

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# سیستم های روشنایی و ضد سرقت خودرو

پایه یازدهم

دوره دوم متوسطه

شاخه : کاردانش

زمینه : صنعت

گروه تحصیلی : مکانیک

رشته مهارتی : تعمیر موتور و برق خودرو

نام استاندارد مهارتی مبنا : تعمیر برق خودرو درجه (۲)

کد استاندارد متولی : ۵۵/۴۲/۲/۴ - ۸

عنوان و نام پدیدآور	سیستم های روشنایی و ضد سرقت خودرو؛ شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه تحصیلی مکانیک، رشته مهارتی تعمیر موتور و برق خودرو [کتاب های درسی] برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش؛ مؤلف داود نجف زاده نویر؛ وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی. تهران : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران.
مشخصات نشر	
مشخصات ظاهری	۱۹۸ ص.
فروست	شاخه کاردانش
شابک	۹۶۴-۰۵-۱۵۶۵-۵
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	کتاب نامه
موضوع	۱- اتومبیل ها - تجهیزات برقی ۲- دزدگیر اتومبیل.
شناسه افزوده	نجف زاده نویر، داود - الف - سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی ب - دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش ج - اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
رده بندی کنگره	۱۳۹۲ ۹۳/س/۲۷۲ TL
رده بندی دیویی	۱۳۹۲ ۳/۱ ۶۰۳۷۳
شماره کتاب شناسی ملی	۳۱۱۲۹۶۲

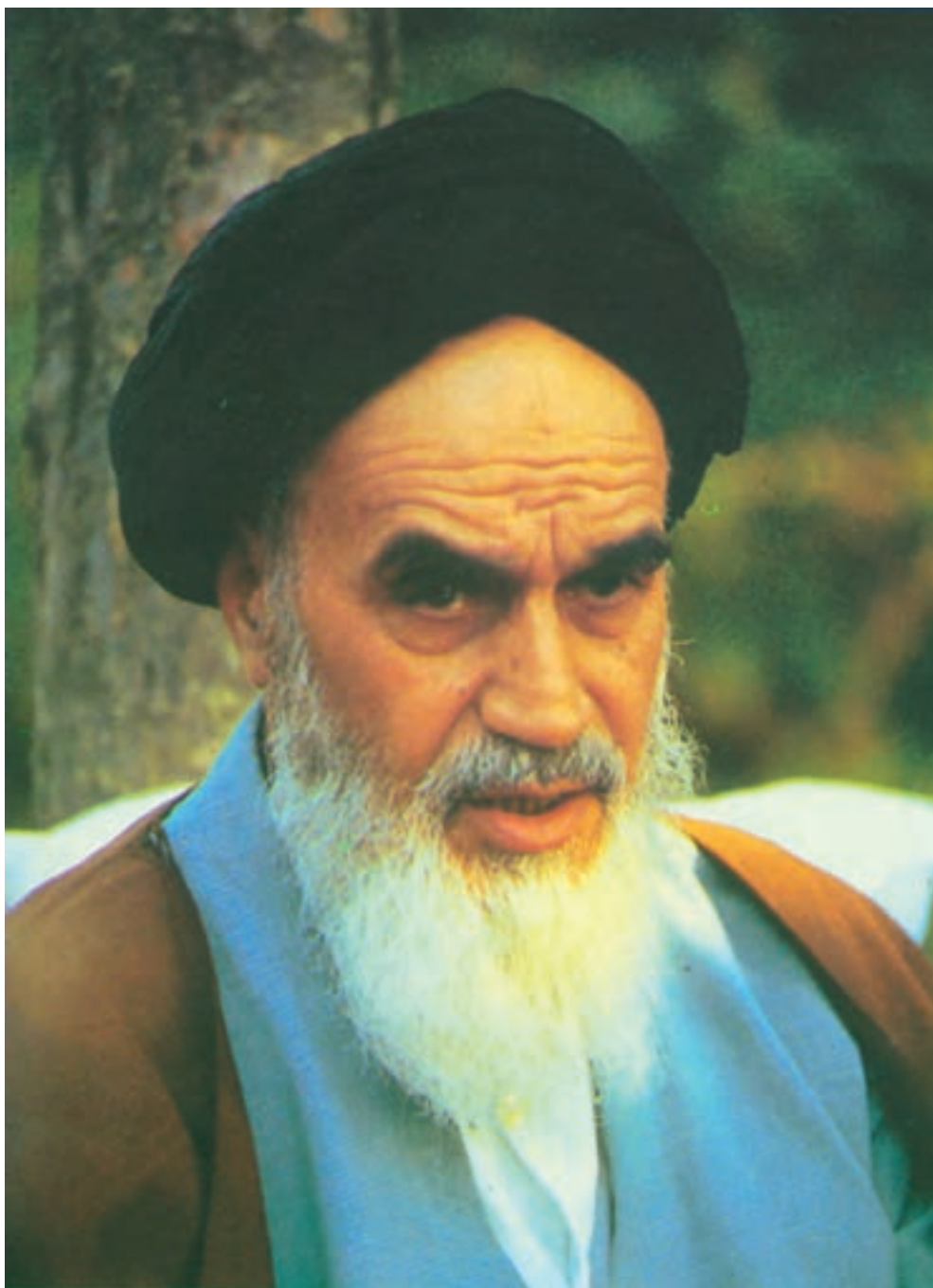


وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب :  
پدیدآورنده :  
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف :  
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف :  
مدیریت آماده‌سازی هنری :  
شناسه افزوده آماده‌سازی :  
نشانی سازمان :  
ناشر :  
چاپخانه :  
سال انتشار و نوبت چاپ :

سیستم‌های روشنیابی و ضد سرقت خودرو - ۳۱۱۱۲۱  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی  
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش  
داود نجف‌زاده نویر (مؤلف) - کیومرث قاجاریه (ویراستار فنی) - حسین داودی (ویراستار ادبی)  
اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی  
خدیجه محمدی و مریم نصرتی (صفحه‌آرا) - تبسم ممکنی (طراح جلد) - داود نجف‌زاده نویر (رسم)  
تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)  
تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹  
وب‌گاه : [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)  
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروبخش)  
تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹  
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»  
چاپ سوم ۱۳۹۸

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور  
خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از  
اتّکای به اجانب پرهیزید.

امام خمینی «قُدّس سرُّه»

## مقدمه ای بر چگونگی برنامه ریزی کتاب های پودمانی

برنامه ریزی تألیف «پودمان های مهارت» یا «کتاب های تخصصی شاخه کاردانش» بر مبنای استانداردهای «مجموعه برنامه های درسی رشته های مهارتی شاخه ی کاردانش، مجموعه ی هشتم» صورت گرفته است. براین اساس ابتدا توانایی های هم خانواده (Power Harmonic) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. سپس مجموعه مهارت های هم خانواده به صورت واحدهای کار تحت عنوان (Unit) دسته بندی می شوند. در نهایت واحدهای کار هم خانواده با هم مجدداً دسته بندی شده و پودمان مهارتی (Module) را شکل می دهند.

دسته بندی «توانایی ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است به گونه ای که یک سیستم پویا بر برنامه ریزی و تألیف پودمان های مهارت نظارت دائمی دارد.

با روش مذکور یک «پودمان» به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخه ی کاردانش» چاپ سپاری می شود.

به طور کلی هر استاندارد مهارت به تعدادی پودمان مهارت ( $M_1$  و  $M_2$  و ...) و هر پودمان نیز به تعدادی واحد کار ( $U_1$  و  $U_2$  و ...) هر واحد کار نیز به تعدادی توانایی ( $P_1$  و  $P_2$  و ...) تقسیم می شوند. به طوری که هنرجویان در پایان آموزش واحدهای کار (مجموع توانایی های استاندارد مربوطه) و کلیه پودمان های هر استاندارد، تسلط و مهارت کافی در بخش نظری و علمی را به گونه ای کسب خواهند نمود که آمادگی کامل را برای شرکت در آزمون جامع نهایی جهت دریافت گواهینامه مهارت به دست آورند.

بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخه ی کاردانش و کلیه ی عزیزانی که در امر توسعه آموزش های مهارتی فعالیت دارند، می توانند ما را در غنای کیفی پودمان ها که برای توسعه آموزش های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب های درسی

فنی و حرفه ای و کاردانش

## مقدمه

حمد و سپاس خداوند تبارک و تعالی را که از کثرت الطافش بی خبریم و حمدش را با اذن او بر زبان جاری می‌سازیم و امر او را اطاعت می‌کنیم و گرنه ما را توان حمدگویی آن قیوم بی‌همتا نمی‌باشد.

پودمان حاضر درمورد پیاده و سوار کردن، سیم‌کشی، عیب‌یابی و رفع عیب مدار الکتریکی چراغ‌های بزرگ و کوچک جلو، عقب، خطر، ترمز، دنده عقب، راهنما، پارک، چراغ‌های داخل اتاق، فلاشر و فندک، قفل مرکزی، سیستم ضد سرقت (دزدگیر)، شیشه بالا بر الکتریکی و آینه‌های جانبی خودرو منطبق بر اهداف آموزشی شاخه کاردانش بر مبنای توانایی‌های شماره: ۱۶ و ۳۲ استاندارد مهارت و آموزشی تعمیرکار درجه ۲ برق خودرو به شماره کد ۸-۵۵/۴۲/۲/۱ گروه مکانیک خودرو تألیف شده است که می‌تواند علاوه بر هنرجویان شاخه کاردانش برای سایر علاقمندانی که فعالیت‌های آن‌ها در ارتباط با سیستم‌های الکتریکی خودرو می‌باشد مفید واقع شود. پرسش‌های پیش‌آزمون به منظور ایجاد انگیزه و علاقمندی و فراهم نمودن بستر مناسبی برای یادگیری و سئوالات آزمون پایانی برای ارزیابی آموخته‌های مخاطبین طراحی و در ابتدا و انتهای هرواحد کار آورده شده است بدیهی است که بیان نکته‌نظرها و رهنمودهای تمامی عزیزانی که در امر توسعه‌ی آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند چراغ راه مؤلف خواهد بود.

با تشکر — مؤلف

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادهای و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی تهران -

صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای

و کار دانش، ارسال فرمایید.

**info@tvoccd.sch.ir**

پیام نگار (ایمیل)

**www.tvoccd.sch.ir**

وبگاه (وبسایت)

## فهرست

عنوان	
واحد کار اوّل	۲
پیش‌آزمون (۱)	۵
۱-۱- آشنایی با چراغ‌های سیستم روشنایی خودروهای سواری	۱۰
۱-۲- چراغ‌های روشنایی روی بدنه‌ی خودرو	۱۱
۱-۲-۱- چراغ‌های بزرگ جلو	۱۱
۱-۲-۲- چراغ‌های مه‌شکن روی سپر	۱۴
۱-۲-۳- چراغ‌های خطر	۱۴
۱-۲-۴- چراغ‌های ترمز	۱۵
۱-۲-۵- چراغ‌های دنده عقب	۱۶
۱-۲-۶- چراغ‌های راهنما	۱۶
۱-۲-۷- چراغ‌های پلاک خودرو	۱۷
۱-۲-۸- چراغ‌های جانبی (پارک)	۱۷
۱-۳- آشنایی با انواع لامپ‌های مورد استفاده در چراغ‌های خودرو	۱۸
۱-۴- دستورالعمل پیاده و سوار کردن چراغ‌های روشنایی روی بدنه‌ی خودرو و تعویض لامپ‌های آن	۲۳
۱-۵- دستورالعمل پیاده و سوار کردن چراغ‌های راهنما، ترمز، خطر، دنده عقب و پلاک خودرو و تعویض لامپ آن‌ها	۲۸

۳۴	۱-۶- آشنایی با سوئیچ‌های مدار روشنایی چراغ‌های روی بدنه
۳۹	۱-۷- روش پیاده و سوار کردن سوئیچ چراغ‌های بزرگ نصب شده در روی پانل جلوی راننده
۴۱	۱-۸- دستورالعمل پیاده و سوار کردن سوئیچ چراغ‌های روشنایی و آزمایش آن‌ها
۴۸	۱-۹- نقشه مدار الکتریکی چراغ‌های روشنایی خودرو
۴۹	۱-۱۰- آشنایی با انواع فیوز و جعبه فیوز
۵۱	۱-۱۰-۱- آزمایش و عیب‌یابی فیوز و جعبه فیوز
۵۲	۱-۱۰-۲- آزمایش سالم بودن پایه‌های جعبه فیوز
۵۳	۱-۱۱- آفتامات چراغ‌های بزرگ و کاربرد آن
۵۴	۱-۱۲- اتوماتیک راهنما
۵۵	۱-۱۲-۱- آزمایش اتوماتیک راهنما
۵۷	۱-۱۳- اصول سیم‌کشی مدار روشنایی و رعایت نکات ایمنی
۶۰	۱-۱۴- دستورالعمل آزمایش و عیب‌یابی و رفع عیب مدار چراغ‌های روشنایی روی بدنه خودرو
۶۵	۱-۱۵- دستگاه تنظیم نور چراغ‌های بزرگ
۶۹	۱-۱۵-۱- دستورالعمل تنظیم چراغ‌های بزرگ جلو
۷۲	۱-۱۶- مدار فلاشر
۷۴	۱-۱۶-۱- مدار الکتریکی و عملکرد فلاشر
۷۵	۱-۱۶-۲- دستورالعمل آزمایش و عیب‌یابی اجزای مدار الکتریکی فلاشر
۷۷	۱-۱۷- مراحل عیب‌یابی چراغ‌های روی بدنه خودرو
۸۲	۱-۱۸- چراغ‌های داخل اتاق خودرو
۸۲	۱-۱۹- چراغ نقشه خوانی (سقف)
۸۳	۱-۱۹-۱- سوئیچ لای درب
۸۴	۱-۱۹-۲- دستورالعمل پیاده و سوار کردن و عیب‌یابی مدار چراغ سقف
۸۷	۱-۲۰- چراغ جعبه داشبورد
۸۸	۱-۲۱- چراغ‌های اخطار ترمزدستی، ترمز، لنت ترمز و باز بودن درب خودرو
۸۸	۱-۲۱-۱- چراغ اخطار ترمزدستی
۸۹	۱-۲۱-۲- چراغ اخطار ترمز
۸۹	۱-۲۱-۳- چراغ اخطار لنت ترمز
۹۰	۱-۲۱-۴- دستورالعمل عیب‌یابی مدار الکتریکی چراغ‌های اخطار سیستم ترمز
۹۲	۱-۲۱-۵- چراغ اخطار باز بودن درب‌ها
۹۳	۱-۲۲- چراغ صندوق عقب
۹۴	۱-۲۲-۱- دستورالعمل آزمایش و عیب‌یابی مدار چراغ صندوق عقب
۹۵	۱-۲۳- فندک خودرو



۹۸	۱-۲۳-۱- مدار الکتریکی فندک
۹۸	۱-۲۳-۲- دستورالعمل پیاده و سوار کردن، آزمایش و عیب یابی مدار الکتریکی فندک
۱۰۱	۱-۲۴- سیم کشی مدار روشنایی
۱۰۴	— آزمون پایانی (۱)
۱۱۰	— واحد کار دوم
۱۱۲	— پیش آزمون (۲)
۱۱۹	۲-۱- سیستم قفل مرکزی خودرو
۱۲۰	۲-۲- اجزای مدار قفل مرکزی و وظیفه ی آن ها
۱۲۰	۲-۲-۱- واحد کنترل الکترونیکی
۱۲۱	۲-۲-۲- ریموت کنترل یا فرستنده دستی
۱۲۱	۲-۲-۳- عملگر یا پمپ الکتریکی
۱۲۲	۲-۲-۴- میله های رابط
۱۲۳	۲-۲-۵- بست اتصال عملگر به بدنه ی خودرو
۱۲۳	۶-۲-۲- دسته ی سیم های مدار الکتریکی
۱۲۴	۷-۲-۲- بست اتصال میله ی رابط
۱۲۴	۳-۲- ساختمان و طرز کار عملگر (پمپ الکتریکی)
۱۲۶	۴-۲- مدار الکتریکی قفل مرکزی
۱۲۷	۵-۲- اصول نصب عملگر سیستم قفل مرکزی
۱۳۰	۶-۲- دستورالعمل پیاده و سوار کردن سیستم قفل مرکزی و عیب یابی آن
۱۳۶	۷-۲- سیم کشی سیستم قفل مرکزی
۱۳۷	۸-۲- آشنایی با سیستم های حفاظت خودرو (ضدسرقت)، انواع و کاربرد آن ها
۱۴۳	۹-۲- مدار الکتریکی سیستم ضدسرقت (دزدگیر)
۱۴۴	۱۰-۲- تشریح مدار الکتریکی دزدگیر
۱۴۶	۱۱-۲- دستورالعمل نصب سیستم ایمنی (دزدگیر) خودرو
۱۵۴	۱۲-۲- شیشه بالابر الکتریکی
۱۵۴	۱۳-۲- ساختمان و اجزای تشکیل دهنده ی سیستم شیشه بالابر الکتریکی
۱۵۶	۱۴-۲- طرز کار سیستم شیشه بالابر الکتریکی
۱۵۸	۱۵-۲- مدار الکتریکی شیشه بالابر
۱۵۸	۱۶-۲- دستورالعمل پیاده و سوار کردن سیستم شیشه بالابر الکتریکی
۱۶۴	۱۷-۲- اجزای گیربکس تعدیل دور شیشه بالابر
۱۶۶	۱۸-۲- سوئیچ شیشه بالابر الکتریکی
۱۶۸	۱-۱۸-۲- عملکرد سوئیچ شیشه بالابر

- ۱۷۰ ۲-۱۹- دستورالعمل پیاده و سوار کردن سوئیچ شیشه بالابر و آزمایش و عیب‌یابی مدار الکتریکی آن
- ۱۷۵ ۲-۲۰- آئینه‌های جانبی خودرو (نوع الکتریکی)
- ۱۷۶ ۱-۲-۲۰- ساختمان آئینه‌های جانبی
- ۱۷۷ ۲-۲۰-۲- طرز کار آئینه جانبی
- ۱۷۸ ۲-۲۱- دستورالعمل پیاده و سوار کردن آئینه‌های جانبی خودرو
- ۱۸۳ ۲-۲۲- مدار الکتریکی آئینه‌های جانبی
- ۱۸۳ ۲-۲۳- سوئیچ آئینه‌های جانبی
- ۱۸۴ ۱-۲-۲۳- دستورالعمل پیاده و سوار کردن سوئیچ آئینه‌های جانبی خودرو
- ۱۸۶ ۲-۲۳-۲- دستورالعمل آزمایش و عیب‌یابی مدار الکتریکی آئینه‌های جانبی خودرو
- ۱۹۰ - آزمون پایانی (۲)

## 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

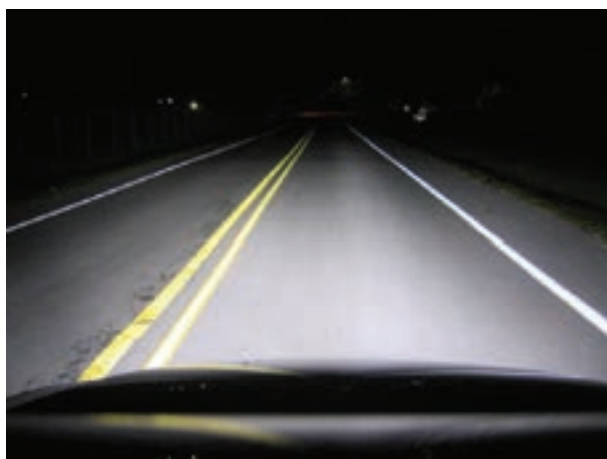


شکل ۱-۳- تعدادی از چراغ‌های داخل اتاق خودرو

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.



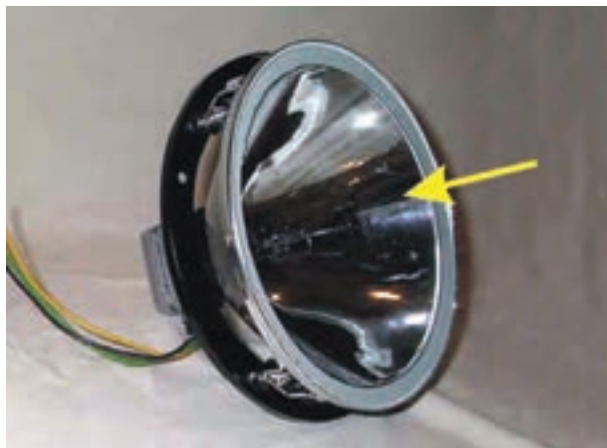
شکل ۱-۴- روشنایی مسیر حرکت خودرو

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 ۶-۱ بلوری نصب شده در روی کاسه چراغ یک نوع خودرو نشان داده شده است.



شکل ۶-۱- بلوری چراغ بزرگ جلوی خودرو

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 ۷-۱ 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 ۷-۱)، تابش نور در این چراغ‌ها زردرنگ است (شکل ب ۷-۱) 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؛**



**ب - چراغ‌های مه شکن در حالت روشن بودن آن‌ها**

شکل ۷-۱- چراغ‌های مه شکن در خودروهای سواری

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 بی رنگ استفاده شده باشد روی لامپ را با حباب قرمز رنگ می پوشانند. 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 می شود.

#### 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 می مانند.

چراغ ترمز در قسمت عقب خودرو نصب می شود 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 بی رنگ 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 می شود.

در مدار الکتریکی ترمز اکثر خودروهای جدید، چراغ ترمز دیگری پیش‌بینی می کنند و آن را روی سینی زیر شیشه‌ی عقب قرار می دهند به طوری که همراه با چراغ‌های ترمز روی بدنه روشن می گردد. طرح ظاهری این چراغ‌ها یکسان نیست و برحسب نظر کارخانه‌ی سازنده با یکدیگر متفاوت اند. 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



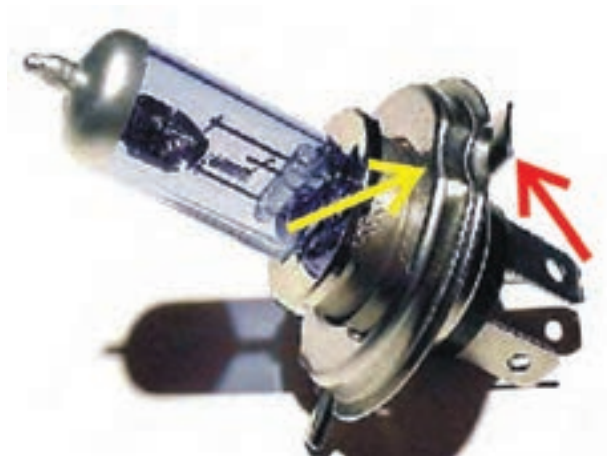
شکل ۱-۲۵- چراغ‌های نور پایین و نور بالا



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.

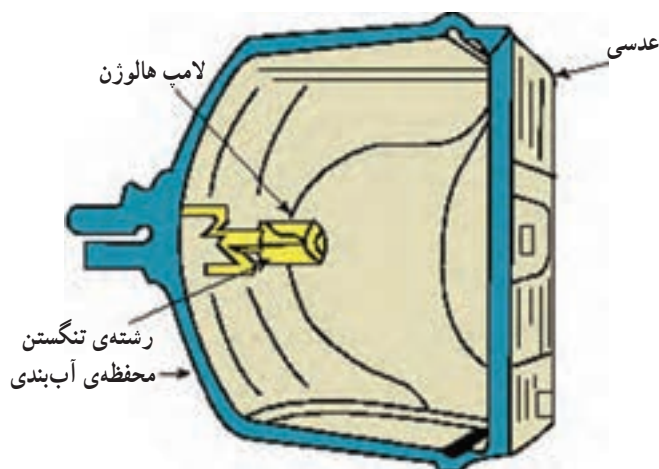
روی بدنه‌ی فلزی لامپ چراغ‌های بزرگ جلوی خودرو زائده و برجستگی‌های نامتقارنی طراحی و ایجاد شده است، که باعث می‌شود لامپ فقط در یک حالت پیش‌بینی شده در محل خودروی کاسه‌ی چراغ قرار بگیرد و از انحراف تابش نور چراغ‌ها جلوگیری شود. در شکل ۱-۲۸ زائده‌ها و تورفتگی روی بدنه‌ی لامپ چراغ‌های بزرگ جلو نشان داده 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

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

$$p = u.I$$

شدت جریان  $\times$  ولتاژ = توان

(آمپر) (ولت) (ω)

$$۶۰ = ۱۲ \times I$$

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



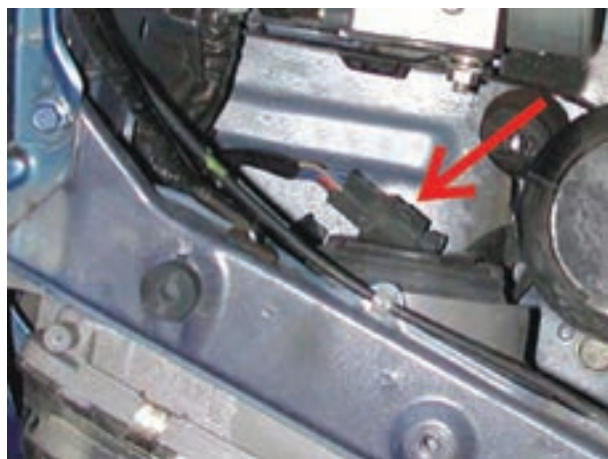
زمان: ۴ ¼ ساعت



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.

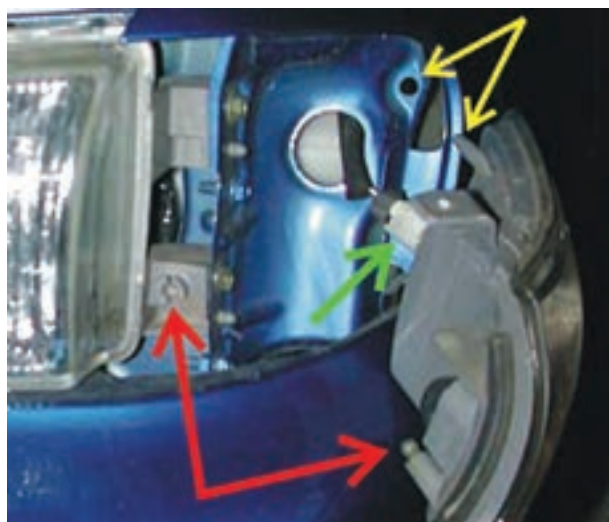
جلوی پنجره در اکثر خودروها از جنس غیرفلزی طراحی و ساخته شده و در مقابل ضربه آسیب‌پذیر است، لذا برای نگهداری و حفاظت آن محل مناسبی را انتخاب کنید.

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



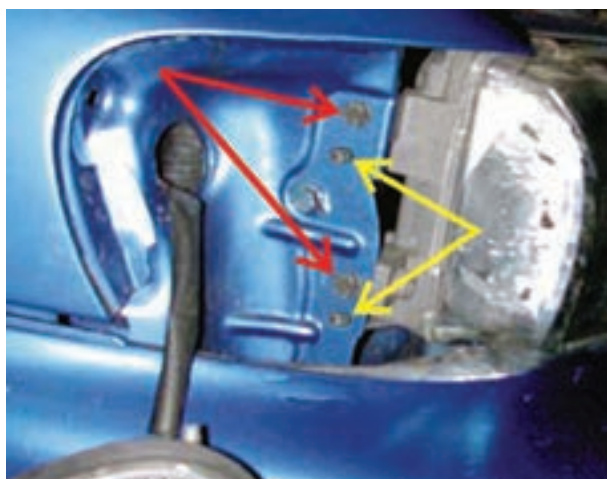
شکل ۱-۴۰- پیچ‌های نگه‌دارنده‌ی چراغ‌های بزرگ جلو

– 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.

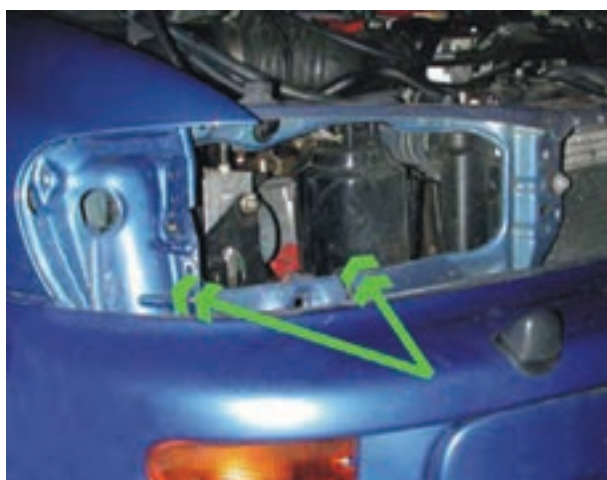
– قاب چراغ‌های بزرگ روشنایی از یک طرف به وسیله‌ی دو عدد پیچ چهارسو به شبکه‌ی جلوی خودرو و از طرف دیگر توسط دو عدد پیچ شش گوش به بدنه، بسته می‌شود. تعداد دو عدد خار استوانه‌ای در روی قاب چراغ‌ها طراحی گردیده و در سوراخ‌هایی که به همین منظور در بدنه‌ی خودرو ایجاد شده است قرار می‌گیرند. هدف از طراحی خارها 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 رینگ‌بندی 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

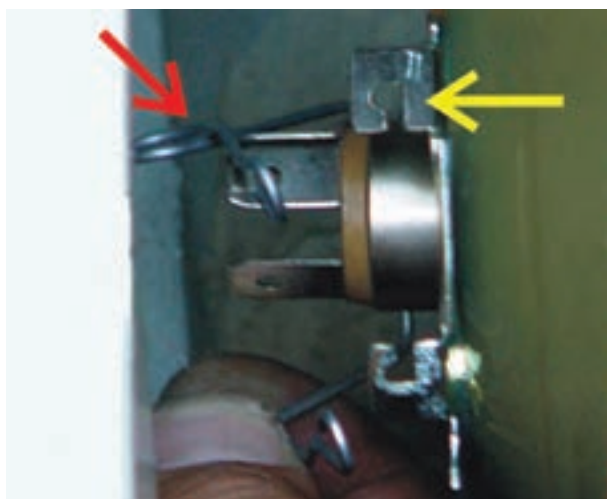
— خارهای قفل‌کننده روی کائوچویی اتصال الکتریکی چراغ‌های جانبی جلو به دسته سیم مدار روشنایی خودرو را فشار دهید و اتصال را آزاد کنید. سپس سیم‌ها را که داخل عایق لوله‌ای قرار دارد از سوراخ روی بدنه خارج کنید. بلوری چراغ‌های روشنایی در برخورد با اجسام فلزی تیز آسیب پذیرند. لذا پس از پیاده کردن چراغ‌ها، آن‌ها 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 فنری 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 فنری 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.



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 ۴۶-۱- پیاده کردن لامپ چراغ بزرگ



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 پیچ‌گوشتی 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

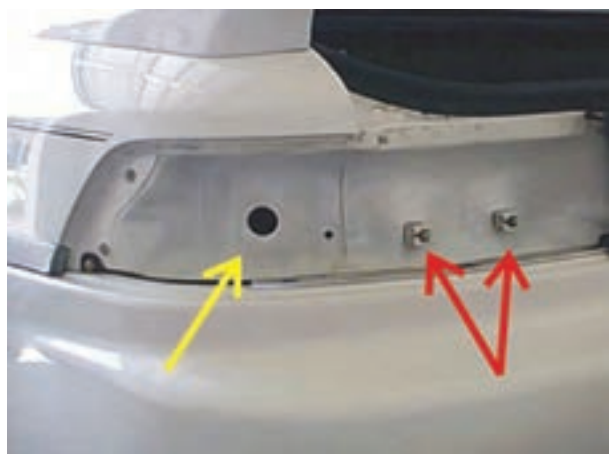
– پیچ دیگر اتصال قاب چراغ به بدنه‌ی خودرو را با پیچ‌گوشتی چهارسو باز کنید. این پیچ در بالای قاب مجموعه چراغ‌های عقب قرار دارد. پس از باز کردن پیچ آن‌را در محل مناسبی نگهداری کنید. در شکل ۱-۵۷ باز کردن پیچ روی قاب چراغ دیده می‌شود.



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

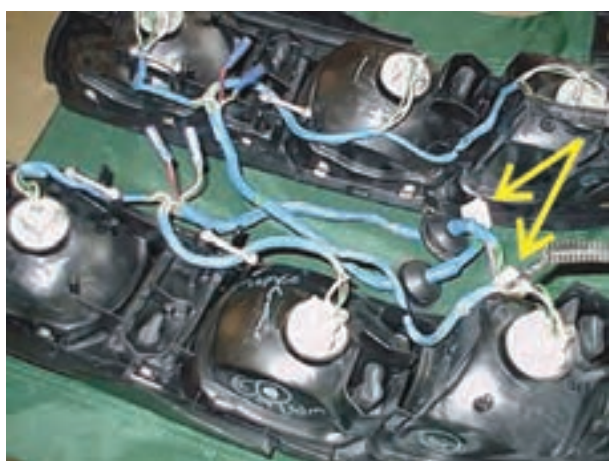
– مجموعه چراغ‌های عقب خودرو را با اعمال نیرو به سمت بیرون هدایت کنید. قاب چراغ‌ها به وسیله‌ی دو عدد خار پلاستیکی طراحی شده روی بدنه‌ی قاب، در محل خود ثابت نگه‌داشته می‌شود. لذا هنگام جدا کردن مجموعه چراغ‌ها از وارد کردن نیروی جانبی به قاب، که موجب شکستن خارها می‌شود، خودداری کنید. قاب چراغ را پس از آزاد 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.





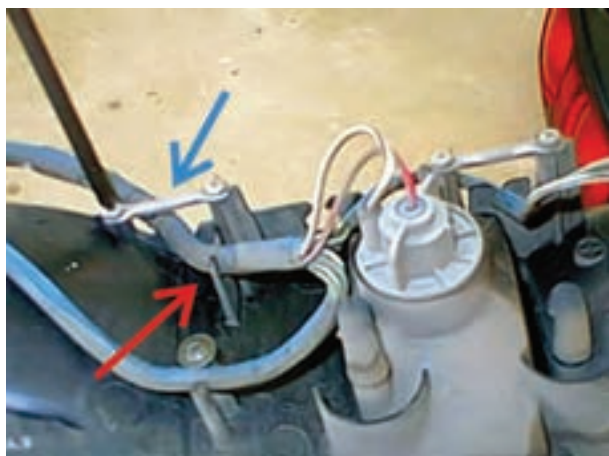
شکل ۱-۵۹- محل عبور دسته‌ی سیم لامپ‌ها و محل اتصال خارها در بدنه‌ی خودرو

– 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.



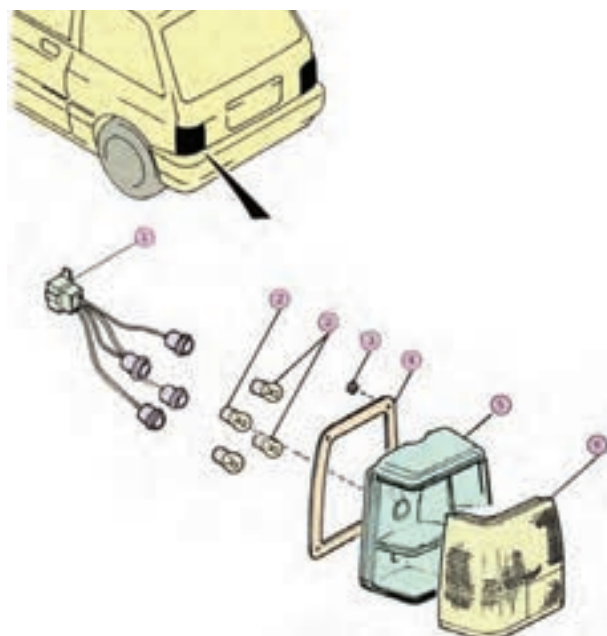
شکل ۱-۶۱- خار پلاستیکی و پل طراحی شده در قاب چراغ‌ها

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

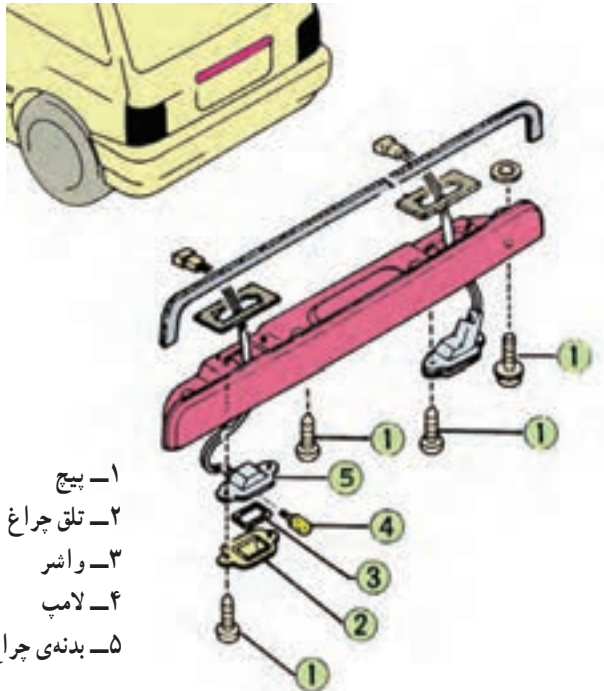
لامپ چراغ ترمز در این طرح چراغ‌های عقب، دو فیلامانی (دو کنتاکتی) است. به طوری که یک فیلامان آن به چراغ خطر و فیلامان دوم به چراغ ترمز اختصاص دارد.

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.

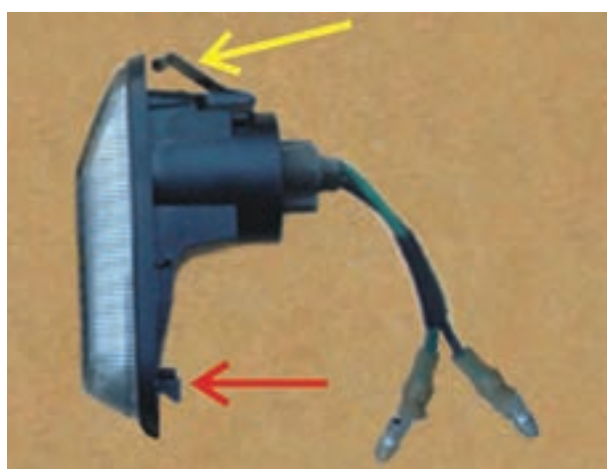
در بعضی از خودروها چراغ‌های کوچکی در روی بدنه طراحی و نصب شده‌اند. این چراغ‌ها به مدار الکتریکی چراغ‌های راهنما متصل‌اند و همراه با آن‌ها روشن می‌شوند. این نوع چراغ‌ها به چراغ‌های راهنمای بغل معروف‌اند و در شکل ظاهری متنوعی ساخته می‌شوند. چراغ‌های راهنمای بغل، معمولاً روی، گل‌گیر جلو خودرو نصب می‌گردد. 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

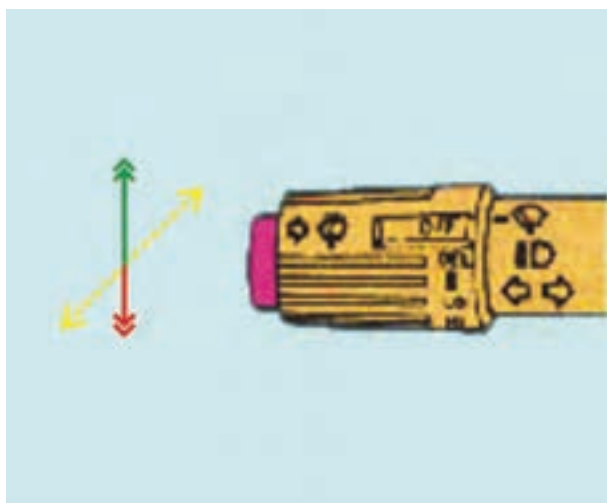


شکل ۱-۷۲- سوئیچ چراغ‌های روشنایی (طرح دسته‌ی راهنما)

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:

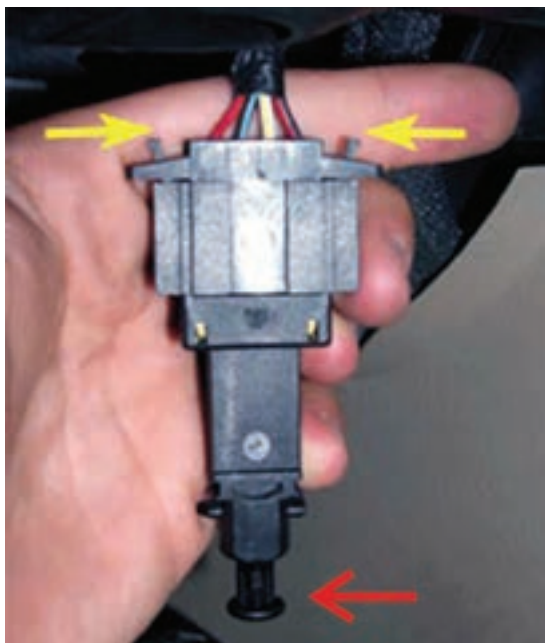
– سوئیچ‌های هیدرولیکی

– 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.

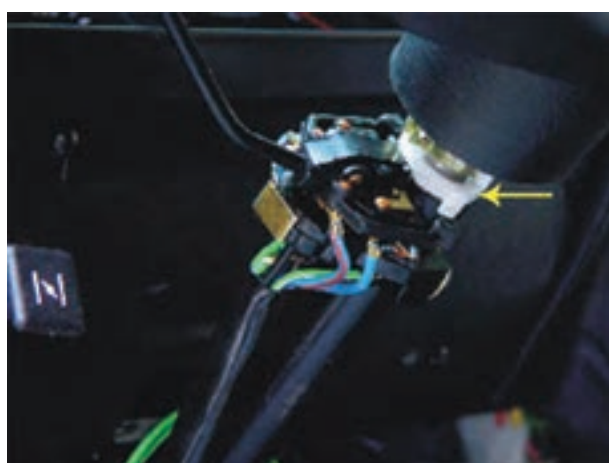
عمل کرد سوئیچ مکانیکی به ترتیب زیر است :  
در حالت عادی میله‌ی وسط سوئیچ تحت تأثیر نیروی پدال در داخل سوئیچ قرار گرفته و ارتباط ترمینال‌های داخل سوئیچ قطع است. هنگام ترمز کردن و در لحظه‌ی پایین رفتن اهرم پدال ترمز، میله‌ی وسط سوئیچ در اثر نیروی فنر پشت میله به سمت بیرون رانده می‌شود و ارتباط ترمینال‌های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

## ۱-۷- روش پیاده و سوار کردن سوئیچ چراغ های بزرگ نصب شده در روی پانل جلوی راننده

برای پیاده کردن سوئیچ چراغ های روی پانل جلوی راننده به ترتیب زیر عمل کنید :

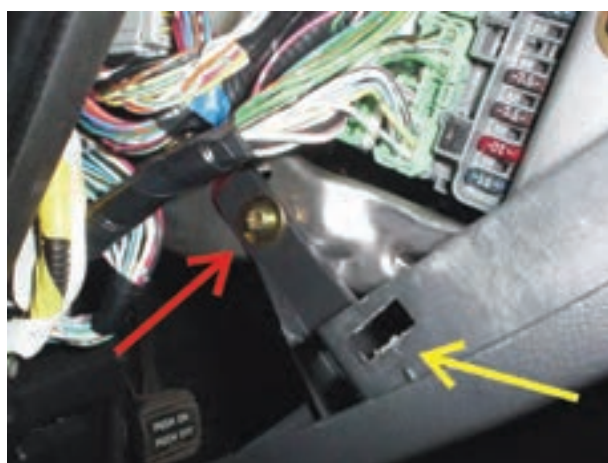
– کابل اتصال بدنه ی خودرو را جدا کنید.

– برای دسترسی به سوئیچ چراغ ها، ابتدا قاب بغل پانل را باز کنید. قاب به وسیله ی اتصال چهار عدد خار تعبیه شده در روی آن در محل خود ثابت می شود. در شکل ۱-۸۲، دو عدد از خارهای قاب با فلش زرد رنگ و محل قرار گرفتن دو عدد دیگر با فلش قرمز رنگ و سوئیچ چراغ های نصب شده در روی پانل جلوی خودرو با فلش آبی رنگ نشان داده شده است.



شکل ۱-۸۲- خارهای روی قاب و سوئیچ چراغ های بزرگ جلو

– با استفاده از پیچ گوشتی تخت مناسبی خارهای قاب بغل را از محل خود آزاد کنید و سپس قاب را در جهت امتداد محور طولی خودرو حرکت دهید و از پانل جلوی راننده جدا کنید. با این عمل دو عدد خار قسمت عقب قاب از داخل شیار تعبیه شده در بدنه پانل خارج می شود. در شکل ۱-۸۳ محل قرار گرفتن یکی از خارهای قاب بغل پانل، که در روی قاب زیرین پانل ایجاد شده است، با فلش زرد رنگ و پیچ اتصال قاب زیرین به بدنه با فلش قرمز رنگ مشخص شده است.



شکل ۱-۸۳- محل قرار گرفتن خار و پیچ اتصال قاب زیرین

– پایین قاب زیرین به وسیله ی دو عدد پیچ به بدنه ی فلزی پانل جلوی راننده بسته شده است. لذا با استفاده از پیچ گوشتی چهارسو پیچ های اتصال قاب زیرین به بدنه را باز کنید. در شکل ۱-۸۴ باز کردن یکی از پیچ های قاب دیده می شود.



شکل ۱-۸۴- باز کردن پیچ اتصال قاب زیرین به بدنه





شکل ۸۵-۱- خارج کردن قاب از روی بدنه‌ی پانل

– قسمت بالای قاب زیرین نیز توسط دو عدد خار فیزی (تیغه‌ای) که در روی زائده‌های قاب طراحی و قرار داده شده است، در داخل شکاف بدنه‌ی پانل قفل می‌شود. برای خارج نمودن قاب زیرین از روی پانل جلوی راننده قسمت بالای آن را با احتیاط به سمت داخل اتاق خودرو فشار دهید تا خارهای فیزی (تیغه‌ای) همراه زائده‌ها از داخل شکاف بدنه خارج شوند. در شکل ۸۵-۱ خارج کردن خار همراه با فنر تیغه‌ای روی آن با فلش قرمز رنگ و محل خار دیگر قاب زیرین با فلش زرد رنگ دیده می‌شود.



شکل ۸۶-۱- زائده و محل قرار گرفتن آن

– خار سمت دیگر قاب زیرین را نیز از محل خود جدا کنید و سپس برای آزاد شدن کامل قاب زیرین سوکت اتصال الکتریکی سوئیچ روی آن را بیرون آورید. در شکل ۸۶-۱ زائده و خار فیزی (تیغه‌ای) و محل قرار گرفتن آن‌ها در روی پانل با فلش زرد رنگ نشان داده شده است.



شکل ۸۷-۱- سوئیچ چراغ‌های بزرگ جلو

– سوئیچ چراغ‌های بزرگ توسط نیروی دو عدد خار فیزی (تیغه‌ای)، که در بدنه‌ی سوئیچ داخل پانل جلوی راننده نصب شده‌اند، ثابت نگه‌داشته می‌شوند. با هدایت سوئیچ به سمت داخل اتاق خودرو آن را از محل خود خارج کنید. در شکل ۸۷-۱ سوئیچ چراغ‌های بزرگ، ساختمان ظاهری بدنه و خار فیزی (تیغه‌ای) نصب شده در روی آن دیده می‌شود. سوکت اتصال الکتریکی سوئیچ روی قاب زیرین نیز با فلش نشان داده شده است.



شکل ۱-۸۸- جدا کردن سوکت اتصال الکتریکی سوئیچ چراغ‌های بزرگ

زمان: ۴ ساعت



شکل ۱-۸۹- باز کردن بست اتصال بدنه‌ی باتری



شکل ۱-۹۰- باز کردن پیچ‌های قاب سوئیچ روشنایی

– سوکت اتصال مدار الکتریکی به سوئیچ چراغ‌های بزرگ را از ترمینال‌های سوئیچ جدا کنید. برای بیرون آوردن سوکت، ابتدا خارهای روی سوکت را به داخل فشار دهید، سپس آن را از ترمینال‌های سوئیچ جدا کنید. در شکل ۱-۸۸ خارهای روی سوکت اتصال الکتریکی سوئیچ با فلش نشان داده شده است. مراحل سوار کردن سوئیچ، عکس مراحل پیاده کردن آن است.

## ۱-۸- دستورالعمل پیاده و سوار کردن سوئیچ چراغ‌های روشنایی و آزمایش آن‌ها

وسایل لازم:

– جعبه‌ی ابزار

– دستگاه مولتی‌متر

نکات ایمنی:

– هنگام کار بر روی سیستم‌های الکتریکی خودرو، بست اتصال کابل قطب منفی باتری را باز کنید و آن را از قطب منفی باتری دور نگه دارید. در شکل ۱-۸۹ جدا کردن بست کابل قطب منفی با ابزار مخصوص دیده می‌شود.

– قاب روی فرمان خودرو شکننده و آسیب‌پذیر است لذا، پس از باز کردن قاب از روی خودرو، آن را در محل مناسبی قرار دهید و حفاظت کنید.

به ترتیب زیر برای پیاده کردن سوئیچ چراغ‌های روشنایی خودرو اقدام کنید:

– سوئیچ چراغ‌های بزرگ (نور بالا – نور پایین)، چراغ‌های جانبی (پارک)، چراغ‌های خطر، چراغ‌های پلاک و چراغ‌های راهنما در یک مجموعه در روی لوله‌ی فرمان بسته شده است. با استفاده از پیچ‌گوشتی مناسبی پیچ‌های پوشش (قاب) روی لوله‌ی فرمان را باز کنید و قاب را از محل خود خارج نمایید. در شکل ۱-۹۰ باز کردن پیچ‌های اتصال قاب روی لوله‌ی فرمان نشان داده شده است.



شکل ۹۱-۱- بیرون آوردن قاب سوئیچ روشنایی

– قاب روی لوله‌ی فرمان دو قسمتی است لذا پس از جدا کردن قسمت پایین، نیمه‌ی بالایی قاب را با فشار دادن آن به سمت پانل جلوی راننده از روی مجموعه‌ی سوئیچ روشنایی خودرو جدا کنید. در شکل ۹۱-۱ جدا کردن قاب بالایی نشان داده شده است. پس از خارج نمودن قاب، آن را در محل مناسبی روی میز کار قرار دهید.



شکل ۹۲-۱- بیرون آوردن دسته‌ی راهنما

– دسته‌ی راهنما را با احتیاط از محل خود خارج کنید. اتصال دسته‌ی راهنما در بیش‌تر خودروها به صورت هزارخار است. در شکل ۹۲-۱ خارج کردن دسته‌ی راهنما دیده می‌شود.



شکل ۹۳-۱- جدا کردن محافظ اسفنجی

– در روی سطح جانبی مجموعه‌ی سوئیچ روشنایی (محل نصب دسته‌ی راهنما) صفحه‌ی محافظ اسفنجی (فوم)، به منظور جلوگیری از ورود گرد و خاک به داخل سوئیچ روشنایی، نصب شده است. با احتیاط، آن را از محل خود جدا کنید. برای جدا کردن محافظ اسفنجی از اشیای تیز و برنده استفاده نکنید زیرا باعث پاره شدن آن می‌شود. در شکل ۹۳-۱ جدا کردن محافظ از روی سوئیچ روشنایی خودرو نشان داده شده است.





شکل ۹۴-۱- جدا کردن سوکت اتصال الکتریکی

– اتصال سوئیچ روشنایی به سیم کشی خودرو به وسیله ی کانکتور یا سوکت انجام شده است. لذا سوکت اتصال الکتریکی مدار روشنایی به سوئیچ را جدا کنید.  
در شکل ۹۴-۱ سوکت اتصال الکتریکی به مجموعه ی سوئیچ روشنایی، پس از جدا کردن آن، دیده می شود.



شکل ۹۵-۱- باز کردن پیچ بدنه ی سوئیچ روشنایی

– پیچ های اتصال سوئیچ روشنایی را با استفاده از آچار پیچ گوشتی مناسبی باز کنید و آن ها را در محل مناسبی روی میز کار قرار دهید. در شکل ۹۵-۱ باز کردن پیچ بدنه ی سوئیچ نشان داده شده است.



شکل ۹۶-۱- خارج کردن سوئیچ روشنایی از محل خود

– مجموعه ی سوئیچ روشنایی را از محل خود خارج کنید و روی میز کار قرار دهید. در شکل ۹۶-۱ جدا کردن و خارج نمودن سوئیچ روشنایی نشان داده شده است.  
با استفاده از مولتی متر، به ترتیب زیر برای آزمایش سالم بودن سوئیچ روشنایی خودرو، اقدام کنید :

– سلکتور دستگاه مولتی متر، را برای اندازه گیری اهم تنظیم کنید.



شکل ۹۷-۱- آزمایش سوئیچ روشنایی

– ترمینال ها و پایه های مربوط به چراغ های بزرگ جلو (در حالت های نور پایین و نور بالا)، چراغ های جانبی (پارک)، چراغ های خطر و چراغ های پلاک خودرو را با توجه به نقشه ی مدار الکتریکی روشنایی خودرو شناسایی نمایید و با استفاده از مولتی متر برقراری ارتباط بین ترمینال ها را در حالت های مختلف کارکرد سوئیچ آزمایش کنید. در شکل ۹۷-۱ آزمایش سوئیچ روشنایی با مولتی متر نشان داده شده است.

– دسته ی راهنما را در محل خود روی سوئیچ روشنایی سوار کنید و سپس آن را در وضعیت روشن بودن چراغ های راهنما سمت راست قرار دهید.

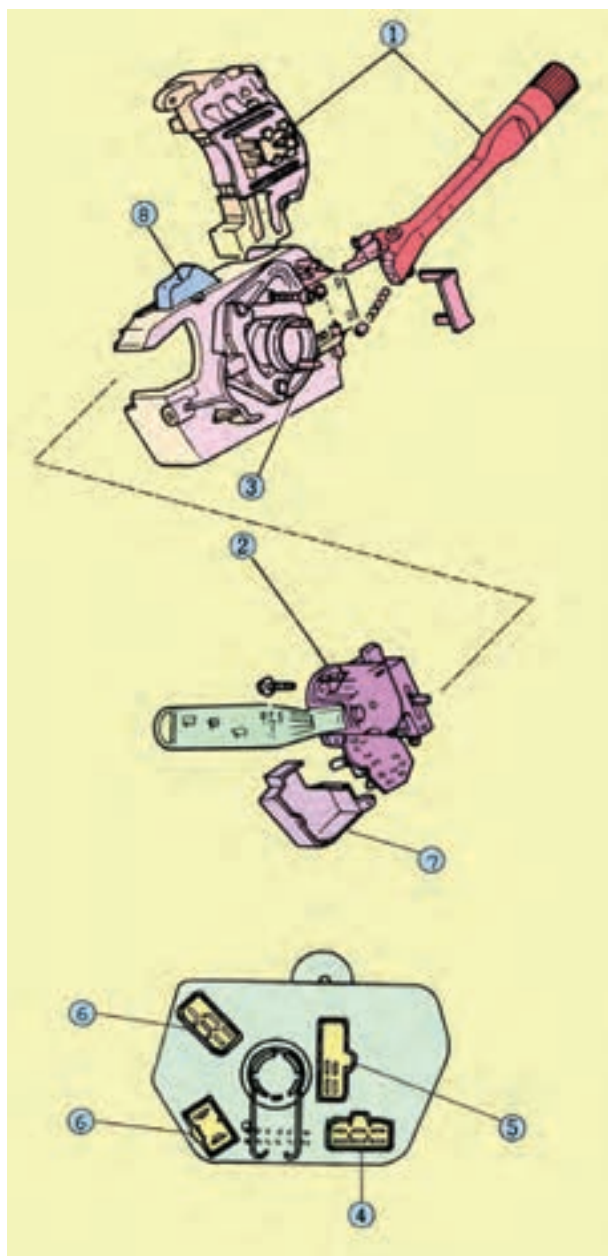
– برقراری اتصال ترمینال های سوئیچ را با استفاده از مولتی متر آزمایش کنید.



شکل ۹۸-۱- آزمایش حالت استپ موقت دسته ی راهنما

– دسته ی راهنما را در وضعیت روشن بودن چراغ های راهنما سمت چپ قرار دهید و برقراری اتصال ترمینال های سوئیچ را به وسیله مولتی متر آزمایش کنید.

– دسته ی راهنما را در وضعیت استپ موقت چراغ های نور بالا قرار دهید و به وسیله ی مولتی متر صحت برقراری و ارتباط ترمینال های سوئیچ را آزمایش کنید. در شکل ۹۸-۱ قرار گرفتن دسته ی راهنما در وضعیت استپ موقت (نور بالا) و آزمایش اتصال ترمینال های سوئیچ روشنایی دیده می شود.



مجموعه‌ی سوئیچ‌های نصب شده در روی قاب فرمان یک‌نوع خودرو در شکل ۹۹-۱ نشان داده شده است اجزای این مجموعه به شرح زیرند :

- مجموعه‌ی سوئیچ چراغ‌های روشنایی و دسته‌ی راهنما (شماره‌ی ۱)
  - مجموعه اهرم برف پاک‌کن (شماره‌ی ۲)
  - بدنه‌ی دسته راهنما و دسته‌ی چراغ (شماره‌ی ۳)
  - ترمینال‌های سوئیچ شیشه‌شوی و برف‌پاک‌کن (شماره‌ی ۴)
  - ترمینال‌های سوئیچ راهنما و فلاشر (شماره‌ی ۵)
  - ترمینال‌های سوئیچ چراغ‌های روشنایی (شماره‌ی ۶)
  - قاب زیرین برف‌پاک‌کن (شماره‌ی ۷)
  - کلید فلاشر (شماره‌ی ۸)
- برای آزمایش سوئیچ چراغ‌های ترمز (استپ ترمز) به ترتیب زیر عمل کنید :

شکل ۹۹-۱- مجموعه سوئیچ‌های نصب شده در روی قاب فرمان یک نوع خودرو



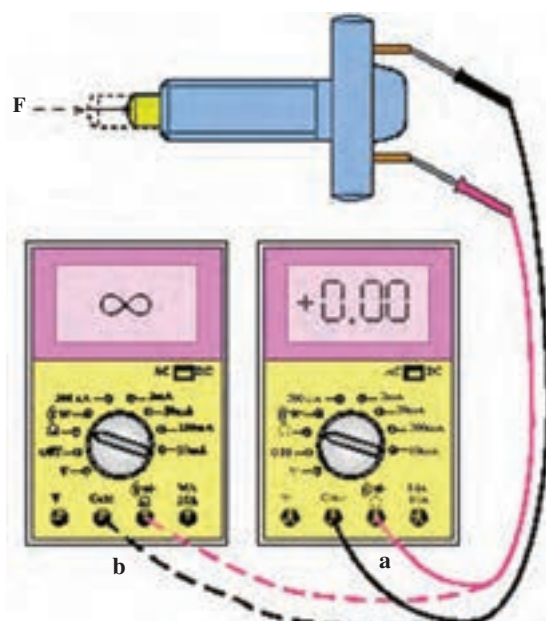
شکل ۱۰۰-۱- سوئیچ چراغ‌های ترمز

- بعضی از سوئیچ‌ها (استپ ترمز) به وسیله‌ی دو عدد مهره در روی پایه‌ای که به همین منظور در بالای ترمز نصب شده است بسته می‌شود (یکی از مهره‌ها در بالای سوراخ پایه و دیگری در زیر صفحه‌ی پایه). ابتدا اتصال الکتریکی به سوئیچ را جدا کنید و سپس مهره زیر صفحه را با آچار تخت باز کنید و سوئیچ چراغ‌های ترمز را از داخل سوراخ پایه خارج نمایید. در شکل ۱۰۰-۱ سوئیچ ترمز استفاده شده در یک نوع خودروی سواری، پس از بازکردن آن، دیده می‌شود.





شکل ۱-۱۰۱- مولتی متر تنظیم شده برای اندازه گیری اهم



شکل ۱-۱۰۲- آزمایش سوئیچ چراغ های ترمز



شکل ۱-۱۰۳- سوئیچ دنده عقب نصب شده در روی پوسته جعبه دنده

– سلکتور مولتی متر را برای اندازه گیری اهم تنظیم کنید.  
در شکل ۱-۱۰۱ یک نوع مولتی متر (دیجیتالی) نشان داده شده است که سلکتور آن در روی درجه بندی اهم قرار دارد.

– سیم مثبت و منفی دستگاه را به ترمینال های سوئیچ ترمز متصل کنید.

– میله ی وسط سوئیچ (پلانجر) ترمز را به سمت داخل بدنه فشار دهید تا اتصال ترمینال های آن قطع شود. در این وضعیت مقدار اهم اندازه گیری شده به وسیله ی مولتی متر را مشاهده کنید. علامت بی نهایت ( $\infty$ ) در روی صفحه ی نمایش مولتی متر، نشان دهنده ی قطع بودن ترمینال ها و سالم بودن سوئیچ ترمز است. عدد صفر، نیز دلیل اتصال ترمینال ها در داخل سوئیچ و معیوب بودن آن است. در شکل a- ۱-۱۰۲ نحوه ی آزمایش به صورت شماتیک نشان داده شده است.

– در مرحله ی دوم اعمال نیرو به میله ی وسط سوئیچ (پلانجر) را حذف نمایید تا پلانجر به وضعیت اولیه ی خود برگردد. سپس مقدار اهم اندازه گیری شده را مجدداً کنترل کنید. در صورت سالم بودن سوئیچ ترمز، عدد صفر در روی صفحه ی نمایش مولتی متر ظاهر می شود. در غیر این صورت، علامت بی نهایت ( $\infty$ ) در صفحه ی نمایش مولتی متر ظاهر خواهد شد، که نشان دهنده ی معیوب بودن سوئیچ چراغ های ترمز است در شکل b- ۱-۱۰۲ شماتیک اجرای آزمایش نشان داده شده است.

برای آزمایش سوئیچ چراغ های دنده عقب خودرو به ترتیب زیر عمل کنید :

– سوکت اتصال الکتریکی مدار چراغ های دنده عقب را از ترمینال های سوئیچ دنده عقب جدا کنید.

– سوئیچ چراغ های دنده عقب، روی پوسته ی جعبه دنده ی خودرو بسته می شود. با استفاده از آچار رینگ مناسبی آن را باز و از محل خود خارج کنید. در شکل ۱-۱۰۳ سوئیچ دنده عقب یک نوع خودرو نشان داده شده است. این نوع سوئیچ دارای پلانجر است که در وضعیت دنده عقب خودرو، ارتباط ترمینال ها را در داخل سوئیچ برقرار می کند و باعث روشن شدن چراغ های دنده عقب می شود. زمانی که جعبه دنده از وضعیت دنده عقب خارج شود پلانجر به وسیله ی فنر به حالت اول خود



شکل ۱۰۴- پلانجر و ترمینال‌های سوئیچ دنده عقب

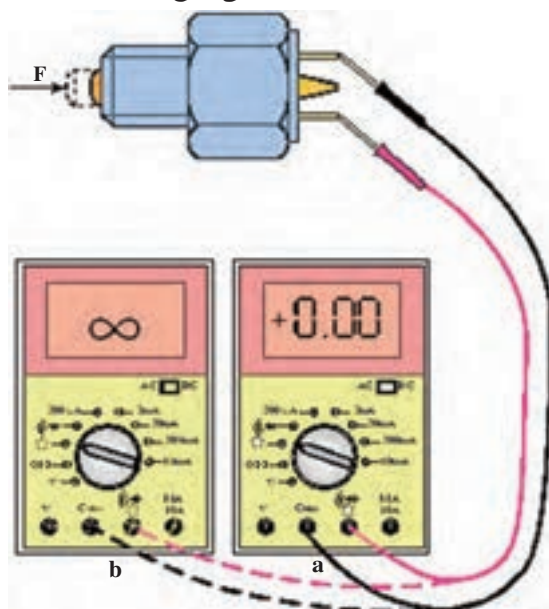
برمی‌گردد و با قطع شدن ترمینال‌ها، چراغ‌های دنده عقب خودرو خاموش می‌شوند. در شکل ۱۰۴-۱ ترمینال‌های مدار الکتریکی و پلانجر تعبیه شده در ساختمان سوئیچ دیده می‌شود. - سلکتور مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دهید.

- سیم‌های مثبت و منفی مولتی‌متر را به ترمینال‌های سوئیچ چراغ‌های دنده عقب متصل کنید.



شکل ۱۰۵-۱- آزمایش سوئیچ چراغ‌های دنده عقب

- میله‌ی وسط سوئیچ (پلانجر) را به سمت داخل فشار دهید تا اتصال ترمینال‌های سوئیچ برقرار گردد. انحراف عقربه‌ی مولتی‌متر نشان دهنده‌ی ارتباط ترمینال‌ها و سالم بودن سوئیچ است و در صورتی که عقربه مولتی‌متر ثابت باشد و منحرف نشود، دلیل معیوب بودن سوئیچ است. میله‌ی وسط سوئیچ (پلانجر) را رها کنید و به صفحه‌ی مدرج مولتی‌متر توجه کنید. ثابت بودن عقربه در محل خود، نشان دهنده‌ی سالم بودن سوئیچ و انحراف آن دلیل معیوب بودن سوئیچ چراغ‌های دنده عقب است. در شکل ۱۰۵-۱-۵ آزمایش سوئیچ چراغ‌های دنده عقب یک‌نوع خودرو نشان داده شده است.

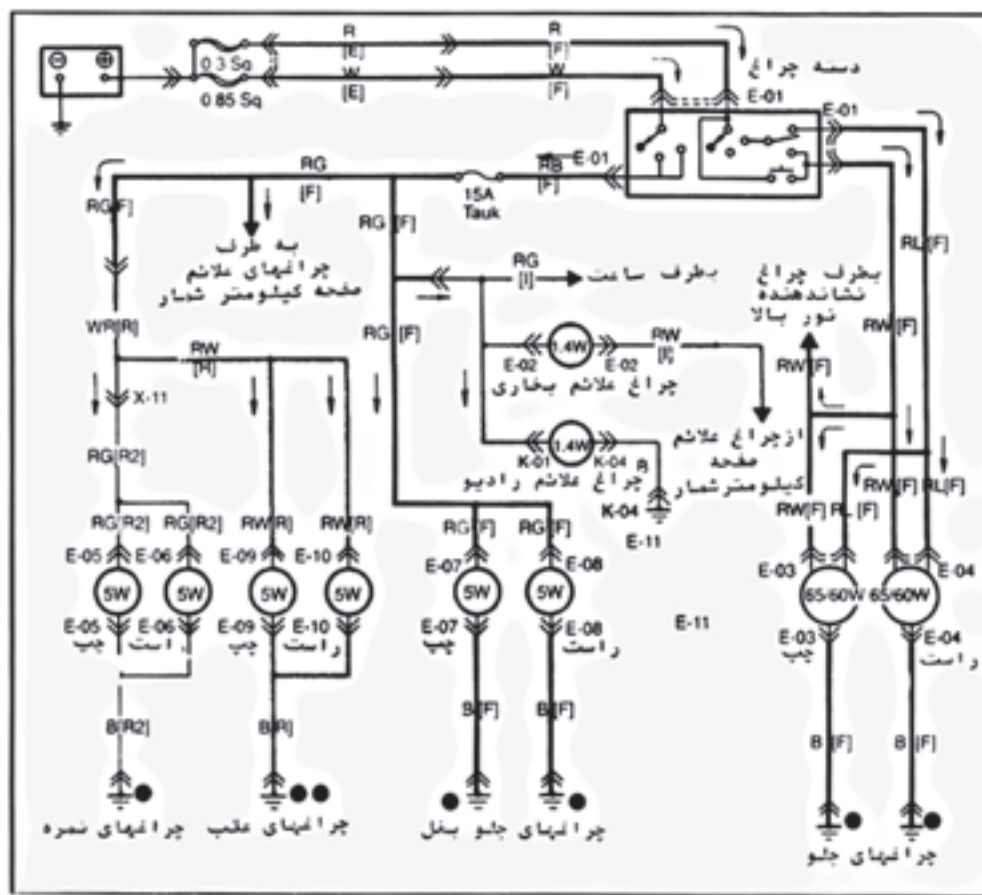
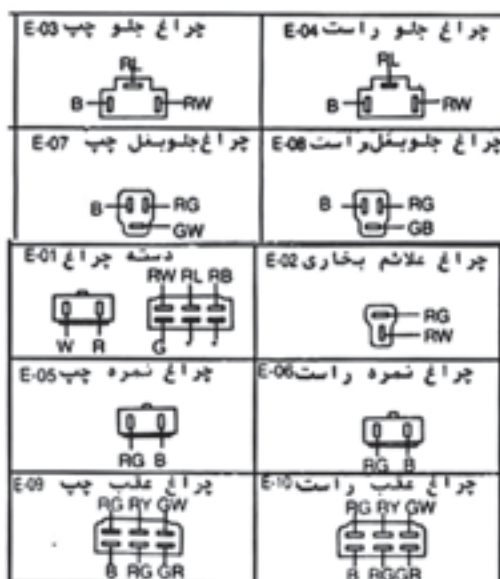


مراحل آزمایش سوئیچ چراغ‌های دنده عقب با مولتی‌متر دیجیتالی، مانند مراحل اجرای آزمایش با مولتی‌متر عقربه‌ای است. در حالت عادی پلانجر، عدد صفر روی صفحه‌ی نمایش مولتی‌متر نشان دهنده‌ی معیوب بودن سوئیچ و علامت بی‌نهایت ( $\infty$ ) دلیل سالم بودن آن است. (شکل ۱۰۶ a-۱) و زمانی که پلانجر در انتهای کورس خود قرار گیرد (وضعیت دنده عقب) عدد صفر روی صفحه‌ی نمایش مولتی‌متر دلیل سالم بودن سوئیچ است و علامت بی‌نهایت ( $\infty$ )، معیوب بودن آن را نشان می‌دهد (شکل ۱۰۶ b-۱). نحوه‌ی آزمایش سوئیچ چراغ‌های دنده عقب با مولتی‌متر دیجیتالی در شکل ۱۰۶-۱ دیده می‌شود.

شکل ۱۰۶-۱- آزمایش سوئیچ چراغ‌های دنده عقب با مولتی‌متر دیجیتالی

## ۹-۱- نقشه‌ی مدار الکتریکی چراغ‌های روشنایی خودرو

سیم‌کشی اجزای مدارهای الکتریکی در خودروها استاندارد شده است و به روش موازی اجرا می‌شود. با توجه به این که ولتاژ مدارهای الکتریکی ۱۲ ولت انتخاب شده است، تمامی اجزای هر کدام از مدارهای الکتریکی خودرو ۱۲ ولتی طراحی و ساخته می‌شوند. به منظور سهولت در اجرای صحیح ارتباط بین اجزای مدار و سیم‌کشی آن‌ها و نیز شناسایی اجزای مدارهای مختلف در هنگام عیب‌یابی و تعویض کل یا قسمتی از سیم مدار الکتریکی، از نقشه‌ی مدار الکتریکی خودرو استفاده می‌شود. نقشه‌ی مدار الکتریکی سیستم‌های مختلف خودروها یک‌سان نیست و بر مبنای طراحی کارخانه‌ی سازنده، با یکدیگر متفاوت است. در شکل ۱-۱۰۷ نمودار مدار الکتریکی چراغ‌های روشنایی یک‌نوع خودرو، که توان مصرفی حقیقی لامپ چراغ‌های آن در روی نقشه مدار بر حسب وات (W) درج شده است، دیده می‌شود.



شکل ۱-۱۰۷- نمودار مدار الکتریکی چراغ‌های روشنایی یک نوع خودرو



## ۱-۱۰- آشنایی با انواع فیوز و جعبه فیوز

فیوز وظیفه دارد اجزای مدارهای الکتریکی خودرو را در مقابل شدت جریان الکتریکی غیرمجاز حفاظت کند. در ساختمان فیوز رشته سیمی به کار رفته است که در صورت عبور جریان (آمپر) الکتریکی بیش از حد تحمل فیوز، ذوب می شود و مدار الکتریکی را قطع می کند. به عبارت دیگر فیوز ضعیف ترین جزء مدار به شمار می رود. در شکل ۱-۱۰۸ فیوزهای مورد استفاده در بعضی از خودروها نشان داده شده است.

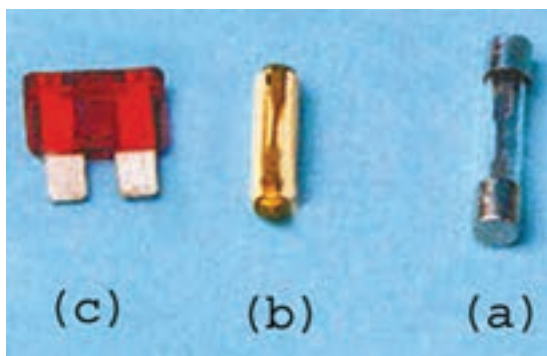


شکل ۱-۱۰۸- فیوز مدار الکتریکی

فیوز خودروها از نظر ساختمان در انواع زیر طراحی و ساخته می شود:

- فیوزهای شیشه ای (الف)
- فیوزهای سرامیکی (ب)
- فیوزهای تیغه ای (ج)

در شکل ۱-۱۰۹ انواع فیوز نشان داده شده است.



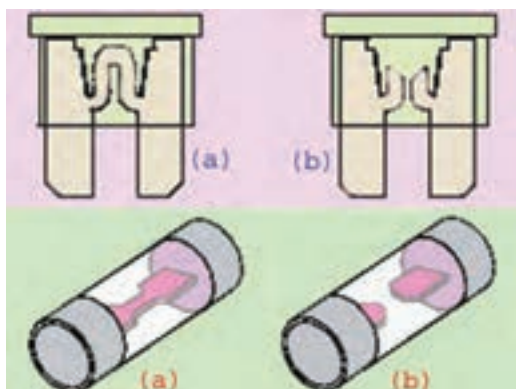
شکل ۱-۱۰۹- انواع فیوز

فیوزهای استفاده شده در خودروهای جدید از نوع فیوز تیغه ای است. این فیوزها در رنگ های مختلفی ساخته شده اند و مقدار شدت جریان مداوم هر کدام در روی بدنه ی فیوز حک شده است. از رنگ بندی بدنه ی فیوزهای تیغه ای نیز برای طبقه بندی آن ها استفاده می شود. فیوزها را برحسب عبور شدت جریان مداوم درجه بندی می کنند. جریان مداوم فیوز شدت جریانی است که به طور دائم از فیوز عبور می کند، بدون آن که باعث ذوب شدن المان داخل آن شود. در شکل ۱-۱۱۰ رنگ بندی فیوزهای تیغه ای دیده می شود. فیوز مدارهای الکتریکی در اثر اتصال کوتاه مدار و یا افزایش شدت جریان مصرفی مدار (به دلیل افزودن غیرمجاز دستگاه های الکتریکی با توان مصرفی زیاد) سوخته می شود (ذوب شدن المان داخل فیوز) و مدار الکتریکی خودرو قطع می گردد.

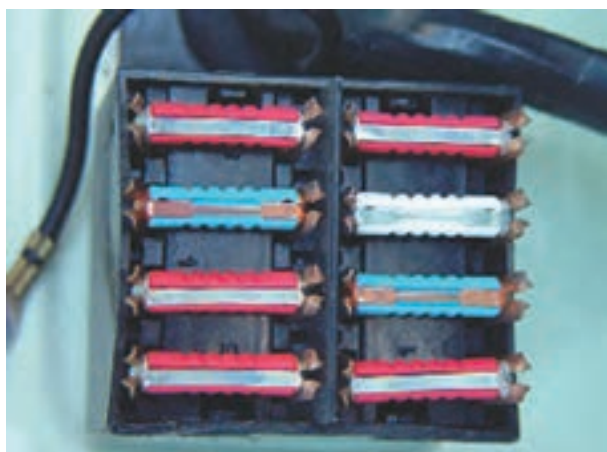
در شکل ۱-۱۱۱ دو نمونه از فیوزهای معیوب در مقایسه با فیوز سالم نشان داده شده است (تصاویر الف فیوز سالم و تصاویر ب همان فیوز با المان ذوب شده).



شکل ۱-۱۱۰- رنگ بندی فیوز تیغه ای



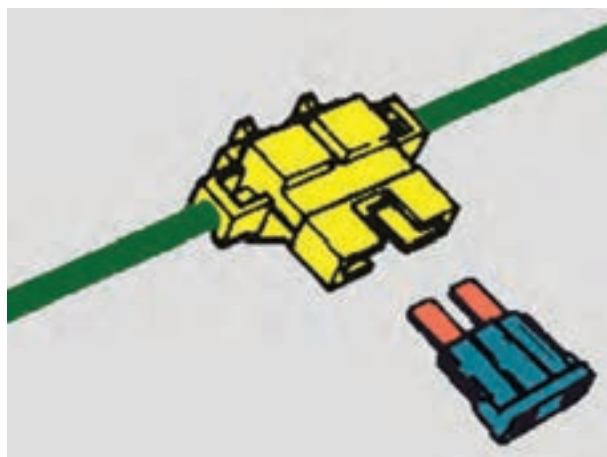
شکل ۱-۱۱۱- ذوب المان داخل فیوز



شکل ۱-۱۱۲ یک نوع جعبه‌ی فیوز مورد استفاده در خودرو



شکل ۱-۱۱۳ جعبه‌ی فیوز نصب شده در پانل جلوی راننده



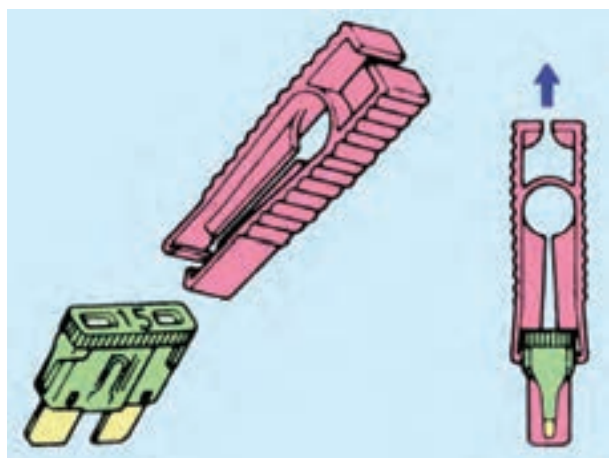
شکل ۱-۱۱۴ جافیوزی تکی

برای دسترسی آسان به فیوزهای مدارهای الکتریکی خودرو آن‌ها را در کنار هم و در یک مجموعه قرار می‌دهند. مجموعه‌ی فیوزها در داخل جعبه‌ای به نام جعبه فیوز تعبیه می‌شود. در شکل ۱-۱۱۲ جعبه‌ی فیوز یک‌نوع خودرو نشان داده شده است. این نوع جعبه‌ی فیوزها در داخل محفظه‌ی موتور روی بدنه‌ی خودرو بسته می‌شود. تعداد فیوزهای نوع سرمیکی به کار رفته در جعبه‌ی فیوز، که کلیه‌ی مدارهای الکتریکی خودرو را محافظت می‌کند، هشت عدد است.

جعبه‌ی فیوز در داخل اتاق خودرو و در زیر پانل جلوی راننده طراحی و تعبیه می‌شود.

در یا پوشش جعبه‌ی فیوز نیز توسط خارهای پلاستیکی و یا پیچ (در بعضی از خودروها) در روی پانل ثابت می‌شود. معمولاً در جعبه‌ی فیوزها چند ترمینال خالی پیش‌بینی می‌گردد تا امکان اضافه نمودن دستگاه‌های الکتریکی جدید به مدارهای الکتریکی خودرو فراهم آید. در شکل ۱-۱۱۳ جعبه‌ی فیوز طراحی شده در روی پانل جلوی یک‌نوع خودرو دیده می‌شود. لازم به توضیح است که نوع فیوز به کار رفته در هر یک از مدارها بر مبنای مقدار شدت جریان الکتریکی مصرفی مدار، تعیین و در جعبه‌ی فیوز نصب می‌شود.

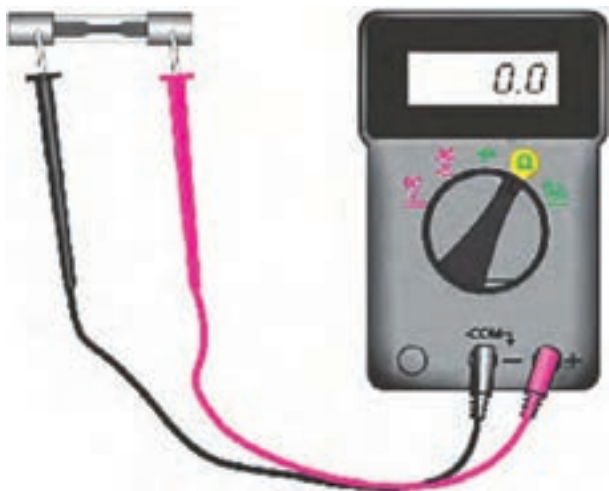
در خودروهایی که جعبه‌ی فیوز آن فاقد ترمینال خالی برای نصب فیوز جدید باشد و یا سیم‌کشی مدار از طریق جعبه‌ی فیوز امکان‌پذیر نشود از جا فیوزهای تکی (در سیم‌کشی مدار الکتریکی) استفاده می‌شود. در شکل ۱-۱۱۴ تصویر شماتیک جافیوزی تکی و نحوه‌ی قرار گرفتن فیوز در داخل آن دیده می‌شود.



شکل ۱۱۵-۱- گیره‌ی مخصوص خارج کردن فیوز از داخل جعبه‌ی فیوز



شکل ۱۱۶-۱- آزمایش فیوز تیغه‌ای با استفاده از چراغ آزمایش



شکل ۱۱۷-۱- آزمایش فیوز شیشه‌ای با مولتی متر

## ۱-۱۰-۱- آزمایش و عیب‌یابی فیوز و جعبه‌ی

فیوز: برای آزمایش سالم بودن فیوزها می‌توان از مولتی‌متر و یا چراغ آزمایش استفاده نمود. معیوب بودن فیوز نوع سرامیکی از بررسی ظاهری آن مشخص می‌شود و در صورت ذوب شدن المان فیوز باید آن را با فیوز سالم و با همان مشخصات تعویض نمود.

برای آزمایش فیوز تیغه‌ای با استفاده از چراغ آزمایش به ترتیب زیر عمل کنید :

- ابتدا فیوز موردنظر را، با استفاده از ابزار مخصوص، از محل خود در داخل جعبه‌ی فیوز خارج کنید و بیرون آورید. این ابزار به شکل گیره است و معمولاً در کنار جعبه فیوز و یا کیف ابزار خودرو قرار داده می‌شود. در شکل ۱۱۵-۱ شماتیک ابزار خارج نمودن فیوز تیغه‌ای نشان داده شده است.
- سوئیچ چراغ آزمایش را در وضعیت روشن قرار دهید.
- گیره‌ی چراغ آزمایش را به یکی از تیغه‌های فیوز متصل کنید.

- سرسوزنی چراغ آزمایش را به تیغه‌ی دیگر فیوز اتصال دهید. روشن شدن لامپ چراغ آزمایش نشان‌دهنده‌ی سالم بودن فیوز تیغه‌ای است. در صورتی که چراغ روشن نشود و در حالت خاموش باشد دلیل ذوب شدن المان داخلی فیوز و معیوب بودن آن است. در شکل ۱۱۶-۱ نحوه‌ی آزمایش فیوز تیغه‌ای دیده می‌شود.

برای آزمایش فیوز شیشه‌ای با استفاده از مولتی‌متر به ترتیب زیر عمل کنید :

- سلکتور دستگاه را برای اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید.
- سیم‌های مثبت و منفی مولتی‌متر را به بدنه‌ی فلزی دوسر فیوز شیشه‌ای متصل و عملکرد مولتی‌متر را مشاهده کنید. مقدار اهم اندازه‌گیری شده نشان‌دهنده سالم بودن فیوز است (مقادیر اهم اندازه‌گیری شده در فیوزهای مختلف با یکدیگر متفاوت‌اند). در غیراین صورت المان داخلی فیوز قطع شده و فیوز معیوب است. در شکل ۱۱۷-۱ آزمایش فیوز شیشه‌ای با مولتی‌متر دیده می‌شود.





شکل ۱۱۸-۱ آزاد کردن خار پوشش محفظه‌ی جعبه‌ی فیوز



شکل ۱۱۹-۱ جعبه‌ی فیوزی تعبیه شده در روی پانل یک نوع خودرو



شکل ۱۲۰-۱ آزمایش جعبه‌ی فیوز با چراغ آزمایش

نحوه‌ی آزمایش فیوز تیغه‌ای نیز به همین ترتیب است.

## ۲-۱۰-۱-۱ آزمایش سالم بودن پایه‌های جعبه فیوز:

شل بودن و یا قطع اتصال ترمینال‌های جعبه‌ی فیوز از عوامل قطع شدن جریان الکتریکی در مدارهای روشنایی و سایر دستگاه‌های الکتریکی خودرو است. برای عیب‌یابی جعبه‌ی فیوز ابتدا در یا پوشش روی محفظه‌ی جعبه‌ی فیوز را از محل خود در روی پانل جلوی راننده جدا کنید. برای این منظور ابتدا به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی تخت خار قفل‌کننده‌ی پوشش یا قاب روی محفظه‌ی جعبه‌ی فیوز را از محل خود آزاد کنید. در شکل ۱۱۸-۱ استفاده از پیچ‌گوشتی تخت برای آزاد کردن خار قفل‌کننده نشان داده شده است.

در صفحه روی محفظه جعبه‌ی فیوز، سه عدد زائده و یک عدد خار پلاستیکی ایجاد شده است. ابتدا، خارها در داخل شکاف‌های جداره‌ی محفظه قرار می‌گیرد. سپس به وسیله‌ی خار پلاستیکی در محل خود قفل می‌شود. پس از آزاد کردن خار، صفحه‌ی روی محفظه را با هدایت کردن آن به سمت راننده از محل خود بیرون آورید. در شکل ۱۱۹-۱ محفظه‌ی جعبه‌ی فیوز و فیوزهای تیغه‌ای مدارهای الکتریکی خودرو دیده می‌شود. از مولتی‌متر، می‌توان برای عیب‌یابی جعبه‌ی فیوز مولتی‌متر و اندازه‌گیری ولتاژ باتری در ترمینال‌های جعبه‌ی فیوز و پایه‌های فیوزها استفاده کرد. هم‌چنین می‌توان از لامپ آزمایش برای بررسی جریان الکتریکی باتری در پایه‌های فیوز استفاده نمود. در شکل ۱۲۰-۱ آزمایش سالم بودن اتصال مدار باتری به جعبه‌ی فیوز و هریک از اتصالات فیوزها (پایه‌های فیوز) به وسیله‌ی چراغ آزمایش در یک نوع خودرو نشان داده شده است. برای بررسی جعبه‌ی فیوز، ابتدا سیم چراغ آزمایش را به بدنه متصل کنید و سپس سر سوزنی چراغ را به پایه‌های فیوزها اتصال دهید. در صورت سالم بودن جافیوزی لامپ چراغ آزمایش روشن می‌شود. اگر جافیوزی خالی از فیوز باشد فقط یکی از ترمینال‌های محل قرار گرفتن فیوز دارای جریان الکتریکی می‌شود و در صورت وجود فیوز سالم در جافیوزی، هردو پایه‌ی فیوز حامل جریان الکتریکی می‌شوند. چراغ آزمایش استفاده شده در

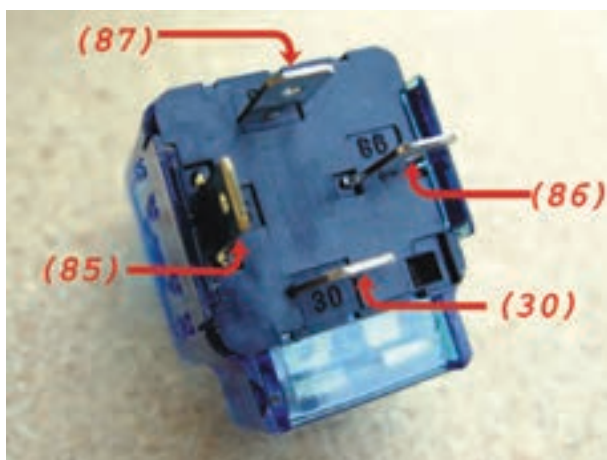




شکل ۱-۱۲۱- چراغ آزمایش بدون باتری



شکل ۱-۱۲۲- یک نوع آفتامات مدار الکتریکی خودرو



شکل ۱-۱۲۳- نام گذاری ترمینال های رله

این بررسی و آزمایش از نوع بدون باتری است و در صورت عبور جریان الکتریکی از آن، روشن می شود. در شکل ۱-۱۲۱ یک نوع چراغ آزمایش بدون باتری نشان داده شده است.

## ۱-۱۱- آفتامات چراغ های بزرگ و کاربرد آن

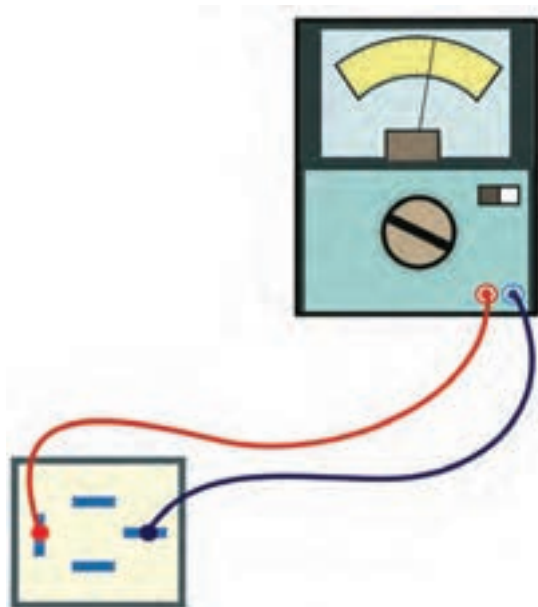
آفتامات (رله)، به منظور تقویت نور چراغ های روشنایی خودروها مورد استفاده قرار می گیرد. با قرار دادن رله در مدار الکتریکی چراغ ها ولتاژ ثابت باتری شدت جریان مصرفی لامپ چراغ ها را تأمین می کند. در ساختمان رله از یک عدد بوبین (سیم پیچ) و یک عدد پلاتین استفاده شده، به طوری که ابتدای انتهای سیم پیچ بوبین و پایه های پلاتین ها به چهار عدد ترمینال تعبیه شده در بدنه ی آفتامات متصل است. در شکل ۱-۱۲۲ رله یا آفتامات مورد استفاده در مدار روشنایی خودروها دیده می شود. برای تشخیص ترمینال های رله از روش نام گذاری استفاده شده است. ترمینال ها به شکل اختصاصی، با درج عدد در کنار هریک از پایه ها (ترمینال ها) روی بدنه رله نام گذاری می شوند. شماری ترمینال ها و نحوه ی قرار گرفتن رله در مدار الکتریکی چراغ های بزرگ جلو به ترتیب زیر است:

- ترمینال اتصال بدنه رله با شماره ی ۸۵
  - ترمینال سوئیچ چراغ های بزرگ جلو با شماره ی ۸۶
  - ترمینال اتصال باتری با شماره ی ۳۰
  - ترمینال اتصال چراغ های بزرگ جلو با شماره ی ۸۷
- در شکل ۱-۱۲۳ شماره گذاری ترمینال های یک نوع رله نشان داده شده است.

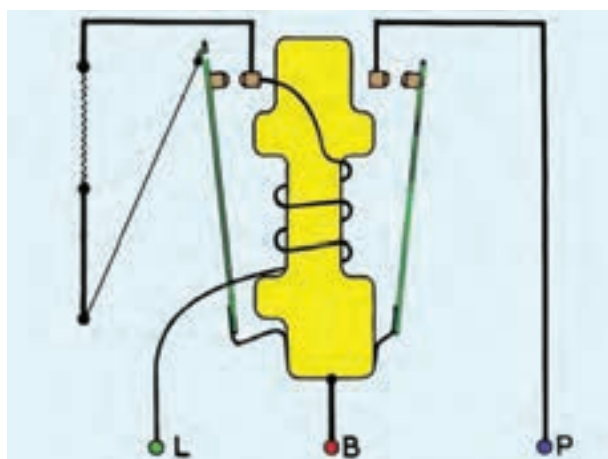
سیم کشی مدارهای الکتریکی بعضی از خودروها به گونه ای است که محل اتصال رله در مدار به صورت سوکت در روی دسته سیم پیش بینی و طراحی شده است. در این طرح ترمینال های رله فاقد شماره گذاری است و فقط در یک وضعیت مشخص، درون سوکت نصب می شوند. برای حفاظت مدار الکتریکی مصرف کننده هایی که بعداً به سیستم الکتریکی خودرو اضافه می شوند (مانند چراغ های مه شکن، نورافکن و ...) و امکان استفاده از ترمینال های جعبه ی فیوز امکان پذیر نیست از رله های



شکل ۱-۱۲۴ رله فیوزدار



شکل ۱-۱۲۵ آزمایش تشخیص ترمینال‌های رله



شکل ۱-۱۲۶ اتوماتیک راهنمای نوع مغناطیسی - حرارتی

فیوزدار استفاده می‌شود و در این نوع رله‌ها فیوز در مدار داخلی رله قرار می‌گیرد و حداکثر جریان مصرفی مدار را کنترل می‌کند. در شکل ۱-۱۲۴ یک نوع از رله‌های فیوزدار نشان داده شده است.

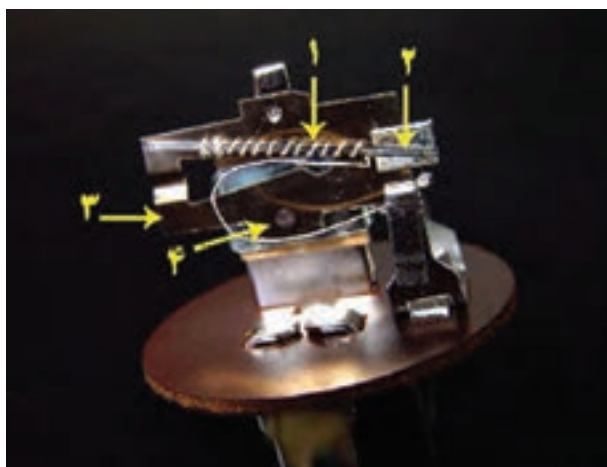
برای تشخیص ترمینال‌های پلاتین‌ها و بوبین داخل رله به ترتیب زیر عمل کنید :

– سلکتور مولتی‌متر را برای اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید.  
– یکی از سیم‌های مولتی‌متر را به ترمینال رله متصل کنید.

– سیم دیگر مولتی‌متر را به ترمینال بعدی رله اتصال دهید. حرکت عقربه‌ی مولتی‌متر نشان‌دهنده‌ی اتصال و ارتباط داخلی دو ترمینال و ثابت بودن عقربه دلیل ارتباط نداشتن ترمینال‌هاست. آزمایش را با سایر ترمینال‌های رله تکرار کنید تا دو ترمینال متصل به هم مشخص گردد. این ترمینال‌ها به بوبین (سیم‌پیچ) رله مربوط‌اند و دو ترمینال دیگر، پایه‌ی پلاتین‌های رله‌اند. در شکل ۱-۱۲۵ آزمایش تشخیص پایه‌های مربوط به بوبین رله نشان داده شده است.

## ۱-۱۲ اتوماتیک راهنما

اتوماتیک راهنما سوئیچ خودکاری است که عمل قطع و وصل جریان الکتریکی در مدار راهنما را برعهده دارد. عمل قطع و وصل مدار باعث می‌شود لامپ چراغ‌های راهنما با تناوب روشن شوند. اتوماتیک راهنما در انواع حرارتی (بی‌متالی)، مغناطیسی حرارتی و ترازیستوری طراحی و ساخته شده است. در شکل ۱-۱۲۶ مکانیزم اتوماتیک راهنمای نوع مغناطیسی - حرارتی نشان داده شده است. ترمینال P به لامپ پائل جلوی راننده، ترمینال B به سوئیچ اصلی موتور و L به دسته‌ی راهنمای خودرو متصل می‌شود.



شکل ۱-۱۲۷- اجزای داخلی ساختمان اتوماتیک راهنمای نوع بی متالی



شکل ۱-۱۲۸- خارج نمودن اتوماتیک راهنما از محل خود در داخل پانل جلوی راننده



شکل ۱-۱۲۹- یک سره کردن مدار راهنما

اتوماتیک راهنمای نصب شده در مدار چراغ‌های راهنمای بسیاری از خودروها از نوع بی متالی است. این نوع اتوماتیک راهنما دارای دو عدد ترمینال است. یکی از آن‌ها ورودی جریان الکتریکی به اتوماتیک است و با حرف B یا x نامگذاری شده و دیگری با حرف L مشخص شده و به دسته‌ی راهنما متصل می‌شود. در اتوماتیک راهنمایی که ترمینال‌های آن سه عدد است. ترمینال سوم با حرف P نامگذاری می‌شود و تغذیه‌ی جریان الکتریکی چراغ روی پانل جلوی راننده را برعهده دارد. اجزای داخلی اتوماتیک راهنمای نوع بی متالی، که در شکل ۱-۱۲۷ نشان داده شده، به ترتیب زیر است:

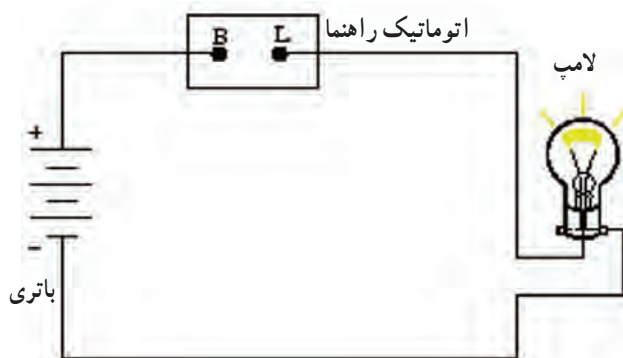
- سیم بیج حرارتی (شماره ۱)
- تیغه‌ی بی متالی (شماره ۲)
- فنر پلاتین (شماره ۳)
- پلاتین (شماره ۴)

آهنگ قطع و وصل (زمان تناوب) در اتوماتیک راهنما برحسب مقدار جریان مصرفی مدار راهنما تندتر یا کندتر می‌شود. ۱-۱۲-۱- آزمایش اتوماتیک راهنما: برای آزمایش اتوماتیک راهنما به ترتیب زیر عمل کنید:

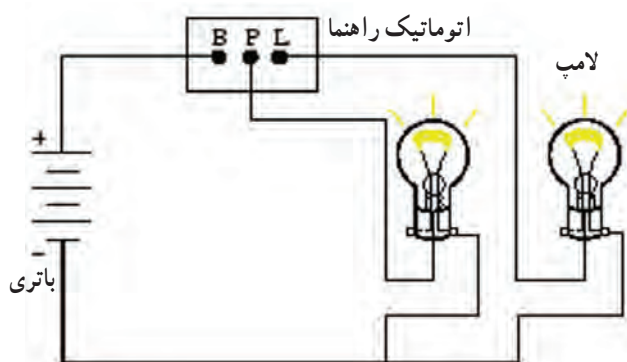
- دسته‌ی راهنما را در حالت فعال شدن مدار قرار دهید و چراغ‌های راهنمای خودرو را مشاهده کنید. در صورتی که چراغ‌ها به حالت چشمک‌زن عمل نکنند ابتدا ملحقات محل قرار گرفتن اتوماتیک راهنما را باز کنید تا به آن دسترسی داشته باشید. سپس اتوماتیک راهنما را از محل خود خارج کنید. در شکل ۱-۱۲۸ اتوماتیک راهنمای یک نوع خودرو، پس از خارج کردن آن از پانل جلوی راننده، دیده می‌شود.

- سوکت اتصال سیم‌کشی مدار راهنما به اتوماتیک را از ترمینال‌های آن جدا کنید (سیم‌های متصل به ترمینال‌های B یا x و ترمینال L اتوماتیک راهنما) و به وسیله‌ی سیم رابط سرسیم‌های داخل سوکت را به یکدیگر متصل کنید. روشن شدن مداوم لامپ چراغ‌های راهنما دلیل معیوب بودن اتوماتیک و سالم بودن بقیه‌ی اجزای مدار الکتریکی راهنمای خودرو است. در شکل ۱-۱۲۹ اتصال سیم‌های سوکت، با استفاده از سیم رابط، نشان داده شده است.



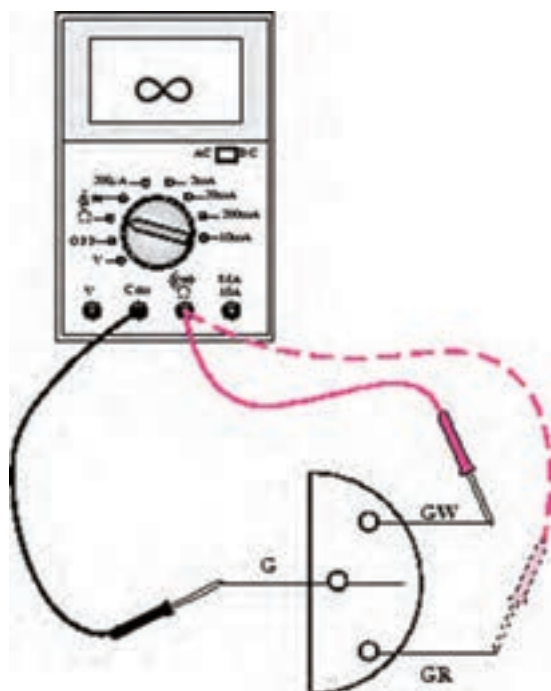


الف - آزمایش اتوماتیک راهنما (دوترمینالی)



ب - آزمایش اتوماتیک راهنما (سه ترمینالی)

شکل ۱-۱۳- نحوه‌ی آزمایش اتوماتیک راهنما



شکل ۱-۱۳۱- آزمایش دسته‌ی راهنما

برای آزمایش اتوماتیک راهنما به روش زیر عمل کنید :  
- لامپی، با توان الکتریکی برابر با مجموع توان الکتریکی لامپ‌های مورد استفاده در چراغ‌های راهنمای سمت راست یا سمت چپ خودرو را، انتخاب کنید و آن را در مدار الکتریکی، مطابق شکل الف - ۱-۱۳، قرار دهید (ترمینال مثبت لامپ به ترمینال L اتوماتیک و ترمینال منفی یا بدنه‌ی لامپ به قطب منفی باتری).

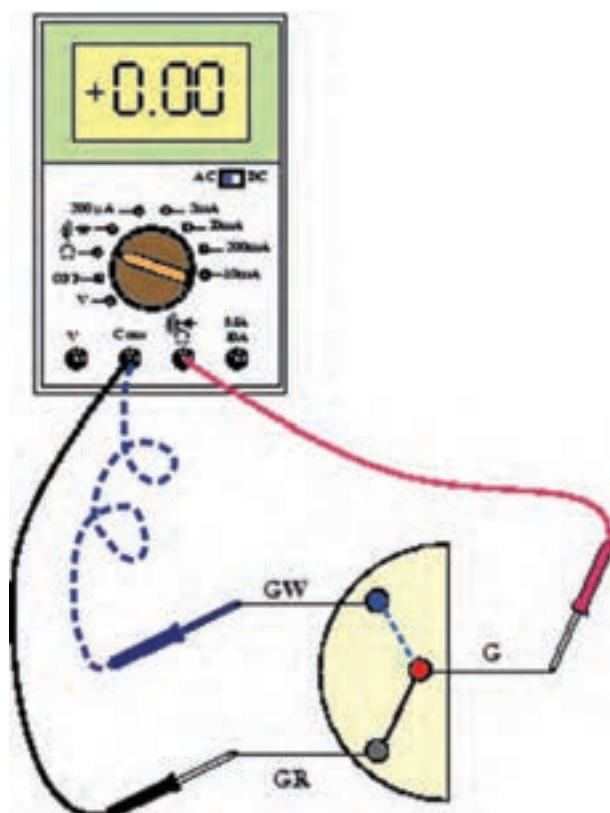
- ترمینال B اتوماتیک راهنما را به قطب مثبت باتری وصل کنید. روشن شدن لامپ به حالت چشمک زن دلیل سالم بودن اتوماتیک راهنماست.

در صورتی که اتوماتیک راهنما سه ترمینالی باشد لامپی، معادل لامپ اخطار نصب شده در صفحه‌ی نشان‌دهنده‌های روی پانل جلوی راننده، انتخاب کنید و آن را مطابق شکل ب - ۱-۱۳ در مدار قرار دهید (ترمینال P اتوماتیک به ترمینال مثبت باتری و بدنه‌ی لامپ به ترمینال منفی باتری). روشن و خاموش شدن لامپ‌ها نشان‌دهنده‌ی سالم بودن اتوماتیک راهنماست. در شکل ۱-۱۳- نحوه‌ی برقراری مدار و آزمایش اتوماتیک راهنما نشان داده شده است.

برای آزمایش سالم بودن دسته‌ی راهنما به ترتیب زیر عمل کنید :

- کابل اتصال بدنه‌ی باتری را جدا کنید.
- سوکت اتصال سوئیچ راهنما با سیم‌کشی خودرو را جدا کنید.
- سلکتور مولتی‌متر را برای اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید.
- سیم مثبت مولتی‌متر را به ترمینال ورودی سوئیچ راهنما و سیم منفی مولتی‌متر را به یکی از خروجی‌های سوئیچ راهنما (دسته‌ی راهنما) متصل کنید و مقدار اهم اندازه‌گیری شده در صفحه‌ی نمایش مولتی‌متر را مشاهده کنید. علامت ( $\infty$ ) در صفحه‌ی مولتی‌متر سالم بودن دسته‌ی راهنما را در حالت خاموش بودن نشان می‌دهد. ترمینال خروجی دیگر دسته‌ی راهنما را نیز به همین ترتیب آزمایش کنید. در شکل ۱-۱۳۱- نحوه‌ی آزمایش دسته‌ی راهنمای یک‌نوع خودرو نشان داده شده است. در دسته‌ی سیم متصل به دسته‌ی راهنما، سیم سبزرنگ (G) ورودی





شکل ۱۳۲-۱- آزمایش دسته‌ی راهنما (سوئیچ راهنما)



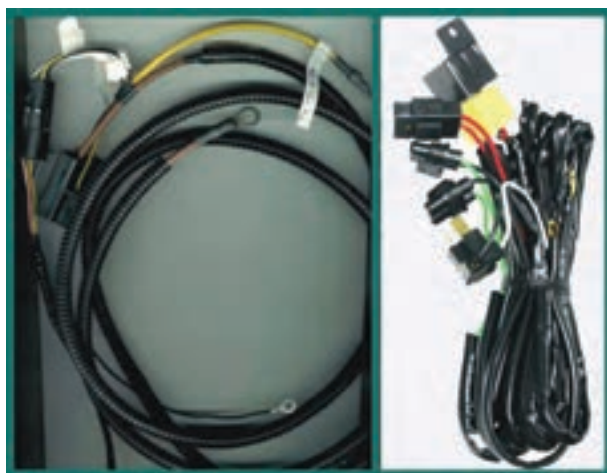
شکل ۱۳۳-۱- دسته‌ی سیم‌های یک نوع خودرو

سوئیچ، سیم سبزرنگ با راه سفید (GW) خروجی به چراغ‌های راهنمای سمت راست و سیم سبزرنگ با راه قرمز (GR) خروجی سوئیچ به چراغ‌های راهنمای سمت چپ خودرو است:

– سوئیچ راهنما (دسته‌ی راهنما) را در وضعیت روشن چراغ‌های راهنمای سمت راست قرار دهید و مقدار اهم اندازه‌گیری شده را در صفحه‌ی نمایش مولتی متر مشاهده کنید. علامت بی نهایت ( $\infty$ ) نشان‌دهنده‌ی معیوب بودن سوئیچ راهنما و مقدار عدد صفر اندازه‌گیری شده نشانه‌ی سالم بودن سوئیچ است. سوئیچ راهنما را در وضعیت روشن شدن چراغ‌های راهنمای سمت چپ خودرو قرار دهید و صفحه‌ی نمایش مولتی متر را مشاهده کنید. در این حالت نیز عدد صفر نشان داده شده در صفحه نمایش مولتی متر دلیل سالم بودن سوئیچ (دسته‌ی راهنما) و علامت ( $\infty$ ) نشان‌دهنده‌ی معیوب بودن آن است. در شکل ۱۳۲-۱، آزمایش دسته‌ی راهنما (سوئیچ راهنما) در دو حالت فعال کردن مدار سمت راست و سمت چپ چراغ‌های راهنما، نشان داده شده است.

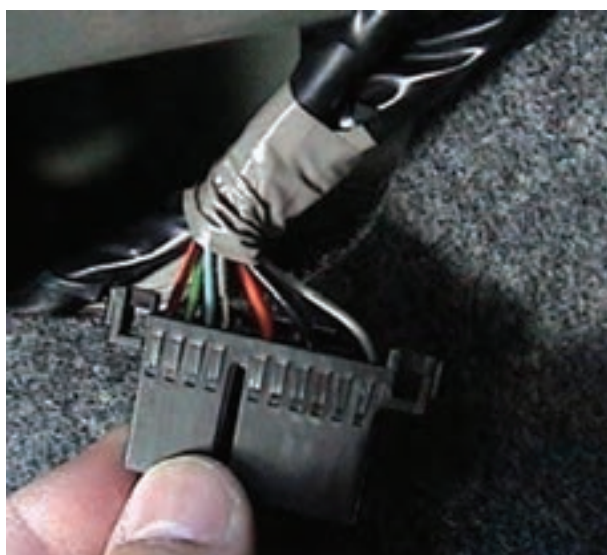
### ۱۳-۱- اصول سیم‌کشی مدار روشنایی و رعایت نکات ایمنی

کلیه‌ی سیم‌های استفاده شده در سیم‌کشی مدارهای الکتریکی خودرو کلاف‌بندی و عایق‌کاری می‌شوند و توسط بست‌هایی در روی بدنه‌ی خودرو در مسیر سیم‌کشی ثابت می‌گردند کلاف سیم‌کشی خودرو، که درخت سیم نیز نامیده می‌شود، معمولاً دارای سه شاخه است به این شرح: شاخه‌ی اول در قسمت جلو خودرو، شاخه‌ی دوم در داخل اتاق و شاخه‌ی سوم در قسمت عقب خودرو. ارتباط کلیه‌ی دستگاه‌های الکتریکی و مصرف‌کننده‌ها را با باتری (منبع ذخیره‌ی انرژی الکتریکی) و آلترناتور (مولد جریان الکتریکی خودرو) برقرار می‌سازند. در شکل ۱۳۳-۱ کلاف سیم‌های مدار الکتریکی استفاده شده در یک نوع خودرو نشان داده شده است. کلاف‌بندی سیم‌ها، به منظور حفاظت از روکش عایق سیم‌های مدار الکتریکی و نظم دادن به سیم‌های متعدد استفاده شده در مدارهای مختلف خودرو، انجام می‌شود. روش کلاف‌بندی سیم‌ها به دو صورت است:



– عایق بندی با استفاده از نوارهای پلاستیکی  
 – عبور دادن سیم ها از داخل لوله های پلاستیکی نرم یا  
 لوله های پی وی سی (PVC) قابل انعطاف  
 در شکل ۱۳۴-۱ عایق کاری سیم ها با استفاده از لوله  
 پی وی سی و لوله ی پلاستیکی نرم و قابل انعطاف نشان داده شده  
 است.

شکل ۱۳۴-۱- استفاده از لوله ی پی وی سی (PVC) لوله ی پلاستیکی در  
 عایق کاری سیم های مدار الکتریکی



– سیم های خارج شده از کلاف سیم کشی به وسیله ی  
 سوکت یا سرسیم به اجزای مدار الکتریکی متصل می شوند و  
 معمولاً محل انشعاب سیم های هریک از دستگاه های الکتریکی  
 یا مصرف کننده ها مجدداً به وسیله ی نوار پلاستیکی عایق بندی  
 می شود. در شکل ۱۳۵-۱ سوکت اتصال سیم کشی به اجزای  
 مدار الکتریکی و نحوه ی عایق بندی محل انشعاب دسته سیم در  
 یک نوع خودرو دیده می شود.

شکل ۱۳۵-۱- سوکت اتصال سیم کشی مدار به دستگاه الکتریکی



– جریان الکتریکی مورد نیاز سیستم های الکتریکی خودرو  
 از طریق جعبه ی فیوز برقرار می شود. در شکل ۱۳۶-۱ اتصال  
 سیم های مدارهای مختلف به جعبه ی فیوز و نوع عایق کاری  
 دسته ی سیم ها در یک نوع خودرو نشان داده شده است. در  
 سیم کشی مدار الکتریکی چراغ های خودرو لازم است نکات زیر  
 مورد توجه قرار گیرد :

شکل ۱۳۶-۱- اتصال سیم کشی به جعبه ی فیوز در یک نوع خودرو



شکل ۱۳۷-۱- کلاف سیم کشی یک نوع خودرو

– هنگام کار بر روی مدارهای الکتریکی ابتدا اتصال کابل قطب منفی باتری را به منظور جلوگیری از اتصال کوتاه مدار و آسیب دیدن سیم کشی و دستگاه‌های الکتریکی قطع کنید. زیرا هنگام ایجاد اتصال کوتاه در مدار الکتریکی شدت جریان (آمپر) تخلیه‌ی باتری به سرعت افزایش می‌یابد و در زمان بسیار کوتاه حرارت در سیم‌ها را افزایش می‌دهد. افزایش درجه‌ی حرارت عامل سوختن روکش سیم‌ها و اتصال آن‌ها با یکدیگر و نیز از بین رفتن عایق کلاف سیم‌ها می‌شود و لازم است که کلاف سیم کشی تعویض گردد. در شکل ۱۳۷-۱ کلاف سیم‌های یک نوع خودرو دیده می‌شود.

– افزایش شدت جریان مصرفی در مدارهای الکتریکی موجب آسیب دیدن و سوختن فیوز مدار می‌شود. لذا از سیم کشی غیراستاندارد و غیرمجاز و افزودن دستگاه‌های الکتریکی و سایر مصرف کننده‌ها، بدون در نظر گرفتن ظرفیت انتقال سیم‌های مدار، پرهیز کنید.

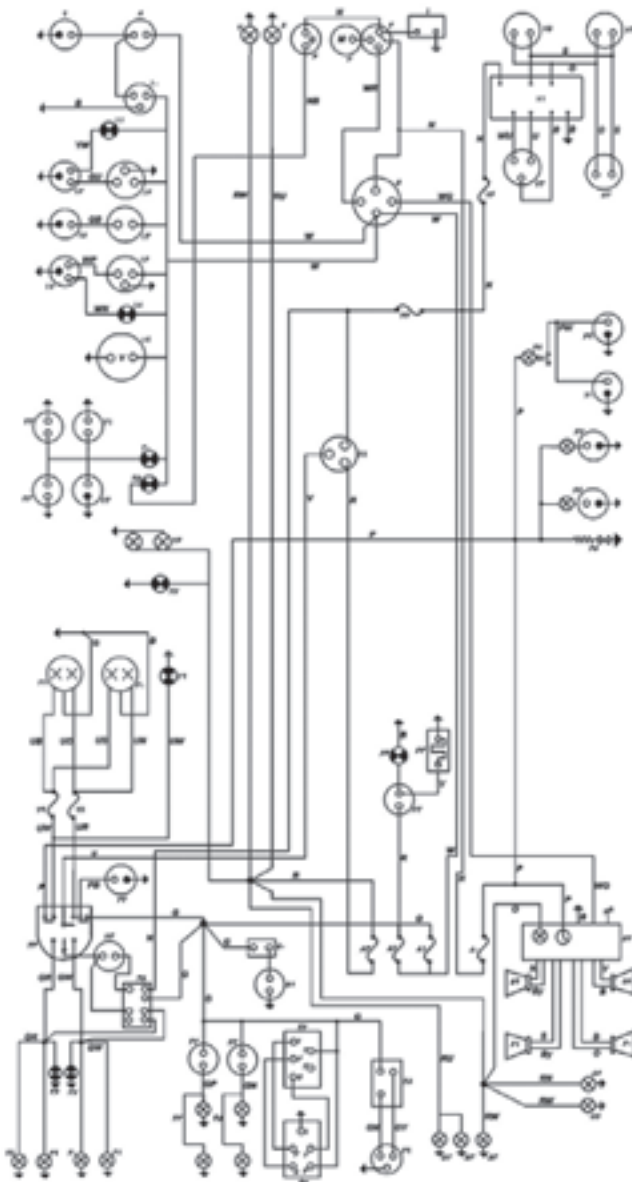
جدول ۱-۱- کد رنگ سیم‌ها در یک نوع خودرو

کد	رنگ سیم‌ها	کد	رنگ سیم‌ها
B	سیاه	LW	آبی با راه سفید
Br	قهوه‌ای	LB	آبی با راه سیاه
G	سبز	LY	آبی با راه زرد
L	آبی	LR	آبی با راه قرمز
O	نارنجی	LO	آبی با راه نارنجی
R	قرمز	RG	قرمز با راه سبز
Y	زرد	RB	قرمز با راه سیاه
W	سفید	RW	قرمز با راه سفید
BW	سیاه با راه سفید	RL	قرمز با راه آبی
BR	سیاه با راه قرمز	RY	قرمز با راه زرد
BL	سیاه با راه آبی	YB	زرد با راه سیاه
BY	سیاه با راه زرد	YR	زرد با راه قرمز
GR	سبز با راه قرمز	YG	زرد با راه سبز
GW	سبز با راه سفید	YW	زرد با راه سفید
GB	سبز با راه سیاه	WR	سفید با راه قرمز
LG	آبی با راه سبز	WL	سفید با راه آبی

– هنگام تعویض کلاف سیم‌ها از دسته‌ی سیم‌های کلاف بندی شده‌ی استاندارد استفاده نمایید.

– مسیر عبور کلاف سیم‌ها در روی بدنه‌ی خودرو و اتصالات کلاف اصلی سیم کشی را شناسایی کنید و با توجه به نقشه‌ی مدار الکتریکی خودرو و کد رنگ سیم‌ها کلاف سیم را به جعبه‌ی فیوز و سایر اجزای مدار اتصال دهید. در جدول ۱-۱ کد رنگ سیم‌های یک نوع خودرو دیده می‌شود.

مدارهای الکتریکی سیم‌رسانایی خودرو را، با استفاده از نقشه‌ی مدار الکتریکی و رعایت کد رنگ سیم‌ها، در تابلوی آموزشی برق خودرو و یا در روی شاسی خودرو سیم‌کشی کنید. در شکل ۱۳۸-۱ مدار کلی سیم‌کشی یک نوع خودرو نشان داده شده است.



- ۱- باتری ۲- اتوماتیک استارت ۳- موتور استارت ۴- آلترناتور ۵- سرپیچ
- ۶- چراغ کوچک جلوی چپ ۷- چراغ کوچک جلوی راست ۸- کویل ۹- دلاکو
- ۱۰- دورسنگ ۱۱- چراغ اخطار دمای آب ۱۲- درجه‌ی حرارت سنج آب
- ۱۳- فشنگی آب موتور ۱۴- درجه‌ی سوخت سنج ۱۵- واحد شناور باک
- ۱۶- درجه‌ی فشار سنج روغن ۱۷- فشنگی ۱۸- لامپ اخطار فشار روغن
- ۱۹- ولت سنج ۲۰- لامپ اخطار سیستم ترمز ۲۱- پلاتین مخزن روغن ترمز
- ۲۲- لنت ترمز چپ ۲۳- لنت ترمز راست ۲۴- استپ ترمز دستی ۲۵- چراغ اخطار سیستم دشارژ ۲۶- چراغ‌های روشنایی صفحه‌ی کیلومتر ۲۷- چراغ اخطار سیستم روشنایی ۲۸- کلید روشنایی ۲۹- چراغ اخطار نور بالا
- ۳۰- لامپ نورافکن چپ ۳۱- لامپ نورافکن راست ۳۲- بوق ۳۳- مجموعه‌ی دسته‌ی راهنما و استپ تعویض نور و شستی بوق ۳۴- اتوماتیک راهنما و فلاشر ۳۵- کلید فلاشر ۳۶- لامپ اخطار راهنما راست ۳۷- لامپ اخطار راهنما چپ ۳۸- چراغ راهنما جلوی چپ ۳۹- چراغ راهنما عقب چپ
- ۴۰- چراغ راهنما جلوی راست ۴۱- چراغ راهنما عقب راست ۴۲- استپ ترمز
- ۴۳- چراغ‌های ترمز عقب ۴۴- استپ دنده عقب ۴۵- چراغ‌های دنده عقب
- ۴۶- کلید برف پاک‌کن ۴۷- ترمینال روی موتور برف پاک‌کن ۴۸- کلید بخاری
- ۴۹- موتور بخاری ۵۰- کلید شیشه‌شور ۵۱- موتور پمپ آب شیشه‌شور
- ۵۲- چراغ خطر عقب سمت چپ ۵۳- چراغ نمره ۵۴- چراغ خطر عقب سمت راست ۵۵- چراغ فندک ۵۶- چراغ صفحه‌ی کلیدهای داشبورد ۵۷- رادیو پخش
- ۵۸- بلندگوی جلوی راست ۵۹- بلندگوی جلوی چپ ۶۰- بلندگوی عقب راست
- ۶۱- بلندگوی عقب چپ ۶۲- کلید گرم‌کن شیشه‌ی عقب ۶۳- سیم‌های حرارتی داخل شیشه‌ی عقب ۶۴- چراغ داخل کلید گرم‌کن ۶۵- فندک ۶۶- لامپ و کلید چراغ صندوق عقب ۶۷- لامپ و کلید چراغ جعبه‌ی داشبورد ۶۸- لامپ و کلید چراغ سقف ۶۹- کلید لای درب سمت راست ۷۰- کلید لای درب سمت چپ
- ۷۱- واحد کنترل قفل مرکزی ۷۲- محرک قفل در اصلی (جلو مرکزی)
- ۷۳- محرک قفل در جلو راست ۷۴- محرک قفل در عقب راست ۷۵- محرک قفل در عقب چپ ۷۶- فیوز F<sub>۶</sub> ۷۷- فیوز F<sub>۷</sub> ۷۸- فیوز F<sub>۸</sub> ۷۹- فیوز F<sub>۵</sub>
- ۸۰- فیوز F<sub>۷</sub> ۸۱- فیوز F<sub>۱</sub> ۸۲- فیوز F<sub>۸</sub> ۸۳- فیوز F<sub>۳</sub>

شکل ۱۳۸-۱- نقشه مدار کلی سیم‌کشی یک نوع خودرو

## ۱۴-۱- دستورالعمل آزمایش و عیب‌یابی و رفع عیب مدار چراغ‌های روشنایی روی بدنه‌ی خودرو





شکل ۱۳۹-۱ وسایل عایق‌بندی و ...

## وسایل لازم:

– کتاب راهنمای تعمیرات خودرو

– چراغ آزمایش

– مولتی متر

– وسایل لحیم کاری و عایق‌بندی

در شکل ۱۳۹-۱ تعدادی از لوازم مورد نیاز در عایق کاری و آزمایش مدار الکتریکی نشان داده شده است. برای آزمایش سالم بودن مدار الکتریکی سیستم روشنایی خودرو لازم است اجزای مدار مورد بررسی قرار گیرد. زیرا معیوب بودن هر کدام از آن‌ها موجب قطع شدن و کار نکردن مدار الکتریکی می‌شود. اجزای مدار روشنایی خودرو عبارت‌اند از:

– حفاظت‌کننده‌ی مدار (فیوز)

– سوئیچ قطع و وصل مدار الکتریکی

– اتصالات الکتریکی مانند سرسیم‌ها و سوکت‌ها

– لامپ‌ها

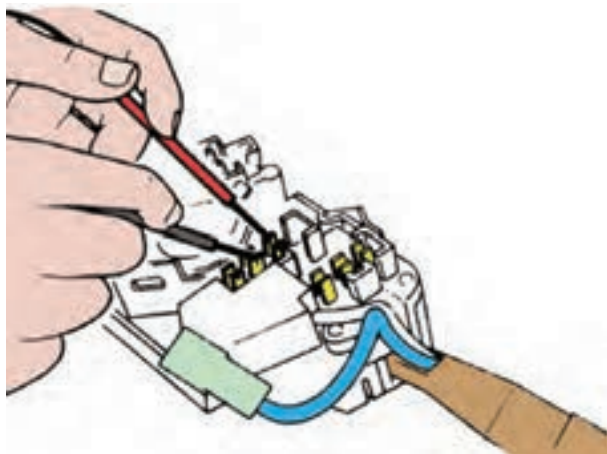
– سیم‌کشی مدار

برای عیب‌یابی مدار الکتریکی سیستم روشنایی به ترتیب زیر عمل کنید:

– فیوز مدار الکتریکی را شناسایی و سالم بودن آن را با دستگاه مولتی‌متر آزمایش کنید. در جدول ۱-۲ مشخصات فیوزها و مدارهای مربوط به هر کدام در یک نوع خودرو درج شده است.

جدول ۱-۲- مشخصات فیوزهای یک نوع خودرو

مدار	فیوز اصلی	مدار	فیوز اصلی
چراغ نمره، چراغ بغل جلو، چراغ پشت آمپر، چراغ خطر	چراغ خطر ۱۵ آمپر	چراغ جلو	فیوز مدار (۳۹/۰ سانتی متر مربع)
چراغ ترمز و بوق	چراغ ترمز ۱۵ آمپر	چراغ‌های بغل، چراغ‌های پشت آمپر،	فیوز مدار (۸۵/۰ سانتی متر مربع)
چراغ‌های داخل اتاق و چراغ صندوق عقب	چراغ اتاق ۱۰ آمپر	چراغ خطر، بوق چراغ‌های ترمز، چراغ	
چراغ‌های راهنما و فلاشر، ساعت، سیستم صوتی	فلاشر ۱۵ آمپر	داخل اتاق، چراغ صندوق عقب، چراغ	
سیستم صوتی، فندک	فندک ۱۵ آمپر	راهنما و فلاشر، سیستم صوتی، سیستم	
شیشه‌شوی و برف‌پاک‌کن عقب	برف‌پاک‌کن عقب ۱۰ آمپر	شارژر، فندک، ساعت، شیشه‌شوی و	
بخاری – کولر	پنکه ۱۵ آمپر	برف‌پاک‌کن جلو، چراغ علائم و گیج‌ها،	
فن خنک‌کننده – بخاری – کولر	پنکه ۲۰ آمپر	گرم‌کن شیشه‌ی عقب، سیستم جرقه،	
شیشه‌شوی و برف‌پاک‌کن خطر	برق‌پاک‌کن جلو ۱۵ آمپر	سیستم استارت و کولر، شیشه‌شوی و	
سیستم شارژ – چراغ‌های راهنما و فلاشر	موتور ۱۰ آمپر	برف‌پاک‌کن عقب، چراغ عقب،	
سیستم فن خنک‌کننده	گیج‌ها ۱۰ آمپر	بخاری، فن خنک‌کننده	
چراغ‌های عقب، چراغ‌های گیج‌ها و علائم	گرم‌کن عقب ۱۵ آمپر		
گرم‌کن شیشه عقب			



شکل ۱۴۰- آزمایش سوئیچ روشنایی یک نوع خودرو



شکل ۱۴۱- اثر عوامل فیزیکی در معیوب شدن لامپ



شکل ۱۴۲- آزمایش لامپ چراغ‌های بزرگ جلو

- سالم بودن سوئیچ چراغ‌های روشنایی و برقراری ارتباط بین ترمینال‌های سوئیچ در وضعیت‌های مختلف از کار آن را بررسی و به وسیله‌ی مولتی‌متر آزمایش کنید. حرکت عقربه‌ی مولتی‌متر نشان‌دهنده‌ی سالم بودن سوئیچ در هر مرحله از کار آن است. در شکل ۱۴۰- آزمایش ترمینال‌های سوئیچ چراغ‌های بزرگ یک نوع خودرو نشان داده شده است.

- لامپ‌های سیستم روشنایی خودرو به دلایل زیر معیوب می‌شوند:

- اتصال کوتاه در مدار الکتریکی

- پایان عمر مفید لامپ

- تأثیر عوامل فیزیکی، مانند شکستن حباب لامپ، لرزش‌های غیرمتعارف لامپ و قطع شدن ال‌مان داخل آن (فیلامان لامپ)، نفوذ هوا به داخل حباب لامپ در اثر از بین رفتن آبندی حباب با بدنه‌ی آن، قطع سیم اتصال فیلامان لامپ به بدنه یا ترمینال مثبت لامپ و ... در شکل ۱۴۱- یک نوع لامپ معیوب سیستم روشنایی نشان داده شده است.

در صورتی که معیوب بودن لامپ از طریق بررسی وضعیت ظاهری آن معلوم نشود می‌توان آن را با استفاده از مولتی‌متر به ترتیب زیر آزمایش نمود:

- سلکتور مولتی‌متر را برای اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید.

- سیم مثبت مولتی‌متر را به ترمینال مثبت لامپ و سیم

منفی مولتی‌متر را به بدنه یا ترمینال منفی لامپ متصل کنید.

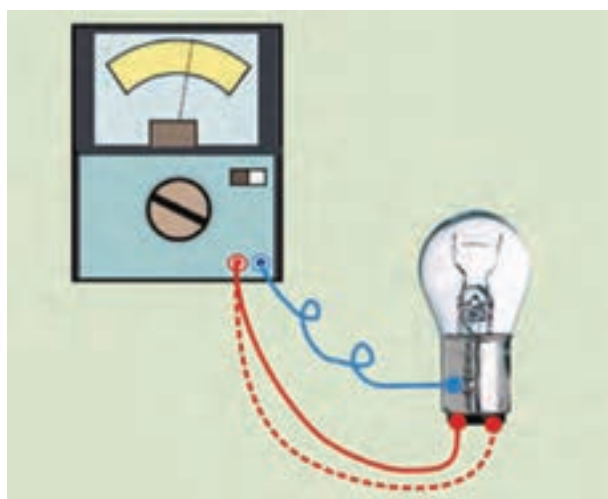
مقدار اهم اندازه‌گیری شده (برحسب توان مصرفی لامپ‌ها متفاوت است) نشان‌دهنده‌ی سالم بودن لامپ و علامت ( $\infty$ ) دلیل معیوب بودن آن است. در شکل ۱۴۲- آزمایش لامپ چراغ‌های بزرگ یک نوع خودرو نشان داده شده است.

برای آزمایش لامپ چراغ‌های ترمز و خطر به ترتیب زیر

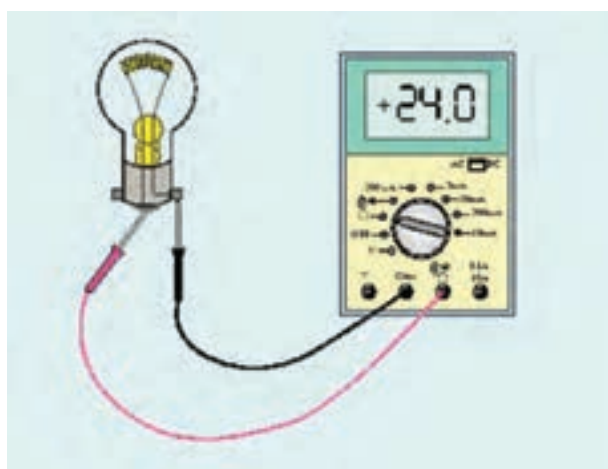
عمل کنید:

- سلکتور مولتی‌متر را برای اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید.

- سیم منفی مولتی‌متر را به بدنه‌ی لامپ متصل کنید.



شکل ۱۴۳-۱- آزمایش لامپ دو فیلامانی



شکل ۱۴۴-۱- آزمایش لامپ تک فیلامانی



شکل ۱۴۵-۱- آزمایش برقراری جریان مدار چراغ‌های روشنایی

– سیم مثبت مولتی متر را به ترمینال مثبت یکی از فیلام‌های لامپ اتصال دهید و صفحه‌ی نشان‌دهنده‌ی مولتی متر را مشاهده کنید. حرکت عقربه دلیل سالم بودن لامپ و ثابت ماندن عقربه نشان‌دهنده‌ی معیوب بودن لامپ است. ترمینال فیلامان دوم لامپ را نیز به همین ترتیب آزمایش کنید. در شکل ۱۴۳-۱ نحوه‌ی آزمایش سالم بودن لامپ دو فیلامانی نشان داده شده است.

لامپ‌های تک فیلامانی چراغ‌های راهنما، جانبی (پارک)، دنده عقب و پلاک خودرو را نیز، به همان ترتیب ذکر شده، آزمایش کنید. در صورتی که مولتی متر مورد استفاده در آزمایش لامپ‌ها از نوع دیجیتالی باشد مقدار اهم اندازه‌گیری شده برحسب مقدار توان لامپ مورد آزمایش، متفاوت خواهد بود. در شکل ۱۴۴-۱ نحوه‌ی آزمایش لامپ تک فیلامانی با استفاده از مولتی متر دیجیتالی به صورت شماتیک نشان داده شده است. – بست کابل ترمینال مثبت و منفی باتری را بررسی و از صحت اتصال آن‌ها اطمینان حاصل کنید.

– سالم بودن سیم‌های مدار روشنایی را بررسی کنید. برای این منظور می‌توان از چراغ آزمایش استفاده نمود. یک سر سیم چراغ آزمایش را به بدنه وصل کنید و سر سوزنی چراغ را به سرسیم‌ها و یا ترمینال‌های سوکت اتصال سیم‌های مدار به مصرف‌کننده و یا سوئیچ‌ها متصل نمایید و برقراری جریان الکتریکی باتری را در حالت فعال بودن مدار، آزمایش کنید. در صورت سالم بودن سیم‌کشی لامپ، چراغ آزمایش روشن می‌شود. در شکل ۱۴۵-۱ برقراری جریان الکتریکی باتری در سوکت اتصال مدار الکتریکی به چراغ‌های بزرگ جلو دیده می‌شود. در صورت قطع بودن و یا آسیب دیدن هریک از سیم‌های مدار چراغ‌های روشنایی، برای رفع عیب و اتصال مجدد آن، به ترتیب زیر اقدام کنید :



– ابتدا محل معیوب و آسیب دیده‌ی سیم مدار الکتریکی را شناسایی کنید و سپس با استفاده از انبر یا سیم چین آن را قطع کنید. در شکل ۱-۱۴۶ بریدن سیم معیوب از محل آسیب دیده به وسیله‌ی انبر مخصوص نشان داده شده است.

شکل ۱-۱۴۶ – استفاده از انبر مخصوص برای قطع سیم



– یکی از روش‌های مطمئن برای اتصال سیم‌های مدار الکتریکی به یکدیگر استفاده از لحیم کاری است. لذا برای آماده کردن سیم‌ها ابتدا به وسیله‌ی ابزار سیم لخت کن روکش عایق هر دو سر سیم قطع شده را به اندازه لازم از روی رشته‌های سیم جدا کنید. در شکل ۱-۱۴۷ جدا کردن عایق سیم نشان داده شده است. استفاده از این ابزار آسیب دیدن رشته‌های سیم افشان را به حداقل می‌رساند.

شکل ۱-۱۴۷ – استفاده از ابزار سیم لخت کن



– عایق تیوبی شکل را در طول مناسب و مورد نیاز برای عایق کاری محل اتصال سیم‌ها ببرید و آن را روی یکی از سیم‌ها قرار دهید. در شکل ۱-۱۴۸ عایق تیوبی شکل و نحوه‌ی استفاده از آن برای عایق کاری دیده می‌شود.

شکل ۱-۱۴۸ – تیوب عایق کاری





شکل ۱۴۹-۱- لحیم کاری محل اتصال سیم ها

– رشته ی سیم ها را در یکدیگر بتابانید و سپس، با استفاده از هوپه، محل اتصال را لحیم کاری کنید. در شکل ۱۴۹-۱ لحیم کاری محل اتصال سیم ها دیده می شود. در حین لحیم کاری موارد ایمنی را مد نظر داشته باشید. مذاب لحیم باعث آسیب دیدن روکش عایق سایر سیم های مدار الکتریکی می شود.



شکل ۱۵۰-۱- عایق کاری محل اتصال سیم ها

– پس از لحیم کاری، عایق تیویی را به محل اتصال سیم ها هدایت کنید، به نحوی که روی لحیم و قسمتی از روکش عایق هر دو سیم را بپوشاند. سپس، با استفاده از دمنده ی هوای گرم، آن را حرارت دهید. جنس عایق در مقابل حرارت منقبض می شود و محل اتصال را می پوشاند. در شکل ۱۵۰-۱ قرار دادن عایق روی محل لحیم کاری و حرارت دادن آن نشان داده شده است.



شکل ۱۵۱-۱- اثر تنظیم بودن نور چراغ ها در روشن کردن جاده

## ۱۵-۱- دستگاه تنظیم نور چراغ های بزرگ جلو

همان گونه که ذکر شد از چراغ های بزرگ جلوی خودرو برای روشن نمودن مسیر حرکت و فضای جلوی راننده در هنگام شب و تاریک بودن هوا استفاده می شود. تنظیم بودن چراغ های بزرگ جلو برای مشاهده ی موانع مسیر حرکت، تشخیص امتداد جاده و ... حائز اهمیت است و همواره باید از صحت تابش نور چراغ ها اطمینان حاصل نمود. در شکل ۱۵۱-۱ اثر تنظیم بودن نور چراغ های بزرگ جلو در روشن کردن مسیر حرکت خودرو دیده می شود.



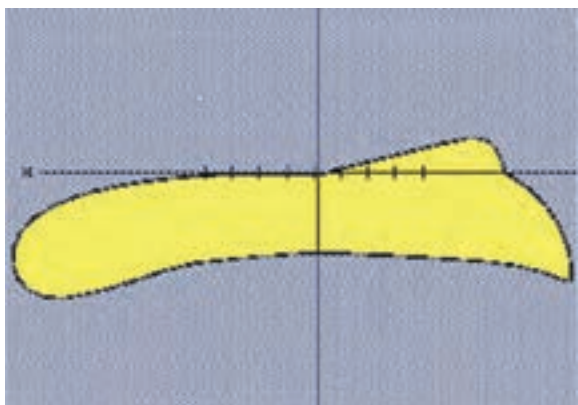
شکل ۱-۱۵۲- تابش نور چراغ‌ها در حالت تنظیم نبودن آن‌ها

تنظیم نبودن نور چراغ‌های بزرگ جهت تابش پرتوهای نور لامپ را منحرف می‌کند و وسعت دید راننده را کاهش می‌دهد. ایجاد مزاحمت برای سایر راننده‌ها، افزایش خطر تصادف و ... از دیگر معایب ناشی از تنظیم نبودن چراغ‌های جلوی خودروها به‌شمار می‌رود. در شکل ۱-۱۵۲ تابش غلط نور چراغ‌های خودرویی نشان داده شده است.



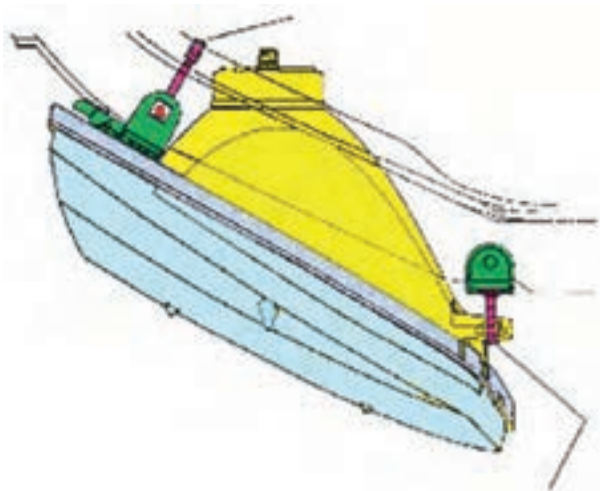
شکل ۱-۱۵۳- یک نوع دستگاه تنظیم نور چراغ‌های بزرگ

دستگاه تنظیم نور چراغ‌های بزرگ جلو در انواع مختلفی از نظر شکل ظاهری و کارکرد دستگاه طراحی و ساخته شده است. در ساختمان اکثر دستگاه‌های تنظیم نور، کانال مربع یا مستطیل شکلی وجود دارد که پرتو نور چراغ از طریق عدسی تعبیه شده در روی آن به داخل دستگاه هدایت می‌شود و به صفحه‌ی نمایش روی دستگاه تنظیم نور منعکس می‌گردد. انعکاس نور در صفحه‌ی نمایش، محدوده‌ی پخش نور چراغ را مشخص می‌نماید. با مقایسه و تطبیق این محدوده با الگوی پخش نور پیش‌بینی شده در دستگاه، می‌توان به تنظیم بودن و یا انحراف تابش و پخش نور چراغ‌های بزرگ جلو خودرو پی برد. در شکل ۱-۱۵۳ یک نوع دستگاه تنظیم نور چراغ‌های بزرگ نشان داده شده است.



شکل ۱-۱۵۴- الگوی مناسب پخش نور دستگاه تنظیم نور چراغ‌ها

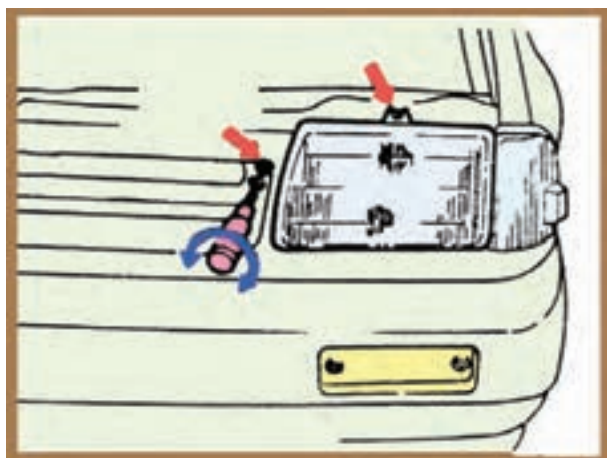
شاسی این نوع دستگاه به نحوی طراحی شده که تغییر ارتفاع و حرکت عمودی آن برای قرار گرفتن در مقابل چراغ‌های بزرگ جلوی خودرو امکان‌پذیر است و به راحتی می‌توان دستگاه را در ارتفاع مورد نیاز ثابت نمود. موقعیت دستگاه تنظیم نور با خودرو نیز به وسیله‌ی قرارگرفتن پایه‌های شاسی در مقابل چرخ‌های جلو خودرو تنظیم می‌شود. الگوی پخش نور پیش‌بینی شده در دستگاه تنظیم نور چراغ‌های بزرگ در شکل ۱-۱۵۴ دیده می‌شود. در بعضی از خودروها برای تنظیم نور چراغ‌های بزرگ از اهرم‌هایی که به همین منظور در ساختمان چراغ پیش‌بینی شده است استفاده می‌شود. یکی از اهرم‌ها کاسه‌ی چراغ را به



شکل ۱۵۵-۱- اهرم های تنظیم روی چراغ



شکل ۱۵۶-۱- اهرم تنظیم کاسه چراغ یک نوع خودرو



شکل ۱۵۷-۱- پیچ های تنظیم روی چراغ یک نوع خودرو

سمت راست و یا چپ حرکت می دهد و اهرم دیگر، کاسه ی چراغ را در جهت امتداد محور عمودی به سمت پایین یا بالا می چرخاند. در شکل ۱۵۵-۱ تصویر شماتیک نوعی از چراغ هایی، که در ساختمان آن ها اهرم تنظیم چراغ تعبیه شده است، دیده می شود.

مکانیزم عملکرد اهرم های تغییر موقعیت کاسه ی چراغ به گونه ای است که با چرخانیدن اهرم تنظیم چراغ، حرکت چرخشی از طریق میله ی اهرم به دنده ی حلزون و سپس به چرخ حلزون متصل به کاسه ی چراغ منتقل می شود و کاسه ی چراغ را در جهت محورهای افقی و یا عمودی حرکت خطی می دهد. با این عمل جهت تابش نور چراغ ها در امتداد محور طول خودرو تغییر می کند. در شکل ۱۵۶-۱ طرح دیگری از اهرم های تنظیم کاسه ی چراغ در یک نوع خودرو با فلش نشان داده شده است.

در بعضی از خودروها نیز سر میله های متصل به چرخ دنده حلزون را آچار خور طراحی می کنند. در نتیجه با استفاده از پیچ گوشتی چهارسو می توان میله را در جهت مورد نیاز به حرکت درآورد و موقعیت کاسه ی چراغ را نسبت به قاب چراغ تغییر داد. در شکل شماتیک ۱۵۷-۱ محل پیچ های تنظیم، روی چراغ بزرگ جلو یک نوع خودرو، با فلش نشان داده شده است. قبل از تنظیم چراغ های بزرگ جلوی خودرو لازم است شرایط زیر را مدنظر قرار داد :

- از سالم بودن فنر و کمک فنرهای خودرو و اطمینان حاصل کنید. ارتفاع شاسی خودرو درحد استاندارد باشد.
- بار اضافی خودرو تخلیه شود.





شکل ۱۵۸-۱- کنترل فشار باد تایر

– فشار باد تایرها مطابق با مقدار توصیه شده در کتاب راهنمای تعمیرات خودرو، تنظیم شود. در شکل ۱۵۸-۱ کنترل فشار باد تایر یک نوع خودرو نشان داده شده است. – هنگام تنظیم نور چراغ‌ها لازم است خودرو فاقد سرنشین باشد.

– توصیه می‌شود میزان سوخت موجود در باک حدود

$$\frac{1}{4} \text{ حجم آن باشد.}$$



در طراحی بلوری چراغ‌های بزرگ جلوی بعضی از خودروها گودی‌های کوچکی ایجاد شده که به عنوان راهنمای نصب دستگاه تنظیم نور چراغ‌هاست و بین میله‌های رابط نگه‌دارنده‌ی دستگاه در داخل آن‌ها قرار می‌گیرد. در شکل ۱۵۹-۱ بلوری چراغ یک نوع خودرو و گودی‌های روی آن دیده می‌شود.

شکل ۱۵۹-۱- گودی‌های روی بلوری چراغ بزرگ یک نوع خودرو سواری



شکل ۱۶۰-۱- دستگاه تنظیم نور و متعلقات آن

این نوع دستگاه تنظیم نور چراغ‌های بزرگ از دو عدد هدف گیر<sup>۱</sup>، واسطه‌های اتصال دستگاه به بلوری چراغ، لاستیک‌های ضدنور و تعدادی تبدیل‌کننده<sup>۲</sup> تشکیل یافته است. هرکدام از این هدف‌گیرها به‌طور مستقل در روی چراغ‌های بزرگ جلو خودرو نصب می‌شوند. ارتباط هدف‌گیرها به وسیله‌ی انتقال نور چراغ‌های بزرگ جلو، از طریق دریچه‌های قسمت انتهایی دستگاه، صورت می‌گیرد. در شکل ۱۶۰-۱ مجموعه‌ی متعلقات دستگاه تنظیم نور چراغ‌های بزرگ نشان داده شده است.

۱ – Headlight Himing

۲ – Adapter



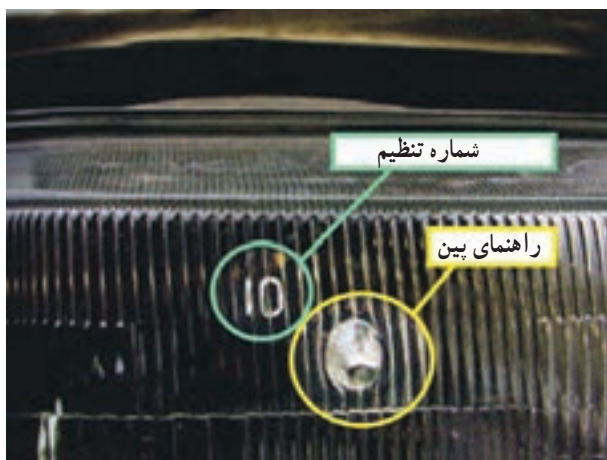


شکل ۱۶۱-۱- پیچ‌های تنظیم دستگاه تنظیم نور چراغ‌ها

زمان : ۳ ساعت



شکل ۱۶۲-۱- دستگاه تنظیم نور



شکل ۱۶۳-۱- شماره و مهره، قرار گرفتن پین واسطه در روی بلوری

در روی دستگاه تنظیم نور چراغ‌ها، پیچ‌های تنظیم «تراز افقی و عمودی» و «منعکس‌کننده‌ی دریچه‌ی انتهایی دستگاه» قرار دارند، که هنگام نصب دستگاه به روی بلوری چراغ بزرگ جلو مورد استفاده قرار می‌گیرند. در شکل ۱۶۱-۱ تراز افقی و پیچ تنظیم آن با فلش زردرنگ، پیچ تنظیم و تراز عمودی دستگاه با فلش قرمز رنگ و پیچ تنظیم منعکس‌کننده‌ی دریچه انتهایی دستگاه تنظیم نور با فلش آبی رنگ نشان داده شده است.

## ۱-۱۵-۱- دستورالعمل تنظیم چراغ‌های بزرگ

جلو

وسایل لازم:

- دستگاه تنظیم نور و متعلقات آن

- آچار و پیچ گوشتی چهارسو

در شکل ۱۶۲-۱ تصویر شماتیک دستگاه تنظیم نور و

متعلقات آن دیده می‌شود.

برای تنظیم نور چراغ‌های بزرگ جلو خودرو، به ترتیب

زیر اقدام کنید :

- بلوری چراغ‌های جلو را تمیز کنید.

- شماره‌ی درج شده روی بلوری چراغ‌های بزرگ مربوط

به تنظیم میله‌های واسطه نگهدارنده است؛ با توجه به شماره

روی بلوری، مهره‌های قطعه‌ی واسطه به اندازه‌ی روی میله‌ها

چرخانده می‌شوند تا روی شماره‌ی موردنظر روی میله قرار

گیرند. در شکل ۱۶۳-۱ شماره حک شده در روی بلوری و

محل اتصال پین واسطه‌ی دستگاه تنظیم نور دیده می‌شود.

- دیافراگم لاستیکی مناسب را به روی عدسی دستگاه

تنظیم نور سوار کنید. این دیافراگم‌ها از نفوذ پرتوهای نور

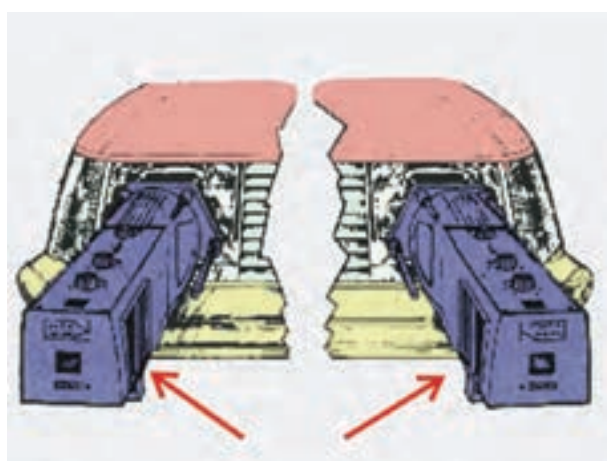
محیط به داخل دستگاه جلوگیری می‌کنند.



شکل ۱۶۴-۱- نصب هدف گیر به روی بلوری چراغ بزرگ جلو

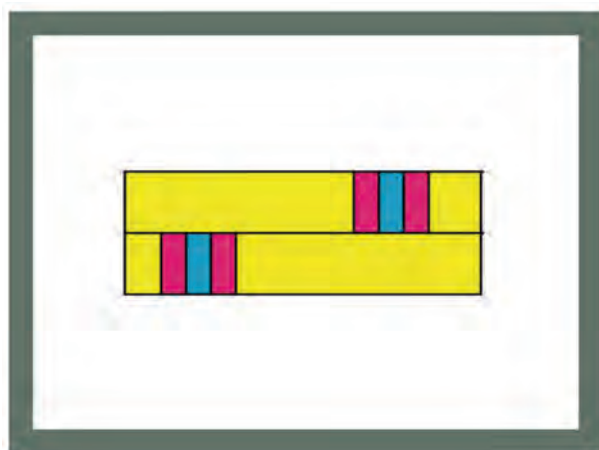
– پین های روی واسطه ی نگهدارنده ی دستگاه تنظیم نور را در محل های تعیین شده روی بلوری چراغ بزرگ جلوی خودرو قرار دهید و از قرار گرفتن مهره ها روی شماره ی روی میله های واسطه مطمئن شوید.

– به وسیله ی پیچ های تنظیم، کنار دریچه ی تراز افقی و نیز تراز عمودی وضعیت دستگاه تنظیم نور را نسبت به امتداد افقی خودرو تنظیم نمایید و سپس ضامن قفل کننده ی زیر دریچه ها را در وضعیت قفل بودن قرار دهید. در شکل ۱۶۴-۱ اتصال هدف گیر در روی بلوری چراغ جلوی خودرو نشان داده شده است.



شکل ۱۶۵-۱- نحوه ی قرار گرفتن هدف گیرهای دستگاه تنظیم نور

– دستگاه تنظیم دوم را نیز به همین ترتیب روی بلوری چراغ بزرگ جلو نصب کنید. هنگام نصب هدف گیرها دقت نمایید که دریچه های باز انتهای دستگاه در مقابل یکدیگر قرار گرفته باشند. در شکل ۱۶۵-۱ شماتیک نصب هدف گیرها و نحوه ی قرار گرفتن انتهای دستگاه نسبت به یکدیگر نشان داده شده است.



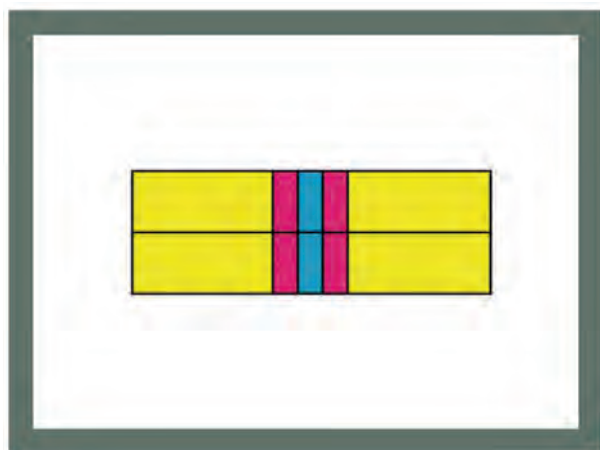
شکل ۱۶۶-۱- الگوی تنظیم نبودن چراغ های بزرگ جلو

– چراغ های بزرگ جلوی خودرو را روشن کنید و سپس از دریچه ی نمایش پشت، پیچ تنظیم منعکس کننده ی وضعیت انعکاس نور چراغ ها را بررسی کنید الگوی نشان داده شده در شکل ۱۶۶-۱ نشان دهنده تنظیم نبودن چراغ های جلوی خودرو است.

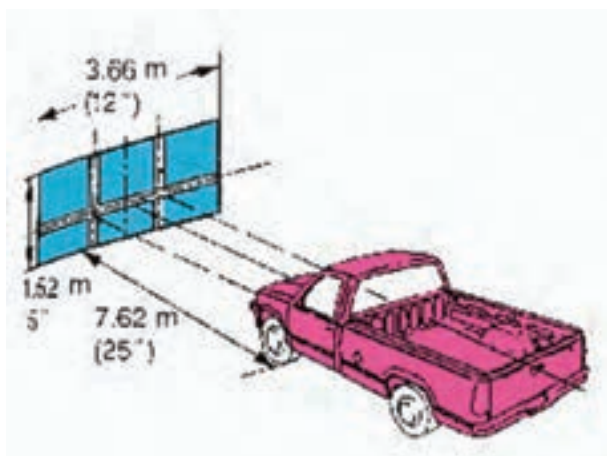
– با استفاده از پیچ های تنظیم روی کاسه ی چراغ های جلو وضعیت تابش نور لامپ ها را تغییر دهید.



شکل ۱۶۷-۱- پیچ‌های تنظیم چراغ بزرگ جلو



شکل ۱۶۸-۱- الگوی تنظیم بودن تابش نور چراغ‌های بزرگ جلو



شکل ۱۶۹-۱- نحوه‌ی علامت‌گذاری و فاصله‌های دیوار یا پرده با خودرو

در شکل ۱۶۷-۱ محل پیچ‌های تنظیم جهت‌های افقی و عمودی کاسه‌ی چراغ با فلش زردرنگ نشان داده شده است. برای تنظیم جهت تابش نور چراغ‌ها به وسیله‌ی پیچ‌گوشی چهارسو پیچ تنظیم راستای افقی و سپس پیچ تنظیم راستای عمودی روی کاسه‌ی چراغ را به اندازه‌ای بپیچانید تا انحراف جهت پرتوهای منعکس شده از کاسه‌ی چراغ اصلاح گردد (با این عمل موقعیت کاسه‌ی چراغ نسبت به قاب چراغ تغییر می‌کند).

– تغییر موقعیت کاسه‌ی چراغ به قاب چراغ‌های جلو را به اندازه‌ای ادامه دهید تا الگوی قرارگرفتن انعکاس نور چراغ‌ها با الگوی نشان داده شده در شکل ۱۶۸-۱ مطابق شود در صورتی که دسترسی به دستگاه تنظیم نور چراغ‌های بزرگ امکان‌پذیر نباشد می‌توان برای تنظیم نور چراغ‌های خودرو به ترتیب زیر اقدام نمود :

– خودرو را در سطح صاف و در فاصله‌ی ۷/۶۲ متری (۲۵ فوت) پرده یا دیوار قرار دهید.

– ارتفاع مرکز چراغ‌های جلو تا سطح زمین را اندازه‌گیری کنید و  $10^\circ$  سانتی‌متر کم‌تر از مقدار اندازه‌گیری شده را روی پرده یا دیوار علامت بزنید. – از محل علامت‌گذاری شده خطی به موازات خط افق رسم کنید.

– نقطه‌ی وسط عرض خودرو را تعیین نمایید و روی محور افقی ترسیم شده علامت‌گذاری کنید.

– فاصله‌ی مرکز دو چرخ جلو را اندازه‌گیری کنید و به محور افقی انتقال دهید.

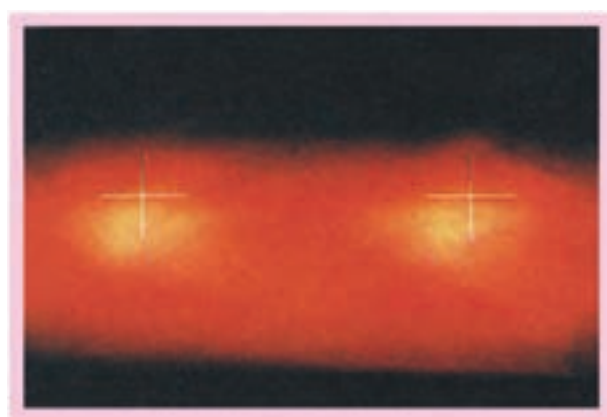
– از محل‌های علامت‌گذاری شده، خطوط عمود بر محور افقی رسم کنید. محل تلاقی خطوط، مراکز تابش نور بالای چراغ‌های خودرو است. در شکل ۱۶۹-۱ نحوه‌ی علامت‌گذاری و فاصله‌ی دیوار یا پرده از خودرو نشان داده شده است.





شکل ۱۷۰-۱ تنظیم نبودن نور چراغ‌ها

– چراغ‌های بزرگ جلو خودرو را روشن کنید و در حالت نور بالا قرار دهید. انطباق مرکز تابش نور چراغ‌ها با محل‌های علامت‌گذاری شده نشان‌دهنده‌ی تنظیم بودن چراغ‌های بزرگ جلو است و انحراف مرکز تابش نور چراغ‌ها از مراکز علامت‌گذاری شده دلیل تنظیم نبودن نور چراغ‌هاست. در شکل ۱۷۰-۱، وضعیت مرکز تابش نور چراغ‌های بزرگ جلو خودرو نسبت به مراکز علامت‌گذاری شده دیده می‌شود.



شکل ۱۷۱-۱ اصلاح جهت تابش نور چراغ‌های بزرگ جلو

در صورتی که چراغ‌های خودرو تنظیم نباشد، با استفاده از پیچ‌گوشی مناسب، پیچ‌های تنظیم کاسه‌ی چراغ را در جهت افقی یا عمودی به اندازه لازم بچرخانید تا مراکز تابش نور چراغ‌ها با مراکز علامت‌گذاری شده منطبق گردد. در شکل ۱۷۱-۱ اصلاح انحراف تابش نور چراغ‌ها و تنظیم نمودن آن‌ها نشان داده شده است.

## ۱۶-۱- مدار فلاشر



شکل ۱۷۲-۱ حالت فلاشر خودرو

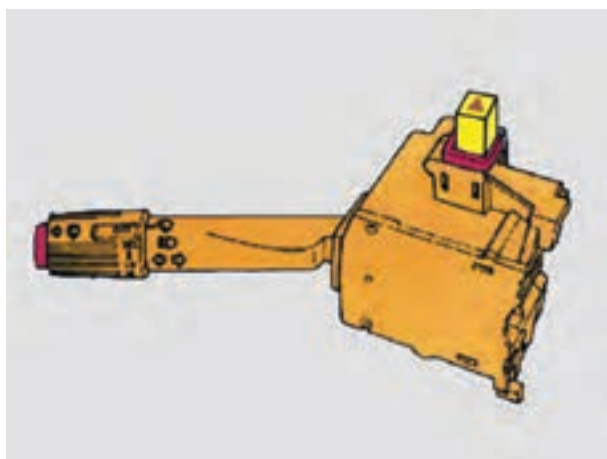
از مدار فلاشر نیز به منظر هشدار و اعلام خطر به سایر خودروهای مسیر حرکت استفاده می‌شود. قرار گرفتن خودرو در وضعیت فلاشر (چهارراه‌نما) به مفهوم اعلام شرایط خاص خودرو، موانع مسیر حرکت و یا موقعیت‌های اضطراری است. در وضعیت فلاشر (چهارراه‌نما) که با فعال کردن سوئیچ ویژه‌ی آن ایجاد می‌شود کلیه‌ی چراغ‌های راهنمای خودرو در حالت چشمک‌زن روشن می‌شوند. در شکل ۱۷۲-۱ حالت فعال بودن مدار فلاشر خودرویی نشان داده شده است. فلش‌های آبی رنگ روی تصویر، چراغ‌های راهنمای خودرو را مشخص کرده‌اند.





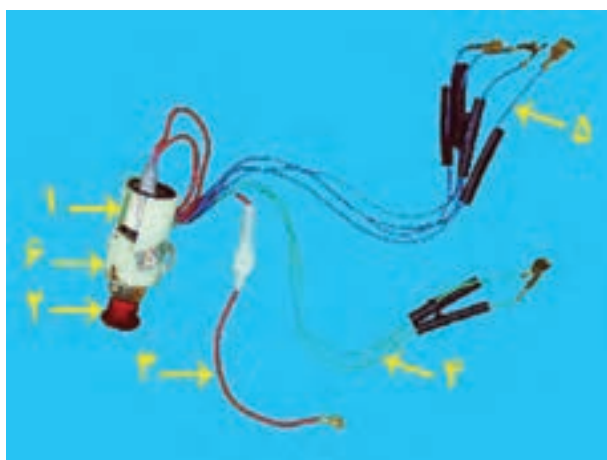
شکل ۱۷۳-۱ سوئیچ فلاشر یک نوع خودرو

محل نصب سوئیچ فلاشر نیز همانند سایر سوئیچ های روشنایی به گونه ای انتخاب می شود که دسترسی به آن برای راننده ی خودرو به سهولت امکان پذیر باشد. در بعضی از خودروها سوئیچ فلاشر در روی پانل جلوی راننده نصب می شود. در شکل ۱۷۳-۱ سوئیچ فلاشر نصب شده در روی پانل جلوی راننده ی یک نوع خودرو نشان داده شده است.



شکل ۱۷۴-۱ سوئیچ فلاشر نصب شده در روی دسته ی راهنما

در تعداد دیگری از خودروهای سواری، سوئیچ فلاشر را در روی دسته ی راهنما طراحی و تعبیه می کنند. شکل ۱۷۴-۱ تصویر شماتیک دسته ی راهنما و سوئیچ فشاری فلاشر نصب شده در روی آن دیده می شود. نماد تصویری فلاشر از دو مثلث تودرتو تشکیل شده است، که برای شناسایی سوئیچ در روی آن حک می شود.



شکل ۱۷۵-۱ فلاشر

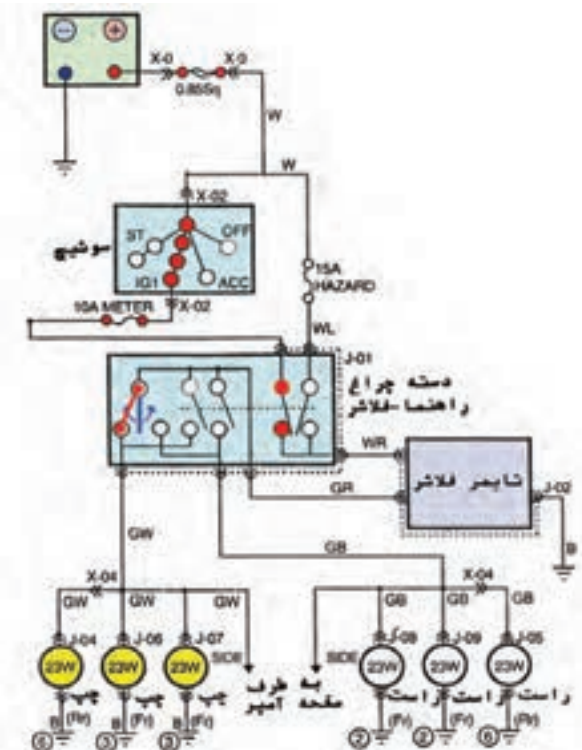
در خودروهایی که فاقد مدار فلاشرند، می توان از فلاشرهای موجود در بازار استفاده نمود و آن را به مدارهای الکتریکی خودرو اضافه کرد. فلاشرها در طرح های مختلفی تولید می شوند که از نظر شکل ظاهری با یکدیگر متفاوت ولی از نظر عملکرد یکسان اند. در شکل ۱۷۵-۱ یک نوع فلاشر نشان داده شده است. اجزای فلاشر عبارت اند از:

- اتوماتیک فلاشر (شماره ی ۱)
- لامپ اخطار سوئیچ فلاشر (شماره ی ۲)
- سیم متصل به BAT سوئیچ اصلی موتور (شماره ی ۳)
- سیم های قطع کن مدار راهنما (شماره ی ۴)
- سیم های متصل به چراغ های راهنما (شماره ی ۵)

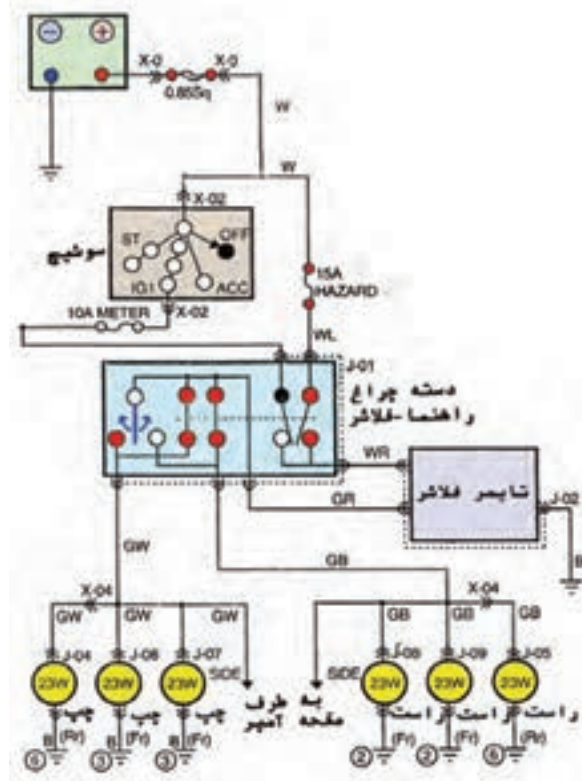
## ۱-۱۶-۱ مدار الکتریکی و عملکرد فلاشر:

سوئیچ فلاشر جریان الکتریکی مورد نیاز در مدار چراغ‌های راهنما را مستقیماً از باتری خودرو اخذ می‌کند تا در حالت خاموش بودن موتور امکان راه‌اندازی مدار چراغ‌های راهنما را برای راننده خودرو فراهم آورد.

در حالت عادی و زمانی که سوئیچ فلاشر فعال نیست، برای روشن کردن چراغ‌های راهنما جریان الکتریکی مورد نیاز از طریق مدار باتری، فیوز اصلی، ترمینال (IG1) سوئیچ جرقه، فیوز ۱۵ آمپری داخل جعبه فیوز، ترمینال‌های تایمر فلاشر (اتوماتیک راهنما)، ترمینال‌های داخلی دسته‌ی راهنما و چراغ‌های راهنمای سمت چپ (دسته‌ی راهنما در وضعیت روشن کردن چراغ‌های راهنمای سمت چپ خودرو قرار داده شده است) برقرار می‌شود و لامپ چراغ‌های راهنما به حالت چشمک‌زن روشن می‌گردد. با تغییر دادن موقعیت دسته‌ی راهنما، لامپ چراغ‌های سمت دیگر خودرو نیز به ترتیب فوق روشن می‌شود. در شکل ۱-۱۷۶ نمودار مدار الکتریکی سیستم راهنمای یک‌نوع خودرو در حالت روشن شدن لامپ چراغ‌های راهنمای سمت چپ نشان داده شده است. زمانی که راننده‌ی خودرو، سوئیچ فلاشر را فعال کند جریان الکتریکی مدار الکتریکی چراغ‌های راهنمای دو سمت خودرو از طریق مدار باتری، فیوز اصلی، فیوز ۱۵ آمپری داخل جعبه فیوز، ترمینال‌های تایمر فلاشر (اتوماتیک راهنما)، ترمینال‌های داخل دسته‌ی راهنما (ترمینال‌های مربوط به چراغ‌های راهنمای سمت راست و سمت چپ خودرو) برقرار می‌شود. و لامپ تمامی چراغ‌های مدار الکتریکی راهنمای خودرو به حالت چشمک‌زن روشن می‌شوند. در شکل ۱-۱۷۷ نمودار مدار الکتریکی سیستم فلاشر و مسیر عبور جریان الکتریکی باتری به لامپ چراغ‌های راهنمای دو سمت خودرو نشان داده شده است. در حالت فعال بودن سوئیچ فلاشر، قرار داشتن دسته‌ی راهنما در وضعیت روشن کردن چراغ‌های سمت راست و یا سمت چپ خودرو هیچ تأثیری در کار فلاشر ندارد.

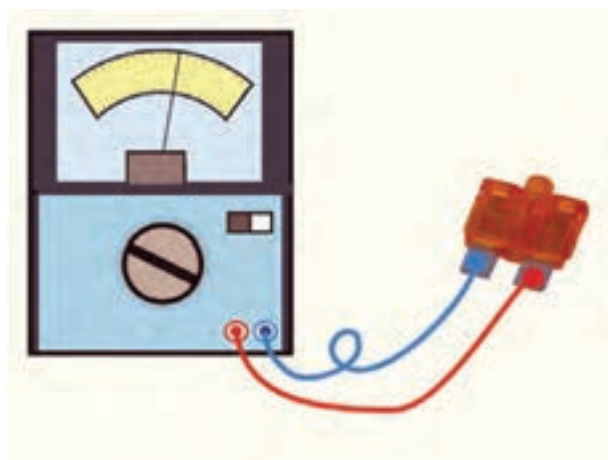


شکل ۱-۱۷۶-۱ نمودار مدار الکتریکی چراغ‌های راهنمای یک‌نوع خودرو در وضعیت روشن بودن چراغ‌های راهنمای سمت چپ



شکل ۱-۱۷۷-۱ نمودار مدار الکتریکی چراغ‌های راهنمای یک‌نوع خودرو در وضعیت فعال بودن فلاشر

زمان:  $2\frac{1}{4}$  ساعت



شکل ۱۷۸-۱- آزمایش سوئیچ

## ۲-۱۶-۱- دستورالعمل آزمایش و عیب‌یابی اجزای مدار الکتریکی فلاشر (چهار راهنما)

وسایل لازم:

- مولتی‌متر

- چراغ آزمایش

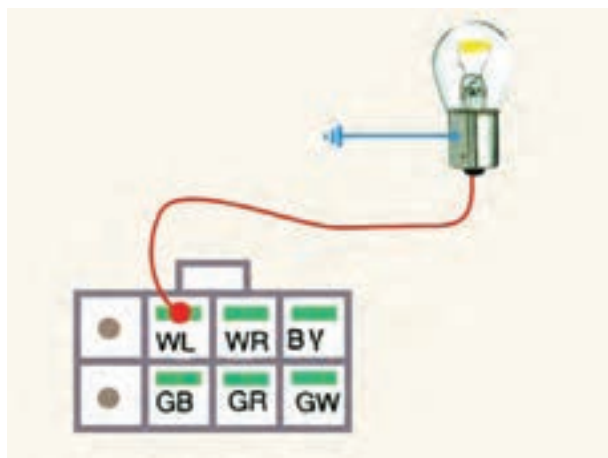
نکات ایمنی:

- از تنظیم بودن سلکتور مولتی‌متر برای اندازه‌گیری ولتاژ یا اهم (کمیت مورد اندازه‌گیری) مطمئن شوید.

- هنگام آزمایش، از ایجاد اتصال کوتاه در مدار الکتریکی اجتناب کنید.

برای آزمایش و عیب‌یابی اجزای مدار فلاشر به ترتیب زیر عمل کنید:

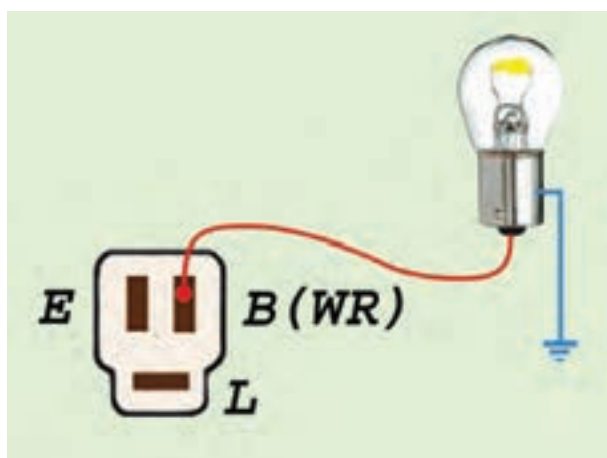
- فیوز ۱۵ آمپری مدار را آزمایش کنید و در صورت معیوب بودن، آن را با فیوز ۱۵ آمپری سالم تعویض نمایید. در شکل ۱۷۸-۱ آزمایش فیوز دیده می‌شود.



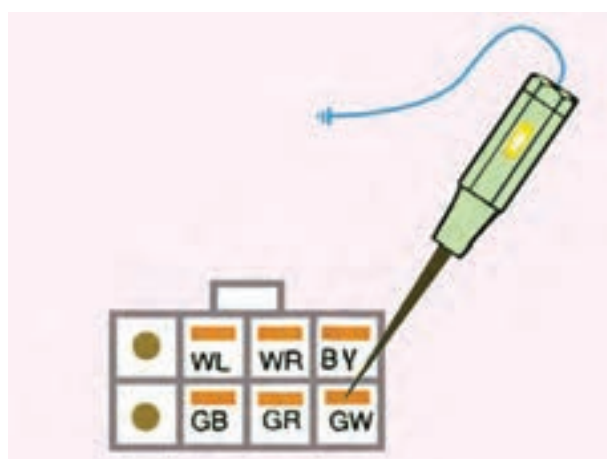
شکل ۱۷۹-۱- نحوه‌ی آزمایش سیم‌کشی سوکت سوئیچ فلاشر

- جریان الکتریکی باتری، از طریق فیوز ۱۵ آمپری جعبه‌ی فیوز و به وسیله‌ی سیم سفید با راه‌آبی (WL) به ترمینال مثبت سوکت فلاشر متصل می‌شود. پس از شناسایی ترمینال سوکت فلاشر با استفاده از چراغ آزمایش و یا لامپ آزمایش برقراری جریان الکتریکی باتری را در ترمینال سوکت فلاشر آزمایش کنید. روشن شدن لامپ دلیل سالم بودن سیم‌کشی مدار تا سوکت سوئیچ فلاشر است. در شکل ۱۷۹-۱ آزمایش برقراری جریان در ترمینال سوکت سوئیچ فلاشر دیده می‌شود.

- سالم بودن تایمر فلاشر (اتوماتیک) را آزمایش کنید. نحوه‌ی آزمایش اتوماتیک فلاشر مانند آزمایش اتوماتیک راهنماست.



شکل ۱۸۰-۱- آزمایش سیم‌کشی سوکت اتوماتیک فلاشر



شکل ۱۸۱-۱- آزمایش سالم بودن مدار چراغ‌های راهنما



شکل ۱۸۲-۱- آزمایش لامپ چراغ راهنما

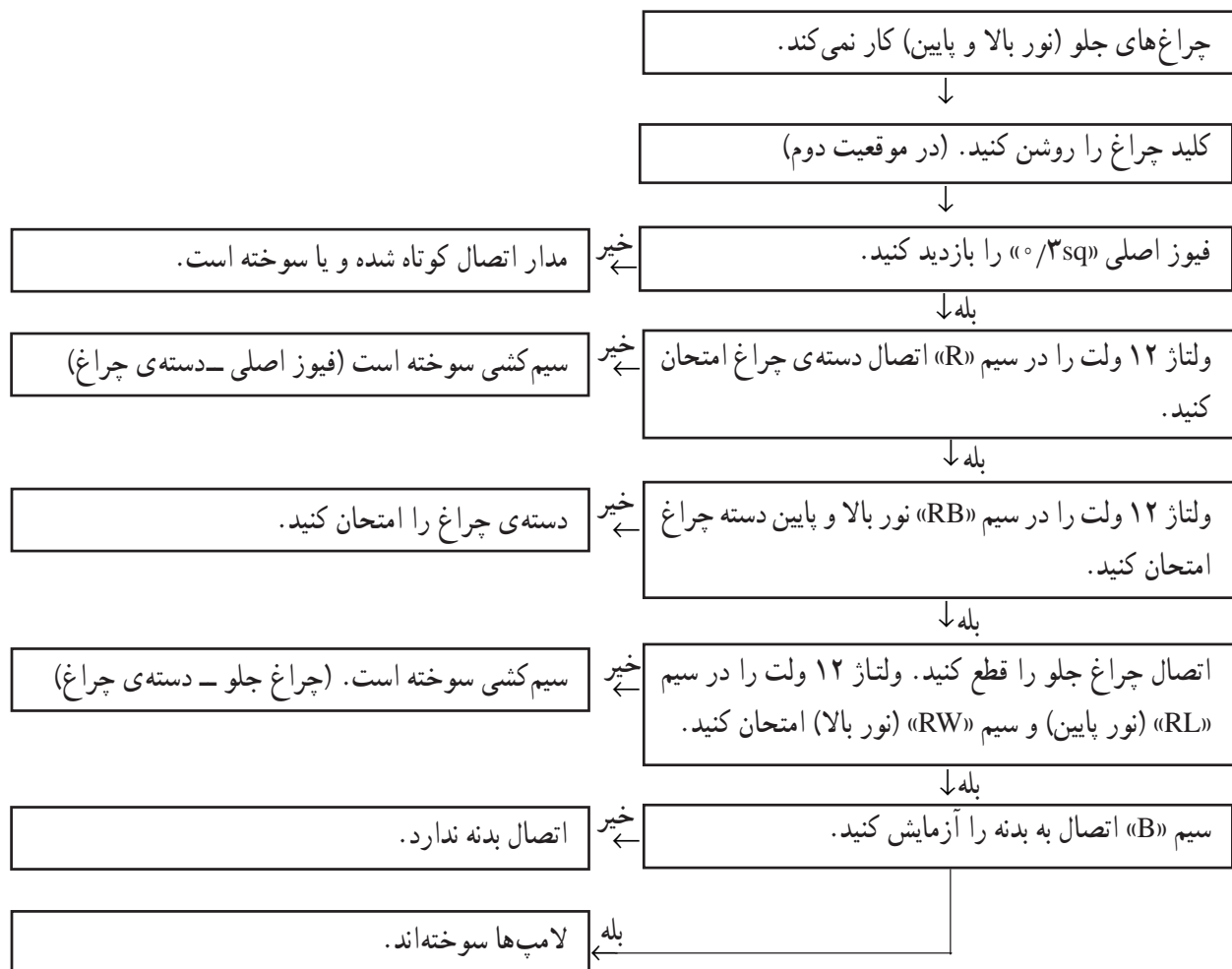
– برقراری جریان الکتریکی در ترمینال سوکت اتصال اتوماتیک فلاشر را با استفاده از لامپ آزمایش یا ولت متر بررسی کنید. عایق سیم ترمینال مثبت سوکت اتوماتیک فلاشر به رنگ سفید با راه قرمز (WR) است. برای اجرای آزمایش ابتدا اتوماتیک فلاشر را از سوکت آن جدا کنید. سپس یکی از سیم‌های لامپ آزمایش را به بدنه متصل کنید و سیم دیگر لامپ را به ترمینال سوکت اتصال دهید. روشن شدن لامپ نشان‌دهنده‌ی برقراری جریان الکتریکی باتری در سوکت و سالم بودن سیم‌کشی است در شکل ۱۸۰-۱ نحوه‌ی آزمایش نشان داده شده است.

– سوئیچ فلاشر را در وضعیت روشن (On) قرار دهید و به وسیله‌ی چراغ آزمایش مدار الکتریکی چراغ‌های راهنما را بررسی کنید. سیم‌های خروجی سوکت (کاتوچویی هشت خانه) به چراغ‌های راهنمای سمت راست با رنگ عایق سبز با راه سیاه (GB) و چراغ‌های راهنمای سمت چپ با رنگ عایق سبز با راه سفید (GW) است. برای اجرای آزمایش، سیم منفی لامپ چراغ آزمایش را به بدنه اتصال دهید و سر فلزی چراغ را به ترمینال سیم (GB) سوکت وصل کنید. روشن شدن چراغ آزمایش به حالت چشم‌ک‌زن سالم بودن مدار الکتریکی چراغ‌های راهنمای سمت راست خودرو را نشان می‌دهد. آزمایش را برای چراغ‌های راهنمای سمت چپ نیز به همین ترتیب تکرار کنید. در شکل ۱۸۱-۱ آزمایش چراغ‌های راهنمای سمت چپ نشان داده شده است.

– لامپ چراغ‌های راهنما را به وسیله‌ی چراغ آزمایش باتری دار آزمایش کنید برای این منظور ابتدا لامپ چراغ راهنما را از داخل کاسه‌ی چراغ خارج نمایید و سپس سیم منفی چراغ آزمایش را به بدنه‌ی لامپ و سر فلزی چراغ را به ترمینال دیگر لامپ متصل کنید. روشن شدن لامپ چراغ آزمایش نشان‌دهنده‌ی سالم بودن لامپ چراغ راهنماست در شکل ۱۸۲-۱ آزمایش لامپ چراغ راهنما دیده می‌شود.



۱۷-۱- مراحل عیب‌یابی چراغ‌های روی بدنه خودرو  
 مراحل عیب‌یابی چراغ‌های روی بدنه (در یک‌نوع خودرو) به ترتیب زیر است :



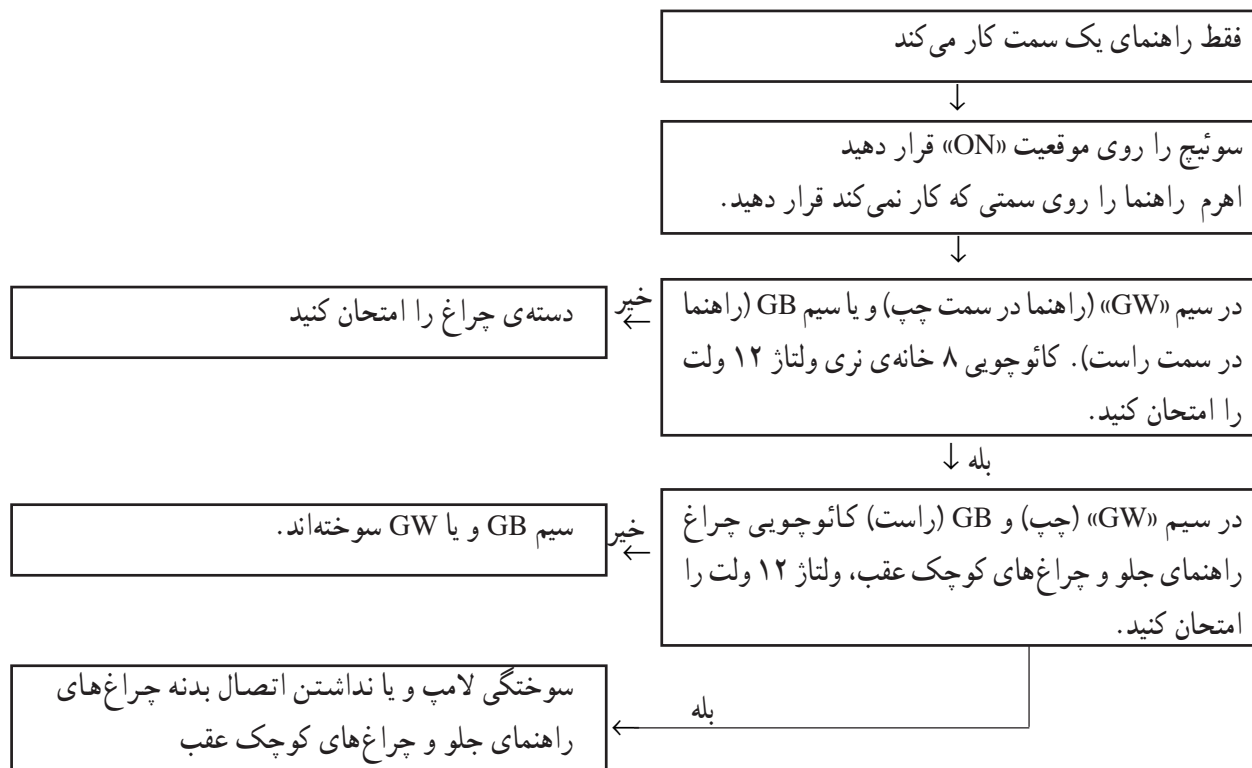
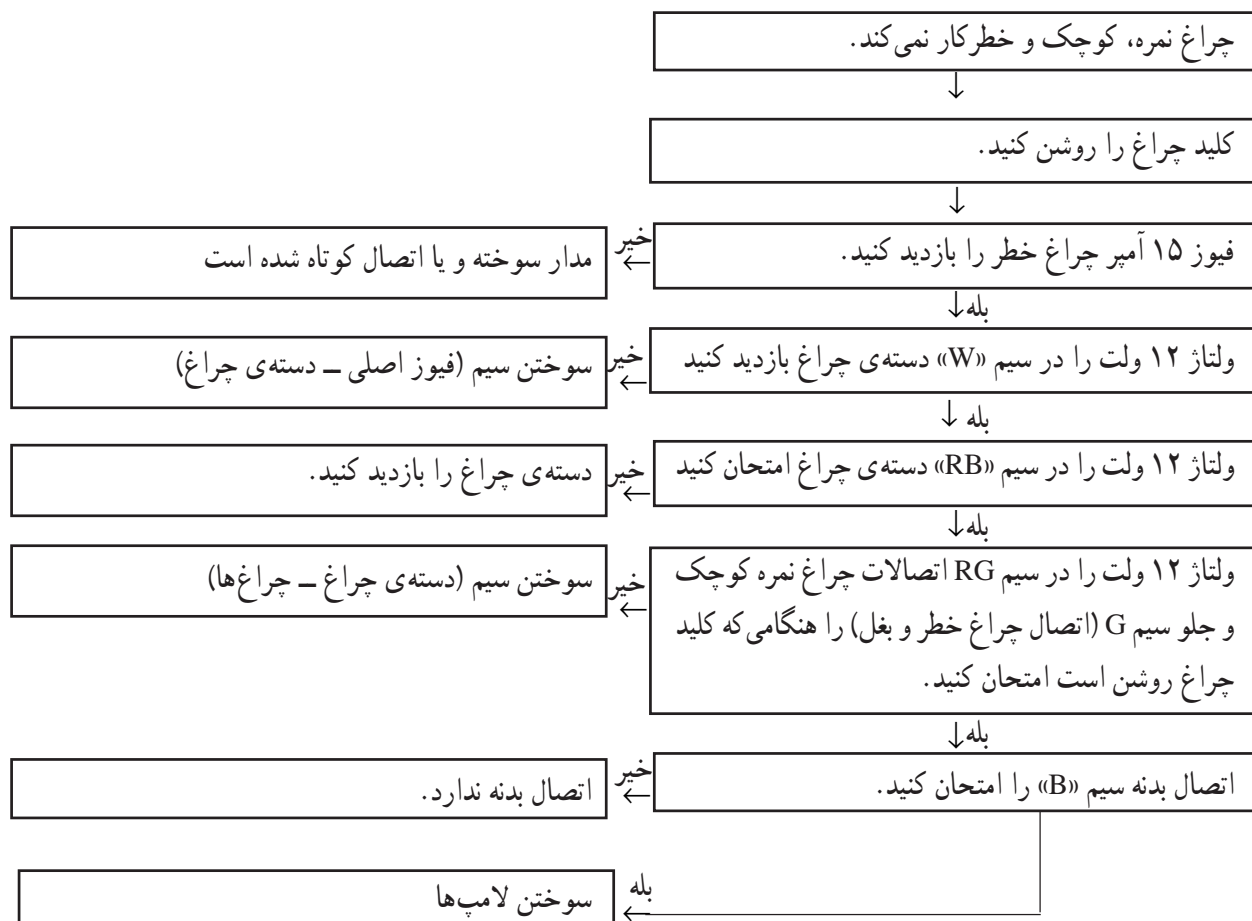
#### توجه:

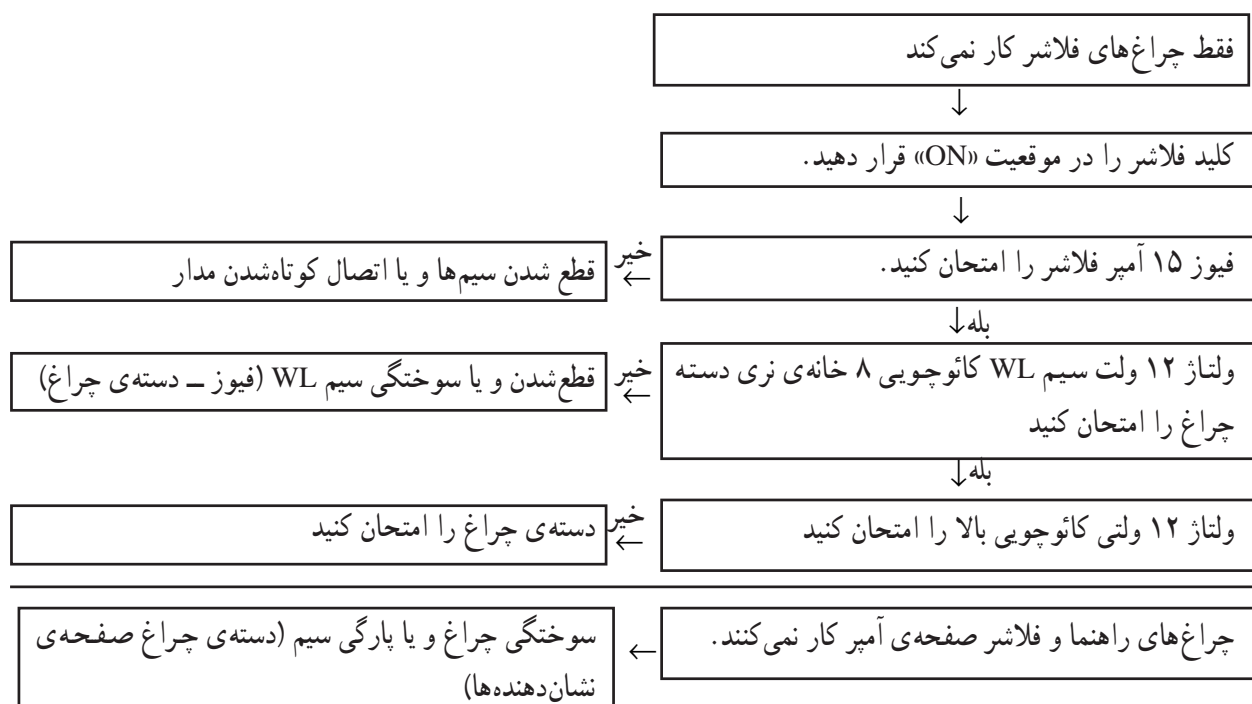
تمیز بودن سطح بلوری چراغ‌های بزرگ  
 جلو از کاهش شدت تابش نور لامپ‌ها  
 جلوگیری می‌کند.

#### توجه:

در هنگام انجام عملیات کارگاهی، اصول  
 و روش‌های صحیح استفاده از ابزار و  
 کاربرد آن‌ها را مد نظر قرار دهید.











### چراغ‌های ترمز



## ۱۸-۱- چراغ‌های داخل اتاق خودرو

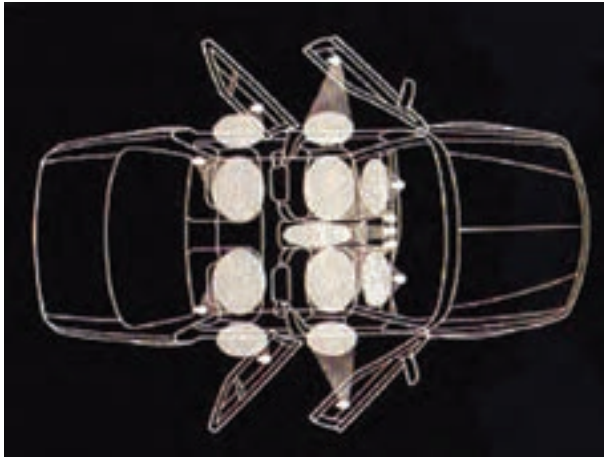
چراغ‌های به کار رفته در داخل اتاق خودروها عبارت‌اند

از:

- چراغ نقشه خوانی (سقف)
- چراغ جعبه‌ی داشبورد
- چراغ روشنایی صفحه‌ی نشان‌دهنده‌ها
- چراغ‌های اخطار روی صفحه‌ی نشانده‌ها
- چراغ صندوق عقب
- چراغ مطالعه سر نشین عقب

در شکل ۱۸۳-۱ تعدادی از چراغ‌های داخل اتاق در

یک نوع خودرو دیده می‌شود.



شکل ۱۸۳-۱- تعدادی از چراغ‌های داخل اتاق یک نوع خودرو

## ۱۹-۱- چراغ نقشه خوانی (سقف)

چراغ نقشه خوانی (سقف) برای روشن کردن فضای داخل

اتاق خودرو پیش‌بینی و طراحی شده است که برحسب نظر کارخانه‌ی سازنده به تعداد یک عدد و یا بیش‌تر در قسمت‌های مختلف داخل اتاق نصب می‌شود.

در شکل ۱۸۴-۱ چراغ نقشه خوانی (سقف) خودرویی در

حالت روشن بودن لامپ آن دیده می‌شود. در این خودرو از دو عدد چراغ نقشه خوانی (سقف) استفاده شده است. یکی از چراغ‌ها در قسمت جلو و دیگری در قسمت عقب اتاق به روی سقف خودرو نصب شده است.



شکل ۱۸۴-۱- چراغ‌های داخل اتاق یک نوع خودرو در حالت روشن بودن آن‌ها

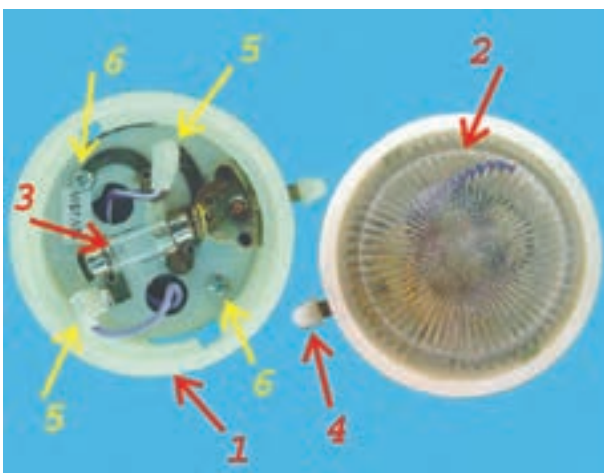
اجزای چراغ‌های سقف خودروها معمولاً عبارت‌اند از:

- قاب یا پایه‌ی چراغ
- عدسی یا تلق چراغ
- لامپ

- سوئیچ (کلید) خاموش - روشن

در شکل ۱۸۵-۱ اجزای یک نوع چراغ سقف نشان

داده شده است. در تصویر قاب یا پایه‌ی چراغ با (شماره‌ی ۱)، عدسی یا تلق چراغ (شماره‌ی ۲)، لامپ داخل چراغ (شماره‌ی ۳)، سوئیچ (کلید) سه وضعیتی (شماره‌ی ۴) اتصال‌های الکتریکی مدار به لامپ (شماره‌های ۵) و پیچ‌های اتصال قاب به بدنه (شماره‌ی ۶) مشخص شده است.



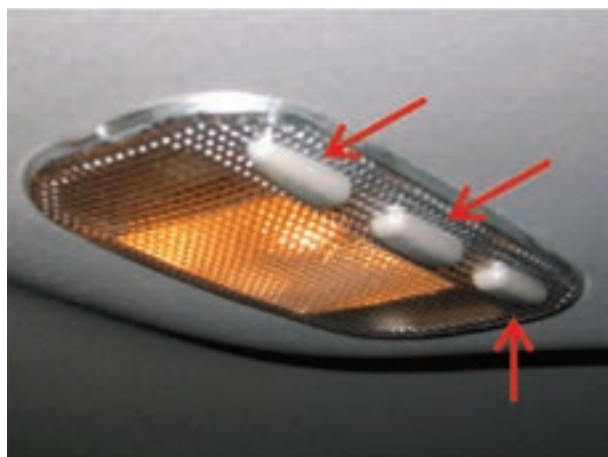
شکل ۱۸۵-۱- اجزای چراغ نقشه خوانی (سقف)

– سوئیچ چراغ سقف دارای سه وضعیت است :

– حالت روشن (On)

– حالت خاموش (Off)

– حالت سوئیچ لای در (DOOR)



شکل ۱۸۶-۱- چراغ نقشه خوانی خودرو و کلیدهای آن

با قراردادن اهرم سوئیچ در حالت (on) و یا فعال نمودن کلید مستقل روشن کردن چراغ، لامپ چراغ به طور مداوم روشن می ماند. برای خاموش کردن لامپ چراغ لازم است اهرم سوئیچ در وضعیت خاموش (Off) قرار گیرد (در خودروهایی که چراغ نقشه خوانی مجهز به کلید مستقل (Off) است، به وسیله ی فعال کردن کلید چراغ نقشه خوانی خاموش می گردد). وقتی اهرم سوئیچ چراغ نقشه خوانی در وضعیت سوم، یعنی سوئیچ لای در (DOOR) قرار داده شود با باز کردن هر یک از درهای خودرو، لامپ چراغ روشن می گردد و پس از بسته شدن آن لامپ خاموش می شود. در شکل ۱۸۶-۱ چراغ نقشه خوانی خودرویی در حالت روشن بودن آن نشان داده شده است. در این نوع چراغ برای هر یک از سه وضعیت فوق یک کلید مستقل در ساختمان چراغ پیش بینی شده است.



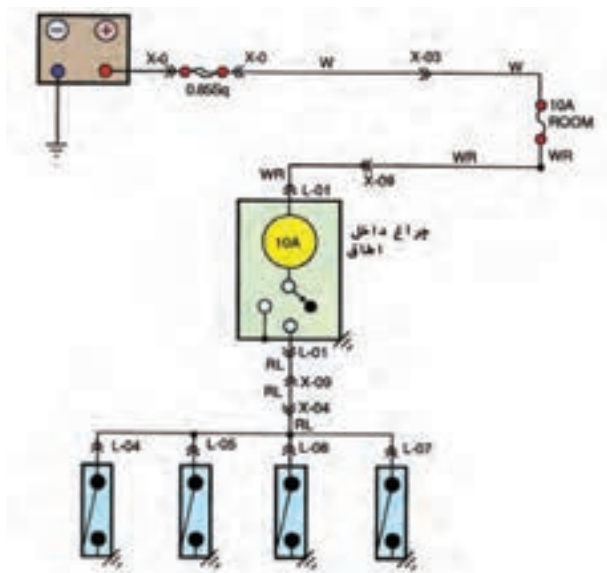
شکل ۱۸۷-۱- چراغ روی در خودرو

در بعضی از خودروها چراغ کوچکی در روی بدنه ی لای در و یا روی رودری طراحی و تعبیه شده است که هنگام باز شدن در خودرو روشن می شود و در تاریک بودن هوا موقعیت خودرو را نشان می دهد. این چراغ ها در مدار الکتریکی چراغ نقشه خوانی قرار دارد و جریان الکتریکی لامپ از طریق سوئیچ لای در خودرو برقرار می شود. در شکل ۱۸۷-۱ یک نوع طرح چراغ روی در خودرو نشان داده شده است.

۱-۱۹-۱ – سوئیچ لای در: سوئیچ لای در خودرو از نوع فشاری است که در حالت باز بودن در، توسط فنر پشت پلانجر (میله ی وسط سوئیچ) به سمت بیرون حرکت داده می شود و ترمینال های داخل سوئیچ را به یکدیگر متصل می کند.

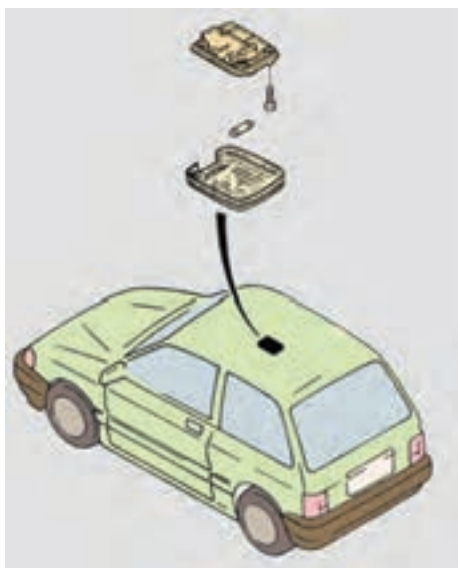


شکل ۱۸۸-۱ سوئیچ لای در



شکل ۱۸۹-۱ مدار الکتریکی چراغ نقشه خوانی

زمان : ۳ ساعت



شکل ۱۹۰-۱ مراحل پیاده کردن چراغ نقشه خوانی

با اتصال ترمینال‌های داخل سوئیچ لای در، ضمن برقرار شدن مدار الکتریکی چراغ نقشه خوانی (سقف) لامپ آن روشن می شود. در موقع بسته شدن در خودرو پلانجر یا میله‌ی وسط سوئیچ در اثر نیروی وارد شده از در به داخل قاب سوئیچ هدایت می شود و ارتباط ترمینال‌های سوئیچ قطع می گردد. در این حالت لامپ چراغ نقشه خوانی خاموش می شود. در شکل ۱۸۸-۱ یک نوع سوئیچ لای در نشان داده شده است.

نمودار مدار الکتریکی چراغ نقشه خوانی یک نوع خودرو در شکل ۱۸۹-۱ نشان داده شده است. در این نمودار سوئیچ‌های لای درهای خودرو با Lo4، Lo5، Lo6 و Lo7 مشخص شده‌ند. فیوز ۱۰ آمپر داخل جعبه‌ی فیوز، مدار الکتریکی چراغ نقشه خوانی را حفاظت می کند. چراغ داخل اتاق در این نوع خودرو سه وضعیتی است.

## ۲-۱۹-۱- دستورالعمل پیاده و سوار کردن و عیب یابی مدار چراغ نقشه خوانی و وسایل لازم:

جعبه‌ی ابزار برق خودرو  
برای پیاده و سوار کردن چراغ نقشه خوانی داخل اتاق، به ترتیب زیر اقدام کنید :

– در بعضی از خودروها این چراغ به وسیله‌ی پیچ به بدنه خودرو متصل می شود. در این طرح ابتدا، بلوری یا تلق چراغ را جدا کنید. سپس به وسیله‌ی آچار پیچ گوشتی پیچ اتصال قاب چراغ را باز و آن را از محل خود جدا کنید. در شکل ۱۹۰-۱ محل نصب چراغ نقشه خوانی و مراحل پیاده کردن آن دیده می شود. در بعضی از چراغ‌های نقشه خوانی خودرو، عدسی یا تلق چراغ به وسیله‌ی خار پلاستیکی یا فنری در داخل قاب چراغ





شکل ۱۹۱-۱- آزاد کردن خار و بیرون آوردن عدسی چراغ

ثابت می‌شوند. برای جدا کردن عدسی از روی قاب، ابتدا به وسیله ی پیچ گوشتی تخت مناسبی خار فتری را از داخل قاب آزاد کنید و سپس عدسی را بیرون آورید. قاب این نوع چراغ‌ها نیز به وسیله ی پیچ روی بدنه بسته می‌شوند. در شکل ۱۹۱-۱ آزاد کردن خار فتری و بیرون آوردن عدسی چراغ دیده می‌شود. سوار کردن چراغ نقشه خوانی عکس مراحل باز کردن آن است.



شکل ۱۹۲-۱- باز کردن سوئیچ لای در

سوئیچ روی در خودرو به وسیله ی پیچ روی بدنه بسته می‌شود. برای جدا کردن آن ابتدا به وسیله ی پیچ گوشتی چهارسو پیچ اتصال بدنه ی سوئیچ لای در به بدنه ی خودرو را باز کنید. سپس آن را با احتیاط از روی بدنه خارج کنید. در شکل ۱۹۲-۱، بیرون آوردن سوئیچ لای در پس از باز نمودن پیچ اتصال آن، نشان داده شده است.

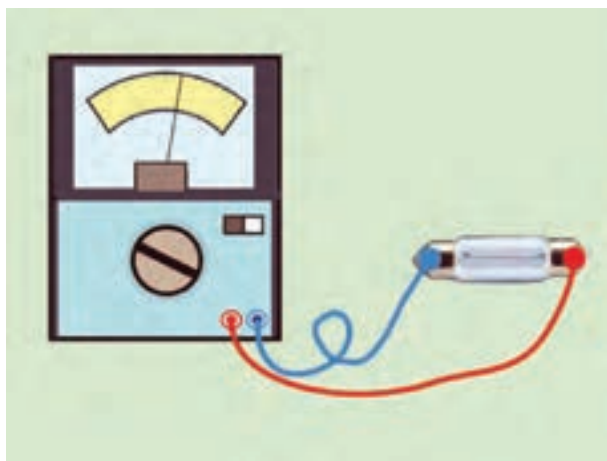


شکل ۱۹۳-۱- لامپ‌های چراغ نقشه خوانی (سقف)

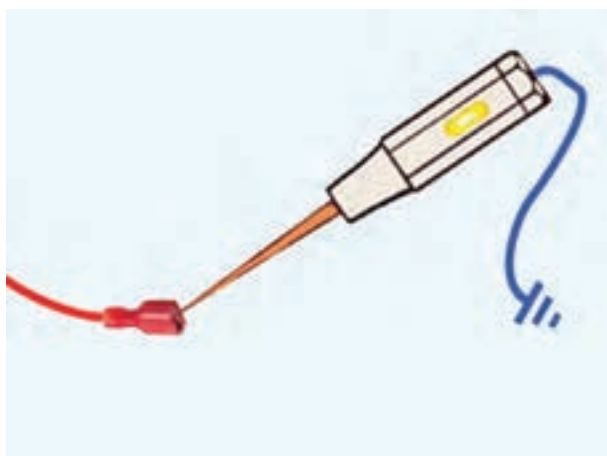
مدار الکتریکی چراغ نقشه خوانی خودرو را، به ترتیب زیر آزمایش و عیب یابی کنید :

– فیوز ۱۰ آمپری داخل جعبه فیوز را شناسایی نمایید و سالم بودن آن را با مولتی متر آزمایش کنید. در صورت معیوب بودن فیوز، آن را با فیوز سالم و با همان مشخصات تعویض نمایید.

– تلق روی چراغ نقشه خوانی را، پس از باز کردن، از بدنه ی چراغ جدا کنید تا به لامپ یا لامپ‌های آن دسترسی داشته باشید. در شکل ۱۹۳-۱ لامپ‌های تعبیه شده در یک نوع طرح این چراغ، پس از جدا کردن تلق روی آن، دیده می‌شود.



شکل ۱۹۴-۱- آزمایش لامپ چراغ نقشه خوانی



شکل ۱۹۵-۱- آزمایش سیم کشی مدار چراغ نقشه خوانی



شکل ۱۹۶-۱- آزمایش سوئیچ لای در

– لامپ چراغ نقشه خوانی را از داخل قاب چراغ جدا کنید و سالم بودن آن را با استفاده از مولتی متر آزمایش و بررسی نمایید. برای آزمایش لامپ، ابتدا سلکتور مولتی متر را برای اندازه گیری اهم تنظیم کنید و سپس سیم های مثبت و منفی مولتی متر را به پایه های فلزی لامپ اتصال دهید و صفحه ی نمایش مولتی متر را مدّ نظر داشته باشید. حرکت عقربه دلیل سالم بودن لامپ است. در شکل ۱۹۴-۱ نحوه ی آزمایش لامپ چراغ نقشه خوانی نشان داده شده است.

– سوکت اتصال ترمینال چراغ نقشه خوانی را جدا کنید و با استفاده از چراغ آزمایش، برقراری جریان الکتریکی در سوکت را آزمایش کنید. روشن شدن لامپ چراغ آزمایش در وضعیت های سوئیچ روشن چراغ نقشه خوانی (On) و وضعیت سوئیچ لای در (DOOR) نشان دهنده ی سالم بودن سیم کشی مدار الکتریکی این چراغ است. در شکل ۱۹۵-۱ آزمایش سوکت اتصال الکتریکی چراغ نقشه خوانی نشان داده شده است.

– سوئیچ لای در خودرو را باز کنید و به وسیله ی مولتی متر سالم بودن آن را آزمایش کنید. برای اجرای آزمایش، ابتدا سلکتور مولتی متر را برای اندازه گیری اهم تنظیم کنید. سپس سیم های آن را به بدنه و ترمینال مثبت سوئیچ لای در اتصال دهید. در مرحله ی اوّل بدون آن که میله ی وسط سوئیچ را فشار دهید به حرکت عقربه ی مولتی متر توجه کنید. حرکت عقربه و اندازه گیری اهم نشان دهنده ارتباط ترمینال داخل سوئیچ و سالم بودن آن است. در صورتی که عقربه ی مولتی متر بی حرکت باشد و مقدار اهم اندازه گیری نشود دلیل معیوب بودن سوئیچ است. در مرحله ی دوم میله ی وسط (پلانجر) سوئیچ را به داخل فشار دهید تا ارتباط ترمینال های داخل سوئیچ قطع شود. ثابت بودن عقربه مولتی متر و اندازه گیری نشدن اهم نشان دهنده سالم بودن سوئیچ لای در خودرو است. آزمایش را برای تمامی سوئیچ های لای در خودرو تکرار کنید. در شکل ۱۹۶-۱ آزمایش سوئیچ لای در یک نوع خودرو نشان داده شده است.

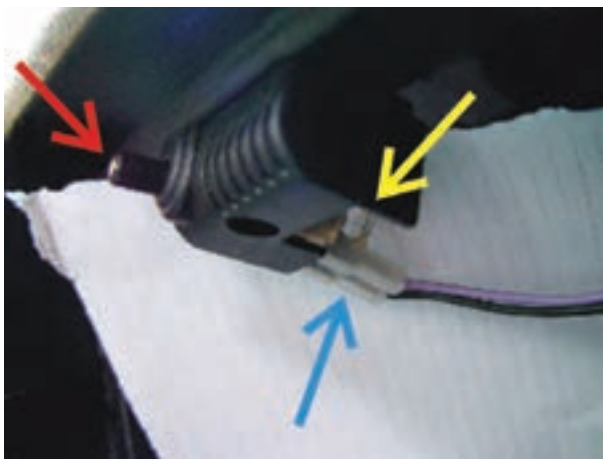
## ۲۰-۱- چراغ جعبه‌ی داشبورد

جعبه‌ی داشبورد روی پانل جلوی راننده و معمولاً سمت راست آن طراحی و نصب می‌شود. از جعبه‌ی داشبورد برای نگهداری موقت وسایل و اشیای مورد نیاز استفاده می‌شود. در شکل ۱۹۷-۱ جعبه‌ی داشبورد نصب شده در پانل جلوی راننده‌ی یک نوع خودرو نشان داده شده است.



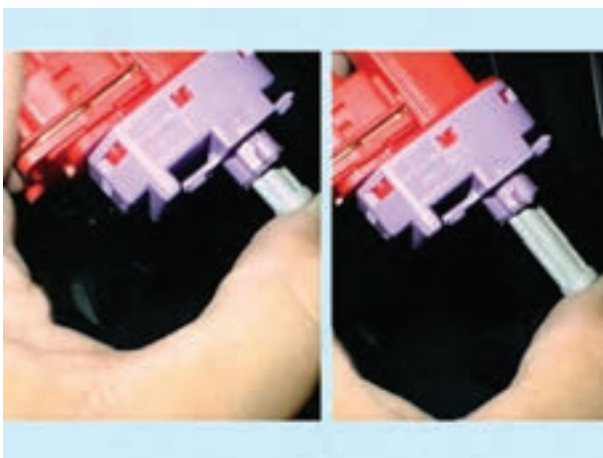
شکل ۱۹۷-۱- جعبه‌ی داشبورد یک نوع خودرو

جعبه‌ی داشبورد اکثر خودروها دارای چراغ روشنایی است که به وسیله‌ی سوئیچ فشاری یک وضعیتی (تعبیه شده در کنار در جعبه‌ی داشبورد) مدار الکتریکی لامپ چراغ داشبورد را کنترل و قطع و وصل می‌کند. در شکل ۱۹۸-۱ یک نوع طرح چراغ جعبه‌ی داشبورد یک خودرو نشان داده شده است که در آن سوئیچ فشاری چراغ با فلش قرمز رنگ، لامپ چراغ داشبورد با فلش زرد رنگ و سوکت اتصال الکتریکی مدار چراغ با فلش آبی رنگ دیده می‌شود.

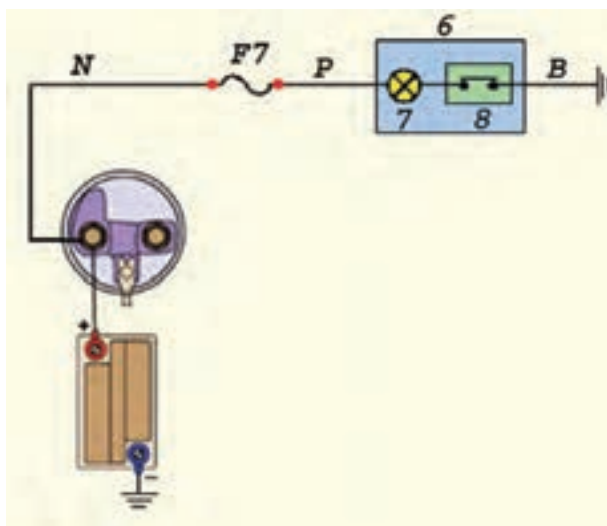


شکل ۱۹۸-۱- یک نوع طرح چراغ داشبورد

عملکرد سوئیچ فشاری چراغ جعبه‌ی داشبورد مانند عملکرد سوئیچ لای در است و در حالت بسته بودن در جعبه‌ی داشبورد پلانجر (میله‌ی وسط سوئیچ) تحت تأثیر نیروی وارد شده از طرف در به داخل سوئیچ هدایت می‌شود و ارتباط ترمینال‌های داخل سوئیچ را قطع می‌کند. هنگامی که در جعبه‌ی داشبورد باز می‌شود، پلانجر سوئیچ توسط نیروی فنر به سمت بیرون رانده می‌شود و ارتباط ترمینال‌های داخل سوئیچ را برقرار می‌کند. اتصال ترمینال‌ها با یکدیگر باعث روشن شدن چراغ جعبه‌ی داشبورد می‌شود. در شکل ۱۹۹-۱ عملکرد سوئیچ جعبه‌ی داشبورد نشان داده شده است.



شکل ۱۹۹-۱- عملکرد پلانجر سوئیچ جعبه‌ی داشبورد



شکل ۱-۲۰۰ مدار الکتریکی چراغ داشبورد

نمودار مدار الکتریکی جعبه‌ی داشبورد یک نوع خودرو در شکل ۱-۲۰۰ نشان داده شده است.

- مجموعه‌ی چراغ جعبه‌ی داشبورد (شماره‌ی ۶)
- لامپ چراغ جعبه‌ی داشبورد (شماره‌ی ۷)
- سوئیچ فشاری چراغ (شماره‌ی ۸)
- فیوز مدار (F<sub>۷</sub>)

مراحل آزمایش و عیب‌یابی مدار الکتریکی چراغ جعبه‌ی داشبورد مانند مراحل آزمایش مدار الکتریکی چراغ نقشه‌خوانی خودرو است.

## ۱-۲۱- چراغ‌های اخطار ترمزدستی، کاهش مایع ترمز، لنت ترمز و بازبودن در خودرو

چراغ‌های اخطار برای اطلاع‌رسانی و آگاهی از وضعیت جدید خودرو، روی صفحه‌ی نشان‌دهنده‌ی پانل جلوی راننده طراحی و نصب شده است. این چراغ‌ها در موقعیت‌های زیر روشن می‌شوند:

- قرارگرفتن خودرو در حالت ترمزدستی
- کاهش مقدار مایع ترمز از حد مجاز در مخزن
- کاهش مقدار ضخامت لنت ترمز از حد مجاز
- بازبودن در خودرو

در شکل ۱-۲۰۱ محل چراغ‌های اخطار در روی صفحه نشان‌دهنده‌ها با فلش قرمز رنگ مشخص شده است.



شکل ۱-۲۰۱ محل چراغ‌های اخطار روی صفحه‌ی نشان‌دهنده‌های یک نوع خودرو

### ۱-۲۱-۱- چراغ اخطار ترمز دستی: اتصال بدنه‌ی

لامپ چراغ اخطار ترمز دستی به وسیله‌ی سوئیچ فشاری (تعبیه شده در مکانیزم ترمز دستی) برقرار می‌شود. این سوئیچ در بعضی از خودروها در پشت اهرم ترمزدستی طراحی می‌شود و در حالت آزاد بودن اهرم، میله‌ی وسط سوئیچ (پلانجر) را به سمت داخل قاب سوئیچ هدایت می‌کند. با حرکت پلانجر به داخل بدنه‌ی سوئیچ (قاب سوئیچ) ارتباط ترمینال‌های سوئیچ

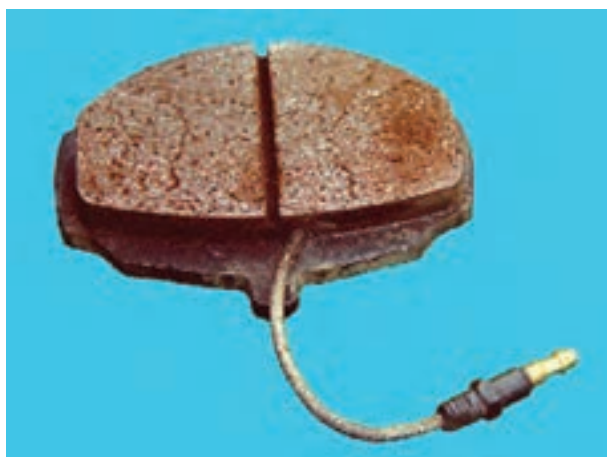




شکل ۱-۲۰۲- سوئیچ ترمز دستی  
۱- اهرم ترمز دستی ۲- سوئیچ ترمز دستی



شکل ۱-۲۰۳- سوکت های اتصال پلاتین ها



شکل ۱-۲۰۴- لنت ترمز دیسکی با اتصال الکتریکی آن

قطع می شود و چراغ اخطار خاموش می گردد. زمانی که اهرم دستی در وضعیت ترمز قرار داده شود پلانجر سوئیچ تحت تأثیر نیروی فنر به بیرون رانده می شود و ترمینال های داخل سوئیچ را به یکدیگر متصل می کند. با این عمل، اتصال بدنه ی لامپ چراغ اخطار صورت می گیرد و چراغ روشن می شود. در شکل ۱-۲۰۲ سوئیچ ترمز دستی یک نوع خودرو نشان داده شده است.

### ۱-۲۱-۲- چراغ اخطار کاهش مایع ترمز: در بعضی

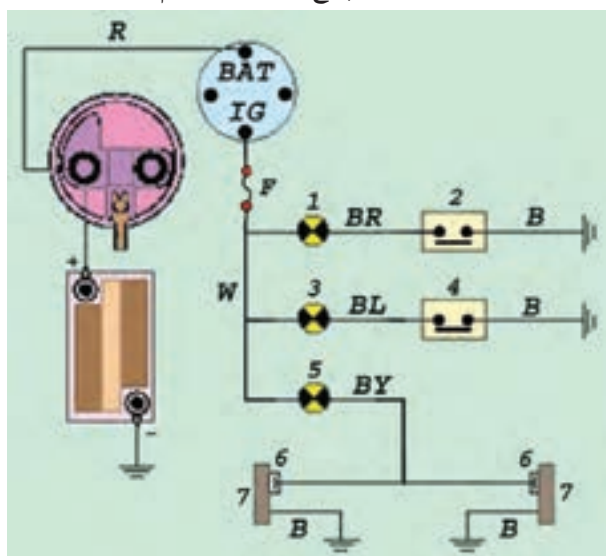
از خودروها، روشن شدن لامپ چراغ اخطار (تعبیه شده در صفحه ی نشان دهنده ها) کاهش میزان حجم مایع ترمز از حد مجاز آن را برای اطلاع راننده اعلام می کند. مخزن مایع ترمز این نوع خودروها مجهز به شناور و پلاتین است، که در حالت مجاز بودن حجم مایع داخل مخزن، شناور در سطح مایع قرار می گیرد و پلاتین های داخل مخزن از یکدیگر دور می شوند. زمانی که سطح مایع ترمز از حد مجاز کم تر شود شناور به کف مخزن نزدیک می شود و پلاتین ها را به یکدیگر متصل می کند. با اتصال پلاتین ها مدار الکتریکی لامپ چراغ اخطار برقرار و چراغ روشن می شود. در شکل ۱-۲۰۳ مخزن مایع ترمز و اتصال سوکت های مدار به ترمینال های داخل مخزن دیده می شود.

### ۱-۲۱-۳- چراغ اخطار لنت ترمز: روشن شدن

چراغ اخطار لنت ترمز نیز وضعیت لنت های ترمز دیسکی خودرو را برای آگاهی راننده اعلام می کند. در این طرح، اتصال بدنه ی لامپ چراغ اخطار به وسیله ی رشته ی سیم (تعبیه شده در داخل لنت ترمز) برقرار می شود. به این صورت که پس از ساییده شدن بیش از حد مجاز لنت، سیم داخل لنت ترمز از طریق دیسک چرخ به بدنه متصل می شود و لامپ چراغ اخطار روشن می گردد. در شکل ۱-۲۰۴، لنت ترمز مجهز به سیم اتصال الکتریکی مدار چراغ اخطار لنت ترمز، نشان داده شده است.

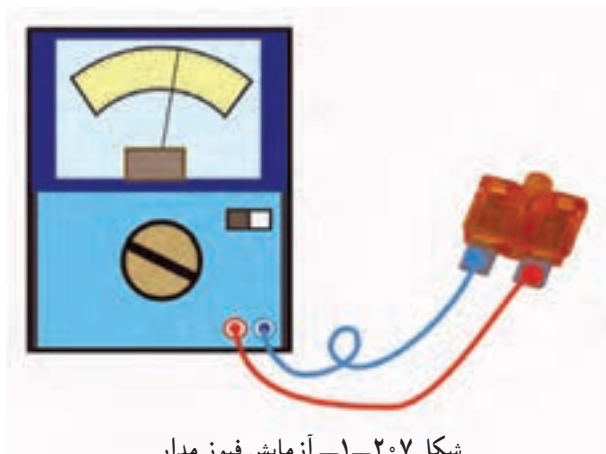


شکل ۱-۲۰۵- چراغ‌های اخطار سیستم ترمز



شکل ۱-۲۰۶- نمودار مدار الکتریکی چراغ‌های اخطار سیستم ترمز

زمان: ۳ ساعت



شکل ۱-۲۰۷- آزمایش فیوز مدار

چراغ‌های اخطار سیستم ترمز در بعضی از خودروها مشترک است و از یک چراغ در پانل جلوی راننده استفاده می‌شود. در بعضی دیگر از خودروها برای هر یک از وضعیت‌های سیستم ترمز چراغ اخطار مستقلی پیش‌بینی و نصب شده است. در شکل ۱-۲۰۵ چراغ‌های اخطار سیستم ترمز یک‌نوع خودرو در صفحه‌ی نشان‌دهنده‌های پانل جلوی راننده دیده می‌شود.

نمودار مدار الکتریکی چراغ‌های اخطار سیستم ترمز یک‌نوع خودرو در شکل ۱-۲۰۶ نشان داده شده است در تصویر:

- لامپ اخطار ترمز دستی (شماره‌ی ۱)
- سوئیچ ترمز دستی (شماره‌ی ۲)
- لامپ اخطار مایع ترمز (شماره‌ی ۳)
- پلاتین سوئیچ داخل مخزن مایع ترمز (شماره‌ی ۴)
- لامپ اخطار لنت ترمز (شماره‌ی ۵)
- لنت‌های ترمز دیسکی (شماره‌ی ۶)
- دیسک ترمزهای چرخ جلو (شماره‌ی ۷)

#### ۴-۲۱-۱- دستورالعمل عیب‌یابی مدار الکتریکی

#### چراغ‌های اخطار سیستم ترمز

##### وسایل لازم:

- مولتی‌متر
- سیم رابط

مدار الکتریکی چراغ‌های اخطار سیستم ترمز را به ترتیب

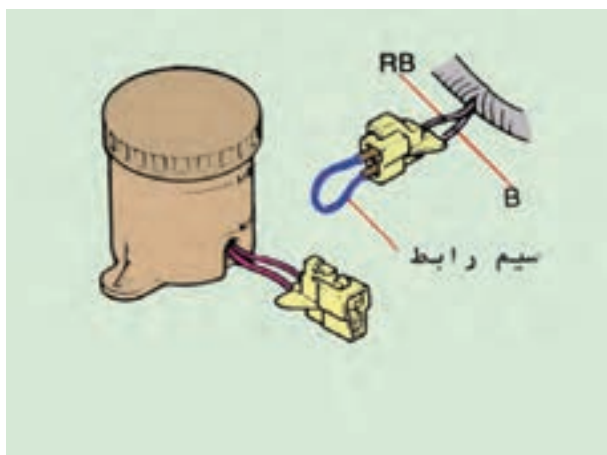
زیر بررسی و عیب‌یابی کنید:

- با استفاده از نقشه‌ی مدار الکتریکی خودرو، فیوز مدار چراغ‌های اخطار سیستم ترمز را شناسایی نمایید و آن را به وسیله‌ی مولتی‌متر آزمایش کنید. در صورت معیوب بودن فیوز، آن را با فیوز سالم تعویض کنید. در شکل ۱-۲۰۷ نحوه‌ی آزمایش فیوز با مولتی‌متر دیده می‌شود.



شکل ۲۰۸-۱- دو نوع از لامپ‌های اخطار

– لامپ اخطار نصب شده در روی صفحه‌ی نشان‌دهنده‌ها را از محل خود خارج کنید و آن را به وسیله مولتی‌متر آزمایش کنید. در صورت سوختن فیلامان لامپ و یا قطع بودن اتصال پایه‌های داخلی لامپ آن را با لامپ سالم تعویض کنید. در شکل ۲۰۸-۱ دو نوع از انواع لامپ‌های استفاده شده در چراغ‌های اخطار، نشان داده شده است.



شکل ۲۰۹-۱- آزمایش سالم بودن سیم‌کشی مدار الکتریکی لامپ اخطار مایع ترمز

– سوکت اتصال سیم‌کشی مدار الکتریکی به مخزن مایع ترمز را جدا کنید و به وسیله سیم رابط ترمینال‌های RB و B سوکت را به یکدیگر متصل نمایید. روشن شدن لامپ اخطار روی پانل جلوی راننده (در حالت روشن بودن موتور خودرو) دلیل سالم بودن سیم‌کشی مدار الکتریکی است در شکل ۲۰۹-۱ نحوه‌ی آزمایش سیم‌کشی مدار الکتریکی لامپ اخطار مایع ترمز نشان داده شده است.

برای آزمایش سالم بودن سیم‌کشی داخل مخزن مایع ترمز و عملکرد صحیح پلاتین‌ها به ترتیب زیر عمل کنید :

– سلکتور مولتی‌متر را برای اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید.

– سیم‌های مولتی‌متر را به ترمینال‌های سوکت مخزن

متصل کنید.

– توسط میله‌ای شناور مخزن را به سمت پایین فشار

دهید تا زیر خط «Min» قرار گیرد. حرکت عقربه مولتی‌متر و

مقدار اهم اندازه‌گیری دلیل سالم بودن سیم‌کشی داخل مخزن

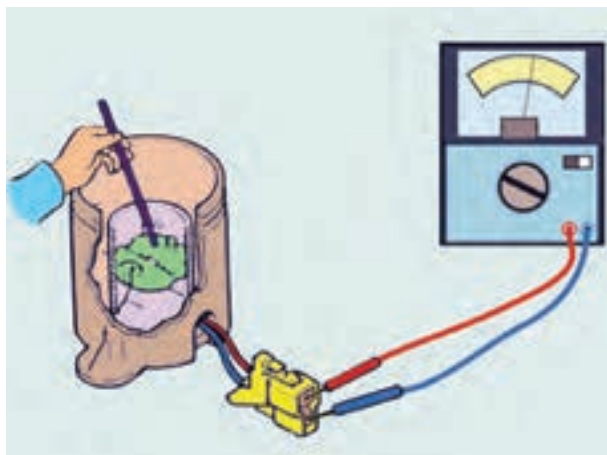
مایع ترمز و عملکرد صحیح پلاتین‌هاست. در شکل ۲۱۰-۱

نحوه‌ی آزمایش نشان داده شده است. برای آزمایش سیم‌کشی

مدار اخطار ترمزدستی به ترتیب زیر عمل کنید :

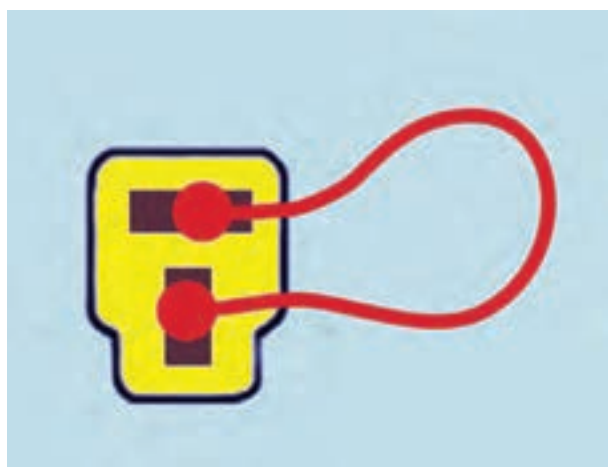
– کائوچویی یا سوکت اتصال سوئیچ فشاری ترمز دستی

را جدا کنید.

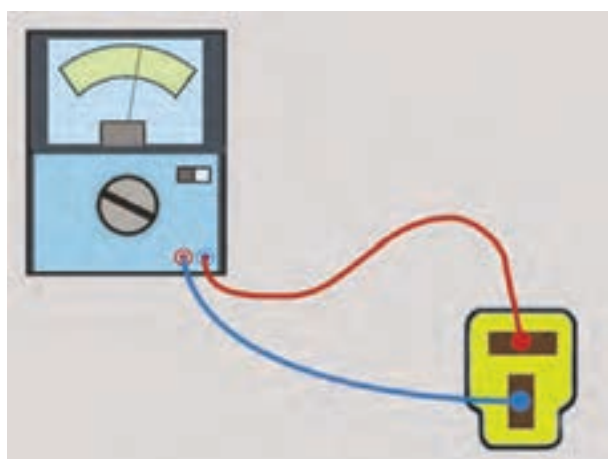


شکل ۲۱۰-۱- آزمایش سالم بودن عملکرد پلاتین‌های داخل مخزن مایع ترمز





شکل ۲۱۱-۱- آزمایش سالم بودن سیم‌کشی مدار خطر ترمز دستی



شکل ۲۱۲-۱- آزمایش سوئیچ فشاری ترمز دستی



شکل ۲۱۳-۱- چراغ خطر بازبودن درهای خودرو

– به وسیله‌ی سیم رابط، ترمینال‌های سوکت را به یکدیگر متصل کنید.

– موتور خودرو را روشن کنید.

– روشن شدن چراغ خطر ترمز دستی در روی صفحه‌ی نشان‌دهنده‌های پانل جلوی راننده، دلیل سالم بودن سیم‌کشی مدار الکتریکی است. در شکل ۲۱۱-۱ استفاده از سیم رابط، برای متصل کردن ترمینال‌های سوکت (کائوچویی) سیم‌کشی مدار به صورت شماتیک، نشان داده شده است.

– موتور خودرو را خاموش کنید.

– سلکتور مولتی‌متر را برای اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید.

– سیم‌های مولتی‌متر را به ترمینال سوکت یا کائوچویی روی سوئیچ فشاری ترمز دستی متصل کنید.

– اهم ترمز دستی را در وضعیت ترمز قرار دهید.

حرکت عقربه مولتی‌متر و یا مقدار اندازه‌گیری شده نشان دهنده سالم بودن سوئیچ فشاری مدار لامپ خطر و عملکرد صحیح آن است.

اهم دستی را از وضعیت ترمز آزاد کنید. در این حالت عقربه‌ی مولتی‌متر باید به حالت اولیه‌ی خود برگردد. در غیراین صورت سوئیچ فشاری ترمز دستی معیوب است و باید آن را تعویض کنید. در شکل ۲۱۲-۱ آزمایش سوئیچ فشاری ترمز دستی و نحوه‌ی اتصال مولتی‌متر دیده می‌شود.

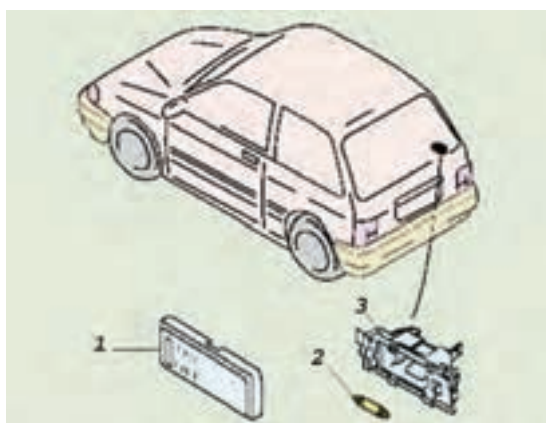
## ۵-۲۱-۱- چراغ خطر بازبودن درها: چراغ خطر

بازبودن درهای خودرو برای آگاهی راننده طراحی شده است و در روی صفحه‌ی نشان‌دهنده‌های پانل جلوی راننده، در کنار سایر چراغ‌های خطر، نصب می‌شود. برای راه‌اندازی مدار الکتریکی چراغ خطر بازبودن درها، از سوئیچ‌های لای در استفاده شده است. این سوئیچ‌ها هنگام باز شدن در خودرو، اتصال بدنه‌ی لامپ چراغ را برقرار می‌کنند و لامپ روشن می‌شود. در شکل ۲۱۳-۱ چراغ خطر بازبودن درها، در یک نوع خودرو نشان داده شده است.

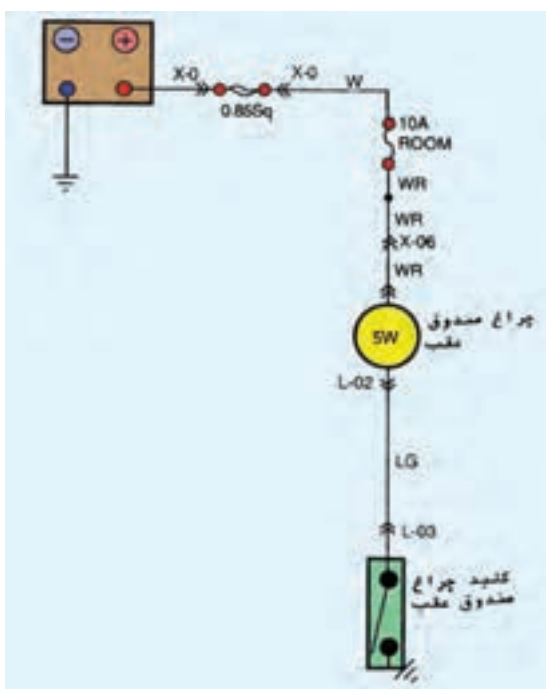




شکل ۲۱۴-۱- چراغ صندوق عقب



شکل ۲۱۵-۱- مراحل پیاده کردن چراغ صندوق عقب یک نوع خودرو



شکل ۲۱۶-۱- مدار الکتریکی چراغ صندوق عقب

## ۲۲-۱- چراغ صندوق عقب

برای تأمین روشنایی صندوق عقب خودروها از یک یا دو عدد چراغ استفاده می‌شود که در داخل صندوق عقب، برحسب طراحی کارخانه‌ی سازنده‌ی خودرو، نصب می‌شود.

در مدار الکتریکی چراغ صندوق، از سوئیچ نوع فشاری استفاده می‌شود. این سوئیچ هنگام باز شدن در صندوق عقب، مدار را راه‌اندازی می‌کند و چراغ صندوق عقب روشن می‌شود. در شکل ۲۱۴-۱، یک نوع طرح چراغ عقب نصب شده در

خودرو، دیده می‌شود.

اجزای چراغ صندوق عقب عبارت‌اند از:

- قاب چراغ

- لامپ

- تلق یا عدسی چراغ

- تلق چراغ صندوق عقب به وسیله خار تعبیه شده در

روی قاب چراغ ثابت نگه داشته می‌شود. برای پیاده کردن چراغ از روی بدنه صندوق عقب خودرو، تلق چراغ را از روی قاب آن جدا کنید. سپس قاب را به سمت بیرون بکشید تا خارهای نگه‌دارنده‌ی قاب از محل خود آزاد شوند. آن‌گاه با جدا کردن سوکت اتصال سیم‌کشی از ترمینال روی قاب، آن را آزاد کنید.

در شکل ۲۱۵-۱، مراحل پیاده کردن چراغ صندوق عقب یک نوع خودرو، نشان داده شده است. تلق چراغ با (شماره‌ی ۱)، لامپ (شماره‌ی ۲) و قاب چراغ با (شماره‌ی ۳) مشخص شده است.

نمودار الکتریکی مدار چراغ عقب در شکل ۲۱۶-۱

نشان داده شده است. در این نمودار چراغ صندوق عقب با L-02 و سوئیچ آن با L-03 مشخص شده است.

مدار الکتریکی چراغ صندوق عقب را فیوز ۱۰ آمپری اتاق خودرو حفاظت می‌کند.

راه‌اندازی مدار الکتریکی چراغ صندوق عقب خودروها

به دو صورت اجرا می‌شود:

- به وسیله‌ی سوئیچ لای در صندوق عقب

- توسط سوئیچ روی چراغ صندوق عقب

در مدار الکتریکی چراغ صندوق عقب اکثر خودروها یک عدد سوئیچ لای در پیش‌بینی و تعبیه شده است که هنگام بازکردن در صندوق عقب فعال می‌شود و چراغ روشنایی مدار را روشن می‌کند. در شکل ۲۱۷-۱، یک نوع سوئیچ لای در مورد استفاده در خودرو، نشان داده شده است.



شکل ۲۱۷-۱- یک نوع سوئیچ لای در

در تعدادی از خودروها نیز چراغ صندوق عقب مجهز به سوئیچ یک وضعیتی است، که توسط راننده در حالت روشن شدن لامپ چراغ و یا خاموش شدن آن قرار می‌گیرد. شکل ظاهری چراغ صندوق عقب خودروها متنوع است و در محل‌های مختلفی در فضای داخل صندوق نصب می‌گردد. در شکل ۲۱۸-۱، یک نوع طرح چراغ روشنایی صندوق و محل نصب آن، دیده می‌شود. سوئیچ روشن - خاموش چراغ با فلش مشخص شده است.



شکل ۲۱۸-۱- چراغ صندوق عقب و سوئیچ روی آن

#### ۱-۲۲-۱- دستورالعمل آزمایش و عیب‌یابی مدار

##### چراغ صندوق عقب

##### وسایل لازم:

- مولتی‌متر

- چراغ آزمایش

برای آزمایش مدار الکتریکی چراغ صندوق عقب خودرو به ترتیب زیر اقدام کنید:

- فیوز ۱۰ آمپری اتاق خودرو را شناسایی کنید و از سالم بودن آن مطمئن شوید.

- تلق چراغ صندوق عقب را جدا کنید و لامپ چراغ را بیرون آورید.

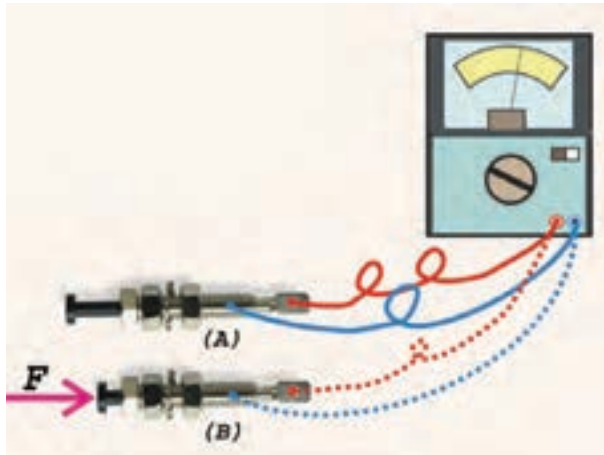
- به وسیله چراغ آزمایش یا مولتی‌متر، سالم بودن لامپ را آزمایش کنید. در شکل ۲۱۹-۱، آزمایش لامپ چراغ صندوق عقب به وسیله چراغ آزمایش باتری‌دار، دیده می‌شود.



شکل ۲۱۹-۱- آزمایش لامپ چراغ صندوق عقب خودرو

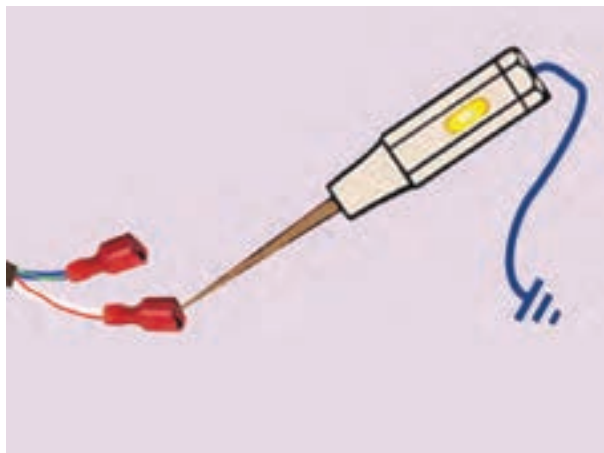
– سوکت یا سر سیم سیم‌کشی مدار به سوئیچ لای در صندوق عقب را از ترمینال آن جدا کنید. سپس مهره‌ی اتصال سوئیچ لای در به بدنه را، با استفاده از آچار تخت دو سر، باز کنید و سوئیچ را از محل نصب خود بیرون آورید.

– سلکتور مولتی‌متر را برای اندازه‌گیری اهم تنظیم نمایید و سیم‌های مولتی‌متر را به ترمینال مثبت و بدنه‌ی سوئیچ لای در متصل کنید. حرکت عقربه‌ی مولتی‌متر دلیل سالم بودن سوئیچ لای در است. (شکل A-۱-۲۲).



شکل ۱-۲۲۰- آزمایش سوئیچ لای در صندوق عقب خودرو

– پلانچر سوئیچ لای در را با اعمال نیروی مناسبی به داخل فشار دهید (شکل B-۱-۲۲) و صفحه‌ی مولتی‌متر را در این حالت مشاهده کنید. در صورتی که عقربه به وضعیت اولیه خود برگردد سوئیچ لای در سالم است و در صورتی که هم‌چنان در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دارد دلیل بر معیوب بودن سوئیچ و اتصال داخلی ترمینال مثبت با بدنه‌ی سوئیچ لای در است. در شکل ۱-۲۲۰، نحوه‌ی آزمایش سوئیچ لای در صندوق عقب، نشان داده شده است.



شکل ۱-۲۲۱- آزمایش سالم بودن سیم‌کشی مدار چراغ صندوق عقب

– سوکت اتصال چراغ صندوق و یا سر سیم‌های متصل به ترمینال‌های چراغ را جدا نمایید و با استفاده از چراغ آزمایش، جریان الکتریکی باتری از سیم مثبت چراغ را آزمایش کنید. روشن شدن لامپ چراغ آزمایش دلیل سالم بودن سیم‌کشی مدار چراغ صندوق عقب است. برای شناسایی سیم مثبت از کد رنگ سیم‌ها استفاده کنید. با توجه به نمودار مدار الکتریکی چراغ صندوق عقب سیم مثبت به رنگ عایق سفید با راه قرمز (WR) و سیم منفی به رنگ عایق آبی با راه سبز (LG) است. در شکل ۱-۲۲۱، آزمایش سیم‌کشی مدار الکتریکی چراغ صندوق عقب به طور شماتیک، نشان داده شده است.

## ۱-۲۲۳- فندک خودرو

فندک‌ها در شکل ظاهری متنوعی طراحی شده‌اند و در پانل جلوی راننده و یا در روی کنسول وسط خودرو نصب می‌شوند. در بعضی از خودروها محل نصب فندک را به گونه‌ای انتخاب می‌کنند که در معرض دید قرار نداشته باشد. در این



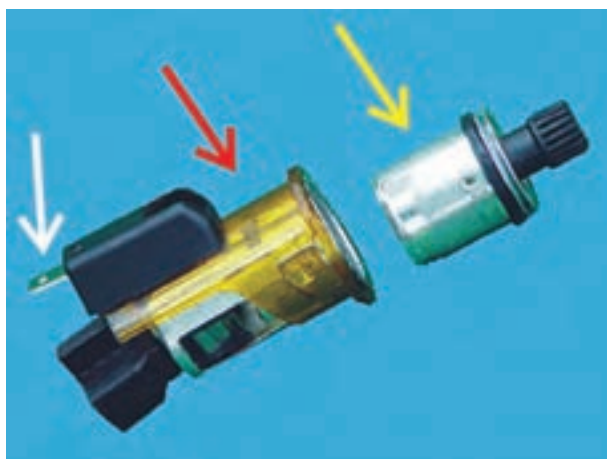
شکل ۱-۲۲۲- فندک یک نوع خودرو

خودرها معمولاً درپوشی روی محل نصب فندک قرار داده می شود.

در شکل ۱-۲۲۲، فندک نصب شده در روی کنسول وسط خودرو با فلش زردرنگ و درپوش روی محفظه فندک با فلش قرمز رنگ، نشان داده شده است. ساختمان فندک خودرو از دو قسمت اصلی تشکیل یافته است.

– سوئیچ فشاری فندک

– قاب یا بدنه ی فندک



شکل ۱-۲۲۳- اجزای ساختمان فندک

در شکل ۱-۲۲۳ اجزای ساختمان یک نوع فندک نشان داده شده است. (سوئیچ فشاری فندک با فلش زردرنگ، بدنه ی فندک با فلش قرمز رنگ و ترمینال مثبت فندک با فلش سفید رنگ مشخص شده است).



شکل ۱-۲۲۴- لامپ فندک و ترمینال الکتریکی آن

در اکثر فندک خودروها لامپ کوچکی در بدنه فندک پیش بینی تعبیه شده است که هنگام تاریک بودن فضای داخل اتاق، محل نصب فندک را مشخص می کند. جریان الکتریکی لامپ، از طریق سوئیچ چراغ های جانبی (پارک)، برقرار می گردد و هم زمان با روشن شدن چراغ های جانبی (پارک) خودرو، لامپ روی بدنه ی فندک نیز روشن می شود. در شکل ۱-۲۲۴، لامپ روی بدنه ی فندک یک نوع خودرو با فلش قرمز رنگ و ترمینال جریان الکتریکی لامپ فندک با فلش زردرنگ، نشان داده شده است.





شکل ۱-۲۲۵- المنت حرارتی داخل سوئیچ فشاری

در داخل سوئیچ فشاری فندک از المنت حرارتی استفاده شده است به طوری که، هنگام قرار گرفتن سوئیچ فشاری در داخل بدنه ی فندک، جریان الکتریکی عبور داده از المنت باعث گرم شدن و گداخته شدن آن می شود. انبساط المنت حرارتی، در اثر گرما، فنر پشت المنت حرارتی را آزاد می کند و باعث جدا شدن المنت از ترمینال الکتریکی (مثبت) داخل بدنه می شود. در شکل ۱-۲۲۵، المنت حرارتی داخل سوئیچ فشاری، فندک، دیده می شود.



شکل ۱-۲۲۶- خارهای اتصال فندک

قاب بدنه ی فندک معمولاً به وسیله ی اتصال خار روی بدنه در محل خود در روی پانل جلوی راننده و یا در روی کنسول وسط خودرو ثابت نگه داشته می شود. در فندک نشان داده شده (شکل ۱-۲۲۶) خار روی قاب کائوچویی شفاف (یا پلاستیک شفاف) با (شماره ی ۱) و خار فنری روی بدنه ی فلزی فندک با (شماره ی ۲) دیده می شود، که قسمت فلزی بدنه را روی قاب کائوچویی (تلق شفاف) و کائوچویی را در روی قاب پانل ثابت می کند.



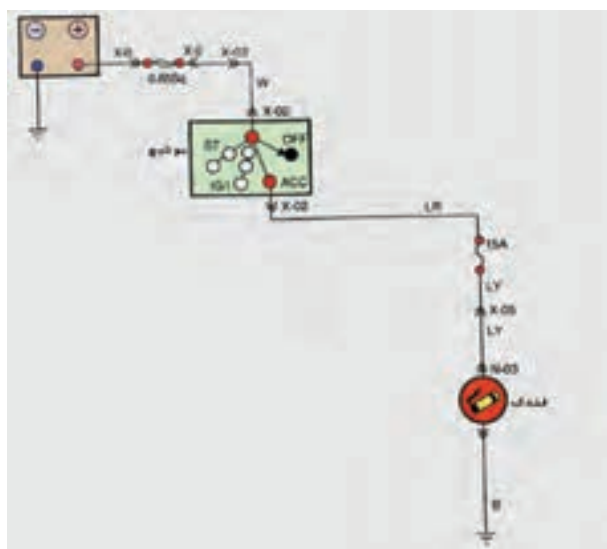
شکل ۱-۲۲۷- استفاده از جافندکی برای شارژ باتری دستگاه تلفن همراه

بدنه ی فندک (جافندکی)، به عنوان ترمینال اتصال وسایل جانبی خودرو، نیز به شمار می رود. از طریق این بدنه می توان جریان الکتریکی مورد نیاز تجهیزاتی، مانند شارژر گوشی تلفن همراه، چراغ سیار، وسایل صوتی شخصی، دستگاه پمپ باد قابل حمل و ... را تأمین نمود. در شکل ۱-۲۲۷ اتصال دستگاه شارژر باتری گوشی تلفن همراه به جافندکی در یک نوع خودرو نشان داده شده است.



شکل ۱-۲۲۸

جریان الکتریکی دستگاه‌های جانبی با جافندگی، از طریق ترمینال‌های نشان‌داده شده در شکل ۱-۲۲۸ برقرار می‌شود. فلش قرمز رنگ ترمینال مثبت و فلش آبی رنگ ترمینال منفی را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲۲۹- نمودار مدار الکتریکی فندک

۱-۲۳-۱ مدار الکتریکی فندک: جریان الکتریکی مورد نیاز فندک (المنت حرارتی) از طریق ترمینال ACC سوئیچ اصلی برقرار می‌شود که فیوز ۱۵ آمپری تعبیه شده در جعبه فیوز حداکثر جریان مصرفی از طریق فندک خودرو را کنترل و مدار الکتریکی را حفاظت می‌کند. در شکل ۱-۲۲۹ نمودار مدار الکتریکی فندک یکنوع خودرو نشان داده شده است.

زمان:  $2\frac{1}{4}$  ساعت

۱-۲۳-۲ دستورالعمل پیاده و سوار کردن، آزمایش و عیب‌یابی مدار الکتریکی فندک:

وسایل لازم:

– مولتی‌متر

– جعبه‌ی ابزار برق خودرو

برای پیاده کردن فندک نصب شده در روی کنسول وسط

اتاق خودرو به ترتیب زیر اقدام کنید :

نکته‌ی ایمنی:

– بست کابل اتصال بدنه‌ی باتری را جدا کنید.



شکل ۱-۲۳۰ سوئیچ فشاری فندک

– سوئیچ فشاری فندک را از داخل بدنه یا قاب فندک بیرون آورید. در شکل ۱-۲۳۰ سوئیچ فشاری فندک دیده می شود.

– پیچ های دور قاب فندک را به وسیله ی پیچ گوشتی چهارسو باز نمایید و آن را از روی پانل جلوی راننده جدا کنید.



شکل ۱-۲۳۱ هدایت قاب فلزی فندک به سمت بیرون

– سوکت اتصال الکتریکی فندک به سیم کشی خودرو را جدا کنید و سپس قاب نگه دارنده ی فندک را از روی پانل جلوی راننده خارج نمایید.

– ابتدا بدنه یا قاب فلزی فندک را به اندازه لازم به سمت بیرون فشار دهید تا انتهای قاب فلزی مانع خروج قاب تلقی فندک از داخل شکاف نشود. در شکل ۱-۲۳۱ هدایت کردن قاب فلزی به سمت بیرون دیده می شود.



شکل ۱-۲۳۲ خارج کردن فندک

– طراحی ساختمان این نوع فندک و نحوه ی قرار گرفتن لامپ آن به نحوی است که در حالت عادی خارج کردن مجموعه ی فندک امکان پذیر نیست. لذا پس از هدایت بدنه ی فلزی به سمت بیرون، انتهای تلق شفاف دور بدنه فلزی فندک را نیز به سمت بیرون قاب فشار دهید. این عمل را به اندازه ای ادامه دهید تا لبه ی پایین انحنا ی تلق از قاب نگه دارنده فندک آزاد شود. در شکل ۱-۲۳۲ خارج کردن فندک و انحنا ی تلق روی بدنه ی فلزی فندک، دیده می شود.



شکل ۱-۲۳۳- بیرون آوردن قسمت انتهایی فندک

– مجموعه‌ی فندک را به آرامی و همزمان در دو جهت بالا و سمت بیرون قاب به چرخانید تا انتهای قاب فندک به همراه چراغ روشنایی آن از داخل مجرای قاب پانل خارج شود. در شکل ۱-۲۳۳ بیرون آوردن انتهای فندک از مجرای روی قاب پانل، نشان داده شده است.



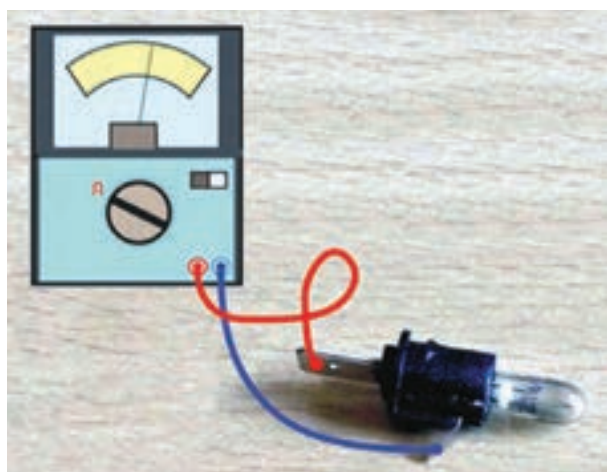
شکل ۱-۲۳۴- خارج کردن سیم و سوکت اتصال الکتریکی فندک از داخل قاب روی پانل

– پس از آزادشدن انتهای بدنه‌ی فندک از داخل مجرای قاب، سیم و سوکت اتصال فندک را نیز از داخل مجرا عبور دهید و مجموعه‌ی فندک را به طور کامل از محل خود خارج کنید و در روی میز کار در محل مناسبی قرار دهید. قاب شفاف دور قسمت فلزی فندک در برخورد با اجسام سخت آسیب پذیر و شکننده است. لذا از آن مراقبت کنید. در شکل ۱-۲۳۴، آزاد کردن سیم و سوکت اتصال الکتریکی فندک از داخل شکاف قاب روی پانل جلوی راننده، دیده می‌شود. مراحل سوار کردن فندک، عکس مراحل پیاده کردن آن است.

برای عیب یابی مدار الکتریکی فندک به ترتیب زیر عمل کنید :

– فیوز ۱۵ آمپری مدار الکتریکی فندک را آزمایش کنید و از سالم بودن آن اطمینان حاصل کنید.

– لامپ چراغ فندک را از روی بدنه جدا کنید و به وسیله‌ی مولتی‌متر سالم بودن لامپ را آزمایش کنید و در صورت معیوب بودن لامپ آن را با لامپ سالم و با همان مشخصات تعویض نمایید. در شکل ۱-۲۳۵، آزمایش لامپ فندک به صورت شماتیک، نشان داده شده است.



شکل ۱-۲۳۵- آزمایش لامپ فندک



– جریان الکتریکی الیمت حرارتی سوئیچ فشاری فندک توسط سیم با عایق آبی با راه زردرنگ (LY)، سیم متصل به لامپ فندک با سیم عایق قرمز با راه سبز (RG) و اتصال بدنه فندک به وسیله سیم با رنگ عایق سیاه (B) انجام شده است. برای آزمایش سالم بودن سیم کشی مدار فندک، ابتدا سیم اتصال بدنه ی لامپ آزمایش را به ترمینال سیم (B) سوکت و سیم ترمینال مثبت لامپ را به ترمینال سیم (LY) سوکت متصل کنید. سپس سوئیچ اصلی موتور را در وضعیت (ACC) قرار دهید. روشن شدن لامپ آزمایش نشان دهنده ی سالم بودن سیم کشی فندک است. در شکل ۱-۲۳۶، آزمایش سالم بودن سیم کشی مدار فندک با استفاده از لامپ آزمایش به صورت شماتیک، نشان داده شده است.



شکل ۱-۲۳۶- آزمایش سیم کشی مدار فندک

– برای آزمایش سیم کشی لامپ چراغ فندک سیم مثبت لامپ آزمایش را از ترمینال (LY) سوکت جدا کنید و آن را به ترمینال سیم (RG) سوکت فندک متصل کنید. سوئیچ چراغ ها را در وضعیت روشن شدن چراغ های جانبی خودرو قرار دهید و لامپ آزمایش را در این حالت مشاهده کنید. روشن شدن لامپ آزمایش دلیل سالم بودن سیم کشی لامپ چراغ فندک است. در شکل ۱-۲۳۷، آزمایش سیم کشی چراغ فندک با استفاده از لامپ آزمایش به صورت شماتیک، نشان داده شده است.



شکل ۱-۲۳۷- آزمایش سیم کشی مدار چراغ فندک

## ۱-۲۴- سیم کشی مدار روشنایی

برای سیم کشی مدار روشنایی خودرو (چراغ های روی بدنه و چراغ های داخل اتاق) ابتدا وسایل زیر را آماده کنید :

- چراغ های بزرگ جلو خودرو
- چراغ های جانبی (پارک) خودرو
- مجموعه ی چراغ های عقب ؛ شامل چراغ های خطر، ترمز، دنده عقب و راهنما
- چراغ های راهنمای بغل



الف - تعدادی از چراغ‌های روشنایی



ب - تعدادی از سوئیچ‌های روشنایی



ج - تعدادی لوازم سیم‌کشی خودرو و اجزای مدار الکتریکی

- چراغ ترمز پشت شیشه عقب
- چراغ‌های پلاک خودرو
- چراغ جعبه‌ی داشبورد
- چراغ نقشه‌خوانی (سقف)
- چراغ صندوق عقب
- چراغ‌های اخطار (ترمز دستی، مایع ترمز و لنت ترمز)
- لامپ چراغ‌های روشنایی
- انواع فیوز
- جعبه‌ی فیوز
- انواع سوئیچ‌های سیستم روشنایی
- فلاشر
- باتری خودرو
- رله
- انواع سرسیم‌ها.
- درخت سیم و یا سیم‌های مورد نیاز برای سیم‌کشی
- مدارهای الکتریکی با کد رنگ‌های مختلف
- کتاب راهنمای تعمیرات خودرو
- چراغ آزمایش
- مولتی‌متر
- لوازم عایق‌کاری
- جعبه‌ی ابزار
- مدار الکتریکی سیستم روشنایی خودرو را از کتاب
- راهنمای تعمیرات خودرو استخراج کنید و با استفاده از کد رنگ
- سیم‌ها، اتصال اجزای مدار روشنایی خودرو را به وسیله‌ی دسته‌ی
- سیم‌ها در روی تابلوی آموزشی برق خودرو برقرار کنید. سپس
- باتری را در مدار الکتریکی قرار دهید و صحت سیم‌کشی را با
- راه‌اندازی سوئیچ‌های روشنایی آزمایش کنید.



در صورتی که دسته‌ی سیم‌های استاندارد مدارهای روشنایی را در اختیار نداشته باشید سیم‌های مورد نیاز را با رعایت کدرنگ سیم‌ها در طول لازم با سیم قطع کن جدا نمایید و سرسیم‌های مناسب را به آن‌ها متصل کنید و سپس دسته‌ی سیم‌ها را کلاف‌بندی نمایید و سیم‌کشی مدار را انجام دهید. برای آزمایش و عیب‌یابی مدار الکتریکی سیستم روشنایی، از چراغ آزمایش و یا مولتی‌متر استفاده کنید و نتیجه‌ی کار را به صورت گزارش کار عملی تنظیم نمایید. در شکل ۱-۲۳۸ تصاویر تعدادی از چراغ‌ها، سوئیچ‌ها و سایر اجزای مورد نیاز در سیم‌کشی مدار الکتریکی سیستم روشنایی خودرو نشان داده شده است.

د - وسایل عایق‌بندی

شکل ۱-۲۳۸ - اجزای مورد نیاز سیم‌کشی سیستم روشنایی خودرو

## آزمون پایانی (۱)

۱- دسته‌بندی چراغ‌های روشنایی خود را نام ببرید و ساختمان چراغ‌های بزرگ جلوی خودرو را توضیح دهید.

۲- مورد استفاده‌ی چراغ‌های مه‌شکن را توضیح دهید.

۳- چراغ‌های راهنمای خودروی شکل زیر در کدام وضعیت قرار دارند؟



۴- در تصویر، چراغ کوچک خودرو با کدام رنگ فلش نشان داده شده است :

- الف - زرد
- ب - قرمز
- ج - سبز
- د - آبی





۵- شکل، کدام قسمت از چراغ را نشان می‌دهد؟ وظیفه‌ی آن را توضیح دهید.



۶- در تصویر، کدام چراغ روشنایی خودرو با فلش نشان داده شده است؟ در چه شرایطی این چراغ روشن می‌شود؟



۷- با توجه به چراغ‌های خودرو، توضیح دهید که سوئیچ چراغ‌ها در کدام وضعیت قرار دارد؟



- ۸- محل نصب سوئیچ چراغ‌های بزرگ جلوی خودرو را توضیح دهید.
- ۹- سوئیچ‌های چراغ ترمز خودروها از نظر مکانیزم عملکرد سوئیچ به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ توضیح دهید.
- ۱۰- عملکرد سوئیچ چراغ دنده را توضیح دهید.
- ۱۱- لامپ‌های نشان‌داده شده در شکل، در کدام یک از چراغ‌های روشنایی خودرو کاربرد دارند؟



- ۱۲- کاربرد لامپ نشان‌داده شده در شکل را توضیح دهید.



۱۳- نام و وظیفه‌ی قطعه‌ی نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.

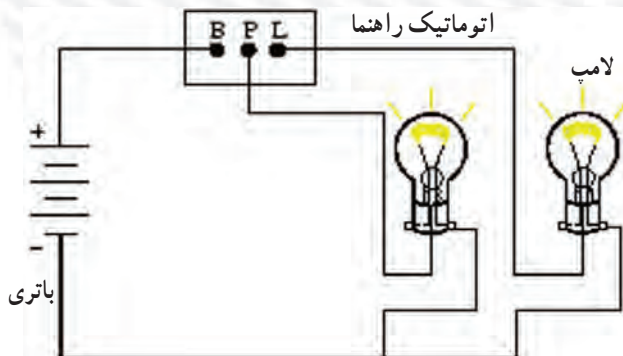


۱۴- کاربرد کدام یک از فیوزها در خودروهای جدید بیش تر است؟

الف - سرامیکی      ب - شیشه‌ای

ج - تیغه‌ای      د - هر سه مورد الف، ب و ج

۱۵- آزمایش نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.



۱۶- حالت چشمک زن چراغ‌های راهنما توسط کدام یک از اجزای مدار راهنما اجرا می شود؟ توضیح

دهید.

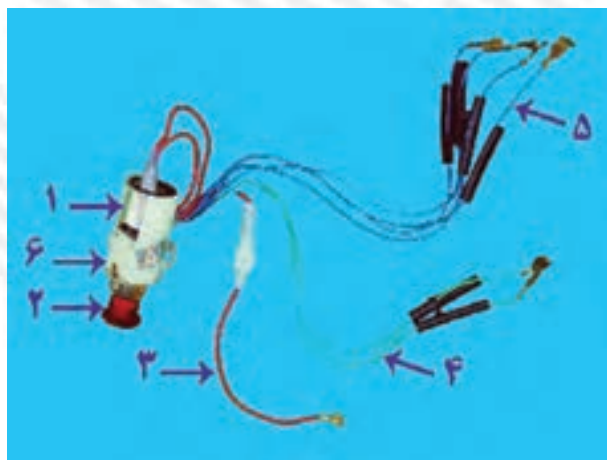
۱۷- با توجه به آزمایش نشان داده شده، توضیح دهید که کدام قطعه مورد آزمایش قرار دارد؟ نحوه‌ی آزمایش را شرح دهید.



۱۸- نحوه‌ی آزمایش اجزای مدار الکتریکی را توضیح دهید.

۱۹- هنگام تنظیم نور چراغ‌های بزرگ جلو به کدام نکته‌ها باید توجه نمود؟ توضیح دهید.

۲۰- اجزای نشان داده شده در شکل را نام ببرید (از شماره‌ی ۱ تا ۶)



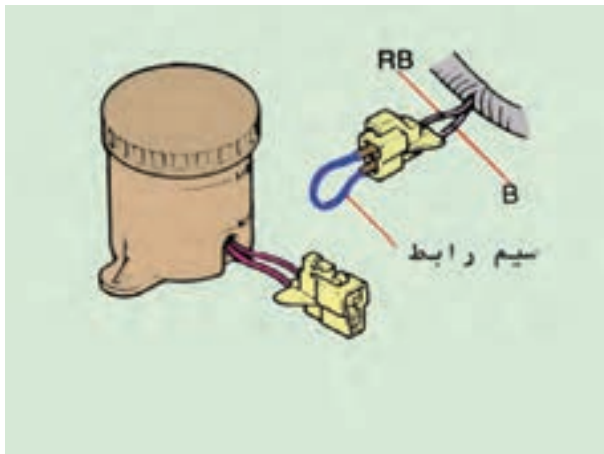
۲۱- چراغ‌های داخل اتاق خودرو را نام ببرید.

۲۲- عملکرد قطعه نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.





۲۳- آزمایش نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.



۲۴- عملکرد سوئیچ چراغ نقشه خوانی را توضیح دهید.

۲۵- چراغ های اخطار در چه شرایطی روشن می شوند؟ توضیح دهید.

## واحد کار دوم

توانایی پیاده و سوار کردن، سیم‌کشی و  
عیب‌یابی مدارهای الکتریکی قفل مرکزی،  
سیستم ضد سرقت (دزدگیر)، شیشه‌بالابر برقی  
و آینه‌های جانبی خودرو

### هدف کلی

پیاده و سوار کردن، آزمایش و عیب‌یابی و رفع عیب مدار الکتریکی سیستم‌های قفل مرکزی،  
ضد سرقت (دزدگیر)، شیشه‌بالابر و آینه‌های جانبی خودرو

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

- ۱- سیستم قفل مرکزی خودرو را توضیح دهد.
- ۲- اجزای مدار سیستم قفل مرکزی را نام ببرد.
- ۳- وظیفه‌ی اجزای مدار سیستم قفل مرکزی و عملکرد هر کدام را توضیح دهد.
- ۴- ساختمان اجزای مدار سیستم قفل مرکزی را توضیح دهد.
- ۵- نقشه‌ی مدار الکتریکی سیستم قفل مرکزی و ارتباط اجزای مدار را توضیح دهد.
- ۶- سیستم قفل مرکزی را پیاده و سوار کند.
- ۷- مدار الکتریکی سیستم قفل مرکزی را آزمایش و عیب‌یابی کند.
- ۸- سیم‌کشی سیستم قفل مرکزی را اجرا کند.
- ۹- اصول ایمنی را حین کار بر روی سیستم قفل مرکزی رعایت کند.

- ۱۰- سیستم ضد سرقت (دزدگیر) را توضیح دهد.
- ۱۱- اجزای مدار سیستم ضد سرقت را نام ببرد.
- ۱۲- عملکرد سیستم ضد سرقت را توضیح دهد.
- ۱۳- وظیفه و طرز کار اجزای سیستم ضد سرقت را توضیح دهد.
- ۱۴- مدار الکتریکی سیستم ضد سرقت (دزدگیر) را تشریح کند.
- ۱۵- سیستم ضد سرقت را نصب، سیم کشی و راه اندازی کند.
- ۱۶- مدار الکتریکی سیستم ضد سرقت را آزمایش و عیب یابی کند.
- ۱۷- وظیفه ی شیشه بالابر الکتریکی را توضیح دهد.
- ۱۸- ساختمان و عملکرد سیستم شیشه بالابر الکتریکی را توضیح دهد.
- ۱۹- اجزای سیستم شیشه بالابر الکتریکی را نام ببرد.
- ۲۰- انواع مکانیزم شیشه بالابر الکتریکی را توضیح دهد.
- ۲۱- مدار الکتریکی شیشه بالابر الکتریکی را تشریح کند.
- ۲۲- شیشه بالابر الکتریکی را پیاده و سوار کند.
- ۲۳- سوئیچ شیشه بالابر الکتریکی و وظیفه ی آن را توضیح دهد.
- ۲۴- عملکرد سوئیچ شیشه بالابر الکتریکی را توضیح دهد.
- ۲۵- سوئیچ های شیشه بالابر الکتریکی را پیاده و سوار کند.
- ۲۶- سوئیچ شیشه بالابر الکتریکی را آزمایش و عیب یابی کند.
- ۲۷- مدار الکتریکی سیستم شیشه بالابر الکتریکی را آزمایش و عیب یابی کند.
- ۲۸- وظیفه ی آینه های جانبی خودرو را توضیح دهد.
- ۲۹- ساختمان آینه های جانبی و عملکرد آن ها را توضیح دهد.
- ۳۰- مدار الکتریکی آینه های جانبی را شرح دهد.
- ۳۱- آینه های جانبی خودرو را پیاده و سوار کند.
- ۳۲- سوئیچ آینه های جانبی و عملکرد آن را توضیح دهد.
- ۳۳- سوئیچ آینه های جانبی را پیاده و سوار کند.
- ۳۴- مدار الکتریکی آینه های جانبی خودرو را آزمایش و عیب یابی کند.

ساعات آموزش 		
نظری	عملی	جمع
۸	۳۲	۴۰

## پیش‌آزمون (۲)

۱- وظیفه‌ی سیستم قفل مرکزی را توضیح دهید.

۲- نام قطعه‌ی نشان‌داده شده در شکل کدام است؟

الف - کارانداز (پمپ در)      ب - قفل مرکزی

ج - کنترل دستی (ریموت کنترل)      د - دزدگیر



۳- قطعه‌ی نشان‌داده شده در شکل، کدام جزء از سیستم قفل مرکزی است؟



۴- آنچه را که از شکل برداشت می‌کنید، توضیح دهید.





۵- کدام یک از تصاویر از اجزای سیستم قفل مرکزی است؟ چرا؟



۶- سیستم قفل مرکزی خودرو را به چند روش می توان فعال کرد؟ توضیح دهید.

ب- ۲

الف- ۱

د- ۴

ج- ۳

۷- کاربرد مفتول های نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.



۸- آزمایش نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.



۹- کدام قطعه از سیستم دزدگیر، در شکل نشان داده شده است؟ وظیفه‌ی آن را توضیح دهید.



۱۰- مورد استفاده‌ی قطعه نشان داده شده در شکل را در سیستم ضدسرقت (دزدگیر) توضیح دهید.



۱۱- در شکل، کدام قطعه از اجزای مدار سیستم دزدگیر خودرو نشان داده شده است؟



۱۲- وظیفه‌ی شستی‌های ریموت کنترل، نشان‌داده شده در شکل را توضیح دهید.



۱۳- سیستم‌های دزدگیر (ضد سرقت) چه توان‌مندی‌هایی دارند؟ توضیح دهید.

۱۴- در مورد مکانیزم شیشه بالابر الکتریکی آن‌چه را که می‌دانید توضیح دهید.



۱۵- سوئیچ شیشه بالابر نصب شده در روی درِ راننده در خودروی چهار در چند عدد است؟

الف - یک عدد

ب - دو عدد

ج - چهار عدد

د - به تعداد درهایی که دارای سیستم شیشه بالابر الکتریکی هستند.

۱۶- قبل از پیاده‌کردن قطعات سیستم شیشه بالابر الکتریکی خودرو رعایت کدام گزینه اولویت دارد؟

الف - سوکت اتصال الکتریکی مدارسیم‌کشی به موتور الکتریکی شیشه بالابر را جدا کنید.

ب - سوکت اتصال الکتریکی سیم‌کشی به سوئیچ شیشه بالابر را جدا کنید.

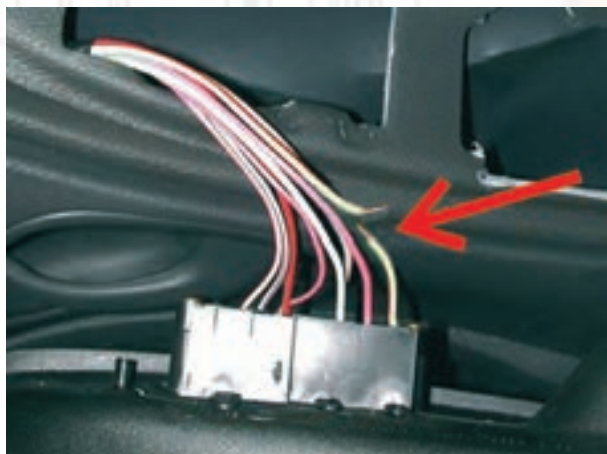
ج - اتصال کابل ترمینال منفی باتری را جدا کنید.

د - خودرو را در محل مناسبی پارک کنید.

۱۷- عملکرد سوئیچ‌های شماره ی (۱) و شماره ی (۲) شیشه بالابر الکتریکی خودرو را توضیح دهید.



۱۸- در صورت قطع بودن سیم‌کشی مدار الکتریکی نحوه ی اتصال سیم‌ها و عایق‌بندی آن را توضیح دهید.



۱۹- مورد استفاده ی آینه های جانبی خودرو را توضیح دهید.





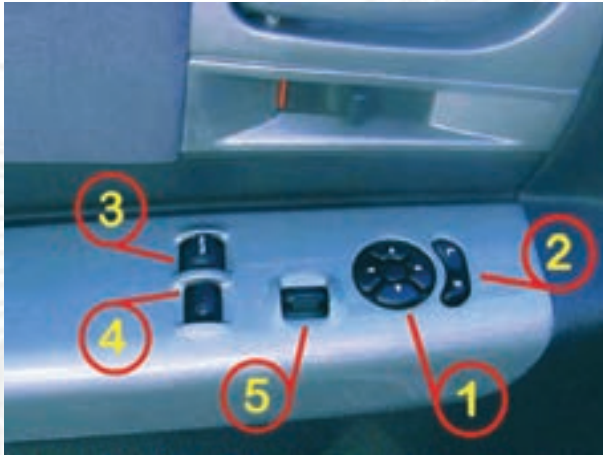
۲۰- سوئیچ تنظیم آینه‌های جانبی کدام است؟

الف - شماره‌ی (۱)

ب - شماره‌ی (۱) و (۲)

ج - شماره‌ی (۵)

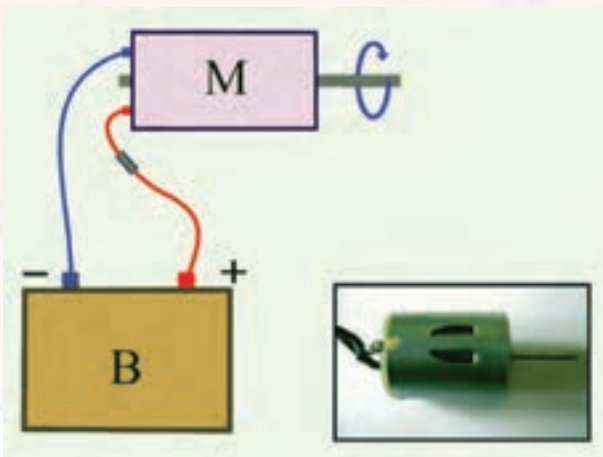
د - شماره‌ی (۳) و (۴)



۲۱- از شکل آن‌چه را که دریافت می‌کنید، توضیح دهید.



۲۲- نحوه‌ی آزمایش موتور الکتریکی DC آینه‌ی جانبی را توضیح دهید.



۲۳- سیم رابط فیوزدار چه مزیتی نسبت به سیم رابط معمولی دارد؟ توضیح دهید.



۲۴- اِلمان‌های حرارتی پشت شیشه‌ی آینه‌های جانبی در بعضی از خودروها به چه منظوری طراحی و نصب شده است؟



## ۲-۱- سیستم قفل مرکزی خودرو



شکل ۲-۱- اجزای مدار قفل مرکزی

قفل مرکزی یکی از سیستم‌های جانبی در خودرو است. این سیستم قفل کردن تمامی درهای خودرو را به‌طور همزمان امکان‌پذیر می‌سازد. در سیستم قفل مرکزی از مدارهای الکترونیکی، الکتریکی و عملگرهای مکانیکی استفاده شده است. با نصب این مدارها در خودرو، راننده می‌تواند درها را در دو وضعیت قفل<sup>۱</sup> یا قفل آزاد<sup>۲</sup> قرار دهد. در شکل ۲-۱ اجزای مدار قفل مرکزی نشان داده شده است.

سیستم قفل مرکزی نصب شده در خودرو را می‌توان در دو حالت فعال نمود:

الف - به وسیله‌ی کلید قفل در خودرو

ب - به وسیله‌ی دستگاه فرستنده دستی یا ریموت کنترل<sup>۳</sup>



شکل ۲-۲- فعال نمودن سیستم قفل مرکزی به وسیله کلید قفل در

سیستم قفل مرکزی به گونه‌ای طراحی شده است که وقتی راننده‌ی خودرو به وسیله‌ی کلید در را در وضعیت قفل شدن قرار می‌دهد مدار الکتریکی قفل مرکزی فعال می‌شود و تمامی درهای خودرو در حالت قفل قرار می‌گیرند. در شکل ۲-۲ استفاده از کلید برای قفل نمودن درهای یک نوع خودرو نشان داده شده است.



شکل ۲-۳- استفاده از ریموت کنترل برای قفل کردن درهای خودرو

- روش دیگر قفل کردن درهای خودرو استفاده از دستگاه فرستنده‌ی دستی یا ریموت کنترل است که توسط آن راننده می‌تواند از راه دور و بدون استفاده از کلید کلیه‌ی دورهای خودرو را در وضعیت قفل بودن قرار دهد. در شکل ۲-۳، استفاده از ریموت کنترل به صورت شماییک، نشان داده شده است.

## ۲-۲- اجزای مدار قفل مرکزی و وظیفه‌ی آن‌ها

سیستم قفل مرکزی از اجزای زیر تشکیل شده است :

- واحد کنترل الکترونیکی<sup>۱</sup>
- ریموت کنترل<sup>۲</sup> یا فرستنده‌ی دستی
- عملگر (کارانداز)<sup>۳</sup> (پمپ‌های الکتریکی)
- میله‌های رابط
- بست‌های اتصال پمپ به بدنه‌ی خودرو
- دسته‌ی سیم‌های مدار الکتریکی
- بست اتصال میله‌های رابط

تعداد عملگر درها برحسب نوع خودرو دو یا چهار عدد است. در شکل ۲-۴ مجموعه‌ی قطعات مدار الکتریکی قفل مرکزی دیده می‌شود.



شکل ۲-۴- قطعات مدار الکتریکی قفل مرکزی

### ۲-۲-۱- واحد کنترل الکترونیکی: واحد کنترل

الکترونیکی سیستم قفل مرکزی، سیگنال‌های دریافتی از ریموت کنترل (فرستنده‌ی دستی) را رمزگشایی می‌نماید و رله‌های تعبیه شده را در مدار الکتریکی راه‌اندازی می‌کند. در مدار الکتریکی سیستم قفل مرکزی، برحسب طراحی کارخانه‌ی سازنده، معمولاً از دو عدد رله چندوضعیتی استفاده می‌شود. یک مدار الکترونیکی معکوس‌کننده‌ی جریان الکتریکی مورد نیاز سیستم قفل مرکزی را تغذیه می‌نماید. در شکل ۲-۵، واحد کنترل الکترونیکی سیستم قفل مرکزی، دیده می‌شود.



شکل ۲-۵- واحد کنترل الکترونیکی





شکل ۲-۶- یک نوع ریموت کنترل قفل مرکزی

### ۲-۲-۲- ریموت کنترل یا فرستنده‌ی دستی: ریموت

کنترل سیستم قفل مرکزی خودروها یک فرستنده دستی قابل حمل است؛ که به تعداد دو دستگاه در کنار سایر قطعات و اجزای مدار الکتریکی سیستم قفل مرکزی تولید و ارائه می‌شود. ریموت کنترل قفل مرکزی در شکل و طرح ظاهری متنوعی طراحی می‌گردد و تفاوت آن با سایر دستگاه‌های فرستنده به لحاظ فرکانس و طول موج ارسالی به واحد گیرنده است. در شکل ۲-۶، یک نوع ریموت کنترل سیستم قفل مرکزی، نشان داده شده است.



شکل ۲-۷- دیود نوری روی قاب ریموت کنترل

وظیفه‌ی ریموت کنترل، ارسال امواج از پیش تعریف شده‌ای به واحد گیرنده در مدار قفل مرکزی خودرو است و مدار الکتریکی پمپ‌های نصب شده در داخل درهای خودرو را فعال می‌کند. روی قاب فرستنده‌ی دستی (ریموت کنترل) دو عدد شستی تعبیه شده است که برای راه‌اندازی مدار در دو حالت قفل کردن و با خارج نمودن از وضعیت قفل درها مورد استفاده قرار می‌گیرد. در اکثر دستگاه‌های فرستنده‌ی دستی از دیود نوری روی قاب فرستنده برای نشان دادن فعال شدن دستگاه و عملکرد آن استفاده می‌شود. در شکل ۲-۷، دیود نوری روی قاب ریموت کنترل با فلش مشخص شده است.



شکل ۲-۸- یک نوع عملگر سیستم قفل مرکزی

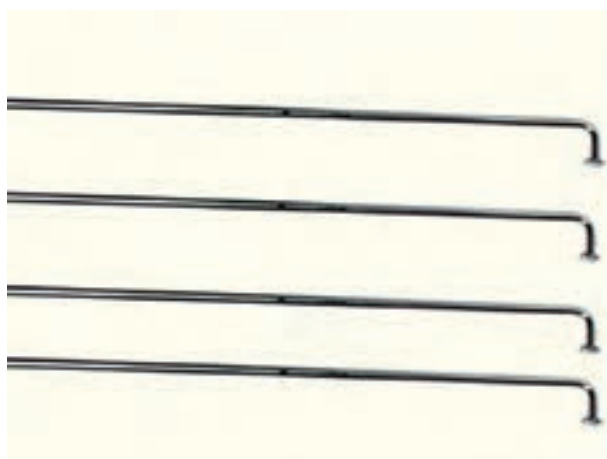
### ۲-۲-۳- عملگر یا پمپ الکتریکی: عملگر در داخل

در خودرو نصب شده است و با ایجاد حرکت خطی باعث جلو یا عقب رفتن میله‌ی متصل به اهرم‌بندی قفل در می‌شود. با این عمل در خودرو در حالت قفل قرار می‌گیرد و یا از وضعیت قفل خارج می‌شود. در شکل ۲-۸، یک نوع عملگر مورد استفاده در خودروهای سواری، نشان داده شده است.



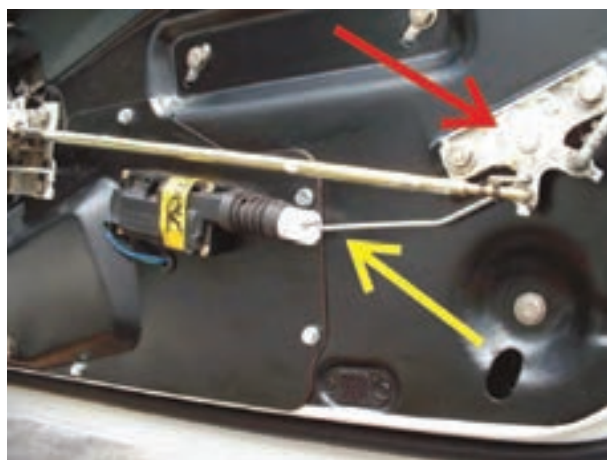
۱- موتوردار ۲- سولفونیدی  
شکل ۹-۲ دو نوع عملگر سیستم قفل مرکزی

مکانیزم عملگرها به لحاظ ایجاد حرکت خطی به دو صورت است. برای تولید حرکت، در بعضی از عملگرها از سولفونید و در نوع دیگر از موتورهای کوچک دی سی (DC) تعبیه شده در ساختمان عملگر استفاده می‌شود. معمولاً اکثر عملگرهای استفاده شده در سیستم قفل مرکزی از نوع موتوردار است. در شکل ۹-۲، دو نوع از عملگرهای الکتریکی مورد استفاده در خودروها دیده می‌شود. عملگر الکتریکی موتوردار با شماره‌ی (۱) و عملگر الکتریکی سولفونیدی با شماره‌ی (۲) مشخص شده است.



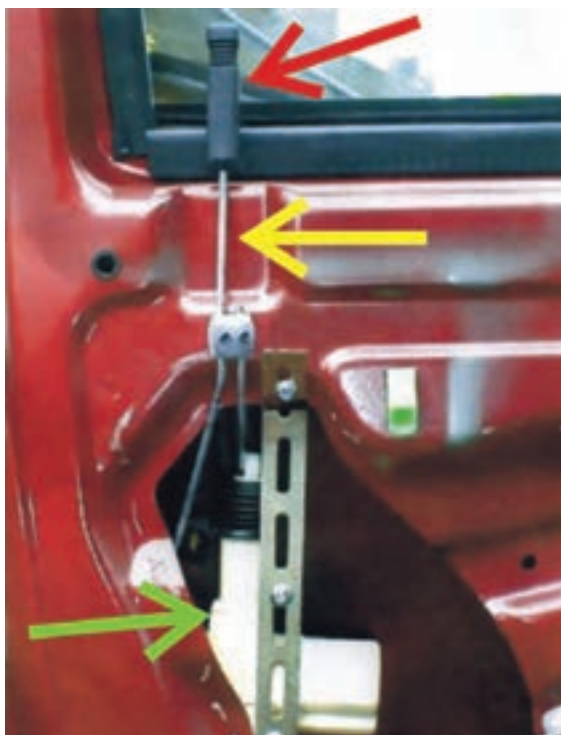
شکل ۱۰-۲ میله‌های رابط

۴-۲-۲-۲ میله‌های رابط: برای اتصال عملگر، به اهرم‌بندی قفل در خودرو و انتقال حرکت (مقدار طول جابه‌جایی اهرم عملگر) از طریق محور عملگر به اهرم‌بندی از میله‌های فلزی، که به همین منظور پیش‌بینی و در مجموعه‌ی قفل مرکزی قرار داده شده است، استفاده می‌شود. نوع جنس میله‌ها به گونه‌ای است که می‌توان آن‌ها را فرم دار و در حالت‌های گوناگون و برحسب نیاز به کار برد. در شکل ۱۰-۲، میله‌های فلزی مورد استفاده در نصب سیستم قفل مرکزی، نشان داده شده است.



شکل ۱۱-۲ کاربرد میله‌ی رابط

برای اتصال میله‌ی وسط عملگر به اهرم‌بندی قفل در خودرو (پس از تعیین محل نصب عملگر در بدنه)، ابتدا میله‌ی رابط را به اندازه‌ی مورد نیاز می‌برند و سپس ابتدای آن به شکل قلاب فرم داده می‌شود تا هنگام حرکت محور عملگر از محل اتصال خارج نشود. در شکل ۱۱-۲، مورد استفاده‌ی میله رابط در اتصال عملگر به اهرم‌بندی قفل در یک نوع خودرو، دیده می‌شود. میله‌ی رابط با فلش زرد رنگ و اهرم‌بندی قفل در با فلش قرمز رنگ مشخص شده است.



شکل ۱۲-۲ اتصال عملگر به میله قفل کن دستی درب



شکل ۱۳-۲ یک نوع بست اتصال



شکل ۱۴-۲ دسته‌ی سیم‌های مدار قفل مرکزی

در بعضی از خودروها، اتصال عملگر سیستم قفل مرکزی به اهرم‌بندی قفل در به دلیل محدودیت محل نصب عملگر امکان‌پذیر نیست. در چنین شرایطی عملگر را با استفاده از بست اتصال به میله‌ی قفل کن دستی در خودرو متصل می‌کنند. در شکل ۱۲-۲، نحوه‌ی اتصال عملگر به میله‌ی اهرم قفل دستی، نشان داده شده است. اهرم قفل دستی در خودرو با فلش قرمز رنگ، میله‌ی اهرم قفل کن با فلش زردرنگ و عملگر با فلش سبزرنگ مشخص است.

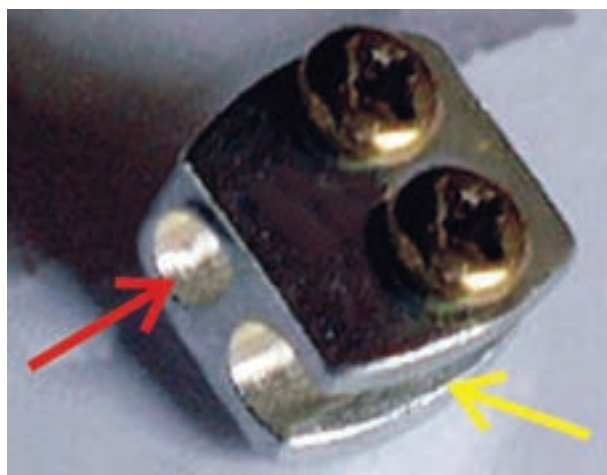
#### ۵-۲-۲-۲ بست اتصال عملگر به بدنه‌ی خودرو:

بست‌های اتصال عملگر در روی بدنه‌ی در خودرو زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که نصب عملگر در روی در خودرو امکان‌پذیر نباشد. در شکل ۱۳-۲، یک نوع بست مورد استفاده در نصب عملگر، نشان داده شده است. این نوع بست‌های فلزی مشبک‌اند و می‌توان با استفاده از آن‌ها عملگر درها را در فضای خالی شبکه زیر رودری خودرو نصب نمود.

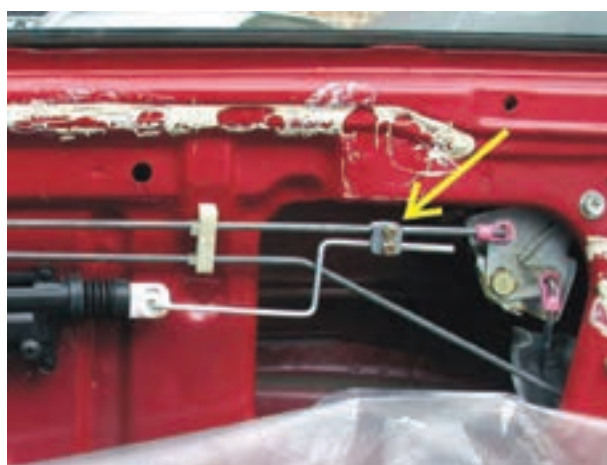
#### ۶-۲-۲-۲ دسته‌ی سیم‌های مدار الکتریکی: دسته‌ی

سیم‌های مدار الکتریکی سیستم قفل مرکزی به همراه سایر اجزای مدار، در یک مجموعه ارائه می‌شود، که هنگام نصب قفل مرکزی، ارتباط اجزای مدار الکتریکی را برقرار می‌سازد. سوکت‌های اتصال سیم‌ها به اجزای مدار الکتریکی (هنگام تولید به دسته‌ی سیم‌ها) متصل می‌گردد. کدرنگ سیم‌های به کار رفته در دسته‌ی سیم‌ها، مطابق کدرنگ نقشه‌ی مدار الکتریکی سیستم قفل مرکزی است و برای عیب‌یابی مدار نقش مؤثری را ایفا می‌کند. در شکل ۱۴-۲، دسته‌ی سیم‌های مدار الکتریکی یک نوع سیستم قفل مرکزی، دیده می‌شود.





شکل ۲-۱۵- بست مورد استفاده در سیستم قفل مرکزی



شکل ۲-۱۶- مورد استفاده بست ارتباط میله‌های اهرم‌بندی در خودرو

## ۲-۲-۷- بست اتصال میله‌ی رابط: در خودروهایی

که اتصال عملگر به اهرم قفل در امکان پذیر نیست و عملگر الکتریکی به میله‌ی قفل کن دستی در متصل می‌گردد (مانند درهای عقب خودرو)، از بست‌های مخصوصی برای ارتباط میله‌ی رابط عملگر و میله‌ی اهرم قفل کن دستی استفاده می‌شود. در شکل ۲-۱۵، یک نوع از این بست‌ها نشان داده شده است. در این نوع بست‌ها سوراخ و شکافی در بدنه‌ی آن ایجاد می‌شود، به‌طوری که میله‌ی رابط عملگر الکتریکی در داخل سوراخ بست و میله‌ی قفل کن دستی در قسمت شکاف بست قرار داده می‌شوند و پس از تنظیم موقعیت میله‌ها نسبت به یکدیگر با استفاده از پیچ‌های روی بست، آن‌ها را درون بست ثابت می‌کنند. با این عمل حرکت میله‌ی رابط متصل به عملگر الکتریکی به میله‌ی قفل دستی منتقل می‌شود و در خودرو در شرایط قفل یا باز شدن قفل قرار می‌گیرد. در شکل ۲-۱۶، مورد استفاده از بست اتصال میله‌ها به یکدیگر در اهرم‌بندی روی در یک نوع خودرو نشان داده شده است.

## ۲-۳- ساختمان و عملکرد عملگر الکتریکی

سیستم قفل مرکزی شامل اجزای زیر است که در داخل

پوسته یا بدنه‌ی عملگر قرار گرفته است:

- موتور الکتریکی دی سی (DC)

- شانه‌ی دندانه‌دار

- چرخ دنده‌های واسطه

- گردگیر

در روی محور موتور الکتریکی عملگر چرخ‌دنده‌ای نصب

شده است که همراه با محور موتور گردش می‌کند. در شکل

۲-۱۷ موتور الکتریکی دی سی (DC) و چرخ‌دنده روی محور

موتور دیده می‌شود.



شکل ۲-۱۷- موتور الکتریکی عملگر

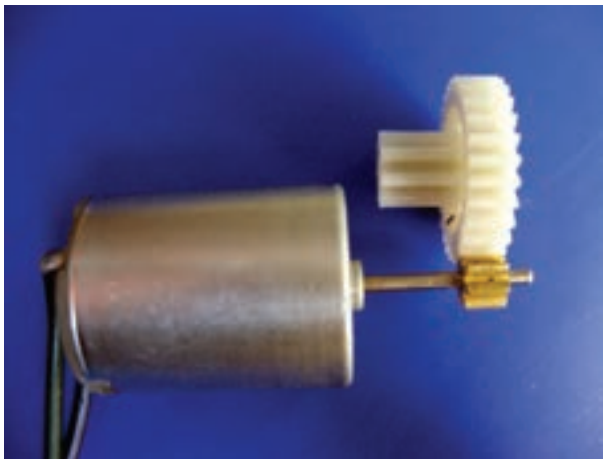


فرم ساختمان شانه‌ی دندانه‌دار (محور عملگر) دو قسمتی است و وظیفه‌ی تبدیل حرکت دورانی موتور الکتریکی به حرکت خطی و انتقال آن به میله‌ی رابط متصل به اهرم‌بندی قفل در خودرو را بر عهده دارد. قسمت بیرونی محور عملگر دارای سوراخی است که میله‌ی رابط به آن متصل شده و قسمت داخلی آن دندانه‌دار طراحی گردیده، به‌طوری که با چرخ‌دنده‌ی واسطه درگیر می‌شود. در شکل ۲-۱۸، شانه‌ی دندانه‌دار (محور عملگر) و محل قرار گرفتن میله‌ی رابط که با فلش مشخص شده است، دیده می‌شود.



شکل ۲-۱۸- شانه‌ی دندانه‌دار دو قسمتی (محور عملگر)

چرخ‌دنده‌ی واسطه از دو چرخ‌دنده (بزرگ‌تر با تعداد دندانه زیاد و چرخ‌دنده‌ی کوچک‌تر با تعداد دندانه‌ی کم‌تر) تشکیل شده است. چرخ‌دنده‌ی بزرگ‌تر با چرخ‌دنده‌ی فلزی روی محور موتور الکتریکی درگیر می‌شود و چرخ‌دنده‌ی کوچک‌تر روی دندانه‌های شانه (محور عملگر) قرار می‌گیرد. در شکل ۲-۱۹، نحوه‌ی ارتباط چرخ‌دنده‌های روی محور موتور الکتریکی و چرخ‌دنده‌ی واسطه، نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۹- چرخ‌دنده‌ی واسطه عملگر و نحوه‌ی ارتباط و درگیری آن با چرخ‌دنده‌ی محور موتور الکتریکی

هنگام برقراردادن جریان الکتریکی در مدار قفل مرکزی، گردش موتور الکتریکی از طریق محور آن به چرخ‌دنده‌ی فلزی روی محور موتور منتقل می‌شود. چرخ‌دنده‌ی فلزی روی محور با چرخ‌دنده‌ی بزرگ واسطه درگیر می‌شود و دور موتور را به چرخ‌دنده‌ی بزرگ‌تر انتقال می‌دهد. با چرخش چرخ‌دنده‌ی بزرگ‌تر، چرخ‌دنده‌ی کوچک‌تر هم محور با آن نیز به گردش درمی‌آید و دور موتور الکتریکی را به شانه‌ی دندانه‌دار منتقل می‌کند و باعث حرکت خطی شانه می‌شود. در شکل ۲-۲۰، ارتباط چرخ‌دنده‌ها و نحوه‌ی درگیری آن‌ها، نشان داده شده است.

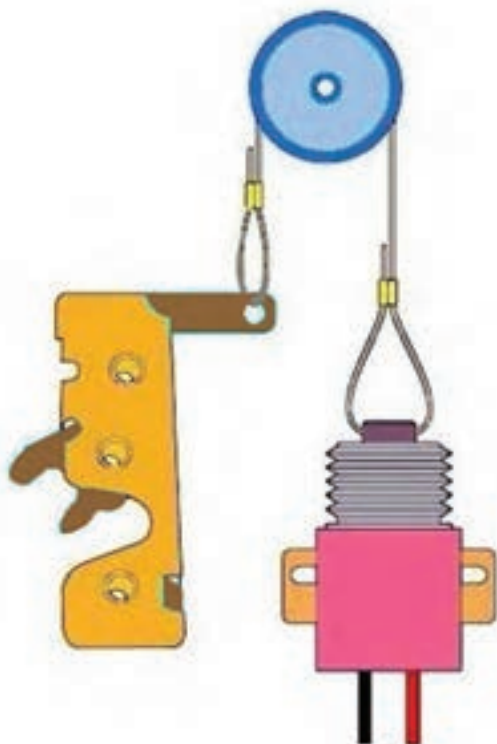


شکل ۲-۲۰- نحوه‌ی ارتباط چرخ‌دنده‌ها هنگام تبدیل دور



شکل ۲۱-۲- گردگیر

برای جلوگیری از ورود گرد و خاک به داخل عملگر از گردگیر لاستیکی، که در روی قسمت بیرونی شانه‌ی دندانه‌دار قرار می‌گیرد، استفاده می‌شود. ساختمان گردگیر به گونه‌ای طراحی شده است که قابلیت جمع شدن و باز شدن به صورت آکاردئونی را دارد و قسمت بیرونی شانه را حفاظت می‌کند. در شکل ۲۱-۲ گردگیر نصب شده در روی محور بیرونی عملگر، نشان داده شده است.

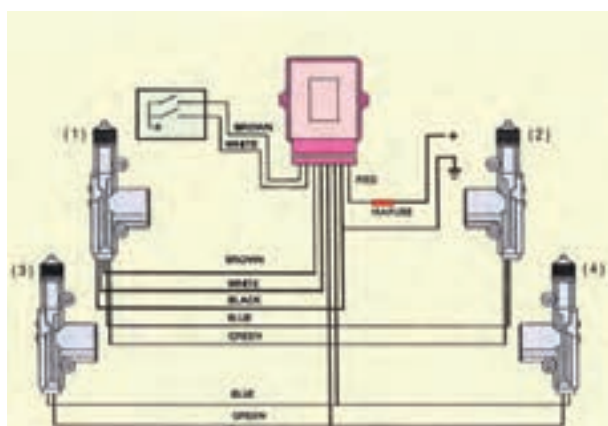


شکل ۲۲-۲- نحوه‌ی ارتباط عملگر با اهرم بندی قفل در

در پمپ‌های نوع سولفوئیدی از کابل فرمان (مفتول‌های فتری به هم بافته شده) برای اتصال عملگر الکتریکی سیستم قفل مرکزی به اهرم بندی قفل درها استفاده می‌شود، به طوری که هنگام برقرار شدن جریان الکتریکی در مدار، سولفوئید داخل پوسته‌ی عملگر فعال می‌گردد و کابل فرمان متصل به محور عملگر به سمت داخل کشیده می‌شود با این اهرم بندی قفل در خودرو در وضعیت قفل قرار می‌گیرد. با قطع جریان الکتریکی در مدار، محور فنر داخل پوسته یا قاب عملگر به حالت اولیه‌ی خودرو برمی‌گردد و اهرم بندی قفل در (حالت غیر قفل) آزاد می‌شود. در شکل شماتیک ۲۲-۲، نحوه‌ی ارتباط عملگر الکتریکی با اهرم بندی قفل در خودرو دیده می‌شود.

## ۲-۴- مدار الکتریکی قفل مرکزی

نقشه‌ی مدار الکتریکی سیستم قفل مرکزی در کتاب راهنمای تعمیرات آن درج می‌شود. گفتنی است که رنگ سیم‌ها در تمامی مدارهای الکتریکی سیستم قفل مرکزی یک‌سان نیست. در شکل ۲۳-۲ نمونه‌ای از مدار الکتریکی سیم‌کشی یک نوع سیستم قفل مرکزی ارائه شده در کتاب راهنمای تعمیرات خودرو نشان داده شده است.



شکل ۲۳-۲- دیاگرام عملی سیم‌کشی یک نوع سیستم قفل مرکزی

در مدار الکتریکی، عملگر نصب شده در روی در خودرو (سمت راننده، شماره ی ۱) دارای پنج رشته سیم به رنگ های قهوه ای، سفید، سیاه، آبی و سبز است. سیم های قهوه ای، سفید و سیاه به وسیله ی سوکت به واحد کنترل سیستم قفل مرکزی و دو سیم دیگر عملگر الکتریکی (سیم های آبی و سبز رنگ) به عملگر شماره ی ۲ وصل می شود. در شکل ۲-۲۴، عملگر الکتریکی پنج سیمی در خودرو (سمت راننده) نشان داده شده است.



شکل ۲-۲۴- عملگر الکتریکی پنج سیمی

عملگرهای شماره ی ۳ و ۴ هر کدام دارای دو رشته سیم اند (آبی و سبز رنگ). یک سر این سیم ها به موتور الکتریکی عملگر و سر دیگر به وسیله ی سوکت به واحد کنترل مدار الکتریکی قفل مرکزی وصل می شود. این عملگرها در روی درهای عقب خودرو قرار می گیرند. در شکل ۲-۲۵، عملگر الکتریکی دو سیمی درهای عقب خودرو، نشان داده شده است. فیوز ۱۵ آمپری تعبیه شده در مدار الکتریکی قفل مرکزی اجزای مدار را حفاظت می کند.



شکل ۲-۲۵- عملگر الکتریکی دو سیمی

## ۲-۵- اصول نصب عملگر سیستم قفل مرکزی

برای نصب عملگر یا پمپ الکتریکی در روی در خودرو، به ترتیب زیر عمل کنید :

– رودری در خودرو را باز کنید.

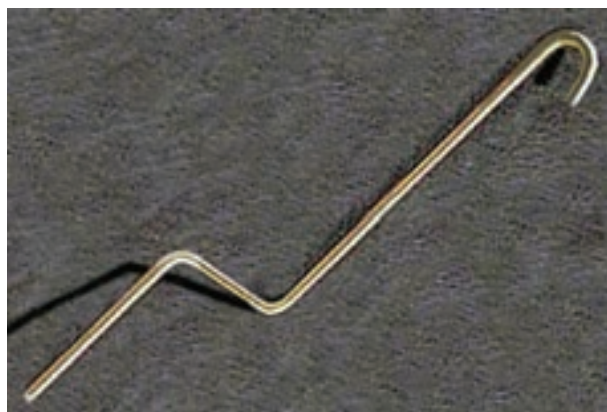
– محافظ پلاستیکی روی بدنه ی داخلی در را با احتیاط از روی بدنه جدا کنید. در حین انجام کار دقت کنید که پلاستیک محافظ آسیب نبیند. در شکل ۲-۲۶، جدا کردن پلاستیک روی بدنه ی داخلی در خودرو پس از باز کردن رودری، نشان داده شده است.



شکل ۲-۲۶- جدا کردن پلاستیک محافظ روی در



شکل ۲-۲۷ سوراخ کاری بدنه‌ی داخلی در خودرو



شکل ۲-۲۸ میله‌ی رابط



شکل ۲-۲۹ اتصال عملگر الکتریکی در روی در خودرو

– با در نظر گرفتن مکانیزم اهرم‌بندی قفل در با اهرم‌بندی قفل کن دستی و فضای موجود در داخل در خودرو، محل نصب عملگر را انتخاب نمایید.

– محل پیچ‌های اتصال عملگر الکتریکی به در خودرو را علامت‌گذاری کنید. سپس به وسیله‌ی دستگاه دریل برقی دستی، با در نظر گرفتن قطر پیچ‌های اتصال، تعداد سوراخ موردنیاز را در بدنه‌ی داخلی در ایجاد نمایید. در شکل ۲۷-۲، سوراخ‌های ایجاد شده در بدنه‌ی داخلی در خودرو، با فلش نشان داده شده است.

توجه: هنگام استفاده از وسایل الکتریکی توصیه‌ها و اصول ایمنی کار با دستگاه برقی را رعایت نمایید و از سالم بودن کابل دستگاه و اتصال مطمئن آن به برق شهری اطمینان حاصل کنید.

– میله‌ی رابط را، با توجه به محل قرار گرفتن عملگر الکتریکی و موقعیت آن نسبت به میله‌ی اهرم‌بندی قفل در، به نحوی خمکاری کنید و فرم دهید تا حرکت خطی محور عملگر را به راحتی به میله‌ی اهرم‌بندی قفل در، خودرو انتقال دهد. در شکل ۲۸-۲، میله‌ی رابط پس از خمکاری آن، نشان داده شده است.

– قسمت قلاب شکل میله‌ی رابط را به محور عملگر الکتریکی وصل کنید و سپس عملگر الکتریکی را در محل پیش‌بینی شده در روی در خودرو قرار دهید و به وسیله‌ی دو عدد پیچ چهار سو آن را روی بدنه ثابت کنید. در شکل ۲۹-۲، محل قرار گرفتن عملگر الکتریکی و پیچ‌های اتصال بدنه‌ی آن عملگر به در خودرو دیده می‌شود.

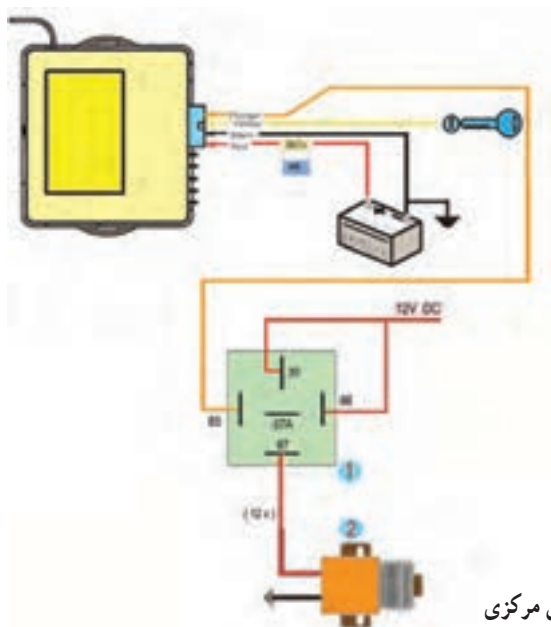




شکل ۲-۳۰- سوار کردن بست فلزی رابط در روی میله‌ی متصل به عملگر الکتریکی



شکل ۲-۳۱- اتصال میله‌ی رابط عملگر الکتریکی به اهرم‌بندی قفل در خودرو



شکل ۲-۳۲- نحوه‌ی اتصال رله در مدار الکتریکی قفل مرکزی

– بست اتصال میله‌ی رابط با میله‌ی اهرم‌بندی قفل در را روی میله‌ی رابط عملگر الکتریکی سوار کنید و پیچ نگه‌دارنده‌ی آن را ببندید (میله‌ی متصل به محور عملگر الکتریکی در داخل سوراخ روی بست اتصال قرار می‌گیرد). در شکل ۲-۳۰، اتصال بست فلزی به میله‌ی عملگر الکتریکی، با فلش نشان داده شده است. هنگام سوار کردن بست در روی میله دقت کنید که قسمت شیاردار بست فلزی به سمت میله‌ی اهرم‌بندی قفل در قرار گرفته باشد.

– محور عملگر الکتریکی را به سمت بیرون حرکت دهید تا شانه‌ی دندانه‌دار در ابتدای کورس حرکت خود قرار گیرد. – اهرم‌بندی قفل در را در وضعیت قفل بودن در خودرو قرار دهید.

– بست فلزی را روی میله‌ی اهرم‌بندی قفل در قرار دهید، به نحوی که میله در داخل شیار بست قرار گیرد. – پیچ‌های ثابت‌کننده‌ی روی بست فلزی را با پیچ‌گوشی چهارسو ببندید. در شکل ۲-۳۱، اتصال میله‌ی رابط عملگر الکتریکی با میله‌ی اهرم‌بندی قفل در خودرو به وسیله‌ی بست فلزی، نشان داده شده است.

رله‌ی به کار رفته در مدار الکتریکی قفل مرکزی یک نوع خودرو و نحوه‌ی اتصال آن به عملگر الکتریکی، برای تأمین جریان الکتریکی موردنیاز عملگر با ولتاژ ثابت باتری، در شکل ۲-۳۲ دیده می‌شود. عملگر الکتریکی نوع سولفونیدی در خودرو با (شماره‌ی ۲) و رله‌ی (آفتمات) پمپ با (شماره‌ی ۱) در تصویر مشخص شده است.



شکل ۲-۳۳- باز کردن اتصال بدنه‌ی باتری

## ۲-۶- دستورالعمل پیاده و سوار کردن سیستم قفل مرکزی و عیب‌یابی آن

وسایل لازم:

- جعبه ابزار

- مولتی‌متر

- سیم رابط

برای پیاده کردن عملگر (پمپ الکتریکی) سیستم قفل مرکزی به ترتیب زیر، اقدام کنید:

نکته ایمنی:

- کابل اتصال بدنه‌ی باتری را جدا کنید. در شکل ۲-۳۳، باز کردن پیچ بست اتصال کابل ترمینال منفی باتری، دیده می‌شود.



شکل ۲-۳۴- آسیب دیدن محل نصب خار در روی رودری

- رودری در خودرو را از روی در جدا کنید. رودری معمولاً به وسیله‌ی خارهای پلاستیکی در روی در خودرو ثابت نگه‌داشته می‌شود.

تذکر: رودری را با اهرم کردن پیچ‌گوشی یا اعمال نیرو به آن از روی بدنه‌ی در جدا نکنید زیرا به محل نصب یا خار پلاستیکی رودری آسیب وارد می‌شود. در شکل ۲-۳۴، پاره‌گی و صدمه دیدن محل نصب خار پلاستیکی در روی رودری به سبب رعایت نکردن اصول خارج نمودن خار پلاستیکی، نشان داده شده است.



شکل ۲-۳۵- اهرم خاردرآر و نحوه‌ی استفاده از آن

- محل خارها را در روی در خودروشناسایی کنید. سپس با استفاده از ابزار مخصوص (اهرم خاردرآر) آن‌ها را از بدنه‌ی در خودرو آزاد کنید. در شکل ۲-۳۵، اهرم خاردرآر و نحوه‌ی استفاده از آن برای خارج کردن خار رودری از محل اتصال خار به در خودرو، نشان داده شده است.



شکل ۳۶-۲ باز کردن قاب دستگیره‌ی قفل در

– برای خارج نمودن رودری، ابتدا اجزای نصب شده در روی آن را باز کنید و از محل خود خارج نمایید. در بعضی از خودروها قاب دستگیره‌ی قفل در به وسیله‌ی خار و در بعضی دیگر توسط پیچ در روی در خودرو ثابت نگهداشته می شود. با استفاده از پیچ گوشتی چهارسو پیچ اتصال قاب اهرم دستگیره را باز کنید و آن را از محل خود خارج نمایید. در شکل ۳۶-۲، باز کردن پیچ اتصال قاب دستگیره‌ی قفل در یک نوع خودرو دیده می شود.



شکل ۳۷-۲ نحوه‌ی اتصال عملگر الکتریکی

– پس از جدا کردن رودری از در خودرو آن را در محل مناسبی قرار دهید. برای پیاده کردن عملگر الکتریکی، ابتدا نحوه‌ی ارتباط محور عملگر با اهرم‌بندی قفل در را بررسی کنید. در این خودرو عملگر الکتریکی در داخل فضای خالی در قرار گرفته و به وسیله‌ی میله‌ی رابط و بست فلزی به میله‌ی اهرم قفل کن دستی متصل شده است. عملگر الکتریکی نیز، که توسط سه عدد پیچ به بدنه‌ی در خودرو بسته شده است، روی بست فلزی رابط قرار دارد. در شکل ۳۷-۲ نحوه‌ی اتصال عملگر الکتریکی در روی در خودرو، نشان داده شده است.



شکل ۳۸-۲ باز کردن بست فلزی از روی میله‌ی قفل کن دستی

– میله‌ی قفل کن دستی در، درون شیار بست فلزی عملگر الکتریکی قرار دارد. برای آزاد کردن میله، ابتدا به وسیله‌ی پیچ گوشتی چهارسو پیچ ثابت کننده‌ی روی بست را باز کنید و آن را از روی میله‌ی متصل به اهرم‌بندی قفل در جدا کنید. در شکل ۳۸-۲، بست رابط روی میله‌ی متصل به محور عملگر پس از جدا کردن آن از میله‌ی قفل دستی اهرم‌بندی در خودرو، نشان داده شده است.





شکل ۳۹-۲ باز کردن پیچ‌های اتصال عملگر الکتریکی

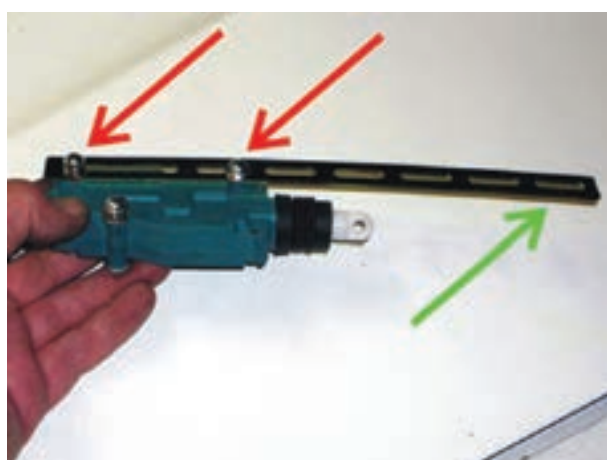
– پیچ اتصال بست عملگر الکتریکی به روی بدنه‌ی در را باز کنید.

– دو عدد پیچ نگه‌دارنده‌ی عملگر در روی بدنه‌ی در را به وسیله‌ی پیچ‌گوشی تخت باز کنید و آن‌ها را در محل مناسبی قرار دهید. در شکل ۳۹-۲، پیچ اتصال بست عملگر الکتریکی با فلش سبز رنگ و دو عدد پیچ نگه‌دارنده‌ی عملگر با فلش آبی رنگ، نشان داده شده است.



شکل ۴۰-۲ خارج کردن عملگر الکتریکی از داخل در خودرو

– قبل از باز کردن کامل پیچ‌های اتصال عملگر الکتریکی به در خودرو عملگر را با دست نگه‌دارید. سپس پیچ‌ها را به طور کامل باز کنید و پس از آزاد شدن عملگر الکتریکی، آن را با احتیاط از داخل در بیرون آورید. هنگام خارج کردن عملگر دقت کنید تا میله‌ی متصل به محور عملگر و بست فلزی روی آن با میله‌های اهرم‌بندی قفل در درگیر نشود. در شکل ۴۰-۲، بیرون آوردن عملگر الکتریکی در خودرو دیده می‌شود.



شکل ۴۱-۲ بست فلزی و پیچ‌های اتصال بست به عملگر الکتریکی در خودرو

– سیم‌های عملگر الکتریکی در خودرو را از سوکت سیم‌کشی مدار الکتریکی سیستم قفل مرکزی جدا کنید.

– ضمن باز کردن پیچ‌های اتصال بست فلزی از عملگر الکتریکی، بست را نیز از آن عملگر جدا کنید و آن‌ها را در محل مناسبی قرار دهید. در شکل ۴۱-۲، پیچ‌های نگه‌دارنده عملگر الکتریکی در روی بست فلزی با فلش قرمز رنگ و بست فلزی نگه‌دارنده‌ی عملگر در روی بدنه‌ی خودرو با فلش سبز رنگ، نشان داده شده است.

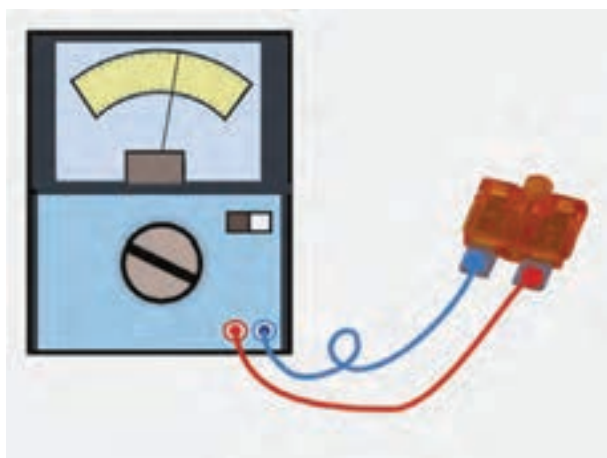
عیوب متداول در سیستم قفل مرکزی عبارت‌اند از :

– معیوب شدن یا آب شدن ایمان فیوز مدار الکتریکی

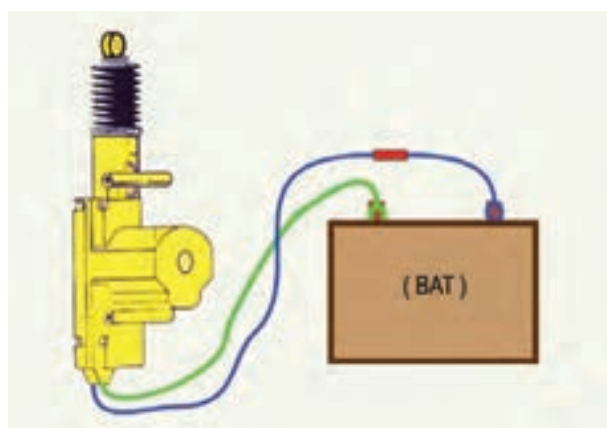
– معیوب شدن موتور الکتریکی عملگر درها

– معیوب شدن رله‌های مدار الکتریکی

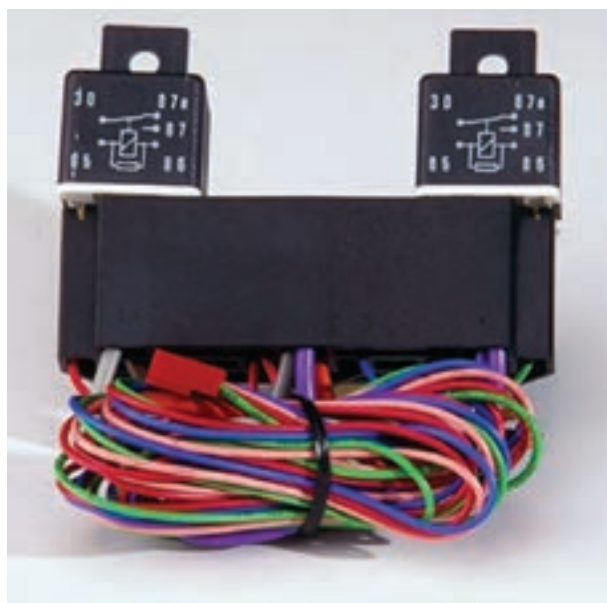




شکل ۲-۴۲- آزمایش فیوز



شکل ۲-۴۳- آزمایش عملگر الکتریکی



شکل ۲-۴۴- رله‌های مدار الکتریکی قفل مرکزی

– قطع شدن سیم‌های اتصال الکتریکی در سیم‌کشی مدار قفل مرکزی

– باز شدن پیچ‌های نگه‌دارنده میله‌ها در واسطه‌ی اتصال (بست فلزی).

هر یک از عیوب یاد شده در عملکرد سیستم قفل مرکزی خودرو، اختلال ایجاد می‌کند. برای عیب‌یابی مدار الکتریکی به ترتیب زیر عمل کنید :

– فیوز مدار سیم‌کشی قفل مرکزی را، ضمن بازدید از آن، آزمایش کنید و در صورت معیوب بودن فیوز، سالم آن را با همان مشخصات جای‌گزین کنید. در شکل ۲-۴۲، آزمایش فیوز با مولتی‌متر، نشان داده شده است.

– نحوه‌ی کار عملگر الکتریکی درهای خودرو را آزمایش کنید. برای این منظور با استفاده از سیم رابط فیوزدار، ترمینال مثبت و ترمینال منفی باتری ۱۲ ولتی خودرو را به سیم‌های عملگر الکتریکی متصل کنید. حرکت طولی محور عملگر، نشان‌دهنده‌ی سالم بودن موتور الکتریکی دی‌سی (DC) و سایر اجزای داخلی آن است. با تعویض کردن سیم‌های متصل به ترمینال‌های باتری، کار عملگر الکتریکی را در وضعیت دوم آن نیز، بررسی کنید. اکثر عملگرهای الکتریکی استفاده شده در سیستم قفل مرکزی از نوع غیرقابل تعمیرند و در صورت معیوب شدن باید با نوع مشابه آن تعویض گردد. در شکل ۲-۴۳، نحوه‌ی آزمایش عملگر الکتریکی به صورت شماتیک، دیده می‌شود.

رله‌های سیستم قفل مرکزی را، به منظور اطمینان از سالم بودن آن‌ها، آزمایش و عیب‌یابی کنید. در شکل ۲-۴۴، رله‌های مدار الکتریکی یک نوع از سیستم قفل مرکزی استفاده شده در روی خودروها به همراه سیم‌های اتصال رله‌ها به مدار سیم‌کشی، نشان داده شده است. رله‌های استفاده شده در مدار الکتریکی قفل مرکزی ولتاژ و شدت جریان ثابت موردنیاز عملگرهای نصب شده در مدار الکتریکی را از طریق باتری خودرو برقرار می‌سازند.

– از دستگاه مولتی متر برای آزمایش سالم بودن رله، به ترتیب زیر، استفاده کنید :

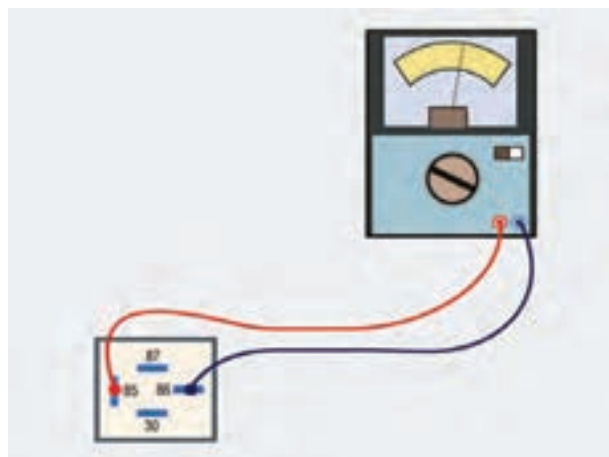
– سلکتور مولتی متر را برای اندازه گیری اهم تنظیم کنید.

– یکی از سیم های مولتی متر را به ترمینال شماره ی ۸۵ رله وصل کنید.

– سیم دیگر مولتی متر را به ترمینال شماره ی ۸۶ رله متصل کنید.

– حرکت عقربه ی مولتی متر نشان دهنده ی سالم بودن بوبین

رله است : در شکل ۲-۴۵، نحوه ی آزمایش بوبین رله، نشان داده شده است.



شکل ۲-۴۵- نحوه ی آزمایش رله

برای بررسی وضعیت پلاتین های داخل رله، به ترتیب زیر،

عمل کنید :

– یکی از سیم های مولتی متر را به ترمینال ۸۷ رله وصل

کنید.

– سیم دیگر مولتی متر را به ترمینال ۳۰ رله متصل کنید.

حرکت عقربه ی مولتی متر اتصال پلاتین ها و معیوب بودن رله را نشان می دهد. در صورتی که عقربه در جهت اندازه گیری اهم حرکت نکند دلیلش باز بودن دهانه ی پلاتین های رله و سالم بودن آن هاست. در شکل ۲-۴۶، نحوه ی آزمایش رله به صورت شماتیک، نشان داده شده است. برای آزمایش عملکرد رله با استفاده از مولتی متر و باتری خودرو به ترتیب زیر عمل کنید :

– ترمینال مثبت باتری را به وسیله ی سیم رابط فیوزدار به

ترمینال شماره ی ۸۵ و ترمینال شماره ی ۳۰ رله وصل کنید.

– ترمینال منفی باتری را با استفاده سیم رابط دیگری به

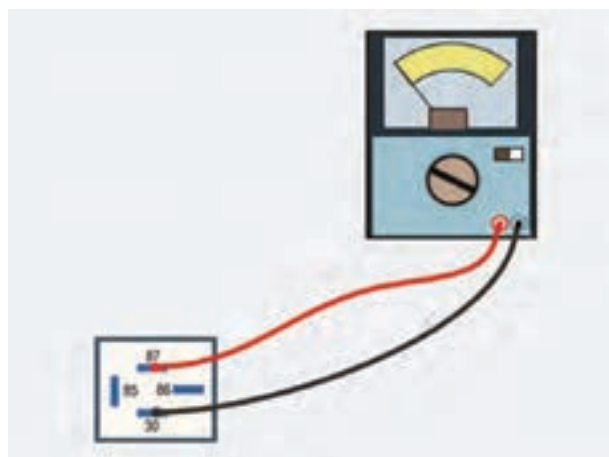
ترمینال شماره ی ۸۶ رله وصل کنید.

– سلکتور دستگاه مولتی متر را برای اندازه گیری ولت

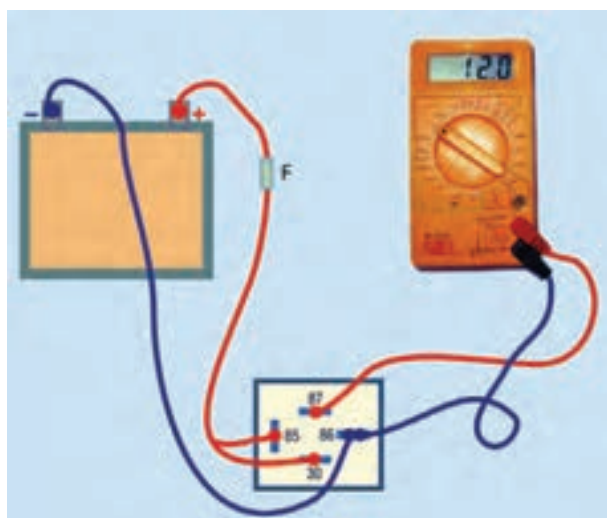
تنظیم کنید.

– سیم منفی دستگاه مولتی متر را به ترمینال شماره ی ۸۶

رله متصل کنید.



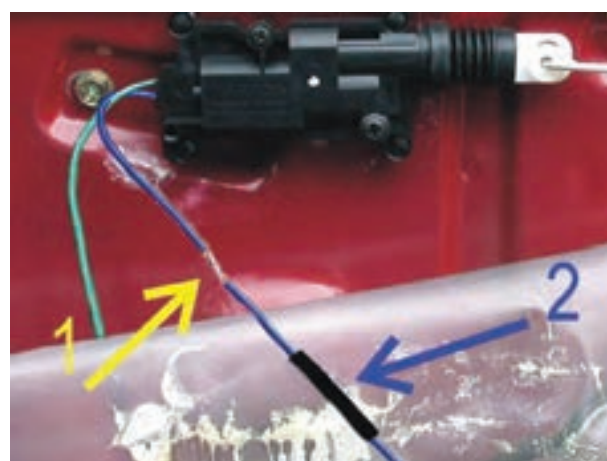
شکل ۲-۴۶- آزمایش رله



شکل ۴۷-۲ آزمایش عملکرد رله

– سیم مثبت دستگاه مولتی متر (سیم قرمز رنگ) را به ترمینال شماره ۸۷ رله وصل کنید.

در صورتی که صفحه‌ی نمایش مولتی متر مقدار ولتاژ باتری را نشان دهد دلیل سالم بودن رله و عملکرد صحیح آن است. در شکل ۴۷-۲، نحوه‌ی آزمایش رله به صورت شماتیک، نشان داده شده است.



۱- محل لحیم کاری ۲- عایق تیوبی  
شکل ۴۸-۲ اتصال سیم‌ها به وسیله‌ی لحیم کاری

در صورت قطع شدن سیم مدار الکتریکی سیستم قفل مرکزی و یا آسیب دیدن روکش عایق سیم‌ها، به ترتیب زیر، برای رفع عیب آن اقدام کنید:

– ابتدا محل قطع بودن سیم مدار را شناسایی کنید. در صورتی که عایق سیم آسیب دیده باشد، با استفاده از سیم‌بر، سیم را از محل موردنظر قطع کنید و عایق روی رشته‌ی سیم‌ها را به اندازه‌ی موردنیاز جدا کنید.

– عایق لوله‌ای (تیوبی) شکل را روی یکی از سیم‌ها قرار دهید.

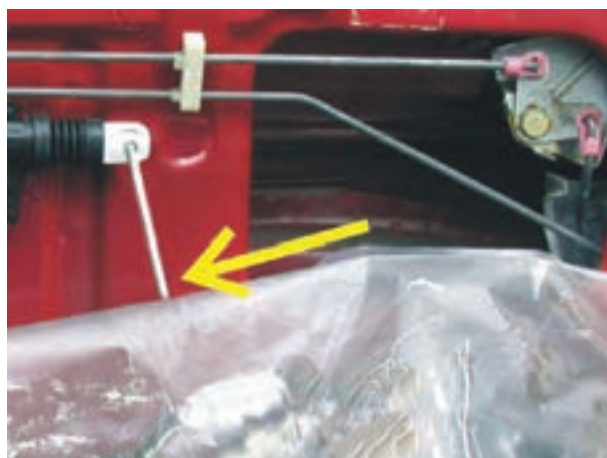
– با استفاده از هویه برقی رشته‌ی سیم‌ها را به یکدیگر لحیم کاری کنید (در هنگام لحیم کاری موارد ایمنی کار را رعایت نمایید). در شکل ۴۸-۲، اتصال سیم‌ها با استفاده از لحیم کاری، دیده می‌شود.

– عایق تیوبی شکل را به قسمت لحیم کاری شده هدایت کنید.

– به وسیله‌ی دستگاه دمنده‌ی هوای گرم، عایق را حرارت دهید. جنس عایق تیوبی به گونه‌ای است که در اثر حرارت منقبض می‌شود و محل اتصال سیم‌ها را کاملاً می‌پوشاند. در شکل ۴۹-۲، عایق بندی محل لحیم کاری شده‌ی سیم با استفاده از عایق تیوبی با فلش، نشان داده شده است.



شکل ۴۹-۲ عایق کاری محل اتصال سیم‌ها به یکدیگر



شکل ۲-۵۰ آزاد شدن بست اتصال از محل خود

– در صورتی که پیچ‌های بست فلزی واسطه‌ی اتصال میله‌ی اهرم قفل کن دستی به میله‌ی رابط عملگر، با گشتاور مناسب بسته نشده باشد در اثر ارتعاشات وارده باز و میله‌ی اهرم قفل کن دستی از شیار بست فلزی خارج می‌شود. در این حالت عملگر هنگام برقراری جریان الکتریکی در مدار قفل مرکزی عمل می‌کند، بدون آن‌که اثری در قفل کردن در خودرو داشته باشد. در شکل ۲-۵۰، وضعیت عملگر الکتریکی نصب شده در روی در خودرو در شرایط فوق، نشان داده شده است. برای رفع عیب لازم است ارتباط میله‌ها به وسیله‌ی بست اتصال مجدداً برقرار گردد.



شکل ۲-۵۱ عملگر در صندوق عقب

در بعضی از خودروها در صندوق عقب خودرو را نیز در مدار قفل مرکزی خودرو قرار می‌دهند. در این خودروها عملگر در محل مناسبی در روی در صندوق عقب نصب می‌شود و به اهرم‌بندی قفل در متصل می‌گردد. در شکل ۲-۵۱، نحوه‌ی نصب عملگر در روی در صندوق عقب و اتصال آن به اهرم‌بندی قفل در، در یک نوع خودرو، نشان داده شده است.

## ۲-۷- سیم‌کشی سیستم قفل مرکزی

سیم‌های اتصال مدار الکتریکی سیستم قفل مرکزی به همراه سایر اجزای آن ارائه می‌شود. برای انجام سیم‌کشی مدار قفل مرکزی به ترتیب زیر عمل کنید :

– جعبه‌ی ابزار برق خودرو و اجزای سیستم قفل مرکزی را آماده کنید.

– اتصال ترمینال منفی باتری خودرو را قطع کنید.

– عملگرهای درها را به روی بدنه‌ی در خودرو نصب

کنید (هنگام نصب عملگرها دقت کنید که عملگر پنج سیمی متعلق به در خودرو سمت راننده است).



الف – جعبه‌ی ابزار



– نقشه‌ی مدار الکتریکی مندرج در دفترچه‌ی راهنمای نصب سیستم قفل مرکزی را مطالعه کنید و با استفاده از کد رنگ سیم‌ها ارتباط اجزای مدار را به وسیله‌ی سیم‌های موجود انجام دهید.



ب – اجزای سیستم قفل مرکزی  
شکل ۲-۵۲ – جعبه‌ی ابزار و اجزای یک نوع سیستم قفل مرکزی

– واحد کنترل الکترونیکی سیستم قفل مرکزی را در داخل پانل جلوی راننده در محل مناسبی قرار دهید.

– اتصال ترمینال منفی باتری را برقرار کنید و عملکرد سیستم قفل مرکزی را بررسی نمایید. در شکل ۲-۵۲، اجزای یک نوع سیستم قفل مرکزی و تعدادی از ابزارها، نشان داده شده است.

## ۸-۲ – آشنایی با سیستم‌های حفاظت خودرو (ضد سرقت)، انواع و کاربرد آن‌ها

برای افزایش ضریب امنیت خودرو و جلوگیری از سرقت آن، تمهیدات مختلفی به کار گرفته می‌شود. هرچند که همه‌ی ابتکارات و طرح‌ها، ایمنی کامل خودرو را تأمین نمی‌کنند ولی می‌توانند، برحسب نوع طرح و مکانیزمی که دارند، به عنوان عامل بازدارنده‌ی سرقت در خودرو مورد استفاده قرار گیرند.

طرح‌های ایمنی خودرو به سه دسته تقسیم می‌شوند:

مکانیکی، الکتریکی و الکترونیکی

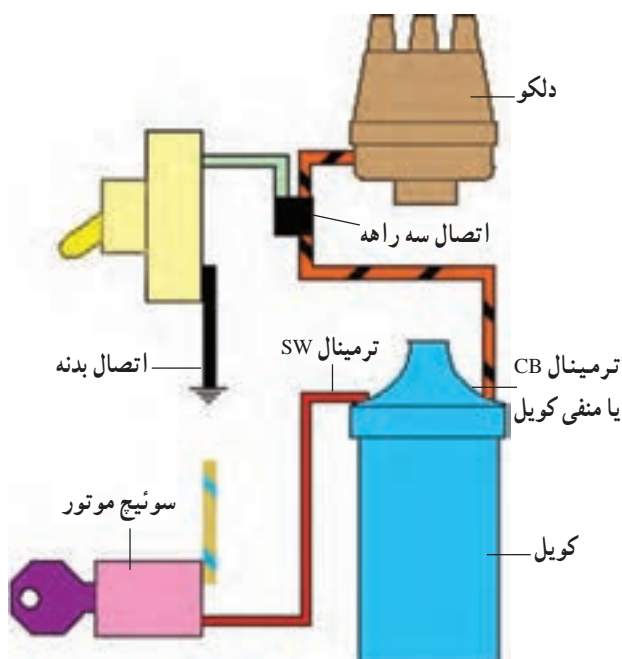
طرح‌های ضد سرقت مکانیکی، مانند قفل فرمان، قفل پدال، قفل ترمز دستی، قفل چرخ‌ها و... از جمله‌ی وسایلی برای حفاظت‌اند که جهت ایجاد تأخیر و جلوگیری از سرقت خودرو مورد استفاده قرار می‌گیرند. در شکل ۲-۵۳، یک نوع قفل فرمان و قفل چرخ مورد استفاده در خودروها، دیده می‌شود.



الف – قفل فرمان



ب – قفل چرخ  
شکل ۲-۵۳



شکل ۲-۵۴ مدار الکتریکی سوئیچ مخفی

– سوئیچ مخفی و دزدگیر پاندولی و هم چنین استفاده از مدار الکتریکی بوق، برای هشدار و حفاظت خودرو، از تدابیر و طرح های ابتدایی دیگری هستند که سابقاً در خودروها به عنوان سیستم ضد سرقت مورد استفاده قرار می گرفت. در شکل ۲-۵۴، مدار سوئیچ مخفی و نحوه ی اتصال سوئیچ برای قطع ارتباط مدار اولیه ی جرقه، به منظور جلوگیری از روشن شدن خودرو، دیده می شود. این سوئیچ در مسیر اتصال الکتریکی ترمینال CB (-) کویل به پلاتین دلقو، به گونه ای نصب می شود که دسترسی به آن به آسانی امکان پذیر نباشد. با قرار دادن سوئیچ در حالت (on)، مدار اولیه ی جرقه به بدنه متصل می گردد و از القای ولتاژ در مدار ثانویه جلوگیری می شود.



شکل ۲-۵۵ مجموعه ی قطعات یک نوع دزدگیر

– سیستم ضد سرقت الکترونیکی جدیدترین طرح حفاظتی خودرو به شمار می رود این سیستم توانمندی و کارآرایی بیشتری نسبت به سایر سیستم های ایمنی خودرو دارد. دزدگیر الکترونیکی در هنگام تولید خودرو روی آن نصب می شود و یا بعداً به اتومبیل اضافه می گردد. ولتاژ برق ۱۲ ولتی باتری خودرو مدار دزدگیر را تغذیه می کند. در شکل ۲-۵۵، مجموعه ی قطعات یک نوع دزدگیر، نشان داده شده است.



شکل ۲-۵۶

عملکرد سیستم دزدگیر را می توان به صورت زیر خلاصه نمود (شکل ۲-۵۶):

– فعال کردن سیستم قفل مرکزی در دو حالت با صدا و بدون صدا بودن سیستم؛ به منظور قفل کردن و باز کردن درهای خودرو

– فعال کردن شیشه ی بالابر خودرو

– راه اندازی و قطع سیستم جرقه ی موتور

– فعال کردن آژیر الکترونیکی



شکل ۵۷-۲ واحد اصلی سیستم دزدگیر

– فعال کردن رله‌ی بازکن صندوق عقب خودرو

– فعال کردن چراغ‌های پارک

مجموعه‌ی دزدگیر معمولاً شامل قطعات زیر است:

– واحد اصلی<sup>۱</sup> یا واحد کنترل الکترونیکی مدار بسته‌ی

دزدگیر، که عموماً پشت پانل جلوی راننده در محل مناسبی قرار می‌گیرد. در شکل ۵۷-۲، یک نوع واحد اصلی سیستم دزدگیر خودرو، دیده می‌شود.

مشخصات نوعی از واحد اصلی دزدگیر، به ترتیب زیر،

است:

ولتاژ ۱۳-۱۰ ولت

شدت جریان  $20\text{ mA}$

شدت جریان خروجی چراغ‌ها ۵ آمپر

شدت جریان خروجی قفل مرکزی ۵ آمپر

– آژیر الکترونیکی یا واحد تولید صدا، به وسیله‌ی بست

در روی بدنه‌ی خودرو (زیر درپوش موتور) بسته می‌شود. محل نصب آژیر باید به گونه‌ای انتخاب شود که در حالت بسته بودن درپوش غیرقابل دسترسی باشد. شدت جریان مصرفی آژیر الکترونیکی حدود ۵ آمپر است و می‌تواند، هنگام فعال شدن سیستم دزدگیر، ۱۲۵ دسی‌بل سیگنال قابل شنیدن را تولید نماید. در شکل ۵۸-۲، یک نوع آژیر نصب شده در خودرو، نشان داده شده است.



شکل ۵۸-۲ یک نوع آژیر سیستم دزدگیر خودرو

– فرستنده یا ریموت کنترل<sup>۲</sup> سیستم دزدگیر به تعداد دو

دستگاه از آن در هر مجموعه ارائه می‌شود (شکل ۵۹-۲).

فرستنده با باتری کوچکی، که در داخل آن تعبیه شده است، کار می‌کند. شدت جریان مصرفی مدار نوعی از ریموت کنترل،  $12\text{ mA}$  و فرکانس ارسال سیگنال  $433/9\text{ MHz}$  است (معمولاً مشخصات قطعات هر نوع مجموعه‌ی دزدگیر در دفترچه‌ی راهنمای نصب آن درج می‌شود). در مدار داخلی اکثر فرستنده‌ها یک دیود نور گسیل تعبیه شده است که در موقع فعال کردن سیستم ضد سرقت، ارسال سیگنال از ریموت کنترل را نشان می‌دهد.



۱- دیود نوری نشان‌دهنده‌ی ارسال سیگنال

شکل ۵۹-۲ فرستنده یا ریموت کنترل





شکل ۶۰-۲

ریموت کنترل دزدگیر در طرح‌های متنوع و با عملکرد گوناگونی بر مبنای سطح کارایی سیستم الکترونیکی آن ساخته می‌شود. تعداد شستی یا دگمه‌های فشاری روی دستگاه معمولاً سه یا چهار عدد است که در روی هر کدام علامت و یا نوشته‌ای مبنی بر وظیفه‌ی آن حک شده است در شکل ۶۰-۲، یک نوع طرح ریموت کنترل سیستم دزدگیر (ضدسرقت) استفاده شده در خودروهای سواری، نشان داده شده است.

از جمله وظایف شستی‌های فشاری روی دستگاه کنترل از راه دور سیستم دزدگیر عبارت‌اند از:

۱- فعال کردن سیستم ضد سرقت و قفل مرکزی خودرو (حالت قفل شدن درها) که معمولاً این عمل با صدای کوتاه آژیر الکترونیکی و روشن و خاموش شدن چراغ‌ها همراه است (شستی شماره‌ی ۱، شکل ۶۱-۲).

۲- غیرفعال نمودن سیستم ضد سرقت و قفل مرکزی خودرو (حالت باز شدن قفل درها) که عموماً همراه با دو بار به صدا درآمدن آژیر الکترونیکی در زمان بسیار کوتاه و دو بار روشن و خاموش شدن چراغ‌های خودرو اجرا می‌شود (شستی شماره‌ی ۲، شکل ۶۱-۲).

۳- انجام عملیات فعال کردن و غیرفعال نمودن سیستم هشدار صوتی و قفل مرکزی خودرو در حالت بدون صدا  
۴- برقراری جریان الکتریکی مدار بازکن صندوق عقب خودرو (شستی شماره‌ی ۱، شکل ۶۲-۲).  
۵- روشن کردن موتور خودرو (شستی شماره‌ی ۲، شکل ۶۲-۲).

۶- تعیین محل پارک خودرو به وسیله‌ی فعال کردن آژیر الکترونیکی و روشن و خاموش نمودن چراغ‌ها (شستی شماره‌ی ۳، شکل ۶۲-۲)

۷- فعال نمودن مدار قطع کن سیستم جرقه  
۸- فعال نمودن سیستم بالابر شیشه‌ی خودرو  
۹- روشن و خاموش کردن خود دستگاه ریموت کنترل، که به وسیله‌ی شستی با علامت (⏻) اجرا می‌شود (در صورت مجهز بودن به کلید روشن و خاموش کن).



شکل ۶۱-۲



شکل ۶۲-۲





شکل ۲-۶۳- الف

علاوه بر فرمان‌ها و وظایفی که توسط ریموت کنترل اجرا می‌شود توانمندی‌ها و عملیات دیگری نیز جزء عملکرد سیستم دزدگیر الکترونیکی است که عبارت‌اند از:

– فعال شدن سیستم دزدگیر در صورت باز شدن هر یک از درها، صندوق عقب و موتور خودرو (شکل ۲-۶۳).

– فعال شدن سیستم دزدگیر در صورت وارد شدن ضربه یا شوک به بدنه‌ی خودرو (شکل ۲-۶۳).

– مدار الکترونیکی اکثر ریموت کنترل‌های سیستم دزدگیر خودرو به وسیله‌ی باتری‌های نوع ساعتی، که در داخل قاب دستگاه قرار می‌گیرد، تغذیه می‌شود.

در بعضی از دستگاه‌های فرستنده‌ی دستی (ریموت کنترل) نیز از باتری‌های قلمی ۱/۵ ولتی استفاده می‌شود که علاوه بر فعال نمودن دستگاه فرستنده دستی، جریان الکتریکی مورد نیاز دیود نوری تعبیه شده در صفحه‌ی نشان‌دهنده‌ی ریموت کنترل را نیز، تأمین می‌کند. در شکل ب-۲-۶۳، محل قرار گرفتن باتری قلمی در یک نوع از دستگاه فرستنده‌ی دستی سیستم دزدگیر، نشان داده شده است.



شکل ۲-۶۳- ب

– فعال شدن سیستم قفل مرکزی برای قفل کردن درها پس از روشن شدن موتور و باز کردن درها بعد از خاموش کردن موتور خودرو

– فعال شدن سیستم قفل مرکزی برای قفل نمودن خودکار درها در شرایطی که پس از قرار گرفتن سیستم دزدگیر در موقعیت ضد سرقت به هر دلیلی مجدداً فرمان غیرفعال شدن به سیستم داده شود و عملی روی خودرو اجرا نگردد (در این حالت پس از قفل شدن اتوماتیک درها، سیستم دزدگیر دوباره در وضعیت ضد سرقت قرار می‌گیرد).

– سنسور شوک<sup>۱</sup> که بر اثر ضربه یا شوک وارد شده به خودرو سیستم ضد سرقت را فعال می‌کند و آژیر الکترونیکی و چراغ‌های خودرو به عنوان هشدار و خبر به کار می‌افتد. در شکل ۲-۶۴، سنسور شوک یک نوع سیستم دزدگیر نشان داده شده است. حالت سنسور شوک قابل تنظیم است و می‌توان آن را تغییر داد.



شکل ۲-۶۴

۱- Shock Sensor



شکل ۲-۶۵

– دسته سیم‌های سوکت‌دار، رله و دیود نوری (LED) نیز جزء لوازم سیستم دزدگیرند. در شکل ۲-۶۵، سیم‌های سوکت‌دار موردنیاز برای نصب دزدگیر، رله و دیود نوری (LED) همراه با سایر قطعات دزدگیر در یک مجموعه دیده می‌شود. دیود نوری (LED) در پانل جلوی راننده و در محلی که از بیرون خودرو قابل رؤیت باشد نصب می‌گردد و در زمان فعال بودن سیستم ضد سرقت خودرو به‌طور متناوب روشن و خاموش می‌شود.



شکل ۲-۶۶ – محل نصب دیود نوری (LED) در یک نوع خودرو

در روی پانل جلوی راننده و در کنار سوئیچ‌های قطع و وصل مدار الکتریکی بیش‌تر خودروها محل نصب سوئیچ اضافی پیش‌بینی می‌شود که می‌توان از آن برای نصب دیود نوری (LED) استفاده نمود. برای این منظور لازم است ابتدا قاب روی محفظه را خارج نمود و سپس با استفاده از دریل دستی سوراخی به اندازه‌ی قطر بدنه‌ی دیود در روی قاب ایجاد کرد. در شکل ۲-۶۶، دیود نوری (LED) نصب شده در روی پانل جلوی راننده‌ی یک نوع خودرو با فلش آبی رنگ، نشان داده شده است.



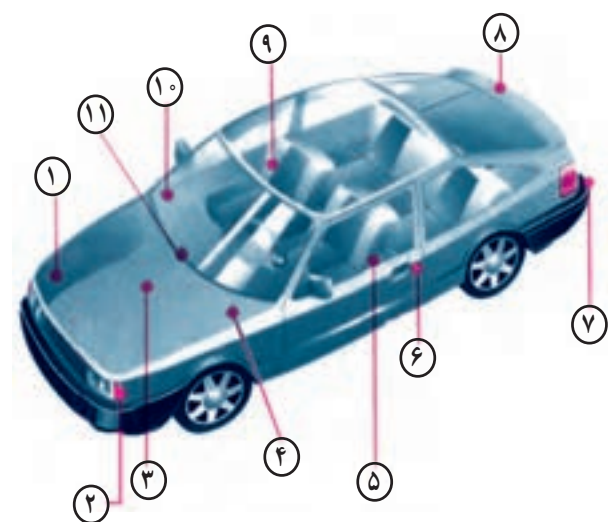
شکل ۲-۶۷

سوئیچ لای در موتور در روی بدنه و زیر در موتور به‌گونه‌ای نصب می‌شود که در زمان فعال بودن سیستم ضد سرقت و باز شدن در موتور، مدار دزدگیر را به‌کار اندازد. در شکل ۲-۶۷، چند نوع سوئیچ لای در استفاده شده در خودروهای سواری، نشان داده شده است.



شکل ۲-۶۸

طرح جدید ریموت کنترل سیستم دزدگیر خودرو به گونه‌ای است که روی سوئیچ جرقه (سوئیچ اصلی موتور) قرار دارد. مکانیزم کار و عملکرد این نوع طرح نیز همانند دیگر ریموت کنترل‌های سیستم دزدگیر نصب شده در خودروهاست. در شکل ۲-۶۸، یک نوع از ریموت کنترل روی سوئیچ اصلی موتور دیده می‌شود.



شکل ۲-۶۹

ترتیب قرار گرفتن قطعات سیستم ضد سرقت و محل نصب آن‌ها، در یک نوع طرح، در خودروی شکل ۲-۶۹، نشان داده شده است.

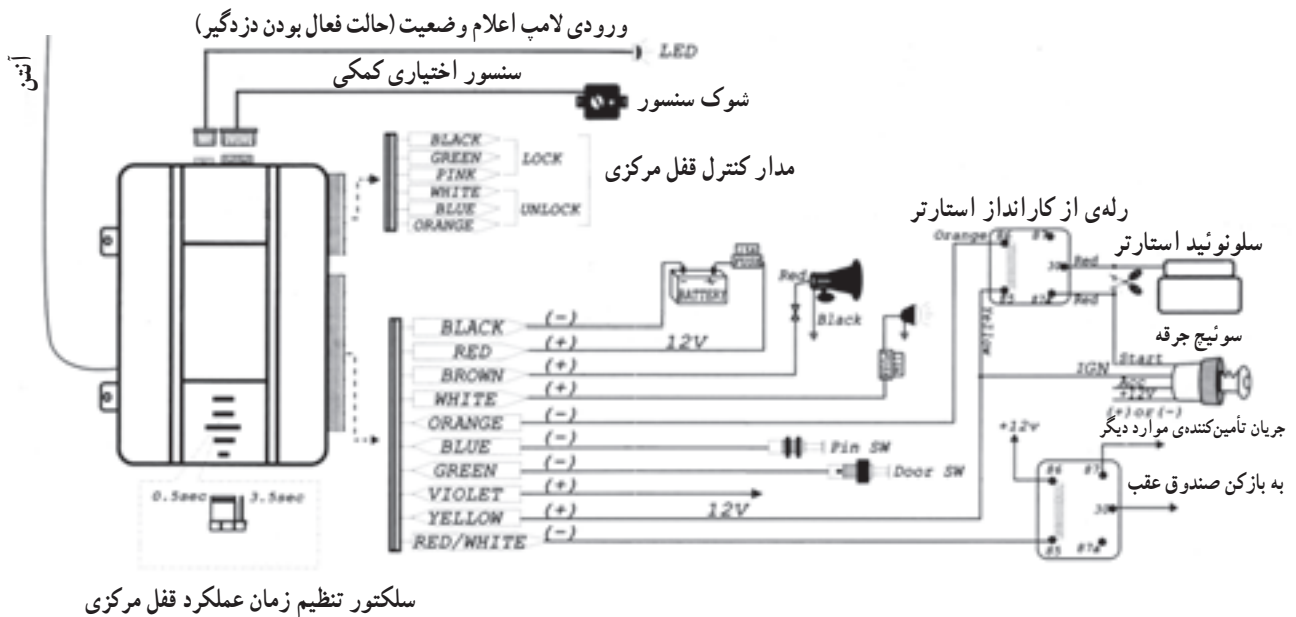
- ۱- باتری خودرو (منبع تغذیه‌ی سیستم دزدگیر)
- ۲- چراغ چشمک‌زن
- ۳- محل نصب قطع‌کن استارت موتور
- ۴- محل نصب آژیر الکتریکی
- ۵- باز شدن در خودرو به وسیله‌ی ریموت کنترل و سوئیچ
- ۶- محل نصب سنسور در
- ۷- محل نصب سنسور شوک
- ۸- محل نصب راه‌انداز صندوق عقب
- ۹- چراغ داخل اتاق
- ۱۰- محل نصب دیود نوری (LED)
- ۱۱- محل قرار گرفتن واحد اصلی سیستم دزدگیر



شکل ۲-۷۰

**۲-۹- مدار الکتریکی سیستم ضد سرقت (دزدگیر)**  
مدار الکتریکی سیستم‌های ضد سرقت بر مبنای توانایی و کارایی نوع دزدگیر متفاوت‌اند و هر کارخانه‌ی سازنده از رنگ سیم‌های متفاوتی در مدار الکتریکی استفاده می‌کند. در شکل ۲-۷۰، رنگ سیم‌ها در سیم‌کشی مدار الکتریکی یک نوع سیستم ضد سرقت نشان داده شده است.

دیاگرام عملی سیم کشی مدار سیستم ضد سرقت در شکل ۲-۷۱ دیده می شود. لازم به توضیح است که نقشه‌ی مدار الکتریکی هر نوع دزدگیر در دفترچه‌ی راهنمای نصب آن درج شده است.



شکل ۲-۷۱

## ۲-۱۰- تشریح مدار الکتریکی دزدگیر

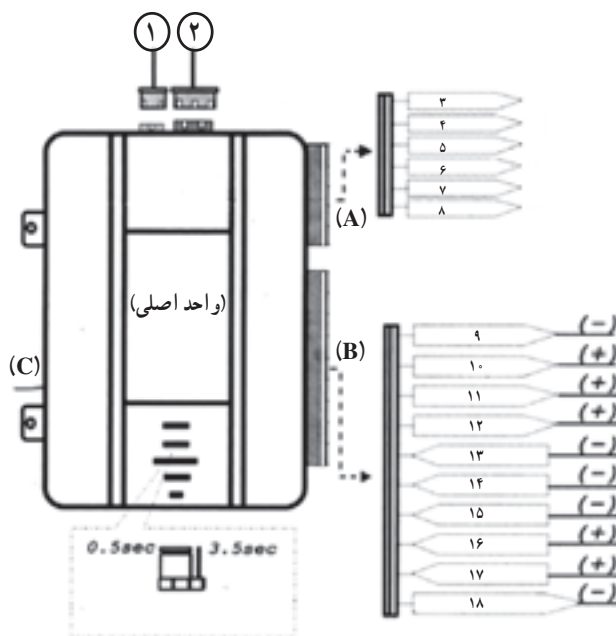
واحد اصلی (شکل ۲-۷۲) سیستم ضد سرقت دارای یک فیض اتصال به آنتن خودرو و تعداد چهار عدد سوکت اتصال دیگری است که ارتباط الکتریکی قطعات به کار رفته در سیستم دزدگیر را با واحد اصلی برقرار می سازد:

۱- سوکت اتصال واحد اصلی به دیود نوری (LED)

۲- سوکت اتصال سنسور شوک

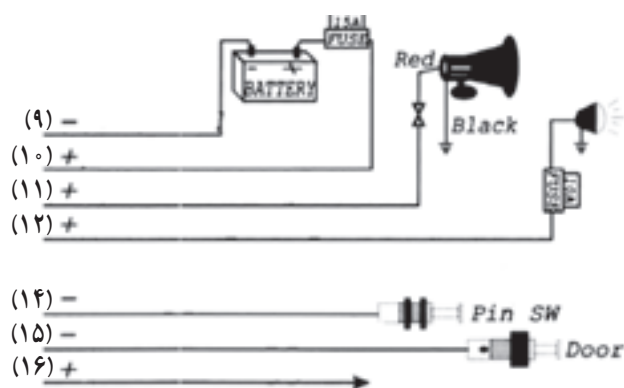
A- سوکت اتصال واحد اصلی به قفل مرکزی که دارای

سه سیم با رنگ عایق سیاه (۳)، سبز (۴)، صورتی (۵) برای ایجاد حالت قفل کردن درها و سه سیم دیگر به رنگ های سفید (۶)، آبی (۷) و نارنجی (۸) برای حالت باز کردن درهاست.



شکل ۲-۷۲

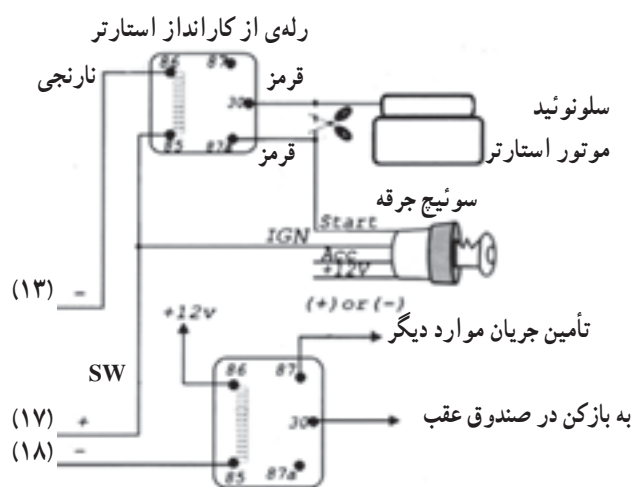




شکل ۲-۷۳

در سوکت اتصال B تعداد ده رشته سیم قرار گرفته است، که تعداد پنج رشته سیم وضعیت ورودی به واحد اصلی و تعداد پنج رشته سیم دیگر وضعیت خروجی از واحد اصلی را دارند. سیم ها به رنگ های سیاه (۹)، قرمز (۱۰)، قهوه ای (۱۱)، سفید (۱۲)، نارنجی (۱۳)، آبی (۱۴)، سبز (۱۵)، ارغوانی (۱۶)، زرد (۱۷)، قرمز و سفیدند (۱۸).

سیم با عایق سیاه رنگ (۹) به بدنه، متصل می شود. هم چنین سیم قرمز (۱۰) از طریق فیوز ۱۵ آمپری به باتری خودرو، سیم قهوه ای (۱۱) به ورودی آژیر الکترونیکی، سیم سفید (۱۲) به چراغ های جانبی (فیوز ۱۰ آمپری مدار را حفاظت می کند)، سیم آبی (۱۴) به سوئیچ لای در موتور و سیم های با روپوش سبز رنگ (۱۵) و ارغوانی رنگ (۱۶) به سوئیچ های لای درهای جلوی خودرو متصل می شوند (شکل ۲-۷۳).



شکل ۲-۷۴

سیم با عایق نارنجی (۱۳) به ترمینال ۸۶ رله ای از عملگر استارتر، ترمینال ۳۰ رله به استارتر، ترمینال ۸۷a رله به ترمینال St سویچ جرقه، سیم زرد رنگ (۱۷) به ترمینال ۸۵ رله ای از عملگر استارتر و با یک انشعاب به ترمینال IGN سویچ جرقه، سیم با عایق قرمز و سفید (۱۸) به ترمینال ۸۵ رله ای بازکن صندوق عقب خودرو متصل می شود (شکل ۲-۷۴).

#### توجه:

از اضافه نمودن لامپ های اخطار و سایر مدارهای الکتریکی به سیستم ضد سرقت خودرو پرهیز کنید.

#### توجه:

هنگام نصب سیستم ضد سرقت دزدگیر طول سیم ها را افزایش ندهید.

## ۱۱-۲- دستورالعمل نصب سیستم ایمنی (دزدگیر) خودرو

### وسایل لازم:

مجموعه ی قطعات دزدگیر الکترونیکی، نقشه ی مدار الکتریکی، لوازم عایق بندی، آچار پیچ گوشتی تخت و چهارسو، آچار تخت، سیم چین، سیم لخت کن، چراغ آزمایش برای نصب دزدگیر، به ترتیب زیر اقدام کنید :

– نقشه ی مدار الکتریکی دزدگیر را مطالعه کنید و رنگ عایق سیم ها را به خاطر بسپارید. در شکل ۷۵-۲، نقشه مدار الکتریکی یک نوع سیستم دزدگیر، نشان داده شده است،

– سیم با عایق نارنجی (۱)، سیم سفید (۲)، سیم زرد (۳)، نارنجی با راه سیاه (۴)، سیم سفید با راه سیاه (۵)، سیم زرد با راه سیاه (۶) به قفل مرکزی وصل می شوند.

– سیم سیاه (۷) به ترمینال منفی باتری و سیم قرمز (۸) به ترمینال مثبت باتری وصل می شود.

– سیم قهوه ای (۹) و (۱۰) به چراغ ها و سیم آبی (۱۱) به بازکن در صندوق عقب و سیم صورتی (۱۲) به مثبت آژیر الکترونیکی دزدگیر متصل می شود.

– سیم سبز (۱۳) ورودی مثبت سوئیچ لای در جلو و سیم آبی (۱۴) ورودی منفی سوئیچ لای در است.

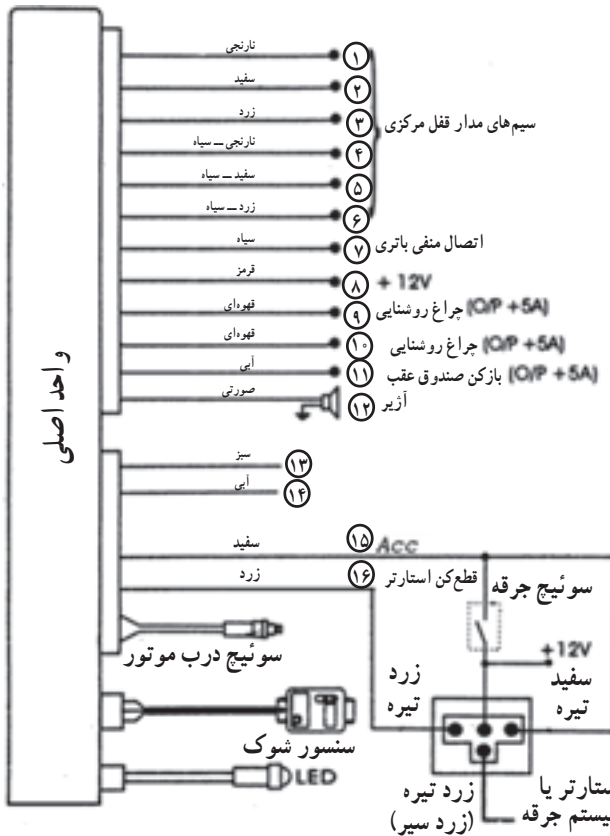
– سیم با عایق سفید (۱۵) به ACC سوئیچ جرقه و زرد (۱۶) به قطع کن استارت وصل می شود.

– خودرو را در محل مناسبی پارک کنید.

– در موتور را بالا بزنید و از قرار گرفتن صحیح میله ی نگه دارنده ی آن مطمئن شوید.

– کابل اتصال بدنه ی باتری را جدا کنید.

در شکل ۷۶-۲، جدا کردن بست کابل اتصال بدنه ی باتری، نشان داده شده است.



شکل ۷۵-۲



شکل ۷۶-۲



– دسته‌ی سیم‌ها را ضمن عایق‌بندی با نوار، کنار هم قرار دهید و مجموعه را با نوار چسب، مجدداً عایق‌بندی کنید.  
در شکل ۲-۷۷ نحوه‌ی عایق‌بندی سیم‌های مدار الکتریکی سیستم دزدگیر دیده می‌شود.  
در حین اجرای کار دقت کنید که روی ترمینال‌ها نوار عایق پیچیده نشود.

شکل ۲-۷۷ – نحوه‌ی عایق‌بندی سیم‌های مدار الکتریکی دزدگیر



– پیچ قاب محافظ زیر پانل جلوی راننده را باز کنید و سپس آن را از روی پانل جدا سازید و بیرون آورید. در شکل ۲-۷۸، طرز بیرون آوردن قاب محافظ زیر پانل جلوی راننده، دیده می‌شود.

شکل ۲-۷۸



– با استفاده از آچار پیچ‌گوشتی قاب زیر فلکه‌ی فرمان را باز کنید تا به اتصالات الکتریکی پشت سوئیچ جرقه دسترسی داشته باشید.  
– قاب زیر فلکه‌ی فرمان را در جای مناسبی قرار دهید تا آسیب نبیند. در شکل ۲-۷۹، باز کردن پیچ اتصال قاب به پانل جلوی خودرو، دیده می‌شود.

شکل ۲-۷۹



شکل ۸۰-۲

– سیم اتصال ترمینال St سوئیچ به استارت‌تر خودرو را شناسایی و آن را با سیم چین قطع کنید و سپس روکش عایق روی سیم‌ها را به اندازه‌ی لازم جدا کنید در شکل ۸۰-۲، قطع کردن سیم متصل به ترمینال St سوئیچ، نشان داده شده است.



شکل ۸۱-۲

– سیم متصل به ترمینال St سوئیچ را به سیم زرد تیره‌ی قطع‌کن استارت‌تر وصل کنید (ترمینال ۸۷a در بعضی از رله‌های قطع‌کن استارت‌تر).  
– سیم متصل به استارت‌تر را به سیم زرد تیره‌ی دیگر قطع‌کن (ترمینال به رله‌ی قطع) متصل کنید.  
– سیم با عایق قرمز رنگ (۸) را به سیم ترمینال باتری به سوئیچ جرقه وصل کنید.  
– سیم سفید رنگ (۱۵) دسته سیم دزدگیر و سیم سفید تیره‌ی قطع‌کن استارت‌تر (ترمینال ۸۵) را به ترمینال ACC سوئیچ جرقه وصل کنید (شکل ۸۱-۲).



شکل ۸۲-۲

– محل اتصال کلیه‌ی سیم‌ها را با نوار چسب عایق‌بندی کنید.  
– سوئیچ لای در جلو خودرو را از محل خود خارج کنید. (در شکل ۸۲-۲، خارج کردن سوئیچ لای در جلوی خودرو دیده می‌شود).  
– سیم سبز رنگ (۱۳) از دسته‌ی سیم دزدگیر، ورودی مثبت و سیم آبی رنگ (۱۴) از دسته سیم دزدگیر، ورودی منفی سوئیچ لای در است.





شکل ۲-۸۳

– سیم‌های متصل به سوئیچ لای درها را در اندازه‌ی مناسب به وسیله‌ی سیم‌چین قطع کنید.  
 – روکش عایق سیم‌ها را به وسیله‌ی سیم لخت‌کن در حد مناسب جدا کنید.  
 – اتصال سیم‌های سبز رنگ (۱۳) و آبی رنگ (۱۴) را با سوئیچ لای درها برقرار و محل اتصال را عایق‌بندی کنید.  
 در شکل ۲-۸۳، قرار دادن سوئیچ لای در خودرو در مدار الکتریکی سیستم ضد سرقت (دزدگیر)، دیده می‌شود.



شکل ۲-۸۴

– سوئیچ لای در موتور را در محل مناسبی در روی بدنه‌ی خودرو به نحوی نصب کنید که دور از دسترس باشد و باز و بسته شدن در موتور، جریان مدار دزدگیر را برقرار کند.  
 در شکل ۲-۸۴، سوئیچ لای در موتور پس از نصب کردن آن با فلش زرد رنگ، نشان داده شده است.

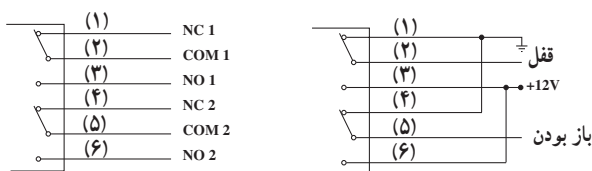


شکل ۲-۸۵

– واحد کنترل الکترونیکی سیستم قفل مرکزی را از محل خود خارج کنید در شکل ۲-۸۵، نحوه‌ی خارج کردن واحد کنترل الکترونیکی قفل مرکزی دیده می‌شود.  
 – سیم‌های نارنجی (۱)، سفید (۲)، زرد (۳)، نارنجی با راه سیاه (۴)، سفید با راه سیاه (۵)، زرد با راه سیاه (۶) دسته سیم نشان داده شده در نقشه‌ی مدار الکتریکی دزدگیر به سیم‌های واحد کنترل الکترونیکی قفل مرکزی وصل می‌شوند.

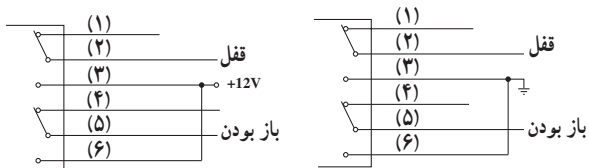


شکل ۸۶-۲



دیاگرام مدار

اتصال جریان مثبت و منفی عمل کننده



عمل کننده (جریان مثبت)

عمل کننده (جریان منفی)

شکل ۸۷-۲ دیاگرام سیم کشی سیستم قفل مرکزی



شکل ۸۸-۲ الف

با توجه به دستورالعمل راهنمای سیستم قفل مرکزی خودرو و سیستم دزدگیر، اتصال سیم ها را برقرار کنید. برای این منظور لازم است ابتدا محل اتصال سیم های دزدگیر به سیم های واحد کنترل قفل مرکزی را انتخاب کنید. سپس قسمتی از عایق سیم های واحد کنترل قفل مرکزی را جدا نمایید و پس از اتصال سیم ها، محل اتصال را با نوار چسب عایق کاری کنید. در شکل ۸۶-۲، اتصال سیم های مدار الکتریکی سیستم دزدگیر (ضد سرقت)، نشان داده شده است.

در شکل ۸۷-۲، دیاگرام سیم کشی سیستم قفل مرکزی و عملکرد سیستم، اتصالات مدار برای حالت های قفل و باز بودن درها دیده می شود.

– اتصال سیم های قهوه ای (۹ و ۱۰) مدار دزدگیر به سیم چراغ های جانبی یا راهنمای خودرو را برقرار کنید. این چراغ ها در زمان عملکرد سیستم ضد سرقت روشن و خاموش می شوند.

سوکت دسته ی سیم های مدار الکتریکی دزدگیر به واحد اصلی از جمله، سنسور شوک LED یا چشمی و قفل مرکزی و ... را به واحد اصلی متصل کنید. در شکل ۸۸-۲ الف، اتصال سوکت دسته ی سیم ها به واحد اصلی سیستم دزدگیر، نشان داده شده است.



شکل ۲-۸۸ ب

پس از اتصال سوکت های دسته ی سیم های سیستم دزدگیر به واحد اصلی، برای جلوگیری از پراکندگی سیم ها آن ها را کلاف بندی کنید و یا به وسیله ی بست های پلاستیکی کلیه ی سیم ها را یک پارچه کنید. در شکل ۲-۸۸ ب، جمع کردن و نظم دادن به سیم های متصل به واحد اصلی سیستم دزدگیر، نشان داده شده است.



شکل ۲-۸۹

– سوکت سیم رابط بین سنسور شوک و واحد کنترل الکترونیکی سیستم ضد سرقت (دزدگیر) را به سنسور شوک متصل کنید. در شکل ۲-۸۹، اتصال سوکت سیم کشی مدار دزدگیر به سنسور شوک دیده می شود.



– اتصال سوکت سیم کشی مدار الکتریکی دزدگیر به چشمی الکترونیکی سیستم دزدگیر را برقرار کنید. در شکل ۲-۹۰ الف، وصل کردن سوکت به چشمی الکترونیکی مدار دزدگیر دیده می شود.

الف – اتصال سوکت سیم کشی به چشمی الکترونیک





ب- دیود نوری (LED) مدار دزدگیر  
شکل ۲-۹۰

در بعضی از سیستم‌های ضدسرقت (دزدگیر)، به جای چشمی الکترونیکی از دیود نوری (LED) استفاده می‌شود که در روی پانل جلوی راننده و در محلی که قابل رؤیت باشد نصب می‌شود. در شکل ۲-۹۰ ب، دسته‌ی سیم متصل به دیود نوری (LED) نشان داده شده است. سوکت اتصال الکتریکی به واحد کنترل اصلی سیستم دزدگیر با فلش قرمز رنگ و دیود نوری (LED) با فلش زرد رنگ دیده می‌شوند.



شکل ۲-۹۱

— کاغذ روغنی روی چسب اتصال قاب چشمی الکترونیکی را جدا کنید و آن را در محل مناسبی روی پانل یا روی شیشه‌ی جلوی راننده بچسبانید. در شکل ۲-۹۱، اتصال چشمی سیستم دزدگیر، دیده می‌شود.

— سیم اتصال چشمی به واحد اصلی را از محل مناسبی عبور دهید.

— واحد اصلی و سنسور شوک را در محل مناسبی داخل پانل جلوی راننده قرار دهید.



شکل ۲-۹۲

— قاب محافظ روی پانل جلوی راننده را در محل خود نصب کنید در شکل ۲-۹۲، نصب قاب محافظ دیده می‌شود.

— پیچ نگه‌دارنده‌ی قاب محافظ را ببندید.

— قاب زیر فلکه فرمان را ببندید.

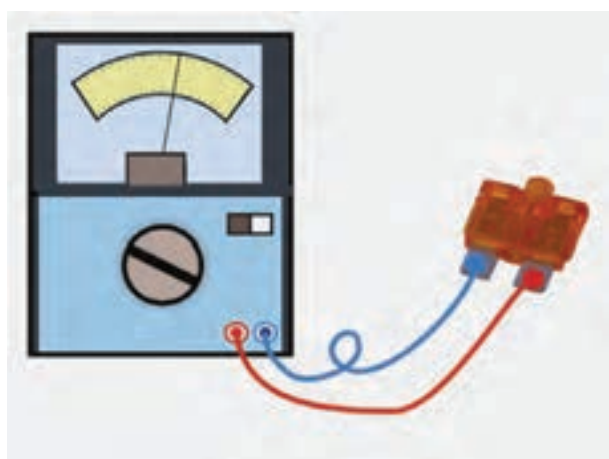




شکل ۲-۹۳

– آژیر الکترونیکی را به وسیله‌ی پیچ و مهره در روی بدنه‌ی خودرو (در زیر در موتور) ببندید و اتصالات الکتریکی آن را برقرار کنید. شکل ۲-۹۳ آژیر نصب شده در روی یک نوع خودرو را، نشان می‌دهد.

– کابل اتصال بدنه‌ی باتری را ببندید و صحت سیم‌کشی مدار الکتریکی را به وسیله‌ی ریموت کنترل آزمایش کنید.



شکل ۲-۹۴ آزمایش فیوز

برای عیب‌یابی مدار الکتریکی سیستم ضدسرقت، ابتدا فیوز مدار را با استفاده از مولتی‌متر بررسی و آزمایش کنید. در شکل ۲-۹۴، آزمایش فیوز به وسیله‌ی مولتی‌متر به صورت شماتیک، نشان داده شده است.



شکل ۲-۹۵ آزمایش برقراری جریان الکتریکی مدار

– اتصال سوکت‌های سیم‌کشی مدار الکتریکی دزدگیر (سیستم ضد سرقت) خودرو را کنترل کنید و از وصل بودن صحیح آن‌ها به اجزای مدار اطمینان حاصل کنید. سپس با استفاده از چراغ آزمایش، برقراری جریان الکتریکی باتری را در مدار سیم‌کشی سیستم ضدسرقت خودرو آزمایش و بررسی کنید. در شکل ۲-۹۵، آزمایش مدار الکتریکی دزدگیر با استفاده از چراغ آزمایش، نشان داده شده است.

## ۱۲-۲- شیشه بالابر الکتریکی

برای حرکت خودکار شیشه‌ی درهای خودرو از مکانیزم شیشه بالابر الکتریکی استفاده می‌شود. این دستگاه، پایین آوردن و بالا بردن شیشه‌ی درهای خودرو و کنترل آن‌ها را برای راننده‌ی خودرو امکان‌پذیر می‌سازد. مکانیزم شیشه بالابر الکتریکی برحسب طراحی کارخانه‌ی سازنده در روی درهای جلو و یا تمامی درهای خودرو نصب می‌شود. در شکل ۹۶-۲، مکانیزم شیشه بالابر نصب شده در یک نوع از خودروهای سواری، دیده می‌شود.



شکل ۹۶-۲- شیشه بالابر الکتریکی

## ۱۳-۲- ساختمان و اجزای تشکیل‌دهنده‌ی سیستم شیشه بالابر الکتریکی

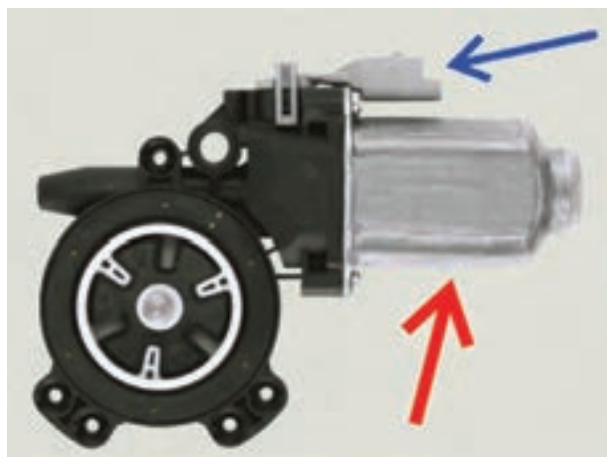
ساختمان شیشه بالابر الکتریکی خودروهای سواری از اجزای زیر تشکیل یافته است:

– موتور الکتریکی دی‌سی (DC)

– جعبه دنده‌ی تعدیل دور

– مکانیزم اهرم‌بندی

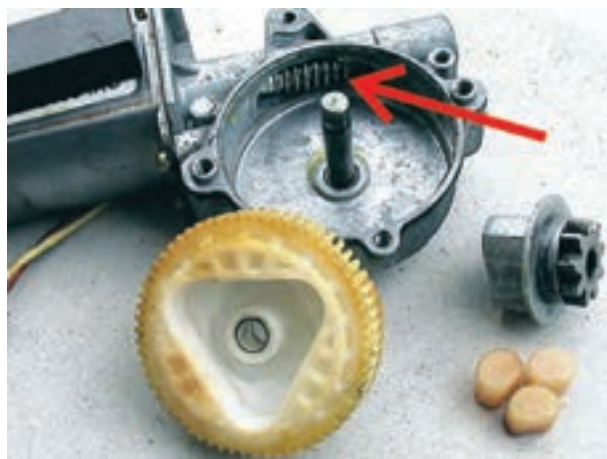
در تمامی سیستم‌های شیشه بالابر الکتریکی خودروهای سواری از یک عدد موتور دی‌سی (DC) استفاده شده است. این موتور نیروی لازم و مورد نیاز بالا بردن و یا پایین آوردن شیشه‌ی در خودرو را ایجاد می‌کند. در شکل ۹۷-۲ موتور الکتریکی با فلش قرمز رنگ و سوکت اتصال مدار الکتریکی به موتور با فلش آبی رنگ، نشان داده شده است.



شکل ۹۷-۲- موتور الکتریکی شیشه بالابر

جعبه دنده‌ی تعبیه شده در سیستم شیشه بالابر الکتریکی

وظیفه دارد دور موتور الکتریکی را، برحسب نسبت تبدیل چرخ دنده‌های طراحی شده در جعبه دنده، تعدیل کند و گشتاور خروجی محور جعبه دنده را افزایش دهد. در شکل ۹۸-۲، اجزای داخلی جعبه دنده‌ی سیستم شیشه بالابر یک نوع خودرو، دیده می‌شود.

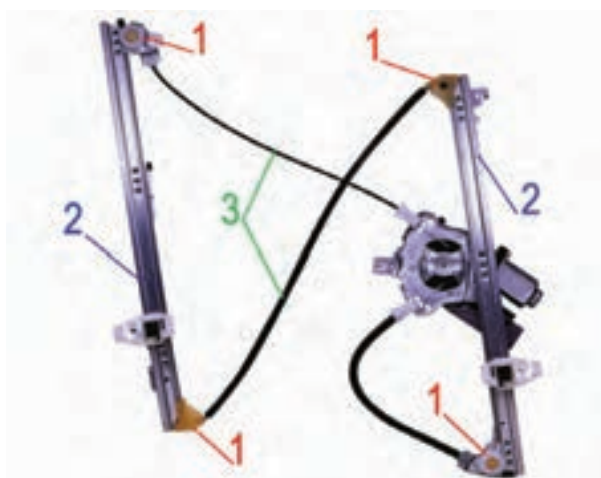


شکل ۹۸-۲- اجزای داخلی جعبه دنده



شکل ۲-۹۹- مکانیزم شیشه بالابر یک نوع خودرو

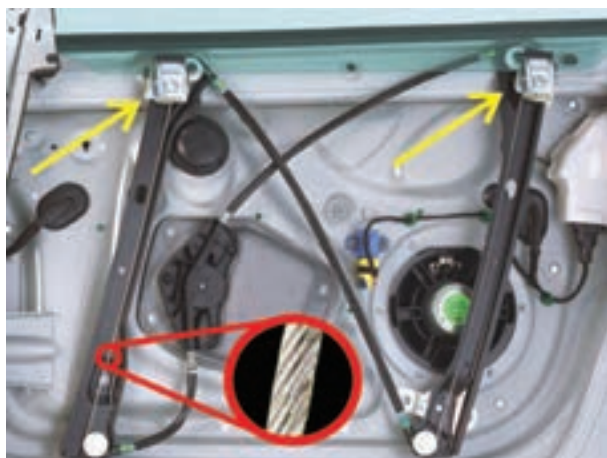
دنده‌ی حلزونی متصل به محور خروجی موتور الکتریکی با فلش قرمز رنگ نشان داده شده است. برای انتقال دور خروجی جعبه دنده‌ی سیستم شیشه بالابر و ایجاد حرکت خطی به منظور پایین آوردن و یا بالا بردن شیشه‌های در خودرو، از مکانیزم‌های مختلفی استفاده می‌شود. در نوعی از سیستم شیشه بالابر ها صفحه‌ی دندانه‌داری (تاج خروسی) طراحی شده و مورد استفاده قرار گرفته است که وظیفه‌ی انتقال دور خروجی را (از جعبه دنده به اهرم‌بندی (بازوها) متصل به نگه‌دارنده‌ی شیشه در خودرو) به عهده دارد. دور موتور الکتریکی از طریق جعبه دنده‌ی تعدیل دور به دندانه‌های صفحه‌ی دندانه‌دار منتقل می‌شود و صفحه را حول محور خود به حرکت درمی‌آورد. حرکت صفحه به مکانیزم اهرم‌بندی (بازوها) متصل به ریل شیشه منتقل می‌شود و سپس شیشه‌ی در را، در جهت بالا رفتن و یا پایین آمدن، جابه‌جا می‌کند. در شکل ۲-۹۹ مکانیزم شیشه بالابر یک نوع خودرو، نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۰۰- مکانیزم شیشه بالابر الکتریکی

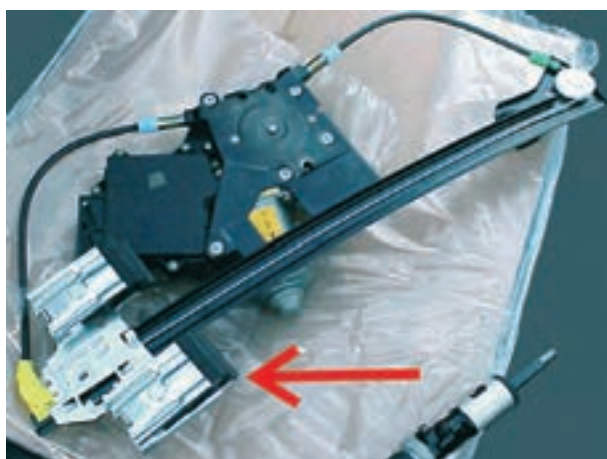
در ساختمان نوع دیگری از مکانیزم شیشه بالابر الکتریکی از دو عدد ریل فلزی، دو عدد رگلاتور یا تنظیم‌کننده و چهار عدد قرقره استفاده شده است. در نتیجه گردش موتور الکتریکی از طریق گیربکس تعدیل دور به وسیله‌ی کابل (مفتول‌های فلزی به هم بافته شده) به رگلاتورهای مکانیزم اهرم‌بندی بالابر منتقل می‌شود و آن‌ها را در جهت بالا رفتن و یا پایین آمدن شیشه‌ی در خودرو به حرکت درمی‌آورد. در شکل ۲-۱۰۰، قرقره‌ها (پولی) با (شماره‌ی ۱)، ریل‌های فلزی (شماره‌ی ۲) و لوله‌های قابل انعطاف حاوی کابل (مفتول‌های سیمی به هم بافته شده) با (شماره‌ی ۳)، نشان داده شده است.





شکل ۲-۱۰۱- پایه‌های نگه‌دارنده‌ی شیشه‌ی در خودرو

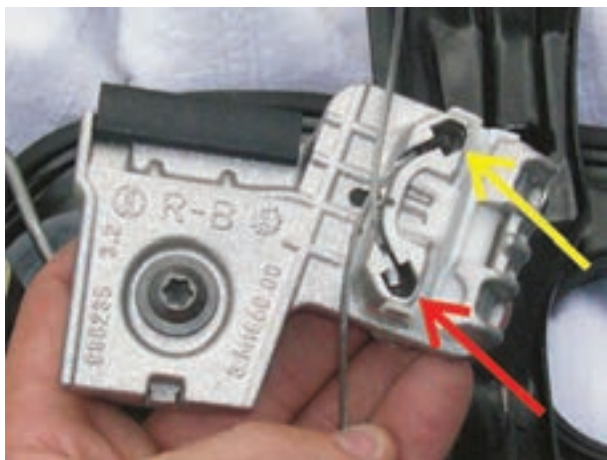
در این نوع مکانیزم اهرم‌بندی شیشه بالابر خودرو، پایه‌های نگه‌دارنده‌ی شیشه‌ی در، در روی رگلاتورها به وسیله‌ی پیچ بسته می‌شود. در ساختمان پایه‌های نگه‌دارنده‌ی شیشه لاستیک‌هایی طراحی و تعبیه شده است که از تماس سطح شیشه با فلز پایه و آسیب رسیدن آن جلوگیری می‌کند. در شکل ۲-۱۰۱، پایه‌های نگه‌دارنده و حمل‌کننده‌ی شیشه‌ی در جلو با فلش نشان داده شده است. در این تصویر شیشه‌ی در، در حالت بسته بودن کامل قرار دارد و کابل استفاده شده در مکانیزم بالابر بزرگ‌نمایی شده است.



شکل ۲-۱۰۲- مکانیزم شیشه بالابر یک ریلی

در طرح دیگری از مکانیزم کابلی شیشه‌ی بالابر الکتریکی از یک عدد ریل، قرقره و رگلاتور استفاده شده است. در این طرح، طول کابل انتقال به کار رفته در مکانیزم بالابر کوتاه‌تر است و شیشه بالابر جای کم‌تری را اشغال می‌کند. پایه‌های نگه‌دارنده و حمل‌کننده‌ی شیشه دو قسمتی است و به وسیله‌ی پیچ به یکدیگر متصل می‌شوند. در این نوع مکانیزم نیز از لاستیک‌های محافظ برای جلوگیری از انتقال ارتعاشات به شیشه استفاده شده است. در شکل ۲-۱۰۲، مکانیزم کابلی تک‌ریلی شیشه بالابر به کار رفته در خودروهای سواری، نشان داده شده است. در تصویر، لاستیک محافظ داخل حمل‌کننده‌ی شیشه‌ی در خودرو با فلش قرمز رنگ، مشخص می‌باشد.

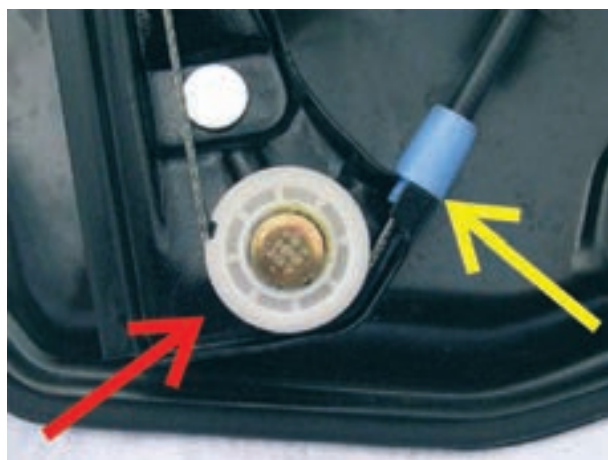
## ۲-۱۴- طرز کار و عملکرد سیستم شیشه بالابر الکتریکی



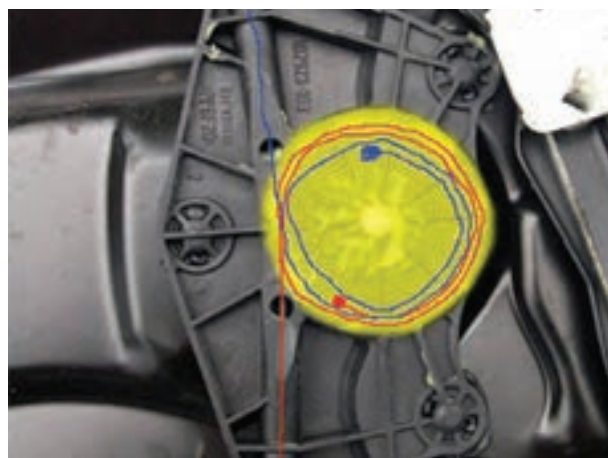
شکل ۲-۱۰۳- نحوه‌ی اتصال کابل‌ها

در شیشه‌ی بالابرهای کابلی دوریلی از سه قطعه کابل استفاده شده است که ارتباط بین پولی اصلی و رگلاتورهای روی ریل‌های بالابر را برقرار می‌سازند. ابتدا و انتهای هریک از کابل‌ها به قطعات فلزی کوچکی، که کابل را در محل اتصال ثابت نگه‌می‌دارند، متصل‌اند. در شکل ۲-۱۰۳، محل اتصال کابل پولی اصلی به رگلاتور با فلش قرمز رنگ و محل اتصال کابل رگلاتور دوم با فلش زرد رنگ، نشان داده شده است.





شکل ۱۰۴-۲- قرقره روی ریل شیشه بالابر



شکل ۱۰۵-۲- نحوه‌ی اتصال کابل به پولی اصلی



شکل ۱۰۶-۲- نحوه‌ی ارتباط رگلاتورهای مکانیزم شیشه بالابر

هدایت کابل و تغییر جهت آن در مکانیزم شیشه بالابر توسط قرقره‌های تعبیه شده در ریل‌ها، عملی می‌شود در شکل ۱۰۴-۲، قرقره‌ی تعبیه شده در روی ریل (برای تغییر جهت کابل) با فلش قرمز رنگ و نحوه‌ی اتصال لوله‌ی محافظ کابل به ریل شیشه‌ی بالابر با فلش زرد رنگ، دیده می‌شود.

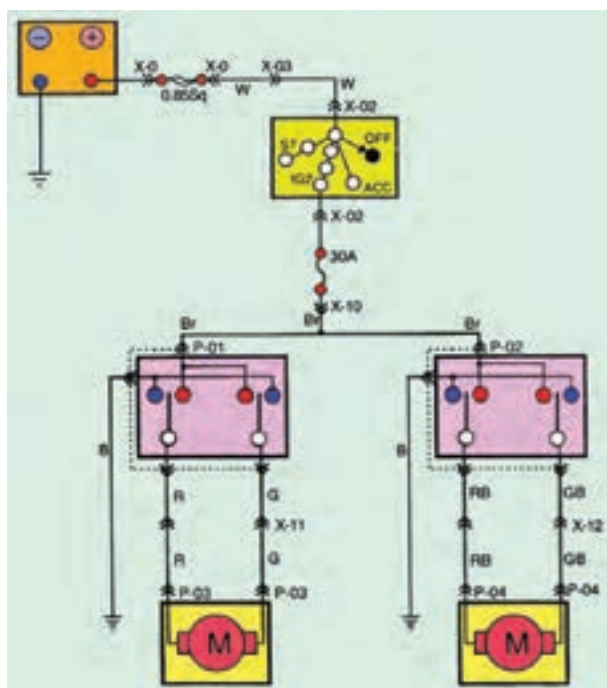
ابتدای کابل اول و انتهای کابل سوم، عکس جهت چرخش یکدیگر دور پولی اصلی در محل‌های پیش‌بینی شده قرار می‌گیرند. به‌صورتی که هنگام برقراری جریان الکتریکی مدار شیشه بالابر و انتقال حرکت موتور الکتریکی به پولی اصلی و دوران آن، یکی از کابل‌ها از روی پولی باز و کابل دیگر به دور پولی پیچیده می‌شود. برحسب اتصال ضربدری کابل‌ها، رگلاتورها و به همراه آن‌ها نگه‌دارنده‌های شیشه‌ی در خودرو همزمان با هم به سمت پایین آوردن شیشه و یا بالا بردن آن در روی ریل‌ها حرکت می‌کنند. جهت حرکت بالابر‌ها، بر مبنای وضعیت قرار گرفتن سوئیچ راه‌انداز سیستم شیشه بالابر، تعیین می‌شود. در شکل ۱۰۵-۲، نحوه‌ی اتصال کابل‌ها به پولی اصلی سیستم شیشه بالابر به‌صورت شماتیک، نشان داده شده است.

در بعضی از شیشه بالابرهای کابلی دوریلی از دو قطعه کابل برای ارتباط رگلاتورهای روی ریل‌ها استفاده شده است. یکی از کابل‌ها به رگلاتور شماره‌ی (۱) متصل می‌شود و پس از عبور از قرقره‌ی شماره‌ی (۱) به دور پولی اصلی می‌پیچد و با عبور از قرقره شماره‌ی (۴) به رگلاتور شماره‌ی (۲) وصل می‌شود. کابل دوم نیز رگلاتور شماره‌ی (۲) را پس از عبور از قرقره‌های شماره‌ی (۲) و شماره‌ی (۳) به رگلاتور شماره‌ی (۱) متصل می‌کند. در شکل شماره‌ی ۱۰۶-۲، رگلاتورهای مکانیزم شیشه‌ی بالابر با شماره‌های (۱) و (۲) قرمز رنگ و قرقره‌های استفاده شده با شماره‌های (۱) و (۲) و (۳) و (۴) زرد رنگ، مشخص شده‌اند.



شکل ۲-۱۰۷- پولی اصلی مکانیزم شیشه بالابر یک نوع خودروی سواری

در این نوع مکانیزم نیز با برقرار شدن مدار الکتریکی شیشه بالابر، حرکت موتور الکتریکی از طریق جعبه‌ی دنده به پولی اصلی منتقل می‌شود و آن را به چرخش درمی‌آورد. به‌طوری که دوران پولی از طریق کابل به صورت حرکت خطی به رگلاتورها منتقل می‌شود و باعث بالا رفتن و یا پایین آمدن پایه‌های نگه‌دارنده‌ی شیشه‌ی در خودرو می‌شود. در شکل ۲-۱۰۷، پولی اصلی مکانیزم شیشه‌ی بالابر و نحوه‌ی گردش کابل به دور آن دیده می‌شود.



شکل ۲-۱۰۸- مدار الکتریکی شیشه بالابر یک نوع خودرو

## ۲-۱۵- مدار الکتریکی شیشه بالابر

نقشه مدار الکتریکی سیستم شیشه بالابر یک نوع خودرو، که درهای جلو آن مجهز به بالابر الکتریکی است، در شکل ۲-۱۰۸ نشان داده شده است. در نقشه‌ی مدار الکتریکی، سوئیچ اصلی موتور (سوئیچ جرقه) با X-02، سوئیچ شیشه بالابر در سمت راست با P-01، سوئیچ شیشه بالابر در سمت راننده با P-02، موتور الکتریکی بالابر در سمت راست با P-03 و سمت چپ با P-04 مشخص شده و سیم‌های به کار رفته در سیم‌کشی مدار الکتریکی به رنگ‌های سفید (W)، سیاه با راه قرمز (Br)، قرمز (R)، سبز (G)، سیاه (B)، قرمز با راه سیاه (RB)، سبز با راه سیاه (GB) است و یک عدد فیوز ۳۰ آمپری مدار الکتریکی سیستم شیشه بالابر را حفاظت می‌کند.

زمان : ۴ ساعت

## ۲-۱۶- دستورالعمل پیاده و سوار کردن سیستم شیشه بالابر الکتریکی

وسایل لازم: جعبه‌ی ابزار

برای پیاده کردن شیشه بالابر در خودرو به ترتیب زیر

اقدام کنید :

– کابل اتصال ترمینال منفی باتری را جدا کنید. در شکل



شکل ۲-۱۰۹- باز کردن اتصال منفی باتری

۲-۱۰۹، بست اتصال کابل ترمینال منفی باتری پس از باز کردن پیچ نگه دارنده‌ی بست و جدا کردن آن از قطب منفی باتری، دیده می‌شود.



شکل ۲-۱۱۰- جدا کردن قاب سوئیچ شیشه بالابر

– قاب سوئیچ شیشه بالابر را از محل خود در روی رودری در جدا کنید. برای جدا کردن قاب، ابتدا با استفاده از پیچ‌گوشتی تخت خارهای پلاستیکی قاب سوئیچ شیشه بالابر را از محل خود آزاد کنید. در شکل ۲-۱۱۰، جدا کردن قاب سوئیچ، نشان داده شده است.

توجه: خارهای روی بدنه‌ی قاب در مقابل اعمال نیروی زیاد شکننده‌اند. لذا هنگام استفاده از پیچ‌گوشتی دقت کنید که به خارها آسیبی وارد نشود.



شکل ۲-۱۱۱- سوکت سوئیچ شیشه بالابر

– سوکت اتصال سیم‌کشی مدار الکتریکی به سوئیچ را جدا کنید. برای جدا کردن سوکت، ابتدا خارهای فشاری پلاستیکی روی سوکت را با احتیاط به اندازه‌ی لازم فشار دهید و پس از آزاد شدن ضامن خارها، آن را از سوئیچ شیشه بالابر جدا کنید. در شکل ۲-۱۱۱ سوکت اتصال الکتریکی سوئیچ و خارهای روی آن با فلش، نشان داده شده است.





شکل ۲-۱۱۲- جدا کردن قاب روی اهرم قفل دستی در



شکل ۲-۱۱۳- جدا کردن رودری



شکل ۲-۱۱۴- رودری روی در خودرو پس از جدا کردن آن

– قاب روی اهرم دستی قفل در خودرو به وسیله‌ی دو عدد خار استوانه‌ای در روی رودری ثابت نگه‌داشته می‌شود. قاب را، با اعمال نیرو در جهت بیرون آمدن خارها، از محل خود خارج کنید. در این نوع خودرو بلندگوی کوچکی در روی قاب اهرم دستی قفل در نصب شده است. پس از جدا کردن سیم‌های مدار سیستم صوتی از ترمینال‌های بلندگو، قاب را در محل مناسبی قرار دهید و از آن محافظت کنید. در شکل ۲-۱۱۲، قاب روی اهرم قفل کن دستی و سیم‌های متصل به بلندگوی روی آن، دیده می‌شود.

– رودری، معمولاً به وسیله‌ی تعدادی خار پلاستیکی در روی در خودرو ثابت نگه‌داشته می‌شود. برای جلوگیری از آسیب دیدن محل نصب خار در روی رودری و شکستن خارها ابتدا با استفاده از اهرم مخصوص، اتصال خارهای رودری را آزاد کنید. سپس رودری را با احتیاط از روی در خودرو جدا کنید. در صورتی که روی رودری در بلندگو نصب شده باشد ترمینال‌های اتصال سیم کشی سیستم صوتی را نیز از بلندگو جدا کنید. در شکل ۲-۱۱۳، خارهای پلاستیکی با فلش‌های قرمز رنگ و ترمینال‌های سیم کشی مدار سیستم صوتی با فلش زردرنگ، نشان داده شده است.

– سوکت اتصال سیم‌کشی به سوئیچ شیشه بالابر را از روی رودری عبور دهید و آن را آزاد کنید.

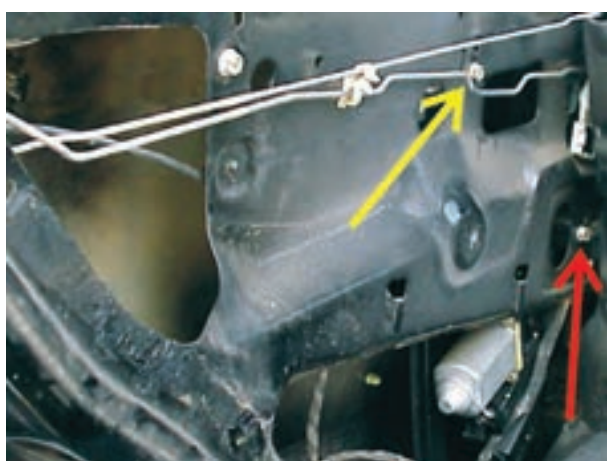
– اهرم دستی در را از شکاف روی رودری عبور دهید تا رودری کاملاً آزاد شود. پس از جدا کردن رودری، خارهای روی آن را از نظر سالم بودن آن‌ها بررسی کنید و در صورتی که هر کدام از خارها آسیب دیده باشد آن را تعویض نمایید. در شکل ۲-۱۱۴، رودری در خودرو پس از جدا کردن آن نشان داده شده است.





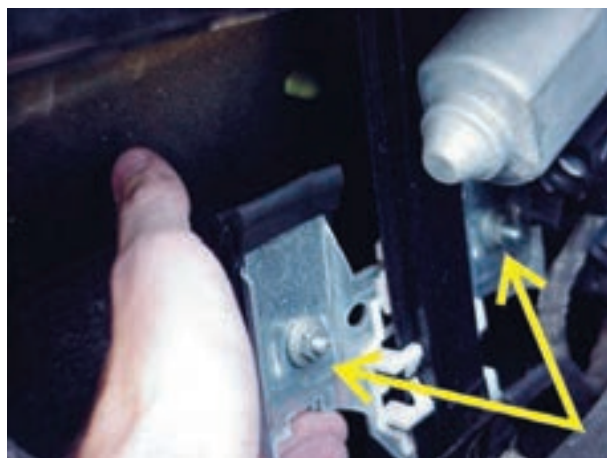
شکل ۱۱۵-۲- لایه‌ی اسفنجی زیر رودری

– در زیر رودری در خودرو لایه‌ی نازک اسفنجی، به عنوان صداگیر، نصب شده است و از انعکاس صدای بلندگوی سیستم صوتی نصب شده و روی رودری به داخل محفظه‌ی در خودرو جلوگیری می‌کند. این لایه آسیب‌پذیر است و به راحتی پاره می‌شود. در شکل ۱۱۵-۲، لایه‌ی اسفنجی زیر رودری دیده می‌شود.



شکل ۱۱۶-۲- پیچ‌های اتصال شیشه بالابر به بدنه‌ی در

– لایه‌ی صداگیر را از روی در خودرو جدا کنید تا به پیچ‌های اتصال شیشه بالابر دسترسی داشته باشید. شیشه بالابر نصب شده در داخل در به وسیله‌ی سه عدد پیچ روی بدنه بسته شده است. در شکل ۱۱۶-۲، پیچ اتصال محفظه‌ی گیربکس تعدیل دور با فلش قرمز رنگ و پیچ بالایی ریل شیشه بالابر با فلش زرد رنگ، نشان داده شده است.



شکل ۱۱۷-۲- مهره‌های روی تکیه‌گاه شیشه‌ی در

– شیشه‌ی در خودرو در داخل نگه‌دارنده‌ی آن به وسیله‌ی دو عدد پیچ (M10) ثابت نگه داشته می‌شود. با استفاده از آچار بکس ۱۰ میلی‌متری مهره‌های روی پیچ تکیه‌گاه را به اندازه‌ای باز کنید تا شیشه‌ی در، در داخل لاستیک‌های محافظ بالابر آزاد شود. در شکل ۱۱۷-۲، مهره‌های تکیه‌گاه شیشه با فلش، نشان داده شده است.



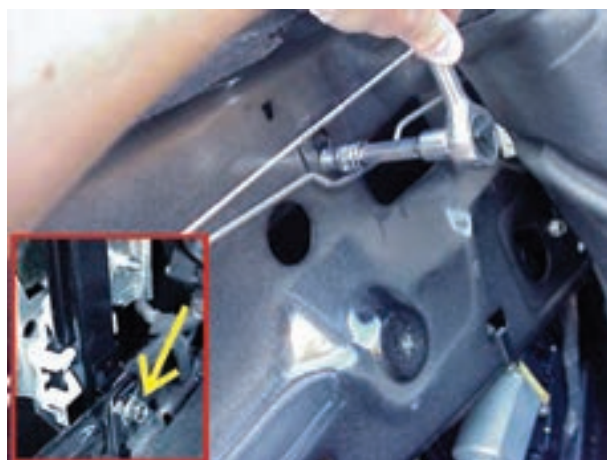
شکل ۱۱۸-۲ اتصال سوکت سوئیچ شیشه بالابر

اتصال بدنه ی باتری را برقرار کنید و سوکت اتصال الکتریکی سیم کشی مدار شیشه بالابر را به سوئیچ آن وصل کنید. سپس سوئیچ را در وضعیت بالا بردن شیشه ی در قرار دهید تا شیشه در حالت بسته بودن قرار گیرد. در شکل ۱۱۸-۲، اتصال سوکت سیم کشی به سوئیچ شیشه بالابر در خودرو نشان داده شده است.



شکل ۱۱۹-۲ مهار کردن شیشه ی در به وسیله ی نوار چسب

با استفاده از نوار چسب، شیشه ی در را در حالت بالا بودن آن مهار کنید. برای این کار از نوار چسب مناسب و مقاومی استفاده نمایید که بتواند وزن شیشه را تحمل کند. در شکل ۱۱۹-۲، مهار کردن شیشه ی در خودرو با نوار چسب نشان داده شده است. سوئیچ شیشه ی بالابر را در وضعیت پایین آوردن شیشه قرار دهید تا نگه دارنده ی شیشه در ابتدای کورس حرکت خود قرار گیرد و سپس اتصال ترمینال منفی باتری را قطع کنید و سوکت اتصال سیم کشی مدار الکتریکی شیشه بالابر را از سوئیچ آن جدا کنید.



شکل ۱۲۰-۲ باز کردن پیچ ریل شیشه بالابر

به وسیله ی آچار بکس ۱۰ میلی متری دو عدد پیچ اتصال ریل شیشه بالابر را باز کنید و آن ها را در محل مناسبی قرار دهید.

سپس پیچ اتصال قاب مجموعه ی گیربکس تعدیل دور و قرقره ی اصلی و موتور الکتریکی به در خودرو را نیز باز کنید و آن را در کنار سایر پیچ و مهره ها قرار دهید و از آن ها محافظت نمایید. در شکل ۱۲۰-۲، باز کردن پیچ بالایی ریل شیشه بالابر با استفاده از آچار بکس، نشان داده شده است.



شکل ۱۲۱-۲- بیرون آوردن شیشه بالابر

– پس از آزاد شدن شیشه بالابر، آن را با احتیاط از داخل محفظه‌ی درِ خودرو بیرون آورید. در حین خارج نمودن مجموعه‌ی شیشه بالابر، دقت کنید که به سیم‌های مدار الکتریکی بالابر آسیب وارد نشود. زیرا لبه‌های بدنه‌ی داخلی درِ خودرو تیز و بُرنده‌اند و باعث لطمه دیدن عایق‌بندی یا روکش عایق سیم‌ها می‌شود. در شکل ۱۲۱-۲، بیرون آوردن شیشه بالابر از داخل محفظه‌ی درِ خودرو دیده می‌شود.



شکل ۱۲۲-۲- جدا کردن سوکت اتصال الکتریکی از شیشه بالابر

– سوکت اتصال سیم‌کشی به شیشه بالابر را جدا کنید. در شکل ۱۲۲-۲، جدا کردن سوکت سیم‌کشی مدار الکتریکی از شیشه بالابر نشان داده شده است.

– شیشه بالابر خودرو را به‌طور کامل بیرون آورید و آن را در محل مناسبی قرار دهید. سپس به ترتیب فوق بقیه‌ی شیشه بالابرهای نصب شده در روی درهای خودرو را پیاده کنید.



شکل ۱۲۳-۲- شیشه بالابر خودرو

مراحل سوار کردن شیشه بالابر عکس مراحل بازکردن و پیاده کردن آن است.

در شکل ۱۲۳-۲، شیشه بالابر درِ خودرو پس از پیاده کردن آن نشان داده شده است.



## ۱۷-۲- اجزای گیربکس تعدیل دور شیشه بالابر

در نوعی از مکانیزم شیشه بالابر، دور موتور الکتریکی، از طریق دنده‌ی حلزون روی محور موتور به چرخ دنده‌ای (از جنس پلاستیک فشرده داخل محفظه‌ی چرخ دنده‌ها) منتقل می‌شود. آن‌گاه دنده‌ی فلزی خروجی از گیربکس را به چرخش درمی‌آورد. محفظه‌ی چرخ دنده‌ها به وسیله‌ی درپوشی (که در مرکز آن کاسه نمد طراحی و نصب کرده‌اند)، نسبت به بیرون آببندی شده است. برای دسترسی به چرخ دنده‌ها چهار عدد پیچ نگه‌دارنده‌ی درپوش را باز و آن را از پوسته جدا کنید. در شکل ۱۲۴-۲، اجزای داخل پوسته پس از بازکردن درپوش، دیده می‌شود.



شکل ۱۲۴-۲- اجزای داخل جعبه دنده‌ی تعدیل دور

در داخل چرخ دنده‌ی بزرگ‌تر (شماره‌ی ۱) فضای خالی مثلی شکلی (شماره‌ی ۲) ایجاد شده است، به طوری که درون آن سه عدد بادامک (شماره‌ی ۳) قرار می‌گیرد. با چرخش چرخ دنده‌ی بزرگ‌تر، دور آن از طریق بادامک‌ها به دنباله‌ی چرخ دنده‌ی فلزی (شماره‌ی ۴) منتقل می‌شود و چرخ دنده‌ی (شماره‌ی ۵) خروجی از گیربکس را به چرخش درمی‌آورد. برای پیاده کردن اجزای داخل پوسته، ابتدا خار فلزی (شماره‌ی ۶) را از روی محور چرخ دنده‌ها جدا کنید و سپس چرخ دنده‌ها را بیرون آورید. در شکل ۱۲۵-۲، اجزای داخل گیربکس تعدیل دور سیستم شیشه بالابر دیده می‌شوند.



شکل ۱۲۵-۲- اجزای داخل پوسته‌ی گیربکس تعدیل دور

– بادامک‌ها را از نظر خوردگی و ترک‌های ایجاد شده در آن‌ها بررسی کنید و در صورت معیوب بودن، آن‌ها را با بادامک‌های سالم تعویض نمایید. در شکل ۱۲۶-۲، خوردگی سطح بادامک و ایجاد ترک در بدنه‌ی آن‌ها با فلش نشان داده شده است.



شکل ۱۲۶-۲- معیوب بودن بادامک‌ها





شکل ۱۲۷-۲ وجود عیب در چرخ دنده

– چرخ دنده را از نظر خوردگی و یا شکستگی دندانه‌های آن بررسی کنید و در صورت معیوب بودن چرخ دنده، آن را با نوع سالم تعویض نمایید. در شکل ۱۲۷-۲، خوردگی در دندانه‌های چرخ دنده و معیوب بودن آن، با فلش نشان داده شده است.



شکل ۱۲۸-۲ سوار کردن چرخ دنده‌ی فلزی

بادامک‌های سالم و نو را در داخل فضای سه گوش چرخ دنده‌ی جدید قرار دهید و سپس چرخ دنده‌ی فلزی را با تطبیق دادن انحنا‌ی دنباله‌ی چرخ و انحنا‌ی سطوح بادامک در داخل چرخ دنده‌ی بزرگ سوار کنید. در شکل ۱۲۸-۲، نحوه‌ی قرار گرفتن بادامک‌ها و چرخ دنده‌ی فلزی در داخل چرخ دنده‌ی بزرگ تر نشان داده شده است.

برای قرار گرفتن کامل چرخ دنده‌ی فلزی و بادامک‌ها در فضای سه گوش داخل چرخ دنده‌ی بزرگ تر، با استفاده از چکش پلاستیکی ضربه‌های ملایمی را به قسمت وسط چرخ دنده‌ی فلزی وارد نمایید.



شکل ۱۲۹-۲ جانداختن خار فنری

– پس از قرار دادن مجموعه‌ی چرخ دنده‌ها در داخل محفظه، با استفاده از انبردست دم باریک، خار فنری را درون شیار محیطی روی محور چرخ دنده‌ها قرار دهید. خار فنری، حرکت عمودی، چرخ دنده‌ها را در روی محور کنترل می کند. در شکل ۱۲۹-۲، جانداختن خار فنری به وسیله‌ی انبردست دم باریک نشان داده شده است.



شکل ۱۳۰-۲- روغن کاری چرخ دنده ها

— در بسته بندی چرخ دنده های نو، روغن ژلاتینی مخصوص پیش بینی و در اختیار گذاشته شده است که پس از سوار کردن چرخ دنده ها برای کاهش اصطکاک بین دندانه ها و روغن کاری آن ها، مورد استفاده قرار می گیرد. لذا دندانه های چرخ دنده ی فلزی و سایر چرخ دنده های گیربکس تعدیل دور را با روغن داخل بسته ی تیوی شکل روغن کاری کنید. در شکل ۱۳۰-۲، آغشته کردن دندانه ها با روغن ژلاتینی دیده می شود.



شکل ۱۳۱-۲- بستن پیچ های درپوش به بدنه

— محل قرار گرفتن درپوش در روی دیواره ی پوسته و اطراف کاسه نمد درپوش را نیز به وسیله ی روغن مخصوص روغن کاری کنید و پس از قرار دادن آن در روی بدنه (پوسته) گیربکس به وسیله ی آچار پیچ گوشتی، چهار عدد پیچ اتصال درپوش به بدنه را ببندید. در شکل ۱۳۱-۲، بستن پیچ های درپوش نشان داده شده است.



شکل ۱۳۲-۲- سوئیچ شیشه بالابر

## ۱۸-۲- سوئیچ شیشه بالابر الکتریکی

برای راه اندازی شیشه بالابر نصب شده در درها از سوئیچ های دو وضعیتی ای که معمولاً در روی رودری درهای خودرو نصب می گردد، استفاده می شود.

سوئیچ مدار الکتریکی شیشه بالابر در داخل قاب کائوچویی یا پلاستیکی که به همین منظور پیش بینی و طراحی شده است تعبیه می شود. شکل ظاهری سوئیچ ها، بر مبنای طراحی کارخانه ی سازنده، متنوع ساخته شده اند و با یکدیگر متناوب هستند. در شکل ۱۳۲-۲، یک نوع سوئیچ شیشه بالابر نصب شده در روی درِ خودرو، دیده می شود.

سوئیچ شیشه بالابر هریک از درهای خودرو به طور مستقل در روی همان در طراحی و نصب می شود، به طوری که با تعبیه سوئیچ درها، پایین آوردن یا بالا بردن شیشه در برای سرنشینان خودرو امکان پذیر می گردد. در بعضی از خودروها فقط درهای جلو مجهز به شیشه بالابر الکتریکی است. بالا و پایین بردن شیشه درهای دیگر از طریق اهرم بندی مکانیکی اعمال می شود. در شکل ۲-۱۳۳ سوئیچ شیشه بالابر نصب شده در روی در جلو سمت سرنشین نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۳۳- سوئیچ شیشه بالابر در جلو سمت سرنشین

سوئیچ های نصب شده در روی در سمت راننده خودروهایی که فقط درهای جلو آن مجهز به سیستم بالابر الکتریکی هستند به تعداد دو عدد است. یکی از آنها برای راه اندازی شیشه در سمت راننده و دیگری برای بالا بردن و یا پایین آوردن شیشه در سمت سرنشین جلو است. با این طرح کنترل شیشه سمت سرنشین نیز برای راننده خودرو امکان پذیر می گردد. در شکل ۲-۱۳۴، سوئیچ های روی در سمت راننده در یک نوع خودرو نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۳۴- سوئیچ های در سمت راننده در یک نوع خودرو

در بعضی از خودروها هر چهار در خودرو مجهز به سیستم شیشه بالابر الکتریکی هستند. در این خودروها در روی در سمت راننده تعداد چهار عدد سوئیچ شیشه بالابر نصب شده است، به طوری که راننده خودرو می تواند شیشه های سایر درهای خودرو را در وضعیت های مورد نظر قرار دهد. در شکل ۲-۱۳۵، سوئیچ های شیشه بالابر نصب شده در روی در سمت راننده در یک نوع خودرو نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۳۵- سوئیچ های شیشه بالابر در سمت راننده

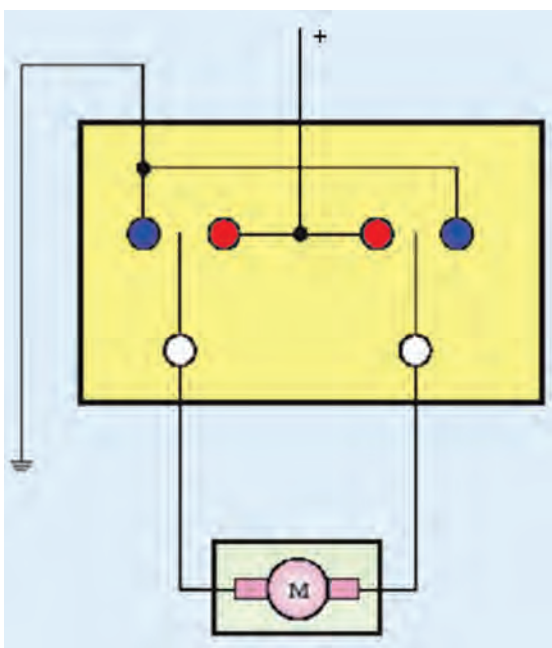




شکل ۱۳۶-۲- سوئیچ شیشه بالابر نصب شده در روی کنسول وسط



شکل ۱۳۷-۲- سوئیچ قفل کن سیستم شیشه بالابر



شکل ۱۳۸-۲- مدار الکتریکی سوئیچ شیشه بالابر و موتور الکتریکی

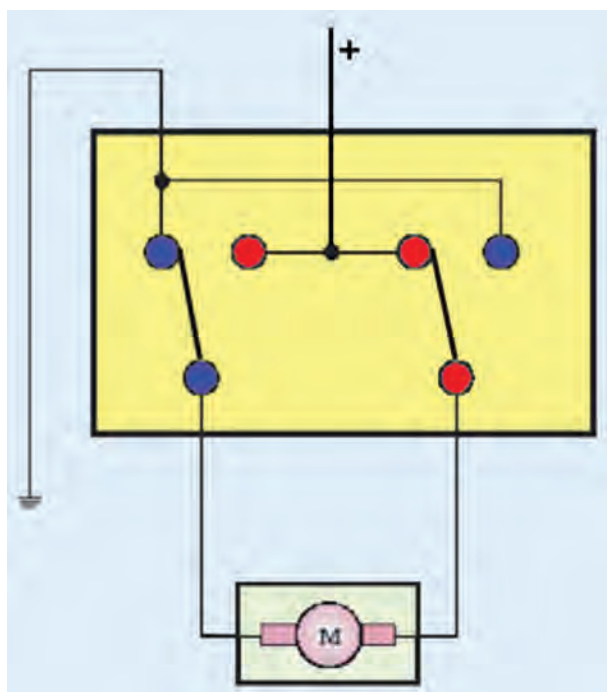
در بعضی از خودروها، بر مبنای طراحی کارخانه‌ای سازنده، سوئیچ سیستم شیشه بالابر در روی کنسول وسط اتاق نصب می‌شود. محل نصب سوئیچ را به گونه‌ای انتخاب می‌کنند که دسترسی به آن برای راننده‌ی خودرو به آسانی امکان‌پذیر باشد. در شکل ۱۳۶-۲، سوئیچ‌های شیشه بالابر نصب شده در روی کنسول وسط یک نوع خودرو، دیده می‌شود.

در ساختمان سوئیچ شیشه بالابر فنی تعبیه شده است که تمایل دارد همواره سوئیچ را در وضعیت خاموش (غیر فعال بودن سوئیچ) نگه دارد. لذا هنگام فعال کردن سوئیچ شیشه بالابر برای حالت پایین آوردن و یا بالا بردن شیشه‌ی در خودرو، فنر جمع می‌شود و زمانی که اعمال نیرو به شستی سوئیچ قطع گردد فنر داخل سوئیچ شستی را در حالت خاموش بودن قرار می‌دهد و باعث قطع جریان الکتریکی مدار شیشه بالابر می‌شود. در بعضی از خودروها برای ایمنی بیش‌تر از سوئیچ قطع کن جریان الکتریکی مدار استفاده شده است، که در کنار سایر سوئیچ‌های شیشه بالابر طراحی شده و در روی در سمت راننده تعبیه می‌شود. با فعال کردن این سوئیچ جریان الکتریکی سایر سوئیچ‌های روی درها قطع می‌شود و کنترل آن‌ها در اختیار راننده‌ی خودرو قرار می‌گیرد. در شکل ۱۳۷-۲، سوئیچ قفل کن جریان الکتریکی سیستم شیشه بالابر خودرو، با فلش، نشان داده شده است.

#### ۱-۱۸-۲- عملکرد سوئیچ شیشه بالابر: در حالت

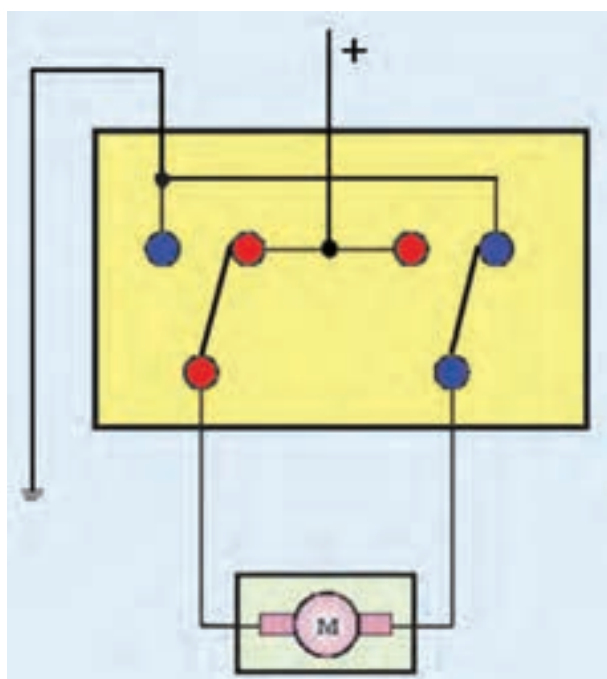
عادی، شستی سوئیچ شیشه بالابر در خودرو تحت تأثیر نیروی فنر داخل سوئیچ در وضعیت خاموش (غیرفعال) قرار دارد و هیچ کدام از ترمینال‌های ورودی به ترمینال‌های خروجی به موتور الکتریکی متصل نیست. در شکل ۱۳۸-۲ تصویر شماتیک وضعیت ترمینال‌های داخل سوئیچ شیشه بالابر و مدار الکتریکی موتور دی‌سی (DC) سیستم شیشه‌ی بالابر، نشان داده شده است.





شکل ۱۳۹-۲ عملکرد سوئیچ شیشه بالابر در وضعیت پایین رفتن شیشه‌ی در

زمانی که شستی سوئیچ بالابر در وضعیت پایین رفتن شیشه‌ی در خودرو قرار گیرد ترمینال‌های مثبت و منفی ورودی سوئیچ به دو ترمینال خروجی متصل به موتور الکتریکی وصل می‌شوند. با برقرار شدن جریان الکتریکی مدار و گردش موتور الکتریکی، شیشه‌ی در به سمت پایین حرکت می‌کند. در شکل شماتیک ۱۳۹-۲، ارتباط ترمینال‌های داخل سوئیچ شیشه بالابر و برقراری جریان الکتریکی موتور شیشه بالابر، نشان داده شده است.



شکل ۱۴۰-۲ عملکرد سوئیچ شیشه بالابر در وضعیت بالا بردن شیشه‌ی در خودرو

زمانی که شستی سوئیچ شیشه بالابر در جهت عکس حالت قبل قرار گیرد، جهت جریان الکتریکی به وسیله‌ی جابه‌جا شدن ترمینال‌های داخل سوئیچ تغییر می‌کند و مدار الکتریکی موتور شیشه‌ی بالابر عکس حالت اول برقرار می‌شود. در نتیجه جهت دوران محور موتور برعکس می‌شود. با این عمل حرکت خطی انتقال یافته به بالا بر شیشه‌ی در خودرو باعث بالا رفتن شیشه در جهت بسته شدن آن می‌گردد. در شکل شماتیک ۱۴۰-۲، نحوه‌ی برقراری ارتباط بین ترمینال‌های داخلی سوئیچ شیشه بالابر در وضعیت بالا بردن شیشه‌ی در خودرو نشان داده شده است.



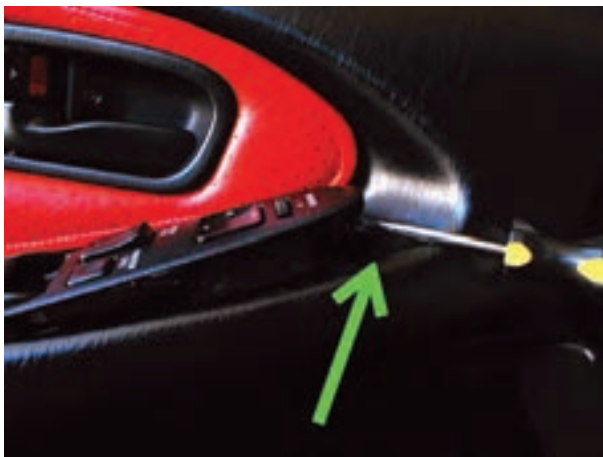
شکل ۱۴۱-۲ باز کردن کابل اتصال بدنه‌ی باتری

## ۱۹-۲- دستورالعمل پیاده و سوار کردن سوئیچ شیشه بالابر و آزمایش و عیب‌یابی مدار الکتریکی آن

وسایل لازم:

- جعبه‌ی ابزار برق خودرو
- چراغ یا لامپ آزمایش
- سیم رابط فیوزدار
- لوازم عایق‌کاری

**نکته‌ی ایمنی:** هنگام کار بر روی سیستم‌های الکتریکی خودرو، برای جلوگیری از ایجاد اتصال کوتاه در مدار الکتریکی، ابتدا کابل اتصال بدنه‌ی باتری را از ترمینال منفی آن جدا کنید. در شکل ۱۴۱-۲، باز کردن پیچ بست اتصال کابل ترمینال منفی باتری در یک نوع خودرو نشان داده شده است.



شکل ۱۴۲-۲ خارج کردن قاب سوئیچ شیشه بالابر

برای پیاده کردن سوئیچ شیشه بالابر خودرو، به ترتیب زیر اقدام کنید :

- قاب سوئیچ شیشه بالابر را از محل خود در روی رودری جدا کنید. قاب سوئیچ به وسیله‌ی خارهای پلاستیکی دور قاب در داخل شیارهای تعبیه شده در روی رودری ثابت نگه داشته می‌شود. لذا با استفاده از پیچ‌گوشتی تخت و اهرم کردن آن با احتیاط خارهای قاب را آزاد کنید و آن را از محل خود خارج نمایید. در شکل ۱۴۲-۲، خار کردن قاب سوئیچ شیشه بالابر خودروی نشان داده شده است.



شکل ۱۴۳-۲- الف - سوکت اتصال سیم‌کشی مدار به سوئیچ شیشه بالابر

- سوکت سیم‌کشی (دسته‌ی سیم) مدار الکتریکی شیشه بالابر را از ترمینال‌های سوئیچ شیشه بالابر جدا کنید. در شکل ۱۴۳-۲ - الف سوکت دسته‌ی سیم با فلش زردرنگ نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۴۳ - ب - ترمینال‌های مجموعه سوئیچ‌های روی رودری

- در این خودرو سوئیچ‌های سیستم شیشه بالابر الکتریکی به همراه سوئیچ آینه‌ی جانبی خودرو در یک مجموعه طراحی شده است. پس از جدا کردن سوکت دسته‌ی سیم مدار الکتریکی آینه‌ی جانبی خودرو از سوئیچ آن، قاب سوئیچ‌ها را در محل مناسبی قرار دهید. در شکل ۲-۱۴۳ - ب ترمینال‌های سوئیچ شیشه بالابر با شماره‌ی (۱) و ترمینال‌های سوئیچ آینه‌ی جانبی خودرو با شماره‌ی (۲)، نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۴۴ - محل و پیچ اتصال سوئیچ به بدنه‌ی در

- در بعضی از خودروها سوئیچ شیشه بالابر به وسیله‌ی دو عدد پیچ در روی رودری بسته می‌شود. برای باز کردن سوئیچ و خارج نمودن آن از محل خود ابتدا با استفاده از پیچ‌گوشتی چهارسو پیچ‌های اتصال بدنه‌ی سوئیچ به رودری را باز کنید. سپس آن را از محل خود خارج نمایید. در شکل ۲-۱۴۴، محل پیچ اتصال سوئیچ، با فلش نشان داده شده است. - سوکت اتصال سیم‌کشی مدار به سوئیچ شیشه بالابر را جدا کنید.

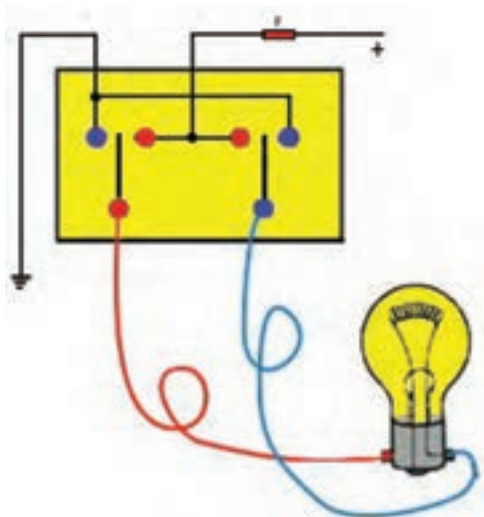


شکل ۲-۱۴۵ - تعویض شستی معیوب

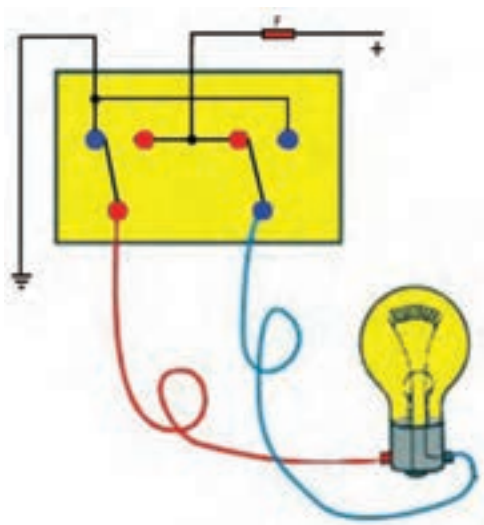
- با توجه به این که شستی‌های این نوع سوئیچ بالابر در روی خارهای تعبیه شده در بدنه‌ی سوئیچ حرکت لولایی می‌کنند و همواره تحت تأثیر نیروی فنر داخل سوئیچ قرار دارند، لذا معمولاً از همان محل و به سبب مقاومت کم بدنه‌ی شستی ترک می‌خورند و می‌شکنند. برای تعویض شستی معیوب با استفاده از پیچ‌گوشتی تخت، آن را از روی خارهای بدنه‌ی سوئیچ جدا و شستی سالم را جایگزین کنید. در شکل ۲-۱۴۵، خارج نمودن شستی معیوب سوئیچ شیشه بالابر، دیده می‌شود. - هنگام نصب شستی نو به جهت قرار گرفتن صحیح آن در روی بدنه‌ی سوئیچ توجه کنید و سپس شستی را به‌طور مایل در محل خود قرار دهید، به‌نحوی که امتداد سوراخ شستی در امتداد خار روی بدنه قرار گیرد.



شکل ۱۴۶-۲- شستی سوئیچ شیشه بالابر



شکل ۱۴۷-۲- اتصال باتری و لامپ آزمایش به سوئیچ شیشه بالابر



شکل ۱۴۸-۲- آزمایش سوئیچ شیشه بالابر در حالت بالا بردن شیشه‌ی خودرو

با اعمال نیروی مناسب به شستی، آن را در روی خارها سوار کنید و سپس حرکت آزاد و روان شستی سوئیچ را در دو جهت فعال شدن سوئیچ شیشه بالابر آزمایش و بررسی کنید. در شکل ۱۴۶-۲، شستی سوئیچ شیشه بالابر نشان داده شده است.

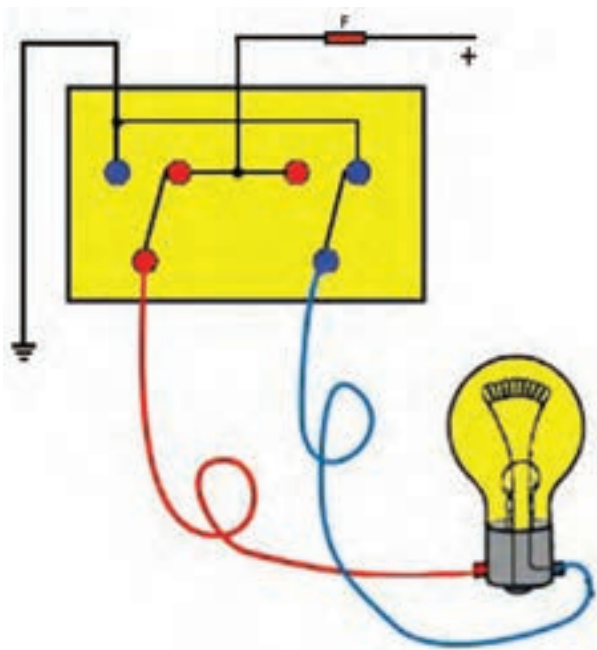
— برای آزمایش سالم بودن سوئیچ شیشه بالابر با استفاده از نقشه‌ی مدار الکتریکی خودرو و کد رنگ سیم‌ها، ابتدا ترمینال‌های ورودی سوئیچ و ترمینال خروجی آن را به موتور الکتریکی شیشه بالابر در خودرو شناسایی کنید. سپس به وسیله‌ی سیم رابط فیوزدار اتصال ترمینال مثبت باتری به ترمینال مثبت ورودی سوئیچ شیشه بالابر را برقرار کنید.

ترمینال منفی باتری را به وسیله‌ی سیم رابط به ترمینال اتصال بدنه‌ی سوئیچ شیشه بالابر وصل کنید.

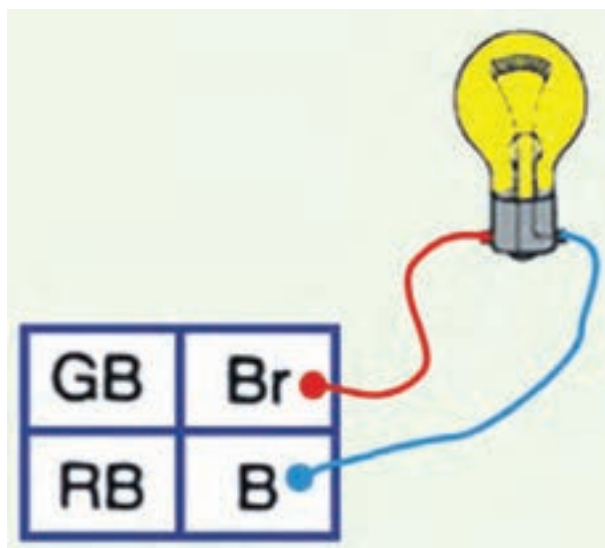
سیم‌های چراغ (لامپ) آزمایش را به ترمینال‌های خروجی سوئیچ شیشه بالابر متصل کنید. در شکل ۱۴۷-۲، نحوه‌ی اتصال باتری به سوئیچ شیشه بالابر و لامپ آزمایش به‌طور شماتیک، نشان داده شده است.

— سوئیچ شیشه بالابر را در وضعیت بالا بردن شیشه‌ی در خودرو قرار دهید و لامپ آزمایش را مشاهده کنید. روشن شدن لامپ دلیل سالم بودن سوئیچ شیشه بالابر و عملکرد صحیح آن است. در صورتی که لامپ آزمایش روشن نشود نشان‌دهنده‌ی معیوب بودن سوئیچ شیشه بالابر است و لازم است که سوئیچ تعویض شود. در شکل ۱۴۸-۲، نحوه‌ی آزمایش به‌صورت شماتیک، نشان داده شده است.





شکل ۱۴۹-۲- آزمایش سوئیچ شیشه بالابر در وضعیت پایین آوردن شیشه‌ی خودرو



شکل ۱۵۰-۲- آزمایش سالم بردن سیم‌کشی شیشه بالابر

– در مرحله‌ی دوم سوئیچ شیشه بالابر را در وضعیت پایین آوردن شیشه‌ی در خودرو قرار دهید و لامپ آزمایش را مشاهده نمایید. روشن شدن لامپ دلیل سالم بودن سوئیچ شیشه بالابر و روشن نشدن آن نشان‌دهنده‌ی معیوب بودن سوئیچ در وضعیت دوم، یعنی حالت پایین آوردن شیشه است. در شکل ۱۴۹-۲، طریقه‌ی آزمایش سوئیچ شیشه بالابر به صورت شماتیک، دیده می‌شود. برای آزمایش سالم بودن سیم‌کشی مدار الکتریکی شیشه بالابر به ترتیب زیر عمل کنید:

– سوکت اتصال سیم‌کشی خودرو به سوئیچ شیشه بالابر را جدا کنید.

– با استفاده از دفترچه‌ی راهنمای تعمیرات خودرو ترمینال‌های سوکت را با استفاده از نقشه‌ی مدار الکتریکی و کد رنگ سیم‌ها بررسی و شناسایی کنید. (نحوه‌ی آزمایش، با استفاده از نقشه‌ی مدار الکتریکی سیستم شیشه بالابر نشان داده شده در شکل ۱۰۸-۲، اجرا می‌شود).

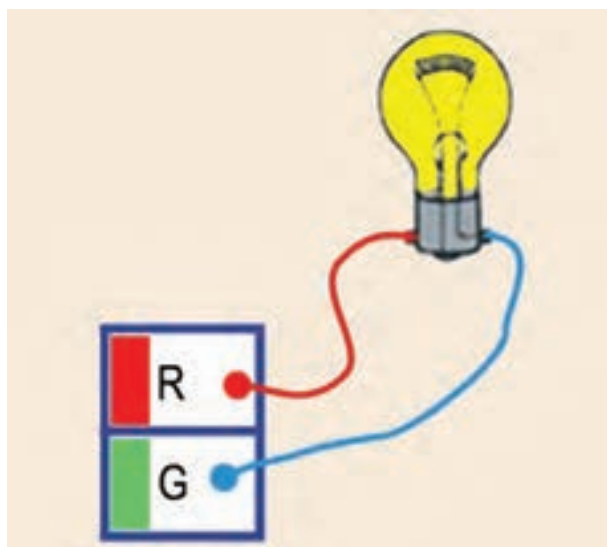
– یکی از سیم‌های لامپ آزمایش را به ترمینال متصل به سیم قهوه‌ای (Br) و سیم دیگر لامپ را به ترمینال متصل به سیم سیاه (B) سوکت وصل کنید.

– سوئیچ اصلی موتور (سوئیچ جرقه) را در وضعیت آی جی (IG) قرار دهید. روشن شدن لامپ آزمایش سالم بودن سیم‌کشی مدار و برقراری جریان الکتریکی باتری از سوئیچ اصلی تا سوئیچ بالابر را نشان می‌دهد. در شکل ۱۵۰-۲، نحوه‌ی اتصال لامپ آزمایش به سوکت سیم‌کشی به صورت شماتیک، نشان داده شده است.

سوکت اتصال سیم‌کشی به موتور الکتریکی شیشه بالابر را جدا کنید.

– یکی از سیم‌های لامپ آزمایش را به ترمینال سیم قرمز (R) سوکت و سیم دیگر لامپ آزمایش را به ترمینال سیم سبز (G) سوکت موتور الکتریکی وصل کنید.

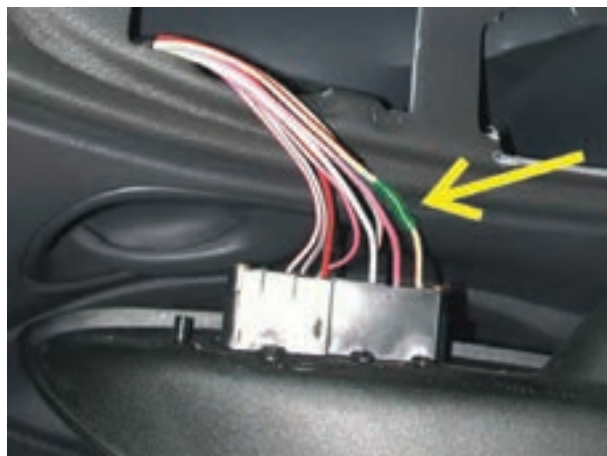
– سوئیچ اصلی موتور را در وضعیت آی جی (IG) قرار دهید.



شکل ۱۵۱-۲- آزمایش سالم بودن دسته‌ی سیم از سوئیچ تا موتور الکتریکی شیشه بالابر



شکل ۱۵۲-۲- استفاده از چراغ آزمایش برای تشخیص سیم حامل جریان الکتریکی



شکل ۱۵۳-۲- عایق‌کاری محل اتصال سیم قطع شده

– سوئیچ شیشه بالابر را در وضعیت پایین آوردن و یا بالا بردن شیشه‌ی در خودرو قرار دهید و به لامپ آزمایش توجه کنید. روشن شدن لامپ دلیل سالم بودن سیم‌کشی (دسته‌ی سیم) از سوئیچ شیشه بالابر تا موتور الکتریکی است. در شکل ۱۵۱-۲، نحوه‌ی آزمایش به صورت شماتیک، دیده می‌شود. آزمایش سالم بودن سوئیچ بالابر و سیم‌کشی مدار الکتریکی را، برای تمامی درهایی که مجهز به مکانیزم شیشه بالابر الکتریکی هستند، مطابق مراحل ذکر شده اجرا کنید.

برای آزمایش سالم بودن سیم‌کشی هر قسمت از مدار الکتریکی و تشخیص برقراری جریان الکتریکی آن می‌توان از چراغ آزمایش به ترتیب زیر استفاده نمود:

– سیم مثبت را با استفاده از نقشه‌ی مدار و کد رنگ سیم‌ها شناسایی کنید. سرسیم یا سوکت اتصال الکتریکی را جدا کنید.

– سیم اتصال بدنه‌ی چراغ آزمایش را به بدنه‌ی خودرو متصل نمایید و سرسوزنی آن را به سرسیم یا ترمینال سوکت وصل کنید. روشن شدن لامپ چراغ آزمایش نشان‌دهنده‌ی وجود جریان الکتریکی در سیم و سالم بودن آن را نشان می‌دهد. در شکل ۱۵۲-۲، نحوه‌ی آزمایش و استفاده از چراغ، دیده می‌شود. (با این آزمایش می‌توان سیم مثبت و یا ترمینال مثبت سوکت را بدون استفاده از نقشه‌ی مدار الکتریکی تشخیص داد).

– برای اتصال مجدد سیم قطع شده‌ی مدار الکتریکی، ابتدا روکش عایق دوسر سیم را به اندازه‌ی لازم به وسیله‌ی سیم‌لخت‌کن جدا کنید. سپس آن‌ها را به یکدیگر لحیم‌کاری نمایید. برای عایق کردن قسمت لحیم‌کاری شده از عایق تیوبی (لوله‌ای) استفاده کنید و آن را به وسیله‌ی دمنده‌ی هوای گرم حرارت دهید تا منقبض شود و محل اتصال را کاملاً بپوشاند. در شکل ۱۵۳-۲، عایق‌کاری سیم سوئیچ شیشه بالابر پس از اتصال سیم‌ها و لحیم‌کاری آن، نشان داده شده است.

## ۲۰-۲- آینه‌های جانبی خودرو (نوع الکتریکی)

آینه‌های جانبی، معمولاً به تعداد دو عدد در روی درهای جلوی خودروهای سواری طراحی و نصب می‌شود. با این طرح امکان رؤیت فضای جانبی و فضای عقب خودرو برای راننده فراهم می‌گردد و خودرو آسان‌تر هدایت می‌شود.

آینه‌های جانبی به لحاظ نمایش وضعیت و موقعیت سایر خودروها، از ابزارهای ایمنی رانندگی به‌شمار می‌رود. استفاده صحیح از آینه‌ها در هنگام رانندگی می‌تواند در کاهش تصادفات اثر گذار باشد. در شکل ۱۵۴-۲، آینه‌های جانبی یک نوع خودرو، با فلش نشان داده شده است.



شکل ۱۵۴-۲- آینه‌های جانبی یک نوع خودرو

آینه‌های جانبی در طرح‌های متنوعی ساخته شده‌اند و از نظر مکانیزم، عملکرد آینه در دو نوع مکانیکی و الکتریکی طراحی و تولید می‌شود. نوع مکانیکی آینه‌ها نیز به دو دسته تقسیم‌بندی می‌شوند. در نوعی از آن شیشه‌ی آینه نسبت به قاب آن ثابت و قاب آینه نسبت به بدنه‌ی خودرو متحرک است. برای تنظیم این نوع آینه‌ها، راننده‌ی خودرو با تغییر موقعیت قاب نسبت به بدنه‌ی خودرو، آن را به‌صورت دستی تنظیم می‌کند. این نوع آینه‌ها معمولاً در روی بدنه‌ی در خودرو به‌وسیله‌ی پیچ بسته می‌شود. در شکل ۱۵۵-۲، آینه‌ی جانبی نصب شده در روی در خودروی نشان داده شده است.



شکل ۱۵۵-۲- آینه‌ی جانبی یک نوع خودرو

در نوع دیگر آینه‌های جانبی، شیشه‌ی آینه نسبت به قاب آن متحرک است و آینه به‌وسیله‌ی اهرم تعبیه شده در داخل اتاق خودرو تنظیم می‌شود. اهرم تنظیم آینه به صفحه‌ای که توسط کابل‌های فلزی به صفحه‌ی دیگر پشت شیشه‌ی آینه وصل شده، متصل است. با جابه‌جا کردن اهرم تنظیم، حرکت آن به‌وسیله‌ی کابل‌ها به شیشه‌ی آینه منتقل می‌شود و آن را در جهت افقی و یا عمودی می‌چرخاند. در شکل ۱۵۶-۲، آینه‌ی جانبی یک نوع خودرو، نشان داده شده است.



شکل ۱۵۶-۲- آینه‌ی جانبی و مکانیزم حرکت آن





شکل ۱۵۷-۲- آینه‌ی الکتریکی خودرو

در بسیاری از خودروهای جدید مکانیزم تنظیم آینه‌های جانبی الکتریکی است و راننده‌ی خودرو با استفاده از سوئیچ نصب شده در روی رودری به سهولت می‌تواند آینه‌ها را در شرایط دل‌خواه تنظیم نماید. محل نصب آینه‌های جانبی، معمولاً در گوشه‌ی قاب شیشه‌های جلو انتخاب می‌شود. در شکل ۱۵۷-۲، یک نوع آینه‌ی محرک الکتریکی به کار رفته در خودروهای سواری و دسته‌ی سیم مدار الکتریکی آن دیده می‌شود. سوکت اتصال الکتریکی آینه با فلش قرمز رنگ و دسته‌ی سیم مدار الکتریکی آینه با فلش زرد رنگ، نشان داده شده است.

#### ۱-۲۰-۲- ساختمان آینه‌های جانبی: ساختمان

آینه‌های الکتریکی شامل اجزای زیر است:

— **قاب آینه:** قاب آینه‌ها را معمولاً از جنس کائوچو و یا پلاستیک فشرده انتخاب می‌کنند و در رنگ‌های متنوعی، متناسب با رنگ بدنه‌ی خودرو، طراحی و تولید می‌شود. فرم ظاهری قاب آینه‌ها نیز با یکدیگر متفاوت‌اند و بر مبنای طراحی کارخانه‌ی سازنده در روی خودرو نصب می‌گردد. در شکل ۱۵۸-۲، قاب بیرونی آینه‌ی یک نوع خودرو نشان داده شده است. قاب بیرونی یا خارجی آینه‌های جانبی به دو صورت طراحی می‌گردد. در یک نوع از آن‌ها قاب آینه نسبت به بدنه‌ی خودرو ثابت می‌باشد و در بعضی دیگر حرکت و چرخش قاب نسبت به محور آن امکان‌پذیر است.



شکل ۱۵۸-۲- قاب آینه‌ی جانبی در یک نوع خودرو

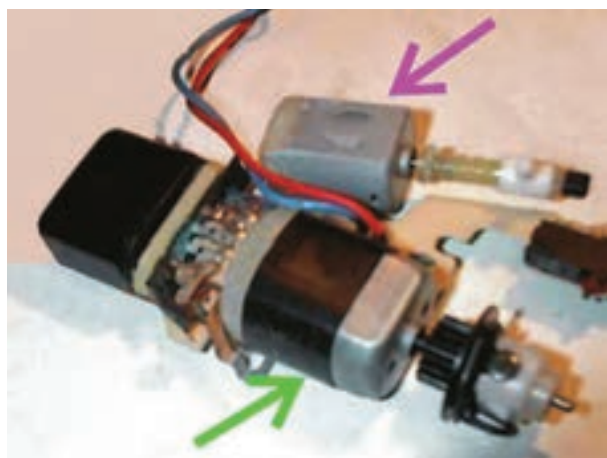
#### — آینه (شیشه‌ی جیوه اندود): آینه، شیشه‌ی جیوه

اندودی است که در داخل قاب بیرونی نصب می‌گردد و انعکاس فضای بغل و عقب خودرو در آن دیده می‌شود. شیشه‌ی آینه معمولاً در روی صفحه‌ی کائوچویی یا پلاستیکی ثابت می‌شود و به وسیله‌ی خار یا میله‌های فنری به صفحه‌ی محرک داخل قاب متصل می‌گردد. در شکل ۱۵۹-۲، آینه‌ی جانبی یک نوع خودرو و تصویر فضای عقب و پهلوی انعکاس یافته در آن، نشان داده شده است.

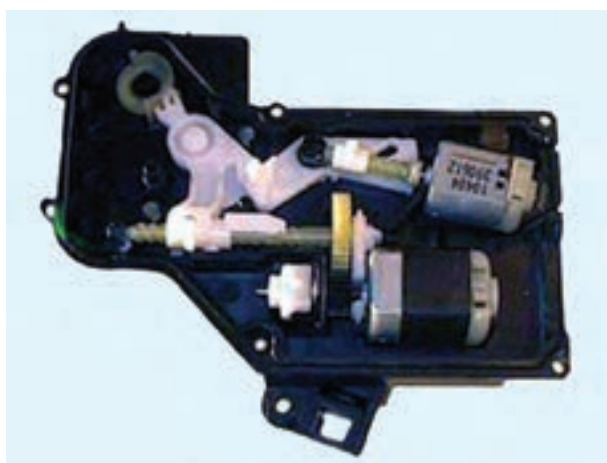


شکل ۱۵۹-۲- انعکاس تصاویر پشت سر خودرو در آینه‌های جانبی





شکل ۱۶۰-۲ الکتروموتورهای مورد استفاده در یک نوع آیینی جانبی



شکل ۱۶۱-۲ مکانیزم انتقال دور در نوعی آیینی جانبی خودرو



شکل ۱۶۲-۲ زائده‌ها و خارهای اتصال آیین به صفحه‌ی زیرین

## — موتور الکتریکی: در ساختمان آیین‌های جانبی از

دو عدد الکتروموتور کوچک دی سی (DC) استفاده شده است. دوران محور هر کدام از الکتروموتورها به وسیله‌ی چرخ دنده‌های تعبیه شده در داخل قاب آیین به حرکت خطی تبدیل می‌شود و به صفحه‌ای که آیین در روی آن نصب گردیده است منتقل می‌گردد. یکی از الکتروموتورها آیین را در امتداد محور افق به سمت راست یا سمت چپ حرکت می‌دهد و الکتروموتور دیگر آیین را در امتداد محور عمودی به سمت بالا یا پایین می‌چرخاند.

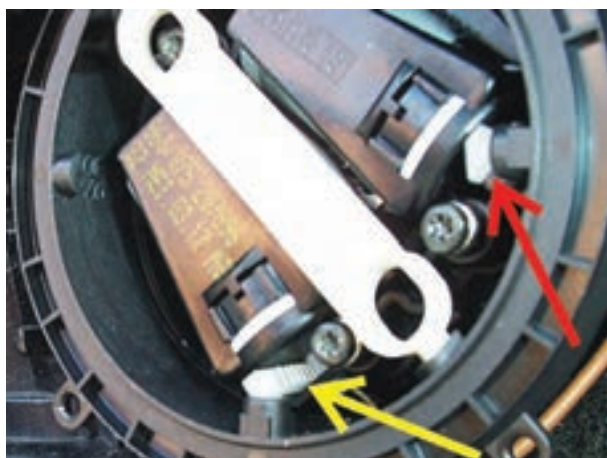
در شکل ۱۶۰-۲، الکتروموتورهای به کار رفته در

آیین‌های جانبی خودرو، نشان داده شده است.

## ۲-۲۰-۲ عملکرد آیینی جانبی: مکانیزم انتقال

دور الکتروموتور به صفحه‌ی نگه‌دارنده‌ی آیین‌های جانبی خودرو یکسان نیست و با یکدیگر متفاوت‌اند. در یک نوع از آیین‌ها حرکت دورانی الکتروموتورها به وسیله‌ی چرخ دنده‌ی حلزونی روی محور الکتروموتور به چرخ دنده‌های تعبیه شده در مکانیزم انتقال حرکت زیر صفحه‌ی نگه‌دارنده‌ی آیین انتقال می‌یابد و توسط اهرم‌بندی به حرکت خطی تبدیل می‌شود. در شکل ۱۶۱-۲، دنده‌ی حلزونی روی محور الکتروموتورها، چرخ دنده‌ها و اهرم‌بندی نوعی از آیین‌های جانبی مورد استفاده در خودروهای سواری، دیده می‌شود. قاب شیشه‌ی آیین به وسیله دو عدد زائده و دو عدد خار در روی صفحه‌ی محرک ثابت می‌شود. در شکل ۱۶۲-۲، زائده‌های روی قاب آیین و محل قرارگرفتن آن‌ها در روی صفحه‌ی زیرین با فلش قرمز رنگ و خارهای روی قاب و محل قفل شدن آن‌ها در روی صفحه با فلش زرد رنگ، نشان داده شده است. در این نوع از آیین‌های جانبی برای جدا کردن و تعویض آیین، ابتدا با اعمال نیروی لازم خارها را از محل خود آزاد نمایید. سپس با خارج کردن زائده‌ها از شیارهای روی قاب زیرین آیین را جدا کنید.

در نوع دیگری از آیین‌های جانبی خودرو، الکتروموتورها در داخل محفظه‌ی استوانه‌ای شکل طراحی و تعبیه شده است که حرکت دورانی موتور الکتریکی از طریق چرخ دنده‌ی روی محور آن به چرخ دنده‌ی شانه‌ای متصل به محفظه استوانه‌ای



شکل ۱۶۳-۲ مکانیزم انتقال حرکت در یک نوع آینه‌ی جانبی

منتقل شده و باعث حرکت خطی محفظه می‌شود. در این نوع از آینه‌ها، صفحه‌ی نگه‌دارنده‌ی شیشه آینه، روی محفظه به‌وسیله‌ی خار ثابت می‌شود و همراه با آن حرکت می‌کند. در شکل ۱۶۳-۲، چرخ‌دنده‌های شانه‌ای و محل اتصال آن‌ها به پوسته‌ی محفظه، با فلش نشان داده شده است.

زمان:  $3\frac{1}{4}$  ساعت



شکل ۱۶۴-۲ بازکردن کابل اتصال بدنه‌ی باتری

## ۲-۲۱- دستورالعمل پیاده و سوار کردن آینه‌های

### جانبی خودرو

وسایل لازم: جعبه‌ی ابزار برق خودرو

#### نکات ایمنی

- آینه‌های جانبی خودرو در برخورد با اجسام سخت، شکننده و آسیب‌پذیرند، لذا پس از پیاده کردن، آن‌ها را در محل مناسبی قرار دهید و حفاظت کنید.

- قبل از شروع به کار، ابتدا اتصال بدنه‌ی باتری خودرو را جدا کنید. در شکل ۱۶۴-۲، بازکردن بست کابل اتصال بدنه‌ی باتری خودرو، نشان داده شده است.

برای بازکردن و پیاده‌نمودن آینه‌های جانبی خودرو، به ترتیب زیر اقدام کنید:

- سوکت اتصال سیم‌کشی مدار الکتریکی به آینه‌های جانبی در زیر قاب سه‌گوش قرار دارد و برای دسترسی به آن ابتدا قاب (کاور) را از محل خود جدا کنید. قاب محافظ به‌وسیله‌ی دو عدد خار استوانه‌ای در محل خود ثابت می‌شود لذا با احتیاط قاب را از روی پایه‌ی آینه جدا کنید. در شکل ۱۶۵-۲، خار پلاستیکی و محل نصب آن در روی پایه‌ی آینه، با فلش مشخص شده است.



شکل ۱۶۵-۲ خارهای روی قاب و محل نصب آن



شکل ۱۶۶-۲- جدا کردن سوکت سیم کشی آینه

– خار ضامن روی سوکت اتصال الکتریکی را فشار دهید و آن را جدا کنید. در شکل ۱۶۶-۲، جدا کردن سوکت اتصال الکتریکی و دسته‌ی سیم به سیم‌کشی آینه‌ی جانبی خودرو، دیده می‌شود.



شکل ۱۶۷-۲- بیرون آوردن آینه از داخل قاب آن

– در بعضی از خودروها صفحه‌ای که آینه در روی آن قرار گرفته به وسیله‌ی خارهایی به محفظه‌ی الکتروموتورها متصل شده است. با استفاده از کاردک پلاستیکی و اهرم کردن آن بین قاب و آینه، خارها را از محل خود آزاد کنید. سپس آینه را از داخل قاب بیرون آورید. در شکل ۱۶۷-۲، خارج کردن آینه از داخل قاب آن، نشان داده شده است.



شکل ۱۶۸-۲- آینه‌ی مجهز به گرم‌کن

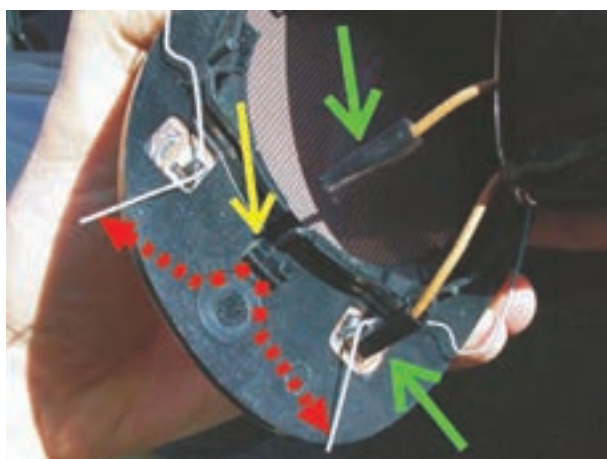
– آینه‌های جانبی بعضی از خودروها مجهز به سیستم گرم‌کن‌اند. در این نوع از آینه‌های جانبی المان‌های حرارتی در پشت شیشه‌ی آینه نصب می‌شود و معمولاً مدار الکتریکی آن به مدار الکتریکی گرم‌کن شیشه‌ی عقب خودرو اتصال می‌یابد. در این روش گرم‌کن آینه‌های جانبی هم‌زمان به گرم‌کن شیشه‌ی عقب خودرو به وسیله‌ی سوئیچ راه‌انداز آن به کار می‌افتد. در شکل ۱۶۸-۲، المان‌های حرارتی گرم‌کن شیشه‌ی آینه‌ی یک نوع خودرو، با فلش نشان داده شده است.





شکل ۱۶۹-۲- خارج کردن شیشه‌ی آینه از داخل قاب بیرونی

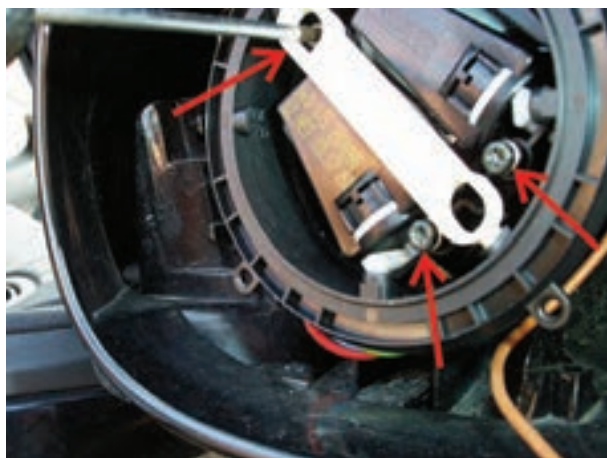
– در بعضی از آینه‌های جانبی نصب شده در خودروها، قاب شیشه‌ی آینه (به وسیله‌ی مفتول فنری متصل به آن) آینه را در داخل قاب بیرونی ثابت نگه می‌دارد. در این نوع مکانیزم برای بیرون آوردن آینه از داخل قاب بیرونی، ابتدا آن را با احتیاط به سمت خارج قاب فشار دهید. در شکل ۱۶۹-۲، خارج کردن شیشه‌ی آینه از داخل قاب بیرونی، نشان داده شده است.



شکل ۱۷۰-۲- آزاد کردن فنرها و جدا کردن سوکت‌های سیم‌کشی مدار الکتریکی از آینه

– برای آزاد کردن شیشه‌ی آینه از قاب بیرونی، مفتول‌های فنری را از داخل شیار تکیه‌گاه (تعبیه شده در روی قاب شیشه) بیرون آورید. در شکل ۱۷۰-۲، محل قفل شدن فنرها با فلش زرد رنگ و جابه‌جایی فنرها پس از آزاد کردن آن‌ها با فلش قرمز رنگ، نشان داده شده است.

– سیم‌کشی مدار الکتریکی گرم‌کن آینه‌ها به وسیله‌ی سوکت‌هایی که با فلش سبزرنگ مشخص گردیده به ترمینال‌های گرم‌کن وصل شده است. سوکت‌ها را از ترمینال‌های گرم‌کن جدا کنید.



شکل ۱۷۱-۲- پیچ‌های اتصال محفظه‌ی موتورهای الکتریکی به شاسی آینه‌ی جانبی

– محفظه‌ی الکتروموتورها به وسیله‌ی سه عدد پیچ به بدنه‌ی اصلی داخل قاب بیرونی آینه وصل می‌شود. با استفاده از پیچ‌گوشی مناسب، پیچ‌ها را باز کنید. در شکل ۱۷۱-۲، پیچ‌های اتصال محفظه به شاسی آینه با فلش قرمز رنگ، نشان داده شده است. در تصویر باز کردن یکی از پیچ‌ها دیده می‌شود.





شکل ۱۷۲-۲ جدا کردن محفظه‌ی موتورهای الکتریکی

– پس از باز کردن پیچ‌ها، محفظه‌ی الکتروموتورها و متعلقات داخل آن را از قاب اصلی آینه (شاسی) جدا کنید و بیرون آورید. در شکل ۱۷۲-۲، محل عبور پیچ‌ها با فلش زرد رنگ، نشان داده شده است. سیم‌های متصل به الکتروموتورهای داخل محفظه با کد رنگ سبز (G)، قرمز (R) و آبی (L) در تصویر مشخص‌اند و از سیم مثبت با عایق قرمز رنگ و از سیم‌های اتصال بدنه‌ی موتورهای الکتریکی با عایق سبز و آبی رنگ در سیم‌کشی مدار استفاده شده است.



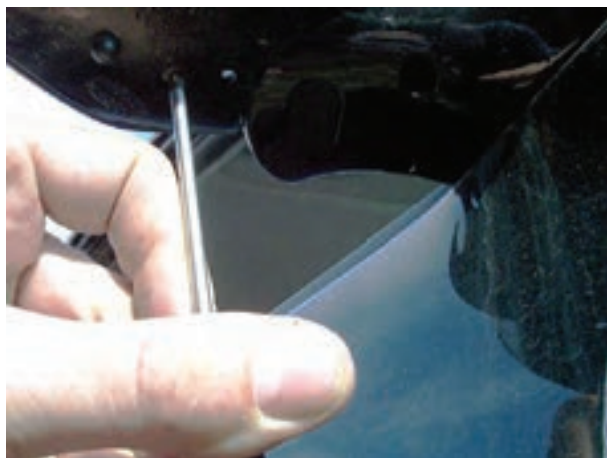
شکل ۱۷۳-۲ صفحه‌ی پوشش محل پیچ‌ها و خارهای روی آن

– برای دسترسی به پیچ‌های اتصال قاب بیرونی آینه به شاسی اصلی، صفحه‌ی پوشش روی قاب بیرونی را از محل خود جدا کنید. این صفحه به وسیله‌ی چهار عدد خار تعبیه شده در روی آن به قاب بیرونی آینه متصل می‌شود. هنگام خارج نمودن صفحه‌ی روی قاب دقت کنید که به خارها آسیب وارد نشود. در شکل ۱۷۳-۲، پوشش روی پیچ‌های قاب بیرونی پس از جدا کردن آن نشان داده شده است. خارهای روی صفحه با فلش‌های زرد رنگ، مشخص شده‌اند.



شکل ۱۷۴-۲ باز کردن پیچ‌های قاب بیرونی آینه

– قسمت بالای قاب بیرونی آینه به وسیله‌ی دو عدد پیچ به پایه‌ی داخل قاب بسته می‌شود. با استفاده از پیچ‌گوشی مناسبی پیچ‌ها را باز کنید و آن‌ها را در کنار سایر پیچ‌ها در محل مناسبی قرار دهید و حفاظت کنید. در شکل ۱۷۴-۲، باز کردن پیچ اتصال قاب بیرونی به وسیله‌ی پیچ‌گوشی دیده می‌شود.



شکل ۱۷۵-۲ بازکردن پیچ پایین قاب بیرونی آینه

– قسمت پایین قاب بیرونی به وسیله ی پیچ دیگری به شاسی داخل قاب بسته شده است. با استفاده از پیچ گوشتی پیچ اتصال قاب به شاسی آینه ی جانبی را باز کنید (در روی شاسی اصلی قاب بیرونی و متعلقات داخلی آن قرار می گیرند). در شکل ۱۷۵-۲، بازکردن پیچ پایین قاب، دیده می شود.



شکل ۱۷۶-۲ بازکردن پیچ روی پایه ی بیرونی آینه

– پیچ اتصال قاب آینه به پایه ی روی بدنه ی خودرو را نیز باز کنید و آن را در کنار سایر پیچ ها قرار دهید. در این وضعیت قاب بیرونی آینه آزاد می شود و می توان آن را به حالت کشویی از روی شاسی اصلی آینه خارج نمود. شکل ۱۷۶-۲، بازکردن پیچ اتصال قاب بیرونی به پایه ی خارجی آینه ی جانبی خودرو را نشان می دهد.



شکل ۱۷۷-۲ شاسی آینه ی جانبی و قاب بیرونی آینه پس از پیاده کردن آن

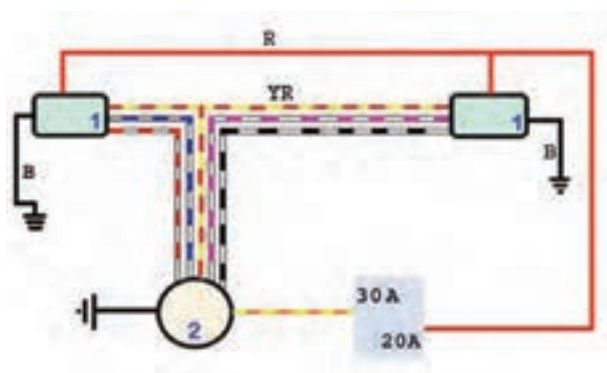
– در شکل ۱۷۷-۲، قاب بیرونی آینه پس از پیاده کردن آن و هم چنین شاسی اصلی آینه یی جانبی خودرو، محل پیچ های اتصال روی قاب داخلی آینه (به همراه دسته ی سیم های مدار الکتریکی آینه) و گرم کن شیشه ی آن دیده می شود. قاب آینه را در محل مناسبی قرار دهید و از آن حفاظت کنید.



شکل ۱۷۸-۲ باز کردن پیچ نگه دارنده‌ی پایه‌ی اصلی آینه

– شناسی یا پایه‌ی اصلی آینه‌ی جانبی به وسیله‌ی سه عدد پیچ به بدنه‌ی در متصل می‌گردد. با استفاده از پیچ‌گوشی، پیچ‌های اتصال و نگه‌دارنده‌ی بدنه‌ی آینه در روی در خودرو را باز کنید و آن را از محل خود جدا نمایید. در شکل ۱۷۸-۲، باز کردن پیچ متصل به پایه‌ی آینه‌ی جانبی یک نوع خودرو، نشان داده شده است. برای جلوگیری از آسیب دیدن روکش عایق سیم‌های مدار الکتریکی، از محافظ‌های لاستیکی استفاده می‌شود. این محافظ‌ها در مسیر عبور دسته‌ی سیم‌ها از بدنه‌ی فلزی خودرو قرار دارند و آن‌ها را از برخورد با قسمت‌های تیز و فلزی بدنه حفاظت می‌کنند. در شکل ۱۷۸-۲، کاربرد محافظ لاستیکی دسته‌ی سیم مدار الکتریکی آینه‌ی جانبی، با فلش نشان داده شده است.

– مراحل سوار کردن آینه‌های جانبی، عکس مراحل پیاده کردن آن است.



شکل ۱۷۹-۲ مدار الکتریکی آینه‌های جانبی در یک نوع خودرو

## ۲-۲۲ مدار الکتریکی آینه‌های جانبی

نمودار مدار الکتریکی آینه‌های جانبی یک نوع خودرو در شکل ۱۷۹-۲ به صورت شماتیک، نشان داده شده است و در آن آینه‌های جانبی با (شماره‌ی ۱) و سوئیچ راه‌انداز مدار الکتریکی با (شماره‌ی ۲) مشخص شده‌اند. سیم‌های کد رنگ (R) و (YR) جریان الکتریکی مدار گرم‌کن شیشه‌های آینه را برقرار می‌سازند. فیوزهای ۳۰ آمپری و ۲۰ آمپری نصب شده در جعبه‌ی فیوز مدار الکتریکی، سیستم آینه‌های جانبی خودرو را حفاظت می‌کنند.

## ۲-۲۳ سوئیچ آینه‌های جانبی:

سوئیچ آینه‌های جانبی در روی پانل در سمت راننده به صورت مستقل و یا در کنار سوئیچ‌های شیشه‌بالابر خودرو نصب می‌شود. در بعضی از خودروها نیز سوئیچ آینه‌ها در روی پانل جلوی راننده طراحی و تعبیه می‌گردد (شکل ۱۸۰-۲ الف). عملکرد سوئیچ‌ها به گونه‌ای است که راننده‌ی خودرو پس از انتخاب آینه‌ی نصب شده در سمت راست و یا سمت چپ خودرو به راحتی جریان الکتریکی مدار الکتروموتورهای محرک قاب آینه را برای حرکت در امتداد محور عمودی یا افقی برقرار می‌سازد.



الف – سوئیچ آینه‌های جانبی یک نوع خودرو





ب - مجموعه سوئیچ آینه‌های جانبی و شیشه بالابر  
شکل ۱۸۰-۲ - سوئیچ آینه‌های جانبی



شکل ۱۸۱-۲ - قاب سوئیچ‌های روی پانل در سمت راننده در یک نوع خودرو

شستی روی مجموعه سوئیچ راه‌انداز آینه‌ها معمولاً با حروف (R) و (L) مشخص می‌شود، به طوری که هنگام قراردادن سوئیچ انتخاب آینه در وضعیت (R) آینه‌ی سمت راست و در وضعیت (L) آینه‌ی سمت چپ فعال می‌شود و در موقعیت تنظیم قرار می‌گیرد. در شکل ۱۸۰-۲ ب سوئیچ‌های راه‌انداز آینه‌های جانبی یک نوع خودرو دیده می‌شود. (شماره‌ی ۱) سوئیچ تنظیم قاب آینه در جهت‌های افقی و عمودی و (شماره‌ی ۲) سوئیچ انتخاب آینه (در سمت راست یا سمت چپ) خودرو است.

در بعضی از خودروها قاب سوئیچ آینه‌ها به وسیله‌ی خارهای تعبیه شده در بدنه‌ی قاب در محل خود روی پانل در خودرو ثابت می‌شود و برای جدا کردن آن لازم است به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی تخت پلاستیکی و اهرم نمودن آن خارها را از داخل شیار روی بدنه‌ی پانل آزاد نمود و قاب سوئیچ را خارج کرد. در شکل ۱۸۱-۲، خارهای طراحی شده در روی قاب سوئیچ‌های روی پانل در سمت راننده‌ی خودرویی با فلش نشان داده شده است و در آن، ترمینال‌های سوئیچ آینه‌های جانبی با (شماره‌ی ۱) و ترمینال‌های سوئیچ شیشه بالابر خودرو با (شماره‌ی ۲) دیده می‌شود.

زمان : ۲ ساعت

## ۱- ۲۳-۲ - دستورالعمل پیاده و سوار کردن

سوئیچ آینه‌های جانبی خودرو

وسایل لازم: پیچ‌گوشتی چهارسو

نکات ایمنی:

- قبل از پیاده کردن سوئیچ آینه‌های جانبی، ابتدا کابل

اتصال بدنه‌ی باتری را جدا کنید.

برای پیاده کردن سوئیچ آینه‌های جانبی خودرو، به ترتیب

زیر اقدام کنید :





شکل ۱۸۲-۲ پیچ اتصال قاب سوئیچ به بدنه

– در بعضی از خودروها قسمت انتهایی قاب سوئیچ‌ها به وسیله‌ی پیچ چهارسو در روی بدنه‌ی پانل در بسته می‌شود. لذا با استفاده از پیچ‌گوشتی چهار سو، نگه‌دارنده‌ی قاب را باز کنید. در شکل ۱۸۲-۲، پیچ اتصال قاب سوئیچ، نشان داده شده است.



شکل ۱۸۳-۲ خارج نمودن قاب سوئیچ‌ها

– در وسط قاب سوئیچ‌ها دو عدد صفحه‌ی فلزی فنری تعبیه شده است که قاب را در روی پانل در سمت راننده ثابت نگه می‌دارد. لذا پس از باز کردن پیچ انتهایی قاب سوئیچ‌ها، آن را از محل خود بلند کنید تا خارهای فنری از روی تکیه‌گاه خود خارج شوند. سپس قاب را به سمت عقب بکشید تا دو عدد خار فلزی تعبیه شده در قسمت جلو قاب از بدنه آزاد شوند. در شکل ۱۸۳-۲، خارج نمودن قاب سوئیچ‌ها از روی پانل در سمت راننده دیده می‌شود.



شکل ۱۸۴-۲ خارهای فلزی روی قاب سوئیچ‌ها و محل قرار گرفتن آنها

– خار فنری نصب شده در قسمت جلوی قاب سوئیچ‌ها و محل قرار گرفتن آن در روی پانل در سمت راننده با فلش زرد رنگ و هم چنین دو عدد خار فلزی تعبیه شده در وسط قاب و محل قرار گرفتن آنها در تکیه‌گاه روی پانل در با فلش قرمز رنگ در شکل ۱۸۴-۲ نشان داده شده است. دسته‌ی سیم مدار الکتریکی به سوئیچ‌های آینه‌های جانبی و سیستم شیشه بالابر خودرو و محل اتصال سوکت الکتریکی به قاب سوئیچ‌ها با (شماره‌ی ۱) در تصویر مشخص است.



شکل ۲-۱۸۵- سوکت اتصال دسته سیم به سوئیچ‌ها

– سوکت دسته‌ی سیم به سوئیچ‌ها را با احتیاط از قاب سوئیچ‌ها جدا کنید و مجموعه‌ی سوئیچ‌ها را در محل مناسبی قرار دهید. در شکل ۲-۱۸۵، سوکت متصل به دسته‌ی سیم مدار الکتریکی آینه‌های جانبی و سیستم شیشه بالابر یک‌نوع خودرو دیده می‌شود.



شکل ۲-۱۸۶- اتصال سیم‌کشی مدار الکتریکی به سوئیچ‌های روی پانل در سمت راننده در یک نوع خودرو

در بسیاری از خودروها، سوکت‌های اتصال سیم‌کشی آینه‌های جانبی از سایر سوئیچ‌های روی پانل در خودرو مستقل است. در شکل ۲-۱۸۶، سوکت اتصال مدار الکتریکی آینه‌های جانبی به سوئیچ آن با فلش آبی رنگ و سوکت اتصال مدار الکتریکی شیشه بالابر در سمت راننده با فلش قرمز رنگ و نحوه‌ی جدا کردن قاب سوئیچ‌های روی پانل در خودرو با فلش زرد رنگ، نشان داده شده است.

– مراحل سوار کردن قاب سوئیچ‌ها، عکس مراحل پیاده کردن آن است.

زمان:  $2\frac{1}{4}$  ساعت

## ۲-۲۳-۲- دستورالعمل آزمایش و عیب‌یابی مدار

الکتریکی آینه‌های جانبی خودرو

وسایل لازم:

– مولتی‌متر

– چراغ آزمایش

– باتری خودرو

– وسایل عایق‌کاری

– سیم رابط فیوزدار

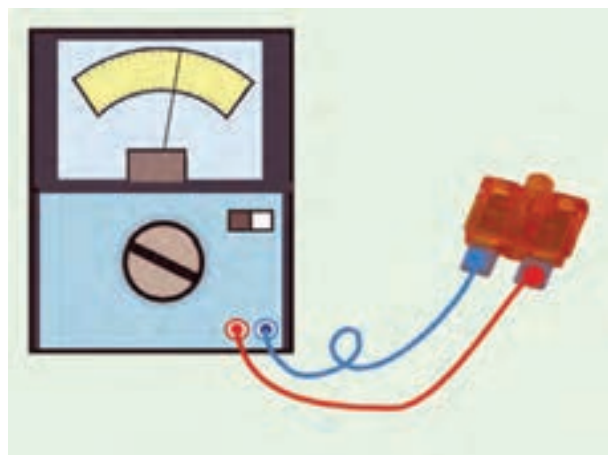


در شکل ۱۸۷-۲، تعدادی از وسایل مورد نیاز، نشان داده شده است.

### نکات ایمنی:

– هنگام کار بر روی سیستم‌های الکتریکی خودرو و آزمایش اجزای مدار الکتریکی، از اتصال کوتاه‌شدن مدار مراقبت کنید.

شکل ۱۸۷-۲- تعدادی وسایل و ابزار مورد نیاز در آزمایش و عیب‌یابی مدار الکتریکی



برای آزمایش و عیب‌یابی مدار الکتریکی آینه‌های جانبی خودرو، به ترتیب زیر اقدام کنید :

– فیوز مدار الکتریکی آینه‌های جانبی را با استفاده از نقشه‌ی مدار الکتریکی درج شده در کتاب راهنمای تعمیرات خودرو شناسایی کنید و سالم بودن آن را به وسیله‌ی مولتی‌متر آزمایش کنید و در صورت معیوب بودن فیوز، آن را با فیوز سالم و با همان مشخصات تعویض نمایید. در شکل ۱۸۸-۲، آزمایش فیوز به صورت شماتیک، نشان داده شده است.

شکل ۱۸۸-۲- آزمایش فیوز مدار



فیوز مدار الکتریکی گرم‌کن شیشه‌ی آینه‌های جانبی را نیز، به همین ترتیب، آزمایش کنید.

– در صورت نیاز، در جعبه‌ی فیوز را باز کنید و به وسیله‌ی چراغ آزمایش برقراری جریان الکتریکی پایه‌های فیوز مدار آینه‌های جانبی و مدار گرم‌کن شیشه‌ی آینه‌ها را آزمایش کنید. در شکل ۱۸۹-۲، آزمایش پایه‌های فیوز در جعبه‌ی فیوز یک نوع خودرو دیده می‌شود. روشن شدن لامپ چراغ آزمایش دلیل سالم بودن اتصال پایه‌های فیوز است.

شکل ۱۸۹-۲- آزمایش پایه‌های فیوز

– صحت اتصال و سالم بودن سوکت های سیم کشی  
اجزای مدار الکتریکی آینه های جانبی را کنترل و بازدید کنید.  
– سوکت اتصال الکتریکی سیم کشی مدار به سوئیچ  
آینه های جانبی را جدا کنید.



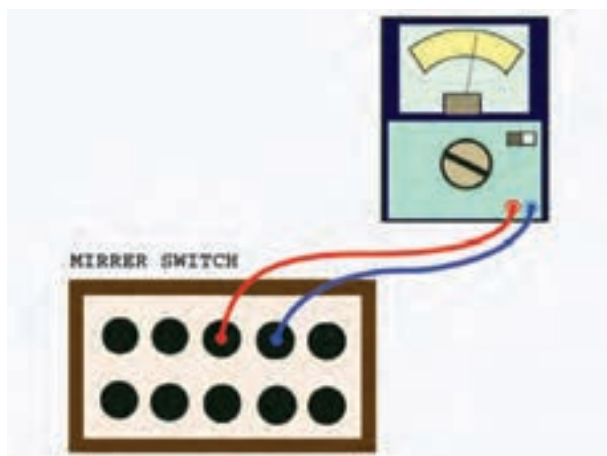
شکل ۱۹۰-۲ اندازه گیری ولتاژ باتری در ترمینال سوکت اتصال الکتریکی

– سلکتور مولتی متر را برای اندازه گیری ولت (v) تنظیم کنید و با استفاده از کد رنگ سیم ها و نقشه ی مدار الکتریکی، ترمینال های مثبت و اتصال بدنه ی سوکت را شناسایی کنید و به وسیله ی ولت متر دستگاه مولتی متر شدت جریان باتری را در سوکت اندازه گیری نمایید. در صورت سالم بودن سیم کشی مدار الکتریکی ولت متر ولتاژ باتری را اندازه گیری نمایید. در شکل شماتیک ۱۹۰-۲، اندازه گیری ولتاژ در ترمینال مثبت سوکت، نشان داده شده است.



شکل ۱۹۱-۲ سوئیچ آینه های جانبی یک نوع خودرو

– سوئیچ آینه های جانبی را پس از آزاد کردن خارهای متصل به محل نصب آن، از روی پانل در خودرو پیاده کنید. در این نوع سوئیچ، شستی برقراری جریان الکتریکی مدار گرم کن شیشه های آینه نیز پیش بینی و تعبیه شده است. در شکل ۱۹۱-۲، سوئیچ راه انداز آینه های جانبی یک نوع خودرو نشان داده شده است.

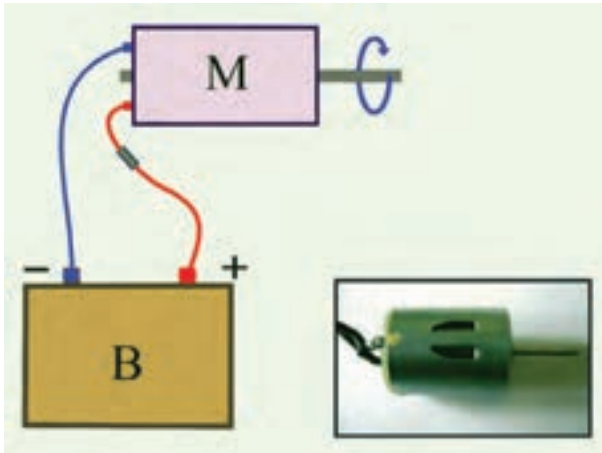


شکل ۱۹۲-۲ آزمایش عملکرد سوئیچ راه انداز آینه های جانبی یک نوع خودرو

– دستگاه مولتی متر را برای اندازه گیری اهم تنظیم کنید و صحت عملکرد سوئیچ را در وضعیت های مختلف آن، با استفاده از دستگاه مولتی متر بررسی و آزمایش نمایید. مقدار اهم اندازه گیری شده و یا حرکت عقربه ی مولتی متر در هر مرحله از آزمایش، ارتباط ترمینال های داخلی سوئیچ و سالم بردن آن را نشان می دهد. در شکل ۱۹۲-۲، آزمایش عملکرد سوئیچ آینه های جانبی، دیده می شود.



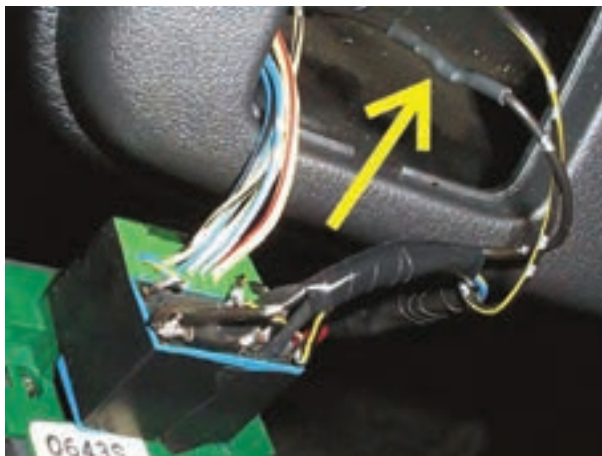
– چرخ‌دنده‌های تبدیل دور محور موتورهای الکتریکی و انتقال آن‌ها را به صفحه‌ی محرک آینه‌ها بررسی کنید و از سالم بودن آن‌ها مطمئن شوید.



شکل ۱۹۳-۲- آزمایش سالم بودن الکتروموتور آینه‌های جانبی

– با استفاده از سیم رابط فیوزدار، اتصال جریان الکتریکی باتری را به موتورهای الکتریکی آینه‌های جانبی برقرار کنید و سالم بودن موتورها را بررسی و آزمایش کنید. در شکل ۱۹۳-۲، الکتروموتور استفاده شده در آینه‌های جانبی و نحوه‌ی آزمایش آن با استفاده از باتری خودرو، دیده می‌شود.

در صورت معیوب بودن چرخ‌دنده‌های داخل آینه‌ها و الکتروموتورهای به کار رفته در مکانیزم آینه‌های جانبی، نسبت به تعویض آن‌ها با نوع مشابه و استاندارد شده اقدام کنید.



شکل ۱۹۴-۲- عایق‌کاری سیم مدار الکتریکی

– در صورت قطع بودن سیم‌های مدار الکتریکی و یا آسیب دیدن روکش عایق سیم‌ها، نسبت به اتصال مجدد آن‌ها و عایق‌کاری محل اتصال، با استفاده از وسایل عایق‌کاری، اقدام کنید. در شکل ۱۹۴-۲، عایق‌کاری قسمتی از سیم‌کشی مدار الکتریکی آینه‌های جانبی خودرو با فلش زردرنگ، نشان داده شده است.

## آزمون پایانی (۲)

۱- عملکرد سیستم قفل مرکزی خودرو را توضیح دهید.



۲- فعال کردن سیستم قفل مرکزی به چند طریق انجام می‌شود؟ روش نشان داده شده در شکل را توضیح

دهید.



۳- اجزای مدار سیستم قفل مرکزی نشان داده شده در شکل را نام ببرید.



۴- وظیفه و عملکرد شستی‌های فرستنده‌ی دستی (ریموت کنترل) نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.



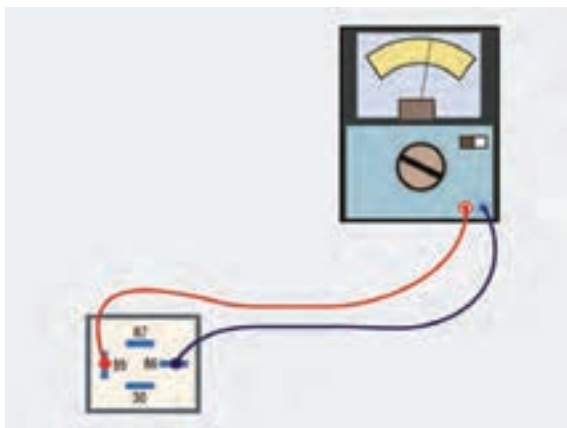
۵- مکانیزم عملکرد عملگرهای نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.



۶- هنگام بازکردن رودری در خودرو چه نکاتی را باید رعایت نمود؟



۷- نحوه‌ی آزمایش رله را توضیح دهید.



۸- عیب‌های متداول در سیستم قفل مرکزی خودرو را توضیح دهید.

۹- عملکرد سیستم ضدسرقت (دزدگیر) را توضیح دهید.

۱۰- اجزای نشان داده شده در شکل را نام ببرید :



۱- ؟

۲- ؟

۳- ؟

۴- ؟

۱۱- وظایف فرستنده‌ی دستی (ریموت کنترل) سیستم دزدگیر را توضیح دهید.





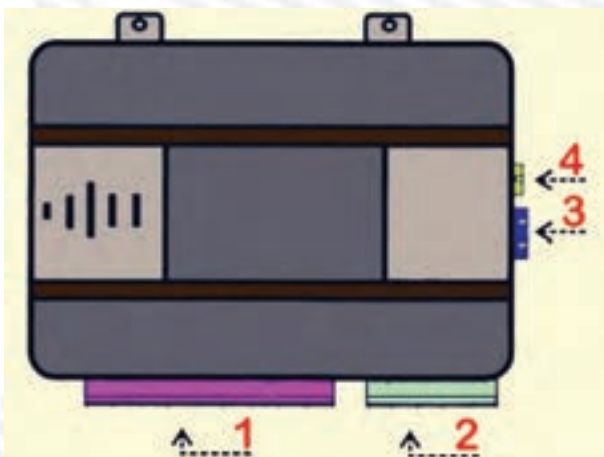
۱۲- نام و وظیفه‌ی قطعه‌ی نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.



۱۳- نام وظیفه‌ی قطعه‌ی نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.



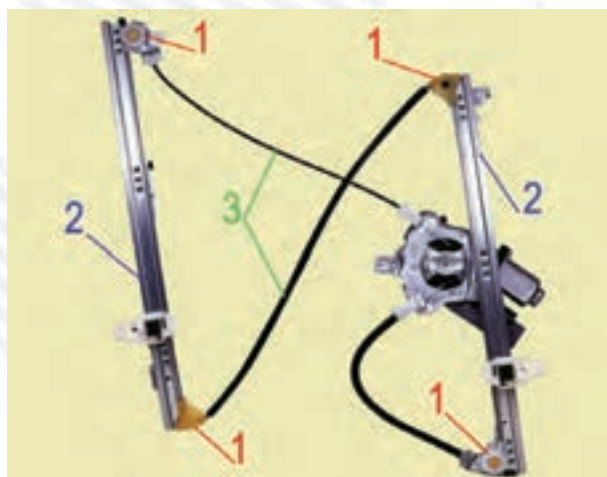
۱۴- در شکل، شماره‌های ۱ تا ۴ محل اتصال کدام یک از اجزای مدار الکتریکی سیستم دزدگیر است؟



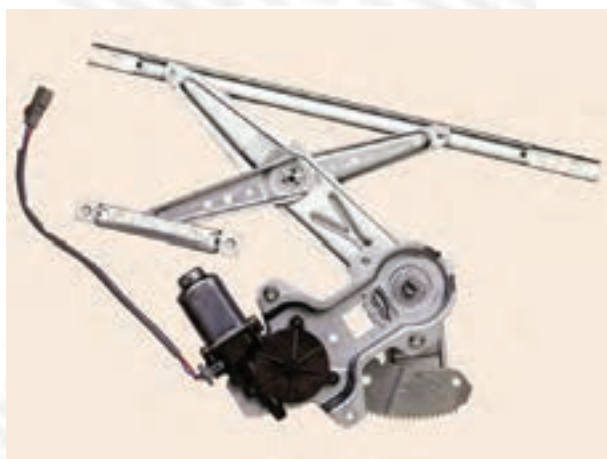
۱۵- در تصویر چه کاری صورت می‌گیرد؟ توضیح دهید.



۱۶- اجزای مکانیزم شیشه بالابر الکتریکی را نام ببرید.



۱۷- عملکرد مکانیزم شیشه بالابر نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.



۱۸- مکانیزم انتقال حرکت موتور الکتریکی به تکیه‌گاه بالابر شیشه‌ی در خودرو را توضیح دهید.



۱۹- در شکل، شماره‌های ۱ و ۲ و ۳ را توضیح دهید.



۲۰- هنگام پیاده‌کردن مکانیزم شیشه بالابر الکتریکی به چه دلیل شیشه‌ی در را، در حالت نشان داده شده در شکل نگاه می‌دارند؟

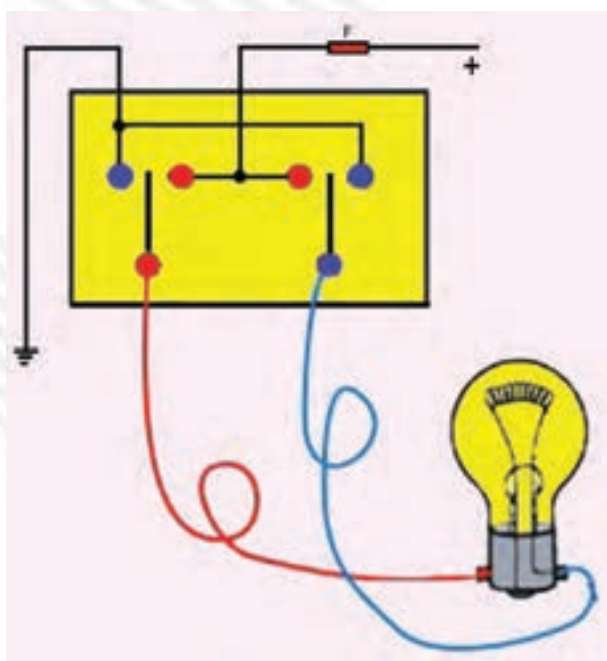




۲۱- سوئیچ شیشه بالا بر خودرو را توضیح دهید و تعداد آن‌ها را در روی درهای خودرو مشخص نمایید.



۲۲- آزمایش نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.



۲۳- آزمایش نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.





۲۴- مورد استفاده آینه‌های جانبی خودرو را توضیح دهید.



۲۵- انواع آینه‌های جانبی را نام ببرید و مکانیزم راه‌اندازی و تنظیم هر کدام را توضیح دهید.

۲۶- اجزای ساختمان آینه‌های جانبی الکتریکی خودرو را نام ببرید و توضیح دهید.



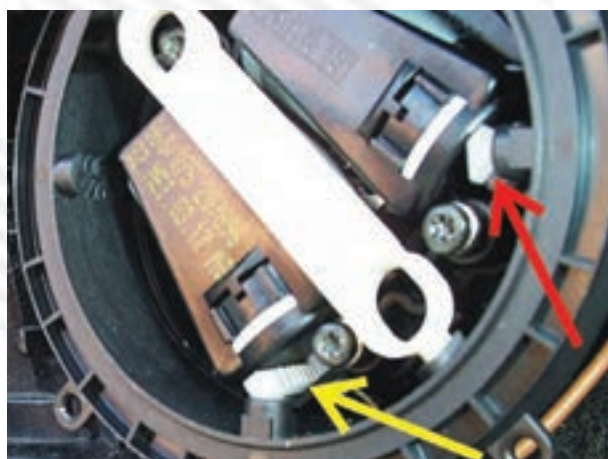
۲۷- عملکرد سوئیچ آینه‌های جانبی را توضیح دهید.



۲۸- مدار الکتریکی شیشه‌ی گرم‌کن آینه‌های جانبی را توضیح دهید.



۲۹- در شکل، فلش‌های رسم شده چه مکانیزمی از عملکرد آینه را نشان می‌دهند؟ توضیح دهید.



۳۰- نحوه‌ی آزمایش سوئیچ آینه‌های جانبی نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.

