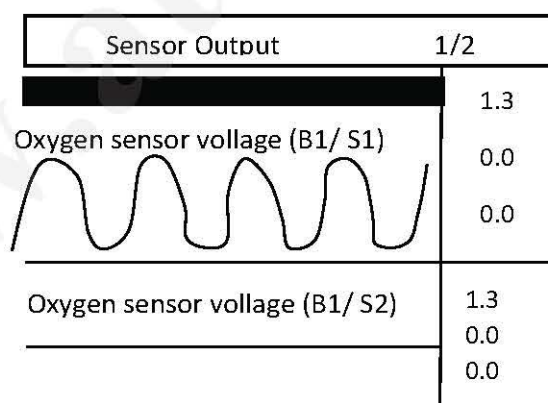
۲. Sensor earth

۳. Heater power

۴. Heater control

## آنالیز ولتاژ خروجی سنسور

تغییرات ولتاژ خروجی سنسور اکسیژن بر روی گراف به راحتی آنالیز می‌شود چرا که صراحتاً به مقادیر خروجی سنسور دلالت دارد.

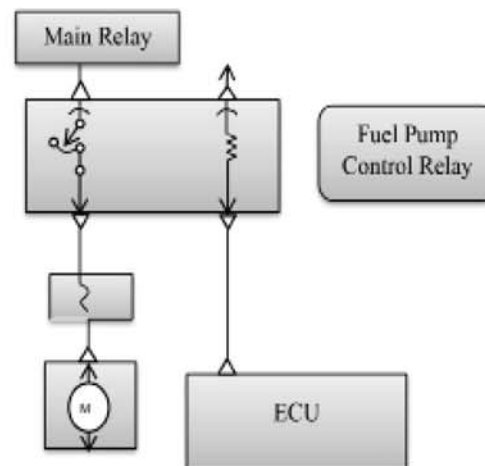
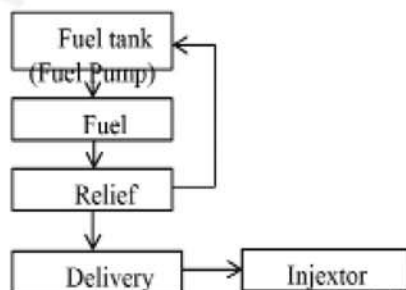
- سنسور ۱ به طور دائم حول ولتاژ  $0,45$  ولت به صورت نوسانی بالا و پایین می‌رود\*سیکل نوسان در دور آرام موتور: در حدود  $1 \text{ Hz}$ \*سیکل نوسان در حالت نیمه بار موتور:  $3 \sim 5 \text{ Hz}$ - سنسور ۲ در رنج ولتاژ  $0,8 - 0,6$  ولت ثابت است یا کمی نوسان همراه است.



پمپ سوخت که در داخل باک نصب شده است وظیفه تأمین سوخت مورد نیاز در ریل سوخت و انژکتورها را دارد که در سیستم سوخت رسانی MPI، میزان فشار مدار سوخت که توسط پمپ بنزین ایجاد می‌شود بین ۳ تا ۴ بار می‌باشد. در زمان استارت زدن، هنگامی که دور موتور از حد مشخصی عبور کند، ECM، رله پمپ بنزین را فعال کرده و پمپ بنزین توسط برق ۱۲ ولتی که از رله اصلی دریافت می‌کند فعال شده و تا زمانی که موتور روشن است سوخت مورد نیاز موتور را تأمین می‌کند.

در صورت بروز مشکل در پمپ بنزین موتور، در صورت کاهش فشار پمپ، موتور با لرزش و قدرت پایین کار می‌کند و در صورت عدم عملکرد پمپ بنزین، خودرو خاموش شده و روشن نخواهد شد.

Category	Specification
Fuel Pressure (low)	3.5 bar
Fuel Pump Type	In- tank type
Fuel Pump Driven by	Electrorinc motor



<https://www.instagram.com/atharbook/>

## انژکتور

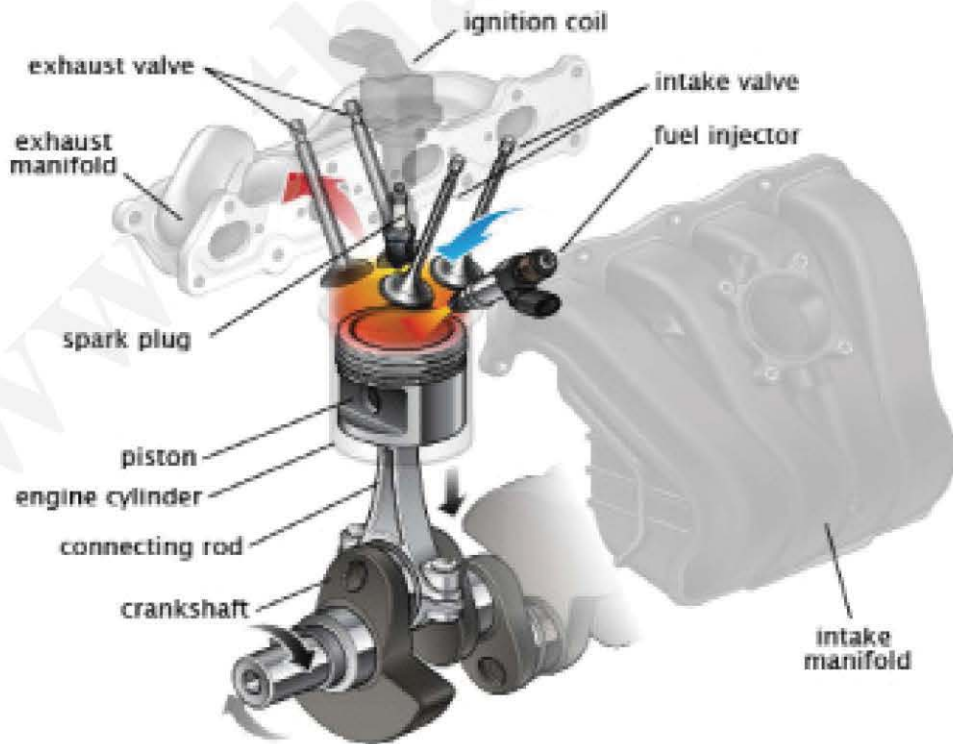
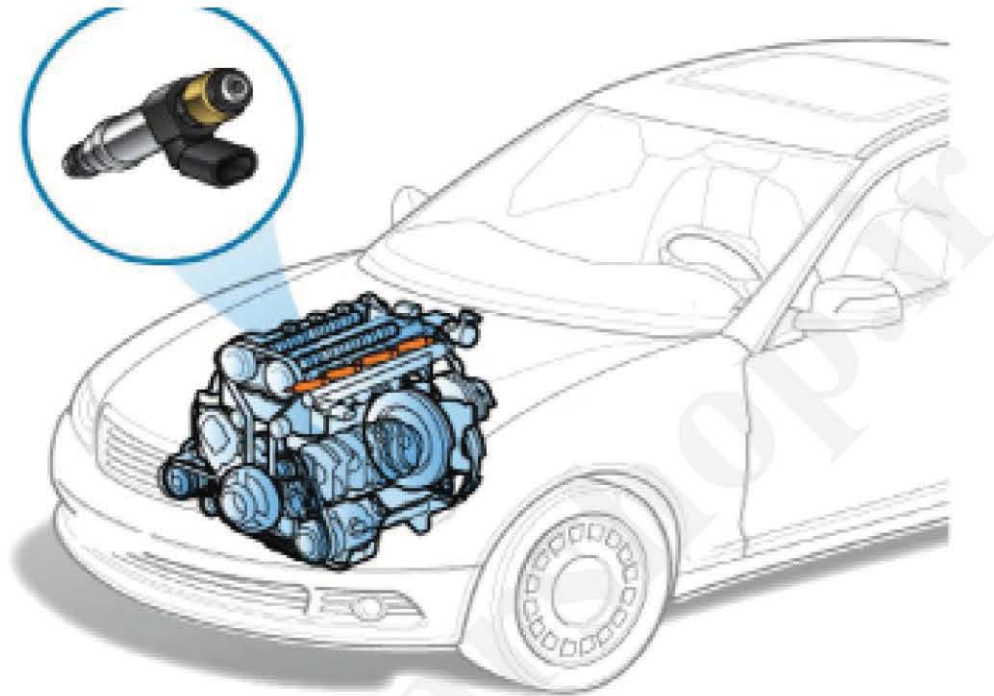
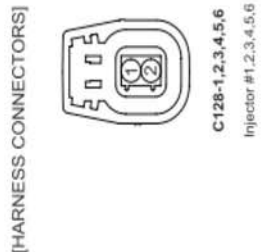
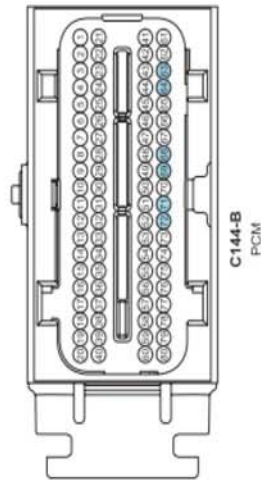
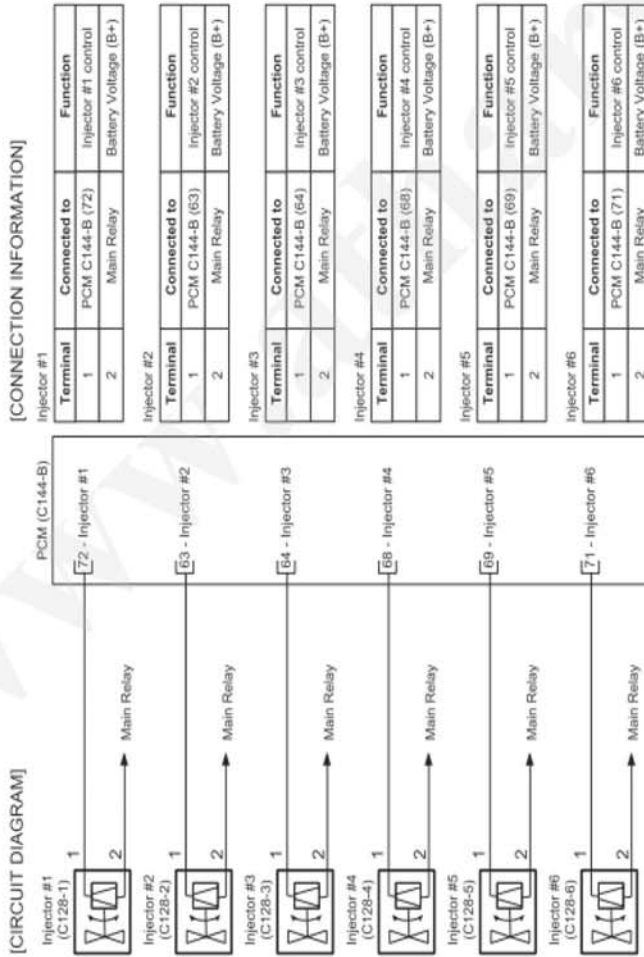
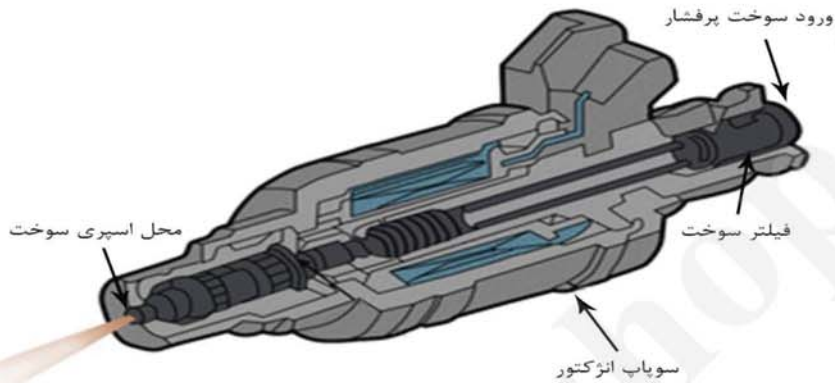


Image courtesy of ClearMechanic.com

انژکتور: کنترل یونیت موتور از سنسورهای مختلف نصب شده بر روی موتور میزان سوخت تزریقی در هر سیکل را محاسبه می کند و انژکتور سوخت، یک سوپاپ سلنوییدی می باشد که میزان تزریق سوخت بر اساس مدت زمان باز بودن سوزن انژکتور (عملکرد سلنویید) می باشد. و کنترل یونیت موتور (MCE) با کنترل مدار منفی انژکتور آن را کنترل می کند به این صورت که با اتصال بدنه کردن مدار منفی انژکتور باعث به کار افتادن آن می گردد و با قطع اتصال کوتاه آن مدار از پاشش آن جلوگیری می کند.

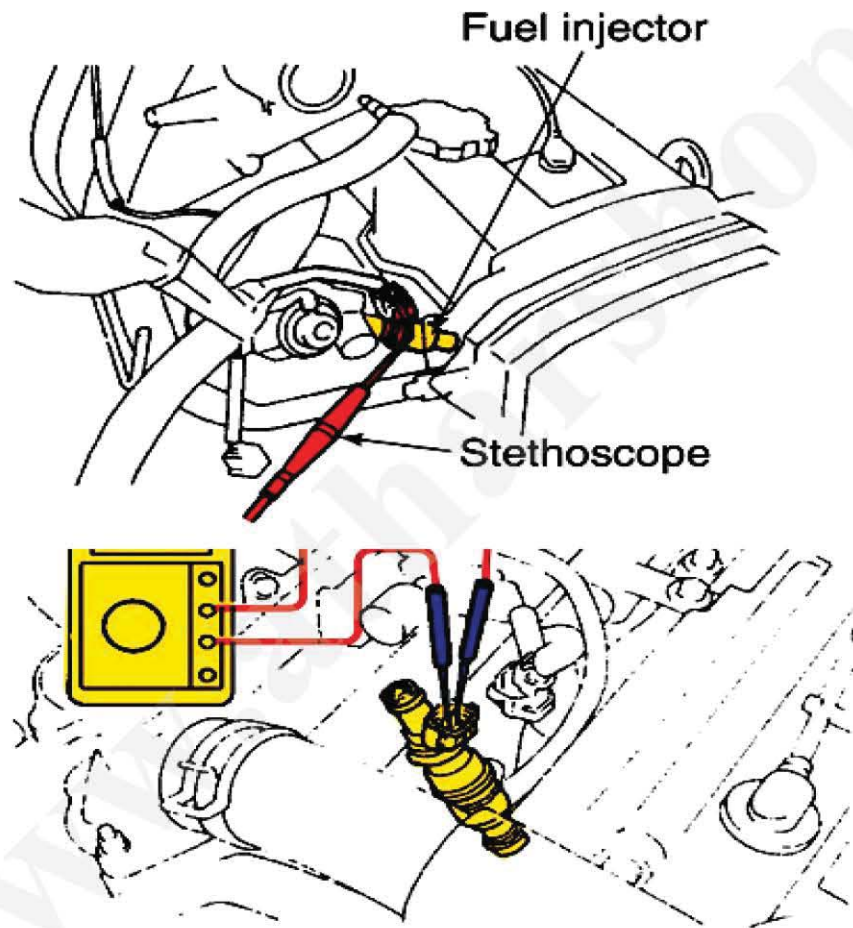




## تست‌های عملکرد انژکتورها

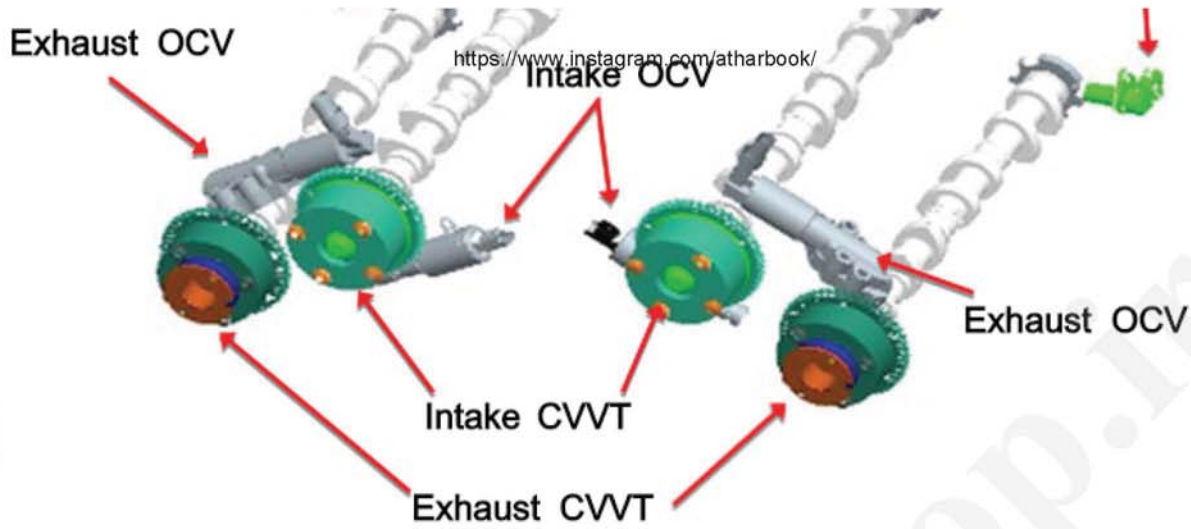
<https://www.instagram.com/atharbook/>

- تست اهمی کویل انژکتور: باید با مشخصات آن که در بالا گفته شد مطابقت داشته باشد.
- تست صدای عملکرد
- چک کردن با تست لامپ
- چک کردن نمودار نوسانی (waveform)
- چک کردن اطلاعات جاری (current data)
- چک کردن شرایط پاشش

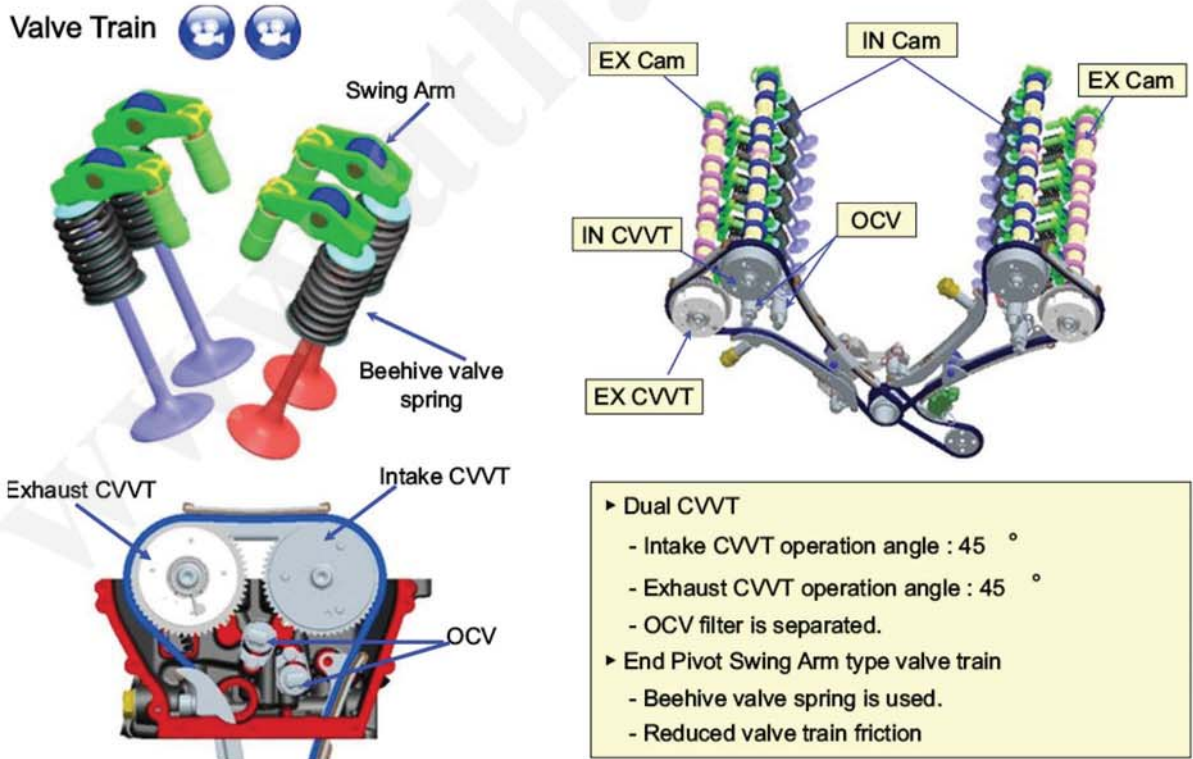


## تایمینگ متغیر پیوسته سوپاپ‌ها (CVVT)

سیستم CVVT تایمینگ سوپاپ‌های ورودی و خروجی موتور را کنترل می‌کند و مخفف «تایمینگ متغیر پیوسته سوپاپ‌ها» یا به عبارتی Continuously Variable Valve Timing می‌باشد. به عبارت دیگر این سیستم با توجه به شرایط رانندگی، به صورت زمان باز و بسته شدن سوپاپ‌ها را کنترل می‌کند. زمانی که دور موتور پایین است (دور آرام) زمان باز شدن سوپاپ ورودی موتور به تأخیر می‌افتد (ریتارد می‌شود) تا اندازه‌ای که به حداقل زمان قیچی سوپاپ‌ها برسد. و بر عکس در دور متوسط (نیمه بار) زمان باز شدن سوپاپ ورودی به اندازه‌ای افزایش می‌یابد که مدت زمان قیچی سوپاپ‌ها افزایش می‌یابد.

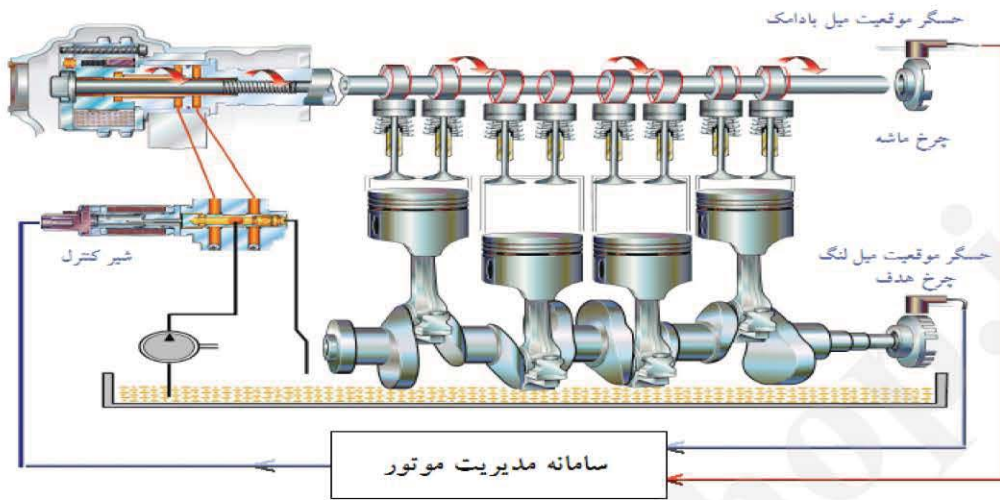


اکثر موتور خودروهای هیوندای و کیا تنها مجهز به متغیر سوپاپ‌های هوای ورودی موتور می‌باشند مانند: موتور تتا و موتور جدید لامبدا ولی به هر حال در برخی از خودروهای کیا سیستم مذکور هر دو سوپاپ ورودی و خروجی موتور را کنترل می‌کنند مانند موتور موهاوی ۶/۴



### سیستم cvt

<https://www.instagram.com/atharbook/>



### Cvvt هوا و دود

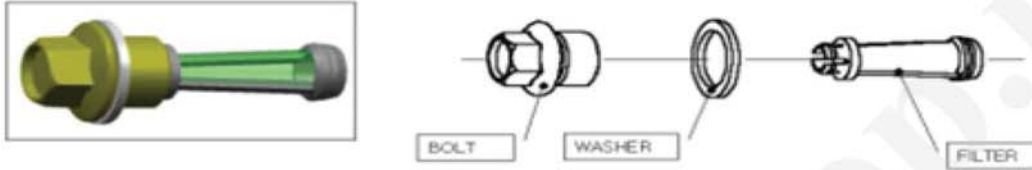


## سوپاپ کنترل روغن (OCV)

<https://www.instagram.com/atharbook/>

تنها قطعه‌ای که با توجه به فرمان‌های دریافت شده از کنترل یونیت موتور سیستم CVVT را کنترل می‌کند سوپاپ OCV است. این قطعه از طریق کنترل یونیت موتور روغن ورودی به مجموعه CVVT را کنترل می‌کند که در ساختمان آن یک سوپاپ ماسوره‌ای وجود دارد که مطابق مسیری که این سوپاپ ماسوره‌ای OCV ایجاد می‌کند روغن در مسیر آوانس و ریتارد کردن زمان تامینگ سوپاپ‌ها وارد مجموعه CVVT می‌شود.

### 2-3. OCV Filter

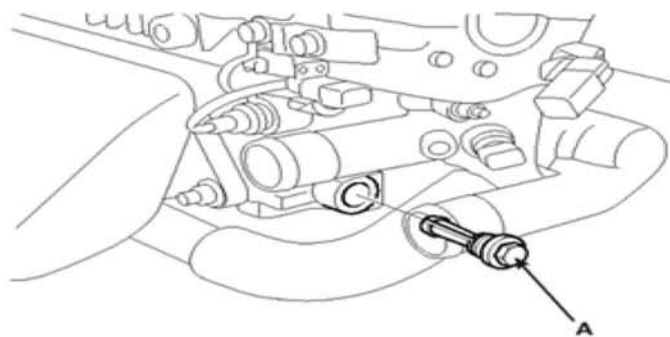


محل نصب فیلتر شیر برقی OCV در موتور ۱۸۰۰ ۲۰۰۰ ۲۰۰۰ ۲۷۰۰ سی سی دارای زنجیر تایم

#### 1. Install OCV filter.



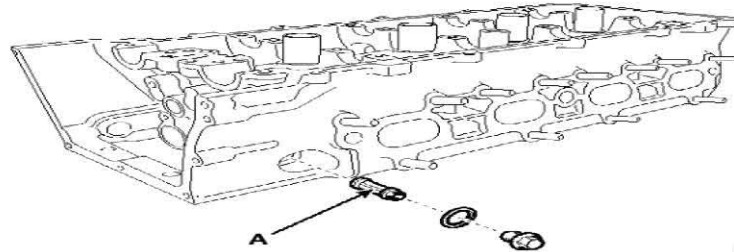
محل نصب فیلتر OCV در موتور ۱۶۰۰ ۱۸۰۰ ۲۰۰۰ ۲۰۰۰ ۲۷۰۰ تسمه تایم دار  
23. Remove the OCV(oil control valve) filter (A).



۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اطهر

محل نصب فیلتر OCV در موتور ۸ سیلندر <https://www.instagram.com/afsharbook>

3. Remove the OCV filter(A).  
[LH]



### زمان بندی سوپاپ موتورهای مجهز به CVVT

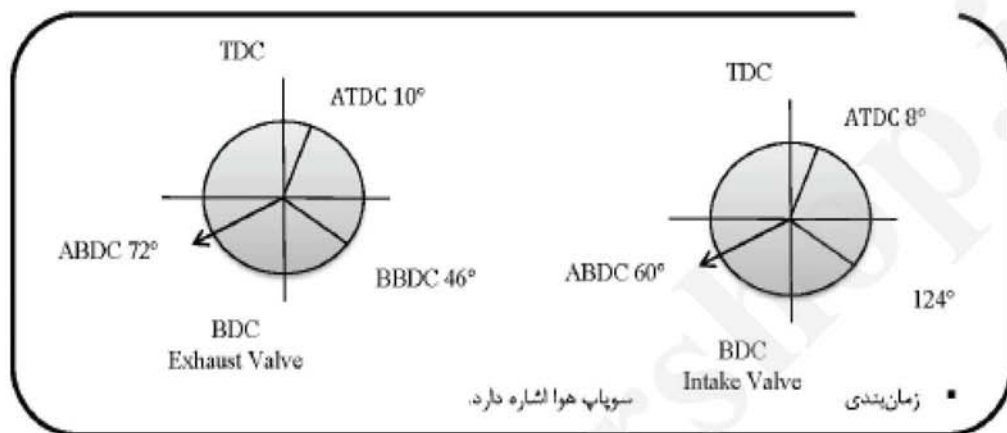
در موتورهای تک CVVT زمان بندی سوپاپ دود ثابت است در حالی که زمان بندی سوپاپ هوا متغیر است. زمان بندی سوپاپ دود تقریباً به مشخصات موتور بستگی داشته و با توجه به نوع موتور متفاوت می باشد. در جدول زیر می توانید زمان بندی سوپاپ های برخی از موتورها را مشاهده نمایید.

موتور	حجم موتور	کنترل یونیت	عملکرد	زمان بندی سوپاپ دود (BBDC/ ) (ATDC)	زمان بندی سوپاپ هوا		زاویه باز شدن سوپاپ ورودی (Max, ) Openinif (Angle)	Current Data (موقعیت میل بادامک)
					ماکزیمم ریتارد (ATDC/ ) (ABDC)	ماکزیمم اوانس (BTDC/ ) (ABDC)		
A(alpha)	1.5	Bosch	40°	46/10	8/60	32/26	232	8 ~ 32
T (Gamma)	1.6	Bosch	50°	46/3	10/63	40/13	233	10 ~ 40
(Beta)β	2.0	Siemens	40°	42/6	11/59	29/19	228	125 ~ 85
(Theta)θ	1.8 2.0 2.4	Siemens	45°	34/10	11/67	34/22	236	129 ~ 84
(Mu)μ	2.7	Delphi	60°	46/10	4/60	56/0	236	0 ~ 60
(Lambda)λ	3.3	Delphi	53°	42/6	14/62	39/9	228	0 ~ 53
	3.8	Delphi	50°	42/6	10/62	43/9	232	0 ~ 50

[زمان بندی سوپاپ موتورهای مجهز به CVVT]

- عملکرد سوپاپ: با توجه به زوایای متغیر سوپاپ هوا، این ستون جمع کل زاویه گردش میل لنگ از موقعیت ماکزیمم ریتارد (ATDC) تا ماکزیمم آوانس (BTDC) می‌باشد. به عنوان مثال: زاویه گردش میل لنگ موتور آلفا  $40^\circ$  است و گردش واقعی میل سوپاپ در حدود  $20^\circ$  می‌باشد (نصف گردش میل لنگ).

- زمان بندی باز/ بسته شدن سوپاپ‌ها: سوپاپ دود در BBDC شروع به باز شدن می‌کند و در ATDC بسته می‌شود و سوپاپ هوا در ATDC در وضعیت ماکزیمم ریتارد و همچنین در BTDC در ماکزیمم آوانس شروع به باز شدن می‌کند.

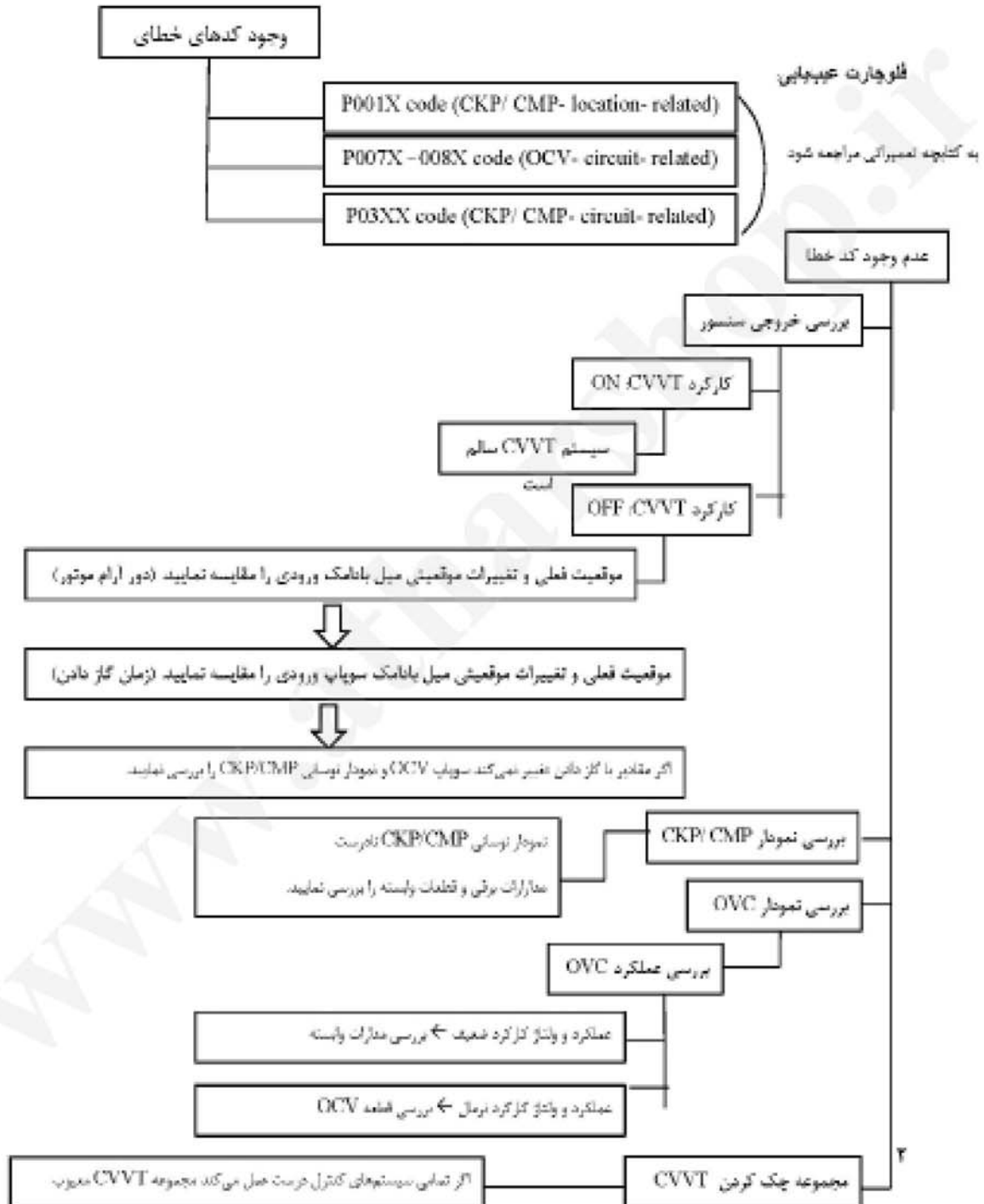


- Current Data: به مقادیر خروجی سنسور که موقعیت فعلی میل بادامک را نشان می‌دهد اشاره دارد. بر اساس نوع کنترل یونیت موتور (EMS) مقادیر خروجی متفاوت می‌باشد به طوری که موتورهای آلفا و گاما ( $\alpha/\gamma$ ) که از کنترل یونیت Bosch استفاده می‌کنند مقدار خروجی سنسور موقعیت مکانی را نشان می‌دهد که سوپاپ هوا شروع به باز شدن می‌کند. در مورد موتور بتا و تتا ( $\beta/\theta$ ) با کنترل یونیت Siemens، مقدار خروجی موقعیت مکانی که سوپاپ هوا به میزان ماکزیمم مقدار باز شدن رسیده ( $\max$ , Wide open position) اشاره می‌کند بدان معنا که موقعیت مکانی که میل بادامک ماکزیمم ارتفاع را با سوپاپ دارد؛ همان طور که در شکل بالا نشان داده شده است، مکان مورد نظر در مرکز تایمینگ باز/ بسته شدن واقع شده است. (زاویه  $124^\circ$  سوپاپ هوا). در انتها در مورد موتور با کنترل یونیت Delphi مقدار  $0^\circ$  نشانگر ماکزیمم زاویه ریتارد است و زاویه آوانس به راحتی با وضعیت زاویه آوانس معلوم می‌شود. ( $\max: 60^\circ$ )

### عیب یابی قطعه

استفاده از مقادیر سنسور در تشخیص عیب سیستم CVVT بسیار مؤثر خواهد بود. در شرایط نرمال باید در زمان شتاب گیری (گاز دادن) مقدار موقعیت میل بادامک از  $129^\circ$  به  $90^\circ$  کاهش یابد و اگر مقدار مذکور در  $129^\circ$  ثابت شده باشد ممکن است یکی از دلایل ذیل اتفاق افتاده شده باد که در این موارد نیاز است قطعات و مناطق ذکر شده بررسی شود.

<https://www.instagram.com/atharbook/>



### مقادیر خروجی سنسور:

برای کنترل سیستم CVVT بهتر و آسان‌تر است که سوپاپ کنترل روغن OCV را بررسی نمایید که اگر نسبت به عملکرد سوپاپ (Duty Ratio) سوپاپ OCV افزایش یابد میل سوپاپ هوای ورودی آوانس می‌شود و در صورتی که نسبت به عملکرد سوپاپ OCV کاهش یابد یا اگر در مدار آن قطعی به وجود آید میل سوپاپ هوای ورودی ریتارد می‌گردد و فقط چک کردن این تغییرات برای پروسه بازرسی در اطمینان از صحت عملکرد CVVT کفایت می‌کند. در وضعیت دور آرام موتور تنها لازم است شرایط عملکرد سیستم CVVT و مقادیر موقعیت فعلی میل بادامک را بررسی نمایید.

۳) بررسی سوپاپ کنترل روغن OCV

سوپاپ بررسی روغن OCV را از روی خودرو باز نمایید و مقاومت دو پایه آن را اندازه‌گیری نمایید.



مقاومت (20°C)	عیب	اقدام
Denso (6.9 ~ 7.9 Ω) Delphi Korea (7.1 ~ 7.2 Ω)	وضعیت عملکرد آن را در صورتی که مقاومت آن درست است چک نمایید	
(بی‌نهایت) ∞	قطعی در مدار	تعویض شود
0 (صفر)	اتصال کوتاه	تعویض شود



در صورت درست بودن مقاومت سوپاپ OCV، جهت چک کردن عملکرد ماسوره داخل سوپاپ OCV، با برق ۱۲ ولت باتری آن را چک نمایید.

توضیح	وضعیت عملکرد سوپاپ ماسوره‌ای	انصالات باتری
اگر سوپاپ ماسوره‌ای گریپاژ است امکان وجود جسم خارجی در بین قطعات متحرک OCV بررسی شود.	در آخر کورس خود (نرمال)	متصل به باتری
	در ابتدای کورس خود (نرمال)	قطع ولتاژ باتری



<https://www.instagram.com/atharbook/>

## تست شیر برقی ocv توسط برق باطری

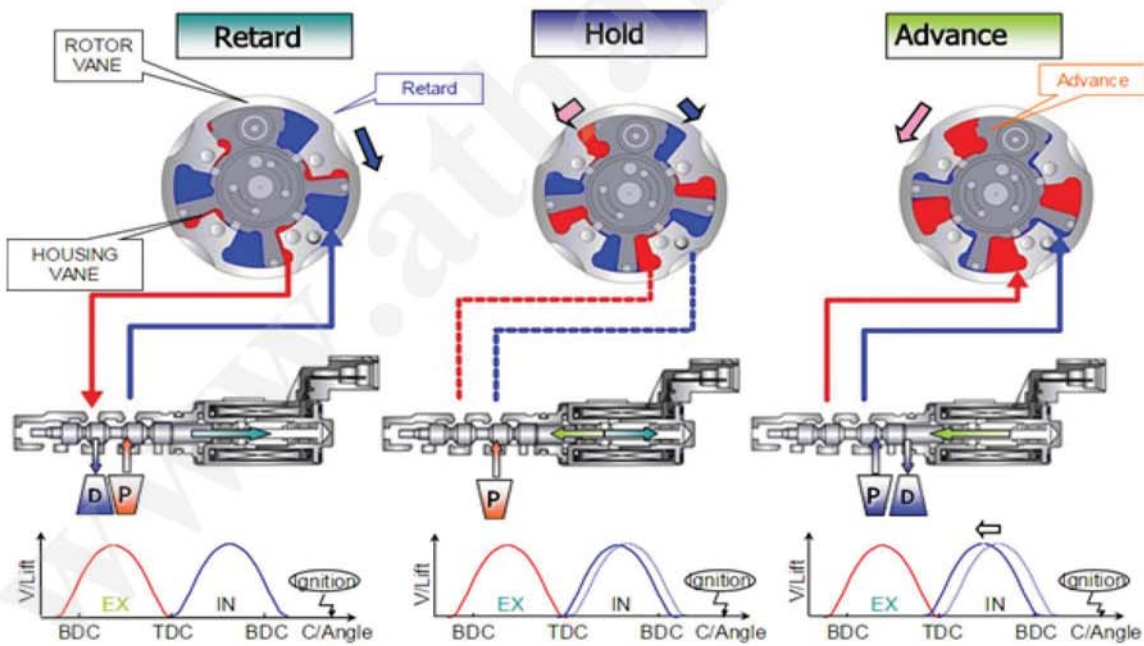


### اجزای داخلی CVVT

در موتورهایی که هر دوی میل سوپاپ‌های هوا و دود مجهز به CVVT هستند شایان ذکر است که میل سوپاپ دود در ابتدای روشن شدن موتور خودرو در وضعیت ماکزیمم آوانس قرار دارد. این با در نظر گرفتن این نکته است که در میل سوپاپ هوا، در ابتدای روشن شدن موتور، CVVT در وضعیت ماکزیمم ریتارد قرار دارد.



وضعیت CVVT و OCV در وضعیت ماکزیمم ریتارد در CVVT میل سوپاپ هوا



وضعیت CVVT و OCV در وضعیت ماکزیمم آوانس در CVVT میل سوپاپ هوا:  
وضعیت CVVT و OCV در وضعیت میانی در CVVT میل سوپاپها:

همان طور که می دانید زاویه عملکرد CVVT بسته به نوع موتور خودرو متفاوت می باشد که این زاویه می تواند از حدود ۴۰ تا ۶۰ درجه باشد. در تصاویر زیر نمونه ای از زاویه عملکرد CVVT در نوع Dual-CVVT می بینید که حداکثر چرخش CVVT در میل سوپاپ هوا به میزان ۴۰ درجه و در میل سوپاپ دود ۴۲ درجه می باشد. این نوع در موتور بتا با حجم

۲۰۰۰ سه سی پی کار رفته است.

Valve Timing (3.8L)

<https://www.instagram.com/atharbook/>

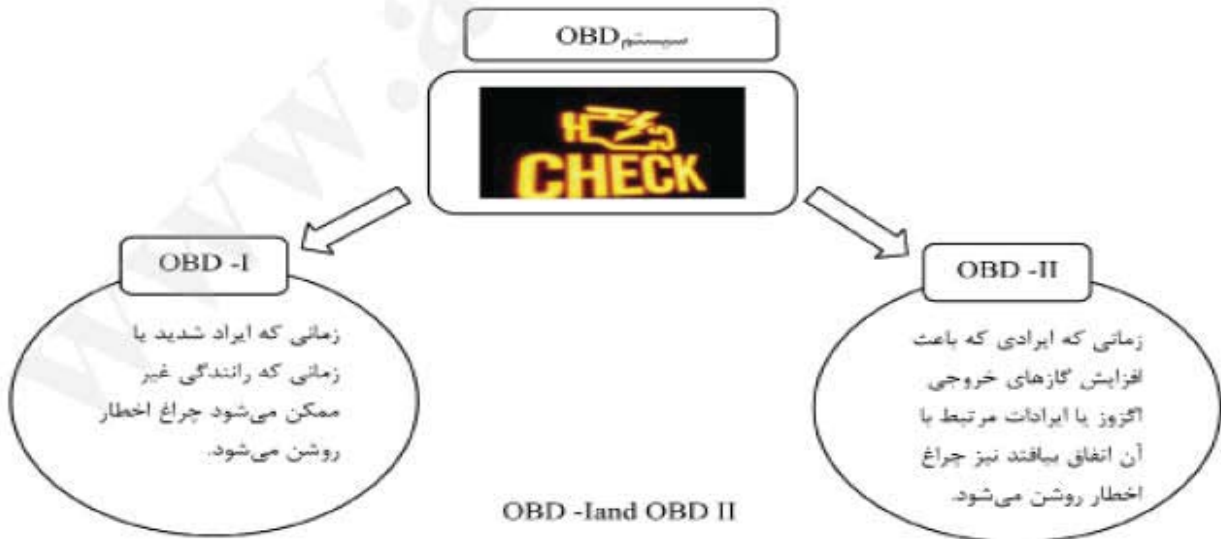
	Max. Retard	Max. Advance
Intake		
Exhaust		

عیب یابی نشتی سیستم کنیستر

تجهیزات نظارت بر نشتی سیستم کنیستر

(ا) دید کلی از سیستم (OBD (on-board diagnostics)

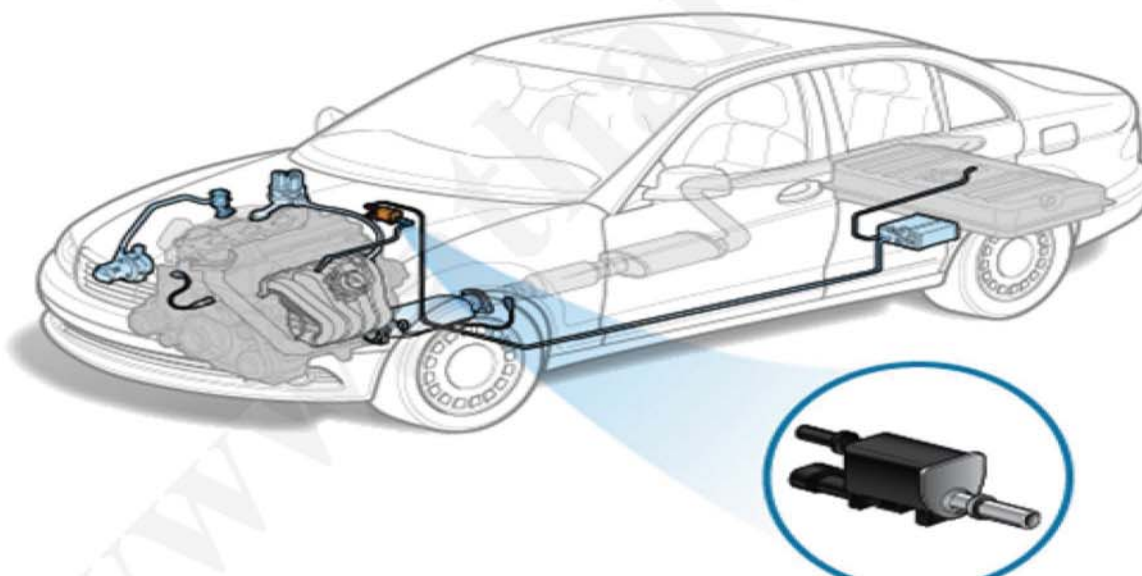
در سیستم‌های OBD اولیه زمانی که ایراد به وجود آمده در خودرو وضعیت رانندگی را شدیداً تأثیر قرار می‌داد چراغ اخطار چک، در پشت آمپر روشن می‌شد ولی در سیستم‌های جدید عیب یابی مانند سیستم‌های جدید OBD II زمانی که گازهای خروجی آگزوز بیشتر از حد استاندارد باشد وضعیت رانندگی خودرو را تحت تأثیر قرار دهد نیز علاوه بر شرایط گفته شده در بالا چراغ اخطار خودرو روشن می‌شود.



به علاوه، جهت کنترل عملکرد کاتالیت، احتراق ناقص، سیستم بنزین، سیستم ایرکلدپشن، سیستم سوخت رسانی، سنسور اکسیژن، سوپاپ PCV و ترموستات تدابیری اتخاذ شده است.

- ❖ خرابی کتالیست
- ❖ کنترل احتراق ناقص
- ❖ خرابی سنسور اکسیژن
- ❖ کنترل نشتی سیستم کنیستر
- ❖ سیستم سوخت رسانی (تزریق  $\pm 20\%$  یا بیشتر)
- ❖ کنترل خرابی یا معایب قطعات دیگر
- سنسور سرعت خودرو
- سنسور موقعیت میل لنگ (CKP)
- سنسور موقعیت میل بادامک (CMP)
- سنسور Knock
- سنسور موقعیت درجه گاز (TPS)
- سنسور دمای آب (WTS)
- عملکرد کنترل دور آرام (ISA)
- سوپاپ کنترل بخارات روغن کراتل موتور (PCV valve)

## ۲) دید کلی از سیستم کنترل نشتی کنیستر



بر اساس آیین نامه OBD II، بخارات بنزین آزاد شده در جو کنترل می‌گردد و اگر میزان آن از مقدار مشخص شده mm ۱,۰ or ۰,۵ بیشتر باید چراغ هشدار روشن شود.

نشتی بخارات بنزین با تغییر فشار در تانک سوخت کنترل می‌گردد با این مکانیزم که در صورت وجود نشتی فشار داخل پاک از مقدار استاندارد مشخص شده تجاوز کرده و بیانگر وجود نشتی در مدار است. کنترل یونیت موتور در زمان رانندگی فشار پاک را بررسی می‌کند و اگر میزان نشتی بخارات بنزین زیاد باشد چراغ هشدار را برای اطلاع راننده روشن می‌کند.

## ۳) سیستم کنترل نشتی بخارات سوخت و قطعات مرتبط.

۱. سنسور فشار تانک سوخت (Fuel tank pressure sensor) انتشارات اطهر

- این سنسور تغییرات فشار در تلک سوخت را در زمان کنترل ECM به آن گزارش می‌دهد.



۲. سوپاپ کنترل کیستِر (CVV)

- مسدود کردن مسیر هوا در صورت وجود نشتی (سوپاپ از نوع برمالی باز است).



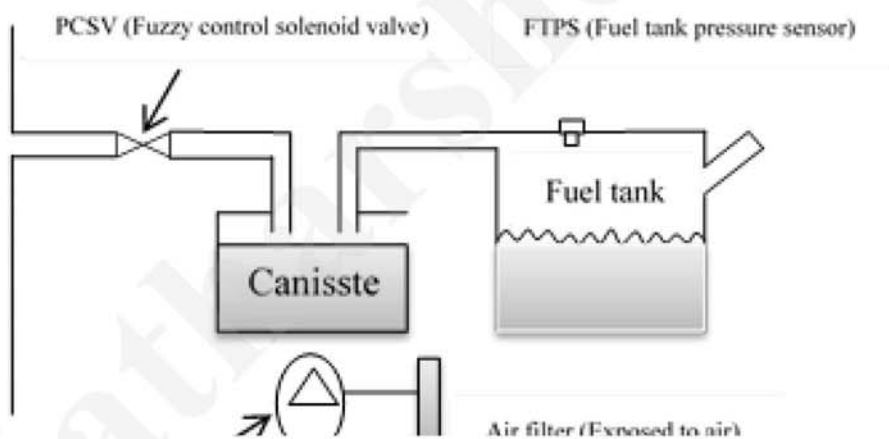
۳. شیر برقی تخلیه بخارات بنزین کیستِر (PCSV: Purge control solenoid valve)

- تزریق بخارات بنزین جمع شده در کیستِر به درون محفظه احتراق

- افزایش فشار داخل باک سوخت با قطع مسیر ارتباط با هوا زمانی که نشتی را بازرسی می‌کند.



۴. وضعیت بررسی وجود نشستی



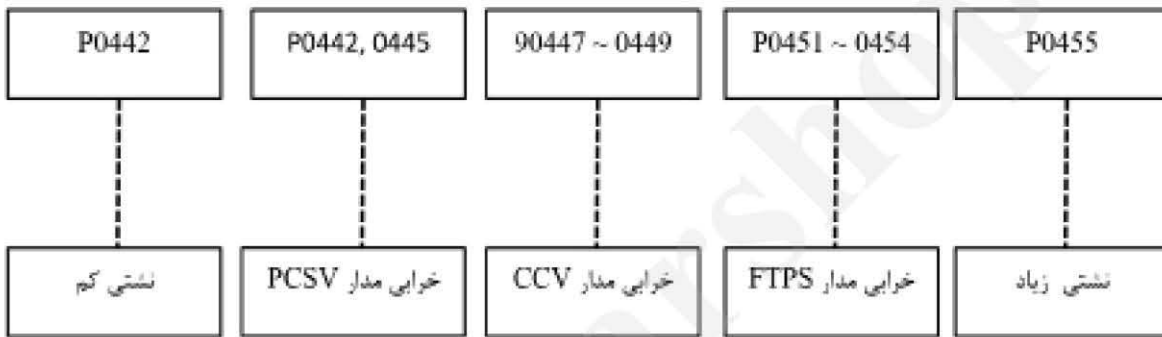
- ۱) در شرایط رانندگی معمولی: سوپاپ PCSV بسته و سوپاپ CCV باز است.
  - بخارات بنزین در مخزن کنیستر ذخیره می‌شود.
  - سوپاپ CVV به واسطه فیلتر در معرض هوا قرار گرفته (فیلتر از ورود گرد و غبار به داخل سیستم جلوگیری می‌کند).
- ۲) کنترل نشستی بخارات بنزین- مرحله ۱: سوپاپ PCSV بسته و سوپاپ CCV نیز بسته است.
  - کنترل نشستی در زمانی که خودرو در شرایط رانندگی خاصی است فعال می‌گردد.
  - زمانی که هر دو سوپاپ PCSV و CCV بسته است، با توجه به مصرف سوخت و پایین آمدن سطح باک، فشار منفی (فشار خلاء) درون مسیر کنیستر افزایش می‌یابد.
  - ولتاژ خروجی سنسور FTPS به آرامی افزایش می‌یابد (تغییرات ولتاژ در دقیقه)
- ۳) کنترل نشستی بنزین- مرحله ۲: سوپاپ PCSV باز و سوپاپ CCV بسته است.
  - هر دو سوپاپ بسته شده و بعد از ۴ دقیقه سوپاپ PCSV باز می‌شود.
  - فشار منفی در تانک سوخت کاهش می‌یابد.
  - ولتاژ خروجی سنسور FTPS به سرعت کاهش می‌یابد (۲,۵ - ۲,۲ V)
  - احتمال وجود نشستی با توجه به شیب منحنی تغییرات فشار مشخص می‌شود و شدت این منحنی نشانگر مقدار نشستی می‌باشد.

۴) کنترل نشستی بخارات بنزین- مرحله ۳: سوپاپ PCSV و سوپاپ CCV بسته است.

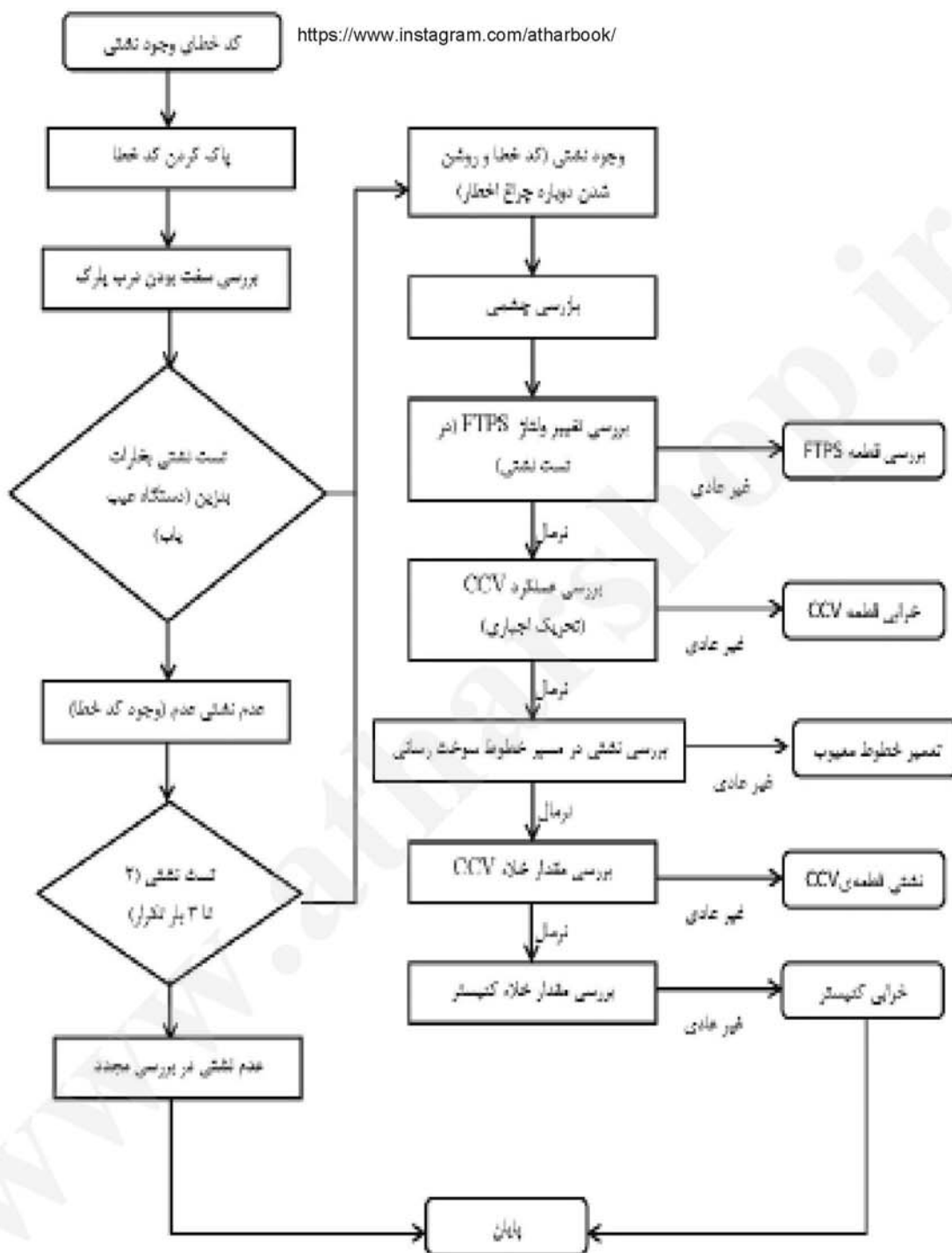
- هر دو سوپاپ بسته شده و تغییرات فشار چک می شود.
  - ولتاژ خروجی سنسور FTFS: به آرامی افزایش می یابد.
- <https://www.instagram.com/atharbook/>

### تشخیص ایراد نشتی سیستم کنیستر

- (۱) کدهای خطا که باعث روشن شدن چراغ چک می شوند.
- با آشکار شدن وجود نشتی بخارات بنزین کنترل یونیت بر ثبت کد خطا ما طبق زیر، چراغ اخطار را نیز روشن می کند.



(۲) فلومپارت عیب یابی نشتی بخارات بنزین:





Current Data <https://www.instagram.com/atharbook/>

Selective Display Full List Graph Items List Reset Min Max Record Stop VSS

Sensor Name	Value	Unit
<input type="checkbox"/> Cyl.7 Ignition Retard due to Knock Control	0	DEG
<input type="checkbox"/> Cyl.8 Ignition Retard due to Knock Control	0	DEG
<input type="checkbox"/> Knock Control Adaptation Value Cylinder#1	0	DEG
<input type="checkbox"/> Knock Control Adaptation Value Cylinder#2	0	DEG
<input type="checkbox"/> Knock Control Adaptation Value Cylinder#3	0	DEG
<input type="checkbox"/> Knock Control Adaptation Value Cylinder#4	0	DEG
<input type="checkbox"/> Knock Control Adaptation Value Cylinder#5	0	DEG
<input type="checkbox"/> Knock Control Adaptation Value Cylinder#6	0	DEG
<input type="checkbox"/> Knock Control Adaptation Value Cylinder#7	0	DEG
<input type="checkbox"/> Knock Control Adaptation Value Cylinder#8	0	DEG
<input type="checkbox"/> TPS Angle Mean	1	%
<input type="checkbox"/> Throttle Position Sensor Angle 1	1	%
<input type="checkbox"/> Throttle Position Sensor Angle 2	1	%
<input type="checkbox"/> Accel. Pedal Voltage 1	737.8	V
<input type="checkbox"/> Accel. Pedal Voltage 2	371.2	V
<input type="checkbox"/> Adaption Angle of Camshaft in Retarded End Angle-1 Edge	94	DEG
<input type="checkbox"/> Adaption Angle of Camshaft in Retarded End Angle-2 Edge	274	DEG
<input type="checkbox"/> Adaption Angle of Camshaft in Retarded End Angle-3 Edge	454	DEG
<input type="checkbox"/> Adaption Angle of Camshaft in Retarded End Angle-4 Edge	634	DEG
<input type="checkbox"/> ETC Motor Duty Cycle and Direction	-11	%

Current Data

Selective Display Full List Graph Items List Reset Min Max Record Stop VSS

Sensor Name	Value	Unit
<input type="checkbox"/> IN-Cam Bank2 Actual Position	29	DEG
<input type="checkbox"/> IN-Cam Phaser 1 Duty Cycle	7	%
<input type="checkbox"/> IN-Cam Phaser 2 Duty Cycle	7	%
<input type="checkbox"/> Fan PWM	25700	%
<input type="checkbox"/> EX-Cam Bank1 Desired Position	-16	DEG
<input type="checkbox"/> EX-Cam Bank1 Actual Position	-16	DEG
<input type="checkbox"/> EX-Cam Bank2 Desired Position	-16	DEG
<input type="checkbox"/> EX-Cam Bank2 Actual Position	-16	DEG
<input type="checkbox"/> EX-Cam Phaser 1 Duty Cycle	7	%
<input type="checkbox"/> EX-Cam Phaser 2 Duty Cycle	7	%
<input type="checkbox"/> Tank Leakage Detection by Under Pressure System Supported	YES	-
<input type="checkbox"/> Fuel Tank Pressure	76	hPa
<input type="checkbox"/> Distance After MIL On	0	km
<input type="checkbox"/> Integrator Value of O2 Sensor Downstream Catalyst	0	-
<input type="checkbox"/> Mass Air Flow	390	mS
<input type="checkbox"/> Cyl.1 Ignition Retard due to Knock Control	0	DEG
<input type="checkbox"/> Cyl.2 Ignition Retard due to Knock Control	0	DEG
<input type="checkbox"/> Cyl.3 Ignition Retard due to Knock Control	0	DEG
<input type="checkbox"/> Cyl.4 Ignition Retard due to Knock Control	0	DEG
<input type="checkbox"/> Cyl.5 Ignition Retard due to Knock Control	0	DEG
<input type="checkbox"/> Cyl.6 Ignition Retard due to Knock Control	0	DEG

**Current Data** <https://www.instagram.com/atharbook/>

Selective Display Full List Graph Items List Reset Min/Max Record Stop VSS

Sensor Name	Value	Unit
<input type="checkbox"/> Heated Catalyst Test Complete	OFF	-
<input type="checkbox"/> Enhanced Evaporative Purge System Test Complete	ON	-
<input type="checkbox"/> Secondary Air System Test Complete	OFF	-
<input type="checkbox"/> AC System Refrigerant Test Complete	OFF	-
<input type="checkbox"/> Oxygen Sensor Test Complete	ON	-
<input type="checkbox"/> Oxygen Sensor Heater Test Complete	ON	-
<input type="checkbox"/> Fuel System1 not yet Satisfied for Closed Loop	OFF	-
<input type="checkbox"/> Fuel System 1 in Closed Loop	OFF	-
<input type="checkbox"/> Fuel System 1 in Open Loop, due to Driving Conditions	OFF	-
<input type="checkbox"/> Fuel System 1 in Open Loop, due to System Fault	OFF	-
<input type="checkbox"/> Fuel System 1 in Closed Loop, due to Fault at least one Sensor	OFF	-
<input type="checkbox"/> O2 Sensor Trun-on Period of the Seasor -heating 1 Upstream C...	460	mS
<input type="checkbox"/> O2 Sensor Trun-on Period of the Seasor -heating 1 Upstream C...	460	mS
<input type="checkbox"/> O2 Sensor Trun-on Period of the Seasor -heating 1 Downstream...	460	mS
<input type="checkbox"/> O2 Sensor Trun-on Period of the Seasor -heating 1 Downstream...	460	mS
<input type="checkbox"/> Fuel Level	22	%
<input type="checkbox"/> A/C Pressure	-3631	kPa
<input type="checkbox"/> Power Steering Pressure	5000	hPa
<input type="checkbox"/> IN-Cam Bank1 Desired Position	29	DEG
<input type="checkbox"/> IN-Cam Bank1 Actual Position	28	DEG
<input type="checkbox"/> IN-Cam Bank2 Desired Position	29	DEG

**Current Data**

Selective Display Full List Graph Items List Reset Min/Max Record Stop VSS

Sensor Name	Value	Unit
<input type="checkbox"/> Engine Operating State - Part Load	OFF	-
<input type="checkbox"/> Engine Operating State - Full Load	OFF	-
<input type="checkbox"/> SMARTRA2 Built-in	NO	-
<input type="checkbox"/> SMARTRA3 Built-in	YES	-
<input type="checkbox"/> SMART Key Built in	NO	-
<input type="checkbox"/> Button Start System Built-in	NO	-
<input type="checkbox"/> Start Over Run Relay Activation	OFF	-
<input type="checkbox"/> Battery Sensor Built-in	NO	-
<input type="checkbox"/> Baro	1005	hPa
<input type="checkbox"/> System Voltage from Battery Sensor	3.0	V
<input type="checkbox"/> Battery Temperature from Battery Sensor	-40.0	°C
<input type="checkbox"/> Battery Current from Battery Sensor	0.00	A
<input type="checkbox"/> Battery SOC (state of charge)	0.0	%
<input type="checkbox"/> Bank1 Sensor1 Duty Cycle	1	%
<input type="checkbox"/> Bank1 Sensor2 Duty Cycle	1	%
<input type="checkbox"/> Bank2 Sensor1 Duty Cycle	1	%
<input type="checkbox"/> Bank2 Sensor2 Duty Cycle	1	%
<input type="checkbox"/> Misfire Current Cylinder #6	99	-
<input type="checkbox"/> Misfire Current Cylinder #2	80	-
<input type="checkbox"/> Misfire Current Cylinder #3	4	-
<input type="checkbox"/> Misfire Current Cylinder #4	0	-

Current Data <https://www.instagram.com/atharbook/>

Selective Display Full List Graph Items List Reset Min/Max Record Stop VBS

Sensor Name	Value	Unit
<input type="checkbox"/> WSS Signal from ABS	YES	-
<input type="checkbox"/> CDA Built-in	NO	-
<input type="checkbox"/> VWL Built-in	NO	-
<input type="checkbox"/> Brake Pedal Switch Active	OFF	-
<input type="checkbox"/> Brake Lamp Switch Active	OFF	-
<input type="checkbox"/> Power Steering Switch Pressure Sensor ON	YES	-
<input type="checkbox"/> Acceleration Pedal Position Closed (Idle)	ON	-
<input type="checkbox"/> Fuel Tank Press Sensor Built-in	YES	-
<input type="checkbox"/> Fuel Level Sensor Built-in	YES	-
<input type="checkbox"/> VIS 1 Operation Status	OFF	-
<input type="checkbox"/> CAM Phazing Advance Control Active - Bank1 in-cam	OFF	-
<input type="checkbox"/> CAM Phazing Advance Control Active - Bank1 ex-cam	OFF	-
<input type="checkbox"/> CAM Phazing Advance Control Active - Bank2 in-cam	OFF	-
<input type="checkbox"/> CAM Phazing Advance Control Active - Bank2 ex-cam	OFF	-
<input type="checkbox"/> Lambda Closed Loop Control Active - Bank1	OFF	-
<input type="checkbox"/> Lambda Closed Loop Control Active - Bank2	OFF	-
<input type="checkbox"/> Knock Control Active by Workshop Testor	OFF	-
<input type="checkbox"/> Knock Control Adaptation is Active by Workshop Testor	OFF	-
<input type="checkbox"/> Limitation of Positive Torque Gradient Active Load Shock Damp...	OFF	-
<input type="checkbox"/> Engine Operating State - Idle	ON	-
<input type="checkbox"/> Engine Operating State - Engine Stop	OFF	-

Current Data

Selective Display Full List Graph Items List Reset Min/Max Record Stop VBS

Sensor Name	Value	Unit
<input type="checkbox"/> Misfire Current Cylinder #5	1	-
<input type="checkbox"/> Misfire Current Cylinder #6	7	-
<input type="checkbox"/> Misfire Current Cylinder #7	8	-
<input type="checkbox"/> Misfire Current Cylinder #8	70	-
<input type="checkbox"/> Total Misfire Counts	0	-
<input type="checkbox"/> Status of MIL	OFF	-
<input type="checkbox"/> Number of DTC	0	-
<input type="checkbox"/> Misfire Monitoring Supported	YES	-
<input type="checkbox"/> Fuel System Monitoring Supported	YES	-
<input type="checkbox"/> Comprehensive Component Monitoring Supported	YES	-
<input type="checkbox"/> Misfire Monitoring Tests Complete	OFF	-
<input type="checkbox"/> Fuel System Monitoring Tests Complete	OFF	-
<input type="checkbox"/> Comprehensive Component Monitoring Tests Complete	OFF	-
<input type="checkbox"/> Catalyst Test Supported	YES	-
<input type="checkbox"/> Heated Catalyst Test Supported	NO	-
<input type="checkbox"/> Enhanced Evaporative Purge System Test Supported	YES	-
<input type="checkbox"/> Secondary Air System Test Supported	NO	-
<input type="checkbox"/> AC System Refrigerant Test Supported	NO	-
<input type="checkbox"/> Oxygen Sensor Test Supported	YES	-
<input type="checkbox"/> Oxygen Sensor Heater Test Supported	YES	-
<input type="checkbox"/> Catalyst Test Complete	ON	-

۰۹۳۰۰۰۳۲۰۲۱ انتشارات اظهر

Current Data <https://www.instagram.com/atharbook/>

Selective Display Full List Graph Items List Reset Min Max Record Stop VBS

Sensor Name	Value	Unit
<input type="checkbox"/> Total Counter of Catalyst Damaging Misfiring of Cylinder#3	0	-
<input type="checkbox"/> Total Counter of Catalyst Damaging Misfiring of Cylinder#4	0	-
<input type="checkbox"/> Total Counter of Catalyst Damaging Misfiring of Cylinder#5	0	-
<input type="checkbox"/> Total Counter of Catalyst Damaging Misfiring of Cylinder#6	0	-
<input type="checkbox"/> Total Counter of Catalyst Damaging Misfiring of Cylinder#7	0	-
<input type="checkbox"/> Total Counter of Catalyst Damaging Misfiring of Cylinder#8	0	-
<input type="checkbox"/> Fault Counter,Summary,Counts Emission Relevant Misfirings o...	0	-
<input type="checkbox"/> Fault Counter,Summary,Counts Catalyst Damaging Misfirings o...	0	-
<input type="checkbox"/> Throttle Position1 Voltage	0.6	V
<input type="checkbox"/> Throttle Position2 Voltage	4.4	V
<input type="checkbox"/> Accelerator Pedal Position Sensor	0.0	%
<input type="checkbox"/> Angle of inlet-camshaft edges relative to crankshaft	452.5	DEG
<input type="checkbox"/> Angle of outlet-camshaft edges relative to crankshaft	580.9	DEG
<input type="checkbox"/> Angle of inlet-camshaft edges of second bank relative to cranks...	452.9	DEG
<input type="checkbox"/> Angle of outlet-camshaft edges of second bank relative to cranks...	581.9	DEG
<input type="checkbox"/> Alternator PWM Built-in	YES	-
<input type="checkbox"/> A/Con Pressure Sensor Built-in	YES	-
<input type="checkbox"/> ESP Built-in	YES	-
<input type="checkbox"/> Cruise Control Built-in	YES	-
<input type="checkbox"/> Adapted Cruise Control Built-in	NO	-
<input type="checkbox"/> Fan PWM Output Built-in	NO	-

Current Data

Selective Display Full List Graph Items List Reset Min Max Record Stop VBS

Sensor Name	Value	Unit
<input type="checkbox"/> Fuel Adaption (Idle) - Bank2	0.66	%
<input type="checkbox"/> Fuel Adaption (Part Load) - Bank1	1.00	%
<input type="checkbox"/> Fuel Adaption (Part Load) - Bank2	1.00	%
<input type="checkbox"/> Air Mass Adaptation	-1.07	%
<input type="checkbox"/> Engaged Gear In AT Vehicle	0	-
<input type="checkbox"/> Exhaust Gas Temperature	305	'C
<input type="checkbox"/> TV Correction - Upper	0.8	Sec
<input type="checkbox"/> TV Correction - Lower	-0.8	Sec
<input type="checkbox"/> Filtered Cycle Duration O2 Sensor Signal Up. Catalyst	0.0	Sec
<input type="checkbox"/> Upper Limit for Cycle Duration of Lambda Sensor Up. Cat.	2.3	Sec
<input type="checkbox"/> Lower Limit for Cycle Duration of Lambda Sensor Up. Cat.	0.0	Sec
<input type="checkbox"/> Total Counter of Emission Relevant Misfiring of Cylinder#1	0	-
<input type="checkbox"/> Total Counter of Emission Relevant Misfiring of Cylinder#2	0	-
<input type="checkbox"/> Total Counter of Emission Relevant Misfiring of Cylinder#3	0	-
<input type="checkbox"/> Total Counter of Emission Relevant Misfiring of Cylinder#4	0	-
<input type="checkbox"/> Total Counter of Emission Relevant Misfiring of Cylinder#5	0	-
<input type="checkbox"/> Total Counter of Emission Relevant Misfiring of Cylinder#6	0	-
<input type="checkbox"/> Total Counter of Emission Relevant Misfiring of Cylinder#7	0	-
<input type="checkbox"/> Total Counter of Emission Relevant Misfiring of Cylinder#8	0	-
<input type="checkbox"/> Total Counter of Catalyst Damaging Misfiring of Cylinder#1	0	-
<input type="checkbox"/> Total Counter of Catalyst Damaging Misfiring of Cylinder#2	0	-

٢٠٢٣.٠٩.٠٩ انتشارات اطهر



Current Data <https://www.instagram.com/atharbook/>

Selective Display Full List Graph Items List Reset Min/Max Record Stop VBS

Sensor Name	Value	Unit
<input type="checkbox"/> Lambda Closed Loop Control Active - Downstream	OFF	-
<input type="checkbox"/> Lambda Control Active	ON	-
<input type="checkbox"/> Overheat Protection Active	OFF	-
<input type="checkbox"/> Permit Open-Loop Operation by Workshop Testor	OFF	-
<input type="checkbox"/> All Injector Active by Workshop Testor	ON	-
<input type="checkbox"/> Knocking detected	OFF	-
<input type="checkbox"/> Engine Running Detected	ON	-
<input type="checkbox"/> Condition Camshaft Control	OFF	-
<input type="checkbox"/> Condition for O2 Sensor (UP) Heating Switch-ON	ON	-
<input type="checkbox"/> Condition for O2 Sensor (DOWN) Heating Switch-ON	ON	-
<input type="checkbox"/> Condition O2 Sensor Up. Catalyst is Ready for Operation-Bank1	ON	-
<input type="checkbox"/> Condition O2 Sensor Up. Catalyst is Ready for Operation-Bank2	ON	-
<input type="checkbox"/> Condition O2 Sensor Down. Catalyst is Ready for Operation-Ban...	ON	-
<input type="checkbox"/> Condition O2 Sensor Down. Catalyst is Ready for Operation-Ban...	ON	-
<input type="checkbox"/> Catalyst Heating is Active	OFF	-
<input type="checkbox"/> Exhaust Temperature for Component Protection is Exceeded	OFF	-
<input type="checkbox"/> Condition Canister Purge Active	ON	-
<input type="checkbox"/> Condition Idle Controller Active	ON	-
<input type="checkbox"/> Dash Pot Active	OFF	-
<input type="checkbox"/> Driving State	OFF	-
<input type="checkbox"/> Air Mass Value from HFM	16	kg/h

Current Data

Selective Display Full List Graph Items List Reset Min/Max Record Stop VBS

Sensor Name	Value	Unit
<input type="checkbox"/> Variable Cam Shaft Pack	YES	-
<input type="checkbox"/> Immobilizer Built-in	YES	-
<input type="checkbox"/> Leak Test Type - Under Pressure System	YES	-
<input type="checkbox"/> Linear O2 Sensor Built-in	NO	-
<input type="checkbox"/> Map Sensor Built-in	NO	-
<input type="checkbox"/> MAF Sensor Built-in	YES	-
<input type="checkbox"/> Variant Coding	AT	-
<input type="checkbox"/> Torque Control Request for Gear Shifting	OFF	-
<input type="checkbox"/> Drive Position	OFF	-
<input type="checkbox"/> A/C On Condition	OFF	-
<input type="checkbox"/> AC Request to ECU	OFF	-
<input type="checkbox"/> Malfunction Indicator Lamp(MIL)	OFF	-
<input type="checkbox"/> A/C Compressor	OFF	-
<input type="checkbox"/> Ignition Switch On	ON	-
<input type="checkbox"/> Condition Fuel Cut Off	OFF	-
<input type="checkbox"/> Condition Start	OFF	-
<input type="checkbox"/> Fuel Pump ON	ON	-
<input type="checkbox"/> Main Relay ON	ON	-
<input type="checkbox"/> Synchronization Succeeded	ON	-
<input type="checkbox"/> Lambda Closed Loop Control Active - Upstream Bank1	ON	-
<input type="checkbox"/> Lambda Closed Loop Control Active - Upstream Bank2	ON	-

٢٠٢٢٠٠٠٩٣٠ انتشارات اظهر

<https://www.instagram.com/atharbook/>

منابع:

دفترچه های تعمیرات برق هیوندا و کیا  
GDS نرم افزار تعمیرات اساسی هیوندا و کیا  
جزوه سیستم برق خودرو کیا موتور اتلس خودرو  
جزوه سیستم برق هیوندا آسان موتور

www.atharshop.ir