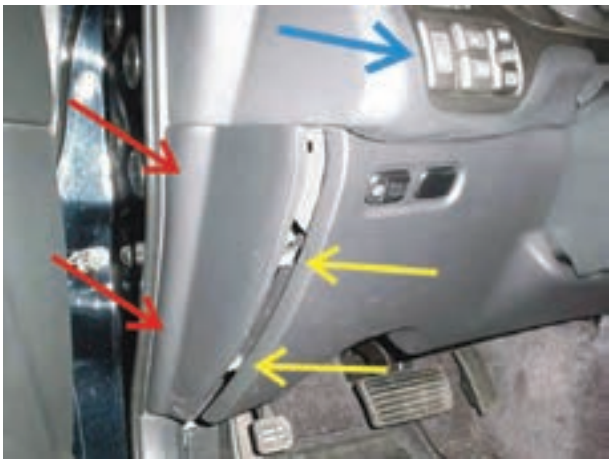
۷ــ۱ــ روش پیاده و سوارکردن سوئیچ چراغ های بزرگ نصب شده در روی پانل جلوی راننده

برای پیاده‌کردن سوئیچ چراغ‌های روی پانل جلوی راننده به ترتیب زیر عمل کنید :

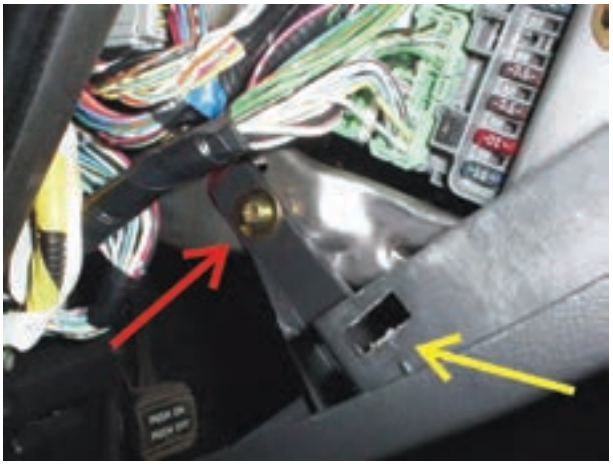
ــ کابل اتصال بدنه‌ی خودرو را جدا کنید.

ــ برای دسترسی به سوئیچ چراغ‌ها، ابتدا قاب بغل پانل را باز کنید. قاب به‌وسیله‌ی اتصال چهار عدد خار تعبیه شده در روی آن در محل خود ثابت می‌شود. در شکل ۸۲ــ۱، دو عدد از خارهای قاب با فلش زردرنگ و محل قرارگرفتن دو عدد دیگر با فلش قرمز رنگ و سوئیچ چراغ‌های نصب شده در روی پانل جلوی خودرو با فلش آبی رنگ نشان داده شده است.



شکل ۸۲ــ۱ــ خارهای روی قاب و سوئیچ چراغ‌های بزرگ جلو

ــ با استفاده از پیچ‌گوشتی 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 می‌شود. در شکل ۸۳ــ۱ محل قرارگرفتن یکی از خارهای قاب بغل پانل، که در روی قاب زیرین پانل ایجاد شده است، با فلش زردرنگ و پیچ اتصال قاب‌زیرین به بدنه با فلش قرمزرنگ مشخص شده است.



شکل ۸۳ــ۱ــ محل قرارگرفتن خار و پیچ اتصال قاب زیرین

ــ پایین قاب زیرین به‌وسیله‌ی دو عدد پیچ به بدنه‌ی فلزی پانل جلوی راننده بسته شده است. لذا با استفاده از پیچ‌گوشتی چهارسو پیچ‌های اتصال قاب زیرین به بدنه را باز کنید. در شکل ۸۴ــ۱ باز کردن یکی از پیچ‌های قاب دیده می‌شود.

شکل ۸۴ــ۱ــ بازکردن پیچ اتصال قاب زیرین به بدنه

ــ قسمت بالای قاب زیرین نیز توسط دو عدد خار فنری فلزی (تیغه‌ای) که در روی زائده های قاب طراحی و قرار داده شده است، در داخل شکاف بدنه‌ی پانل قفل می‌شود. برای خارج‌نمودن قاب زیرین از روی پانل جلوی راننده قسمت بالای آن را با احتیاط به سمت داخل اتاق خودرو فشار دهید تا خارهای فنری فلزی (تیغه‌ای) همراه زائده‌ها از داخل شکاف بدنه خارج شوند. در شکل ۸۵ــ۱ 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 ۸۵ــ۱ــ خارج کردن قاب از روی بدنه‌ی پانل

ــ خار سمت دیگر قاب زیرین را نیز از محل خود جدا کنید و سپس برای آزادشدن کامل قاب زیرین سوکت اتصال الکتریکی سوئیچ روی آن را بیرون آورید. در شکل ۸۶ــ۱ زائده و خار فنری فلزی (تیغه‌ای) و محل قرارگرفتن آن‌ها در روی پانل با فلش زرد رنگ نشان داده شده است.

شکل ۸۶ــ۱ــ زائده و محل قرار گرفتن آن

ــ سوئیچ چراغ‌های بزرگ توسط نیروی دو عدد خار فنری فلزی (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 ۸۷ــ۱ سوئیچ چراغ‌های بزرگ، ساختمان ظاهری بدنه و خار فنری فلزی(تیغه‌ای) نصب شده در روی آن دیده می‌شود. سوکت اتصال الکتریکی سوئیچ روی قاب زیرین نیز با فلش نشان داده شده است.

شکل ۸۷ــ۱ــ سوئیچ چراغ‌های بزرگ جلو

ــ 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 ۸۸ــ۱ خارهای روی سوکت اتصال الکتریکی سوئیچ با فلش نشان داده شده است.

مراحل سوارکردن سوئیچ، عکس مراحل پیاده‌کردن آن است.

شکل ۸۸ــ۱ــ جداکردن سوکت اتصال الکتریکی سوئیچ چراغ‌های بزرگ

۸ــ۱ــ دستورالعمل پیاده و سوار کردن سوئیچ چراغ‌های روشنایی و آزمایش آن‌ها

زمان : ۴ ساعت

وسایل‌لازم:

ــ جعبه‌ی ابزار

ــ دستگاه مولتی‌متر

نکات ایمنی:

ــ 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 ۸۹ــ۱ جداکردن بست کابل قطب منفی با ابزار مخصوص دیده می‌شود.

شکل ۸۹ــ۱ــ بازکردن بست اتصال بدنه‌ی باتری

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

به ترتیب زیر برای پیاده‌کردن سوئیچ چراغ‌های روشنایی خودرو اقدام کنید :

ــ سوئیچ چراغ‌های بزرگ (نور بالا ــ 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 ۹۰ــ۱ بازکردن پیچ‌های اتصال قاب روی لوله ی فرمان نشان‌داده شده است.

شکل ۹۰ــ۱ــ بازکردن پیچ‌های قاب سوئیچ روشنایی

ــ قاب روی لوله‌ی فرمان دو قسمتی است لذا پس از جداکردن قسمت پایین، نیمه‌ی بالایی قاب را با فشاردادن آن به سمت پانل جلوی راننده از روی مجموعه‌ی سوئیچ روشنایی خودرو جدا کنید. در شکل ۹۱ــ۱ جداکردن قاب بالایی نشان داده شده است. پس از خارج نمودن قاب، آن را در محل مناسبی روی میز کار قرار دهید.

شکل ۹۱ــ۱ــ بیرون‌آوردن قاب سوئیچ روشنایی

ــ دسته‌ی راهنما را با احتیاط از محل خود خارج کنید. اتصال دسته‌ی راهنما در بیش‌تر خودروها به صورت هزارخار است. در شکل ۹۲ ــ۱ خارج‌کردن دسته‌ی راهنما دیده می‌شود.

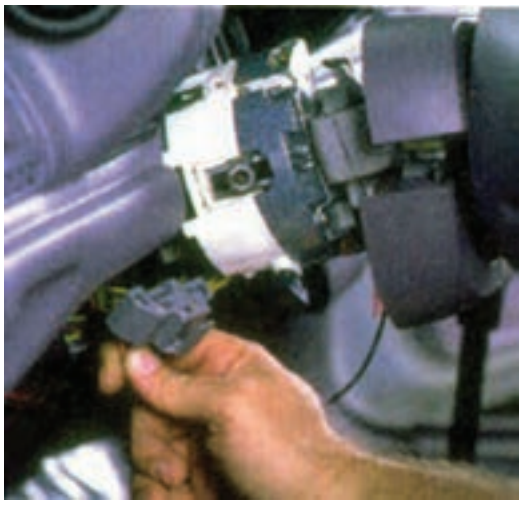
شکل ۹۲ــ۱ــ بیرون‌آوردن دسته‌ی راهنما

ــ در روی سطح جانبی مجموعه ی 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 جداکردن محافظ اسفنجی از اشیای تیز و برنده استفاده نکنید زیرا باعث پاره‌شدن آن می‌شود. در شکل ۹۳ــ۱ جداکردن محافظ از روی سوئیچ روشنایی خودرو نشان داده شده است.

شکل ۹۳ــ۱ــ جدا کردن محافظ اسفنجی

ـ اتصال سوئیچ روشنایی به سیم‌کشی خودرو به وسیله‌ی کانکتور یا سوکت انجام شده است. لذا سوکت اتصال الکتریکی مدار روشنایی به سوئیچ را جدا کنید.

در شکل ۹۴ـ۱ سوکت اتصال الکتریکی به مجموعه‌ی سوئیچ روشنایی، پس از جداکردن آن، دیده می‌شود.



شکل ۹۴ـ۱ـ جداکردن سوکت اتصال الکتریکی

ـ پیچ‌های اتصال سوئیچ روشنایی را با استفاده از آچار پیچ‌گوشتی مناسبی باز کنید و آن‌ها را در محل مناسبی روی میز کار قرار دهید. در شکل ۹۵ـ۱ بازکردن پیچ بدنه‌ی سوئیچ نشان داده شده است.

شکل ۹۵ـ۱ـ بازکردن پیچ بدنه‌ی سوئیچ روشنایی

ـ مجموعه‌ی سوئیچ روشنایی را از محل خود خارج کنید و روی میز کار قراردهید. در شکل ۹۶ـ۱ جدا کردن و خارج نمودن سوئیچ روشنایی نشان داده شده است.

با استفاده از مولتی‌متر، به ترتیب زیر برای آزمایش سالم بودن سوئیچ روشنایی خودرو، اقدام کنید :

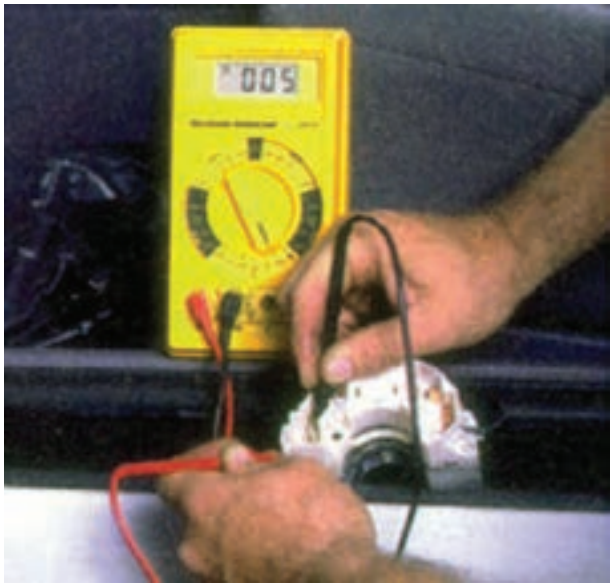
شکل ۹۶ـ۱ـ خارج‌کردن سوئیچ روشنایی از محل خود

ــ سلکتور دستگاه مولتی‌متر، را برای اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید.

ــ ترمینال‌ها و پایه‌های مربوط به چراغ‌های بزرگ جلو (در حالت‌های نور پایین و نور بالا)، چراغ‌های جانبی (پارک)، چراغ‌های خطر و چراغ‌های پلاک خودرو را با توجه به نقشه‌ی مدار الکتریکی روشنایی خودرو شناسایی نمایید و با استفاده از مولتی‌متر برقراری ارتباط بین ترمینال‌ها را در حالت‌های مختلف کارکرد سوئیچ آزمایش کنید. در شکل ۹۷ــ۱ آزمایش سوئیچ روشنایی با مولتی‌متر نشان داده شده است.

ــ دسته‌ی راهنما را در محل خود روی سوئیچ روشنایی سوار کنید و سپس آن را در وضعیت روشن بودن چراغ‌های راهنما سمت راست قرار دهید.

ــ برقراری اتصال ترمینال های سوئیچ را با استفاده از مولتی‌متر آزمایش کنید.



شکل ۹۷ــ۱ــ آزمایش سوئیچ روشنایی

ــ دسته‌ی راهنما را در وضعیت روشن‌بودن چراغ‌های راهنما سمت چپ قرار دهید و برقراری اتصال ترمینال‌های سوئیچ را به‌وسیله مولتی‌متر آزمایش کنید.

ــ دسته‌ی راهنما را در وضعیت استپ موقت چراغ‌های نور بالا قرار دهید و به وسیله‌ی مولتی‌متر صحت برقراری و ارتباط ترمینال‌های سوئیچ را آزمایش کنید. در شکل ۹۸ــ۱ قرار گرفتن دسته‌ی راهنما در وضعیت استپ موقت (نور بالا) و آزمایش اتصال ترمینال‌های سوئیچ روشنایی دیده می‌شود.

شکل ۹۸ــ۱ــ آزمایش حالت استپ موقت دسته‌ی راهنما

مجموعه‌ی سوئیچ‌های نصب شده در روی قاب فرمان یک‌نوع خودرو در شکل ۹۹ــ۱ نشان داده شده است اجزای این مجموعه به شرح زیرند :

ــ مجموعه‌ی سوئیچ چراغ‌های روشنایی و دسته‌ی راهنما (شماره‌ی ۱)

ــ مجموعه اهرم برف پاک‌کن (شماره‌ی ۲)

ــبدنه‌ی دسته راهنما و دسته‌ی چراغ (شماره‌ی ۳)

ــ ترمینال‌های سوئیچ شیشه‌شوی و برف‌پاک‌کن (شماره‌ی ۴)

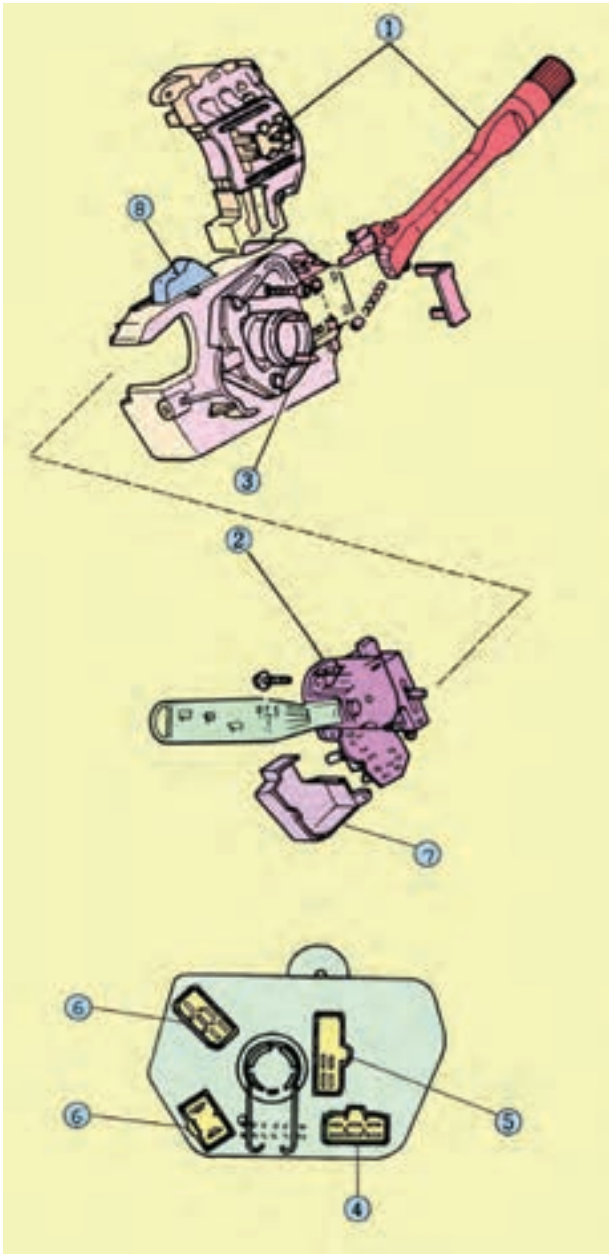
ــ ترمینال‌های سوئیچ راهنما و فلاشر (شماره‌ی ۵)

ــ ترمینال‌های سوئیچ چراغ های روشنایی (شماره‌ی ۶)

ــ قاب زیرین برف‌پاک‌کن (شماره‌ی ۷)

ــ کلید فلاشر(شماره‌ی ۸)

برای آزمایش سوئیچ چراغ‌های ترمز (استپ ترمز) به ترتیب زیر عمل کنید :



شکل ۹۹ــ۱ــ مجموعه سوئیچ‌های نصب شده در روی قاب فرمان یک نوع خودرو

ــ بعضی از سوئیچ‌ها (استپ ترمز) به وسیله‌ی دو عدد مهره در روی پایه‌ای که به همین منظور در بالای پدال 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 ۱۰۰ــ۱سوئیچ ترمز استفاده شده در یک‌نوع خودروی سواری، پس از بازکردن آن، دیده می‌شود.

شکل ۱۰۰ــ۱ــ سوئیچ چراغ‌های ترمز

ــ سلکتور مولتی‌متر را برای اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید.

در شکل ۱۰۱ــ۱ یک‌نوع مولتی‌متر (دیجیتالی) نشان داده شده است که سلکتور آن در روی درجه‌بندی اهم قرار دارد.

ــ سیم مثبت و منفی دستگاه را به ترمینال‌های سوئیچ ترمز متصل کنید.

ــ میله‌ی وسط سوئیچ (پلانجر) ترمز را به سمت داخل بدنه فشار دهید تا اتصال ترمینال‌های آن قطع شود. در این وضعیت مقدار اهم اندازه‌گیری شده به وسیله‌ی مولتی‌متر را مشاهده کنید. علامت بی‌نهایت (∞) در روی صفحه‌ی نمایش مولتی‌متر، نشان‌دهنده‌ی قطع بودن ترمینال‌ها و سالم‌بودن سوئیچ ترمز است. عدد صفر، نیز دلیل اتصال ترمینال‌ها در داخل سوئیچ و معیوب‌بودن آن است. در شکل a ــ۱۰۲ــ ۱ نحوه‌ی آزمایش به صورت شماتیک نشان داده شده است.

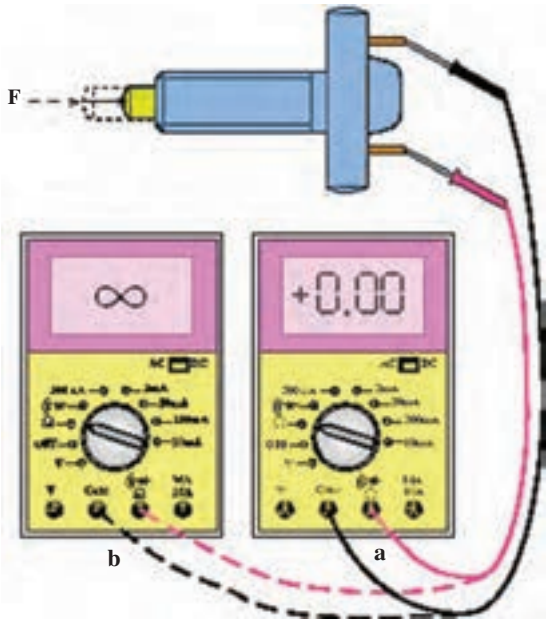
ــ در مرحله‌ی دوم اعمال نیرو به میله‌ی وسط سوئیچ (پلانجر) را حذف نمایید تا پلانجر به وضعیت اولیه‌ی خود برگردد. سپس مقدار اهم اندازه‌گیری شده را مجدداً کنترل کنید. در صورت سالم‌بودن سوئیچ ترمز، عدد صفر در روی صفحه‌ی نمایش مولتی‌متر ظاهر می‌شود. در غیر این صورت، علامت بی‌نهایت (∞) در صفحه‌ی نمایش مولتی‌متر ظاهر خواهد شد، که نشان‌دهنده‌ی معیوب بودن سوئیچ چراغ‌های ترمز است در شکل b ــ۱۰۲ــ ۱ شماتیک اجرای آزمایش نشان داده شده است.

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

ــ سوکت اتصال الکتریکی مدار چراغ های دنده عقب را از ترمینال‌های سوئیچ دنده عقب جدا کنید.

ــ سوئیچ چراغ‌های دنده عقب، روی پوسته‌ی جعبه دنده‌ی خودرو بسته می‌شود. با استفاده از آچار رینگی مناسبی آن را باز و از محل خود خارج کنید. در شکل ۱۰۳ــ۱ سوئیچ دنده عقب یک‌نوع خودرو نشان داده شده است. این نوع سوئیچ دارای پلانجری است که در وضعیت دنده عقب خودرو، ارتباط ترمینال‌ها را در داخل سوئیچ برقرار می‌کند و باعث روشن‌شدن چراغ‌های دنده عقب می‌شود. زمانی‌که جعبه‌دنده از وضعیت دنده عقب خارج شود پلانجر به وسیله‌ی فنر به حالت اوّل خود

شکل ۱۰۱ــ۱ــ مولتی‌متر تنظیم شده برای اندازه‌گیری اهم



شکل ۱۰۲ــ۱ــ آزمایش سوئیچ چراغ‌های ترمز

شکل ۱۰۳ــ۱ــ سوئیچ دنده عقب نصب شده در روی پوسته جعبه دنده

برمی‌گردد و با قطع‌شدن ترمینال‌ها، چراغ‌های دنده عقب خودرو خاموش می‌شوند. در شکل ۱۰۴ــ۱ ترمینال‌های مدار الکتریکی و پلانجر تعبیه شده در ساختمان سوئیچ دیده می شود.

ــ سلکتور مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دهید.

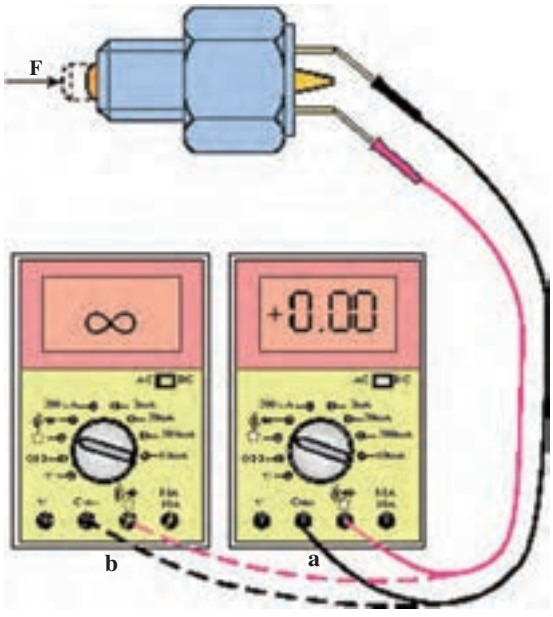
ــ سیم‌های مثبت و منفی مولتی‌متر را به ترمینال‌های سوئیچ چراغ‌های دنده عقب متصل کنید.

شکل ۱۰۴ــ پلانجر و ترمینال‌های سوئیچ دنده عقب

ــ 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 معیوب‌بودن سوئیچ است. میله‌ی وسط سوئیچ (پلانجر) را رها کنید و به صفحه‌ی مدرج مولتی‌متر توجه کنید. ثابت بودن عقربه در محل خود، نشان‌دهنده‌ی سالم بودن سوئیچ و انحراف آن دلیل معیوب بودن سوئیچ چراغ‌های دنده عقب است. در شکل ۱۰۵ــ۱ آزمایش سوئیچ چراغ‌های دنده عقب یک‌نوع خودرو نشان داده شده است.

شکل ۱۰۵ــ۱ــ آزمایش سوئیچ چراغ‌های دنده عقب

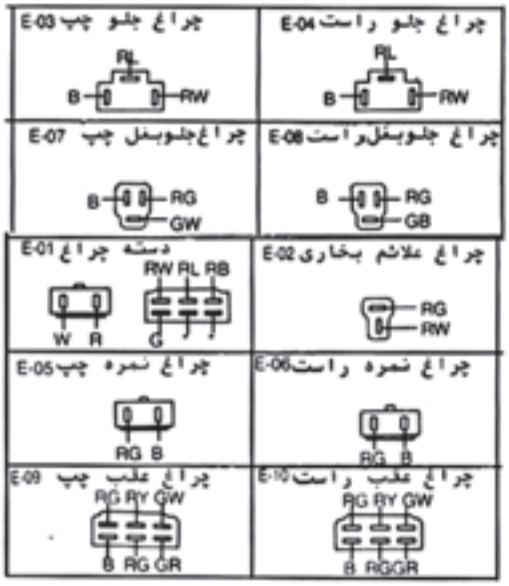
مراحل آزمایش سوئیچ چراغ‌های دنده عقب با مولتی‌متر دیجیتالی، مانند مراحل اجرای آزمایش با مولتی‌متر عقربه‌ای است. در حالت عادی پلانجر، عدد صفر روی صفحه‌ی نمایش مولتی متر نشان‌دهنده‌ی معیوب بودن سوئیچ و علامت بی‌نهایت (∞) دلیل سالم بودن آن است. (شکل ۱۰۶ a ــ۱) و زمانی که پلانجر در انتهای کورس خود قرار گیرد (وضعیت دنده عقب) عدد صفر روی صفحه‌ی نمایش مولتی‌متر دلیل سالم بودن سوئیچ است و علامت بی‌نهایت (∞)، معیوب بودن آن را نشان می‌دهد (شکل ۱۰۶ b ــ۱). نحوه‌ی آزمایش سوئیچ چراغ‌های دنده عقب با مولتی‌متر دیجیتالی در شکل ۱۰۶ــ۱ دیده می‌شود.

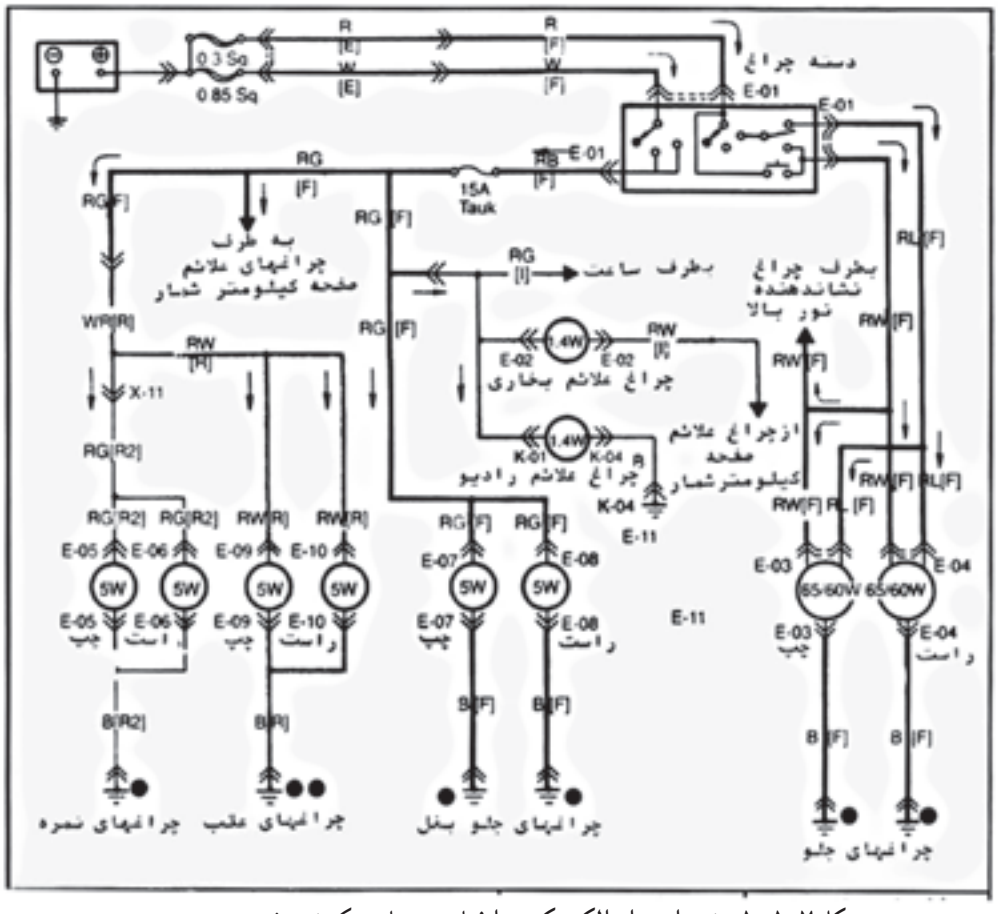


شکل ۱۰۶ــ۱ــ آزمایش سوئیچ چراغ‌های دنده عقب با مولتی‌متر دیجیتالی

۹ــ۱ــ 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 هرکدام از مدارهای الکتریکی خودرو ۱۲ ولتی طراحی و ساخته می‌شوند. به‌منظور 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 ۱۰۷ــ۱ نمودار مدار الکتریکی چراغ‌های روشنایی یک‌نوع خودرو، که توان مصرفی حقیقی لامپ چراغ‌های آن در روی نقشه مدار برحسب وات (w) درج شده است، دیده می‌شود.





شکل ۱۰۷ــ۱ــ نمودار مدار الکتریکی چراغ‌های روشنایی یک نوع خودرو

۱۰ــ۱ــ 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 به‌کار رفته است که در صورت عبور جریان (آمپر) الکتریکی بیش از حدّ تحمل فیوز، ذوب می‌شود و مدار الکتریکی را قطع می‌کند. به عبارت دیگر فیوز ضعیف‌ترین جزء مدار به‌شمار می‌رود. در شکل ۱۰۸ــ۱ فیوزهای مورد استفاده در بعضی از خودروها نشان داده شده است.

شکل ۱۰۸ــ۱ــ فیوز مدار الکتریکی

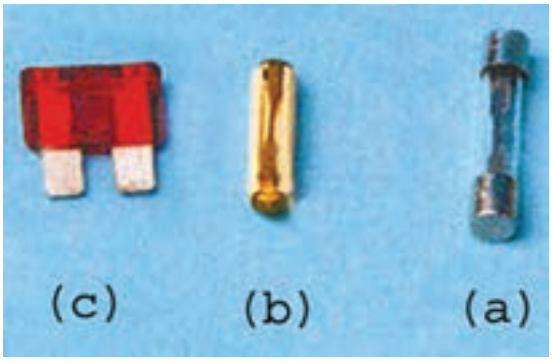
فیوز خودروها از نظر ساختمان در انواع زیر طراحی و ساخته می‌شود :

ــ فیوزهای شیشه‌ای (الف)

ــ فیوزهای سرامیکی (ب)

ــ فیوزهای تیغه‌ای (ج)

در شکل ۱۰۹ــ۱ انواع فیوز نشان داده شده است.

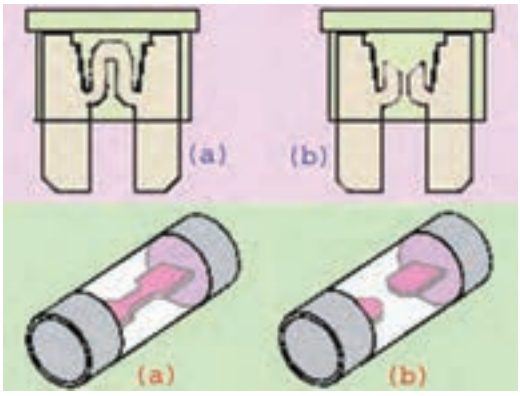


شکل ۱۰۹ــ۱ــ انواع فیوز

فیوزهای استفاده شده در خودروهای جدید از نوع فیوز تیغه‌ای است. این فیوزها در رنگ‌های مختلفی ساخته شده‌اند و مقدار شدت جریان مداوم هرکدام در روی بدنه‌ی فیوز حک شده است. از رنگ‌بندی بدنه‌ی فیوزهای تیغه‌ای نیز برای طبقه‌بندی آن‌ها استفاده می‌شود. فیوزها را برحسب عبور شدت جریان مداوم درجه‌بندی می‌کنند. جریان مداوم فیوز شدت جریانی است که به‌طور دائم از فیوز عبور می‌کند، بدون آن که باعث ذوب شدن اِلِمان داخل آن شود. در شکل ۱۱۰ــ۱ رنگ‌بندی فیوزهای تیغه‌ای دیده می‌شود. فیوز مدارهای الکتریکی در اثر اتصال کوتاه مدار و یا افزایش شدت جریان مصرفی مدار (به دلیل افزودن غیرمجاز دستگاه‌های الکتریکی با توان مصرفی زیاد) سوخته می‌شود (ذوب شدن اِلِمان داخل فیوز) و مدار الکتریکی خودرو قطع می‌گردد.

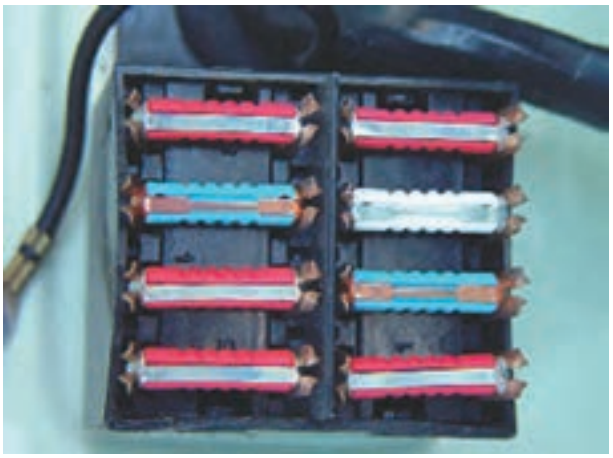
شکل ۱۱۰ــ۱ــ رنگ‌بندی فیوز تیغه‌ای

در شکل ۱۱۱ــ۱ دو نمونه از فیوزهای معیوب در مقایسه با فیوز سالم نشان داده شده است (تصاویر الف فیوز سالم و تصاویر ب همان فیوز با اِلِمان ذوب شده).



شکل ۱۱۱ــ۱ــ ذوب المان داخل فیوز

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 ۱۱۲ــ۱ جعبه‌ی فیوز یک‌نوع خودرو نشان داده شده است. این نوع جعبه‌ی فیوزها در داخل محفظه‌ی موتور روی بدنه‌ی خودرو بسته می‌شود. تعداد فیوزهای نوع سرامیکی به‌کار رفته در جعبه‌ی فیوز، که کلیه‌ی مدارهای الکتریکی خودرو را محافظت می‌کند، هشت عدد است.



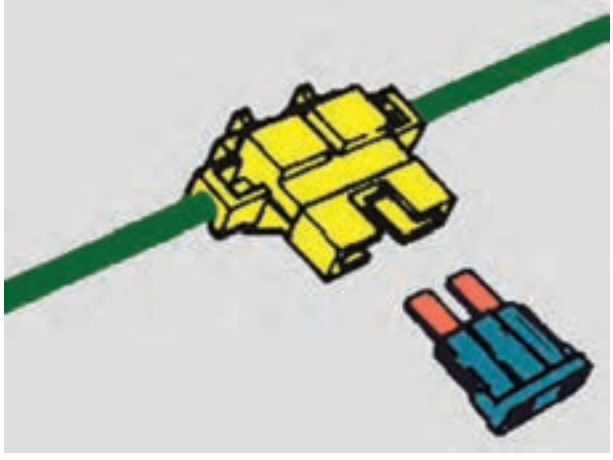
شکل ۱۱۲ــ۱ــ یک نوع جعبه‌ی فیوز مورد استفاده در خودرو

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 ۱۱۳ــ۱ جعبه‌ی فیوز طراحی شده در روی پانل جلوی یک‌نوع خودرو دیده می‌شود. لازم به توضیح است که نوع فیوز به‌کار رفته در هریک از مدارها بر مبنای مقدار شدت جریان الکتریکی مصرفی مدار، تعیین و در جعبه‌ی فیوز نصب می‌شود.

شکل ۱۱۳ــ۱ــ جعبه‌ی فیوز نصب شده در پانل جلوی راننده

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 ۱۱۴ــ۱ تصویر شماتیک جافیوزی تکی و نحوه‌ی قرار گرفتن فیوز در داخل آن دیده می‌شود.



شکل ۱۱۴ــ۱ــ جافیوزی تکی

۱ــ۱۰ــ۱ــ 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 اِلمان 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 :

ــ 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 ۱۱۵ــ۱ شماتیک ابزار خارج نمودن فیوز تیغه‌ای نشان داده شده است.

ــ سوئیچ چراغ آزمایش را در وضعیت روشن قرار دهید.

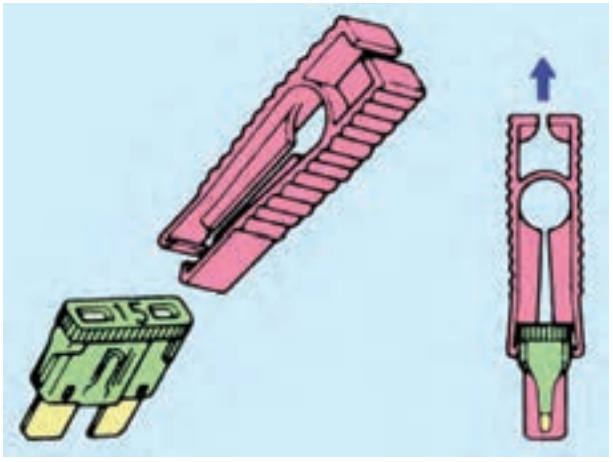
ــ گیره‌ی چراغ آزمایش را به یکی از تیغه‌های فیوز متصل کنید.

ــ 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 ۱۱۶ــ۱ نحوه‌ی آزمایش فیوز تیغه‌ای دیده می‌شود.

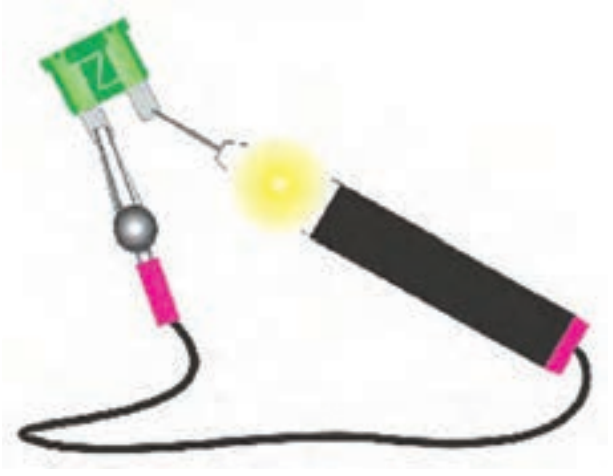
برای آزمایش فیوز شیشه‌ای با استفاده از مولتی‌متر به ترتیب زیر عمل کنید :

ــ سلکتور دستگاه را برای اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید.

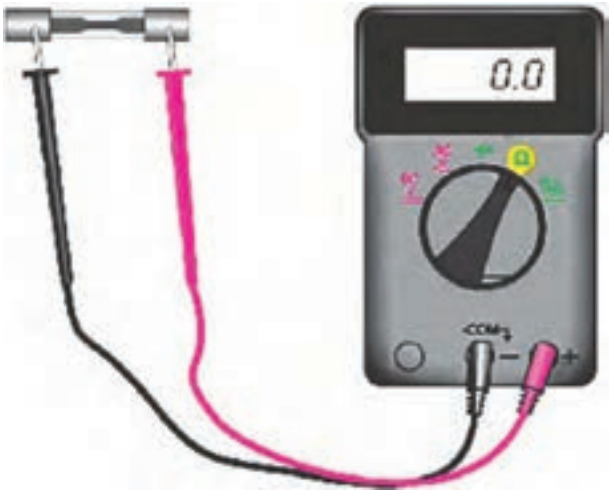
ــ سیم‌های مثبت و منفی مولتی‌متر را به بدنه‌ی فلزی دوسر فیوز شیشه‌ای متصل و عملکرد مولتی‌متر را مشاهده کنید. مقدار اهم اندازه‌گیری شده نشان‌دهنده سالم بودن فیوز است (مقادیر اهم اندازه‌گیری شده در فیوزهای مختلف با یکدیگر متفاوت‌اند). در غیراین‌صورت المان داخلی فیوز قطع شده و فیوز معیوب است. در شکل ۱۱۷ــ۱ آزمایش فیوز شیشه‌ای با مولتی‌متر دیده می‌شود.



شکل ۱۱۵ــ۱ــ گیره‌ی مخصوص خارج کردن فیوز از داخل جعبه‌ی فیوز



شکل ۱۱۶ــ۱ــ آزمایش فیوز تیغه‌ای با استفاده از چراغ آزمایش



شکل ۱۱۷ــ۱ــ آزمایش فیوز شیشه‌ای با مولتی‌متر

نحوه‌ی آزمایش فیوز تیغه‌ای نیز به همین ترتیب است.

۲ــ۱۰ــ۱ــ 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 این‌منظور ابتدا به‌وسیله‌ی پیچ‌گوشتی تخت خار قفل‌کننده‌ی پوشش یا قاب روی محفظه‌ی جعبه‌ی فیوز را از محل خود آزاد کنید. در شکل ۱۱۸ــ۱ استفاده از پیچ‌گوشتی تخت برای آزاد کردن خار قفل‌کننده نشان داده شده است.

شکل ۱۱۸ــ۱ــ آزاد کردن خارِ پوشش محفظه‌ی جعبه‌ی فیوز

در صفحه روی محفظه جعبه‌ی فیوز، سه عدد زائده و یک‌عدد خار پلاستیکی ایجاد شده است. ابتدا، خارها در داخل شکاف‌های جداره‌ی محفظه قرار می‌گیرد. سپس به‌وسیله‌ی 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 ۱۱۹ــ۱ 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 ۱۲۰ــ۱ آزمایش سالم بودن اتصال مدار باتری به جعبه‌ی فیوز و هریک از اتصالات فیوزها (پایه‌های فیوز) به وسیله‌ی چراغ آزمایش در یک‌نوع خودرو نشان داده شده است. برای بررسی جعبه‌ی فیوز، ابتدا سیم چراغ آزمایش را به بدنه متصل کنید و سپس سرِسوزنی 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 درجافیوزی، هردو پایه‌ی فیوز حامل جریان الکتریکی می‌شوند. چراغ آزمایش استفاده شده در

شکل ۱۱۹ــ۱ــ جعبه‌ی فیوزی تعبیه شده در روی پانل یک نوع خودرو

شکل ۱۲۰ــ۱ــ آزمایش جعبه‌ی فیوز با چراغ آزمایش

این بررسی و آزمایش از نوع بدون باتری است و در صورت عبور جریان الکتریکی از آن، روشن می‌شود. در شکل ۱۲۱ــ۱ یک نوع چراغ آزمایش بدون باتری نشان داده شده است.

۱۱ــ۱ــ آفتامات چراغ‌های بزرگ و کاربرد آن

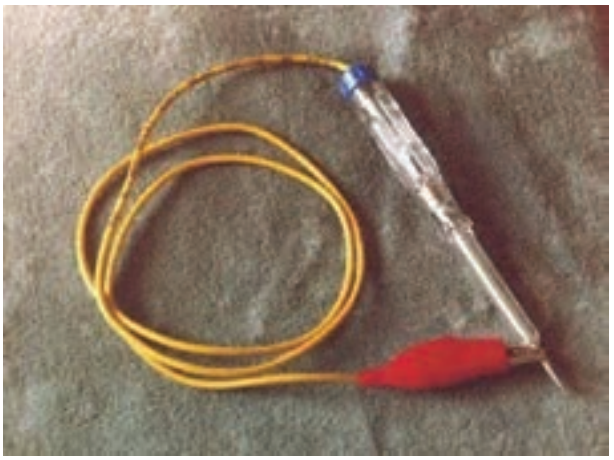
آفتامات (رله)، به‌منظور تقویت نور چراغ‌های روشنایی خودروها مورد استفاده قرار می‌گیرد. با قرار دادن رله در مدار الکتریکی چراغ‌ها ولتاژ ثابت باتری شدت جریان مصرفی لامپ چراغ‌ها را تأمین می‌کند. در ساختمان رله از یک عدد بوبین (سیم‌پیچ) و یک عدد پلاتین استفاده شده، به‌طوری که ابتدای و انتهای سیم‌پیچ بوبین و پایه‌های پلاتین‌ها به چهار عدد ترمینال تعبیه شده در بدنه‌ی آفتامات متصل است. در شکل ۱۲۲ــ۱ رله یا آفتامات مورد استفاده در مدار روشنایی خودروها دیده می‌شود.

برای تشخیص ترمینال‌های رله از روش نام‌گذاری استفاده شده است. ترمینال‌ها به شکل اختصاصی، با درج عدد در کنار هریک از پایه‌ها (ترمینال‌ها) روی بدنه رله نام‌گذاری می‌شوند. شماره‌ی ترمینال‌ها و نحوه‌ی قرارگرفتن رله در مدار الکتریکی چراغ‌های بزرگ جلو به ترتیب زیر است :

ــ ترمینال اتصال بدنه رله با شماره‌ی ۸۵
ــ ترمینال سوئیچ چراغ‌های بزرگ جلو با شماره‌ی ۸۶
ــ ترمینال اتصال باتری با شماره‌ی ۳۰
ــ ترمینال اتصال چراغ‌های بزرگ جلو با شماره‌ی ۸۷

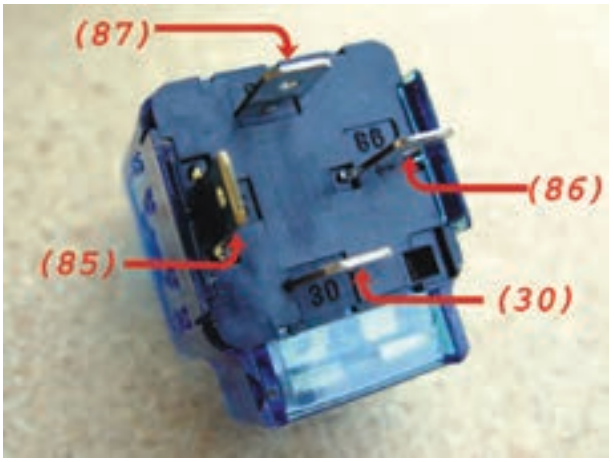
در شکل ۱۲۳ــ۱ شماره‌گذاری ترمینال‌های یک نوع رله نشان داده شده است.

سیم‌کشی مدارهای الکتریکی بعضی از خودروها به‌گونه‌ای است که محل اتصال رله در مدار به صورت سوکت در روی دسته سیم پیش‌بینی و طراحی شده است. در این طرح ترمینال‌های رله فاقد شماره‌گذاری است و فقط در یک وضعیت مشخص، درون سوکت نصب می‌شوند. برای حفاظت مدار الکتریکی مصرف‌کننده‌هایی که بعداً به سیستم الکتریکی خودرو اضافه می‌شوند (مانند چراغ‌های مه‌شکن، نورافکن و ...) و امکان استفاده از ترمینال‌های جعبه‌ی فیوز امکان‌پذیر نیست از رله‌های



شکل ۱۲۱ــ۱ــ چراغ آزمایش بدون باتری

شکل ۱۲۲ــ۱ــ یک نوع آفتامات مدار الکتریکی خودرو



شکل ۱۲۳ــ۱ــ نام‌گذاری ترمینال‌های رله

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 ۱۲۴ــ۱ یک نوع از رله‌های فیوزدار نشان داده شده است.

شکل ۱۲۴ــ۱ــ رله فیوزدار

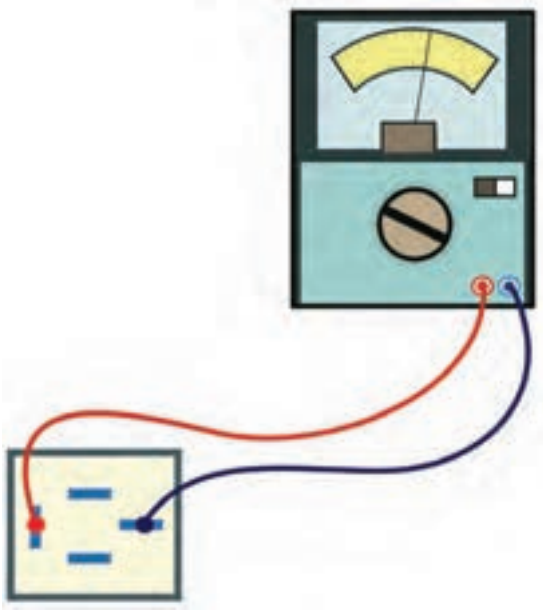
برای تشخیص ترمینال‌های پلاتین‌ها و بوبین داخل رله به ترتیب زیر عمل کنید :

ــ سلکتور مولتی‌متر را برای اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید.

ــ یکی از سیم‌های مولتی‌متر را به ترمینال رله متصل کنید.

ــ سیم دیگر مولتی‌متر را به ترمینال بعدی رله اتصال دهید.

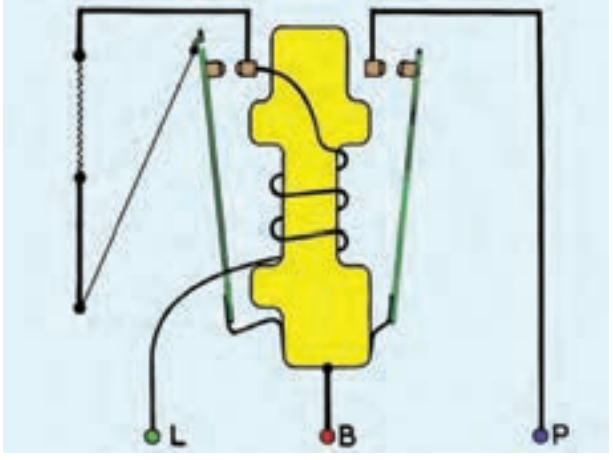
حرکت عقربه‌ی مولتی‌متر نشان‌دهنده‌ی اتصال و ارتباط داخلی دو ترمینال و ثابت بودن عقربه دلیل ارتباط نداشتن ترمینال‌هاست. آزمایش را با سایر ترمینال‌های رله تکرار کنید تا دو ترمینال متصل به هم مشخص گردد. این ترمینال‌ها به بوبین (سیم‌پیچ) رله مربوط‌اند و دو ترمینال دیگر، پایه‌ی پلاتین‌های رله‌اند. در شکل ۱۲۵ــ۱ آزمایش تشخیص پایه‌های مربوط به بوبین رله نشان داده شده است.



شکل ۱۲۵ــ۱ــ آزمایش تشخیص ترمینال‌های رله

۱۲ــ۱ــ 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 ترانزیستوری طراحی و ساخته شده است. در شکل ۱۲۶ــ۱ مکانیزم اتوماتیک راهنمای نوع مغناطیسی ــ حرارتی نشان داده شده است. ترمینال P به لامپ پانل جلوی راننده، ترمینال B به سوئیچ اصلی موتور و L به دسته‌ی راهنمای خودرو متصل می‌شود.



شکل ۱۲۶ــ۱ــ اتوماتیک راهنمای نوع مغناطیسی ـ حرارتی

اتوماتیک راهنمای نصب شده در مدار چراغ‌های راهنمای بسیاری از خودروها از نوع بی‌متالی 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 سومی با حرف P نامگذاری می‌شود و تغذیه‌ی جریان الکتریکی چراغ روی پانل جلوی راننده را برعهده دارد. اجزای داخلی اتوماتیک راهنمای نوع بی‌متالی، که در شکل ۱۲۷ــ۱ نشان داده شده، به ترتیب زیر است :

ــ سیم‌پیچ حرارتی (شماره ۱)

ــ تیغه‌ی بی‌متالی (شماره ۲)

ــ فنر پلاتین (شماره ۳)

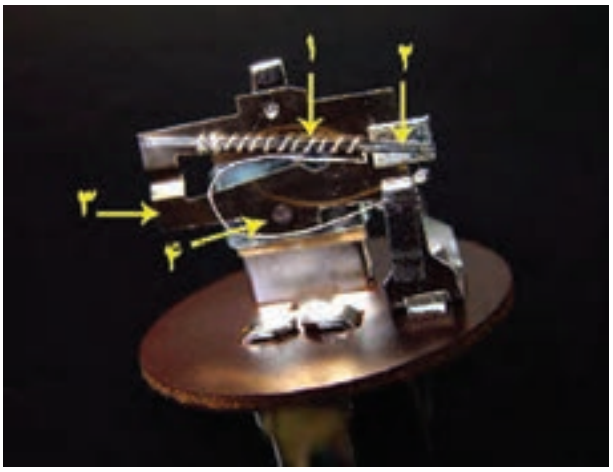
ــ پلاتین (شماره ۴)

آهنگ قطع و وصل (زمان تناوب) در اتوماتیک راهنما برحسب مقدار جریان مصرفی مدار راهنما تندتر یا کندتر می‌شود.

۱ــ۱۲ــ۱ــ آزمایش اتوماتیک راهنما: برای آزمایش اتوماتیک راهنما به ترتیب زیر عمل کنید :

ــ دسته‌ی راهنما را در حالت فعّال شدن مدار قرار دهید و چراغ‌های راهنمای خودرو را مشاهده کنید. در صورتی که چراغ‌ها به حالت چشمک‌زن عمل نکند 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 ۱۲۸ــ۱ اتوماتیک راهنمای یک نوع خودرو، پس از خارج کردن آن از پانل جلوی راننده، دیده می‌شود.

ــ سوکت اتصال سیم‌کشی مدار راهنما به اتوماتیک را از ترمینال های 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 ۱۲۹ــ۱ اتصال سیم‌های سوکت، با استفاده از سیم رابط، نشان داده شده است.



شکل ۱۲۷ــ۱ــ اجزای داخلی ساختمان اتوماتیک راهنمای نوع بی‌متالی

شکل ۱۲۸ــ۱ــ خارج نمودن اتوماتیک راهنما از محل خود در داخل پانل جلوی راننده

شکل ۱۲۹ــ۱ــ یک‌سره کردن مدار راهنما

برای آزمایش اتوماتیک راهنما به روش زیر عمل کنید :

ــ 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 ــ ۱۳۰ــ۱، قرار دهید (ترمینال مثبت لامپ به ترمینال L اتوماتیک و ترمینال منفی یا بدنه‌ی لامپ به قطب منفی باتری).

ــ 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 ــ ۱۳۰ــ۱ 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 ۱۳۰ــ۱ نحوه‌ی برقراری مدار و آزمایش اتوماتیک راهنما نشان داده شده است.

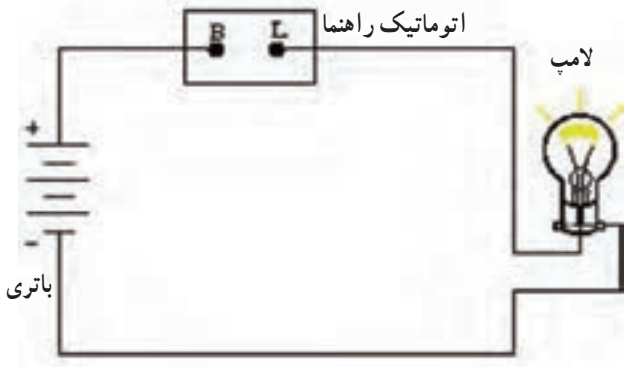
برای آزمایش سالم بودن دسته‌ی راهنما به ترتیب زیر عمل کنید :

ــ کابل اتصال بدنه‌ی باتری را جدا کنید.

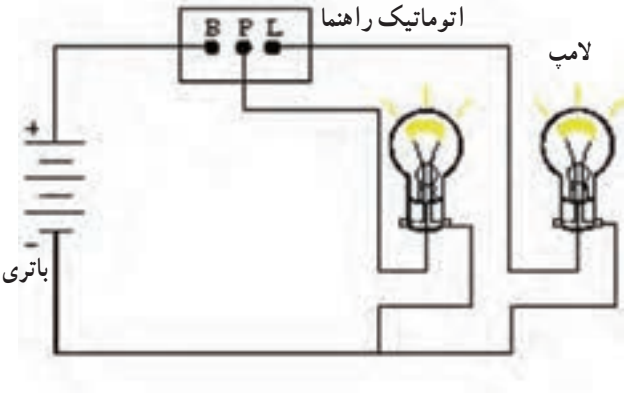
ــ سوکت اتصال سوئیچ راهنما با سیم‌کشی خودرو را جدا کنید.

ــ سلکتور مولتی‌متر را برای اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید.

ــ 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 صفحه نمایش مولتی‌متر را مشاهده کنید. علامت (∞) 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 ۱۳۱ــ۱ نحوه‌ی آزمایش دسته‌ی راهنمای یک‌نوع خودرو نشان داده شده است. در دسته‌ی سیم متصل به دسته‌ی راهنما، سیم سبزرنگ (G) ورودی

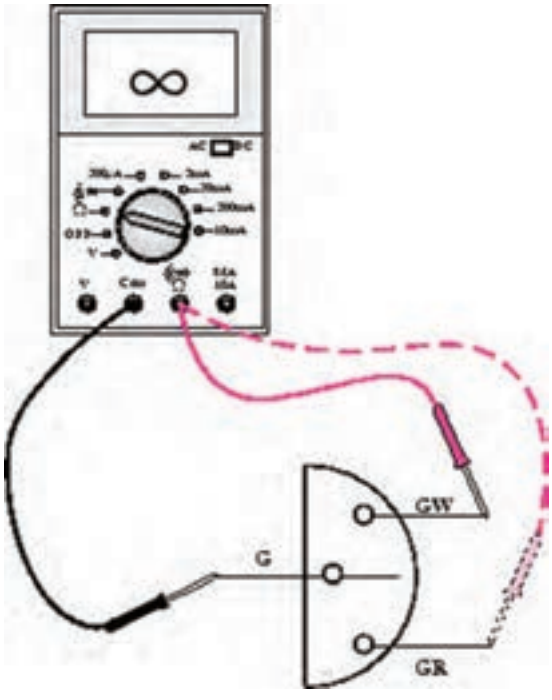


الف ــ آزمایش اتوماتیک راهنما (دو ترمینالی)



ب ــ آزمایش اتوماتیک راهنما (سه ترمینالی)

شکل ۱۳۰ــ۱ــ نحوه‌ی آزمایش اتوماتیک راهنما

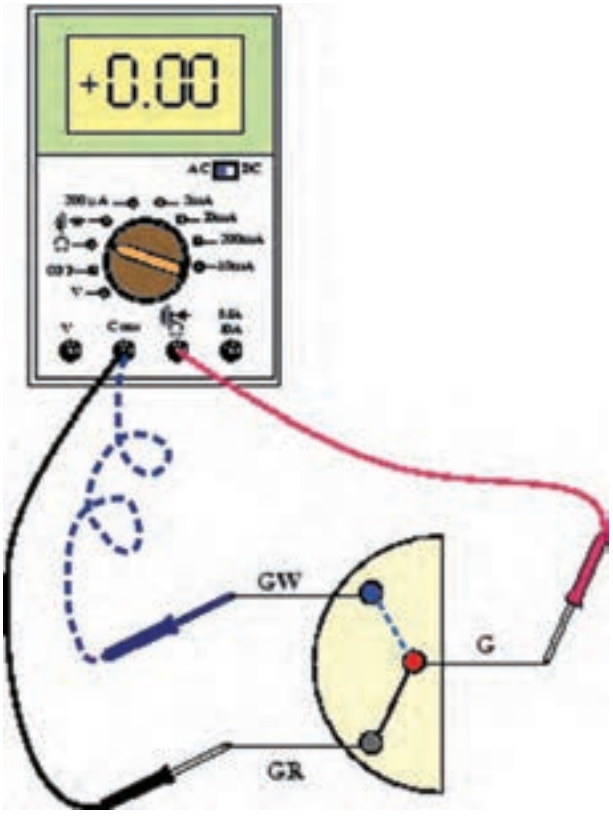


شکل ۱۳۱ــ۱ــ آزمایش دسته‌ی راهنما

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 :

ــ سوئیچ راهنما (دسته‌ی راهنما) را در وضعیت روشن چراغ‌های راهنمای سمت راست قرار دهید و مقدار اهم اندازه‌گیری شده را در صفحه‌ی نمایش مولتی‌متر مشاهده کنید. علامت بی‌نهایت (∞) 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 مولتی‌متر را مشاهده کنید. در این حالت نیز عدد صفر نشان داده شده در صفحه نمایش مولتی‌متر دلیل سالم بودن سوئیچ (دسته‌ی راهنما) و علامت (∞) نشان‌دهنده‌ی معیوب بودن آن است. در شکل ۱۳۲ــ۱، آزمایش دسته‌ی راهنما (سوئیچ راهنما) در دو حالت فعال کردن مدار سمت راست و سمت چپ چراغ‌های راهنما، نشان داده شده است.



شکل ۱۳۲ــ۱ــ آزمایش دسته‌ی راهنما (سوئیچ راهنما)

۱۳ــ۱ــ 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 اوّل در قسمت جلو خودرو، شاخه‌ی دوم در داخل اتاق و شاخه‌ی سوم در قسمت عقب خودرو. ارتباط کلّیه‌ی دستگاه‌های الکتریکی و مصرف‌کننده‌ها را با باتری (منبع ذخیره‌ی انرژی الکتریکی) و آلترناتور (مولد جریان الکتریکی خودرو) برقرار می‌سازند. در شکل ۱۳۳ــ۱ کلاف سیم‌های مدار الکتریکی استفاده شده در یک نوع خودرو نشان داده شده است. کلاف‌بندی سیم‌ها، به‌منظور 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 :

شکل ۱۳۳ــ۱ــ دسته‌ی سیم‌های یک نوع خودرو

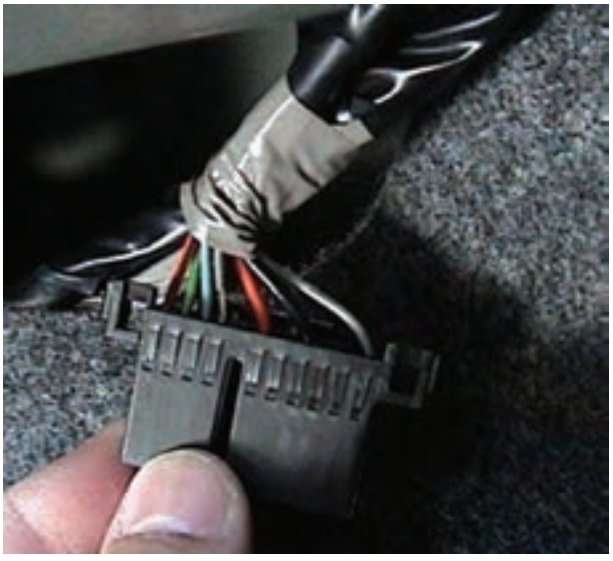
ــ عایق‌بندی با استفاده از نوارهای پلاستیکی

ــ عبور دادن سیم‌ها از داخل لوله‌های پلاستیکی نرم یا لوله‌های پی‌وی‌سی (PVC) قابل انعطاف

در شکل ۱۳۴ــ۱ عایق‌کاری سیم‌ها با استفاده از لوله‌ی پی‌وی‌سی و لوله‌ی پلاستیکی نرم و قابل انعطاف نشان داده شده است.

شکل ۱۳۴ــ۱ــ استفاده از لوله‌ی پی‌وی‌سی(PVC) لوله‌ی پلاستیکی در عایق‌کاری سیم‌های مدار الکتریکی

ــ سیم‌های خارج شده از کلاف سیم‌کشی به‌وسیله‌ی سوکت یا سرسیم به اجزای مدار الکتریکی متصل می‌شوند و معمولاً محل انشعاب سیم‌های هریک از دستگاه‌های الکتریکی یا مصرف‌کننده‌ها مجدداً به‌وسیله‌ی نوار پلاستیکی عایق‌بندی می‌شود. در شکل ۱۳۵ــ۱ سوکت اتصال سیم‌کشی به اجزای مدار الکتریکی و نحوه‌ی عایق‌بندی محل انشعاب دسته سیم در یک نوع خودرو دیده می‌شود.



شکل ۱۳۵ــ۱ــ سوکت اتصال سیم‌کشی مدار به دستگاه الکتریکی

ــ جریان الکتریکی مورد نیاز سیستم‌های الکتریکی خودرو از طریق جعبه‌ی فیوز برقرار می‌شود. در شکل ۱۳۶ــ۱ اتصال سیم‌های مدارهای مختلف به جعبه‌ی فیوز و نوع عایق کاری دسته‌ی سیم‌ها در یک نوع خودرو نشان داده شده است. در سیم‌کشی مدار الکتریکی چراغ‌های خودرو لازم است نکات زیر مورد توجه قرار گیرد :

شکل ۱۳۶ــ۱ــ اتصال سیم‌کشی به جعبه‌ی فیوز در یک نوع خودرو

ــ هنگام کار برروی مدارهای الکتریکی ابتدا اتصال کابل قطب منفی باتری را به‌منظور جلوگیری از اتصال کوتاه مدار و آسیب دیدن سیم‌کشی و دستگاه‌های الکتریکی قطع کنید. زیرا هنگام ایجاد اتصال کوتاه در مدار الکتریکی شدت جریان (آمپر) تخلیه‌ی باتری به‌سرعت 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 ازبین رفتن عایق کلاف سیم‌ها می‌شود و لازم است که کلاف سیم‌کشی تعویض گردد. در شکل ۱۳۷ــ۱ کلاف سیم‌های یک نوع خودرو دیده می‌شود.

ــ افزایش شدت جریان مصرفی در مدارهای الکتریکی موجب آسیب دیدن و سوختن فیوز مدار می‌شود. لذا از سیم‌کشی غیراستاندارد و غیرمجاز و افزودن دستگاه‌های الکتریکی و سایر مصرف‌کننده ها، بدون درنظرگرفتن ظرفیت انتقال سیم‌های مدار، پرهیز کنید.

ــ هنگام تعویض کلاف سیم‌ها از دسته‌ی سیم‌های کلاف‌بندی شده‌ی استاندارد استفاده نمایید.

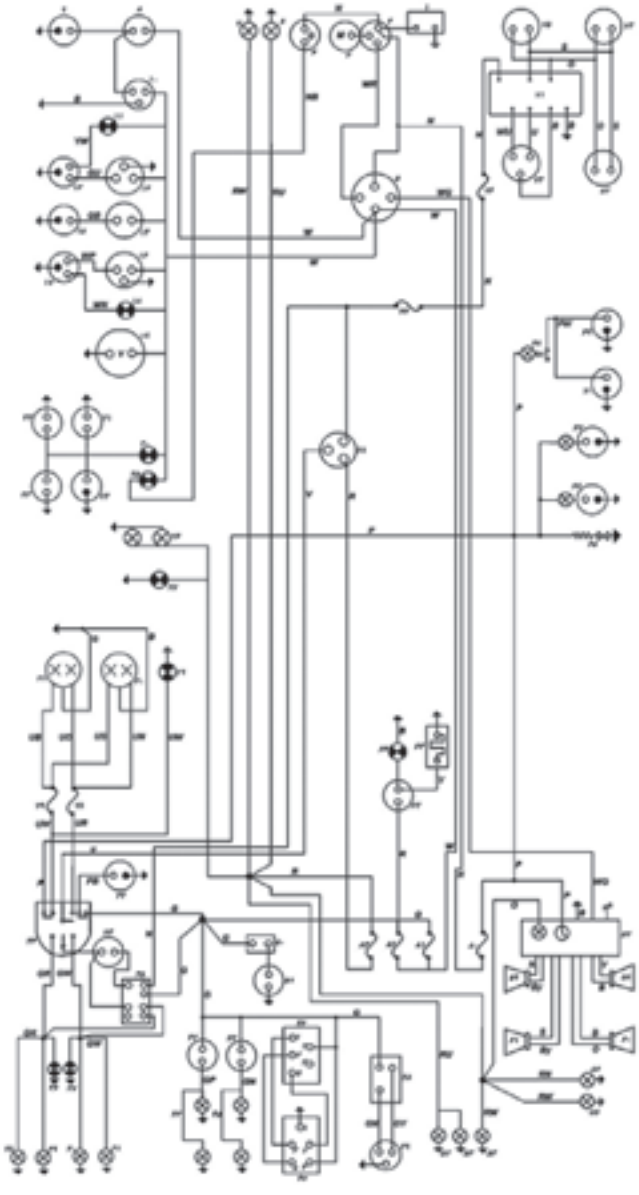
ــ مسیر عبور کلاف سیم‌ها در روی بدنه‌ی خودرو و اتصالات کلاف اصلی سیم‌کشی را شناسایی کنید و با توجه به نقشه‌ی مدار الکتریکی خودرو و کد رنگ سیم‌ها کلاف سیم را به جعبه‌ی فیوز و سایر اجزای مدار اتصال دهید. در جدول ۱ــ۱ کد رنگ سیم‌های یک نوع خودرو دیده می‌شود.

شکل ۱۳۷ــ۱ــ کلاف سیم‌کشی یک نوع خودرو

جدول ۱ــ۱ــ کد رنگ سیم‌ها در یک‌نوع 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

مدارهای الکتریکی سیم روشنایی خودرو را، با استفاده از نقشه‌ی مدار الکتریکی و رعایت کدرنگ سیم‌ها، در تابلوی آموزشی برق خودرو و یا در روی شاسی خودرو سیم‌کشی کنید. در شکل ۱۳۸ــ۱ مدار کلّی سیم‌کشی یک نوع خودرو نشان داده شده است.



شکل ۱۳۸ــ۱ــ نقشه مدار کلی سیم‌کشی یک نوع خودرو

۱ــ باتری ۲ــ اتوماتیک استارتر ۳ــ موتور استارتر ۴ــ آلترناتور ۵ــ سرپیچ ۶ــ چراغ کوچک جلوی چپ ۷ــ چراغ کوچک جلوی راست ۸ــ کویل ۹ــ دلکو ۱۰ــ دورسنج ۱۱ــ چراغ اخطار دمای آب ۱۲ــ درجه‌ی حرارت‌سنج آب ۱۳ــ فشنگی آب موتور ۱۴ــ درجه‌ی سوخت سنج ۱۵ــ واحد شناور باک ۱۶ــ درجه‌ی فشارسنج روغن ۱۷ــ فشنگی ۱۸ــ لامپ اخطار فشار روغن ۱۹ــ ولت‌سنج ۲۰ــ لامپ اخطار سیستم ترمز ۲۱ــ پلاتین مخزن روغن ترمز ۲۲ــ لنت ترمز چپ ۲۳ــ لنت ترمز راست ۲۴ــ استپ ترمز دستی ۲۵ــ چراغ اخطار سیستم دشارژ ۲۶ــ چراغ های روشنایی صفحه‌ی کیلومتر ۲۷ــ چراغ اخطار سیستم روشنایی ۲۸ــ کلید روشنایی ۲۹ــ چراغ اخطار نور بالا ۳۰ــ لامپ نورافکن چپ ۳۱ــ لامپ نورافکن راست ۳۲ــ بوق ۳۳ــ مجموعه‌ی دسته‌ی راهنما و استپ تعویض نور و شستی بوق ۳۴ــ اتوماتیک راهنما و فلاشر ۳۵ــ کلید فلاشر ۳۶ــ لامپ اخطار راهنما راست ۳۷ــ لامپ اخطار راهنما چپ ۳۸ــ چراغ راهنما جلوی چپ ۳۹ــ چراغ راهنما عقب چپ ۴۰ــ چراغ راهنما جلوی راست ۴۱ــ چراغ راهنما عقب راست۴۲ــ استپ ترمز ۴۳ــ چراغ‌های ترمز عقب ۴۴ــ استپ دنده عقب ۴۵ــ چراغ‌های دنده عقب ۴۶ــ کلید برف‌پاک‌کن ۴۷ــ ترمینال روی موتور برف پاک‌کن ۴۸ــ کلید بخاری ۴۹ــ موتور بخاری ۵۰ــ کلید شیشه‌شور ۵۱ــ موتور پمپ آب شیشه‌شور ۵۲ــ چراغ خطر عقب سمت چپ ۵۳ــ چراغ نمره ۵۴ــ چراغ خطر عقب سمت راست ۵۵ــ چراغ فندک ۵۶ــ چراغ صفحه‌ی کلیدهای داشبورد ۵۷ــ رادیوپخش ۵۸ــ بلندگوی جلوی راست ۵۹ــ بلندگوی جلوی چپ ۶۰ــ بلندگوی عقب راست ۶۱ــ بلندگوی عقب چپ ۶۲ــ کلید گرمکن شیشه‌ی عقب ۶۳ــ سیم‌های حرارتی داخل شیشه‌ی عقب ۶۴ــ چراغ داخل کلید گرمکن ۶۵ــ فندک ۶۶ــ لامپ و کلید چراغ صندوق عقب ۶۷ــ لامپ و کلید چراغ جعبه‌ی داشبورد۶۸ــ لامپ و کلید چراغ سقف ۶۹ــ کلید لای درب سمت راست ۷۰ــ کلید لای درب سمت چپ ۷۱ــ واحد کنترل قفل مرکزی ۷۲ــ محرک قفل درِ اصلی (جلو مرکزی) ۷۳ــ محرک قفل درِ جلو راست ۷۴ــ محرک قفل درِ عقب راست ۷۵ــ محرک قفل درِ عقب چپ ۷۶ــ فیوز F_4 ۷۷ــ فیوز F_2 ۷۸ــ فیوز F_6 ۷۹ــ فیوز F_5 ۸۰ــ فیوز F_7 ۸۱ــ فیوز F_1 ۸۲ــ فیوز F_8 ۸۳ــ فیوز F_3

۱۴ــ۱ــ دستورالعمل آزمایش و عیب‌یابی و رفع عیب مدار چراغ‌های روشنایی روی بدنه‌ی خودرو

زمان : ۳ ساعت

وسایل لازم:

ــ کتاب راهنمای تعمیرات خودرو

ــ چراغ آزمایش

ــ مولتی متر

ــ وسایل لحیم‌کاری و عایق‌بندی

در شکل ۱۳۹ــ۱ 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 هرکدام از آن‌ها موجب قطع شدن و کار نکردن مدار الکتریکی می‌شود. اجزای مدار روشنایی خودرو عبارت‌اند از :

شکل ۱۳۹ــ۱ــ وسایل عایق‌بندی و ...

ــ حفاظت‌کننده‌ی مدار (فیوز)

ــ سوئیچ قطع و وصل مدارالکتریکی

ــ اتصالات الکتریکی مانند سرسیم‌ها و سوکت‌ها

ــ لامپ‌ها

ــ سیم‌کشی مدار

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

ــ فیوز مدار الکتریکی را شناسایی و سالم بودن آن را با دستگاه مولتی‌متر آزمایش کنید. در جدول ۲ــ۱ مشخصات فیوزها و مدارهای مربوط به هرکدام در یک نوع خودرو درج شده است.

جدول ۲ــ۱ــ مشخصات فیوزهای یک نوع خودرو

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

ــ سالم بودن سوئیچ چراغ‌های روشنایی و برقراری ارتباط بین ترمینال‌های سوئیچ در وضعیت‌های مختلف از کار آن را بررسی و به‌وسیله‌ی مولتی‌متر آزمایش کنید. حرکت عقربه‌ی مولتی‌متر نشان‌دهنده‌ی سالم بودن سوئیچ در هر مرحله از کار آن است. در شکل ۱۴۰ــ۱ آزمایش ترمینال‌های سوئیچ چراغ‌های بزرگ یک نوع خودرو نشان داده شده است.

ــ لامپ‌های سیستم روشنایی خودرو به دلایل زیر معیوب می‌شوند :

ــ اتصال کوتاه در مدار الکتریکی

ــ پایان عمر مفید لامپ

ــ تأثیر عوامل فیزیکی، مانند شکستن حباب لامپ، لرزش‌های غیرمتعارف لامپ و قطع شدن اِلِمان داخل آن (فیلامان لامپ)، نفوذ هوا به داخل حباب لامپ در اثر ازبین رفتن آبندی حباب با بدنه‌ی آن، قطع سیم اتصال فیلامان لامپ به بدنه یا ترمینال مثبت لامپ و ... در شکل ۱۴۱ــ۱ 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 :

ــ سلکتور مولتی‌متر را برای اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید.

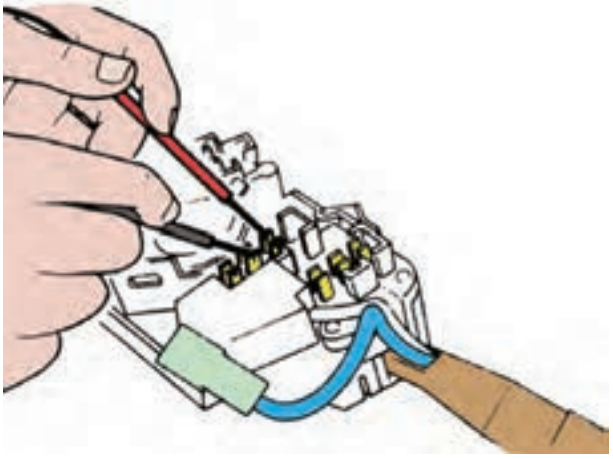
ــ سیم مثبت مولتی‌متر را به ترمینال مثبت لامپ و سیم منفی مولتی‌متر را به بدنه یا ترمینال منفی لامپ متصل کنید.

مقدار اهم اندازه‌گیری شده (برحسب توان مصرفی لامپ‌ها متفاوت است) نشان‌دهنده‌ی سالم بودن لامپ و علامت (∞) دلیل معیوب بودن آن است. در شکل ۱۴۲ــ۱ آزمایش لامپ چراغ‌های بزرگ یک نوع خودرو نشان داده شده است.

برای آزمایش لامپ چراغ‌های ترمز و خطر به ترتیب زیر عمل کنید :

ــ سلکتور مولتی‌متر را برای اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید.

ــ سیم منفی مولتی‌متر را به بدنه ی لامپ متصل کنید.

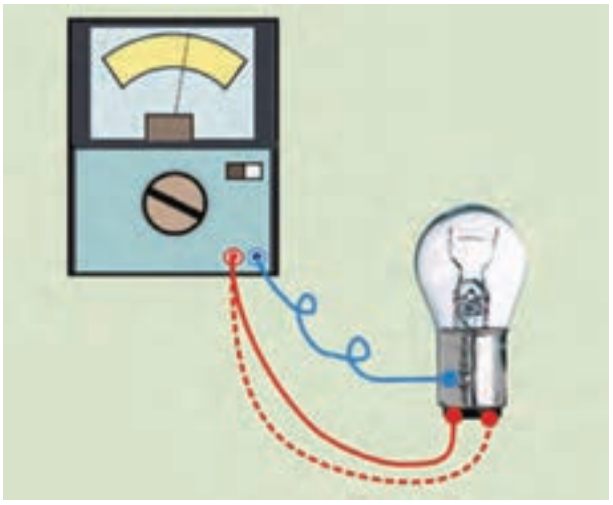


شکل ۱۴۰ــ۱ــ آزمایش سوئیچ روشنایی یک نوع خودرو

شکل ۱۴۱ــ۱ــ اثر عوامل فیزیکی در معیوب شدن لامپ

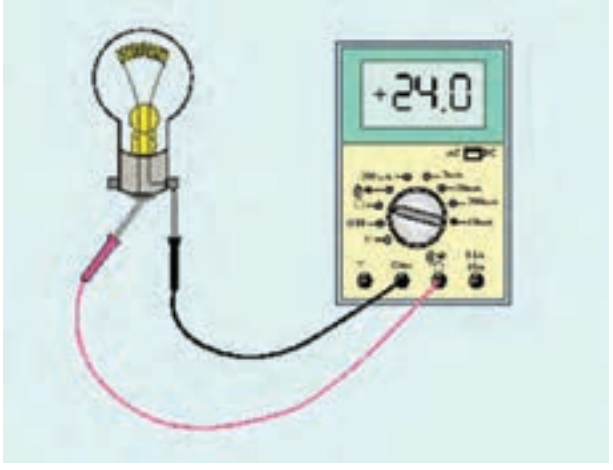
شکل ۱۴۲ــ۱ــ آزمایش لامپ چراغ‌های بزرگ جلو

ــ سیم مثبت مولتی‌متر را به ترمینال مثبت یکی از فیلام‌های لامپ اتصال دهید و صفحه‌ی نشان‌دهنده‌ی مولتی‌متر 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 ۱۴۳ــ۱ نحوه‌ی آزمایش سالم بودن لامپ دو فیلامانی نشان داده شده است.



شکل ۱۴۳ــ۱ــ آزمایش لامپ دو فیلامانی

لامپ‌های تک فیلامانی چراغ‌های راهنما، جانبی (پارک)، دنده عقب و پلاک خودرو را نیز، به همان ترتیب ذکر شده، آزمایش کنید. در صورتی که مولتی‌متر مورد استفاده در آزمایش لامپ‌ها از نوع دیجیتالی باشد مقدار اهم اندازه‌گیری شده برحسب مقدار توان لامپ مورد آزمایش، متفاوت خواهد بود. در شکل ۱۴۴ــ۱نحوه‌ی آزمایش لامپ تک فیلامانی با استفاده از مولتی‌متر دیجیتالی به‌صورت شماتیک نشان داده شده است.



شکل ۱۴۴ــ۱ــ آزمایش لامپ تک فیلامانی

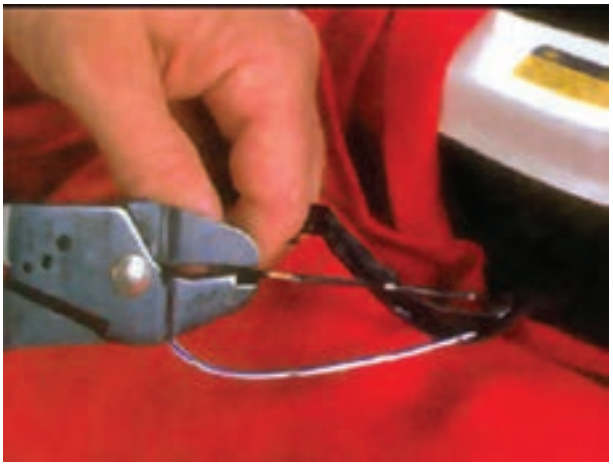
ــ بست کابل ترمینال مثبت و منفی باتری را بررسی و از صحت اتصال آن‌ها اطمینان حاصل کنید.

ــ 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 ۱۴۵ــ۱ 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 :

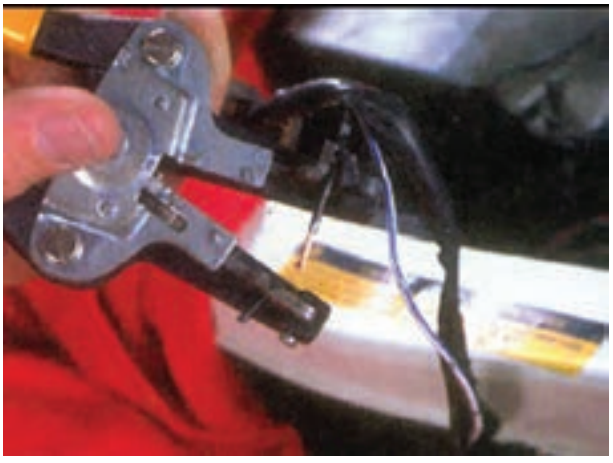
شکل ۱۴۵ــ۱ــ آزمایش برقراری جریان مدار چراغ‌های روشنایی

ــ ابتدا محل معیوب و آسیب‌دیده‌ی سیم مدار الکتریکی را شناسایی کنید و سپس با استفاده از انبر یا سیم‌چین آن را قطع کنید. در شکل ۱۴۶ــ۱ بریدن سیم معیوب از محل آسیب دیده به‌وسیله‌ی انبر مخصوص نشان داده شده است.



شکل ۱۴۶ــ۱ــ استفاده از انبر مخصوص برای قطع سیم

ــ یکی از روش‌های مطمئن برای اتصال سیم‌های مدار الکتریکی به یکدیگر استفاده از لحیم‌کاری است. لذا برای آماده کردن سیم‌ها ابتدا به‌وسیله‌ی ابزار سیم لخت‌کن روکش عایق هر دو سر سیم قطع شده را به اندازه لازم از روی رشته های سیم جدا کنید. در شکل ۱۴۷ــ۱ جدا کردن عایق سیم نشان داده شده است. استفاده از این ابزار آسیب دیدن رشته‌های سیم‌افشان را به حداقل می‌رساند.

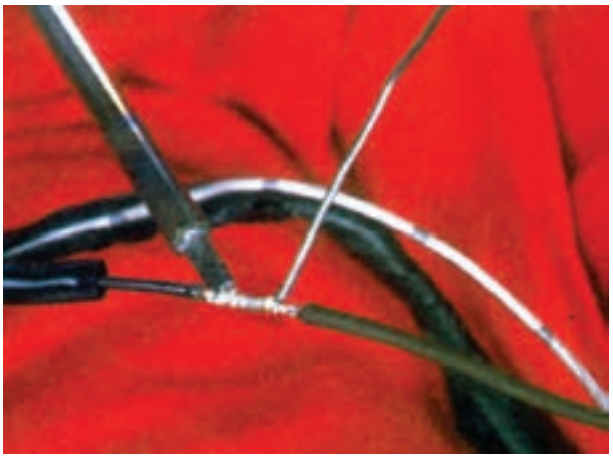


شکل ۱۴۷ــ۱ــ استفاده از ابزار سیم لخت‌کن

ــ عایق تیوپی شکل را در طول مناسب و مورد نیاز برای عایق‌کاری محل اتصال سیم‌ها ببرید و آن را روی یکی از سیم‌ها قرار دهید. در شکل ۱۴۸ــ۱ عایق تیوپی شکل و نحوه‌ی استفاده از آن برای عایق‌کاری دیده می‌شود.

شکل ۱۴۸ــ۱ــ تیوپ عایق‌کاری

ــ رشته‌ی سیم‌ها را در یکدیگر بتابانید و سپس، با استفاده از هویه، محل اتصال را لحیم‌کاری کنید. در شکل ۱۴۹ــ۱ لحیم‌کاری محل اتصال سیم‌ها دیده می‌شود. در حین لحیم‌کاری موارد ایمنی را مدّ نظر داشته باشید. مذاب لحیم باعث آسیب دیدن روکش عایق سایر سیم‌های مدار الکتریکی می‌شود.



شکل ۱۴۹ــ۱ــ لحیم‌کاری محل اتصال سیم‌ها

ــ پس از لحیم‌کاری، عایق تیوپی را به محل اتصال سیم‌ها هدایت کنید، به نحوی که روی لحیم و قسمتی از روکش عایق هر دو سیم را بپوشاند. سپس، با استفاده از دمنده‌ی هوای گرم، آن را حرارت دهید. جنس عایق در مقابل حرارت منقبض می‌شود و محل اتصال را می‌پوشاند. در شکل ۱۵۰ــ۱ قرار دادن عایق روی محل لحیم‌کاری و حرارت دادن آن نشان داده شده است.

شکل ۱۵۰ــ۱ــ عایق‌کاری محل اتصال سیم‌ها

۱۵ــ۱ــ دستگاه تنظیم نور چراغ‌های بزرگ جلو

همان‌گونه که ذکر شد از چراغ‌های بزرگ جلوی خودرو برای روشن نمودن مسیر حرکت و فضای جلوی راننده در هنگام شب و تاریک بودن هوا استفاده می‌شود. تنظیم بودن چراغ‌های بزرگ جلو برای مشاهده‌ی موانع مسیر حرکت، تشخیص امتداد جاده و ... حائز اهمیت است و همواره باید از صحت تابش نور چراغ‌ها اطمینان حاصل نمود. در شکل ۱۵۱ــ۱ اثر تنظیم بودن نور چراغ‌های بزرگ جلو در روشن کردن مسیر حرکت خودرو دیده می‌شود.

شکل ۱۵۱ــ۱ــ اثر تنظیم بودن نورچراغ‌ها در روشن کردن جاده

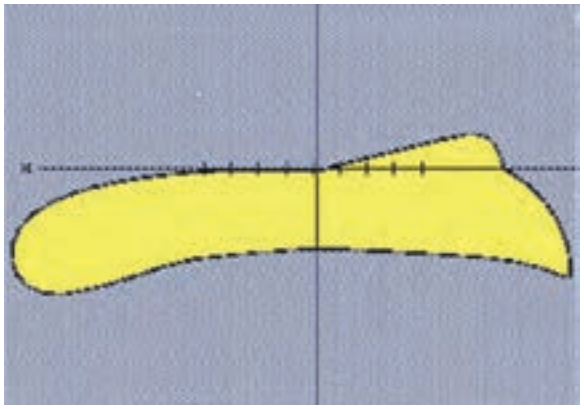
تنظیم نبودن نور چراغ‌های بزرگ جهت تابش پرتوهای نور لامپ را منحرف می‌کند و وسعت دید راننده را کاهش می‌دهد. ایجاد مزاحمت برای سایر راننده‌ها، افزایش خطر تصادف و ... از دیگر معایب ناشی از تنظیم نبودن چراغ‌های جلوی خودروها به‌شمار می‌رود. در شکل ۱۵۲ــ۱ تابش غلط نور چراغ‌های خودرویی نشان داده شده است.

شکل ۱۵۲ــ۱ــ تابش نور چراغ‌ها در حالت تنظیم نبودن آن‌ها

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 به‌صفحه‌ی 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 پی‌برد. در شکل ۱۵۳ــ۱ یک نوع دستگاه تنظیم نور چراغ‌های بزرگ نشان داده شده است.

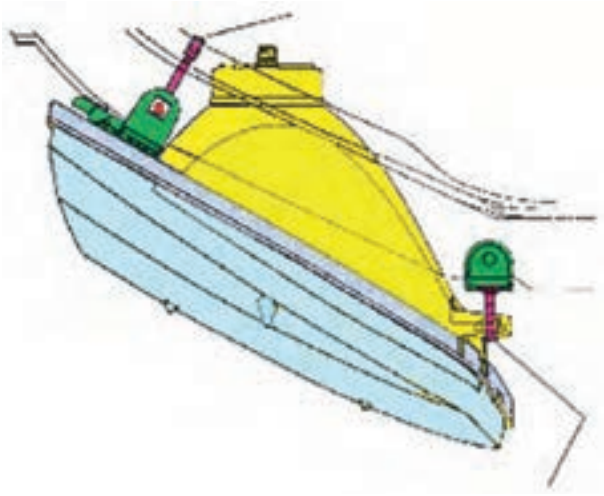
شکل ۱۵۳ــ۱ــ یک نوع دستگاه تنظیم نور چراغ‌های بزرگ

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 به‌وسیله‌ی قرارگرفتن پایه‌های شاسی در مقابل چرخ‌های جلو خودرو تنظیم می‌شود. الگوی پخش نور پیش‌بینی شده در دستگاه تنظیم نور چراغ‌های بزرگ در شکل ۱۵۴ــ۱ 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 ۱۵۴ــ۱ــ الگوی مناسب پخش نور دستگاه تنظیم نور چراغ‌ها

سمت راست و یا چپ حرکت می‌دهد و اهرم دیگر، کاسه‌ی چراغ را در جهت امتداد محور عمودی به سمت پایین یا بالا می‌چرخاند. در شکل ۱۵۵ــ۱ تصویر شماتیک نوعی از چراغ‌هایی، که در ساختمان آن‌ها اهرم تنظیم چراغ تعبیه شده است، دیده می‌شود.



شکل ۱۵۵ــ۱ــ اهرم‌های تنظیم روی چراغ

مکانیزم عملکرد اهرم‌های تغییرموقعیت کاسه‌ی چراغ به‌گونه‌ای است که با چرخانیدن اهرم تنظیم چراغ، حرکت چرخشی از طریق میله‌ی اهرم به دنده‌ی حلزون و سپس به چرخ حلزون متصل به کاسه‌ی چراغ منتقل می‌شود و کاسه‌ی چراغ را در جهت محورهای افقی و یا عمودی حرکت خطی می‌دهد. با این عمل جهت تابش نور چراغ‌ها در امتداد محور طول خودرو تغییر می‌کند. در شکل ۱۵۶ــ۱ طرح دیگری از اهرم‌های تنظیم کاسه‌ی چراغ در یک‌نوع خودرو با فلش نشان داده شده است.

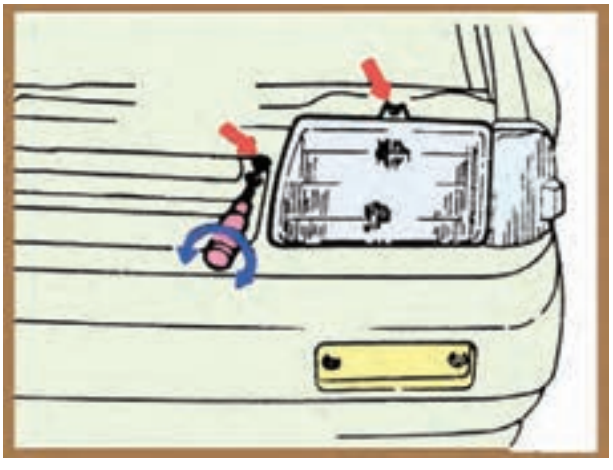
شکل ۱۵۶ــ۱ــ اهرم تنظیم کاسه چراغ یک نوع خودرو

در بعضی از خودروها نیز سر میله‌های متصل به چرخ دنده حلزون را آچار خور طراحی می‌کنند. در نتیجه با استفاده از پیچ گوشتی چهارسو می‌توان میله را در جهت مورد نیاز به حرکت درآورد و موقعیت کاسه‌ی چراغ را نسبت به قاب چراغ تغییر داد. در شکل شماتیک ۱۵۷ــ۱ محل پیچ‌های تنظیم، روی چراغ بزرگ جلو یک‌نوع خودرو، با فلش نشان داده شده است.

قبل از تنظیم چراغ‌های بزرگ جلوی خودرو لازم است شرایط زیر را مدّنظر قرار داد :

ــ از سالم بودن فنر وکمک فنرهای خودرو و اطمینان حاصل کنید. ارتفاع شاسی خودرو درحد استاندارد باشد.

ــ بار اضافی خودرو تخلیه شود.



شکل ۱۵۷ــ۱ــ پیچ‌های تنظیم روی چراغ یک نوع خودرو

ــ فشار باد تایرها مطابق با مقدار توصیه شده در کتاب راهنمای تعمیرات خودرو، تنظیم شود. درشکل ۱۵۸ــ۱ کنترل فشار باد تایر یک نوع خودرو نشان داده شده است.

ــ هنگام تنظیم نور چراغ‌ها لازم است خودرو فاقد سرنشین باشد.

ــ توصیه می‌شود میزان سوخت موجود در باک حدود $\frac{۱}{۲}$ حجم آن باشد.

شکل ۱۵۸ــ۱ــ کنترل فشار باد تایر

در طراحی بلوری چراغ‌های بزرگ جلوی بعضی از خودروها گودی‌های کوچکی ایجاد شده که به عنوان راهنمای نصب دستگاه تنظیم نور چراغ‌هاست و پین میله‌های رابط نگه‌دارنده‌ی دستگاه در داخل آن‌ها قرار می‌گیرد. در شکل ۱۵۹ــ۱ بلوری چراغ یک نوع خودرو و گودی‌های روی آن دیده می‌شود.

شکل ۱۵۹ــ۱ــ گودی‌های روی بلوری چراغ بزرگ یک نوع خودرو سواری

این نوع دستگاه تنظیم نور چراغ‌های بزرگ از دو عدد هدف‌گیر[۱]، واسطه‌های اتصال دستگاه به بلوری چراغ، لاستیک‌های ضدنور و تعدادی تبدیل‌کننده[۲] تشکیل یافته است. هرکدام از این هدف‌گیرها به‌طور مستقل در روی چراغ های بزرگ جلو خودرو نصب می‌شوند. ارتباط هدف‌گیرها به وسیله‌ی انتقال نور چراغ‌های بزرگ جلو، از طریق دریچه‌های قسمت انتهایی دستگاه، صورت می‌گیرد. در شکل ۱۶۰ــ۱ مجموعه‌ی متعلقات دستگاه تنظیم نور چراغ‌های بزرگ نشان داده شده است.

شکل ۱۶۰ــ۱ــ دستگاه تنظیم نور و متعلقات آن

۱ ــ Headlight Himing

۲ ــ Adapter