

## هدف کلی پودمان:

پیاده و سوار کردن، سیم‌کشی، عیب‌یابی و رفع عیب چراغ‌های روشنایی، قفل مرکزی، دزدگیر، شیشه بالابر و آئینه‌های جانبی خودرو

| شماره واحد کار | شماره توانایی | عنوان توانایی  | ساعت |      |     |
|----------------|---------------|--|------|------|-----|
|                |               |  | نظری | عملی | جمع |
| ۱              | ۱۶            | توانایی پیاده و سوار کردن اجزای مدارهای روشنایی و سیم‌کشی مدار چراغ‌های بزرگ و کوچک جلو، عقب، خطر، ترمز و فندک، دنده عقب، راهنما، پارک و سوئیچ چراغ‌های خودرو و چراغ‌های داخل اتاق | ۱۲   | ۳۲   | ۴۴  |
| ۲              | ۳۴            | توانایی پیاده و سوار کردن، سیم‌کشی و عیب‌یابی مدارهای الکتریکی قفل مرکزی، سیستم ضد سرقت (دزدگیر)، شیشه بالابر برقی و آئینه‌های جانبی خودرو   | ۸    | ۳۲   | ۴۰  |
| جمع کل         |               |  | ۲۰   | ۶۴   | ۸۴  |

## واحد کار اول

توانایی پیاده و سوار کردن اجزای  
مدارهای روشنایی و سیم‌کشی مدار چراغ‌های  
بزرگ و کوچک جلو، عقب، خطر، ترمز،  
فندک، دنده عقب، راهنما، پارک و سوئیچ  
چراغ‌های خودرو و چراغ‌های داخل اتاق

### هدف کلی

پیاده و سوار کردن، آزمایش و عیب‌یابی اجزای مدارهای الکتریکی سیستم روشنایی و  
سیم‌کشی آن‌ها

هدف‌های رفتاری: از فراگیرنده انتظار می‌رود پس از آموزش این واحد کار بتواند:

- ۱- انواع چراغ‌های روشنایی روی بدنه‌ی خودرو را نام ببرد.
- ۲- انواع چراغ‌های روشنایی داخل اتاق خودرو را نام ببرد.
- ۳- ساختمان چراغ‌های بزرگ جلوی خودرو را توضیح دهد.
- ۴- وظیفه و کاربرد چراغ‌های بزرگ جلو را توضیح دهد.
- ۵- ساختمان، وظیفه و کاربرد چراغ‌های مه‌شکن را توضیح دهد.
- ۶- وظیفه و کاربرد چراغ‌های کوچک خودرو را توضیح دهد.
- ۷- ساختمان چراغ‌های خطر را توضیح دهد.

- ۸- وظیفه و کاربرد چراغ‌های خطر را توضیح دهد.
- ۹- ساختمان چراغ‌های ترمز را توضیح دهد.
- ۱۰- وظیفه و کاربرد چراغ‌های ترمز را توضیح دهد.
- ۱۱- ساختمان چراغ‌های راهنما را توضیح دهد.
- ۱۲- وظیفه و کاربرد چراغ‌های راهنما را توضیح دهد.
- ۱۳- وظیفه و کاربرد چراغ‌های پلاک خودرو را توضیح دهد.
- ۱۴- چراغ‌های پارک خودرو را توضیح دهد.
- ۱۵- انواع لامپ‌های مورد استفاده در سیستم روشنایی خودرو را توضیح دهد.
- ۱۶- توان مصرفی لامپ‌های استفاده شده در سیستم روشنایی خودرو را توضیح دهد.
- ۱۷- ساختمان لامپ‌های سیستم روشنایی خودرو را توضیح دهد.
- ۱۸- کاربرد لامپ‌های سیستم روشنایی را توضیح دهد.
- ۱۹- چراغ‌های بزرگ جلوی خودرو را پیاده و سوار کند.
- ۲۰- چراغ‌های کوچک خودرو را پیاده و سوار کند.
- ۲۱- مجموعه چراغ‌های عقب خودرو را پیاده و سوار کند.
- ۲۲- چراغ‌های راهنمای خودرو را پیاده و سوار کند.
- ۲۳- چراغ‌های پلاک خودرو را پیاده و سوار کند.
- ۲۴- لامپ چراغ‌های سیستم روشنایی روی بدنه‌ی خودرو را تعویض کند.
- ۲۵- انواع سوئیچ‌های چراغ‌های روشنایی روی بدنه‌ی خودرو را توضیح دهد.
- ۲۶- اصول ایمنی و حفاظتی را هنگام پیاده و سوار کردن چراغ‌های سیستم روشنایی و تعویض لامپ چراغ‌ها رعایت کند.
- ۲۷- انواع سوئیچ‌های سیستم روشنایی روی بدنه‌ی خودرو را نام ببرد.
- ۲۸- وظیفه و کاربرد سوئیچ‌های سیستم روشنایی روی بدنه‌ی خودرو را توضیح دهد.
- ۲۹- سوئیچ‌های مدار سیستم روشنایی روی بدنه‌ی خودرو را پیاده و سوار کند.
- ۳۰- اصول ایمنی و حفاظتی را هنگام پیاده و سوار کردن سوئیچ سیستم روشنایی به کار گیرد.
- ۳۱- سوئیچ‌های سیستم روشنایی روی بدنه‌ی خودرو را آزمایش و عیب‌یابی کند.
- ۳۲- نقشه‌ی مدار الکتریکی خودرو را توضیح دهد.
- ۳۳- انواع فیوز مدارهای الکتریکی خودرو را نام ببرد.
- ۳۴- وظیفه و کاربرد فیوز و جعبه‌ی فیوز را توضیح دهد.
- ۳۵- انواع فیوز را آزمایش و عیب‌یابی کند.
- ۳۶- جعبه‌ی فیوز را آزمایش و عیب‌یابی کند.
- ۳۷- شناسایی فیوزها و نحوه‌ی انتخاب آن‌ها را توضیح دهد.
- ۳۸- ساختمان رله یا اقدامات را توضیح دهد.

- ۳۹- وظیفه و کاربرد رله را توضیح دهد.
- ۴۰- انواع اتوماتیک راهنما و طرز کار آن را توضیح دهد.
- ۴۱- اتوماتیک راهنما را آزمایش و عیب‌یابی کند.
- ۴۲- اصول سیم‌کشی مدار سیستم روشنایی روی بدنه‌ی خودرو را توضیح دهد.
- ۴۳- مدار الکتریکی سیستم روشنایی روی بدنه‌ی خودرو را آزمایش و عیب‌یابی کند.
- ۴۴- دستگاه تنظیم نور چراغ‌های بزرگ جلوی خودرو را توضیح دهد.
- ۴۵- نور چراغ‌های بزرگ جلوی خودرو را تنظیم کند.
- ۴۶- وظیفه و عملکرد فلاشر را توضیح دهد.
- ۴۷- مدار الکتریکی فلاشر را عیب‌یابی و آزمایش کند.
- ۴۸- ساختمان چراغ سقف را توضیح دهد.
- ۴۹- وظیفه و کاربرد چراغ سقف را توضیح دهد.
- ۵۰- چراغ سقف را پیاده و سوار کند.
- ۵۱- اجزای مدار الکتریکی چراغ سقف را آزمایش و عیب‌یابی کند.
- ۵۲- وظیفه و عملکرد چراغ جعبه‌ی داشبورد را توضیح دهد.
- ۵۳- اجزای مدار روشنایی چراغ داشبورد را آزمایش و عیب‌یابی کند.
- ۵۴- انواع چراغ‌های اخطار را توضیح دهد.
- ۵۵- مدار الکتریکی چراغ‌های اخطار را آزمایش و عیب‌یابی کند.
- ۵۶- وظیفه و عملکرد چراغ صندوق عقب را توضیح دهد.
- ۵۷- مدار الکتریکی چراغ صندوق عقب را آزمایش و عیب‌یابی کند.
- ۵۸- چراغ‌های جعبه‌ی داشبورد و صندوق عقب را پیاده و سوار کند.
- ۵۹- ساختمان فن‌دک خودرو را توضیح دهد.
- ۶۰- فن‌دک را پیاده و سوار کند.
- ۶۱- مدار الکتریکی فن‌دک را آزمایش و عیب‌یابی کند.

| ساعات آموزش |      |     |
|-------------|------|-----|
| نظری        | عملی | جمع |
| ۱۲          | ۳۲   | ۴۴  |

## پیش‌آزمون (۱)

۱- کدام یک از چراغ‌های خودرو با فلش نشان داده شده است؟



۲- چراغ‌های راهنمای خودرو کدام است؟

د - B

ج - D

ب - C

الف - A و B



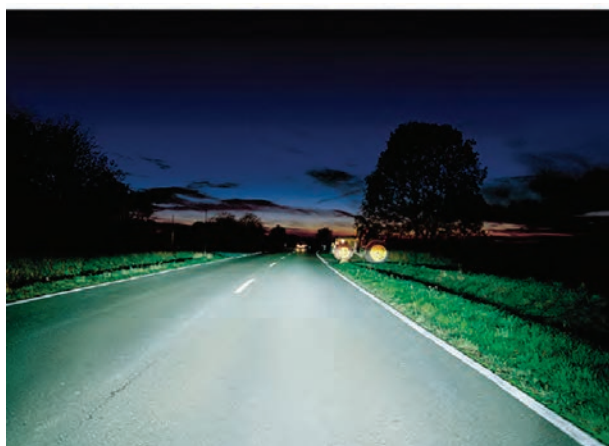
۳- کدام چراغ خودرو در حالت روشن در تصویر دیده می‌شود؟



- ۴- انواع چراغ‌های نصب شده در روی بدنه‌ی خودرو را نام ببرید.
- ۵- کدام یک از چراغ‌های خودرو در حالت روشن قرار دارد؟



- ۶- تفاوت تابش نور چراغ‌های خودرو را با مقایسه‌ی دو تصویر توضیح دهید.



- ۷- در شکل کدام یک از چراغ‌های خودرو روشن است؟ توضیح دهید.



۸- لامپ‌های نشان داده شده در شکل از چه نظر با یکدیگر متفاوت‌اند؟



۹- لامپ نشان داده شده در شکل در کدام یک از چراغ‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- الف - چراغ‌های خطر
- ب - چراغ‌های بزرگ جلو
- ج - چراغ‌های ترمز
- د - چراغ‌های راهنما



۱۰- حرکت با نور بالای چراغ‌های جلوی خودرو چه خطرهایی دارد؟ توضیح دهید.

۱۱- هنگام کار در روی قسمت‌های الکتریکی خودرو کدام گزینه حائز اهمیت است؟ توضیح دهید.

الف - استفاده از ابزار مناسب

ب - خاموش کردن موتور خودرو

ج - جدا کردن اتصال کابل منفی باتری

د - حفاظت از قطعات مدار الکتریکی

۱۲- سوئیچ‌های چراغ‌های روشنایی خودرو را نام ببرید.

۱۳- قطعات نشان داده شده در شکل را نام ببرید.



۱۴- وظیفه‌ی فیوز در مدار الکتریکی خودرو را توضیح دهید.

۱۵- تنظیم نبودن چراغ‌های جلوی خودرو کدام عیب را به وجود می‌آورد؟

الف - کم شدن وسعت دید راننده در هنگام تاریک بودن هوا

ب - ایجاد مزاحمت و کاهش دید راننده‌ی خودروی مقابل

ج - افزایش خطر تصادف

د - همه موارد

۱۶- قبل از اقدام به تنظیم نور چراغ‌های جلوی خودرو رعایت چه مواردی الزامی است؟ توضیح دهید.

۱۷- عملکرد قطعه‌ی نشان داده شده (در شکل زیر) در مدار ترمز خودرو را توضیح دهید.



۱۸- وظیفه‌ی قطعه‌ی شکل زیر در مدار راهنما را توضیح دهید.



۱۹- عملکرد چراغ نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.



۲۰- قطعه‌ی نشان داده شده در شکل را نام ببرید.



## ۱-۱- آشنایی با چراغ‌های سیستم روشنایی خودروهای سواری



شکل ۱-۱- تعدادی از چراغ‌های خودروی در حالت روشن

در سیستم روشنایی خودروهای سواری از چراغ‌های گوناگون و متعددی استفاده شده است. هرکدام از این چراغ‌ها به منظور خاصی در بدنه‌ی خودرو نصب می‌شوند. شکل ظاهری چراغ‌های روشنایی متنوع‌اند و بر مبنای طراحی کارخانه‌ی سازنده در روی خودرو تعبیه می‌شوند. در شکل ۱-۱ تعدادی از چراغ‌های روشنایی یک نوع خودروی سواری، که در حالت روشن‌اند، دیده می‌شود.



الف - چراغ‌های جلوی خودرو

انواع چراغ‌های روشنایی در خودروهای سواری را به ترتیب زیر می‌توان تقسیم‌بندی نمود :

- الف - چراغ‌های روی بدنه‌ی خودرو، شامل :
- چراغ‌های بزرگ جلو
- چراغ‌های مه‌شکن
- چراغ‌های کوچک جلو
- چراغ‌های خطر
- چراغ‌های ترمز
- چراغ‌های دنده عقب
- چراغ‌های راهنما
- چراغ‌های پلاک خودرو
- چراغ‌های جانبی (پارک)

در شکل ۱-۲ تعدادی از چراغ‌های نصب شده در قسمت جلو و عقب یک خودرو نشان داده شده است.



ب - چراغ‌های عقب خودرو

شکل ۱-۲- چراغ‌های جلو و عقب در یک نوع خودرو

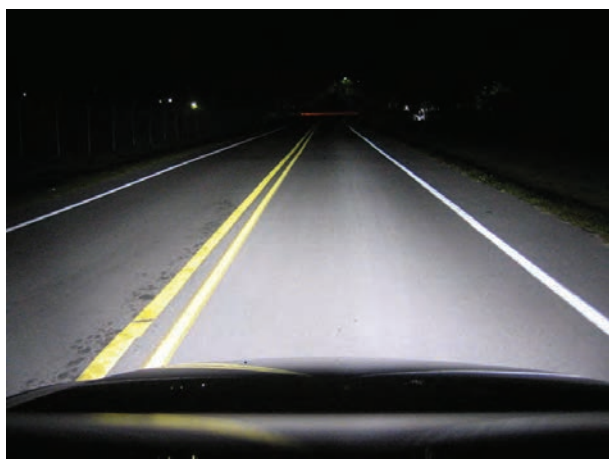


شکل ۱-۳- تعدادی از چراغ‌های داخل اتاق خودرو

ب - چراغ‌های داخل اتاق خودرو، شامل :

- چراغ نقشه خوانی (سقف)
- چراغ‌های صفحه‌ی نشان دهنده‌ها و پانل جلوی راننده
- چراغ جعبه‌ی داشبورد
- چراغ صندوق عقب
- چراغ مطالعه سر نشین عقب

در شکل ۱-۳ تعدادی از چراغ‌های روشنایی داخل اتاق در یک نوع خودرو دیده می‌شود.



شکل ۱-۴- روشنایی مسیر حرکت خودرو

## ۱-۲- چراغ‌های روشنایی روی بدنه‌ی خودرو

انواع چراغ‌های روی بدنه‌ی خودروها عبارت‌اند از :

۱-۲-۱- چراغ‌های بزرگ جلوی خودرو: از چراغ‌های بزرگ جلو برای تأمین روشنایی مسیر حرکت خودرو در هنگام شب و تاریک بودن هوا استفاده می‌شود. شکل و اندازه‌ی این چراغ‌ها متناسب با فرم بدنه‌ی خودرو طراحی و ساخته شده و از جایگاه ویژه‌ای در زیبایی جلوی خودرو برخوردار است.

تعداد چراغ‌های بزرگ جلو دو یا چهار عددند و در دو طرف جلوی خودرو نصب می‌شوند در شکل ۱-۴ مورد استفاده‌ی چراغ‌های بزرگ جلو در یک نوع خودروی سواری، هنگام روشن کردن مسیر حرکت، نشان داده شده است.



شکل ۱-۵- کاسه چراغ

چراغ‌های بزرگ جلو از دو قسمت اصلی تشکیل شده است :

**الف - کاسه‌ی چراغ:** کاسه‌ی چراغ کروی شکل طراحی و ساخته می‌شود و سطح آن را، به منظور انعکاس نور لامپ، جیوه اندود می‌کنند. مرکز کاسه‌ی چراغ محل نصب لامپ است و برای ثابت کردن لامپ در روی کاسه چراغ از فنر یا حلقه‌ی نگه‌دارنده‌ی پلاستیکی استفاده می‌شود. در شکل ۱-۵ سطح جیوه اندود شده‌ی کاسه چراغ یک نوع خودرو نشان داده شده است.



**ب - بلوری یا عدسی چراغ:** بلوری یا عدسی در روی کاسه‌ی چراغ قرار گرفته و به وسیله‌ی چسب مخصوصی با کاسه یک پارچه می‌شود تا از ورود گرد و خاک و آب به داخل کاسه‌ی چراغ جلوگیری شود. سطح عدسی دارای منشورهای بلورین است و این منشورها، برای هدایت پرتوهای نور لامپ چراغ‌های بزرگ در روی عدسی، ایجاد می‌گردد. در شکل ۱-۶ بلوری نصب شده در روی کاسه چراغ یک نوع خودرو نشان داده شده است.



الف - نمای مجموعه‌ی چراغ‌های جلو و چراغ مه شکن



ب - چراغ‌های مه شکن در حالت روشن بودن آن‌ها  
شکل ۱-۷ - چراغ‌های مه شکن در خودروهای سواری

با توجه به این که در هوای مه آلوده، به دلیل غلظت و تراکم ذرات بخار آب و همچنین به هنگام بارش شدید برف، از شعاع دیده راننده کاسته می‌شود و قدرت تشخیص جاده مختل می‌گردد لازم است برای روشن نمودن سطح جاده از چراغ مه شکن استفاده شود. تعداد چراغ‌های مه شکن دو عددند و در قسمت جلوی خودرو در کنار چراغ‌های بزرگ نصب می‌شوند. در شکل ۱-۷ چراغ‌های مه شکن خودروی سواری نشان داده شده است. در خودروهای جدید (برحسب طراحی کارخانه‌ی سازنده) چراغ مه شکن در کنار چراغ بزرگ جلو، در یک مجموعه‌ی ساخته شده و در روی خودرو، نصب می‌شود (شکل الف ۱-۷)، تابش نور در این چراغ‌ها زردرنگ است (شکل ب ۱-۷) و نسبت به نور چراغ‌های بزرگ خودرو قدرت نفوذ بیشتری دارد. زیرا نور بالای چراغ‌های بزرگ در برخورد با ذرات برف منعکس می‌شود و در روشن کردن مسیر حرکت تأثیری ندارد و نور پایین چراغ‌ها نیز آن چنان مؤثر نیست. برای ایجاد نور زرد رنگ در چراغ‌های مه شکن به دو روش عمل می‌شود:

الف - استفاده از عدسی یا بلوری زرد رنگ در ساختمان

چراغ؛

ب - استفاده از حباب زرد رنگ در روی لامپ چراغ؛

در شکل ۸-۱ یک نوع چراغ مه شکن با عدسی (بلوری) زرد رنگ نشان داده شده است.



شکل ۸-۱- یک نوع چراغ مه شکن

در خودروهایی که سیستم روشنایی آن فاقد چراغ مه شکن است، می توان از چراغ های مه شکن موجود در بازار، که معمولاً به شکل گرد یا چهار گوش ساخته می شود، استفاده نمود. طراحی این چراغ ها به گونه ای است که خط قطع نور تیزی داشته و مسیر حرکت خودرو را به خوبی روشن می کند. در شکل ۹-۱، چراغ های مه شکن نصب شده، در روی سپر جلوی یک نوع خودرو، دیده می شود.



شکل ۹-۱- چراغ های مه شکن

در بعضی از خودروها، برای افزایش روشنایی مسیر حرکت، از چراغ های نورافکن که در روی سپر خودرو یا محل مناسب دیگری در روی قسمت جلوی بدنه تعبیه می گردد، استفاده می شود. فرم این چراغ ها مانند چراغ های مه شکن است و تنها تفاوت آن ها سفید رنگ بودن تابش نور چراغ است. در شکل ۱۰-۱ چراغ های نورافکن نصب شده بر روی یک خودرو نشان داده شده است.



شکل ۱۰-۱- چراغ های نورافکن نصب شده در یک نوع خودرو



شکل ۱۱-۱ اثر تابش مستقیم نور چراغ‌های خودرو در کاهش دید راننده‌ی خودروی مقابل

توجه: هنگام رانندگی در شب، به کار بردن نور بالای چراغ‌های بزرگ و نورافکن‌ها باعث خیرگی و کاسته شدن دید راننده‌ی خودروی مقابل می‌شود و حادثه آفرین است. برای ایجاد امنیت در رانندگی، باید استفاده از نور پایین چراغ‌ها، بستن کمربند ایمنی، رعایت حقوق شهروندی و احترام به مقررات و قوانین راهنمایی و رانندگی را مد نظر قرار داد و دیگران را نیز از عوامل اصلی کاهش تصادفات آگاه کرد. در شکل ۱۱-۱ اثر تابش نور بالای چراغ‌های خودرو در کاهش دید جاده نشان داده شده است.



شکل ۱۲-۱ چراغ‌های مه‌شکن

۲-۲-۱ چراغ‌های مه‌شکن روی سپر: در اکثر خودروهای جدید دو عدد چراغ در قسمت جلوی خودرو طراحی و نصب شده است. مدار الکتریکی این دو چراغ از مدار چراغ‌های بزرگ جلو و چراغ‌های پارک مستقل است و با سوئیچ تعبیه شده در پانل جلوی راننده روشن و خاموش می‌شود. این چراغ‌ها نیز وظیفه‌ی روشن نمودن مسیر حرکت خودرو را به عهده دارند. در شکل ۱۲-۱ چراغ‌های مه‌شکن روی سپر یک نوع خودرو با فلش نشان داده شده است.



شکل ۱۳-۱ چراغ‌های عقب یک نوع خودرو

۳-۲-۱ چراغ‌های خطر: چراغ‌های خطر، به منظور هشدار و هم‌چنین مشخص نمودن موقعیت خودرو در محیط کم‌نور، هوای مه‌آلود و نیز تاریکی هوا طراحی، در قسمت عقب خودرو در روی بدنه نصب می‌گردد. تعداد چراغ‌های خطر به تعداد حداقل یک عدد در هر سمت بدنه است، که در بعضی از خودروها دارای کاسه چراغ مستقل از دیگر چراغ‌های عقب است و در بعضی دیگر به همراه چراغ ترمز به‌طور مشترک در یک کاسه چراغ قرار می‌گیرند. در شکل ۱۳-۱ مجموعه چراغ‌های عقب یک نوع خودرو نشان داده شده است.



شکل ۱۴-۱ چراغ خطر



شکل ۱۵-۱ چراغ‌های ترمز یک نوع خودرو



شکل ۱۶-۱ چراغ ترمز نصب شده در پشت شیشه‌ی عقب در یک نوع خودرو

تلق چراغ‌های خطر قرمز رنگ است. و در صورتی که در ساختمان چراغ از تلق بی‌رنگ استفاده شده باشد روی لامپ را با حباب قرمز رنگ می‌پوشانند. بر مبنای طراحی کارخانه‌ی سازنده، تلق چراغ‌های عقب در بعضی از خودروها یک پارچه است و در بعضی دیگر، هر کدام از چراغ‌ها تلق جداگانه‌ای دارند. در شکل ۱۴-۱ چراغ خطر یک نوع خودرو دیده می‌شود.

۴-۲-۱- چراغ‌های ترمز: چراغ‌های ترمز نیز از نوع چراغ‌های هشداردهنده و اعلام خطر در خودرو است. روشن شدن چراغ‌های ترمز به مفهوم اعلام کاهش سرعت و توقف و یا وضعیت جدید برای خودروهاست. این چراغ‌ها از لحظه‌ی شروع قرمزند و تا خاتمه‌ی آن روشن می‌مانند.

چراغ ترمز در قسمت عقب خودرو نصب می‌شود و تعداد آن در هر طرف یک یا دو عدد است. تلق یا عدسی روی این چراغ قرمز رنگ است و در صورتی که در طرح چراغ از تلق شفاف بی‌رنگ استفاده شده باشد، لامپ درون کاسه‌ی چراغ حباب قرمز رنگ خواهد داشت. در شکل ۱۵-۱ نمونه‌ای از چراغ‌های ترمز در یک نوع خودرو دیده می‌شود.

در مدار الکتریکی ترمز اکثر خودروهای جدید، چراغ ترمز دیگری پیش‌بینی می‌کنند و آن را روی سینی زیر شیشه‌ی عقب قرار می‌دهند به‌طوری که همراه با چراغ‌های ترمز روی بدنه روشن می‌گردد. طرح ظاهری این چراغ‌ها یکسان نیست و برحسب نظر کارخانه‌ی سازنده با یکدیگر متفاوت‌اند. در شکل ۱۶-۱ نوعی از چراغ ترمز نصب شده در سینی پشت شیشه‌ی عقب یک خودرو نشان داده شده است.



شکل ۱۷-۱ چراغ دنده عقب در وضعیت روشن

۵-۲-۱- چراغ‌های دنده عقب: چراغ‌های دنده عقب به منظور روشن کردن فضای عقب خودرو و آگاهی سایرین از جهت حرکت خودرو طراحی و ساخته شده است. این چراغ‌ها که، دو عددند، در کنار چراغ‌های خطر، ترمز و راهنما در روی بدنه تعبیه می‌شوند. تلق یا عدسی چراغ‌های دنده عقب بی‌رنگ و شفاف انتخاب شده‌اند و دارای برجستگی‌هایی است که پرتوهای نور لامپ را در محیط پخش می‌کند. این چراغ‌ها به صورت مجزا و یا همراه با سایر چراغ‌ها در قسمت عقب خودرو نصب می‌گردد. شکل ۱۷-۱ چراغ دنده عقب یک‌نوع خودرو را در وضعیت دنده عقب (روشن بودن چراغ) نشان می‌دهد.



شکل ۱۸-۱ چراغ‌های راهنمای نصب شده در قسمت جلوی یک‌نوع خودرو

۶-۲-۱- چراغ‌های راهنما: هنگام تغییر مسیر حرکت خودرو در چرخش به سمت راست و یا سمت چپ برای اطلاع سایر راننده‌ها از چراغ‌های راهنما استفاده می‌شود. تعداد چراغ‌های راهنما در خودروها حداقل چهار عددند. دو عدد از آن‌ها در قسمت جلوی خودرو و دو تای دیگر در قسمت عقب در روی بدنه نصب می‌شوند. در شکل ۱۸-۱ چراغ‌های راهنمای نصب شده در قسمت جلوی یک‌نوع خودرو با فلش زرد رنگ نشان داده شده است.



شکل ۱۹-۱ چراغ راهنمای عقب یک‌نوع خودرو در حالت راهنما

برای افزایش توجه به تغییر مسیر خودرو چراغ‌های راهنما را به صورت چشمک‌زن طراحی می‌کنند و به همین منظور لامپ چراغ‌ها را به صورت منقطع روشن و خاموش می‌شود. عدسی یا تلق روی چراغ راهنما زرد رنگ است و در خودروهایی که تلق چراغ از نوع بی‌رنگ و شفاف انتخاب شده باشد روی لامپ چراغ راهنما را با حباب زرد رنگ پوشش می‌دهند. در شکل ۱۹-۱ چراغ راهنمای عقب یک‌نوع خودرو در وضعیت فعال بودن مدار راهنما (روشن شدن چراغ) نشان داده شده است.



شکل ۱-۲۰- چراغ‌های راهنما در یک نوع خودرو



شکل ۱-۲۱- چراغ‌های پلاک خودرو در حالت روشن



شکل ۱-۲۲- چراغ جانبی (پارک) تعبیه شده در داخل کاسه‌ی چراغ جلو در یک نوع خودرو

کاسه‌ی چراغ راهنما در بعضی از خودروها به صورت واحد و مستقل از سایر چراغ‌های روشنایی ساخته می‌شود و در تعدادی دیگر همراه با مجموعه چراغ‌های بزرگ جلو و یاعقب خودرو طراحی و در روی بدنه نصب می‌گردد. در برخی از خودروها از چراغ‌های راهنمای دیگری نیز استفاده می‌شود، که معمولاً در روی گل‌گیرها و آینه‌های جانبی نصب می‌شوند و همزمان با چراغ‌های راهنمای جلو و عقب روشن می‌گردند. به دلیل اهمیت چراغ‌های راهنما و جایگاه ویژه‌ی آن در سیستم روشنایی خودرو، محل نصب چراغ‌ها در روی بدنه به گونه‌ای انتخاب می‌شود که کاملاً در معرض دید قرار گیرد. در شکل ۱-۲۰ این چراغ‌ها، که روی بدنه (گل‌گیر) و داخل مجموعه چراغ‌های جلوی یک نوع خودرو طراحی و نصب شده‌اند، دیده می‌شود.

۱-۲-۷- چراغ‌های پلاک خودرو: در خودروهای سواری برای روشن کردن فضای محل نصب پلاک شناسایی، از مدار چراغ‌های پلاک استفاده می‌شود. به طوری که با این طرح محل نصب پلاک روشن می‌شود و رؤیت و قرائت مندرجات روی صفحه‌ی پلاک شناسایی به هنگام شب و تاریک بودن هوا امکان‌پذیر می‌گردد. این چراغ‌ها معمولاً به تعداد دو عدد و در قسمت بالا یا دو طرف عقب خودرو نصب می‌شود. در شکل ۱-۲۱ چراغ‌های پلاک عقب خودرویی در حالت روشن بودن آن‌ها نشان داده شده است.

۱-۲-۸- چراغ‌های جانبی (پارک): هنگامی که راننده‌ی خودرو سوئیچ چراغ‌های روشنایی را در وضعیت مرحله‌ی اول سوئیچ قرار می‌دهد، جریان الکتریکی مدار تعدادی از چراغ‌های روشنایی روی بدنه و داخل اتاق خودرو برقرار می‌گردد. چراغ‌هایی که روی بدنه قرار داشته و روشن می‌شوند به چراغ‌های جانبی (پارک) معروف‌اند. این چراغ‌ها عبارت‌اند از:

- چراغ‌های کوچک روی سپر یا بدنه‌ی جلوی خودرو و چراغ‌های خطر که محدوده‌ی خودرو را در تاریکی شب و یا در هوای مه‌آلود مشخص می‌سازند. در بعضی از خودروها چراغ جانبی (پارک) در داخل کاسه‌ی چراغ بزرگ جلو خودرو طراحی و نصب می‌شود. در شکل ۱-۲۲ چراغ جانبی (پارک) تعبیه شده در داخل کاسه‌ی چراغ بزرگ جلوی یک خودرو نشان داده شده است.

### ۱-۳-۱- آشنایی با انواع لامپ‌های مورد استفاده در چراغ‌های خودرو

در لامپ چراغ‌های روشنایی خودرو، برای تبدیل انرژی الکتریکی باتری به نور، از فلز تنگستن استفاده شده است. به این صورت که هنگام عبور جریان الکتریکی، تنگستن (فیلامان لامپ) گداخته می‌شود و نور مرئی منتشر می‌کند. پرتوهای نور در برخورد با کاسه‌ی چراغ منعکس می‌شود و بازتاب آن به سطح جاده انتقال می‌یابد. در شکل ۱-۲۳ تبدیل جریان الکتریکی به نور مرئی در داخل لامپ چراغ خودرویی نشان داده شده است. لامپ چراغ‌های بزرگ جلوی خودروها در دو نوع طراحی و ساخته شده است:

الف - لامپ‌های تک فیلامانی

ب - لامپ‌های دو فیلامانی

لامپ‌های تک فیلامانی دارای یک رشته تنگستن است که در داخل حباب لامپ قرار گرفته است و به وسیله‌ی دو رشته سیم به دو پایه‌ی اتصال الکتریکی لامپ متصل می‌گردد. در شکل ۱-۲۴ یک نوع لامپ تک فیلامانی مورد استفاده در خودروهای سواری نشان داده شده است. در بعضی از خودروهای سواری چراغ‌های بزرگ جلو، در هر سمت خودرو از دو عدد کاسه‌ی چراغ تشکیل شده‌اند. یکی از آن‌ها مخصوص نور پایین و دیگری به نور بالای سیستم روشنایی خود اختصاص دارد. در این طرح از لامپ تک فیلامانی برای هر یک از چراغ‌ها استفاده می‌شود. در شکل ۱-۲۵ چراغ‌های روشنایی خودرویی دیده می‌شود که چراغ نور پایین آن با فلش سبز رنگ و چراغ نور بالای خودرو با فلش قرمز رنگ مشخص شده است.

بلوری یا عدسی در این نوع از چراغ‌ها به دو صورت طراحی و ساخته می‌شود:

الف - هر یک از کاسه چراغ‌های نور بالا و نور پایین

دارای بلوری مستقل از هم هستند.

ب - مجموعه‌ی چراغ‌های نور بالا و نور پایین به همراه

چراغ راهنما با یک بلوری طراحی شده است.

در لامپ‌های دو فیلامانی تعداد دو رشته تنگستن در داخل



شکل ۱-۲۳- تولید نور در چراغ خودرو



شکل ۱-۲۴- لامپ تک فیلامانی چراغ‌های بزرگ



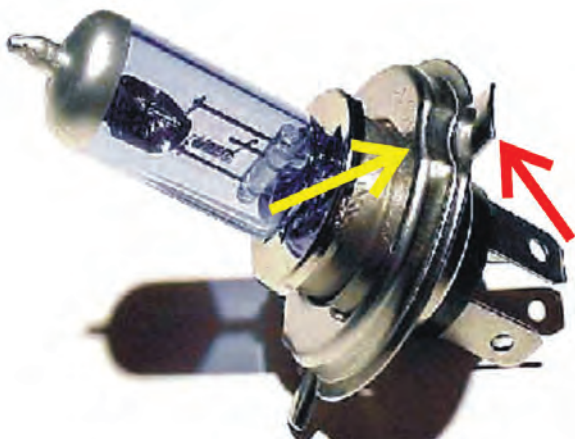
شکل ۱-۲۵- چراغ‌های نور پایین و نور بالا



شکل ۱-۲۶ لامپ دو فیلامانی چراغ‌های بزرگ جلو



شکل ۱-۲۷ کاربرد لامپ دو فیلامانی



شکل ۱-۲۸ زائده و تورفتگی در ساختمان بدنه‌ی لامپ چراغ بزرگ

حباب لامپ قرار دارد. یکی از آن‌ها برای تولید نور پایین و دیگری برای تولید نور بالا در چراغ‌های بزرگ جلوی خودرو به کار می‌روند. در این نوع لامپ‌ها برای ایجاد نور پایین در کاسه‌ی چراغ از صفحه‌ی منعکس‌کننده‌ای که در داخل لامپ نصب می‌گردد، استفاده شده است. این صفحه در مقابل فیلامان نور پایین قرار گرفته است و پرتوهای نور ایجاد شده در فیلامان رابه سمت بالای کاسه‌ی چراغ منحرف می‌کند تا انعکاس آن تحت زاویه و به سطح جاده تابیده شود. در شکل ۱-۲۶ یک نوع لامپ دو فیلامانی چراغ جلوی خودرو دیده می‌شود که صفحه‌ی منعکس‌کننده روی فیلامان نور پایین با فلش قرمز رنگ و فیلامان نور بالا با فلش زرد رنگ مشخص شده است.

لامپ‌های دو فیلامانی در چراغ‌های بزرگ جلوی خودروهایی کاربرد دارد که نور بالا و پایین آن‌ها در یک کاسه‌ی چراغ تولید می‌شود. در شکل ۱-۲۷ چراغ‌های بزرگ خودرویی نشان داده شده است که در کاسه‌ی چراغ آن، از لامپ دو فیلامانی استفاده شده است.

تعداد پایه‌های اتصال الکتریکی در لامپ‌های دو فیلامانی سه عدد است. یکی از پایه‌ها در دو فیلامان لامپ مشترک است و به جریان منفی باتری متصل می‌گردد. دو پایه‌ی دیگر جریان الکتریکی مثبت فیلامان‌های نور بالا و پایین لامپ را برقرار می‌سازند.

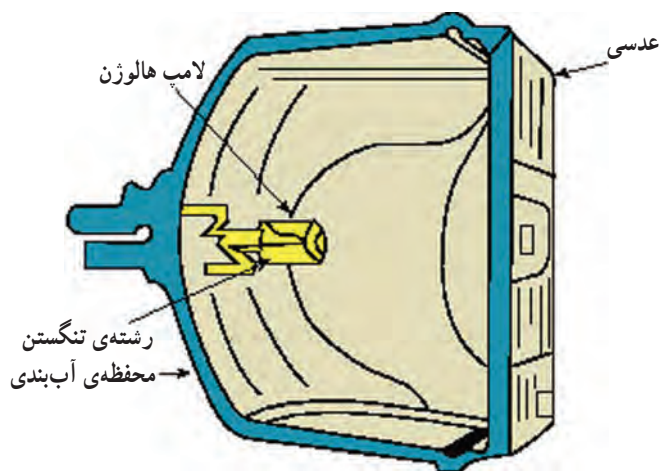
روی بدنه‌ی فلزی لامپ چراغ‌های بزرگ جلوی خودرو زائده و برجستگی‌های نامتقارنی طراحی و ایجاد شده است، که باعث می‌شود لامپ فقط در یک حالت پیش‌بینی شده در محل خودروی کاسه‌ی چراغ قرار بگیرد و از انحراف تابش نور چراغ‌ها جلوگیری شود. در شکل ۱-۲۸ زائده‌ها و تورفتگی روی بدنه‌ی لامپ چراغ‌های بزرگ جلو نشان داده شده است. توان مصرفی کلیه‌ی لامپ‌های مورد استفاده در چراغ‌های روشنایی خودرو با وات (W) سنجیده می‌شود. در یک لامپ معمولی چراغ بزرگ جلو توان مصرفی فیلامان نور پایین ۳۰ الی ۴۰ وات و فیلامان نور بالا ۴۰ الی ۵۰ وات است. لامپ‌های نوع گازی، که در اکثر خودروهای جدید استفاده می‌شود، دارای



شکل ۱-۲۹- لامپ چراغ‌های بزرگ جلو (۱۰۰ وات)

فیلامان نور پایین ۴۵ وات تا ۶۰ وات و فیلامان نور بالای ۵۰ وات تا ۶۵ وات است. نوع دیگری از لامپ‌های روشنایی نیز طراحی و تولید شده است که نسبت به لامپ‌های گازی، نور سفیدتر و تابناک‌تری دارد. توان مصرفی این نوع لامپ‌ها ۹۰ تا ۱۰۰ وات است. در شکل ۱-۲۹ یک نوع از لامپ‌های جدید جلوی خودرو نشان داده شده است.

در بعضی از خودروها از چراغ‌های بسته (بلوری کامل یک پارچه) استفاده می‌شود. لامپ به کار رفته در این نوع چراغ‌ها از گاز هالوژن پر شده و محفظه‌ی داخلی چراغ نسبت به بیرون آن کاملاً آب بندی است.



شکل ۱-۳۰- ساختمان لامپ و چراغ هالوژن

یک پارچه بودن چراغ موجب می‌شود رطوبت و گرد و خاک و سایر مواد خارجی به داخل محفظه‌ی چراغ وارد نشود و بلوری و کاسه چراغ را نیز محافظت می‌کند. لامپ به کار رفته در این چراغ‌ها غیرقابل تعویض است و در صورت معیوب شدن و سوختن لامپ باید مجموعه‌ی چراغ به‌طور کامل تعویض گردد. در شکل ۱-۳۰ شماتیک چراغ هالوژن دیده می‌شود.



شکل ۱-۳۱- لامپ مورد استفاده در چراغ‌های مه‌شکن، نورافکن‌ها

لامپ چراغ‌های مه‌شکن و نورافکن‌های جلوی خودروها از نوع لامپ گازی و یک فیلامانی است. توان مصرفی لامپ این چراغ‌ها معمولاً بین ۴۵ تا ۶۰ وات است. خودروهایی که دارای چراغ‌های مه‌شکن و یا نورافکن نیز هستند (نصب شده در قسمت جلوی خودرو) از رله یا آف‌تامات در مدار الکتریکی چراغ استفاده می‌کنند. در شکل ۱-۳۱ یک نوع لامپ مورد استفاده در چراغ‌های مه‌شکن و نورافکن‌ها دیده می‌شود.

لامپ چراغ‌های خطر از نوع حباب‌دار معمولی یک فیلامانی (تک کنتاکتی) است و توان مصرفی آن در بیش‌تر خودروهای جدید ۲۱ وات است. در بدنه‌ی فلزی لامپ چراغ خطر خارهایی پیش‌بینی و ایجاد شده است که لامپ را در داخل کاسه‌ی چراغ خطر ثابت نگه می‌دارد. این خارها به دو صورت روبه‌روی هم (در یک امتداد) و یا در حالت بالا و پایین نسبت به یکدیگر، در دو سمت ساقه‌ی لامپ قرار گرفته‌اند. در شکل ۱-۳۲ لامپ یک فیلامانی مورد استفاده در چراغ خطر خودروهای سواری دیده می‌شود. لازم به توضیح است که از این نوع لامپ در چراغ‌های دنده عقب نیز استفاده می‌شود.



شکل ۱-۳۲ لامپ یک فیلامانی

لامپ چراغ‌های ترمز نیز در خودروهایی که دارای کاسه‌ی چراغ مستقل‌اند، یک فیلامانی (تک کنتاکتی) است. توان مصرفی این لامپ ۲۱ وات است. ولی خودروهایی که چراغ ترمز و چراغ خطرشان با یک کاسه چراغ طراحی شده باشد، در ساختمان چراغ‌ها از لامپ‌های دو فیلامانی (دو کنتاکتی) استفاده می‌شود. در این لامپ‌ها توان مصرفی فیلامان بزرگ‌تر، که هنگام ترمز کردن روشن می‌گردد، ۲۱ وات توان مصرفی فیلامان کوچک‌تر که به چراغ خطر مربوط می‌شود، ۶ وات است. در شکل ۱-۳۳ یک نوع لامپ در کنتاکتی دیده می‌شود که فیلامان‌های آن با فلش‌های قرمز رنگ، حباب لامپ با فلش آبی رنگ، خار روی بدنه (ساقه) لامپ با فلش زرد رنگ و کنتاکت‌های لامپ با فلش‌های سبز رنگ نشان داده شده است.



شکل ۱-۳۳ لامپ نو در فیلامانی (دو کنتاکتی)

لامپ چراغ‌های راهنما و پلاک خودروهای سواری از نوع یک فیلامانی (تک کنتاکتی) است. با این توضیح که در بعضی از خودروها از لامپ‌های ۲۱ وات و در برخی دیگر از لامپ‌های ۵ وات استفاده می‌شود. لامپ به کار رفته در چراغ‌های جانبی (پارک) خودرو نیز از نوع یک فیلامانی با توان مصرفی ۵ وات است. در شکل ۱-۳۴ یک نوع لامپ تک فیلامانی چراغ جانبی (پارک) نشان داده شده است. در خودروهای سواری سیم‌کشی مدارهای الکتریکی خودرو به روش اتصال موازی



شکل ۱-۳۴ لامپ تک فیلامانی ۵ وات

اجرا می شود و ولتاژ مدار الکتریکی ۱۲ ولت انتخاب شده است. بنابراین، اجزای مدارهای الکتریکی خودرو از جمله لامپ های سیستم روشنایی ۱۲ ولتی اند. با توجه به این که شدت جریان الکتریکی با آمپر (A) سنجیده می شود. لذا در یک لامپ چراغ بزرگ جلوی خودرو، با توان مصرفی ۶۰ وات، شدت جریانی معادل ۵ آمپر مصرف می شود. طراحی مدارهای الکتریکی سیستم روشنایی خودرو و تعیین مشخصات فنی اجزای مدارها، از جمله لامپ های سیستم روشنایی، در همه ی خودروها یکسان نیست و بر مبنای نظر سازندگان خودرو با یکدیگر متفاوت اند. در جدول ۱-۱ توان مصرفی چراغ های روشنایی و چراغ های هشدار دهنده ی روی پانل جلوی یک نوع خودرو درج شده است.

جدول ۱-۱- توان مصرفی چراغ های یک نوع خودرو

| انواع چراغ‌ها                    |              | مشخصات (وات) |
|----------------------------------|--------------|--------------|
| چراغ‌های اصلی جلو                | بالا – پایین | ۶۰/۵۵        |
| چراغ‌های هالوژن                  | بالا – پایین | ۴۵/۴۰        |
| چراغ‌های راهنما                  | جلو          | ۲۱           |
|                                  | عقب          | ۲۱           |
| چراغ راهنمای بغل                 |              | ۵            |
| چراغ ترمز و چراغ خطر             |              | ۲۱/۵         |
| چراغ‌های کوچک                    |              | ۵            |
| چراغ نمره                        |              | ۵            |
| چراغ دنده عقب                    |              | ۲۱           |
| چراغ داخل اتاق                   |              | ۱۰           |
| چراغ نقشه‌خوانی                  |              | ۶            |
| چراغ صندوق عقب                   |              | ۵            |
| چراغ‌های هشدار دهنده (صفحه آمپر) |              |              |
| چراغ راهنما و فلاشر              |              | ۳/۴          |
| چراغ نور بالا                    |              | ۳/۴          |
| چراغ گرم‌کن شیشه‌ی عقب           |              | ۳/۴          |
| چراغ روغن                        |              | ۳/۴          |
| چراغ شارژ                        |              | ۳/۴          |
| چراغ ترمز                        |              | ۳/۴          |
| چراغ پشت صفحه آمپر               |              | ۳/۴          |
| چراغ رادیو پخش                   |              | ۱/۴          |
| چراغ پانل بخاری                  |              | ۱/۴          |

$$p = u.I$$

شدت جریان  $\times$  ولتاژ = توان

(آمپر) (ولت) ( $\omega$ )

$$۶۰ = ۱۲ \times I$$

$$I = \frac{۶۰}{۱۲} = ۵ \text{ آمپر}$$

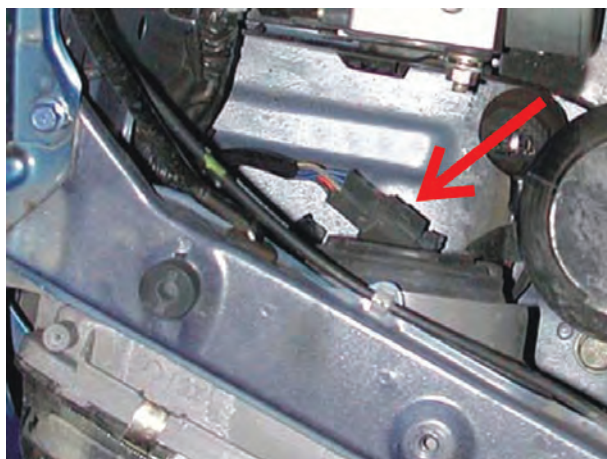
زمان:  $4\frac{1}{4}$  ساعت



شکل ۳۵-۱- جدا کردن بست اتصال کابل بدنه‌ی باتری



شکل ۳۶-۱- محل قرار گرفتن پیچ‌های اتصال جلوی پنجره به شبکه‌ی فلزی جلوی خودرو



شکل ۳۷-۱- کائوچویی اتصال سیم‌کشی چراغ‌های روشنایی

۴-۱- دستورالعمل پیاده و سوار کردن چراغ‌های روشنایی روی بدنه‌ی خودرو و تعویض لامپ‌های آن  
وسایل لازم: جعبه‌ی ابزار  
نکات ایمنی:

- هنگام کار بر روی مدارهای الکتریکی خودرو ابتدا بست کابل اتصال بدنه‌ی باتری را جدا کنید.  
- از قراردادن ابزار بر روی باتری خودرو جداً خودداری کنید زیرا اتصال کوتاه بین قطب‌های مثبت و منفی باتری بسیار خطرناک و حادثه ساز است.

در شکل ۳۵-۱ قطع اتصال کابل منفی باتری نشان داده شده است (پس از جدا کردن بست کامل باتری آن را از قطب منفی باتری دور کنید).

- برای دسترسی به پیچ‌های اتصال قاب چراغ‌های بزرگ جلو ابتدا به وسیله‌ی آچار پیچ‌گوشی مناسبی پیچ‌های نگه‌دارنده‌ی جلو پنجره را باز و سپس آن‌ها را از شبکه‌ی فلزی جلو خودرو جدا کنید.

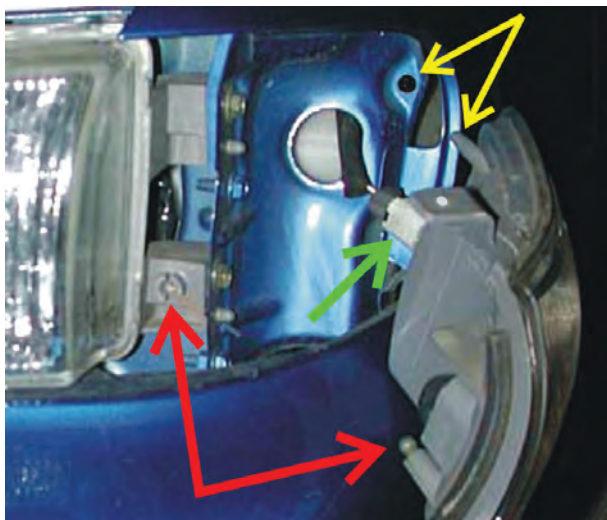
جلوی پنجره در اکثر خودروها از جنس غیرفلزی طراحی و ساخته شده و در مقابل ضربه آسیب‌پذیر است، لذا برای نگهداری و حفاظت آن محل مناسبی را انتخاب کنید.

در شکل ۳۶-۱ محل پیچ‌های اتصال جلوی پنجره به شبکه‌ی فلزی بدنه‌ی خودرو با فلش نشان داده شده است.

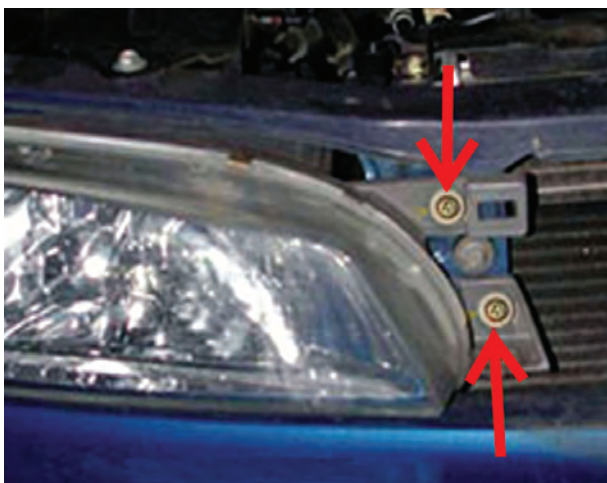
- سیم چراغ‌های بزرگ و کوچک روشنایی، از یک طرف با کائوچویی اتصال الکتریکی به دسته سیم مربوط به کلاف سیم‌کشی اصلی خودرو اتصال می‌یابند و از سمت دیگر توسط کانکتور به پایه‌های الکتریکی لامپ‌های روشنایی وصل می‌شوند.  
در دو سوی بدنه‌ی کائوچویی، خارهای پلاستیکی قفل‌کننده‌ای طراحی شده است که با فشار دادن آن‌ها اتصال کائوچویی را آزاد می‌کند و دسته سیم چراغ‌ها را از سیم‌کشی اصلی خودرو جدا می‌سازد. در شکل ۳۷-۱ کائوچویی اتصال الکتریکی دسته سیم به سیم‌کشی اصلی خودرو نشان داده شده است.



شکل ۱-۳۸- نحوه‌ی جدا کردن چراغ جانبی روشنایی



شکل ۱-۳۹- خارهای روی بدنه‌ی چراغ جانبی جلو و محل نصب آن‌ها

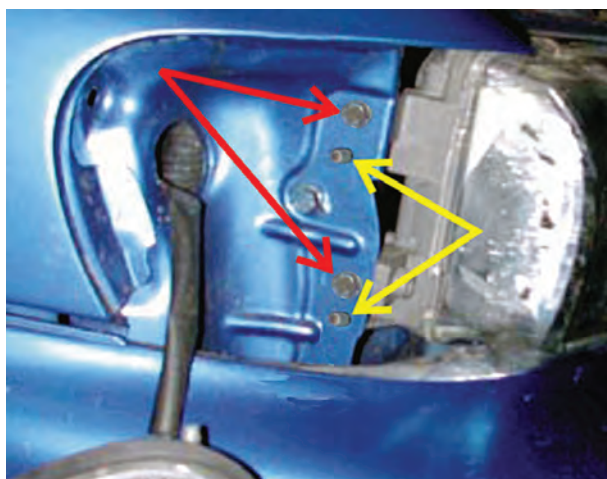


شکل ۱-۴۰- پیچ‌های نگه‌دارنده‌ی چراغ‌های بزرگ جلو

– قاب بدنه‌ی چراغ‌های جانبی روشنایی جلوی خودرو با یک عدد پیچ و دو عدد خار در محل خود در روی بدنه ثابت می‌شود. ابتدا با استفاده از پیچ گوه‌شکل چهارسو پیچ نگه‌دارنده قاب چراغ جانبی را باز کنید و سپس برای خارج کردن چراغ جانبی، بلوری آن را هم‌زمان به داخل و به سمت جلوی خودرو فشار دهید تا خارها از محل خود در روی بدنه آزاد شوند. در شکل ۱-۳۸ پیچ قاب چراغ جانبی با فلش زرد رنگ و جهت‌های اعمال فشار دست به روی بلوری چراغ با فلش‌های سبز و قرمز رنگ نشان داده شده است.

روی قاب چراغ‌های جانبی جلوی خودرو و در قسمت بالای بدنه‌ی آن، خار یا زائده‌ی پلاستیکی ایجاد شده است که هنگام سوار کردن چراغ‌ها، در داخل سوراخ تعبیه شده‌ی روی بدنه‌ی خودرو قرار می‌گیرد. خار دوم روی قاب چراغ در قسمت پایین بدنه طراحی شده و دارای سر فلزی کروی شکل است که با اعمال نیرو در داخل محل خود در روی بدنه‌ی چراغ بزرگ جلو قرار می‌گیرد و قفل می‌شود. در شکل ۱-۳۹ خار بالایی بدنه‌ی چراغ و سوراخ روی بدنه‌ی خودرو با فلش زرد رنگ و خار سر فلزی پایین بدنه‌ی چراغ کوچک و محل نصب آن در روی بدنه‌ی چراغ بزرگ جلو خودرو با فلش قرمز رنگ مشخص شده است. فلش سبز رنگ روی تصویر نیز سوکت اتصال الکتریکی سیم کشی مدار روشنایی را به ترمینال‌های لامپ چراغ جانبی نشان می‌دهد. – چراغ جانبی سمت دیگر جلوی خودرو را نیز با همین روش باز کنید.

– قاب چراغ‌های بزرگ روشنایی از یک طرف به وسیله‌ی دو عدد پیچ چهارسو به شبکه‌ی جلوی خودرو و از طرف دیگر توسط دو عدد پیچ شش گوش به بدنه، بسته می‌شود. تعداد دو عدد خار استوانه‌ای در روی قاب چراغ‌ها طراحی گردیده و در سوراخ‌هایی که به همین منظور در بدنه‌ی خودرو ایجاد شده است قرار می‌گیرند. هدف از طراحی خارها تعیین نحوه‌ی قرار گرفتن چراغ‌ها بر روی بدنه است. با استفاده از پیچ گوه‌شکل چهارسو پیچ‌های اتصال قاب چراغ به شبکه‌ی جلوی خودرو را باز کنید. در شکل ۱-۴۰ پیچ‌های نگه‌دارنده‌ی قاب چراغ بزرگ جلو نشان داده شده است.



شکل ۱-۴۱- خارها و پیچ‌های نگه‌دارنده‌ی چراغ بزرگ جلو

– به وسیله‌ی آچار رینگ‌نگی مناسب، دو عدد پیچ شش گوش نگه‌دارنده‌ی چراغ بزرگ جلو را باز کنید و سپس چراغ را با احتیاط در جهت امتداد محور طولی خارها به سمت بیرون هدایت کنید تا خارها از سوراخ‌های روی بدنه خارج شوند. هنگام خارج کردن چراغ، از فشار آوردن در جهت عمود بر محور خارها خودداری کنید زیرا اعمال نیروی جانبی باعث شکستن خارها می‌شود. در شکل ۱-۴۱ پیچ‌های اتصال چراغ به بدنه با فلش‌های قرمز رنگ و خارهای قاب چراغ بزرگ جلو با فلش‌های زرد رنگ نشان داده شده است. چراغ بزرگ روشنایی سمت دیگر خودرو را نیز به همین ترتیب از روی بدنه باز کنید.



شکل ۱-۴۲- محل نصب چراغ‌های روشنایی در قسمت جلوی خودرو

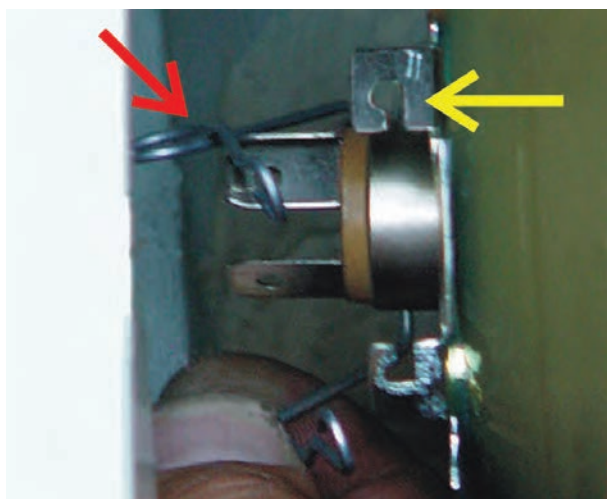
– خارهای قفل‌کننده روی کائوچویی اتصال الکتریکی چراغ‌های جانبی جلو به دسته سیم مدار روشنایی خودرو را فشار دهید و اتصال را آزاد کنید. سپس سیم‌ها را که داخل عایق لوله‌ای قرار دارد از سوراخ روی بدنه خارج کنید. بلوری چراغ‌های روشنایی در برخورد با اجسام فلزی تیز آسیب پذیرند. لذا پس از پیاده کردن چراغ‌ها، آن‌ها را در محل مناسبی که از قبل پیش‌بینی شده است قرار دهید. در شکل ۱-۴۲ محل نصب چراغ‌های روشنایی خودرو پس از باز کردن آن‌ها دیده می‌شود. لامپ چراغ‌های بزرگ جلو در بعضی از خودروها به وسیله‌ی میله‌ی فلزی در روی کاسه‌ی چراغ ثابت نگه‌داشته می‌شود. قسمت فلزی روی کاسه‌ی چراغ دارای دو عدد زائده‌ای است که ابتدا و انتهای میله‌ی فلزی در داخل آن‌ها قرار گرفته است و از جابه‌جا شدن لامپ جلوگیری می‌کند. در شکل ۱-۴۳ زائده‌ی روی کاسه چراغ و نحوه‌ی قفل شدن میله‌ی فلزی در داخل آن دیده می‌شود. در این نوع چراغ‌های بزرگ جلو برای بیرون آوردن لامپ و تعویض آن به ترتیب زیر عمل کنید :

– لاستیک گردگیر روی کاسه‌ی چراغ را جدا کنید.

– سوکت اتصال الکتریکی ترمینال‌های لامپ را جدا کنید.



شکل ۱-۴۳- نحوه‌ی ثابت شدن لامپ درون کاسه‌ی چراغ



– فنر نگه‌دارنده‌ی لامپ را آزاد کنید و سپس لامپ چراغ را از محل خود در روی کاسه‌ی چراغ بیرون آورید. هنگام تعویض لامپ‌های گازی از تماس پوست دست با حباب لامپ خودداری کنید زیرا اثر چربی روی پوست به حباب لامپ منتقل می‌شود. در شکل ۱-۴۴ میله‌ی فنی با فلش قرمز رنگ و زائده‌ی فلزی روی کاسه‌ی چراغ یک‌نوع خودرو با فلش زرد رنگ نشان داده شده است.

شکل ۴۴-۱- آزاد کردن میله‌ی فنی روی لامپ چراغ بزرگ جلوی خودرو



شکل ۴۵-۱- دو نوع طرح پایه‌ی لامپ چراغ‌های بزرگ

نوع دیگری از لامپ چراغ‌های روشنایی طراحی و ساخته شده است که دارای پایه‌ی غیرفلزی است و در اکثر خودروهای جدید مورد استفاده قرار می‌گیرد. در بدنه‌ی این لامپ، برجستگی‌هایی وجود دارد که در داخل شیار کاسه‌ی چراغ قفل شده است و از حرکت لامپ جلوگیری می‌کند. دو مدل از طرح پایه‌ی این نوع لامپ‌ها در شکل ۱-۴۵ دیده می‌شود. واشر پلاستیکی استفاده شده در ساختمان لامپ‌ها، سطح منعکس‌کننده‌ی کاسه‌ی چراغ را از نفوذ گردوغبار و ذرات آب حفاظت می‌کند.



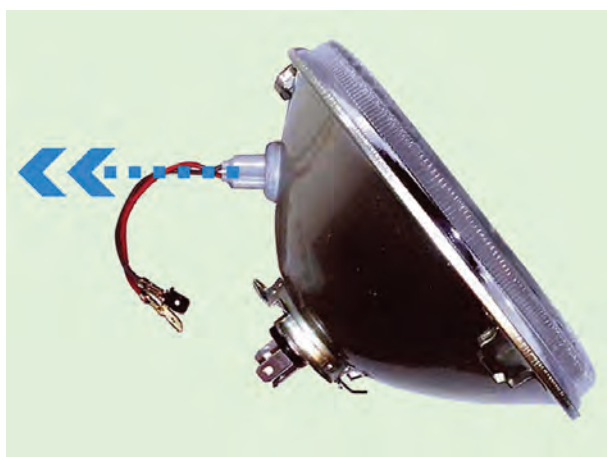
شکل ۴۶-۱- پیاده کردن لامپ چراغ بزرگ

برای تعویض این نوع لامپ چراغ بزرگ به ترتیب زیر عمل کنید:

- سوکت اتصال الکتریکی ترمینال‌های لامپ را جدا کنید.
- پایه‌ی لامپ را در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا خارهای روی بدنه از شیارهای روی کاسه‌ی چراغ آزاد شوند. سپس لامپ را از محل خود خارج کنید.
- مراحل سوار کردن لامپ در روی کاسه‌ی چراغ عکس مراحل باز کردن آن است. در شکل ۱-۴۶ پیاده کردن لامپ چراغ بزرگ یک‌نوع خودرو نشان داده شده است.



شکل ۱-۴۷ - لامپ چراغ کوچک جلوی یک نوع خودرو



شکل ۱-۴۸ - جهت اعمال نیرو به قاب لامپ پارک برای خارج نمودن آن از داخل کاسه‌ی چراغ



شکل ۱-۴۹ - پایه‌ی مشترک لامپ‌های چراغ روشنایی و پارک

برای خارج کردن لامپ چراغ‌های کوچک نیز بدنه‌ی لامپ را در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا خارهای روی بدنه‌ی لامپ از داخل شیارهای کاسه چراغ آزاد شود سپس لامپ را از محل خود خارج کنید. در شکل ۱-۴۷ لامپ استفاده شده در چراغ‌های کوچک جلوی یک نوع خودرو دیده می‌شود. در ساختمان لامپ چراغ‌های جلو نیز از واشر آب‌بندی کننده استفاده شده است.

- در خودروهایی که لامپ چراغ پارک در داخل کاسه‌ی چراغ بزرگ جلو طراحی و نصب شده است اتصال لامپ و ثابت شدن آن در روی منعکس کننده‌ی داخل، به وسیله‌ی خارهای فنری قاب لامپ عملی می‌شود و پوشش لاستیکی روی قاب نیز وظیفه‌ی آب‌بندی لامپ را به عهده دارد. برای جدا کردن لامپ پارک از داخل کاسه چراغ جلو خودرو بدنه‌ی قاب لامپ را با احتیاط به سمت بیرون بکشید. در این حالت، با جمع شدن فنرهای روی قاب و لامپ از داخل کاسه‌ی چراغ خارج می‌شوند. در شکل ۱-۴۸ جهت اعمال نیرو به قاب لامپ پارک با فلش نشان داده شده است.

در بعضی از چراغ‌های بزرگ جلو، لامپ چراغ همراه با لامپ پارک در یک پایه‌ی مشترک قرار می‌گیرند. در ساقه‌ی لامپ پارک دو عدد خار فلزی تعبیه شده است که لامپ را در داخل پایه به حالت قفل در می‌آورد. هنگام بیرون آوردن لامپ پارک آن را به سمت داخل فشار دهید و در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا خارها از شیار داخل پایه آزاد شوند سپس لامپ را از محل خود خارج کنید. در شکل ۱-۴۹ طرح پایه‌ی مشترک لامپ‌های چراغ جلو و پارک دیده می‌شود. در خودروهایی که چراغ‌های راهنمای آن‌ها از سایر چراغ‌های روشنایی مستقل اند، برای تعویض لامپ‌شان به ترتیب زیر اقدام کنید:

- به وسیله‌ی پیچ‌گوشی چهارسو دو عدد پیچ روی تلق چراغ را باز کنید.



شکل ۱-۵۰ پیچ‌های اتصال تلق چراغ راهنما



شکل ۱-۵۱ لامپ چراغ‌های روشنایی در یک نوع خودرو

زمان:  $4\frac{1}{4}$  ساعت



شکل ۱-۵۲ باز کردن بست ترمینال منفی باتری

– تلق چراغ را از روی کاسه‌ی چراغ جدا کنید و آن را همراه با واشر لاستیکی آب‌بندی کننده در محل مناسبی قرار دهید.

– لامپ چراغ راهنما را در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا خارهای روی ساقه‌ی لامپ از محل خود آزاد شوند و سپس لامپ را از داخل کاسه‌ی چراغ بیرون آورید. در شکل ۱-۵۰ پیچ‌های اتصال تلق چراغ راهنمای یک نوع خودرو با فلش نشان داده شده است.

در سایر خودروهایی که چراغ‌های راهنما به همراه چراغ‌های روشنایی در یک مجموعه ساخته شده است، لامپ چراغ راهنما با پیچاندن سوکت آن و آزاد کردن خارهای روی بدنه از داخل کاسه چراغ بیرون می‌آید. در شکل ۱-۵۱ لامپ‌های مجموع چراغ روشنایی جلو یک نوع خودرو دیده می‌شود. لامپ چراغ راهنما با فلش نشان داده شده است. مراحل سوار کردن چراغ‌های روشنایی و لامپ چراغ‌ها عکس مراحل باز کردن آن‌هاست.

**۱-۵ دستورالعمل پیاده و سوار کردن چراغ‌های راهنما، ترمز، خطر، دنده عقب و پلاک خودرو و تعویض لامپ آن‌ها**

وسایل لازم: جعبه ابزار

نکات ایمنی:

– هنگام کار بر روی مدارهای الکتریکی خودرو ابتدا بست کابل اتصال بدنه باتری را از قطب منفی آن جدا کنید. تلق یا عدسی چراغ‌های خودرو در برخورد با اجسام تیز و سخت آسیب پذیرند، لذا آن‌ها را پس از پیاده کردن از روی خودرو در محل مناسبی قرار دهید و حفاظت کنید. در شکل ۱-۵۲ باز کردن کابل اتصال بدنه‌ی باتری نشان داده شده است.



شکل ۱-۵۳ - جدا کردن پوشش صندوق عقب از محل چراغ‌ها

به ترتیب زیر برای پیاده کردن مجموعه چراغ‌های عقب خودرو عمل کنید :

– سوکت اتصال دسته سیم چراغ‌های عقب به کلاف سیم‌کشی مدارهای الکتریکی خودرو را جدا کنید. برای دسترسی به سوکت اتصال الکتریکی چراغ‌ها ابتدا خارهای ثابت‌کننده‌ی کف‌پوش (کاور) داخل صندوق عقب را از محل خود در روی بدنه‌ی خودرو جدا کنید و قسمتی از کف‌پوش را که روی محل نصب چراغ‌های عقب و سوکت اتصال الکتریکی قرار دارد کنار بزنید. در شکل ۱-۵۳ جدا کردن کف‌پوش (کاور) صندوق عقب خودرو دیده می‌شود.



شکل ۱-۵۴ - جدا کردن چراغ راهنمای سمت چپ

قاب چراغ‌های عقب خودرو به وسیله‌ی پیچ‌هایی، که تعداد دو عدد از آن‌ها در زیر کاسه چراغ راهنما قرار دارند، به بدنه متصل شده است. در این طرح چراغ‌های راهنما به وسیله‌ی درگیری خار، در داخل قاب چراغ‌ها ثابت شده است، که برای پیاده کردن آن‌ها و دسترسی به پیچ‌های قاب چراغ‌ها ابتدا چراغ راهنما را، با استفاده از ابزار مخصوص خارنگه‌دارنده از محل خود آزاد کنید. (در شکل ۱-۵۴ جدا کردن چراغ راهنما با استفاده از ابزار مخصوص آن دیده می‌شود).



شکل ۱-۵۵ - پیاده کردن چراغ راهنما

– سپس چراغ راهنمای سمت دیگر خودرو را نیز به همین روش از داخل قاب چراغ‌های عقب جدا کنید.

– آن‌گاه سوکت اتصال سیم‌کشی خودرو به چراغ راهنما را جدا کنید و چراغ را در محل مناسبی که به همین منظور پیش‌بینی شده است قرار دهید. شکل ۱-۵۵ چراغ راهنما را، پس از جدا کردن آن از روی قاب چراغ‌های عقب خودرو، نشان می‌دهد. در تصویر سوکت اتصال الکتریکی چراغ راهنما با فلش زرد رنگ مشخص شده است.



شکل ۱-۵۶- باز کردن پیچ‌های قاب چراغ

– به وسیله‌ی پیچ‌گوشی چهارسو دو عدد پیچ روی قاب چراغ‌ها را باز کنید و آن‌ها را در محل مشخصی قرار دهید. در شکل ۱-۵۶ باز کردن پیچ‌های قاب چراغ دیده می‌شود. در این طرح از چراغ‌های عقب خودرو، بدنه و تلق چراغ‌های خطر و ترمز و چراغ دنده عقب یک پارچه و باهم‌اند.



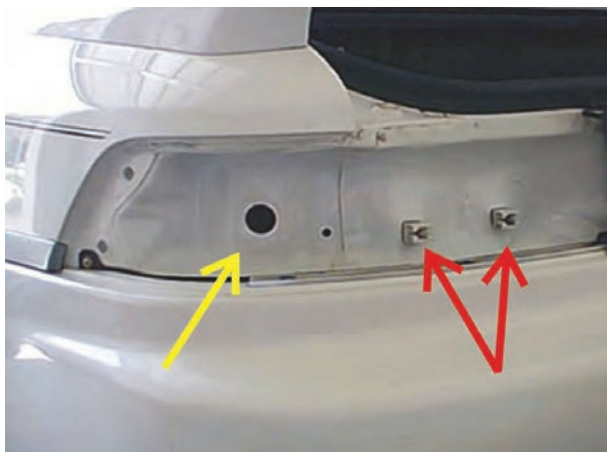
شکل ۱-۵۷- باز کردن پیچ روی قاب چراغ‌های عقب خودرو

– پیچ دیگر اتصال قاب چراغ به بدنه‌ی خودرو را با پیچ‌گوشی چهارسو باز کنید. این پیچ در بالای قاب مجموعه چراغ‌های عقب قرار دارد. پس از باز کردن پیچ آن‌را در محل مناسبی نگهداری کنید. در شکل ۱-۵۷ باز کردن پیچ روی قاب چراغ دیده می‌شود.



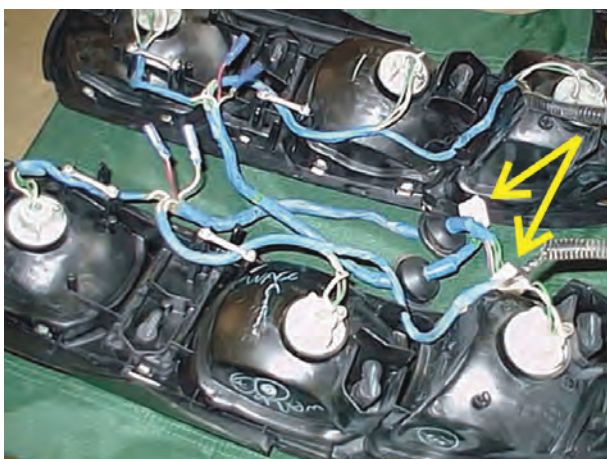
شکل ۱-۵۸- جدا کردن چراغ عقب از بدنه‌ی خودرو

– مجموعه چراغ‌های عقب خودرو را با اعمال نیرو به سمت بیرون هدایت کنید. قاب چراغ‌ها به وسیله‌ی دو عدد خار پلاستیکی طراحی شده روی بدنه‌ی قاب، در محل خود ثابت نگه‌داشته می‌شود. لذا هنگام جدا کردن مجموعه چراغ‌ها از وارد کردن نیروی جانبی به قاب، که موجب شکستن خارها می‌شود، خودداری کنید. قاب چراغ را پس از آزاد کردن آن از روی بدنه‌ی خودرو در روی میز کار قرار دهید. در شکل ۱-۵۸ نحوه‌ی بیرون آوردن چراغ‌های عقب خودرو نشان داده شده است.



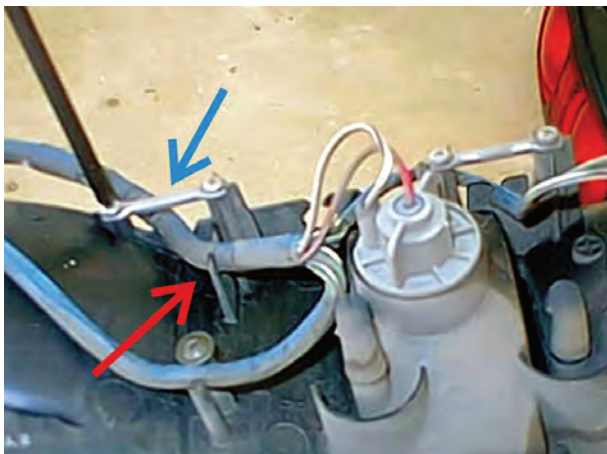
شکل ۱-۵۹- محل عبور دسته‌ی سیم لامپ‌ها و محل اتصال خارها در بدنه‌ی خودرو

– هنگام خارج کردن چراغ دقت کنید که دسته سیم متصل به لامپ‌های کاسه‌ی چراغ آسیب نبیند (محل عبور سیم از داخل مجرای بدنه‌ی خودرو تیز و برنده است). بنابراین، توصیه می‌شود هنگام جدا کردن چراغ‌ها عبور دسته سیم را نیز کنترل کنید. در شکل ۱-۵۹ محل عبور دسته سیم چراغ‌ها با فلش زردرنگ و اتصال خارهای چراغ با فلش قرمز رنگ نشان داده شده است.



شکل ۱-۶۰- چراغ‌های عقب خودرو

– چراغ‌های سمت دیگر خودرو را نیز به همین ترتیب باز کنید. در شکل ۱-۶۰ مجموعه چراغ‌های هر دو طرف عقب خودرو پس از پیاده کردن آن‌ها نشان داده شده است. سیم‌های مدار الکتریکی چراغ‌های ترمز، خطر و دنده عقب و راهنما کلاف‌بندی شده است و توسط یک عدد سوکت به سیم‌کشی خودرو متصل می‌شود. سوکت‌های اتصال چراغ‌ها با فلش زردرنگ در تصویر مشخص شده است.



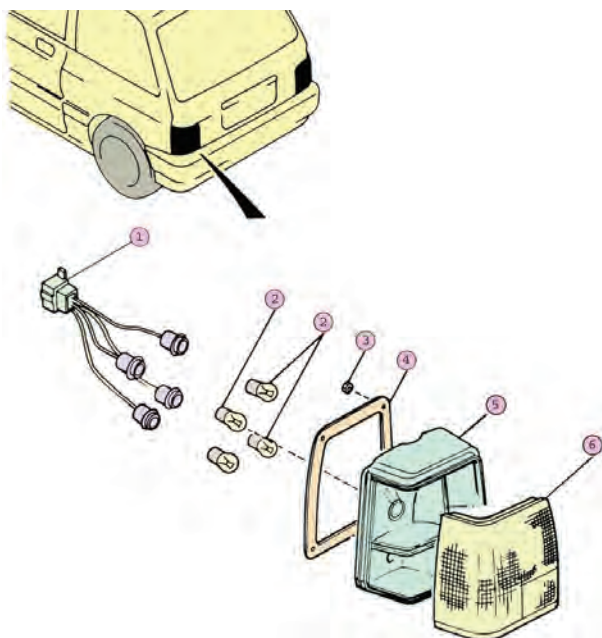
شکل ۱-۶۱- خار پلاستیکی و پل طراحی شده در قاب چراغ‌ها

در روی قاب چراغ‌ها، تعدادی خار پلاستیکی و پل‌هایی طراحی و ایجاد شده است برای این که کلاف سیم‌ها در داخل آن‌ها قرار گیرد. برای خارج نمودن کلاف سیم، ابتدا به وسیله پیچ‌گوشتی چهارسو پیچ‌های روی پایه‌ی پل را باز کنید و کلاف سیم را بیرون آورید. سپس آن را از داخل خارهای پلاستیکی آزاد کنید. در شکل ۱-۶۱ خار پلاستیکی با فلش قرمز رنگ و پل نگه‌دارنده روی قاب با فلش آبی رنگ نشان داده شده است.



شکل ۱-۶۲- خارج کردن لامپ

– پس از آزاد کردن کلاف سیم‌ها، لامپ چراغ‌ها را از محل خودرو روی کاسه چراغ جدا کنید برای این منظور ابتدا نگه‌دارنده لامپ را در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا خار روی بدنه در مقابل شیار داخل کاسه‌ی چراغ قرار گیرد. سپس آن را از داخل کاسه بیرون آورید. در شکل ۱-۶۲ بیرون آوردن لامپ از داخل کاسه‌ی چراغ دیده می‌شود. مراحل سوار کردن چراغ‌ها عکس مراحل پیاده کردن آن است.



شکل ۱-۶۳- شماتیک گسترده‌ی اجزای چراغ‌های عقب

تصویر شماتیک نحوه‌ی قرار گرفتن اجزای چراغ‌های عقب در یک نوع خودرو و چگونگی ارتباط اجزا با یکدیگر در شکل ۱-۶۳ نشان داده شده است :

۱- کائوچویی اتصال الکتریکی

۲- لامپ‌ها

۳- مهره

۴- واشر

۵- قاب چراغ‌ها

۶- تلق چراغ‌های عقب

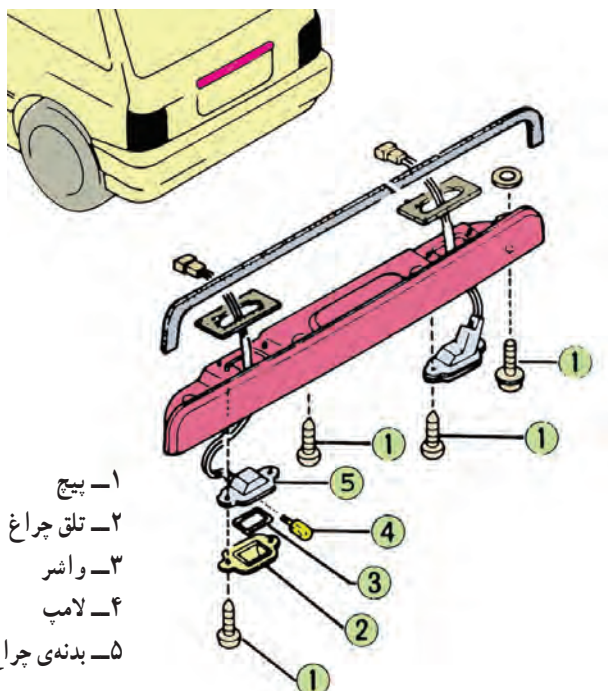
لامپ چراغ ترمز در این طرح چراغ‌های عقب، دو فیلامانی (دو کنتاکتی) است. به طوری که یک فیلامان آن به چراغ خطر و فیلامان دوم به چراغ ترمز اختصاص دارد.

برای پیاده کردن چراغ‌های پلاک به ترتیب زیر عمل کنید :  
– اتصال کابل منفی باتری را جدا کنید.

– کاور روی چراغ‌های پلاک خودرو به وسیله‌ی چهار عدد پیچ در روی بدنه بسته می‌شود. با استفاده از پیچ‌گوشتی چهارسو پیچ‌هایی اتصال کاور به بدنه را باز کنید و آن را از روی خودرو جدا سازید.

– دو عدد پیچ اتصال تلق روی لامپ به بدنه را باز کنید.

– لامپ چراغ پلاک را از محل خود خارج کنید.



- ۱- پیچ
- ۲- تلق چراغ
- ۳- واشر
- ۴- لامپ
- ۵- بدنه‌ی چراغ

شکل ۱-۶۴ شماتیک گسترده‌ی چراغ‌های پلاک خودرو



شکل ۱-۶۵ چراغ راهنمای بغل در یک نوع خودرو



شکل ۱-۶۶ نحوه‌ی بیرون آوردن چراغ راهنما بغل یک نوع خودرو

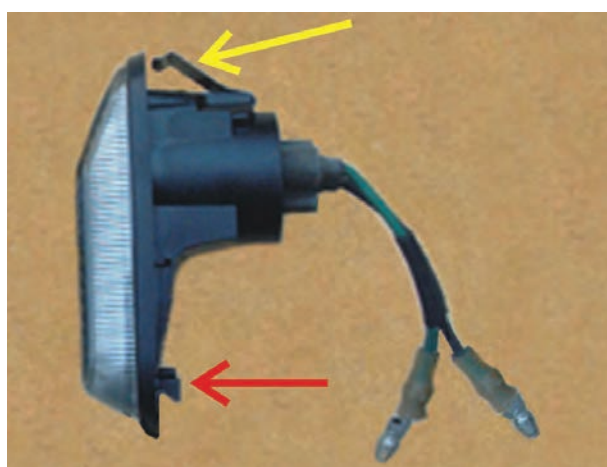
در شکل ۱-۶۴ تصویر شماتیک اجزای چراغ پلاک خودرو نشان داده شده است. مراحل سوار کردن چراغ، عکس مراحل باز کردن آن است.

در بعضی از خودروها چراغ‌های کوچکی در روی بدنه طراحی و نصب شده‌اند. این چراغ‌ها به مدار الکتریکی چراغ‌های راهنما متصل‌اند و همراه با آن‌ها روشن می‌شوند. این نوع چراغ‌ها به چراغ‌های راهنمای بغل معروف‌اند و در شکل ظاهری متنوعی ساخته می‌شوند. چراغ‌های راهنمای بغل، معمولاً روی، گل‌گیر جلو خودرو نصب می‌گردد. در شکل ۱-۶۵ یک نوع طرح چراغ راهنمای بغل خودرو نشان داده شده است.

تلق چراغ‌های راهنمای بغل نارنجی رنگ و با کاسه‌ی چراغ یک پارچه است و همراه آن تعویض می‌گردد. در خودروهایی که تلق چراغ‌ها از نوع بی‌رنگ و شفاف است، لامپ داخل چراغ را رنگی نصب می‌کنند. برای پیاده کردن چراغ راهنمای بغل از روی بدنه خودرو، تعویض آن، ابتدا توسط کاردک یا صفحه‌ی پلاستیکی به واشر دور لامپ فشار بیاورید و آن را به سمت بیرون هدایت کنید. در شکل ۱-۶۶ نحوه‌ی اعمال نیرو به چراغ راهنمای بغل دیده می‌شود. این نوع چراغ‌ها بدون استفاده از پیچ، در داخل شیار بدنه‌ی خودرو نصب می‌شوند. برش بدنه‌ی خودرو دقیقاً به فرم طرح مقطع کاسه‌ی چراغ انجام می‌شود به نحوی که چراغ با اندکی نیرو در داخل بدنه قرار می‌گیرد و توسط واشر لاستیکی دور کاسه‌ی چراغ در محل خود ثابت می‌ماند.



شکل ۱-۶۷- خارج کردن چراغ راهنمای بغل از محل خود در روی بدنه‌ی خودرو



شکل ۱-۶۸- خار و فنر روی کاسه‌ی چراغ



شکل ۱-۶۹- یک نوع سوئیچ روشنایی

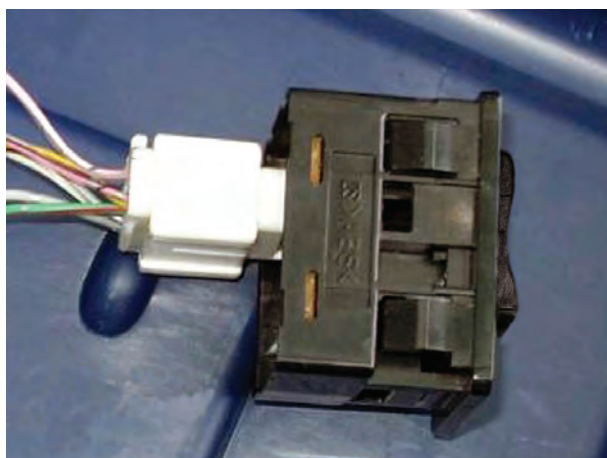
پس از بیرون آوردن چراغ، سوکت سیم‌کشی مدار راهنما را از ترمینال‌های لامپ جدا کنید. در شکل ۱-۶۷ چراغ راهنمای بغل خودرو پس از خارج کردن آن از روی بدنه نشان داده شده است.

نوع دیگری از چراغ‌های راهنمای بغل خودرو به گونه‌ای طراحی و ساخته شده که لامپ داخل آن قابل تعویض است و می‌توان آن را به همراه سوکت نگه‌دارنده‌ی لامپ از داخل کاسه‌ی چراغ بیرون آورد و تعویض نمود. در این طرح چراغ نیز، تلق با کاسه چراغ یکپارچه است. این چراغ‌ها به وسیله‌ی زائده‌ی ایجاد شده در یک سمت بدنه‌ی کاسه‌ی چراغ و فنر تیغه‌ای تعبیه شده در سمت دیگر آن، در روی بدنه خودرو ثابت می‌شود. در شکل ۱-۶۸ زائده‌ی روی بدنه چراغ با فلش قرمز رنگ و فنر تیغه‌ای طراحی شده در روی کاسه‌ی چراغ با فلش زرد رنگ نشان داده شده است.

برای بیرون آوردن چراغ بغل خودرو، ابتدا بدنه‌ی چراغ را به سمت فنر تیغه‌ای فشار دهید تا درگیری خار پلاستیکی سمت دیگر چراغ از بدنه آزاد شود. سپس با احتیاط چراغ را از محل خود در روی گل‌گیر خودرو خارج کنید. مراحل جانداختن چراغ بغل، عکس مراحل بیرون آوردن آن است.

## ۱-۶- آشنایی با سوئیچ‌های مدار روشنایی چراغ‌های روی بدنه‌ی خودرو

برای برقراردادن جریان الکتریکی باتری در مدار چراغ‌های روشنایی خودرو از سوئیچ‌های الکتریکی استفاده می‌شود. این سوئیچ‌ها از نظر شکل ظاهری و فرم بدنه با یکدیگر متفاوت‌اند و به صورت متنوعی، برحسب طراحی کارخانه‌ی سازنده، تولید می‌شوند و در خودروها مورد استفاده قرار می‌گیرند. در شکل ۱-۶۹ سوئیچ چراغ‌های روشنایی مورد استفاده در بعضی از خودروها نشان داده شده است.



شکل ۱-۷۰- سوئیچ چراغ بزرگ جلو روی پانل



شکل ۱-۷۱- سوئیچ چراغ‌های روشنایی نوع چرخشی

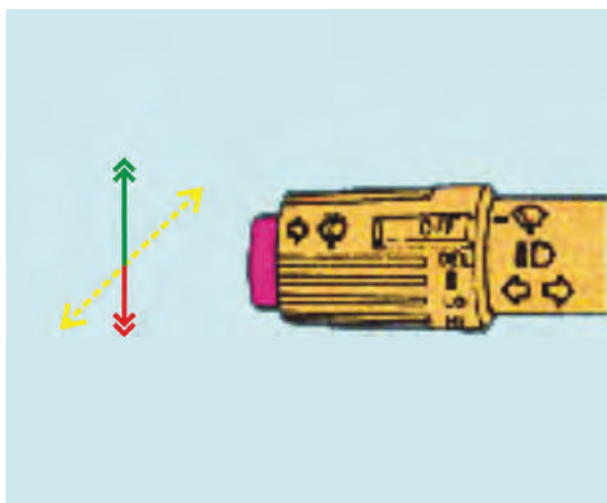


شکل ۱-۷۲- سوئیچ چراغ‌های روشنایی (طرح دسته‌ی راهنما)

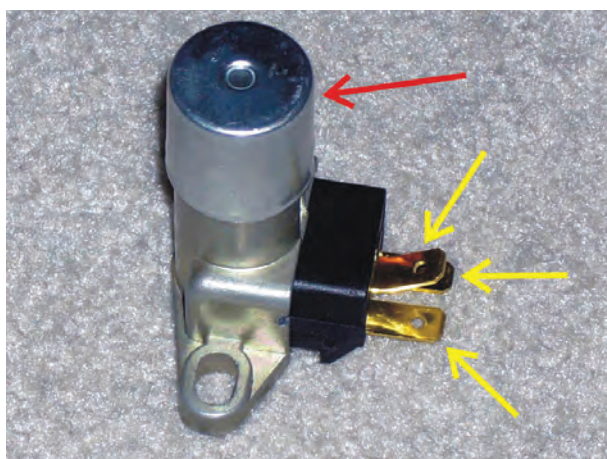
سوئیچ چراغ‌های روشنایی، معمولاً در روی پانل جلوی راننده و یا روی دسته‌ی راهنما، که در روی لوله‌ی فرمان (قاب فرمان) بسته می‌شود، طراحی می‌گردد. محل نصب سوئیچ روشنایی به گونه‌ای انتخاب می‌شود که قابل دسترسی باشد و راننده خودرو بتواند به سهولت از آن استفاده کند. در شکل ۱-۷۰ یک نوع از سوئیچ‌های قابل نصب در پانل جلوی خودرو نشان داده شده است. طراحی قاب سوئیچ به گونه‌ای است که در هر طرف آن دو عمود خار ایجاد شده و این خارها سوئیچ را در محل نصب خود ثابت نگه می‌دارد.

در این نوع سوئیچ‌های مکانیکی، با حرکت دادن شستی سوئیچ به طرف پایین (یا جهت فعال‌شدن سوئیچ، که بر مبنای وضعیت قرارگرفتن افقی یا عمودی سوئیچ در روی پانل جلوی راننده تعیین می‌شود) قطعه‌ی فلزی داخل سوئیچ، ضمن برقرار کردن ارتباط با ترمینال‌های سوئیچ، چراغ‌های جانبی (پارک) خودرو را روشن می‌کند. در مرحله‌ی دوم حرکت شستی، جریان الکتریکی مدار چراغ‌های نور پایین خودرو برقرار می‌شود. از دیگر سوئیچ‌های قابل نصب در روی پانل جلوی راننده، سوئیچ‌های نوع چرخشی هستند که با چرخش محور سوئیچ در مرحله اول چراغ‌های پارک و در مرحله‌ی دوم چراغ‌های نور پایین خودرو روشن می‌شوند. در شکل ۱-۷۱ یک نوع از این سوئیچ‌ها دیده می‌شود.

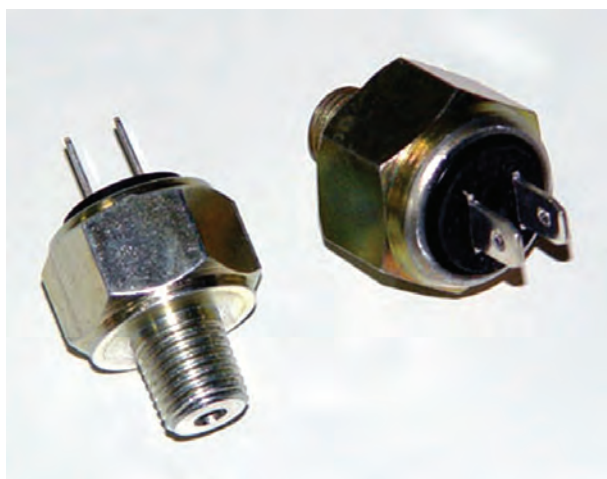
در اکثر خودروهای جدید، «سوئیچ چراغ‌های روشنایی همراه دسته‌ی راهنما در یک مجموعه طراحی شده‌اند و در روی قاب فرمان (لوله فرمان) قرار می‌گیرند. مکانیزم حرکت شستی سوئیچ چرخشی است و در جهت حرکت عقربه‌های ساعت، ابتدا جریان مدار الکتریکی چراغ‌های جانبی (پارک) و سپس جریان مدار الکتریکی چراغ‌های نور پایین خودرو را برقرار می‌سازد. با این طرح دسترسی راننده به سوئیچ چراغ‌ها، سریع‌تر و آسان‌تر است. در شکل ۱-۷۲ یک نوع از طرح سوئیچ روی دسته‌ی راهنما نشان داده شده است. حالت خاموش و عمل کرد سوئیچ در دو مرحله‌ی آن با حک‌علائم در روی سوئیچ دیده می‌شود.



شکل ۱-۷۳ عملکرد دسته‌ی راهنما



شکل ۱-۷۴ سوئیچ استپ پایی



شکل ۱-۷۵ سوئیچ هیدرولیکی مدار ترمز

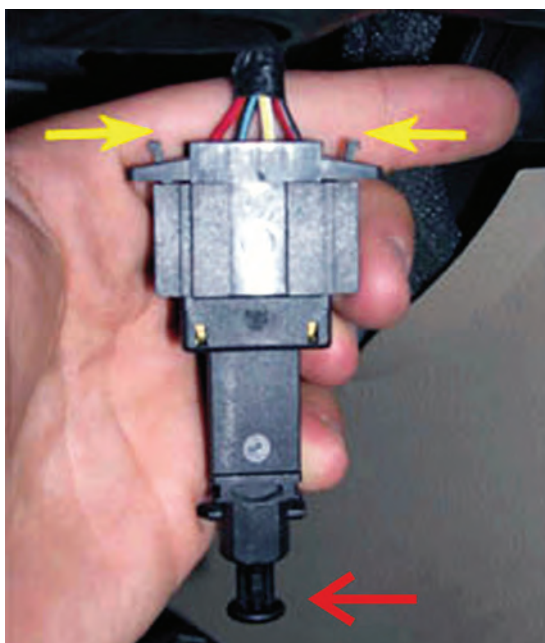
تعویض نور پایین به نور بالا در این نوع از سوئیچ‌ها توسط دسته‌ی راهنما اجرا می‌شود. در شکل ۱-۷۳ شماتیک دسته‌ی راهنما و عمل کرد آن در جهت‌های مختلف نشان داده شده است. حرکت دسته‌ی راهنما در جهت فلش زرد رنگ، برای روشن نمودن چراغ‌های سمت راست و یا سمت چپ خودرو، در جهت فلش قرمز رنگ برای تعویض نور پایین به نور بالا و در جهت فلش سبز رنگ برای روشن کردن موقت نور بالای چراغ‌ها طراحی شده است.

سوئیچ دیگری که برای تغییر وضعیت نور پایین به نور بالا و عکس آن در مدار الکتریکی چراغ‌های روشنایی خودروها مورد استفاده قرار می‌گیرد سوئیچ استپ پایی است. تحریک این نوع سوئیچ‌ها به وسیله‌ی فشار پای راننده انجام می‌گیرد، به نحوی که با هر دفعه فشار دادن اهرم سوئیچ وضعیت نور پایین به نور بالا و یا نور بالا به نور پایین تغییر می‌یابد. در شکل ۱-۷۴ یک نوع سوئیچ استپ پایی نشان داده شده است. ترمینال‌های سوئیچ به مدار چراغ‌های روشنایی با فلش زرد رنگ و اهرم فشاری با فلش قرمز رنگ در تصویر مشخص است. این نوع سوئیچ‌ها به وسیله‌ی دو عدد پیچ به بدنه‌ی خودرو متصل می‌شود. سوئیچ چراغ‌های ترمز از نظر مکانیزم عملکرد به دو نوع تقسیم می‌شود:

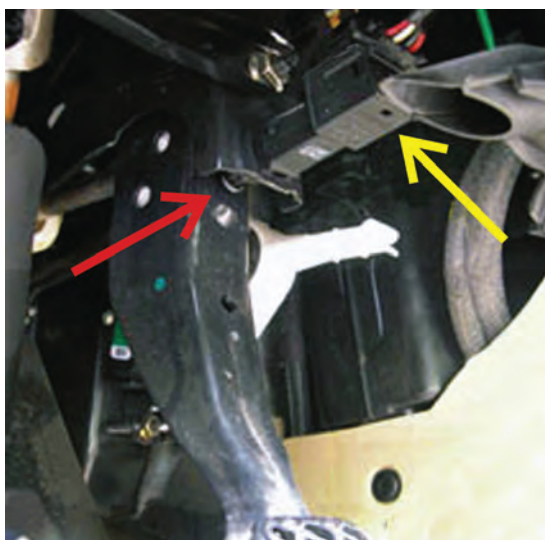
– سوئیچ‌های هیدرولیکی

– سوئیچ‌های مکانیکی (میکروسوئیچ)

– سوئیچ‌های هیدرولیکی در مسیر لوله‌ی انتقال مایع ترمز (بعد از پمپ اصلی) قرار داده می‌شود، به طوری که تحت فشار روغن ترمز در هنگام ترمز کردن، ضمن برقرار کردن مدار الکتریکی چراغ‌های ترمز باعث روشن شدن چراغ‌ها می‌شود. امروزه استفاده از این نوع سوئیچ‌ها در خودرو به دلیل نداشتن ایمنی کامل (نشتی مایع ترمز، هنگام معیوب شدن سوئیچ) منسوخ شده است. در شکل ۱-۷۵ سوئیچ هیدرولیکی مدار ترمز دیده می‌شود.



شکل ۱-۷۶- سوئیچ مکانیکی مدار ترمز



شکل ۱-۷۷- محل نصب سوئیچ مکانیکی ترمز



شکل ۱-۷۸- سوئیچ چراغ‌های دنده عقب

سوئیچ نوع مکانیکی (میکروسوئیچ) چراغ‌های ترمز در بالای پدال و روی قاب آن بسته می‌شود. در ساختمان سوئیچ، میله‌ای به کار رفته است که تحت تأثیر نیروی فنر پشت میله ارتباط دو ترمینال (کنتاکت) داخل سوئیچ را برقرار می‌کند. در شکل ۱-۷۶ یک نوع سوئیچ ترمز مکانیکی نشان داده شده است. فلش قرمز رنگ میله‌ی وسط سوئیچ و فلش‌های زرد رنگ خارهای آزادکننده‌ی سوکت اتصال الکتریکی سوئیچ را نشان می‌دهد.

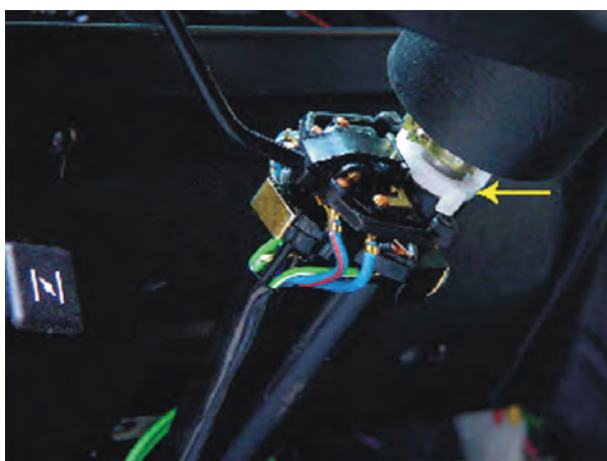
عمل کرد سوئیچ مکانیکی به ترتیب زیر است :  
در حالت عادی میله‌ی وسط سوئیچ تحت تأثیر نیروی پدال در داخل سوئیچ قرار گرفته و ارتباط ترمینال‌های داخل سوئیچ قطع است. هنگام ترمز کردن و در لحظه‌ی پایین رفتن اهرم پدال ترمز، میله‌ی وسط سوئیچ در اثر نیروی فنر پشت میله به سمت بیرون رانده می‌شود و ارتباط ترمینال‌های داخل سوئیچ را برقرار می‌کند.

در این وضعیت، با کامل شدن مدار چراغ‌های ترمز، چراغ‌ها روشن می‌شوند. در شکل ۱-۷۷ سوئیچ مکانیکی ترمز با فلش زرد رنگ و محل نصب آن در روی پدال ترمز یک نوع خودرو با فلش قرمز رنگ نشان داده شده است.

سوئیچ مدار الکتریکی چراغ دنده عقب از نوع مکانیکی فشاری است که در پوسته‌ی جعبه دنده بسته می‌شود میله (پلانجر)ی در وسط سوئیچ طراحی شده است که به وسیله‌ی نیروی فنر در ابتدای کورس خود قرار می‌گیرد. پلانجر، در هنگام وضعیت دنده عقب در جعبه دنده‌ی خودرو، ارتباط ترمینال‌های الکتریکی داخل سوئیچ را برقرار می‌کند با این عمل مدار چراغ‌های دنده عقب کامل می‌شود و لامپ چراغ‌ها روشن می‌گردد. زمانی که جعبه دنده از وضعیت دنده عقب خارج گردد، پلانجر سوئیچ در اثر نیروی فنر به سمت بیرون رانده می‌شود و ارتباط ترمینال‌های الکتریکی سوئیچ قطع می‌گردد. در لحظه‌ی قطع ارتباط، لامپ چراغ‌های دنده عقب نیز خاموش می‌شود. در شکل ۱-۷۸ سوئیچ مدار دنده عقب یک نوع خودرو نشان داده شده است.



شکل ۷۹-۱- دسته‌ی راهنمای یک نوع خودرو



شکل ۸۰-۱- فیبری برگردان سوئیچ راهنما



شکل ۸۱-۱- سوئیچ چراغ‌های جانبی (پارک)

سوئیچ چراغ‌های راهنما، معمولاً در سمت چپ فلکه‌ی فرمان در روی دسته‌ی راهنما قرار دارد. برای روشن کردن چراغ‌های راهنمای سمت راست خودرو دسته‌ی راهنما را، در جهت حرکت عقربه‌های ساعت، در وضعیت روشن قرار می‌دهند. در این حالت لامپ چراغ‌های راهنما به حالت چشمک‌زن روشن می‌شود (دلیل چشمک زدن با روشن و خاموش شدن چراغ‌ها وجود اتوماتیک راهنما در مدار الکتریکی است). برای تحریک راهنمای سمت چپ خودرو، دسته‌ی راهنما در خلاف جهت چرخش عقربه‌های ساعت در وضعیت روشن قرار می‌گیرد. در این حالت، پس از کامل شدن مدار مربوط به چراغ‌های راهنمای سمت چپ، لامپ چراغ‌ها روشن می‌شود. در شکل ۷۹-۱ دسته‌ی راهنمای یک نوع خودرو دیده می‌شود. در مکانیزم فرمان سوئیچ چراغ‌های راهنما از حلقه‌ی پلاستیکی، که دارای زائده‌ای برای برگرداندن خودکار دسته‌ی راهنما به وضعیت خاموش آن است، استفاده می‌شود. حلقه‌ی پلاستیکی یا فیبری روی میله‌ی فرمان خودرو بسته شده است و به همراه فلکه‌ی فرمان حرکت می‌کند و در موقع برگشت (خلاف جهت وضعیت دسته‌ی راهنما) سوئیچ راهنما را در حالت خاموش قرار می‌دهد. در شکل ۸۰-۱ فیبری برگردان سوئیچ راهنما در یک نوع خودرو نشان داده شده است.

در خودروهایی که چراغ‌های کوچک در سیستم روشنایی آن‌ها نصب شده، سوئیچ قطع و وصل چراغ‌ها از سوئیچ روشنایی آن مستقل است و روی پانل جلوی راننده نصب می‌شود. فرم این سوئیچ‌ها، بر مبنای طراحی کارخانه‌ی سازنده، با یکدیگر متفاوت‌اند و در شکل ظاهری گوناگونی ساخته می‌شوند. در بعضی از سوئیچ‌ها از لامپ ال ای دی (LED) در ساختمان کلید آن استفاده کرده‌اند، در نتیجه هنگام فعال بودن سوئیچ، لامپ روشن می‌شود. در شکل ۸۱-۱ سوئیچ قطع و وصل چراغ‌های جانبی (پارک) یک نوع خودرو دیده می‌شود.