**دانشگاه آزاد اسلامی**

**گروه برق قدرت**

**موضوع پروژه :**

# خودروهای سرانزا

**استاد :**

**جناب آقای احمد ابراهیمی**

**تهیه کننده :**

**روح الله قاسمی**

**۸۰۱۲۸۴۰۷۸۸**

**بهار ۸۵**

# فهرست مطالب


| عنوان | صفحه |
|---|---|
| **فصل اول: شرکت پارس خودرو** | |
| ۱-۱ تاریخچه شرکت پارس خودرو ..... | ۱ |
| ۱-۲ تولیدات شرکت از بدو تأسیس ..... | ٦ |
| **فصل دوم: برق خودرو** | |
| ۲-۱ مقدمه: روند تولید برق در خودرو ..... | ۸ |
| ۲-۲ باتری ..... | ۹ |
| ۲-۳ دینام ..... | ۱۰ |
| ۲-٤ استارت ..... | ۱۳ |
| ۲-٥ سیستم جرقه‌زنی ..... | ۱٤ |
| ۲-٥-۱ طرز کار سیستم جرقه زنی ..... | ۱٥ |
| ۲-٥-۲ اجزای سیستم جرقه زنی ..... | ۱٦ |
| ۲-٥-۲-۱ شمع ..... | ۱٦ |
| ۲-٥-۲-۲ کویل ..... | ۱۷ |
| ۲-٥-۲-۳ دلکو ..... | ۱۸ |
| ۲-٦ سیستم تزریق سوخت ..... | ۲۱ |
| ۲-٦-۱ سنسورها ..... | ۲۳ |
| ۲-٦-۱-۱ سنسور میل بادامک ..... | ۲۳ |
| ۲-٦-۱-۲ سنسور جریان هوا ..... | ۲٤ |
| ۲-٦-۱-۳ سنسور دمای آب موتور ..... | ۲٥ |
| ۲-٦-۱-٤ سنسور ضربه ..... | ۲٥ |
| ۲-٦-۱-٥ سنسور وضعیت دریچه گاز ..... | ۲٥ |
| ۲-٦-۱-٦ سنسور دور موتور ..... | ۲٦ |

| | |
|---|---|
| ۲-٦-۱-۷ سنسور اکسیژن..... | ۲٦ |
| **عنوان** | **صفحه** |
| ۲-٦-۲ انواع سیستمهای سوخت انژکتور ..... | ۲۷ |
| ۲-٦-۲-۲ سیستم K-JETRONIC ..... | ۲۷ |
| ۲-٦-۲-۱ سیستم KE-JETRONIC ..... | ۲۷ |
| ۲-٦-۲-۳ سیستم L-JETRONIC ..... | ۲۸ |
| ۲-٦-۲-٤ سیستم LH-JETRONIC ..... | ۲۸ |
| ۲-٦-۲-٥ سیستم MONO_LETRPONIC ..... | ۲۹ |
| ۲-٦-۲-٦ سیستم MOTRONIC ..... | ۲۹ |
| ۲-٦-۳ سیستم سوخت رسانی ..... | ۳۱ |
| ۲-۷ سیستم روشنایی و سیستمهای فرعی دیگر ..... | ۳۳ |
| ۲-۷- الف سیستم روشنایی ..... | ۳۳ |
| ۲-۷-ب سیستمهای فرعی دیگر ..... | ۳٥ |
| ۲-۷-ب-۱ برف پاککن و شیشه شوی ..... | ۳٥ |
| ۲-۷-ب-۲ بوق ..... | ۳۷ |
| ۲-۷-ب-۳ آینه برقی ..... | ۳۸ |
| ۲-۷-ب-٤ شیشه بالابر برقی ..... | ۳۹ |
| ۲-۷-ب-٥ قفل مرکزی ..... | ۳۹ |
| ۲-۷-ب-٦ شیشه گرم کن عقب ..... | ٤۰ |
| ۲-۷-ب-۷ کولر و بخاری ..... | ٤۰ |
| ۲-۷-ب-۸ سیستمهای اطلاع رسانی به راننده..... | ٤۱ |
| **فصل سوم: سیم کشی خودرو** | |
| ۳-۱ مشخصات سیمها ..... | ٤۸ |
| ۳-۲ طراحی دسته سیم ..... | ٤۹ |
| ۳-۳ فیوزها ..... | ٥۰ |
| ۳-٤ لیست فیوزهای خودرو ..... | ٥۲ |
| ۳-٥ سیم کشی سرانزا ..... | ٥٥ |
| ۳-٦ تصاویر خط سیم کشی سرانزا ..... | ٥۷ |

# فصل سوم:

# سیم کشی خودرو

## فصل اول

## تاریخچه شرکت پارس خودرو

این شرکت در سال ۱۳۳۵ با نام شرکت جیپ تأسیس گردیده و عمدتاً در رابطه با واردات و فروش اتومبیلهای جیپ ویلیز و قطعات یدکی آنها فعالیت داشت. در سال ۱۳۳۸ شرکت جیپ، کارخانه‌ای در جاده مخصوص کرج (محل کنونی پارس خودرو) احداث و مونتاژ انواع اتومبیلهای جیپ در ایران را آغاز نمود و به دنبال احداث سالنهای پرس و ساخت قطعات و توسعه عملیات در سال ۱۳٤٥، تولید اتومبیلهای آریا، شاهین (رامبلر) به محصولات قبلی اضافه گردید. در تاریخ ۱۳٥۲/۲/٤ شرکت موتور جک (سهام خاص) از طریق انتقال دارائیها و تعهدات شرکت جیپ تأسیس و به ثبت رسید. و در تاریخ ۱۳٥۲/۲/۸ بر طبق مصوبه مجمع عمومی فوق‌العاده این شرکت به فروش ٤٥٪ از سهام خود به شرکت جنرال موتورز آمریکا، به شرکت جنرال موتورز ایران تغییر نام داد و نام آن به شرکت جنرال موتورز ایران (سهام خاص) تغییر یافت. به دنبال پیروزی شکوهمند اسلامی و به استناد موافقت نامه شماره ۱٦۲۳۱ مورخ ۱۳٥۹/۸/۳۰ سازمان صنایع ملی ایران نام شرکت به، شرکت خودروسازی ایران (سهام خاص) تغییر یافت و در نهایت به استناد موافق نامه شماره ۱۸٥۳۲ مورخ ۱۳٥۹/۱۰/۱۳ نام آن به شرکت پارس خودرو (سهام خاص) تغییر نمود.

شرکت پارس خودرو بر اساس صورتجلسه مجمع فوق‌العاده مورخ ۱۳۷۱/۱/۲٦ و با استناد به ماده ۲۷۸ قانون تجارت، از سهام خاص به سهام عام تبدیل گردید و اساسنامه جدید شرکت مشتمل بر ۸۰ ماده و ۱٥ تبصره مورد تصویب قرار گرفت و جایگزین اساسنامه قبلی گردید. موضوع فعالیت شرکت طبق ماده ۳ ، اساسنامه ساخت و مونتاژ انواع وسائط نقلیه موتوری و انجام فعالیتهای بازرگانی در رابطه با واردات و فروش خودروهای تولیدی و قطعات یدکی آنها اعلام شد.

کارخانجات جیپ (جنرال موتورز ایران) متعاقباً ضمن ادامه تولید انواع جیپ، به جای سواریهای آریا و شاهین که تولید آنها تا سال ۱۳٥۱ ادامه داشت، تولید مدل سواری اپل به نام شورلت ایران ۲٥۰۰ و ۲۸۰۰ و رویال را در سالن سواری آغاز و تا سال ۱۳٥٥ ادامه داد و پس از آن با تولید انواع سواریهای شورلت نوا و بیوک و نیز کادیلاک سویل نسبت به جایگزینی اتومبیلهای اپل اقدام نمود. که تولید این

سواریها نیز به دلیل قطع رابطه با آمریکا در سال ۱۳٦۱ خاتمه یافت. در سال ۱۳٦٤ تولید ۷۲۰۰ دستگاه قطعات منفصله اتومبیل شورلت نوا و بیوک حاصل از شکایت ایران، مجدداً آغاز گردید و پس از پایان یافتن تولیدات مذکور، پروژه نیسان جایگزین آن شد. به دلیل قطع رابطه با شرکت جنرال موتورز آمریکا در سال ۱۳۵۹ و به منظور ادامه فعالیت شرکت، تولید جیپهای توسن با قطعات منفصله هندی دریافتی از شرکت ماهیندرا آغاز و به دلیل کیفیت پایین موتور و گیربکس آنها و مذاکرات با شرکت ماهیندرا در سال ۱۳٦٤، موتور و گیربکس آنها از طریق شرکت میتسوبیشی ژاپن جایگزین گردید. علاوه بر تولیدات فوق از سال ۱۳٦۳ تولید جیپ لندرور (اسپانیایی) آغاز و تا سال ۱۳٦۷ ادامه داشت. در سال ۱۳٦٤ قراردادی فیمابین شرکت نیسان موتور ژاپن و سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران منعقد گردیده و شرکت پارس خودرو به عنوان مجری بخشی از طرح تعیین گردید. تولید اتومبیلهای نیسان پاترول (دو درب، چهار درب، وانت) از بهمن ماه ۱۳٦۵ آغاز گردیده و با اعمال تغییرات از سوی واحد دو مدل دیگر (آمبولانس و پولرسانی) براساس مدل پایه چهار درب طراحی و بترتیب در سالهای ۱۳٦٦ و ۱۳٦۸ به تولیدات افزوده شد.

در سال ۱۳٦۸ با تلاش واحدهای مهندسی محصول و ابزار اصلاحاتی بر روی بدنه و سایر قطعات جیپ شهباز بعمل آمد که در نتیجه جیپ صحرا با کیفیت و قابلیتهای بهتری به تولید انبوه رسید. همچنین در پایان سال ۱۳۷٤ شرکت نسبت به انعقاد قرارداد انتقال خطوط تولید خودرو و سواری سپند (رنو ۵) از شتاب خودرو (وابسته به سایپا) اقدام نمود که هم اکنون تولید این خودرو در شرکت متوقف شده است. در سال ۱۳۷۳ با عنایت به تاریخ خاتمه تولید پاترول ٦ سیلندر در پایان سال ۱۹۹۵ میلادی و نیسان پاترول ٤ سیلندر در پایان سال ۱۹۹۷ میلادی در کمپانی نیسان، اقداماتی از جنب شرکت جهت تولید داخلی خودرو دو دیفرانسیل VAN (بهبود یافته) از طریق انعقاد قرارداد با شرکت تحقیقات و نوآوری صنایع خودرو مقرر گردید، و تولید ون بهبود یافته از سال ۱۳۷۹ مطابق برنامه خودکفایی و سازماندهی ساخت کشور یا ۹۰٪ خود اتکایی آغاز گردید که هم اکنون نیز تولید این خودرو متوقف شده است. در اواخر سال ۷۸، در پی عرضه سهام شرکت در بازار بورس توسط سازمان گسترش صنایع و نوسازی ایران، سایپا موفق شد ۵۱٪ از سهام شرکت را خریداری نماید.

از جمله پروژه‌های تحقیقاتی- مطالعاتی انجام پذیرفته در این سال بررسی و امکان سنجی مونتاژ خودرو و سواری سیتروئن در پارس خودرو بود که با عنایت به ظرفیت خالی کارخانه و بازار بالقوه خودرو سواری در کشور موجب گردید شرکت پارس خودرو نسبت به انعقاد قرارداد انتقال خطوط تولید خودرو سواری سپند از شرکت سایپا و خرید کلیه قالبها و فیکسچرها و قطعات منفصله موجود و انتقال قراردادهای ساخت قطعات مربوطه اقدام نماید.

این شرکت دارای ۲۳۹٦ نفر پرسنل می‌باشد که ۸۸۵ نفر کارمند، حدود ۱۵۰۰ نفر کاگر می‌باشد.

که از این تعداد ۹۹۵ نفر در بخش تولید و ۸۹۱ نفر در بخش پشتیبانی و خدمات و ٥۱۰ نفر در بخش اداری مشغول به خدمت می‌باشند. از مجموع پرسنل فوق ۱۳۷ نفر دارای مدرک لیسانس و بالاتر، ۳٥٥ نفر دیپلم و فوق‌دیپلم و ۱۹۰٤ نفر زیر دیپلم می‌باشند.

**براساس چارت سازمانی، این شرکت دارای هفت معاونت شامل:** معاونت اجرائی، معاونت اداری، معاونت بازرگانی، معاونت ساخت، معاونت مالی، معاونت خدماتی، معاونت فنی و مدیریت می‌باشد. قسمتی که تحت نظارت مدیریت می‌باشد مهندسی تولید است که کار آن یک کار نظارتی است، مهندسی تولید از سه قسمت بدنه، شاسی، و پارسس (P ROCESS) تشکیل شده که هر یک اهداف و وظیفه خاص خود را دارند. این شرکت دارای سالنهای پرس، ساخت بدنه، سالن قطعات، صافکاری جیپ، سالن مونتاژ ۱ (سپند و PK)، سالن مونتاژ ۲ (نیسان پاترول، آمبولانس، سافاری، سرانزا، رونیز، پیکاپ، پولرسان) می‌باشد.

## ۱-۲ تولیدات شرکت از بدو تأسیس

تولیدات پارس خودرو از بدو تأسیس تا سال ۸٤ را می‌توان به گروه‌های زیر تقسیم‌بندی کرد:

۱-انواع مدل جیپ در مدلهای شهباز، توسن، صحرا، لندرور

۲-انواع مدل استیشن در مدلهای آهو، نیسان پاترول، آمبولانس، پولرسانی، سرانزا، رونیز و پاریز که در آذرماه تولید آن شروع می‌شود.

۳-انواع سواری در مدلهای آریا، شاهین، شورلت (مدل ۲۵۰۰ و ۲۸۰۰ و رویال)، سپند، PK.

٤-انواع وانت در مدلهای شورلت، سیمرغ، نیسان پاترول، پیکاپ

خودرویی که در حال حاضر در این شرکت در حال تولید است، سرانزا می‌باشد. سرانزا خودرویی است که تلفیقی از طراحی کارخانه نیسان ژاپن و تایرونگ (THAIRUNG) تایلند می‌باشد. در واقع می‌توان بدنه سرانزا را به دو بخش تقسیم کرد، ستون جلوی خودرو همانند پیکاپ تک کابین است به همین دلیل از موتور پیکاپ و درهای جلو آن که ساخت کارخانه نیسان است، استفاده شده است. اما ستون عقب سرانزا ساخت تایلند می‌باشد، از این رو درهای عقب، برف‌پاک‌کن عقب، شیشه شور عقب، کولر عقب، و کلیه قطعات که در قسمت انتهایی خودرو به کار برده می‌شوند از کشور تایلند وارد می‌شوند.

در این گزارش سعی شده است که در زمینه سیستمهای برقی این خودرو و اطلاعات مفیدی ارائه شود. مطالب مربوطه به تجهیزات برقی سرانزا را به طور جزء به جزء در فصل بعد بررسی می‌کنیم.

## ۲-۱مقدمه: روند تولید برق در خودرو

نخستین عامل مهم برای گردش درآمدن موتور و حرکت اتومبیل نیروی برق می‌باشد، تا زمانی که موتور خاموش است تأمین انرژی مورد نیاز انرژی مورد نیاز بر عهده باتری می‌باشد ولی به محض اینکه موتور روشن می‌شود باید بوسیله‌ای باتری که دارای توان محدودی است شارژ بشود. بعضی قطعات با همان مقدار ولتاژ تولیدی توسط باتری راه‌اندازی می‌شوند، ولی به علت تعدد مصرف کننده‌ها و سرعتهای مختلف سیستمی برای کنترل خودکار در مورد برق جاری نیاز است، که ولتاژ بالاتری را برای راه‌اندازی دیگر مصرف کننده‌ها تولید کند، از این روناگریز هستیم بخشی را به منظور مرتفع ساختن این هدف در موتور خودرو قرار دهیم، این وظیفه بر عهده دینام (آلترناتور) می‌باشد. در سیستم الکتریکی اتومبیل جریان متناوب هیچ استفاده‌ای ندارد زیرا برای شارژ باتری و راه‌اندازی مدارهای الکترونیک به جریان مستقیم نیاز داریم. ولتاژ خروجی دینام نیز صرفنظر از دور موتور و برق مصرفی، باید ثابت بماند.

## ۲-۲ باتری:

باتری از صفحات مثبت پراکسید سرب، صفحات منفی اسفنجی سولفوریک رقیق تشکیل می‌شود.

صفحه‌های باتری مانند شبکه‌های ریخته‌گری شده که جریان را از خود عبور می‌دهند. برای جلوگیری از تماس صفحات مثبت و منفی، از شبکه‌های پلاستیکی یا کائوچو استفاده می‌شود. در باتری تعداد صفحات منفی بیشتر از صفحات مثبت است. محلول داخل باتری یا همان الکترولیت از ۳۶٪ اسید سولفوریک و ٦٤٪ آب تشکیل شده که الکترولیت را اسید (آب) باتری می‌نامند. ولتاژ پیل را یونهایی تولید می‌کنند که بر اثر فشار محلول از الکترودهای وارد محلول می‌شود. ظرفیت باتری را با تعداد که باتری قادر به تأمین جریان است، می‌سنجند. باتری اتومبیل باید شرایط مهم زیر را برآورده سازد:

-برق ذخیره کند و بتواند رد زمان مناسب آن را با سرعت کافی برای استارت زدن به استارت برساند.

-استفاده از چراغ پارک را به مدت معقول امکانپذیر کند.

-وقتی موتور خاموش است، استفاده از لوازم جانبی اتومبیل را ممکن کند.

-نوسانات ولتاژ را بگیرد.

-سیستمهای حافظه پویا و دزدگیر در مدتی که راننده اتومبیل را ترک می‌کند، فعال نگه دارد.

| | |
|---|---|
| باتری | ۱۲ ولت ٦۰ آمپر ساعت |

قسمتهای مختلف باتری و انواع آن که امروزه استفاده می‌شود.

## ۲-۳ دینام:

دینام تشکیل شده است از روتورو استاتور اساس کار آن القای الکترومغناطیسی ناشی از یک آهنربای چرخان در داخل حلقه یا حلقه‌های ساکنی از سیم است. آهنربای چرخان، آهنربایی الکتریکی است که از طریق دو کلکتور به آن برق می‌رسد. رایجترین طرح آنها را آمیچر قطب پنجه‌ای می‌نامند. دینام دارای سه آرمیچر می‌باشد. تعداد سیم پیچهای استاتور باید با تعداد قطبهای سنگ آرمیچر برابر باشد. در بیشتر دینامها از سیم پیچها با اتصال ستاره استفاده می‌شود. برای استفاده از خروجی دینام به منظور پرکردن باتری و برق‌رسانی به قطعات برقی خودرو باید جریان خودرو باید جریان متناوب خروجی از دینام را به جریان مستقیم تبدیل کرد. به همین دلیل در داخل دینام از تعدادی دیود برای یکسو کردن جریان خروجی استفاده می‌کنند. برای یکسو سازی تمام موج یک دینام سه فاز شش دیود را به پوسته انتهایی دینام وصل می‌کنند و دیودهای منفی را روی یک صفحه آلومینیومی به نام هیت سینک نصب می‌کنند. در غیر این صورت برعکس عمل می‌کنند. اغلب در این مدارات از سه دیود مثبت دیگر هم استفاده می‌شود، البته در اندازه کوچکتر، به منظور اینکه جریان اندکی را برای سیم پیچهای روتور تأمین کند. امروزه گرایش در جهت ساختن دینامهایی با خروجی هر چه بیشتر است زیرا مصرف برق در اتومبیلهای جدید هر روز بیشتر می‌شود، مشکل اصلی که باید حل شود تولید خروجی بالا در دوره‌های کم موتور می‌باشد. یکی از راه‌حلها استفاده از تحریک متغیر است، اما این راه هم مشکلات خاص مکانیکی دارد. راه‌حل دیگر جریان است، که در آن گرایش به ساخت دینامهایی با دور بسیار بالا

است که می‌توانند از نسبت تحریک بالاتری استفاده کنند و در نتیجه وقتی دور موتور پایین است آنها با دور بالا کار می‌کنند. ویژگیهای دینام سرانزا عبارتست از:

| دینام | |
|---|---|
| ولتاژ اسمی | ۱۲ ولت |
| جریان | ٦٠آمپر |
| بدنه | منفی |
| حداقل دور بدون بار | کمتر از ۱۰۰۰ دور در دقیقه (وقتیکه ولتاژ خروجی ۱۳/٥ ولت است) |
| ولتاژ خروجی | ۱٤/۱ الی ۱٤/۷ |
| نسبت جریان به دور | دور در دقیقه آمپر<br>rpm۳۰۰ ۱۷<br>rpm ۲٥۰۰ ٤۸<br>rpm٥۰۰۰ ٥۷<br>(وقتی ولتاژ ۱۳/٥ ولت به سیم پیچ قطبها داده شود.) |

در اتومبیل قطعات مختلفی از برق تولیدی توسط دینام استفاده می‌کنند که عبارتند از:

۱-استارت

۲-سیستم جرقه‌زنی

۳-سیستم سوخت پاش (انژکتور)

٤-سیستم روشنایی و سیستمهای فرعی

در ادامه در مورد هر کدام از این بخش‌ها توضیحاتی را ارائه می‌کنیم.

## ۲-۴ استارت

هر موتور الکتریکی، ماشینی برای تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی مکانیکی است. موتور استارت هم از این قاعده مستثنی نیست. در موتورهای DC رسانا را به صورت یک یا چند جلقه شکل می‌دهند تا آرمیچر تشکیل شود. جریان برق از طریق کموتاتور تیغه‌ای و زغال (جاروبک) تأمین می‌شود. صفحات روتور باید نسبت به یکدیگر عایق باشند تا از ایجاد شدن جریان گردابی پیرامون روتور جلوگیری گردد. این جریان باعث کاسته شدن جریان روتور شده و از توان استارت می‌کاهد. با پیشرفت تکنولوژی

امروزه از آهنرباهای دائمی برای ایجاد میدان مغناطیسی استفاده می‌کنند. بیشتر استارتها چهار قطب زغال دارند. سطح تماس کموتور و زغالها باید بسیار خوب باشد، تا مقاومت ایجاد نشده و از عبور جریان جلوگیری نکند. این زغالهامانند زغالهای استفاده شده در بیشتر موتورها و مولدها، از مخلوطی از مس و کربن ساخته می‌شوند، زغالهای استارت مس بیشتری دارند تا اتلاف جریان در آنها به حداقل برسد. در استارت باید مکانیسمی هم برای درگیر و خلاص شدن از دنده فلایویل تعبیه شود. هنگام روشن بودن موتور، استارت باید قطع شود تا به استارت آسیبی نرسد، گاهی اوقات استارت پس از روشن شدن موتور گیر کرده و بکار ادامه می‌دهد، برای حفظ استارت یک رله به نام رله استارت بکار گرفته می‌شود. با فشردن یا چرخادن کلید استارت، جریان به اتوماتیک استارت می‌رود و استارت شروع به کار می‌کند، با روشن شدن موتور و تولید جریان بوسیله دینام، جریان به رله رفته و پس از عبور از سیم‌پیچ رله، به بدنه می‌رود، و در نهایت جریان اتوماتیک استارت قطع می‌شود. در هنگام در جا کار کردن موتور، جریان تولیدی دینام با وجود کم بودن، برای این کار کافی است.

سرانزا نیز مانند هر خودرو دیگری دارای موتور استارت با مشخصات کلی فوق می‌باشد، اما دارای بعضی ویژگیهای خاص هم می‌باشد که به قرار زیر است:

| استارت | |
|---|---|
| ولتاژ تحت بار | ۱۱ ولت |
| ولتاژ اسمی | ۱۲ ولت |
| جریان | کمتر از ۹۰ آمپر |
| دور | بیشتر از rpm۲۵۰۰ |

## ۲-۵ سیستم جرقه‌زنی

هدف اصلی از به کارگیری این سیستم، ایجاد جرقه در داخل سیلندر در زمانی نزدیک به لحظه پایان حرکت تراکم، به منظور مشتعل ساختن مخلوط متراکم هوا – بنزین است.

در هنگام بررسی معیارهای طراحی سیستمهای جرقه زنی باید عوامل بسیاری را به حساب آورد، مهمترین این عوامل عبارتند از:

۱-طرح محفظه احتراق

۲-نسبت هوا- سوخت

۳-گستره دور موتور

٤-بار موتور

٥-دمای احتراق موتور

٦-کاربرد

۷-مقررات مربوط به گازهای آلاینده خروجی

## ۲-۵-۱ طرز کار سیستم جرقه‌زنی

طرز کار این سیستم بسیار ساده است، ۱۲ ولت جریان باتری از طریق سوئیچ به کویل الکترونیکی رفته و در آنجا براساس دستورالعمل فرستاده شده توسط واحد کنترل مرکزی (ECU) ولتاژ نیرمندی را بوجود می‌آورد. سپس ولتاژ به دلکو رفته و در آنجا بوسیله چکش برق بین سیلندرهای مختلف تقسیم می‌گردد. سیستم جرقه‌زنی اجزای گوناگونی دارد که عبارتند از:

۱-**شمع**: الکترودهایی که وارد سیلندر موتور می‌شود و جرقه در فاصله بین آنها ایجاد می‌شود.

۲-**کویل**: یک میدان مغناطیسی تولید می‌کند و ولتاژ دریافتی از باتری را تقویت کرده و آن را به دلکو می‌فرستند.

۳-**مغزی سوئیچ**: برای استارت زدن، موتور گردانی و کنترل جرقه‌زنی استفاده می‌شود.

۴-**پلاتین**: مدار اولیه سیستم جرقه‌زنی را قطع و وصل می‌کند.

۵-**فیوز دلکو**: وقتی دهانه پلاتین باز است جرقه را حذف می‌کند تا جریان اولیه سریعتر قطع شود.

۶-**دلکو**: جرقه را از کویل به سیلندرهای موتور انتقال می‌دهد.

حال به تفصیل در مورد هر کدام توضیح می‌دهیم.

## ۲-۵-۲اجزای سیستم جرقه زنی

### ۲-۵-۲-۱ شمع

شمع شامل یک الکترود میانی است که ترمینال سر شمع متصل است، این الکترود از آلیاژ نیکل ساخته شده است. در بعضی از شمعها این الکترود از نقره و پلاتین ساخته شده است. برای افزایش رسانش گرمایی یک مغزی مسی تعبیه شده است. چینی شمع ماده عایقی است، که اساس سرامیکی دارد و نوع آن بسیار مرغوب می‌باشد، این چینی را به قطعات فلزی می‌چسبانند و روی سطح خارجی آن را لعاب می‌دهند. درزبند شیشه‌ای که بین الکترود پیچ سر شمع قرار می‌گیرد، نقش مقاومت را بازی می‌کند، این مقاومت دو کارکرد دارد، اول اینکه مانع سوختن الکترود میانی می‌شود و دوم اینکه از تداخل امواج رادیویی جلوگیری می‌کند. چنین شمعی را دندانه‌دار می‌سازند تا جریان از سطح بیرونی آن عبور نکند، زیرا بدین ترتیب فاصله از سر شمع تا رزوه فلزی شمع، که با پیچیدن در موتور اتصال بدنه پیدا می‌کند، افزایش می‌یابد. دمای کار الکترود شمع بسیار مهم است، اگر این دما بیش از اندازه بالا رود، آنگاه ممکن است پیش اشتعال رخ دهد، یعنی مخلوط هوا- سوخت در اثر گداختگی الکترود شمع مشتعل شود و از طرف دیگر اگر دما پایین باشد آنگاه شمع دوده یا روغن می‌دهد.

### ۲-۵-۲-۲ کویل

در سرانزا سیستم کویل به صورت مجزا در داخل موتور قرار نمی‌گیرد، بلکه به صورت یک قطعه الکترونیکی بر روی دلکو سوار می‌شود. از این رو سیستم الکترونیکی جرقه‌زنی به دو بخش عمده تقسیم می‌شود:

**۱-سیستمهای جرقه‌زنی با مکث ثابت:**

منظور از اصطلاح «مکث» یا «خواب» در سیستم جرقه‌زنی مدت زمانی است که در طی آن جریان از مدار اولیه عبور می‌کند و به کویل می‌رسد. در سیستم جرقه‌زنی با معمولی منظور از «مکث» مدت زمانی بود که دهانه پلاتین بسته می‌ماند. در حال حاضر سیستمهای جرقه‌زنی با مکث ثابت، تقریباً جای خود را به سیستمهای جرقه‌زنی با انرژی ثابت داده‌اند.

**۲-سیستمهای جرقه‌زنی با انرژی ثابت:**

در این سیستم، با بالا رفتن دور موتور باید زمان مکث افزایش یابد. البته این سیستم در صورتی کارآمد خواهد بود که بتوان در مدتی بسیار کوتاه میدان مغناطیسی مناسب را در کویل ایجاد کرد. ثابت بودن

انرژی سیستم بدین معنا است که انرژی رسیده به سر شمع، تحت همه شرایط کاری، ثابت می‌ماند. در این سیستم به سبب بالا بودن مقدار انرژی نمی‌توان بیش از مدت معینی به کویل برق داد. وقتی موتور روشن است مشکلی بوجود نمی‌آید زیرا متغیر بودن زاویه مکث یا مدار محدود کننده جریان مانع داغ کردن کویل می‌شود. اما در مواقعی که سوئیچ باز است اما موتور روشن نیست باید به صورتی از کویل محافظت کرد. بدین منظور از کلید برق جریان اولیه کویل استفاده می‌کنند.

### ۲-۵-۲-۳ دلکو

دلکو یا تقسیم کننده جریان احتراق، بر روی بدنه موتور قرار گرفته که قسمت زیرین آن با میل بادامک در تماس است. به طور کلی دلکو سه عمل انجام می‌دهد.

۱-مدار سیم پیچ اولیه را قطع و وصل می‌نماید.

۲-تولید ولتاژ فوق‌العاده زیاد را زمان‌بندی می‌کند.

۳-جریان برق را به سر شمعها می‌فرستد.

در میان دلکو، دلکو سوار شده که بر حسب تعداد سیلندرهای موتور اضلاع آن ساخته می‌شود. روی میل دلکو چکش برق قرار می‌گیرد که با گردش خود جریان را در زمان معین بین سیلندرها تقسیم می‌کند. چکش برق یا روتور در بالاترین قسمت بادامک سوار شده است. سر پهن چکش برق با سرپهن بادامک جفت می‌شود. بنابراین چکش برق (روتور) تنها در یک صورت در جایش سوار می‌شود که در بالای چکش برق یک قطعه فنری فلزی با مرکز قطب کلاهک دلکو در تماس باشد و یک قطعه یکپارچه در ضمن گردش چکش برق، مدار برق به طرف قطب هر یک از شمعها را کامل کند. چکش برق از مواد لاستیکی ساخته شده است که کاملاً عایق باشد. در موتورهای معمولی دلکو غیر از تقسیم برق، باید دهانه پلاتین را با کمک میل دلکو باز و بسته کند.

### طرز کار دلکو:

وقتیکه میل دلکو می‌چرخد زائده‌های بادامک، اهرم را به جلو می‌راند و در اثر این عمل دهانه پلاتین باز می‌شود و رفتن الکتریسیته به داخل سیم پیچ اولیه متوقف می‌گردد. نتیجه این عمل تولید ولتاژ فوق‌العاده زیاد در سیم پیچهای ثانویه و تولید و نیروی الکتریکی و فرستادن آن به سمت ترمینال مرکز

در سر دلکو است. چکش برق این جریانها را می‌گیرد و آن را به صورت صحیح و منظم به سر شمعها می‌فرستد تا موتور روشن بماند. در همین مدت زائده‌های بادامک از اهرم دور شده‌اند و فنر اهرم باعث می‌شود که دهانه‌های پلاتین به یکدیگر اتصال یابند. پس از این عمل جریان الکتریسیته به سمت سیم‌پیچهای اولیه می‌رود تا آنکه زائده‌ای دیگر اهرم را به عقب برده و دهانه پلاتین را باز نماید و باز همین عمل تکرار می‌شود. با این حساب بازاء هر بار باز شدن دهانه‌های پلاتین توسط زائده‌های بادامک یک جرقه در شمعها صورت می‌گیرد و سیکل کامل جرقه‌زنی به طور خیلی سریعی اتفاق می‌افتد. دلکو وقتی باید برق را به سر موتور برساند که برایش خیلی مفید باشد. این موضوع بوسیله وضع پیستون و زمان مورد احتیاج برای جرقه‌زنی در مخلوط سوخت و هوا در داخل سیلندر تعیین می‌شود.

**زاویه آوانس دلکو:**

در دلکو قسمتی به نام تنظیم کننده زاویه آوانس وجود دارد که برای اینکه موتور بازده بهینه داشته باشد زاویه اوانس باید به اندازه‌ای باشد که حداکثر فشار احتراق در حدود ده درجه پس از نقطه مرگ بالایی ایجاد می‌شود. در واقع این زاویه زمان جرقه‌زنی را تنظیم می‌کند که به دو عامل مهم وابسته است:

۱-دور موتور

۲-بار موتور

افزایش دور موتور مستلزم آوانس کردن زمان جرقه‌زنی است. مخلوط متراکم هوا- سوخت دورن سیلندر فرصت معینی برای احتراق لازم دارد و بنابراین وقتی دور موتور بالاتر رود باید زودتر آن را مشتعل کرد. با تغییر بار موتور نیز باید رد تنظیم زمان جرقه زنی تغییراتی ایجاد کرد. زیرا مخلوط هوا- سوخت فقیر، که تحت بار کم مصرف می‌شود آهسته می‌سوزد بنابراین سیستم جرقه‌زنی باید آوانس باشد.

جرقه‌زنی را به روشهای مختلف می‌توان آوانس کرد ساده‌ترین روشها عبارتند از به کارگیری سیستم مکانیکی آوانس گریز از مرکزی و واحد کنترل خلاء.

**۲-۶ سیستم تزریق سوخت (انژکتور)**

با پیشرفت تکنولوژی در تمامی علوم و فنون و نیز مقررات تعیین شده در جهت حفظ محیط زیست و کاهش آلودگی هوا نیاز صنعت خودرو به منظور تحقق اهداف فوق بخوبی محسوس می‌باشد، از همین رو سیستم انژکتوری به عنوان یک طرح مطلوب ارائه شده است. این سیستم توسط واحد کنترل مرکزی هدایت می‌شود. بعبارت دذیگر ECU پردازش اطلاعات وارد شده را بر عهده دارد. این اطلاعات به صورت آنالوگ می‌باشد، بنابراین باید توسط مداری به دیجیتال تبدیل شود، خروجی این مدار براساس برنامه‌های طراحی شده در ECU پردازش می‌شود و دستورالعمل لازم بعد از تبدیل مجدد به آنالوگ به سیستم سوخت پاش فرستاده می‌شود و موجب راه‌اندازی آن می‌گردد. ECU کلیه عملیات موتور را ورود هوا گرفته تا پس دادن گازهای اگزوز را کنترل می‌کند. بعبارت دیگر بصورت یک تطبیق دهنده عمل می‌کند که موتور را با هر شرایطی هماهنگ می‌کند به عنوان مثال هنگامی سرد بودن هوای موتور نیاز به مخلوط چاقتری می‌باشد که در این حالت یک سوخت پاش اضافی در نظر گرفته می‌شود وقتی دمای موتور بالا می‌رود این سوخت پاش از مدار خارج می‌گردد. هنگام راندن موتور در حالت گرم، مقدار سوخت و زمان جرقه بر حسب فشار کار و سرعت و دمای موتور بوسیله ECU تنظیم می‌شود.

در جا کار کردن موتور باعث افزایش مقدار مصرف سوخت و آلودگی هوا می‌شود که این مشکل نیز به واسطه اطلاعاتی که واحد کنترل از پتانسیومتر نصب شده بر روی دریچه پدال گاز دریافت می‌کند با تنظیم مقدار هوای ورودی و سوخت پاشش شده و نیز زاویه احتراق حل می‌شود و باعث می‌شود سوخت کمتری مصرف گردد. میزان سوختی که باید بوسیلهٔ انژکتور پاشیده شود و نیز مقدار هوای مورد نیاز و دیگر شرایطی که برای راه‌اندازی خودرو لازم است بوسیله سنسورهایی که در قطعات مربوطه قرار گرفته است به ECU اطلاع داده می‌شود.

### ۲-۶-۱ سنسورها

یکی از راههای استفاده از نیمه رساناها، بهره‌گیری از آنها در ساخت سنسورها می‌باشد. نیمه رساناها بعلت ویژگی ضریب حرارتی نسبت به تغییرات دما حساس هستند. آنها در حالت سرد مقاومت زیاد و در حالت گرم مقاومت کمی دارند این ویژگی از آنها سنسور خوبی می‌سازد که از این سنسور می‌توان بعنوان احساسگر دمای آب رادیاتور استفاده کرد. همچنین از آنها سنسور فشار و نور هم می‌توان

ساخت. به طور کلی سنسورهایی که در سیستم انژکتوری سرانزا کاربرد دارد به هشت گروه تقسیم‌بندی می‌شوند. در ذیل به ترتیب در مورد هر کدام شرح می‌دهیم.

### ۲-۶-۱-۱ سنسور موقعیت میل بادامک CAMSHAFT POSITION SENSOR

سنسور موقعیت میل بادامک بخش اصلی سیستم کنترل موتور می‌باشد. این سیستم سرعت موتور و موقعیت پیستون را نشان می‌دهد. سیگنالهای ارسالی از این سنسورها به ECM به منظور کنترل تزریق سوخت و زمان احتراق و دیگر عملکردها وادر می‌شوند. این سنسور دارای یک صفحه فلزی روتور و مدار شکل دهنده موج می‌باشد که صفحه روتور آن برای یک سیگنال یک درجه ۳٦۰ شکاف و برای سیگنال ۱۸۰ درجه ٤ شکاف دارد. مدار شکل دهنده موج شامل دیودهای نوری (LED) و دیودهای فتو PHOTO DIOD می‌گردد. صفحه روتور بین LED و PHOTO DIOD قرار داده شده است که LED نور را به PHOTO DIOD منتقل می‌کند. هنگامی که صفحه فلزی روتور می‌چرخد، شکافها نور تولید شده را قطع می‌کنند و سپس پالسهایی که بوسیله مدار شکل دهنده موج ایجاد می‌شوند به صورت سیگنالهای روشن خاموش تبدیل شده و به ECM فرستاده می‌شود.

### ۲-۶-۱-۲ سنسور جریان هوا MASS AIR FLOW SENSOR

سنسور جریان هوا در مسیر هوای ورودی قرار داه شده است. این سنسور سرعت جریان ورودی را به وسیله اندازه‌گیری جریان ورودی کلی تعیین می‌کند که شامل یک سیم داغ که توسط ECM حمایت می‌شود. دمای سیم گرم بوسیله مقدار تعیین شده در حافظه ECM کنترل می‌گردد. هنگامی که هوای ورودی اطراف سیم جریان می‌یابد حرارت تولید شده بوسیله سیم داغ کاهش می‌یابد. هر چه هوا بیشتر باشد گرمای کمتری را تولید می‌کند، بنابراین، ECM باید جریان الکتریکی بیشتری را به سیم داغ هدایت می‌کند تا جریان هوا کاهش یابد، ECM بوسیله تغییر جریان، جریان هوا را هدایت می‌کند.

### ۲-۶-۱-۳ سنسور دمای آب موتور ENGINE COOLANT TEMPRATURE SENSOR

سنسور دمای آب موتور به منظور تشخیص دمای آب موتور استفاده می‌شود. این سنسور ولتاژ سیگنال ECM را تغییر می‌دهد. سیگنال تغییر یافته به عنوان دمای ورودی آب موتور به ECM

بازگردانده می‌شود، این سنسور از یک ترمیستور که به تغییرات دما حساس است استفاده می کند. مقاومت الکتریکی ترمیستور به علت افزایش دما کاهش می‌یابد.

### ۲-۶-۱-۴ سنسور ضربه KNOCK SENSOR

سنسور ضربه به بدنه موتور وصل شده است که نسبت به ضربه‌های وادر شده به عنصر پیزوالکتریک موجود در موتور حساس است. ارتعاش در اثر ضربه از بدنه موتور به صورت فشار حساس می‌شود که این فشار یک ولتاژ سیگنال تولید می‌کند و آن را به ECM می‌فرستد.

### ۲-۶-۱-۵ سنسور وضعیت دریچه گاز THROTTLE POSITION SENSOR

سنسور وضعیت دریچه گاز به جابجایی پدال پاسخ می‌دهد. این سنسور یکی از انواع پتانسیومتری است که وضعیت دریچه گاز را به صورت ولتاژ خروجی منتقل می‌کند و این سیگنال ولتاژ را به ECM باز می‌گرداند. در کل این سنسور سرعت باز و بسته شدن دریچه گاز را تعیین کرده و ولتاژ سیگنال معینی را به ECM می‌فرستد. وضعیت دریچه گاز به وسیله سیگنالهای دریافتی ECM از سنسور وضعیت دریچه گاز تعیین می‌شود. این عملیات موتور را به صورت قطع سوخت کنترل می‌کند.

### ۲-۶-۱-۶ سنسور دور موتور VEHICLE SPEED SENSOR

سنسور دور موتور در قسمت گیربکس و به طور کلی در جایی که نیروی موتور به چرخها منتقل می‌شود نصب می گردد. این سنسور شامل یک بخش تولید کننده پالس است که سیگنال دور موتور را برای دورسنج (سرعت سنج) آماده می کند. سپس دورسنج این سیگنال را به ECM ارسال می‌نماید.

### ۲-۶-۱-۷ سنسور اکسیژن (سنسور لامبدا) HEATED OXYGEN SENSOR

سنسور اکسیژن در قسمت جلویی منیفولد دود قرار می‌گیرد، این سنسور میزان اکسیژن موجود در دود خارج شونده را مشخص می‌کند. سنسور اکسیژن دارای یک محفظه استوانه‌ای است که سرامیک زیر کنیا ساخته شده می‌باشد، که انتهای آن بسته می‌باشد. زیر کنیا ولتاژی را از حدود ۱ ولت در حالت غلیظ سوخت (شرایطی که مخلوط سوخت- هوا غلیظ است) تا صفر ولت در حالت رقیق سوخت (شرایطی که مخلوط سوخت- هوا رقیق است) ایجاد می‌نماید. در حقیقت این مقدار به وسله پارامتری به نام لامبدا معین می‌شود، به طوری که وقتی لامبدا بزرگتر از یک می‌باشد مخلوط سوخت و هوا غلیظ

است و برعکس. سپس سیگنال سنسور اکسیژن به ECM فرستاده می‌شود، ECM مدت زمان تزریق را به منظور دست یافتن به نسبت مطلوب سوخت- هوا تنظیم می‌کند. نسبت ایده‌آل سوخت. هوا زمانی رخ می‌دهدذ که ولتاژ تولید شده توسط زیر کنیا از ۱ ولت تا صفر ولت تغییر می‌کند.

### ۲-۶-۲ انواع سیستمهای سوخت انژکتوری

سیستمهای انژکتوری انواع مختلفی دارند که در ذیل ابتدا در مورد هر کدام شرح مختصری می‌دهم و سپس در مورد سیستمی که در سرانزا استفاده شده است توضیحاتی مختصر در عین حال مفید را ارائه می‌نمایم.

#### ۲-۶-۲-۱ سیستم K-JETRONIC

این سیستم به صورت مکانیکی بوده که بوسیله آن میزان سوخت به صورت پیوسته با میزان هوا در منیفولد ورودی تزریق می‌گردد، این سیستم پایه موتورهای تزریقی می‌باشد که از سال ۱۹۷۳ الی ۱۹۹۵ رایج بوده است.

#### ۲-۶-۲-۲ سیستم KE-JETRONIC

این سیستم بر اساس K-JETRONIC ساخته شده است و اساس آن به صورت مکانیکی بوده، با این تفاوت که متغیرهای موتور همچون دمای آب خنک کننده، درصد باز و بسته شدن دریچه گاز و میزان لامبدا توسط ECU پردازش می شود و میزان سوخت براساس آن بصورت پیوسته تزریق می‌گردد، و لذا میزان و سطح گازهای آلاینده‌های تحت کنترل بیشتری قرار دارد.

#### ۲-۶-۲-۳ سیستم L-JETRONIC

این سیستم به صورت کنترل الکترونیکی می‌باشد که بوسیله آن میزان مصرف هوای ورودی به موتور توسط سنسور جریان هوا، اندازه‌گیری شده و با پردازش اطلاعات ورودی که توسط سنسورهایی از قبیل: سنسور دمای هوا و آب، سنسور لامبدا، سنسور دریچه گاز میزان سوخت توسط انژکتورهای الکترومگنتی به داخل منیفولد ورودی هوا تزریق می‌گردد. این سیستم دارای کنترل نسبت هوا به سوخت یا EFC می‌باشد. لذا میزان مصرف سوخت و گازهای آلاینده ناشی از آن کاهش یافته و تحت کنترل قرار می‌گیرد.

### ۲-۶-۲-۴ سیستم LH-JETRONIC

این سیستم بسیار شبیه سیستم L-JETRONIC می‌باشد، با این تفاوت که در این سیستم جهت اندازه‌گیری میزان جرمی هوای ورودی توسط سنسور بصورت دقیق‌اندازه‌گیری می‌شود، که البته نتایج اندازه‌گیری بستگی به دو عامل فشار و درجه حرارت هوای ورودی دارد. در این سیستم سنسورهایی از قبیل سنسور دمای هوای ورودی، سنسور دمای آب خنک کننده، سنسور موقعیت دریچه گاز، سنسور لامبدا وجود دارد، که اطلاعات توسط واحد کنترل الکترونیکی پردازش شده و عملگرهایی مانند انژکتورها و پمپ بنزین فرمان داده می‌شود.

### ۲-۶-۲-۵ سیستم MONO-JETRONIC

این سیستم نیز به صورت الکترونیکی کنترل شده و میزان سوخت مورد نیاز توسط انژکتور تغذیه می‌گردد. این انژکتور در سیستم تغذیه هوای ورودی روی دریچه گاز قرار گرفته و میزان سوخت مورد نیاز تمام سیلندرها را تأمین می‌کند.

این سیستم دارای سنسورهای دما هوا و اب خنک کننده. سنسور موقعیت دریچه گاز و سنسور لامبدا می‌باشد و توسط واحد کنترل الکترونیکی (ECU) کنترل می‌شود.

### ۲-۶-۲-۶ سیستم MOTRONIC

در این سیستم که امروزه کاربرد بسیاری دارد. نسبت میزان سوخت و هوا و نیز زمانبندی جرقه بصورت الکترونیکی کنترل می‌شود. لذا سیستم دارای EMS=EFC+EIC می‌باشد.

این سیستم می‌تواند بصورت MPFI. که برای هر سیلندر یک انژکتور در نظر گرفته می‌شود. باشد. سیستمی که در سرانزا استفاده شده است از نوع LH-JETRONIC می‌باشد، که شامل قسمتهای زیر می‌گردد.

#### ۱-سیستم تزریق سوخت چند نقطه‌ای اصلی BASIC MULTIPORT FUEL INJECTION SYSTEM

در این سیستم مقدار سوختی که از سوخت پاش تزریق می‌شود و مدت زمانی که دریچه سوخت پاش باز می‌ماند بوسیله ECM کنترل می‌شود. میزان سوختی که باید از دهانه انژکتور پاشیده شود از طریق

برنامه‌ای که در حافظه ذخیره شده است تعیین می‌گردد. این برنامه نیز با توجه به شرایط عملکرد موتور که سنسورهای میل بادامک و سنسورهای جریان هوا اعلام می‌دارند، طراحی می‌شود و در حافظه ECM ذخیره می‌گردد.

### ۲-سیستم کنترل نسبت مخلوط سوخت- هوافیدبک‌دار

### MULTIPORT FUEL HNJECTION MIXTURE RATIO FEEDBA CK CONTROL SYSTEM

این سیتم بهترین نسبت مخلوط سوخت- هوا را برای کنترل قدرت راندن و کاهش مواد آلاینده فراهم می‌کند. به سه مبدل کاتالیزوری می‌توان درصد CO,HC,NO را کاهش مطلوبتری داد. این سیستم از یک سنسور اکسیژن در منیفولد دود برای نشان دادن غلیظ و یا رقیق بودن مخلوط سوخت- هوا استفاده می‌کند. ECM براساس ولتاژ سیگنال سنسور میزان تزریقات انژکتور را تعدیل می‌کند، بنابراین نسبت مخلوط سوخت – هوا در رنج ایده‌آل نگه داشته می‌شود. نسبت مخلوط لزوماً کنترل شده براساس طرحهای اصلی نیست.

تفاوت در نحوه ساختن و تغییر مشخصات در طی عملیات در نسبت مخلوط تأثیر می گذارد.

### ۳-سیستم سوخت پاش چند نقطه‌ای SEQUENTIAL MULTIPORT FUEL INJECTION SYSTEM

سوخت در طی هر سیکل موتور بر طبق دستور احتراق به داخل سیلندر پاشیده می‌شود، این سیستم زمانی که موتور در حال حرکت است، استفاده می‌شود. سوخت همزمان به داخل چها رسیلندر در جفت سیکل موتور پاشیده می‌شود، به عبارت دیگر، سیگنالهای پالس به طور همزمان از منتقل می شوند. چهالر انژکتور سیگنالها را دوبار برای هر سیکل موتور دریافت خواهند کرد. سوخت تزریقی به هر موتور یا سیلندر زمانی که سرعت کاهش می‌یابد و یا سرعت موتور به شدت افزایش می‌یابد، قطع می‌شود.

### ۲-۶-۳ سیستم سوخت رسانی FUEL SYSTEM

وظیفه این سیستم تأمین سوخت مورد نیاز موتور را باک به انژکتورها را بر عهده دارد و شامل اجزای زیر می‌گردد.

| | |
|---|---|
| ۱-باک | fuel tank |
| ۲-پمپ بنزین | fuel pump |
| ۳-لوله‌های سوخت | fuel filter |
| ٤-فیلتر بنزین | fuel filter |
| ٥-لوله توزیع کننده سوخت | delivary pipe |
| ٦-رگولاتور فشار | pressure regulator |
| ۷-انژکتورها | injectors |
| ۸-لوله‌های برگرداننده سوخت به باک | retun pipe |

انژکتور یکی از مهمترین قطعات در این سیستم می‌باشد و درست انتخاب شدن آن باعث افزایش کیفیت سوخت و هوا و نیز کارکرد منظم موتور می‌شود. انژکتور با پیروی از فرمان ECU مقدار سوخت معین را در زمان مشخص قبل از سوپاپ هوا تزریق می‌کند. انژکتور سوخت، یک شیر سولتوئیدی کوچک می‌باشد. کویل (سیم پیچ) انژکتور در اثر حمایت ECU تقویت می‌شود. کویل (سیم پیچ) تقویت شده شیر باریک را به عقب میراند و به سوخت اجازه می‌دهد که در داخل انژکتور جاری شود. مقدار سوخت پاشیده شده به مدت زمان پالس انژکتور بستگی دارد، مدت پالس، طول زمانی است که دهانه انژکتور باز باقی می‌ماند و ECU طول پالس انژکتور را براساس نیاز موتور تنظیم می‌کند. این زمان از ۲ تا ۲۰ میلی ثانیه متغیر می‌باشد.

مشخصات سیستم سوخت رسانی سرانزا

| سیستم سوخت رسانی خودرو | |
|---|---|
| محل باک سوخت | زیر خودرو-انتهای شاسی وسط |
| نوع پمپ سوخت رسانی | پمپ برقی- داخل باک |
| نوع پمپ توزیع سوخت | سیستم انژکتور |

## ۲-۷ سیستم روشنایی و سیستمهای فرعی دیگر

## ۲-۷- الف سیستم روشنایی

سیستم روشنایی خودرو، به ویژه از لحاظ ایمنی در جاده. اهمیت بسزایی دارد. چراغهای خودرو بایستی دو کار انجام دهند: اولاً باید به راننده امکان دهند که در تاریکی ببیند و ثانیاً خودرو را در تاریکی قابل رویت سازند. چراغهای بغل، چراغهای ترمز و سایر چراغها نسبتاً ساده هستند. مدار روشنایی به طور طبیعی کامل کننده سیستم برق است و با نیروی موجود در باتری و به کمک دینام کار می‌کند.

### ساخت چراغ خودرو

**چهار فاکتور اپتیکی زیر بنای ساخت چراغ خودرو تشکیل می‌دهند که عبارتند از:** انعکاس دهنده، لامپ، شیشه چراغ و فرم نگهدارنده لامپ. انعکاس دهنده نقش تعیین کننده در توانایی چراغ دارد و از نظر ریاضی باید درست طراحی شود. قانون آینه‌ها باید کاملاً در ساخت چراغ رعایت شود. اگر لامپ در مرکز کانون قرار گیرد، نور موازی با محور انعکاس دهنده خواهد بود. اگر کانون نوری اشتباه باشد، نور موازی با محور افقی انعکاس حرکت نخواهد کرد. چراغهایی که در خودرو سرانزا استفاده شده است، بجز چراغهای عقب و جلو که حزو بخشهای اصلی هستند، با مشخص کردن توان آنها در جدول زیر نشان داده است.

**وضعیت روشنایی داخلی و خارجی**

**واحد = وات**

| چراغهای موجود در خودرو | |
|---|---|
| لامپ راهنمای جلو | ۲۱ |
| لامپ پارکینگ جلو | ۵ |
| لامپ راهنمای بغل گلگیر (در صورت نصب) | ۵ |
| لامپ راهنمای عقب | ۲۱ |
| لامپ دو کنتاکت مربوط به استپ ترمز | ۲۱ |
| لامپ چراغ خطر عقب | ۵ |
| لامپ چراغ دنده عقب | ۲۱ |
| لامپ مه شکن عقب (در صورت نصب) | ۲۱ |
| لامپ چراغ نمره عقب | ۱۰ |

| | |
|---|---|
| چراغ داخل اتاق | ۲×۱۰ |
| چراغ اسپویلر (بالک) عقب | ۳/۲ |
| چراغهای اختصاصی (در صورت نصب) | ۸ |

## ۲-۷-ب سیستمهای فرعی دیگر

مدارهای فرعی دیگری که در اتومبیل قرار دارند و با استفاده از نیروی برق راه‌اندازی می‌شوند، به قرار زیر هستند.

-برف پاک‌کن و شیشه‌شوی (جلو و عقب)

-بوق

-آینه برقی

-شیشه بالا بر برقی

-قفل مرکزی برقی

-شیشه گرمکن عقب

-کولر و بخاری

-سیستمهای اطلاع رسانی به راننده

حال به ترتیب در مورد هر کدان توضیح می‌دهیم:

### ۲-۷-ب-۱ برف پاک‌کن و شیشه‌شوی

برف پاک‌کن یکی از اجزای اصلی هر خوردو می‌باشد، ساختمان برف پاک‌کن از قسمتهای مختلفی تشکیل شده است که عبارتند از:

الف) تیغه برف پاک کن

ب) میله برف پاک‌کن

ج)موتور برف پاک‌کن

الف) تیغه برق پاک‌کن

تیغه برف پاک‌کن از ترکیبات لاستیکی ساخته شده است که به کمک فنری که در دسته برف‌پاک‌کن تعبیه شده، روی شیشه نگه داشته می‌شود. نوار بالای تیغه را غالباً مشبک می‌سازند تا مقاومت هوا کاهش

یابد. میزان فشار تیغه روی شیشه نیز مهم است، زیرا ضریب اصطحکاک بین لاستیک و شیشه در حالت خشک با حالت خیس متفاوت است.

ب)میله برف پاک‌کن

میله برف‌پاک‌کن از مکانیسمی متوالی یا موازی تشکیل شده است. یکی از مهمترین ملاحظات در طراحی میله برف پاک‌کن نقطه برگشت تیغه‌ها است. در این نقطه است که نیروی زیادی بر موتور و میله وارد می‌شود، اگر نقطه برگشت تیغه چنان تنظیم شود که در آن نقطه میله حداکثر زاویه انتقال نیرو را داشته باشد، آنگاه در نتیجه برگشت تیغه‌ها فشار کمتری به سیستم وارد می‌شود.

ج)موتور برف‌پاک‌کن

اغلب موتورهایی که امروزه به کار می‌روند الکتروموتورهایی سه زغاله یا آهنربای دائمی هستند که از طریق یک چرخدنده حلزونی نیرو را انتقال می‌دهند تا گشتاور افزایش و سرعت کاهش یابد. با استفاده از سه زغال موتور با دو سرعت کار می‌کند، سرعت عادی به کمک دو زغال که به صورت معمولی در مقابل یکدیگر قرار گرفته‌اند تأمین می‌شود. زغال سوم را نزدیکتر به زغال بدنه نصب کرده‌اند تا سرعت بالاتر را تأمین کند. این موتورها ۱۲ ولتی می‌باشند.

سیستم شیشه‌شوی معمولاً از یک موتور DC ساده با آهنربای دائمی تشکیل شده است که پمپ آب گریز از مرکز را به کار می‌اندازد. غالباً یک شیر یک طرفه سر راه قرار می‌دهند تا از بازگشت آب به مخزن جلوگیری کند. مدار شیشه شوی معمولاً با مدار برف پک‌کن ارتباط دارد، به طوری که وقتی شیشه‌شوی کار می‌کند برف پاک‌کنها هم به صورت خودکار به کار می‌افتند. سیستم برف‌پک‌کن عقب هم تقریباً مشابه سیستم برفپاک کن جلو می‌باشد.

### ۲-۷-ب-۲ بوق

بوق از طریق و وصل مغناطیسی کار می کند و با رسیدن جریان، آرمیچر صدا ساز را جذب می‌کند. با انجام این عمل کنتاکت باز می‌شود و جریان قطع می‌شود و آرمیچر و صفحه صدا ساز، تحت تأثیر نیروی فنر، به جای خود باز می‌گردند.

### ۲-۷-ب-۳ آینه برقی

اکنون در بسیاری از خودروها می‌توان آینه‌ها، به ویژه آینه بغل به ویژه آینه بغل طرف سرنشین را به صورت برقی تنظیم کرد. در موتور کوچک آینه‌ها را در امتداد عمودی و افقی حرکت می‌دهند. در نصب آینه‌های برقی سرانزا نمی‌توان از آینه‌های تولید شرکت THAIRUNG استفاده کرد بعلت اینکه در خودروهای تولیدی آنها چون RHD MODEL هستند. یعنی جایگاه راننده سمت راست است در نتیجه آینه‌ها جابجا می‌شوند به دلیل اینکه آینه طرف راننده باید تخت و آینه طرف سرنشین باید مقعر باشد، بنابراین ناچاریم از آینه برقی رو نیز استفاده کنیم. پیکاپ اینه برقی ندارد از این رو باید یک دسته سیم را که شامل سه رشته سیم می‌باشد از یک طرف که به MAIN HARNESS وصل می‌شود به یک کانکتور از نوع پیکاپ وصل کرد و از سمت دیگر که به موتور و کلید آینه برقی می‌رود کانکتور رو نیز قرار دهیم. چون هر دو آینه از طرف راننده هدایت می‌شوند باید یک دسته سیم سه‌تایی هم به طرف چپ آورده و به کلیدی که در آنجا تعبیه شده، وصل کنیم. در مورد دسته سیمی که به کلیدی می‌رود تفاوتی وجود ندارد یعنی همان کانکتور پیکاپ را قرار می‌دهیم چون در رو نیز و پیکاپ سوئیچ کنترل تغییرات آینه یکسان می‌باشد. دیاگرام سیم‌کشی مربوط به آینه برقی پیکاپ و رونیز و نیز کانکتورهایی که در درهای چپ و راست در دو مدل RHD و LHD استفاده شده‌اند در شکلهای ۲-۱، ۲-۲، ۲-۳، ۲-٤، ۲-٥، ۲-٦، نشان داده شده است.

### ۲-۷-ب-۴ شیشه بالابر برقی

شیشه بالابر برقی یک سیستم معکوس کننده جهت جریان دارد که با رله یا مستقیماً با کلید کار می‌کند. شیشه بالابر کامل از یک واحد کنترل الکترونیکی تشکیل می‌شود که حاوی رله‌های موتور شیشه بالابر، مجموعه کلیدها و پیوندی با مدارهای قفل در می‌باشد. تمامی شیشه‌های سرانزا برقی هستند و همه درها دارای موتور و کلید شیشه بالابر برقی می‌باشند.

### ۲-۷-ب-۵ قفل مرکزی

مدار قفل مرکزی به گونه ای است که وقتی کلید قفل در طرف راننده می‌چرخد، همه درهای دیگر نیز باید قفل شوند. این کار به وسیله موتورها یا سولنوئیدهای تعبیه شده در هر در انجام می‌شود. این سیستم

دو حالت دارد اگر درها از طرف راننده قفل شوند احتیاج به کار انداز ندارد ولی اگر بخواهیم از طریق هر دو در جلو و یا کنترل از راه دور درها را قفل کنیم در نتیجه کارانداز لازم است. تقریباً همه کاراندازها موتورهای کوچکی هستند که از طریق چرخدنده‌های مناسب، میله‌ای مستقیم را در یکی از دو جهت مخالف هم کار می‌اندازد تا در را قفل و یا قفل را باز کند. واحد کنترل این سیستم دو رله چند وضعیتی دارد که به وسیله کلید قفل در، یا کلید کنترل از راه دور که با امواج فرو سرخ کار می‌کند، کاراندازی می‌شود. موتورهای قفلهای مختلف به صورتهای موازی سیم‌کشی می‌شوند و همه آنها به صورت همزمان به کار می‌افتد. سیستم قفل مرکزی با امواج فرو سرخ به وسیله فرستنده کوچک دستی و یک واحد گیرنده حسگر فرو سرخ، به علاوه یک رمزگشا در واحد کنترل، اداره می‌شود. با فشار دادن یک کلید کوچک، رمز پیچیده‌ای منتقل می‌شود، حسگر فروسرخ این رمز را می‌گیرد و آن را به صورت یک سیگنال الکتریکی به واحد کنترل اصلی می‌فرستد. اگر رمز دریافتی صحیح باشد رله‌ها راه‌اندازی می شوند و قفلها باز یا بسته می‌گردند.

### ۲-۷-ب-۶ شیشه گرمکن (هیتر) عقب

گرم‌کن شیشه عقب نیز وسیله بسیار جالبی است که بر روی شیشه عقب نصب شده و با عبور جریان برق از داخل آن، شیشه عقب را گرم کرده و یخ یا بخار آب را از بین می‌برد. در واقع چندین رشته سیم نازک را در سطح شیشه پراکنده کرده و آنها را بین لایه‌ها شیشه حبس می‌کنند.

### ۲-۷-ب-۷ کولر و بخاری

در قسمت جلو کاپوت و گاهی اوقات در خودروهای دو دیفرانسیل مثل سرانزا که یک ون هفت نفره می‌باشد در عقب خودرو کار گذاشته می‌شود. کمپرسور آن به کمک یک تسمه و چرخ تسمه‌ای که پروانه خنک کننده رادیاتور را به کار می‌اندازد، به گردش در می‌آید.

بخاری دارای یک رادیاتور کوچک است که به جریان آب رادیاتور خنک کننده موتور وصل می‌شود. موتور بخاری دو یا سه سرعته بوده و راننده قادر است هوای داخل اتاق را به میزان دلخواه و مناسب برساند.

### ۲-۷-ب-۸ سیستمهای اطلاع رسانی به راننده

در قسمت پانل خودرو نمایشگرهایی را برای اخطار و هشدار به راننده در مورد وضعیت قسمتهای مختلف خودرو قرار داده‌اند. این نمایشگرها شامل موارد زیر می‌شوند:

-دمای موتور

-درجه سوخت

-درجه روغن ترمز

-میزان آب رادیاتور

-باز بودن درهای اتاق، در صندوق عقب و کاپوت

-دور موتور

-کیلومتر شمار

-چراغهای راهنما و ...

٤-در مدارهایی که برای پایش وضعیت خودرو طراحی می‌کنند، اغلب از مقاومت، رله یا سنسورهایی برای مشخص کردن شرایط استفاده می‌کنند. به عنوان مثال برای تعیین سطح روغن ترمز، تغییرات مقاومت سیم گرم شده واقع بر سرگیج توسط مدار طراحی شده بررسی می‌کنند. بسته به اینکه چه مقدار از سیم داخل روغن باشد، دما و در نیجه مقاومت آن تغییر می‌کند. از بالا یا پایین بودن مقاومت برای نشان دادن، مناسب بودن سطح سیال یا پایین بودن آن استفاده می‌کنند. نمایشگرها غالباً مجموعه‌ای از دیودهای نورگسیل یا نمایشگر بلور مایع است. این نمایشگرها طبق الگو و شکل مناسبی آرایش می‌یابند تا معرف مدار و یا سیستم مورد پایش باشند. سیستمهای فرعی دیگری هم وجود دارند که در اینجا فقط به ذکر اسامی آنها اکتفا می‌کنیم:

١-مدار فندک

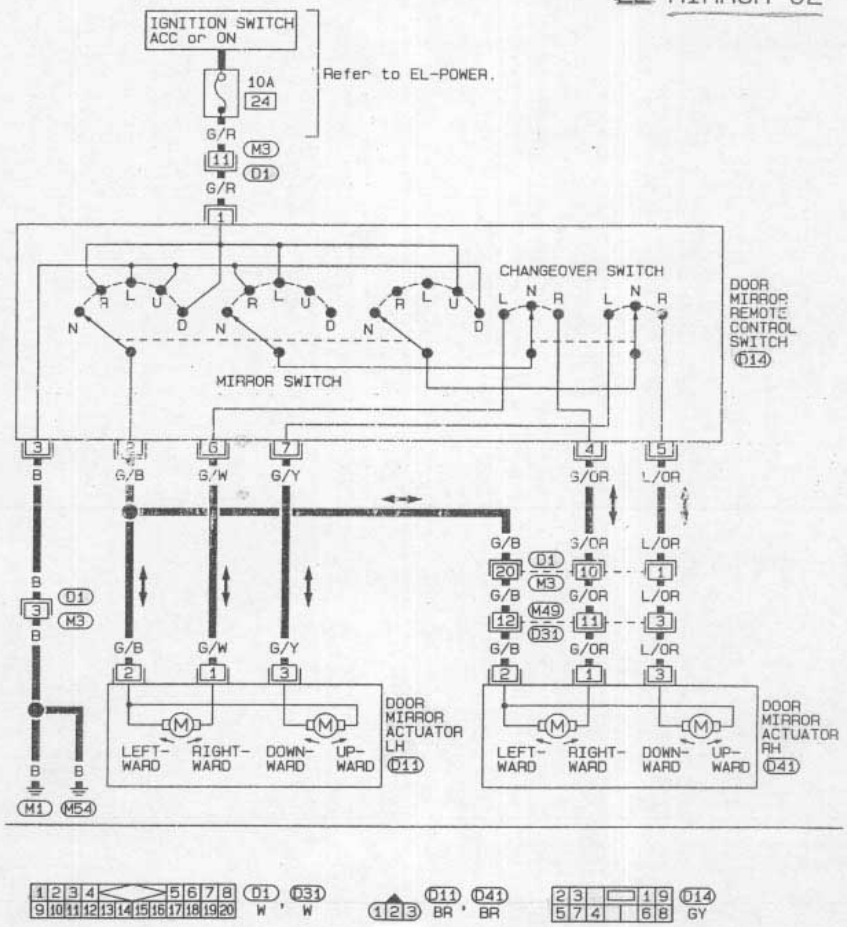
٢-ساعت

٣-آنتن برقی

٤-عیب یاب

## Wiring Diagram — MIRROR —/LHD Models for The Middle East

EL-MIRROR-02







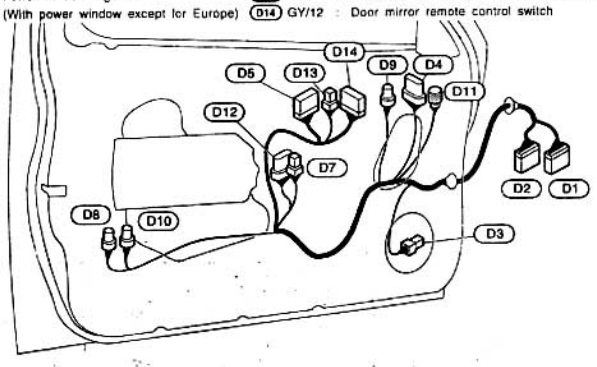
HEL758A

## HARNESS LAYOUT

### Front Door Harness (LH side)

**LHD MODELS**

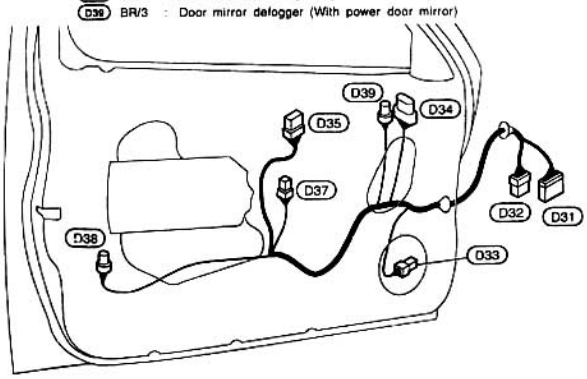
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D1 | W/20 | To M3 | D8 | GY/2 | Lock knob switch (With power door lock without multi-remote control system) |
| D2 | W/12 | To M4 (With power window) | D9 | BR/3 | Door mirror defogger (With power window for Europe) |
| D3 | BR/2 | Front speaker | D10 | GY/4 | Door lock actuator (With multi-remote control system) |
| D4 | GY/5 | Door mirror actuator (With power door mirror except for the Middle East) | D11 | GY/3 | Door mirror actuator (With power door mirror for the Middle East) |
| D5 | W/16 | Power window main switch | D12 | GY/6 | Power window regulator (With power window for Europe) |
| D7 | B/2 | Power window regulator (With power window except for Europe) | D13 | W/3 | Power window main switch (With power window for Europe) |
| | | | D14 | GY/12 | Door mirror remote control switch |




HEL814A

**RHD MODELS**

| | | |
|---|---|---|
| D31 | W/20 | To M49 |
| D32 | W/6 | To M50 (With power window) |
| D33 | BR/2 | Front speaker |
| D34 | GY/5 | Door mirror actuator (With power door mirror) |
| D35 | W/8 | Power window sub-switch (With power window) |
| D37 | B/2 | Power window regulator (With power window) |
| D38 | GY/4 | Door lock actuator (With power door lock) |
| D39 | BR/3 | Door mirror defogger (With power door mirror) |



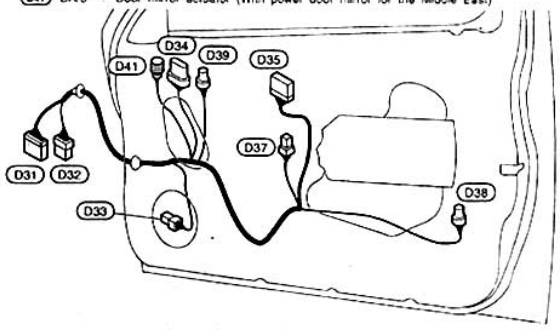

HEL815A

## HARNESS LAYOUT

### Front Door Harness (RH side)

**LHD MODELS**

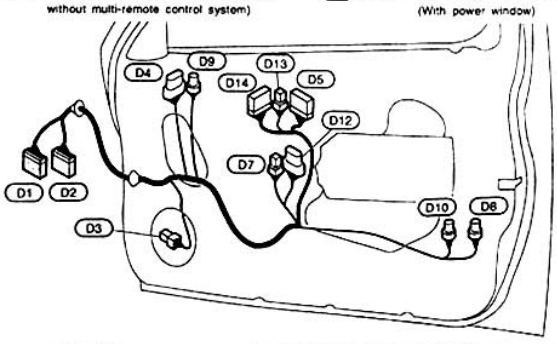
(D31) W/20 : To (M49)
(D32) W/6 : To (M50) (With power window)
(D33) BR/2 : Front speaker
(D34) GY/5 : Door mirror actuator (With power door mirror except for the Middle East)
(D35) W/8 : Power window sub-switch (With power window)
(D37) B/2 : Power window regulator (With power window)
(D38) GY/4 : Door lock actuator (With power door lock)
(D39) BR/3 : Door mirror defogger (With power window for Europe)
(D41) BR/3 : Door mirror actuator (With power door mirror for the Middle East)




HEL816A

**RHD MODELS**

(D1) W/20 : To (M3)
(D2) W/12 : To (M4) (With power window)
(D3) BR/2 : Front speaker
(D4) GY/5 : Door mirror actuator (With power window)
(D5) W/16 : Power window main switch
(D7) B/2 : Power window regulator (With power window except for Europe)
(D8) GY/2 : Lock knob switch (With power door lock without multi-remote control system)
(D9) BR/3 : Door mirror defogger (With power window)
(D10) GY/4 : Door lock actuator (With multi-remote control system)
(D12) GY/6 : Power window regulator (With power window for Europe)
(D13) W/3 : Power window main switch (With power window for Europe)
(D14) GY/12 : Door mirror remote control switch (With power window)




HEL817A

## سیم کشی خودرو

### ۳-۱ مشخصات سیمها

کابلهایی که امروزه در خودرو به کار می‌روند تقریباً و بدون استثناء کابلهای افشان مسی با روپوش پی وی سی هستند. مس، گذشته از مقاومت ویژه الکتریکی بسیار کم. ویژگیهایی مطلوب مانند شکل پذیری و چکش خواری نیز دارد. در نتیجه طبیعی است که برای برق‌رسانی در بیشتر موارد از این فلز استفاده شود. پی‌وی‌سی عایق ایده‌آلی است، زیرا نه تنها مقاومت بسیار زیادی دارد بلکه در برابر بنزین، روغن و آب و سایر آلاینده‌ها بسیار مقاوم است. این کابلها را بر اساس جریانی که از آنها می‌گذرد انتخاب می‌کنند هر چه قطر سیمها بالاتر باشد، افت ولتاژ در آن کمتر است ولی سنگین‌تر هستند. به عبارت دیگر باید بین افت ولتاژ مجاز و قطر کابل تعادلی برقرار باشد. ولتاژ برقی که به هر عنصری می‌رسد نباید از ۹۰٪ ولتاژ سیستم کمتر باشد. از روی رمزهای رنگی با توجه به نقشه سیم‌کشی مشخص می‌شود که هر سیم به کجار باید وصل شود. در کنار هر نشان رنگ، شماره‌ای هم نوشته می‌شود که نشان دهنده میزان کلفتی یا ضخامت آن می‌باشد. رمزهای رنگی به قرار زیر هستند: سیاه B، آبی L، سبز G، قرمز R و ... ، اگر در رشته سیمی ترکیبی از دو رنگ باشد آن را به صورت زیر نشان می‌دهند: سبز/قرمز GR

### ۳-۱ طراحی دسته سیم

دسته سیمهایی که در سیم کشی اتومبیل به کار می‌روند پس از گذشت سالها و بر اساس دسته سیمهایی که فقط چند رشته سیم داشتند تکامل یافتند، و اکنون در اتومبیلهای جدید و رده بالا دسته سیمهایی با بیش از یک هزار رشته سیم مجزا بکار می‌رود. متداولترین روش دسته کردت سیمها پیچاندن آنها در نوارهای پی وی‌سی‌بی چسب است. این نوار بی‌چسب است تا دسته سیم تا حدودی انعطاف پذیری خود را حفظ کند. روش دوم قرار دادن سیمها در کنار هم و متصل کردن آنها به یک تسمه پشت‌بند، با استفاده از روشهای جوشکاری پلاستیک است با این روش می‌توان دسته سیم را از نواحی باریک عبور داد.

روش سوم دسته کردن سیمها و قراردادن آنها در لوله‌های پی‌وی‌سی است که در صورت استفاده از ماده درزبند مناسب، دسته سیم ضد آب خواهد بود.

طرح کلی جانمایی دسته سیمها به صورت E شکل یا H شکل است که الگوی H متداول‌تر است. برای محافظت از سیمکشی اتومبیل و نیز محافظت از وسایل برقی و الکترونیکی آن به نوعی مدار محافظ نیاز است. در اکثر مدارهای برقی از فیوز به عنوان محافظ استفاده می‌کنند. فیوزهای اتومبیل سه دسته‌اند: شیشه‌ای، سرامیکی (گچی)، چاقویی.

## ۳-۳ فیوزها

فیوزها از انتشار جریانهای فوق‌العاده جلوگیری می‌کنند، وقتی جریان شدید می‌شود فیوز می‌سوزد و جریان را قطع می‌کند و مانع از بروز خسارت در مدار می‌گردد. هر فیوز شامل یک سیم نازک و یا نوار فلزی بسیار طریف می‌باشد که در داخل یک محفظه مقاوم به حرارت قرار گرفته است. آنها همگی دارای کنتاکتی در هر انتها می‌باشند و در داخل محفظه یا قابی FUSE HOLDER یا در صفحه‌ای قرار دارند. صفحه فیوزها نیز از پلاستیک یا فیبر چوبی بوده و شامل عده زیادی فیوز است و فیوزها را در یکجا برای موارد اضطراری نگه داری می‌کند. فیوزها را براساس عوامل زیر درجه‌بندی می‌کنند:

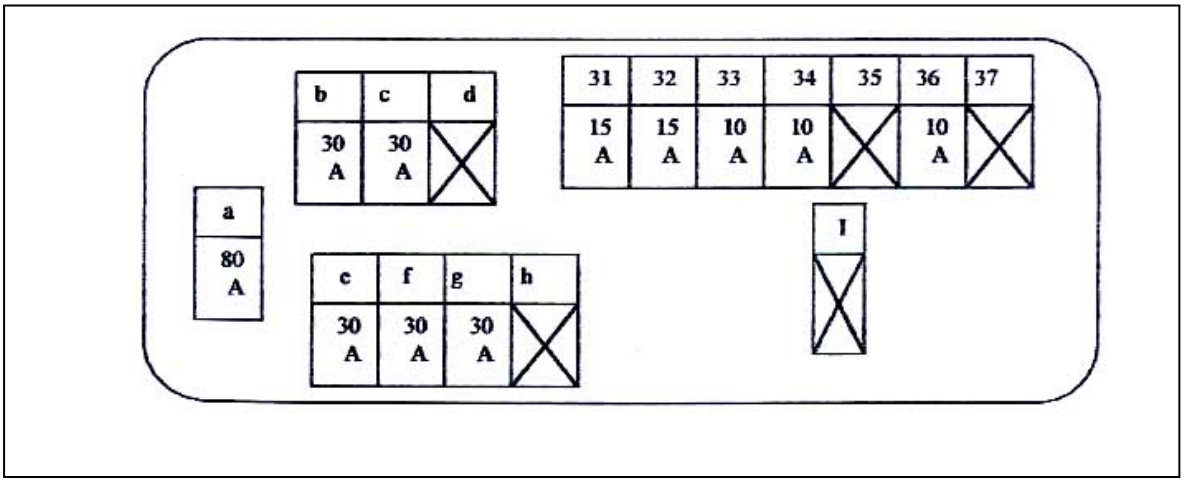
جریان پیوسته که جریانی است که از فیوز می‌گذرد بدون آنکه فیوز بسوزد و جریان اوج که جریانی است که فقط مدت بسیار کوتاهی می‌توان از فیوز بگذرد و اگر بیشتر طول بکشد فیوز می‌سوزد. برای انتخاب فیوز باید بالاترین جریان پیوسته که از مدار می‌گذرد را در نظر بگیریم. فیوز را باید طوری انتخاب کرد که هم از سیم‌شکی و هم از مصرف کننده محافظت کند. برای کاهش حجم و پیچیدگی سیم‌کشی در مناطقی که معمولاً کوچک و تنگ هستند از مدارهای چاپی استفاده می‌کنند که این مدارها با استفاده از چند پریز چند سوراخه و ترمینال اصلی وصل می‌شوند. گاهی به جای فیوز از مدار شکن استفاده می‌کنند که در موتور خودروهای سنگین متداولتر است. عملکرد مدار شکن مثل فیوز است با این تفاوت که می‌توان آن را دوباره راه‌اندازی کرد. در سیم کشیها به علت اینکه قطعات مختلف نیاز به ولتاژهای متفاوتی دارند و امکان آسیب دیدن بعضی قطعات به خاطر وجود یک ولتاژ ثابت وجود دارد، فیوزها را به عنوان محافظ در بعضی نقاط مشخص شده قرار می‌دهند. جعبه فیوزهای به کار برده شده

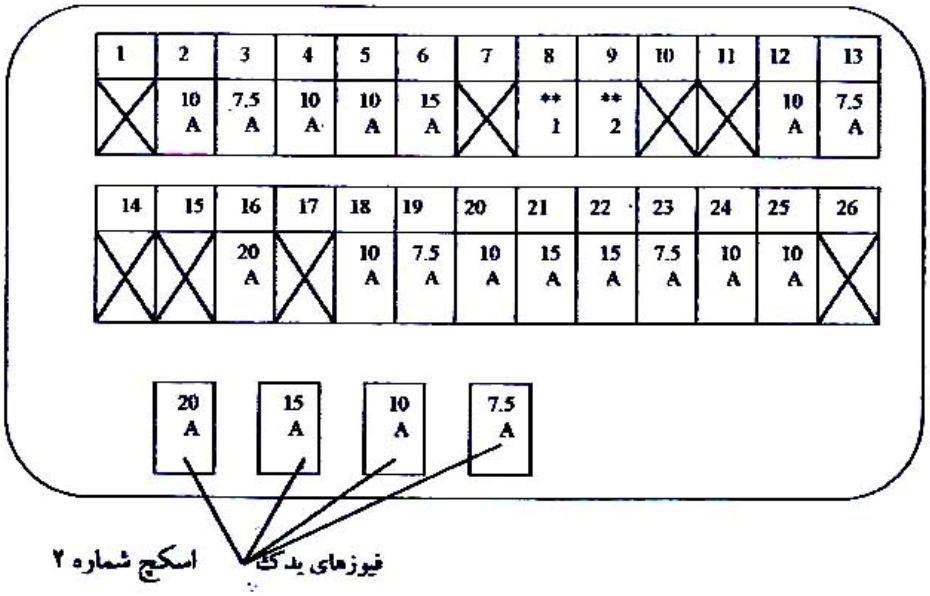
در سرانزا مطابق جداول زیر می‌باشد، که یک جعبه فیوز اضافی هم برای کولر عقب و قطعات برقی موجود در BACK DOOR دارد.

**لیست فیوز خودرو**

| | |
|---|---|
| **توضیح**: این خودرو دارای دو جعبه فیوز مجزا می‌باشد | |
| ۱ | جعبه فیوزی که در محفظه موتور قرار دارد. فیوزهای اصلی را در اختیار داشته و آمپر این فیوزها بالا می‌باشد. «اسکچ شماره ۱» |
| ۲ | جعبه فیوزی که در داخل اتاق قرار دارد برای مصرف کننده‌ها هر بخش به صورت مجزا اختصاص داده شده است «اسکچ شماره ۲» |

اسکچ شماره ۱ ، اتصالات قابل ذوب و جعبه فیوز



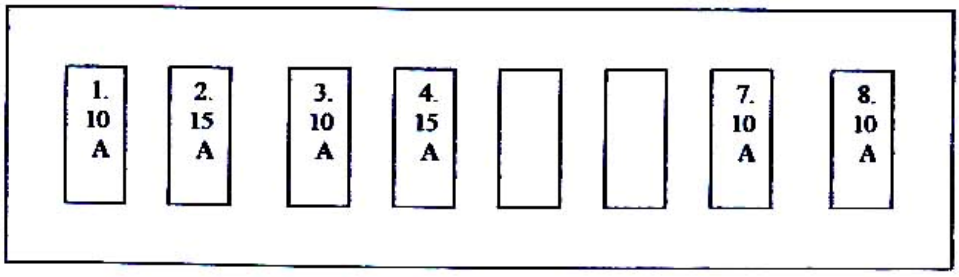



اسکچ شماره ۲

* *1-10A-KA ENGINE MODEL

**2-15A-KA ENGINE MODEL

**نقشه جعبه فیوز اضافی ( که در کنار جعبه فیوز داخل اتاق نصب شده است . )**




۱. شیشه گرم کن عقب ، برف پاک کن عقب و شیشه شوی عقب

۲-جراغهای داخل اتاق

۳-قفل در پشت

٤-شیشه گرمکن عقب، برف‌پاک‌کن و شیشه شور عقب

۷-چراغهای داخل اتاق

۸-قفل در پشت

**جدول مشخصه فیوزها (جعبه فیوز محفظه موتور) و (جعبه فیوز داخل اتاق)**

| علامت مشخصه در نقشه | آمپر فیوز | مصرف کننده |
|---|---|---|
| a | ۸۰ آمپر | تغذیه فیوزهای c,b (فیوزهای داخل اتاق ۳۷،۹،۷،٦،٥،٤،۳،۲،۱) و دینام و رله IG |
| b | ۳۰ آمپر | قفل درها |
| c | ۳۰ آمپر | فن رادیاتور |
| e | ۳۰ آمپر | سیستم ترمز A.B.S در صورت نصب |
| f | ۳۰ آمپر | سیستم ترمز A.B.S- در صورت نصب |
| g | ۳۰ آمپر | برق ورودی سوئیچ استارت |
| ۳۱،۳۲ | ۱٥ آمپر | چراغهای بزرگ جلو |
| ۳۳ | ۱۰ آمپر | وق |
| ۳٤ | ۱۰ آمپر | قسمت کنترل موتور |
| ۳٦ | ۱۰ آمپر | چراغ داخل اتاق |

| علامت مشخصه در نقشه | آمپر فیوز | مصرف کننده |
|---|---|---|
| ۲ | ۱۰ آمپر | چراغ ترمز سیستم A.B.S (در صورت نصب) |
| ۳ | ۷/۵ آمپر | تجهیزات – سیستم AUDIO |
| ٤ | ۱۰ آمپر | سیستم روشنایی – BUZZER |
| ٥ | ۱۰ آمپر | فلاشر |
| ٦ | ۱٥ آمپر | فندک جلو |
| ۸ | ۱۰ آمپر | کنترل موتور |
| ۹ | ۱٥ آمپر | پمپ بنزین |
| ۱۱ | ۱۰ آمپر | کیسه ایمنی هوا – AIR BAG (در صورت نصب) |
| ۱۲ | ۱۰ آمپر | انژکتور موتور |
| ۱۳ | ۷/۵ آمپر | استارت- سیستم کنترل موتور |
| ۱٦ | ۲۰ آمپر | برف پاک کن جلو |
| ۱۷ | ۱۰ آمپر | گرمکن صندلی عقب (در صورت نصب) |
| ۱۸ | ۱۰ آمپر | برق سوئیچ – BUZZER چراغ دنده عقب |
| ۱۹ | ۷/۵ آمپر | راهنما |
| ۲۰ | ۱۰ آمپر | درجات هشدار دهنده کنترل موتور- شیشه بالابر برقی |
| ۲۱و۲۲ | ۱٥ آمپر | موتور بخاری- کولر جلو |
| ۲۳ | ۷/۵ آمپر | کولر جلو- فن رادیاتور- کنترل موتور |
| ۲٤ | ۱۰ آمپر | فندک جلو – آینه برقی (در صورت نصب) |
| ۲٥ | ۱۰ آمپر | رادیو پخش – آنتن برقی (در صورت نصب) |

## ۳-۴ سیم‌کشی سرانزا

سیم‌کشی قسمتهای مختلف اتومبیل را با توجه به نقشه‌های طراحی شده انجام می‌دهند. سرانزا دارای هشت درخت سیم‌کشی می‌باشد، که عبارتند از:

۱-دسته سیم موتور ENGINE HARNESS

۲-دسته سیم اصلی MAHN HARNESS

۳-دسته سیم اصلی بدنه ERONT DOOR HARNESS (RH,LH)

٤-دسته سیم درهای جلو (راست و چپ) FRONT DOOR HARNESS (RH,LH)

٥-دسته سیم درهای عقب (راست و چپ) REAR DOOE HARNESS( RH,LH)

٦-دسته سیم کنترل موتور ENGINE CONTROL HARNESS

۷-دسته سیم شاسی CHASSIES HANESS

۸-دسته سیم انتهایی TAIL HARNESS

هر کدام از این دسته سیمها قسمتهای مختلفی را شامل می‌شوند. دسته سیم موتور شامل ارتباط بین قسمتهای برقی موتور مانند کویل و دینام و دلکو است.

دسته سیم اصلی مربوط به کلید سیستمهای جلو داشبورد می‌شود که شامل AUDIO، بوق.، فندک، برف‌پاک‌کن و شیشه‌شوی جلو، AIR-CONDITIONER

دسته سیم اصلی بدنه ارتباط بین دسته سیم اصلی و BACK DOOR، برق رسانی به آنها و روشنی لامپ اتاق را امکان‌پذیر می‌سازد. چون برای راه‌اندازی سیستمهایی که در عقب خودرو هستند باید به طریقی جریان فرستاده شود که این وظیفه بر عهده سیم‌کشی اصلی بدنه می‌باشد. دسته سیم BACK DOOR هم شامل شیشه گرم‌کن عقب، برف پاک‌کن و شیشه‌شوی عقب، چراغ SPOILER، قفل در و چراغ نمره می‌شود.

دسته سیم درهای جلو شامل کلید شیشه بالابر، موتور شیشه بالابر، قفل مرکزی و موتور آن، بلندگو و آینه برقی می‌شود. دسته سیم درهای عقب هم شامل موارد فوق می‌شوند با این تفاوت که یک دسته‌سیم اضافی هم وجود دارد که به لامپ مربوط می‌شود که از آن استفاده‌ای نمی‌کنند.

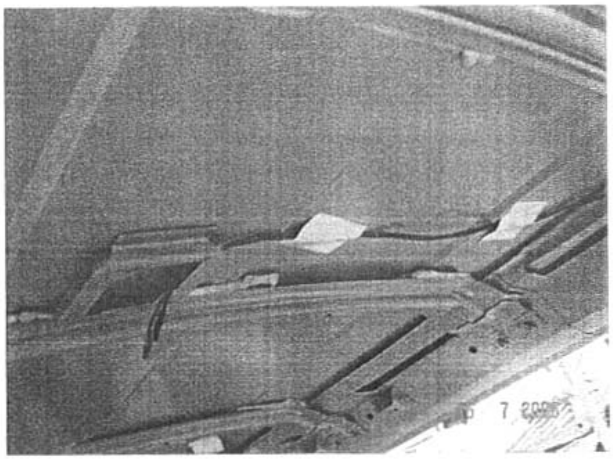
دسته سیم کنترل موتور هم به سیستم انژکتوری آن مربوط می‌شود. دسته سیم شاسی در واقع به منظور انتقال انرژی تولیدی به قسمتهای عقب خودرو می‌باشد. این دسته مربوط به گیج بنزین، چرخهای عقب در صورت داشتن سیستم ترمز A.B.S و چراغهای عقب می‌شود. دسته سیم TAIL هم که به دسته سیم شاسی وصل می‌شود و موجبات روشنی چراغهای عقب را فراهم می‌کند.

## ۳-۵ تصاویر خط سیم کشی سرانزا

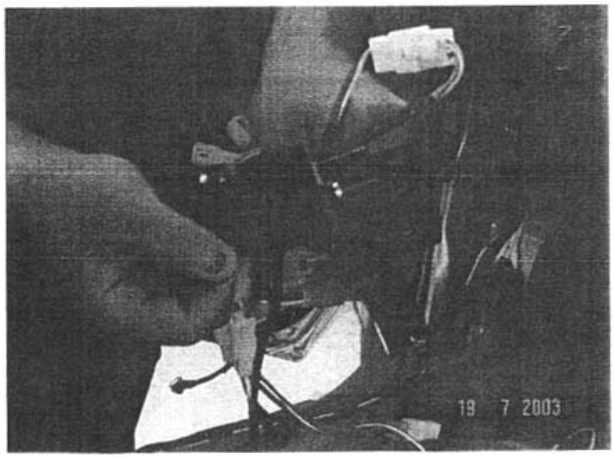
خط مونتاژ دارای چندین قسمت می‌باشد، که در هر قسمت بخشی از قطعات خودرو را نصب می‌کنند. در قسمت اول بدنه بر روی ریلهای مخصوص قرار می‌گیرد و سیمکشی قسمتهای مختلف آن را انجام می‌دهند.

تصاویر صفحات بعد، تصاویری مختصر از سیم‌کشی و بعضی قطعات برقی است که به منظور آشنایی با نحوه عملکرد ارائه شده است.

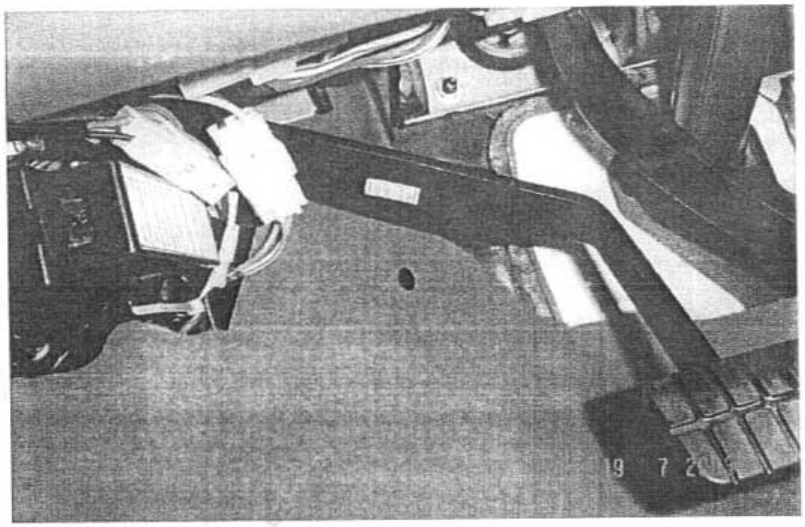
۳ـ۱ دسته سیم لامپ اتاق



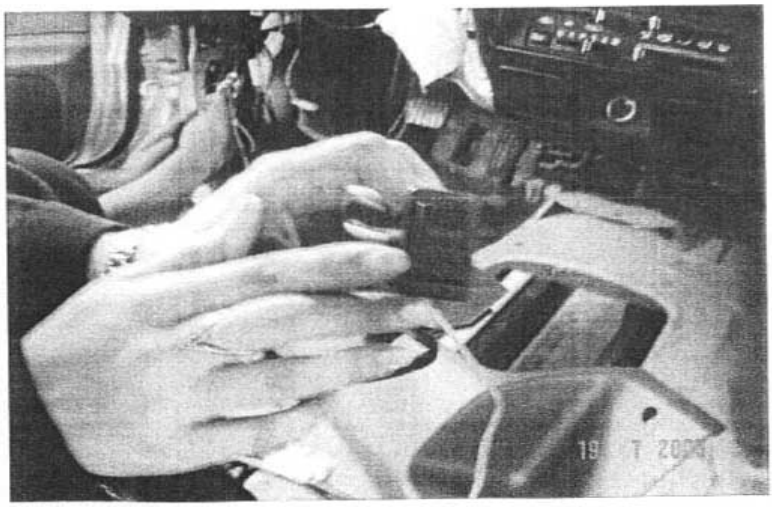
۳ ـ ۲ دسته سیم جعبه فیوز کولر ، شیشه گرم کن ، برف پاک کن و شیشه شو ر و... BACK DOORو سیمهای مربوط به آنها



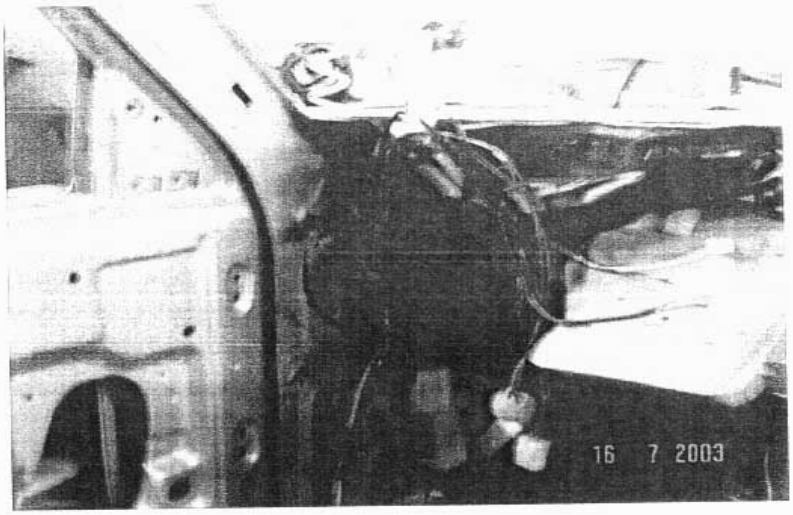
۳ ـ ۳ جعبه فیوز کولر ، شیشه گرم کن و... BACK DOOR



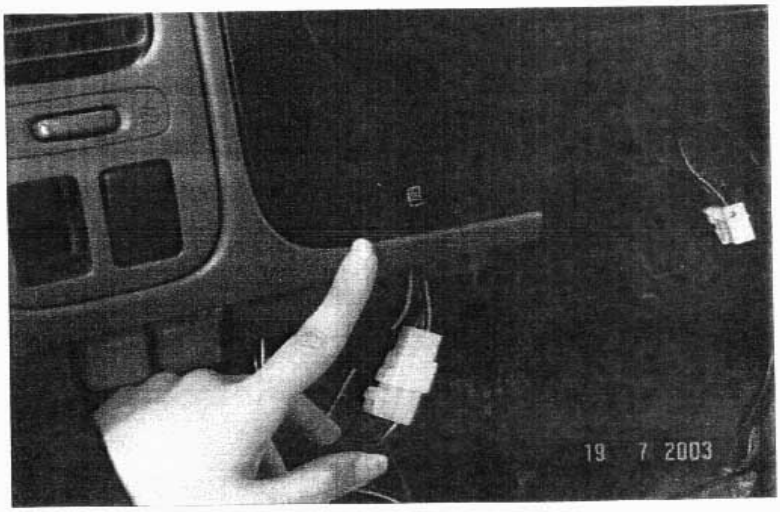
۳ـ ٤ کلید کولرعقب و نمایی از جلو داشبورد



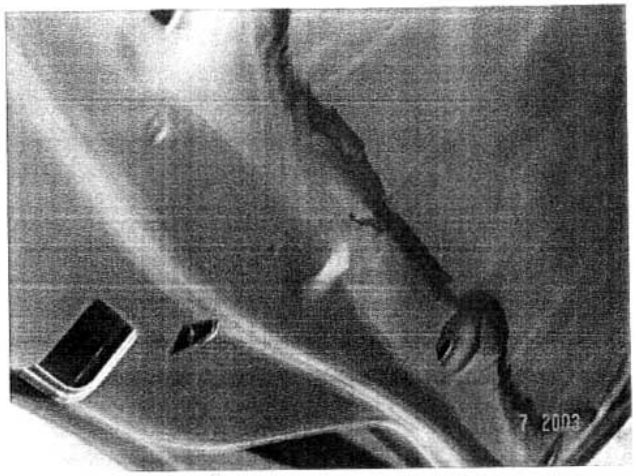
۳ ـ ۵ دسته سیم جلو داشبورد



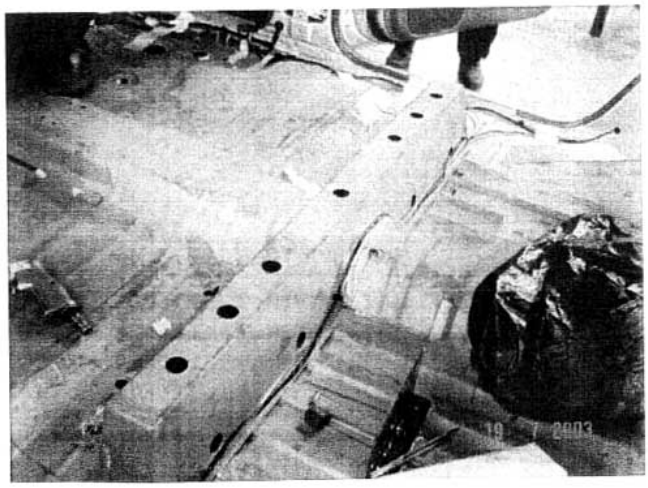

۳ـ ٦ کلید شیشه گرم کن عقب



۳ ـ ۷ سیم کشی چراغهای عقب




۳ ـ ۸ سیم کشی بدنه



## منابع و مراجع:


سیستم‌های برقی و الکترونیکی اتومبیل

تألیف: تام دنتون

ترجمه: محمد رضا افضلی

اصول مهندسی الکترونیک خودرو

تألیف: مهندس علی اصغر شریفی

اصول مهندسی برق اتومبیل

ترجمه محمد نصرالله زاده

مربوطه به پیکاپ SERVIC MANUAL D۲۲