

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

راهنمای هنر آموز تعمیرات سیستم‌های برقی خودرو

رشته مکانیک خودرو

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنرآموز تعمیرات سیستم‌های برقی خودرو- ۲۱۲۹۰۲

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

بهرز خطیبی، علی مکی نیری، صیاد نصیری، علیرضا عالمی، محمدسرکاری زواره،

داود توانا، اباصلت محمودیان و مسعود فخری (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

داود توانا، مسعود فخری، کوروش علی فرد، امین زارعی، فرشاد نوری و بهروز خطیبی

(اعضای گروه تألیف)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

جواد صفری (مدیر هنری) - زهرا راست نسب (صفحه‌آرا)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج -

خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰

صندوق پستی: ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ اول ۱۳۹۷

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:

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، عکس برداری، 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.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.
امام خمینی (قدّس سرّه)

فصل اول: تعمیر آلترناتور و استارتر ۱

■ واحد یادگیری ۱: شایستگی تعمیر سیستم شارژ ۲

■ واحد یادگیری ۲: شایستگی تعمیر سیستم راه انداز خودرو ۴۴

فصل دوم: تعمیر نشان دهنده های خودرو ۶۷

■ واحد یادگیری ۳: شایستگی تعمیر نشان دهنده های خودرو ۶۸

فصل سوم: تعمیر شیشه بالابر ۸۷

■ واحد یادگیری ۴: شایستگی تعمیر شیشه بالابر خودرو ۸۸

■ واحد یادگیری ۵: شایستگی تعمیر فن های الکتریکی سیستم خنک کاری موتور .. ۱۰۷

فصل چهارم: تعمیر سیستم روشنایی خودرو ۱۳۳

■ واحد یادگیری ۶: شایستگی تعمیر سیستم روشنایی خودرو سواری ۱۳۴

فصل پنجم: تعمیر سیستم الکتریکی خودرو ۱۶۷

■ واحد یادگیری ۷: شایستگی تعمیر سیستم برف پاک کن ۱۶۸

■ واحد یادگیری ۸: شایستگی تعمیر سیستم بوق ۲۰۹

منابع ۲۲۲

از الزامات اجرای برنامه درسی، وجود محتوای آموزشی جهت تحقق نیازهای فردی و اجتماعی و اهداف نظام تعلیم و تربیت می‌باشد. با توجه به تغییرات نظام آموزشی که حول محور سند تحول بنیادین آموزش و پرورش انجام شد چرخش‌های جدیدی از وضع موجود به مطلوب صورت پذیرفت. از جمله به نقش معلم از آموزش‌دهنده صرف، به مربی، اسوه و تسهیل‌کننده یادگیری و نقش دانش‌آموز از یادگیرنده منفعل به فراگیرنده فعال، تربیت‌جو و مشارکت‌پذیر و نقش محتوا از کتاب درسی به عنوان تنها رسانه آموزشی به برنامه محوری و بسته یادگیری (آموزشی) نام برد. بسته یادگیری شامل رسانه‌های متنوعی از جمله کتاب درسی دانش‌آموز، کتاب همراه دانش‌آموز / هنرجو، کتاب راهنمای تدریس معلم / هنرآموز، نرم‌افزارهای آموزشی فیلم آموزشی و پوستر و ... می‌باشد که با هم در تحقق اهداف یادگیری نقش ایفا می‌کنند. کتاب راهنمای هنرآموز جهت ایفای نقش تسهیل‌گری، انتقال‌دهنده و مرجعیت هنرآموز در نظام آموزشی برای هر کتاب درسی طراحی و تدوین شده است. در این رسانه سعی شده روش تدریس کلی و جلسه به همراه تجهیزات، ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز هر جلسه، نکات مربوط به ایمنی و بهداشت فردی و محیطی آورده شود. همچنین نمونه طرح درس، تبیین پیچیدگی‌های یادگیری هنرجویان، هدایت و مدیریت کارگاه و کلاس در هنرستان، راهنمایی و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها، بیان شاخص‌های اصلی جهت ارزشیابی شایستگی و ارائه بازخورد، اشاره به اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان و روش سنجش و نمره‌دهی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت و ارگونومی، منابع مطالعاتی، نکات مهم در فرایند اجرا و آموزش در محیط یادگیری، بودجه‌بندی زمانی و صلاحیت‌های حرفه‌ای و تخصصی هنرآموزان و دیگر موارد آورده شده است.

امید است شما هنرآموزان گرامی با دقت و سعه صدر در راستای تحقق اهداف بسته آموزشی که با کوشش و تلاش مؤلفین گرانقدر تدوین و تألیف شده موفق باشید.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

فصل اول

تعمیر آترناتور و استارتر

۱- اهداف توانمندسازی

جدول اهداف توانمندسازی واحد یادگیری ۱: تعمیر سیستم شارژ

اصول الکتریسیته را توضیح دهد. مبانی برق (جریان الکتریکی، انواع جریان، ولتاژ، مقاومت، شدت جریان، قانون اهم، توان الکتریکی، اجزای مدار الکتریکی و الکترونیکی) را توضیح دهد.
مبانی عیب‌یابی و رفع عیب مدارهای الکتریکی را شرح دهد.
وظیفه و عملکرد باتری خودرو، ساختمان و انواع باتری را توضیح دهد.
روش بررسی سطح الکترولیت باتری، روش بررسی غلظت الکترولیت باتری، روش بررسی باتری زیر بار، بررسی ظاهری باتری (باد کردن - نشستی - شل بودن اتصالات - سولفات‌ها کردن)، روش استفاده از دستگاه آزمایش باتری و هیدرومتر را توضیح دهد.
محاسبات باتری، اثرات شارژ کم و شارژ زیاد را توضیح دهد.
وظیفه، عملکرد، ساختمان و انواع آلترناتور را بیان کند.
روش نقشه‌خوانی الکتریکی و ارتباط با سایر اجزا (الکتریکی: چراغ‌ها، بوق، سوخت‌رسانی و جرقه، خنک‌کاری، تهویه مطبوع، شبکه‌های ارتباطی و...) را توضیح دهد.
روش‌های آزمایش آلترناتور (ولتاژی - جریانی)، روش بررسی و تنظیم مکانیزم حرکتی آلترناتور را بیان کند.
نقشه خوانی (شماتیک و سیم‌کشی) و مدار شارژ را توضیح دهد.
روش عیب‌یابی مدار شارژ بدون باز کردن از روی خودرو (با و بدون دستگاه عیب‌یاب) را شرح دهد.
مدارهای الکتریکی (سری - موازی - مختلط) را ببندد و ولتاژ، شدت جریان و مقاومت در آنها را اندازه‌گیری کند. عیب‌یابی مدارهای الکتریکی - ساخت مدار ساده الکترونیکی مرتبط با خودرو را انجام دهد.
سطح الکترولیت، غلظت و ولتاژ باتری (آزمایشات بدون بار و زیر بار) و ظاهر باتری (باد کردن - نشستی - شل بودن اتصالات - سولفات‌ها کردن) را بررسی کند.
بررسی مکانیزم‌های حرکتی (پولی، تسمه و بلبرینگ.....) - بررسی مدار شارژ (ظاهری- آزمایش بدون بار و زیر بار) - عیب‌یابی مدار شارژ بدون باز کردن از روی خودرو و تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر را انجام دهد.
روش باز کردن باتری - روش‌های شارژ باتری (یک یا چند باتری به صورت سری و موازی) را شرح دهد.
روش باز کردن آلترناتور و روش بررسی و عیب‌یابی اجزای آن را بیان کند.
انواع سوئیچ اصلی و روش عیب‌یابی و باز کردن آن را توضیح دهد.

روش عیب‌یابی و باز کردن چراغ شارژ را بیان کند.
باتری را (با در نظر گرفتن نکات ایمنی و فنی) باز کرده و شارژ (یک یا چند باتری به صورت سری و موازی) کند.
باز کردن - بررسی و عیب‌یابی اجزای آلترناتور (بلبرینگ-کلکتور- آفتامات- صفحه دیود و...) را انجام دهد.
عیب‌یابی و باز کردن سوئیچ را انجام دهد.
عیب‌یابی و باز کردن چراغ شارژ را انجام دهد.
روش بستن باتری (با در نظر گرفتن نکات ایمنی و فنی) را بیان کند.
روش بستن آلترناتور و تجهیزات جانبی آن را شرح دهد.
روش بستن سوئیچ را بیان کند.
روش بستن چراغ شارژ را شرح دهد.
روش استفاده از باتری دوم برای راه‌اندازی را شرح دهد.
روش بررسی نهایی را توضیح دهد.
بستن باتری (با در نظر گرفتن نکات ایمنی و فنی) و استفاده از باتری دوم برای راه‌اندازی را انجام دهد.
بستن آلترناتور و تجهیزات جانبی آن را انجام دهد.
سوئیچ را ببندد.
چراغ شارژ را ببندد.
بررسی نهایی را انجام دهد.
روش ساخت مدار ساده الکترونیکی را بیان کند.

۲- تجهیزات آموزشی (کلاسی - کارگاهی)

کلاس:

کتاب درسی - تابلوی آموزشی - ویدئو پروژکتور - فیلم، انیمیشن، برنامه‌های نرم‌افزاری آموزشی، پوستر و ماکت آموزشی

کارگاه:

کتاب درسی - کتاب راهنمای تعمیرات - جعبه ابزار مکانیکی و ابزار مخصوص - خودرو - مولتی‌متر - تست لامپ و جعبه ابزار الکتریکی - دستگاه آزمایش استارت - دستگاه آزمایش باتری - هیدرومتر - دستگاه شارژر باتری

۳- بودجه‌بندی: ۹۰ ساعت (برای هر دو واحد یادگیری)

هر جدول به صورت فعالیت روزانه براساس ۸ ساعت (۴ زنگ) در ۷ جلسه طراحی شده و ۴ ساعت (نیم‌جلسه) ارزشیابی نهایی می‌باشد. هر دو واحد کار در اینجا به صورت پیوسته بودجه‌بندی شده‌اند.

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری: توضیح اصول الکتریسیته بیان مبانی برق (جریان الکتریکی، انواع جریان، ولتاژ، مقاومت، شدت جریان، قانون اهم، توان الکتریکی، اجزای مدار الکتریکی و الکترونیکی)	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کارگاهی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: بستن مدارهای ساده و انجام آزمایشات مهمی و ولتی و شدت جریان	کارگاه			

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری: شناسایی انواع و اجزای باتری	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کارگاهی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: بررسی باتری و انجام سرویس‌های لازم	کارگاه			

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری: انواع، اجزا و عملکرد سیستم شارژ	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: بررسی محل قرارگیری اجزا و شیوه باز کردن از روی خودرو	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	
موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری: روش عیب‌یابی و رفع عیب بدون باز کردن از روی خودرو	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: عیب‌یابی و رفع عیب بدون باز کردن از روی خودرو	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	
موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری: روش باز کردن و آزمایشات اجزای آلترناتور	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: باز کردن و آزمایشات اجزای آلترناتور	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	
موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری: روش بستن آلترناتور روی خودرو و بررسی نهایی	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: بستن آلترناتور روی خودرو و بررسی نهایی سیستم شارژ	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	

موضوع	مکان	کار
ارزشیابی پایانی	کارگاه	انجام کار محول شده

۴- نکات مهم و اثر گذار در آموزش (علمی- عملی)

پیشنهاد به هنر آموز در روش تدریس

در امر آموزش‌های فنی برای افزایش دانش فنی و یادگیری ماندگار، ایجاد انگیزه و علاقه‌مندی در هنرجویان لازم است تا با کسب مهارت‌های لازم فرصت‌های اشتغال بهتری در آینده داشته باشند. برای این منظور استفاده از تمام امکانات موجود در کارگاه و محیط پیرامونی مانند تعمیرگاه‌ها و تعمیرکاران مجرب و تجارب فردی، نقش مؤثری در یادگیری می‌توانند داشته باشند. علاوه بر این باید امانت‌داری و مسئولیت‌پذیری و اخلاق حرفه‌ای که موجب کسب روزی حلال می‌شود را هم‌زمان با آموزش مطالب فنی در هنرجویان تقویت کرد، تا در آینده، افراد وظیفه‌شناس و جامعه‌ای قابل اعتمادتر داشته باشیم. یعنی افراد می‌بایست کاری را بپذیرند که توان انجام درست آن را دارند و در انجام کار و دریافت دستمزد نیز نهایت صداقت و امانت‌داری را به کار ببندند.

۵- ایمنی، بهداشت و مسایل زیست محیطی

برای جلوگیری از حوادث ناگوار و جبران‌ناپذیر انسانی، استفاده از تجهیزات ایمنی و بهداشتی مانند دستکش، لباس کار، کفش ایمنی، عینک و سایر وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی مناسب برای انجام کارها، لازم و ضروری بوده و باید پیوسته به هنرجویان گوشزد کرد. همچنین با توجه به اهمیت روزافزون مسایل زیست‌محیطی، باید تا جای ممکن از آلوده کردن محیط با مواد زاید حاصل از کار جلوگیری کرد. جمع‌آوری زباله‌های ناشی از کار و مایعات و روغن‌های مصرف شده خودرو و جلوگیری از انتشار آنها در محیط و پیروی از اصولی مانند 5S در این زمینه بسیار کارساز است.

۶- اجزای بسته یادگیری

کتاب درسی، فیلم، انیمیشن، برنامه‌های نرم افزاری آموزشی، تصویر، پوستر و ماکت آموزشی - راهنمای تعمیرات خودرو

۷- منابع برای آموزش

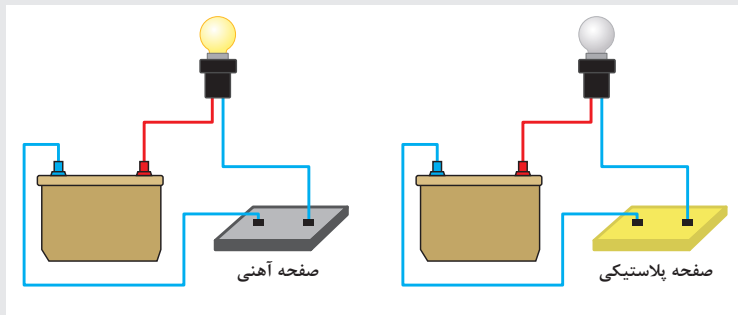
راهنمای تعمیرات خودروهای موجود در کارگاه و بازار، فیلم‌های آموزشی متناسب با موضوع

۸- پاسخ به سؤالات متن

فکر کنید

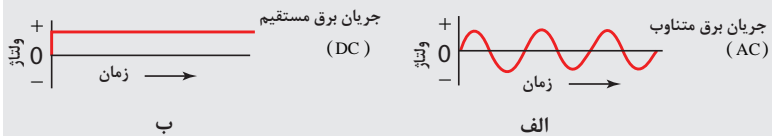


با توجه به تعریف جریان الکتریکی تفاوت دو مدار شکل زیر چیست؟
ماده رسانا الکترون‌ها را عبور می‌دهد و ماده نارسانا الکترون‌ها را عبور نمی‌دهد.



شکل ۱- اتصال در مدار

به تصاویر شکل ۲ توجه کنید سپس جدول زیر را با کمک هنرآموز کامل کنید.



شکل ۲- انواع جریان الکتریکی

ردیف	نوع جریان	شماره شکل	نماد انگلیسی	تعریف
۱	مستقیم	الف	DC	مقدار ولتاژ با توجه به تغییر زمان ثابت می‌ماند.
۲	ب	ب	AC	مقدار ولتاژ با توجه به زمان تغییر می‌کند.

فکر کنید

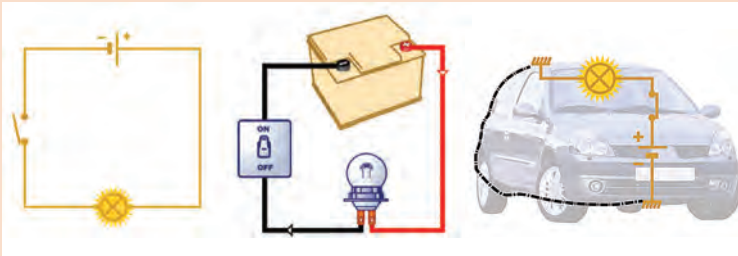


به تصویر الف شکل ۲ توجه کنید آیا تغییرات در جریان برق متناوب همیشه به همین شکل است؟
خیر، موج متناوب می تواند از نوع مثلثی یا مربعی یا از نوع مثلث و یا از نوع سه فاز (سه منحنی) باشد.

کار کلاسی



با کمک هنرآموز جهت جریان اصلی و جهت جریان قراردادی را در شکل ۳ که یک مدار برق مستقیم را نشان می دهد مشخص کنید.



شکل ۳- یک مدار ساده الکتریکی (DC) و جهت حرکت الکترون ها

جریان واقعی از منفی به مثبت و جهت جریان قراردادی از مثبت به منفی است.

فکر کنید

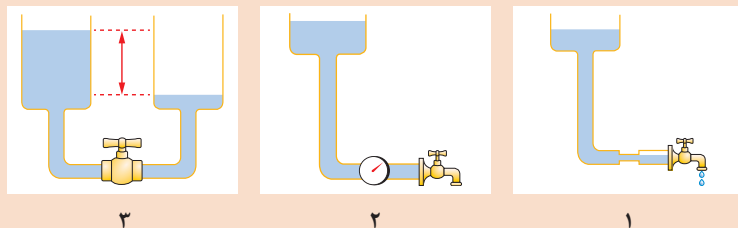


آیا جریان برق متناوب هم جهت اصلی و قراردادی دارد؟
جریان برق متناوب فاز و نول دارد و جهت الکترون همواره در حال تغییر است.
بنابراین نمی توان جهتی مانند جریان مستقیم در نظر گرفت.

کار کلاسی



باتوجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز و مشاهده شکل ۴ جدول صفحه بعد را کامل کنید.



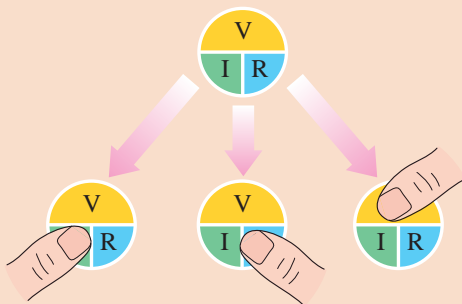
شکل ۴- شبیه سازی خواص الکتریکی با جریان آب

فصل اول: تعمیر آلتروناتور و استارتر

شکل مشابه	تعریف (ساده - کاربردی)	واحد	نماد	نام دیگر	خاصیت
۱	عامل حرکت الکترون‌ها	ولت V	E-V	اختلاف پتانسیل الکتریکی	ولتاژ
۳	مقدار (حجم - تعداد- سرعت) الکترون‌های در حال حرکت	امپر I	I	شدت جریان الکتریکی	آمپراژ
۲	مانع حرکت الکترون‌ها	اهم Ω	R	-----	مقاومت الکتریکی
-----	قدرت حاصل از جابه‌جایی الکترون‌ها	وات W	P	-----	توان الکتریکی

کارکلاسی

با توجه به فیلم آموزشی و شکل زیر روابط زیر را کامل کنید.



کمیت	رابطه
V	$R \times I$
I	$\frac{V}{R}$
R	$\frac{V}{I}$

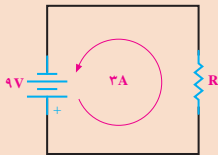
شکل ۵- رابطه ولتاژ، آمپراژ و مقاومت الکتریکی

با کمک رابطه صفحه قبل در تصاویر داده شده مقدار مجهول را بیابید.



$R = \frac{60}{3} = 20$	$R = \frac{160}{8} = 20$	$R = \frac{5}{5} = 1$	$R = \frac{100}{5} = 20$

۱ در مدار مقابل مقاومت و توان الکتریکی را به دست آورید؟



$$P = v \times I$$

$$P = 9 \times 3$$

$$P = 27 \text{ W}$$



۲ منظور از عبارت 60 W که روی لامپ جلوی خودرو نوشته شده، چیست؟

میزان شدت جریان مصرفی لامپ چقدر است؟
توان مصرفی لامپ چراغ جلو 60 وات است. برای محاسبه شدت جریان مصرفی کافی است 60 را بر 12 تقسیم کنیم که عدد 5 آمپر به دست می آید. (در خودروهای با ولتاژ مداری 12 ولت)

با توجه به فیلم آموزشی و راهنمای هنرآموز جدول صفحه بعد را کامل کنید.



فصل اول: تعمیر آلترناتور و استارت تر

تصویر - نماد	نام مدار	روابط
	متوالی (سری)	$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$ $V_t = V_1 + V_2 + V_3 + \dots$ $I_t = I_1 = I_2 = I_3 = \dots$
	موازی	$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$ $V_t = V_1 + V_2 + V_3 + \dots$ $I_t = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$

فکر کنید



کار کلاسی



آیا می‌توان برای مدار ترکیبی از رابطه خاصی استفاده کرد؟ چرا؟

با توجه به جدول روابط متوالی و موازی، محاسبات مربوط به مدارهای زیر را انجام دهید و نام هر مدار را بیان کنید.

<p>نام مدار سری</p> <p>برخی نتایج:</p> $R_1 = 1\Omega$ $R_2 = 4\Omega$ $R_3 = 12\Omega$ $I_T = 1A$ $I_F = 1A$	<p>نام مدار</p> <p>برخی نتایج:</p> $V_1 = 12V$ $I_1 = 4A$ $I_T = 4A$



به نظر شما در چه مواردی بهتر است از مدار سری و یا مدار موازی استفاده شود؟ (به عنوان راهنمایی در مورد سری یا موازی بودن چراغ‌های جلو و ارتباط آنها با دسته چراغ توجه کنید)
فقط در مواردی که لازم است عمل کنترل انجام شود از روش سری کردن کنترل شونده و کنترل کننده استفاده می‌شود و در هر حالات دیگر بهتر است از روش موازی استفاده شود.



پس از مشاهده فیلم و توجه به تصاویر جدول و با راهنمایی هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.

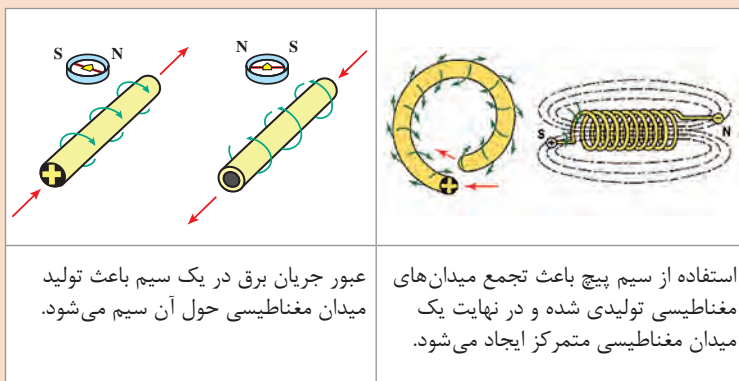
	<p>۱- قطب شمال و جنوب را مشخص کنید.</p> <p>۲- خطوط قوای مغناطیسی را مشخص کنید.</p> <p>۳- جهت خطوط قوای مغناطیسی در خارج از آهنربا از N به S است.</p> <p>۴- جهت خطوط قوای مغناطیسی در داخل از آهنربا از S به N است.</p>
	<p>۵- کدام قطب‌ها همدیگر را جذب می‌کنند؟ قطب‌های غیر همنام همدیگر را جذب می‌کنند.</p> <p>۶- کدام قطب‌ها همدیگر را دفع می‌کنند؟ قطب‌های همنام همدیگر را دفع می‌کنند.</p>

فصل اول: تعمیر آلترناتور و استارت تر

کارکلاسی



به شکل توجه کنید چه مفهومی از الکترومغناطیس در شکل ۸ نشان داده شده است؟



عبور جریان برق در یک سیم باعث تولید میدان مغناطیسی حول آن سیم می شود.

استفاده از سیم پیچ باعث تجمع میدان های مغناطیسی تولیدی شده و در نهایت یک میدان مغناطیسی متمرکز ایجاد می شود.

شکل ۸ خصوصیات و قوانین الکترو مغناطیس

کارکلاسی



با کمک هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

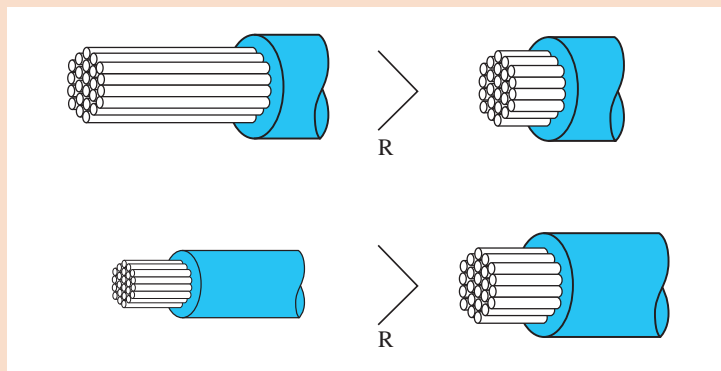
شکل	وظیفه	نام	ردیف
	ارتباط بین اجزای الکتریکی	سیم - کابل	۱
	ارتباط بین اجزای مدار و سیم یا کابل	فیش - ترمینال	۲
	اتصال و قطع کردن مدار	کلید (عمومی)	۳

	<p>محدود کردن یا کنترل کردن میزان مصرف شدت جریان الکتریکی مدار</p>	<p>فیوز</p>	<p>۴</p>
	<p>نوعی کلید کنترل مدار</p>	<p>رله</p>	<p>۵</p>
	<p>نوعی کلید کنترل مدار</p>	<p>سلنوئید</p>	<p>۶</p>
	<p>ایجاد مقاومت در مدار</p>	<p>مقاومت</p>	<p>۷</p>
	<p>ذخیره سازی انرژی الکتریکی</p>	<p>خازن</p>	<p>۸</p>
	<p>یک سو سازی در مدار</p>	<p>دیود</p>	<p>۹</p>
	<p>نوعی کلید الکترونیکی (مانند رله)</p>	<p>ترانزیستور</p>	<p>۱۰</p>

کارکلاسی



به شکل زیر توجه کنید غیر از جنس سیم چه مواردی باعث تغییر در مقاومت کابل (سیم) می‌شود؟ (به رابطه بین مقاومت الکتریکی و طول و سطح مقطع توجه کنید)
افزایش طول سیم باعث افزایش مقاومت می‌شود.
افزایش قطر سیم باعث کاهش مقاومت می‌شود.



شکل ۷- ارتباط مشخصات کابل با مقاومت آن

فکر کنید



به غیر از عوامل ذکر شده آیا موارد دیگری نیز بر افزایش یا کاهش مقاومت الکتریکی سیم‌ها تأثیر دارد؟
تغییرات دما و جنس سیم‌ها باعث تغییر در مقاومت سیم می‌شود.

فکر کنید



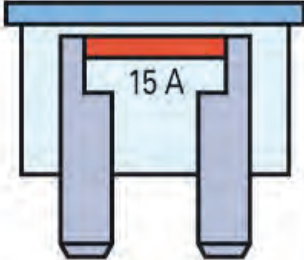


به نظر شما ترمینال‌ها از نظر جنس و شکل پذیری چه خصوصیتی باید داشته باشند. آیا جنس یا خاصیت فیزیکی آنها در خراب شدن ترمینال‌ها مؤثر است؟ چگونه؟
جنس ترمینال‌ها باید طوری باشد که در اثر مرور زمان و یا تغییرات دما و یا دفعات باز و بستن به راحتی تغییر شکل ندهد. در غیر این صورت اتصال ترمینال شل خواهد شد و یا ممکن است زود زنگ بزند.

پس از مشاهده فیلم و با کمک هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.



وظیفه فیوز : کنترل شدت جریان الکتریکی (امپراز) مدار الکتریکی است

		
فیوز گچی - سرامیکی	فیوز شیشه‌های	فیوز تیغه‌ای
آیا نوع دیگری هم غیر از فیوزهای نشان داده شده در خودرو استفاده می‌شود؟ فیوزهای سیمی مانند فیوزهای سیمی پراید، نیسان انژکتور دیزل		

با مراجعه به کتاب همراه هنرجو بخش راهنمای فیوزها، جدول زیر را کامل کنید.

شدت جریان اسمی	رنگ	سایز فیوز
۱۰	قرمز	استاندارد
۱۵	آبی	
۲۵	زرد	
۳۰	سبز	

در خودروها آیا دستگاه دیگری وجود دارد که شدت جریان الکتریکی مدار را کنترل کند؟ از شکل زیر کمک بگیرید. به نظر شما از این دستگاه در کجا می‌توان استفاده کرد؟



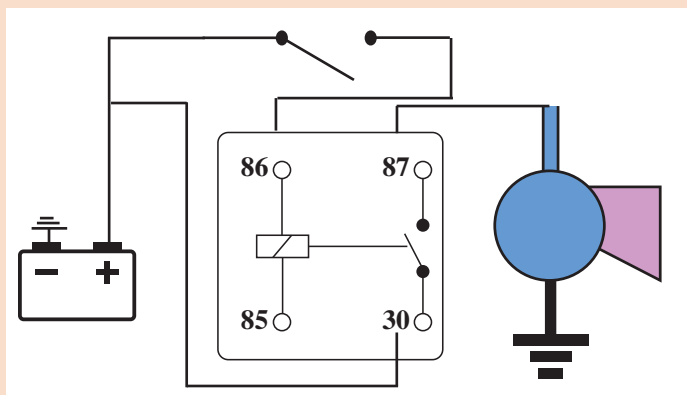
شکل ۸- نمونه ای دستگاه کنترل جریان الکتریکی مدار

دستگاه‌های جریان شکن Current breaker از نظر عملکرد شبیه فیوزهای اتوماتیک هستند به این معنی که اگر شدت جریان الکتریکی مدار بیش از حد شود این دستگاه مدار را قطع می‌کند و پس از مدتی مدار مجدداً وصل شده و در صورت رفع مشکل مجموعه به کار خود ادامه می‌دهد. یکی از کاربردهای این دستگاه در داخل موتور شیشه بالا بر است تا در صورت خرابی کلید و وصل بودن بیش از حد جریان برق موتور شیشه بالا بر نسوزد (مدل‌های بدون کنترل یونیت)

کار کلاسی



با توجه به فیلم و راهنمایی هنرآموز مدار زیر را کامل کنید.



فکر کنید



آیا مدار بالا را فقط به یک روش می‌توان برقرار کرد؟
می‌توان رله را در سمت مثبت یا منفی قرار داد البته به شرطی که دستگاه مصرف کننده (در اینجا بوق) به مثبت وصل شود.

کار کلاسی



مقدار مقاومت‌های نشان داده شده در جدول زیر را مشخص کنید.

مقدار مقاومت (اهم)	رنگ اول	رنگ دوم	رنگ سوم
۳۳	نارنجی	نارنجی	مشکی
۳۳۰	نارنجی	نارنجی	قهوه ای
۳۳۰۰	نارنجی	نارنجی	قرمز

فکر کنید

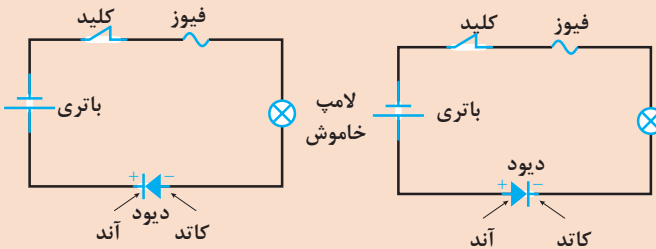


کار کلاسی



آیا جهت نصب در مدار برای خازن‌ها اهمیت دارد؟
برای خازن‌های از نوع الکتrolیتی جهت بستن خازن در مدار اهمیت دارد.

با توجه به مطالب ذکر شده و فیلم آموزشی در کدام مدار لامپ شکل زیر روشن خواهد شد؟



ب - دیود در ولتاژ مخالف

الف - دیود در ولتاژ موافق

شکل ۹- عملکرد دیود در یکسوسازی

در صورت سالم بودن اجزای مدار فقط لامپ مدار الف روشن خواهد شد.

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی نحوه عملکرد ترانزیستور در تصویر شکل ۱۰ را توضیح دهید.

<p>شکل ۱۰- نحوه عملکرد ترانزیستور از نوع NPN</p>	<p>ترانزیستور از نظر عملکرد مانند رله است به عنوان مثال مطابق شکل اگر یک جریان ضعیف از بیس به امیتر برقرار شود آنگاه یک جریان قوی از کلکتور به امیتر برقرار خواهد شد.</p> <p>بیس: B امیتر: E کلکتور: C</p>
--	--



با مقایسه عملکرد رله و ترانزیستور موارد مشابه و متفاوت در عملکرد این ۲ واحد را بنویسید. تصاویر شکل ۳۳ برخی نکات مهم در تعمیر یا تعویض کانکتورها را نشان می‌دهد.



تمیز کردن کانکتور



جدا کردن کانکتور



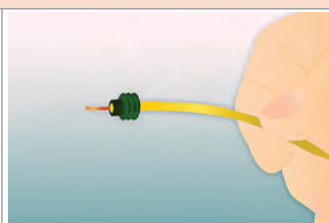
بررسی پایه فیش



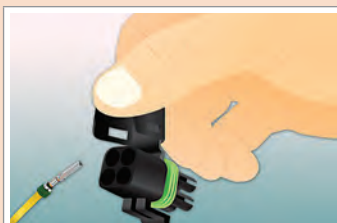
بررسی سیم پایه دارای برق (مثبت)



استفاده از ابزار مخصوص



آماده کردن سیم با ضخامت مناسب



قرار دادن سیم در داخل کانکتور



متصل کردن ترمینال مناسب با کانکتور

شکل ۱۱- برخی نکات مهم در بررسی و تعمیر کانکتور

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی روش کلی آزمون‌های موتور الکتریکی DC را بنویسید. آزمون موتورهای الکتریکی شامل آزمون گشتاور سنجی و بررسی اجزای داخلی می‌باشد.

فکر کنید



چگونه می‌توان حالت عیب ۱ را از عیب ۶ تفکیک کرد؟ منظور از این سؤال روش تشخیص قطع شدن سیم مثبت از اتصال بدنه شدن سیم مثبت در یک مدار است.

عموماً در صورت بروز اتصال کوتاه مثبت به بدنه در صورت وجود فیوز در مدار حتماً فیوز می‌سوزد اما در صورت قطع شدن سیم حامل جریان مثبت این اتفاق نخواهد افتاد.

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز تصاویر شکل ۱۲ و جداول را کامل کنید.

فرایند شارژ شدن	اجزای مدار در حالت خالی بودن	اجزای مدار در حالت شارژ
	صفحه مثبت: $PbSO_4$ سولفات سرب صفحه منفی: $PbSO_4$ سولفات سرب	صفحه مثبت: PbO_2 دی اکسید سرب صفحه منفی: Pb سرب
	صفحه مثبت: $PbSO_4$ سولفات سرب صفحه منفی: $PbSO_4$ سولفات سرب الکترولیت: H_2O آب خالص	الکترولیت: $H_2O + H_2SO_4$ آب خالص + اسید سولفوریک
واکنش شیمیایی:		
$Pb(s) + PbO_2(s) + 2H_2SO_4(aq) \rightarrow 2PbSO_4(s) + 2H_2O(l) + e$		

شکل ۱۲- واکنش‌های زمان شارژ و تخلیه باتری سربی اسیدی

کارکلاسی



پس از مشاهده فیلم آموزشی و با راهنمایی هنرآموز جدول زیر را در مورد انواع باتری‌ها کامل کنید.

تصویر	مشخصه ظاهری	نماد انگلیسی	نام باتری
	همه خانه‌ها در دارند و همه درها مجرای تهویه	Standard	استاندارد
	همه خانه‌ها در دارند اما همه درها مجرای تهویه ندارند. یک یا دو مجرای تهویه در طرفین باتری برای تهویه وجود دارد.	Low maintenance (LM)	نیاز به نگهداری کم
	باتری در ندارد اما مجرای تهویه دارد- وجود هیدرومتر روی باتری	MF Maintenance Free	بدون نیاز به نگهداری یا کلسیم باتری
	باتری در و مجرای تهویه ندارد.	Gel Cell	ژلی
	باتری در و مجرای تهویه ندارد.	AGM	خمیری

فکر کنید



۱ طول عمر کدام نوع باتری سربی اسیدی بیشتر است؟
باتری‌های AGM و Gel تقریباً از انواع دیگر باتری‌های سربی اسیدی بیشتر است (در صورت نگهداری صحیح)

۲ آیا می‌توان از هر نوع باتری روی هر خودرویی استفاده کرد؟ چرا؟
خیر نوع باتری با نوع سیستم شارژ و نوع و تعداد مصرف‌کننده‌ها نیز باید متناسب باشد. عموماً بهتر است از باتری همان نوع باتری که روی خودرو به صورت استاندارد نصب شده است جایگزین شود.



پس از مشاهده فیلم آموزشی و با راهنمایی هنرآموز موارد زیر را کامل کنید.

نام	وظیفه	نوع باتری
جعبه باتری	نگهداری مجموعه اجزای باتری	همه انواع باتری
قطب‌ها	خروج جریان برق تولیدی به خارج	همه انواع باتری
صفحه‌های مثبت و منفی	تولید و ذخیره جریان برق با استفاده از یک واکنش شیمیایی	همه انواع باتری
صفحه عایق	جلوگیری از اتصال صفحات مثبت و منفی	باتری استاندارد - MF - LM
الکترولیت	عامل ارتباط بین صفحه مثبت و منفی	همه انواع باتری
در باتری	اضافه کردن یا بررسی سطح الکترولیت	باتری استاندارد و LM
هیدرومتر - چشمی	بررسی جرم حجمی الکترولیت	باتری MF
شانه خانه	نگهداری صفحات مثبت و منفی	همه انواع باتری



- ۱ به نظر شما بدنه باتری خودرو باید دارای چه مشخصاتی باشد؟
مقاوم در برابر ضربه - مقاوم در برابر اسید سولفوریک - تا حد امکان ابعاد کوچک -
- ۲ چرا باتری‌های ژلی یا خمیری به صفحه عایق نیاز ندارند؟
ژل یا خمیر، خود مانند صفحه عایق از اتصال صفحات مثبت و منفی (ایجاد اتصال کوتاه) جلوگیری می‌کند.
- ۳ به نظر شما الکترولیت (آب باتری) فقط مخلوطی از آب خالص و اسید سولفوریک است؟
خیر افزودنی‌های دیگری هم برای افزایش کیفیت واکنش و طول عمر باتری به آن اضافه می‌کنند به عنوان مثال درصد ناچیزی ضدیخ اضافه می‌کنند تا نقطه انجماد و جوش مایع الکترولیت را بالا ببرند.

کارکلاسی



با توجه به موارد گفته شده در صفحه قبل جدول زیر را کامل کنید.

۱	حجم کل الکترولیت	حجم اسید سولفوریک	حجم آب خالص
	۵/۵ لیتر	۱/۵ لیتر	۴ لیتر
۲	حجم کل الکترولیت	حجم اسید سولفوریک	حجم آب خالص
	۳/۶ لیتر	۱ لیتر	۲/۶ لیتر
۳	وزن الکترولیت	وزن اسید سولفوریک	وزن آب خاص
	۵ کیلوگرم	۱/۸۵ کیلوگرم	۳/۱۵ کیلوگرم

فکر کنید



۱ چرا یک دمای خاص برای مقدار جرم حجمی الکترولیت در نظر گرفته شده است؟ آیا تغییرات دما در مقدار جرم حجمی موثر است؟
 بله با توجه به اینکه مایعات در دماهای مختلف ممکن است حجم متفاوتی داشته باشند بنابراین جرم حجمی آنها نیز در دماهای مختلف متفاوت است عموماً با افزایش دما جرم حجمی کاهش می‌یابد.

۲ اگر Ah یک باتری از باتری دیگری بیشتر باشد آیا می‌توان گفت حتماً CCA آن نیز بیشتر است؟
 خیر شاخص Ah و CCA دارای تعاریف متفاوتی می‌باشند و نمی‌توان رابطه دقیقی بین Ah و CCA محاسبه کرد



شکل ۱۳- دو نوع پلاک باتری و نحوه خواندن آن



با توجه به شکل و راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

علامت	مفهوم
E44	کد نشان‌دهنده سایز باتری (براساس استاندارد BCI)
77AH	مقدار آمپر ساعت (ظرفیت)
12V	ولتاژ تولیدی
540A	مقدار CCA مطابق استاندارد انگلیسی (ظرفیت)
600A	مقدار CCA استاندارد SAE (ظرفیت)
۰۷۸	کد گروه باتری



آیا غیر از موارد ذکر شده نکته دیگری نیز برای بررسی ظاهری می‌تواند وجود داشته باشد؟



پس از مشاهده فیلم و با راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۱۴ که برخی از معایب و روش برطرف کردن آن را نشان می‌دهد را کامل کنید.

 	 
تمیز کردن سولفاته‌های روی بست باتری	تمیز کردن سولفاته‌های روی قطب باتری

		
<p>شیم مخصوص ترمیم قطب</p>	<p>ابزار مخصوص تمیز کردن قطب و بست</p>	
		
<p>اسپری مخصوص تمیز کردن قطب و بست</p>	<p>شکستگی بست باتری</p>	

شکل ۱۴- برخی نکات سرویس باتری

کارکلاسی

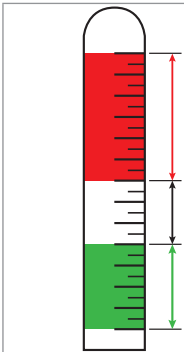

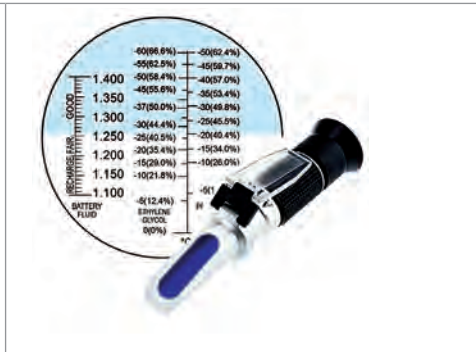


سطح الکترولیت در باتری های MF چگونه سنجیده می شود؟ از شکل زیر کمک بگیرید.
با استفاده از چشمی

کارکلاسی



پس از مشاهده فیلم و با راهنمایی هنرآموز جدول شکل ۱۵ را کامل کنید.

		 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Specific Gravity</th> <th>State of Charge (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.400</td><td>100(99.8%)</td></tr> <tr><td>1.350</td><td>75(74.7%)</td></tr> <tr><td>1.300</td><td>50(49.5%)</td></tr> <tr><td>1.250</td><td>25(24.2%)</td></tr> <tr><td>1.200</td><td>0(0.0%)</td></tr> <tr><td>1.150</td><td>-25(-24.8%)</td></tr> <tr><td>1.100</td><td>-50(-49.5%)</td></tr> </tbody> </table>	Specific Gravity	State of Charge (%)	1.400	100(99.8%)	1.350	75(74.7%)	1.300	50(49.5%)	1.250	25(24.2%)	1.200	0(0.0%)	1.150	-25(-24.8%)	1.100	-50(-49.5%)
Specific Gravity	State of Charge (%)																	
1.400	100(99.8%)																	
1.350	75(74.7%)																	
1.300	50(49.5%)																	
1.250	25(24.2%)																	
1.200	0(0.0%)																	
1.150	-25(-24.8%)																	
1.100	-50(-49.5%)																	

<p>سریع : با کمک رنگ بندی قرمز : دشارژ کامل سفید: نیمه شارژ سبز: شارژ کامل دقیق: مقدار دقیق غلظت را از روی شناور بخوانید و با عدد استاندارد مقایسه کنید.</p>	 <p>عدد جرمی حجمی را خوانده و جدول شارژ رفلکتومتر مربوطه مقایسه شود.</p>
	<p>شکل ۱۵- روش استفاده از هیدرومتر و رفلکتومتر برای اندازه گیری جرم حجمی الکتروولیت باتری</p>

پس از مشاهده فیلم و بررسی شکل زیر به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱ اعداد ۲۰۰ _ ۴۰۰ - ۶۰۰ - ۸۰۰ - ۱۰۰۰ نوشته شده به چه معنی است ؟ مقدار CCA درج شده روی باتری است.

۲ حداقل ولتاژ تحت بار برای شارژ بودن باتری چقدر است؟ مطابق این شکل حدود ۹/۵ ولت برای باتری با CCA ۲۰۰ امپر

۳ چرا ۲ ناحیه OK وجود دارد ؟

یکی مخصوص کنترل صحت عملکرد سیستم شارژ برای موتورسیکلت های دارای باتری ۶ ولتی و دیگری برای خودروهای با باتری ۱۲ ولتی



شکل ۱۶- نشان دهنده دستگاه تست باتری

کارکلاسی



کارکلاسی



باتری با مشخصات زیر موجود است بهترین انتخاب برای مقدار ولتاژ و آمپراژ دستگاه شارژر چقدر است؟

BAT- ۱۲ v-۶۰Ah-۵۲۰A-۱۱۲ Min

$$\frac{Ah}{۱۰} = \frac{۶۰}{۱۰} = ۶A$$

$$\frac{CCA}{۴۰} = \frac{۵۲۰}{۴۰} = ۱۳ / ۵A$$

$$\frac{RC}{۱۶} = \frac{۱۱۲}{۱۶} = ۷A$$

نکته



تا زمانی که امکان و شرایط برای شارژ با روش سری وجود دارد اولویت با این روش می باشد.

فکر کنید



در مورد دلیل نکته ۳ فکر کنید.

با توجه به اینکه معمولاً باتری‌ها متناسب با میزان عملکرد و مدت زمان مصرف آنها به یک اندازه دشارژ نمی شوند بنابراین اگر به روش موازی باتری‌ها را متصل کنیم احتمال کشیدن آمپر بیش از حد و فشار آمدن به باتری دیگر و یا دستگاه شارژ وجود دارد درحالی که اگر به روش سری متصل کنیم باتری که شارژ بیشتری دارد (شدت جریان کمتری می کشد) و در نتیجه شدت جریان کل مدار را کنترل می کند (طبق قانون سری) البته مدت زمان شارژ شدن باتری‌ها در روش سری افزایش پیدا می کند.

کارکلاسی



۲ باتری با صفحه بعد باید به صورت هم‌زمان شارژ شوند. با استفاده از قوانین سری و موازی مقادیر ولتاژ و آمپراژ را محاسبه کنید. سپس حساب کنید اگر ۲ باتری کاملاً خالی باشند چقدر زمان طول می کشد تا مجدداً شارژ شوند (از رابطه AH استفاده کنید)

$$BAT_1 = 12v - 60 Ah$$

$$BAT_2 = 12v - 75 Ah$$

موازی	سری
$V_t = V_1 = V_2 = 12 = 12v$	$V_t = V_1 + V_2 = 12 + 12 = 24v$
$A_t \rightarrow A_t = A_1 + A_2 = 60 + 75 = 135A$	$A_t \rightarrow \frac{Ah}{10} = \frac{60}{10} = 6A$
$v \rightarrow V_{ch} = 1/2 V_b = 1/2 \times 12 = 14/4v$	$v \rightarrow V_{ch} = 1/2 V_b = 1/2 \times 24 = 28/8v$
$A \rightarrow A = \frac{Ah}{10} = \frac{135}{10} = 13/5A$	$A \rightarrow A = \frac{Ah}{10} = \frac{60}{10} = 6A$

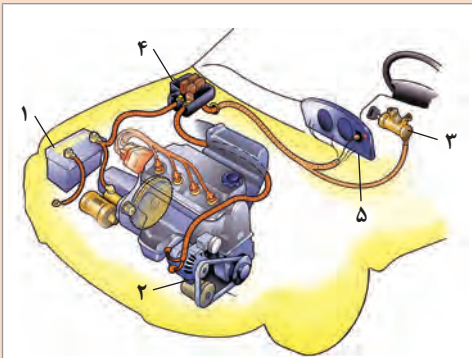
چرا در شکل ۵۴ (در کتاب) ارتباط بین باتری و مولد بسیار کوچک تر ترسیم شده است؟ چون در حالت باز بودن سوئیچ مقداری از جریان برق صرف مغناطیس کردن روتور می شود.

فکر کنید



۱ شکل ۱۷ سیم کشی سیستم شارژ به صورت جانمایی نشان داده شده اند. نام قطعات آن را بنویسید.

کار کلاسی

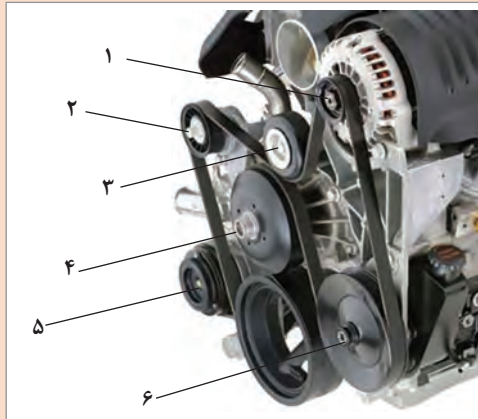


نام قطعات زیر را بنویسید:

- ۱- باتری
- ۲- آلترناتور
- ۳- سوئیچ
- ۴- جعبه فیوز
- ۵- لامپ شارژ

شکل ۱۷

۲ با توجه به کتاب سرویس و نگهداری و فیلم آموزشی نام اجزای شکل زیر را بنویسید.



- ۱- پولی آلترناتور
- ۲- هرزگرد
- ۳- تسمه سفت کن
- ۴- پولی پمپ آب
- ۵- پولی کمپرسور کولر
- ۶- پولی فرمان هیدرولیک

شکل ۱۸

فکر کنید

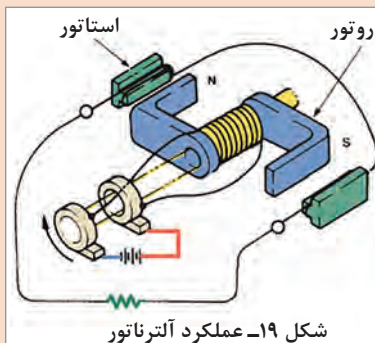


چرا قطر پولی آلترناتور از پولی موتور کوچک تر است؟ جهت ایجاد دور و گشتاور مناسب برای عملکرد آلترناتور (افزایش دور - کاهش گشتاور)

کارکلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و شکل زیر پاسخ دهید.



- ۱- نام عضوی که میدان مغناطیسی (آهنربایی) تشکیل می شود چیست؟
روتور
- ۲- برق در کدام قسمت تولید می شود؟
استاتور

شکل ۱۹- عملکرد آلترناتور

فکر کنید



آیا مولد از نوع DC نیز وجود دارد؟
بله دینام‌های (نسل قدیم مولدها روی خودرو) از نوع مولد برق از نوع DC بودند.

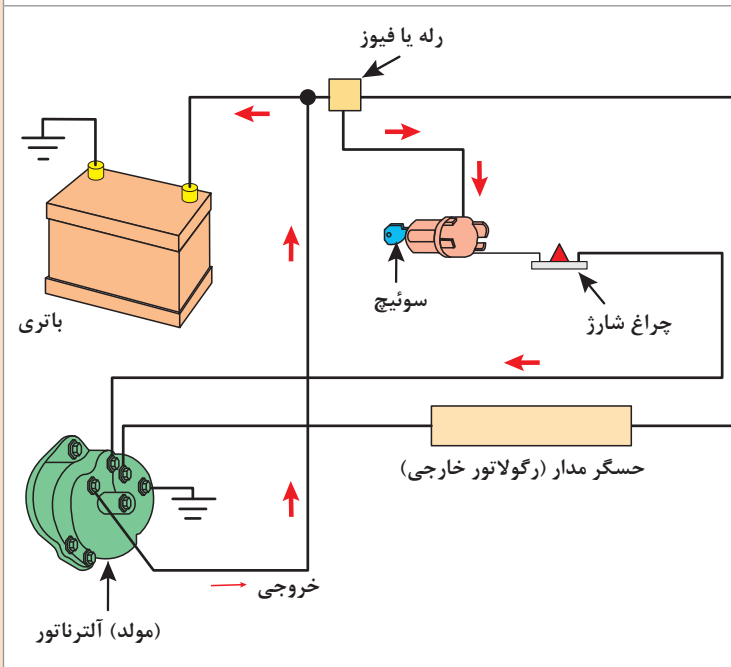
کارکلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز فعالیت‌های زیر را انجام دهید.

۱- قطعات را نام‌گذاری کنید.

۲- مسیر جریان برق قبل و بعد از باز کردن سوئیچ را ترسیم کنید.

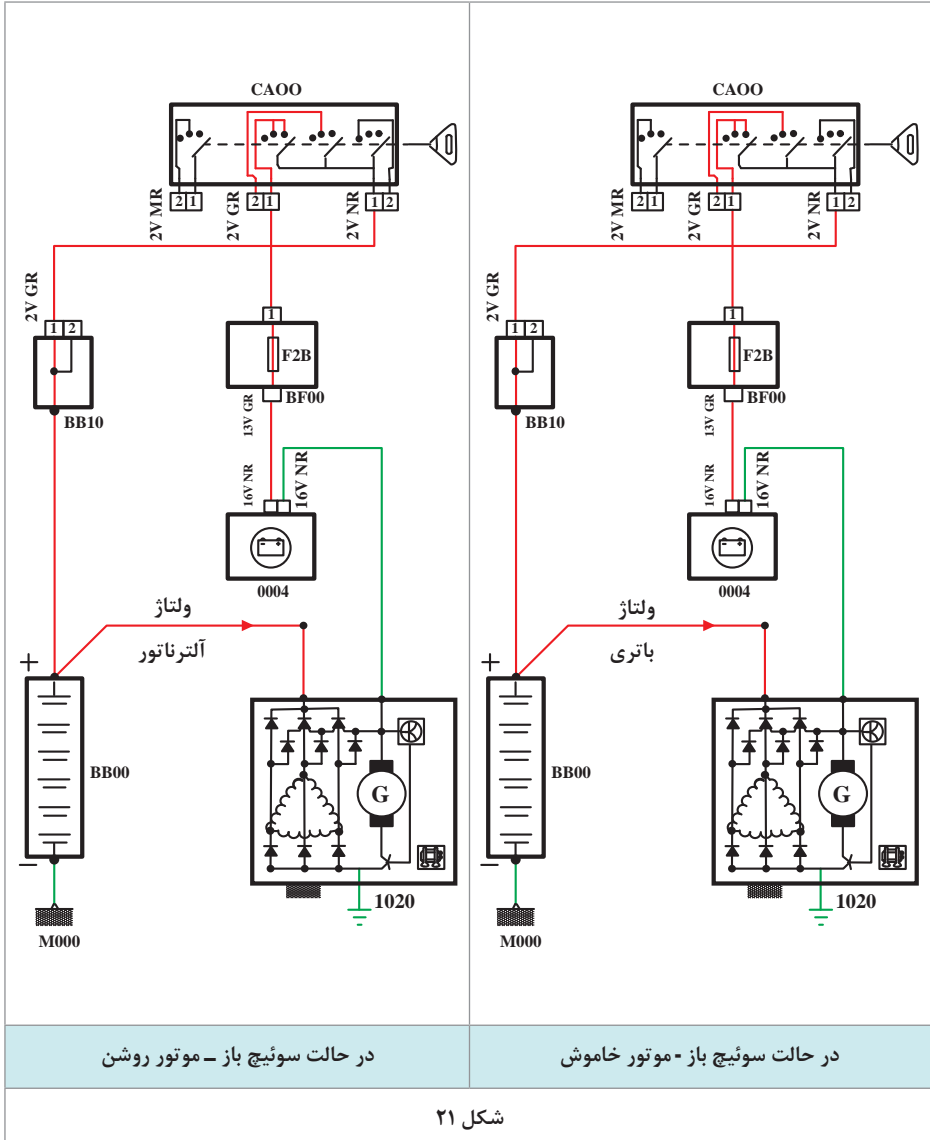


شکل ۲۰- نوعی مدار شارژ

کارکلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز شکل زیر را در زمانی که سوئیچ باز است اما موتور خاموش و در زمانی که موتور روشن است رنگ آمیزی کنید (مثبت قرمز - منفی مشکی)



شکل ۲۱



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمای هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

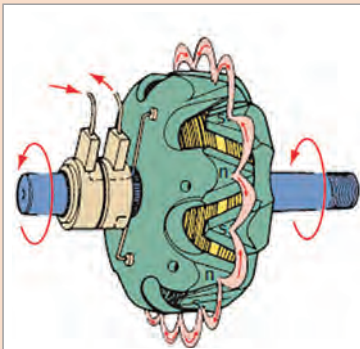
شماره	نام	وظیفه
۱	بدنه	تکمیل مدار
۲	رکتی فایر	یکسو کردن جریان برق تولید
۳	روتور	تولید میدان مغناطیسی
۴	استاتور	تولید جریان الکتریکی (AC)
۵	کلکتور	انتقال جریان برق به روتور
۶	بلبرینگ	امکان گردش به روتور
۷	پولی	انتقال دور و گشتاور از موتور به آلترناتور
۸	رگولاتور (آفتمات)	جلوگیری از افزایش بیش از حد ولتاژ
۹	زغال‌ها جازغالی	انتقال جریان برق به کلکتور



چرا از جریان متناوب تولیدی در خودرو استفاده نمی‌شود؟ (به عبارت دیگر ضرورت استفاده از صفحه دیود چیست) برای شارژ باتری نیاز به جریان مستقیم داریم.



با توجه به فیلم آموزشی عملکرد اجزای آلترناتور و شکل ۶۲ به سؤالات مربوطه پاسخ دهید.



شکل ۲۲

۱- نام قطعه نشان داده شده در شکل روبه‌رو چیست؟ و اجزای آن کدام‌اند؟
مجموعه روتور
۲- وظیفه این قطعه چیست؟
تولید میدان مغناطیسی
۳- میدان در هر چنگک چگونه تشکیل می‌شود؟
متناسب با جهت سیم پیچ و جهت جریان برق ورودی به روتور یک چنگک قطب شمال و دیگر قطب جنوب خواهد شد و میدانی بین هر قطب شمال و جنوب مجاور براساس قانون آهنرباها تشکیل خواهد شد.

فکر کنید

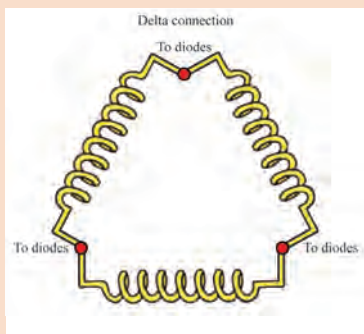


چه تفاوتی از نظر ولتاژ و شدت جریان تولیدی در دو روش فوق وجود دارد؟

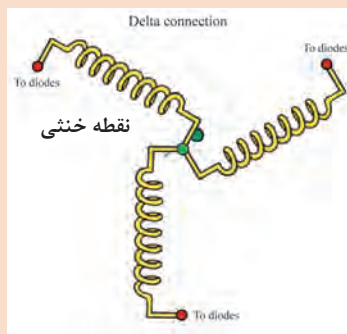
کار کلاسی



با راهنمایی هنرآموز تصاویر شکل ۲۳ را تبدیل به ستاره دوپل و مثلث دوپل کنید.



مثلث دوپل



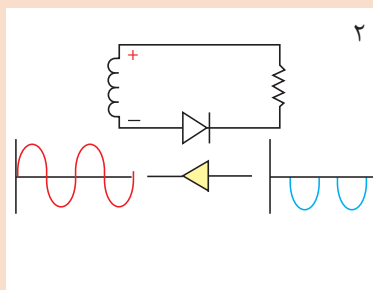
ستاره دوپل

شکل ۲۳- سر بندی دوپل

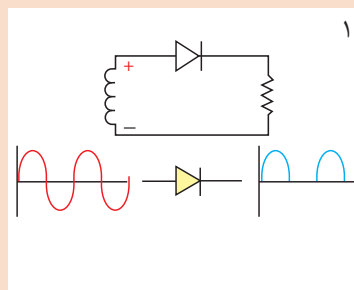
کار کلاسی



با توجه به مبانی الکترونیک در شکل ۲۴ زیر هر شکل توضیح لازم را بنویسید.



با توجه به نحوه قرار گرفتن دیود در مدار فقط نیمه منفی را عبور می دهد.

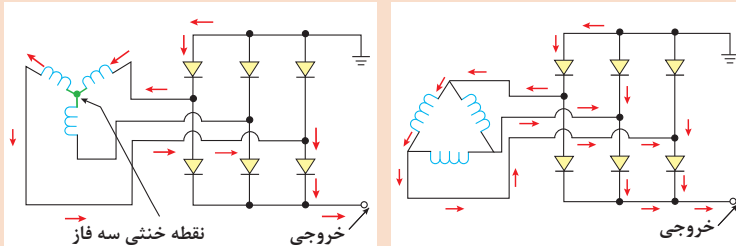


با توجه به نحوه قرار گرفتن دیود در مدار فقط نیمه مثبت را عبور می دهد.

شکل ۲۴ - نحوه یکسو سازی با کمک یک دیود



با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۲۵ به سؤالات زیر پاسخ دهید.



شکل ۲۵- یکسوسازی

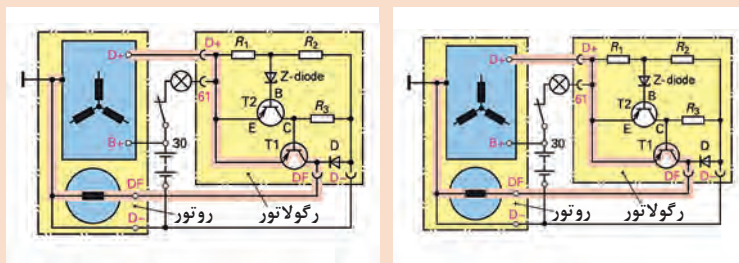
- ۱ در تصویر استاتور از نوع ستاره چرا به یک سیم نه جریان برقی وارد یا خارج نمی‌شود؟
با توجه به منحنی ولتاژ تولیدی در مدار، در لحظه‌ای که جریان ترسیم شده یکی از سیم‌ها ولتاژ صفر ولت دارند.
- ۲ کدام دیودها جریان برق مثبت و از کدام دیودها جریان برق منفی عبور می‌کند.
دیودهای بالایی همواره جریان منفی و دیودهای پایینی (در هر دو شکل) جریان مثبت را از خود عبور می‌دهند.
- ۳ آیا همواره جهت جریان مطابق تصاویر شکل است؟
خیر. تصویر نشان داده شده فقط در یک لحظه مسیر جریان برق را نشان می‌دهد با توجه به منحنی سه فاز تولیدی در هر لحظه می‌تواند نحوه عبور جریان متفاوت باشد.



با توجه به نکته قبلی چرا باید ولتاژ تولیدی آلترناتور کنترل شود؟
چون با بالا رفتن دور مقدار ولتاژ تولیدی نیز بالا می‌رود و در نتیجه ممکن است به مصرف‌کننده‌ها و مدار صدمه بزند.



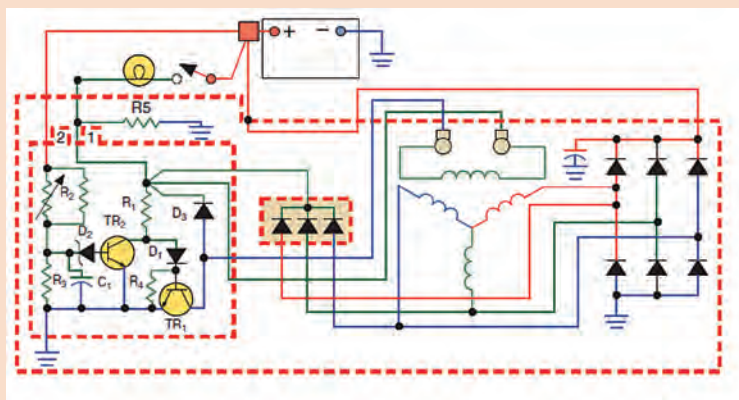
تصاویر شکل زیر روش کنترل در هر دو نوع مثبت کنترل را نشان می‌دهد. با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز روش عملکرد رگولاتور را کامل کنید.



برق روتور وصل: به دلیل عبور نکردن برق روتور قطع: به دلیل عبور جریان از دیود جریان از دیود زنر از ترانزیستور T2، فقط زنر از ترانزیستور T2 ترانزیستور T1 از کار ترانزیستور T1 می‌کند در نتیجه برق می‌افتد در نتیجه برق خروجی از رگولاتور به خروجی از رگولاتور به روتور برقرار می‌شود. روتور قطع می‌شود.

شکل ۲۶- روش عملکرد رگولاتور مثبت کنترل

شکل ۲۷ مدار نوعی آلترناتور را نشان می‌دهد.



شکل ۲۷- مدار سیستم شارژ با رگولاتور منفی کنترل

با توجه به موارد ذکر شده و راهنمای هنرآموز به سؤالات زیر در مورد شکل ۶۹ پاسخ دهید.

- ۱ رگولاتور مثبت کنترل است یا منفی کنترل است؟
- منفی کنترل چون ابتدا جریان وارد روتور شده سپس در رگولاتور کنترل می شود.
- ۲ چرا در مدار ۹ دیود وجود دارد؟ وظیفه ۳ دیود اضافی چیست؟
- دبدهای trio یا تحریک خود به خود وظیفه تأمین برق موردنیاز روتور در زمانی برق در استاتور تولید می شود (ولتاژ تولیدی استاتور بیشتر از ولتاژ تولیدی باتری باشد) را برعهده دارد.
- ۳ سربندی استاتور از چه نوعی است؟
- ستاره

۴ نظر شما در مورد وظیفه خازن C2 چیست؟
 خازن C1 در داخل رگولاتور برای محافظت از مجموعه دیود زنبو ترانزیستور ۲ در نظر گرفته شده است و خازن C2 برای نوسان گیری (اصطلاحاً پارازیت گیری) در داخل مجموعه آلترناتور و موازی با صفحه دیود در نظر گرفته شده است.

کارکلاسی



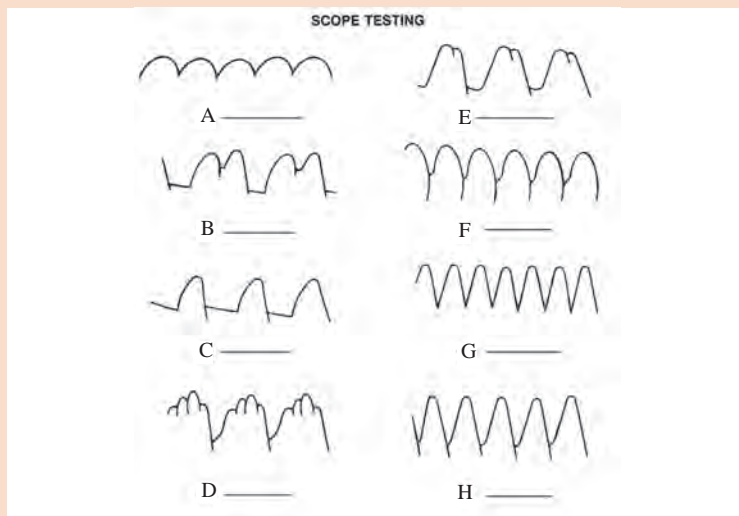
پس از بحث کلاسی و با راهنمای هنرآموز خود اثرات متقابل سیستم شارژ با سایر قسمت ها را کامل کنید.

سیستم های خودرو	تأثیر آلترناتور بر روی سیستم موردنظر	اثر سیستم بر روی آلترناتور
باتری	باتری را شارژ می کند	برق تحریک آلترناتور را تأمین می کند.
لامپ شارژ	-در زمان غیرفعال بودن روشن می کند -در زمان فعال بودن خاموش می کند	- برق تحریک را عبور می دهد. - راننده را از کارکرد سیستم آگاه می کند.
سیستم های الکتریکی و الکترونیکی خودرو	- افزایش ولتاژ تولیدی باعث احتمال سوختن مدار و قطعه مربوطه می شود. - کاهش ولتاژ تولیدی باعث می شود مدار مربوطه به درستی عمل نکند.	ایجاد اتصال کوتاه در هر مدار باعث افزایش فشار روی آلترناتور (از نظر تولید امپر) و در نهایت احتمال سوخت اجزای آلترناتور خواهد بود.
تجهیزات جانبی خودرو		
سوئیچ	تأثیری ندارد	ارسال جریان برق به میدان آلترناتور
موتور	ولتاژ مورد نیاز سنسورها و عملگرها متناسب با ولتاژ آلترناتور است بنابراین به صورت غیرمستقیم روی عملکرد موتور تأثیر گذار است.	کاهش دور موتور احتمال کاهش تولید جریان و ولتاژ در آلترناتور را بالا می برد.

کارکلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز جدول شکل زیر را کامل کنید.



شکل ۲۸- بررسی عیوب مدار شارژ و آلترناتور با استفاده از منحنی شارژ

A: منحنی طبیعی	E دو دیود قطع شده است
B یک دیود اتصال کوتاه شده	F اتصال کوتاه در مدار یکی از فازها
C دو دیود اتصال کوتاه شده	G یک فاز استاتور قطع شده است
D یک دیود قطع شده است	H دو فاز استاتور اتصال کوتاه شده است

کارکلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز جدول شکل زیر را کامل کنید.



ولتاژ شارژ بیش از حد است



ولتاژ شارژ طبیعی است



ولتاژ شارژ کمتر از حد است

شکل ۲۹- تست تحت بار سیستم شارژ



پس از مشاهده فیلم آموزشی و بارهنمایی هنرآموز جدول شکل ۳۰ را کامل کنید.



جدا کردن کانکتور آلترناتور



تنظیم تسمه آلترناتور



جدا کردن آلترناتور از روی خودرو



بازکردن پیچ‌های پایه آلترناتور

شکل ۳۰- بازکردن آلترناتور از روی خودرو



علامت زدن پوسته برای جدا سازی



جدا کردن مجموعه رگولاتور و جا ذغالی



جدا کردن اتصال لحیم مجموعه دیود



باز کردن مجموعه آلترناتور

شکل ۳۱- روش باز کردن نوعی آلترناتور

کارکلاسی



بعد از مشاهده فیلم و با راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۳۲ را تکمیل کنید.



باز کردن پولی و پروانه



جدا کردن صفحه دیود



جدا کردن صفحه محافظ بلبرینگ



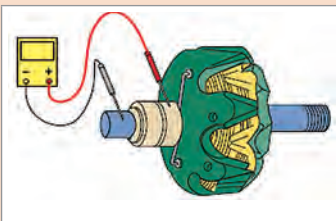
جدا کردن روتور



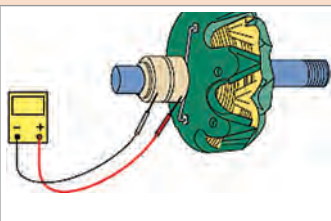
خارج کردن بلبرینگ جلویی از روی روتور



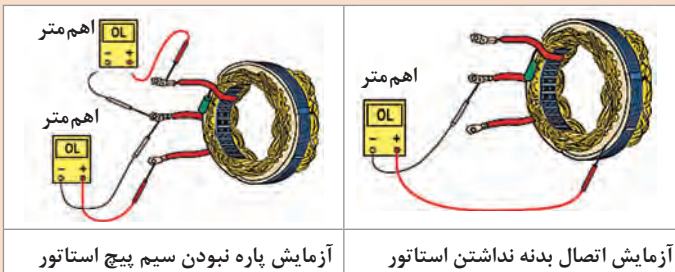
خارج کردن بلبرینگ عقبی



آزمایش اتصال بدنه نداشتن سیم پیچ



آزمایش سالم بودن سیم پیچ روتور



شکل ۳۲- روش بررسی اجزای آلترناتور

عنوان مرحله کار: بررسی و رفع عیب بدون باز کردن اجزای سیستم شارژ

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
بررسی ظاهری اجزای سیستم شارژ	- بررسی روشن شدن لامپ شارژ خودرو - بررسی سالم بودن فیوز - بررسی سالم بودن سیم‌ها و کابل‌ها	- بررسی سالم بودن باتری از نظر ظاهری - بررسی سالم بودن سویچ - بررسی ظاهری آلترناتور	
بررسی به‌وسیله دستگاه عیب‌یاب، لامپ شارژ - تستر...		- بررسی سالم بودن باتری با کمک دستگاه‌های تستر و هیدرو متر - بررسی کامل آلترناتور توسط دستگاه تستر - بررسی مدار شارژ از روی نقشه مدار	بررسی عملکرد سیستم شارژ و عیب‌یابی با کمک نتایج اسیلوسکوپ (منحنی شارژ)
تکمیل چک لیست	بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪	
سرعت انجام کار		سریع‌تر از زمان تعیین شده	
۵S و زیست‌محیطی و اخلاق حرفه‌ای	- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست‌محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار	- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست‌محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش‌آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب...) - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل بازکردن و بستن - تعهد به اتمام مراحل کار - تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)	
<p>شرایط کسب امتیاز ۱: انجام معیار سطح ۱ + انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲</p> <p>شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲</p> <p>شرایط کسب امتیاز ۳: انجام تمامی موارد معیار سطح ۲ + حداقل ۴ مورد در سطح معیار ۳</p>			

عنوان مرحله کار: رفع عیب با باز کردن اجزای سیستم شارژ

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
جداکردن آلترناتور از روی خودرو		<ul style="list-style-type: none"> - استفاده از کتاب راهنما - جداکردن اتصال منفی باتری - جداکردن تجهیزات جانبی مرتبط با آلترناتور - جداکردن آلترناتور 	<p>مشاهده نکات خاص مربوط به بازکردن از روی کتاب راهنما تعمیرات غیر از موارد ذکر شده در سطح قبلی</p>
بررسی اجزای داخلی آلترناتور		<ul style="list-style-type: none"> - بررسی اجزا از نظر ظاهر و بررسی مکانیکی (بلبرینگ - پوسته...) - بررسی اجزای الکتریکی (ذغال - رگولاتور - روتور - دیود...) 	
بستن اجزای آلترناتور		<ul style="list-style-type: none"> - رعایت ترتیب بستن اجزا - بررسی نهایی پس از بستن 	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت گشتاور بستن مطابق کتاب راهنمای تعمیرات
تکمیل چک لیست	بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪	
سرعت انجام کار			سرعیع تر از زمان تعیین شده
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه ای		<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار 	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه ای (دانش آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب...) - رعایت اخلاق حرفه ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل بازکردن و بستن - تعهد به اتمام مراحل کار - تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)
<p>شرایط کسب امتیاز ۱: انجام معیار سطح ۱ + انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲</p> <p>شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲</p> <p>شرایط کسب امتیاز ۳: انجام تمامی موارد معیار سطح ۲ + حداقل ۴ مورد در سطح معیار ۳</p>			

عنوان مرحله کار: بستن و کنترل نهایی سیستم شارژ

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
بستن آلترا تاور روی خودرو	- بستن آلترا تاور روی خودرو - بستن تجهیزات جانبی - بستن اتصالات باتری	- رعایت گشتاور بستن با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات	
بررسی نهایی سیستم شارژ	- اندازه گیری ولتاژ شارژ - اندازه گیری شدت جریان شارژ - اندازه گیری ولتاژ و شدت جریان در حالت زیر بار	بررسی عملکرد سیستم شارژ و عیب یابی با کمک نتایج اسیلوسکوپ (منحنی شارژ)	
تکمیل چک لیست	بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪	
سرعت انجام کار		سریع تر از زمان تعیین شده	
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه‌ای	- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار	- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب...) - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن - تعهد به اتمام مراحل کار - تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)	
<p>شرایط کسب امتیاز ۱: انجام معیار سطح ۱ + انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲</p> <p>شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲</p> <p>شرایط کسب امتیاز ۳: انجام تمامی موارد معیار سطح ۲ + حداقل ۴ مورد در سطح معیار ۳</p>			

وظیفه، عملکرد، ساختمان و انواع دستگاه استارت را شرح دهد.
انواع کابل و انواع مدارات استارت را توضیح دهد.
روش استفاده از دستگاه استارت زن و روش استفاده از ابزار مخصوص را بیان کند.
نقشه خوانی مدار استارت (شماتیک و سیم کشی) را توضیح دهد.
ارتباط با سایر اجزا (الکتریکی: باتری، سوئیچ پدال و کمربند و... مکانیکی: موتور و...) را بیان کند.
روش بررسی زیربار و بدون بار استارت روی خودرو و رفع عیب مدار راه انداز بدون باز کردن (محکم کردن کابل ها و اتصالات) را شرح دهد.
عیب یابی و رفع عیب مدار راه انداز بدون باز کردن (چشمی و شنیدن صدا و رفع عیب مانند محکم کردن کابل ها و اتصالات و...). از دستگاه استارت زن استفاده کند و تکمیل چک لیست تعمیرات را انجام دهد.
روش پیاده کردن دستگاه استارت از روی خودرو را بیان کند.
روش باز کردن اجزای استارت و روش عیب یابی اجزای استارت را توضیح دهد.
روش تعویض، تنظیم، بررسی و بستن اجزای استارت را شرح دهد.
دستگاه استارت را از روی خودرو پیاده کند.
اجزای استارت را باز، بررسی و عیب یابی کند.
اجزای استارت را تعویض، تنظیم و بررسی کرده و ببندد.
عملکرد استارت را آزمایش کند.
روش نصب دستگاه استارت بر روی خودرو را توضیح دهد.
دستگاه استارت را بر روی خودرو ببندد.
اتصالات دستگاه استارت را بسته و بررسی نهایی آن را بر روی خودرو انجام دهد.

تجهیزات آموزشی (کلاسی - کارگاهی)

کلاس:

کتاب درسی - تابلوی آموزشی - ویدیو پروژکتور - فیلم، انیمیشن، برنامه‌های نرم‌افزاری آموزشی، پوستر و ماکت آموزشی

کارگاه:

کتاب درسی - کتاب راهنمای تعمیرات - جعبه ابزار مکانیکی و ابزار مخصوص - خودروی - مولتی‌متر - تست لامپ و جعبه ابزار الکتریکی - دستگاه آزمایش استارت - دستگاه آزمایش باتری - هیدرومتر - دستگاه شارژر باتری

۳- بودجه بندی: ۹۰ ساعت (برای هر دو واحد یادگیری)

هر جدول به صورت فعالیت روزانه براساس ۸ ساعت (۴ زنگ) در ۷ جلسه طراحی شده و ۴ ساعت (نیم جلسه) ارزشیابی نهایی می‌باشد.

جدول بودجه بندی ۲

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری: انواع اجزای عملکرد سیستم استارت	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کارگاهی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: محل بستن و آزمایش‌های اولیه	کارگاه			

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری: روش عیب‌یابی و رفع عیب بدون بازکردن از روی خودرو	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کارگاهی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: عیب‌یابی و رفع عیب بدون بازکردن از روی خودرو	کارگاه			

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری: روش باز کردن و انجام آزمایش‌های قطعات	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: باز کردن از روی خودرو و بررسی آزمایشات اجزا	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری: روش بستن مجموعه استارت و بستن روی خودرو و کنترل نهایی	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: بستن مجموعه استارت و بستن روی خودرو و کنترل نهایی	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	

موضوع	مکان	کار
ارزشیابی پایانی	کارگاه	انجام کار محول شده

در خودروهای قدیمی روش روشن کردن موتور خودرو چگونه بوده؟
مانند برخی موتورسیکلت‌های امروزی یا برخی موتورهای کوچک دارای هندل (استارتر مکانیکی) بودند.

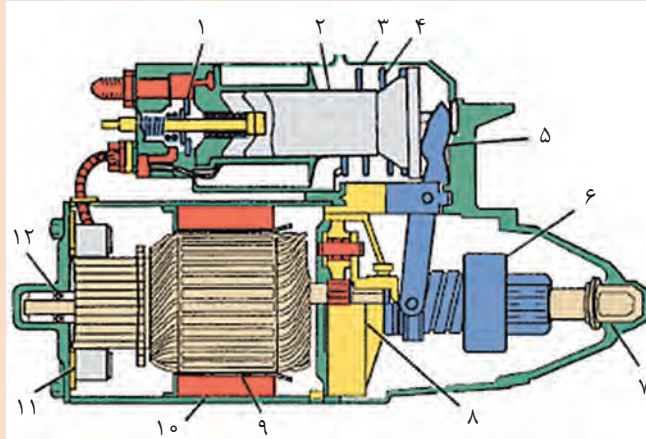
فکر کنید



کارکلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۳۳ اجزای داخلی استارت تر را نام ببرید.



شکل ۳۳- اجزای داخلی استارت تر

- ۱- صفحه اتصال ۲- پلانجر ۳- بدنه اتومات استارت ۴- فنر برگرداننده
- ۵- دوشاخه استارت ۶- کلاچ اور ران (دور بالا) ۷- بوش ۸- جعبه دنده ۹- آرمیچر
- ۱۰- بالشتک ۱۱- ذغال ۱۲- بوش

روش عملکرد موتور استارت تر

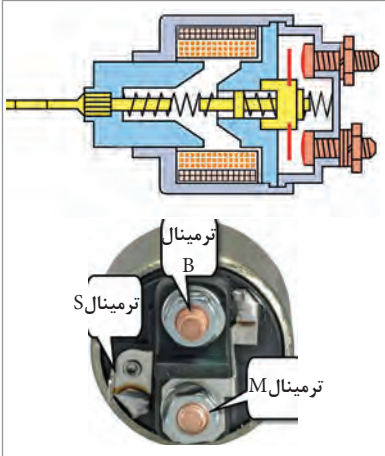
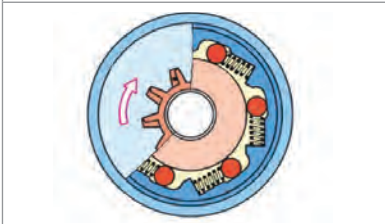
کارکلاسی



با توجه به (شکل ۷۵ در کتاب درسی) و فیلم آموزشی جدول زیر را کامل کنید.

شکل	وظیفه	قسمت
	<p>ایجاد میدان مغناطیسی در تقابل با بالشتک و در نتیجه دوران آن، که در نهایت منجر به چرخیدن دنده استارت خواهد شد.</p>	آرمیچر

	<p>ایجاد میدان مغناطیسی</p>	<p>بالشتک</p>
	<p>انتقال جریان برق به آرمیچر</p>	<p>زغال</p>
	<p>دنده استارت را همانند دنده واسطه عمل کرده و نیروی استارت را به فلاپیول منتقل می‌کند.</p>	<p>دنده استارت</p>
	<p>مجموعه اجزای استارت روی آن بسته می‌شود.</p>	<p>بدنه استارت</p>
	<p>حرکت دنده استارت</p>	<p>دوشاخه جلوبرنده دنده استارت</p>
	<p>محافظ و دربرگیرنده اجزای استارت</p>	<p>درپوش‌ها</p>

	<p>انتقال جریان برق آمپر بالا از باتری به موتور استارت</p>	<p>اتوماتیک استارتر</p>
	<p>- انتقال نیرو از موتور استارتر به دنده استارتر و نهایتاً به دنده فلاپویل در حالت استارت - منتقل نشدن دور موتور به آرمیچر در حالت روشن بودن خودرو</p>	<p>کلاچ یک طرفه</p>

فکر کنید



چرا سیم پیچ‌های بالشتک به شکل تسمه می‌باشد. با این کار ضخامت سیم افزایش پیدا کرده در ضمن با توجه به ساختار کفشک این روش می‌تواند فضای کمتری را اشغال کند.

کارکلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و کمک هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

سؤال	جواب
<p>۱- کدام سیم پیچ اتوماتیک در موقع چرخش موتور استارتر از مدار خارج می‌شود و به چه صورت؟</p>	<p>سیم پیچ کشنده. چون در لحظه اتصال پایه B و M اختلاف پتانسیل دو سر سیم پیچ کشنده از بین می‌رود</p>
<p>۲- روش جدا شدن دنده استارتر از فلاپویل پس از روشن شدن موتور به چه صورت انجام می‌شود.</p>	<p>پس از رها کردن سویچ، برق سیم پیچ نگهدارنده اتومات استارت قطع شده و فنر برگردان، پلانجر را به محل اولیه خود بر می‌گرداند که این کار باعث عملکرد الاکلنگی دوشاخه استارت شده و در نهایت دنده استارت به عقب باز می‌گردد.</p>



۱ چرا نباید دور موتور به استارت منتهی شود.

چون دور موتور روشن در کمترین حالت (دور درجا - دور آرام) حدود ۸۰۰ دور در دقیقه است که با توجه به نسبت انتقال بین دنده استارت و فلاپول (حدود ۱ به ۱۰ تا ۱ به ۱۸) موجود وی شود دنده استارت حدود ۸۰۰۰ دور به بالا بچرخد که این مقدار برای یاتاقان‌های (بوش) استارت بسیار زیاد است به همین دلیل احتمال گیرپاژ گردن آرمیچر زیاد بوده و در نهایت موجب سوخت سیوپیچ استارت خواهد شد.

۲ چرا جنس زغال‌ها در استارت از ترکیب مس و گرافیت است.

افزایش مقدار درصد مس در ذغال توانای عبور شدت جریان آن را بالا می‌برد.



با توجه به شکل ۸۰ چه تفاوتی بین موتورهای استارت سری - موازی - سری موازی - بالشتک طبیعی وجود دارد؟

موتور سری در دور پایین تری گشتاور مورد نیاز را تأمین می‌کند و مصرف شدت جریان بالایی دارد به علاوه اگر بدون بار این نوع موتور را روشن کنیم دور آن به مرور به شدت بالا می‌رود.

موتور موازی نسبت به سایر موتورها در دور بالاتری گشتاور مورد نیاز را تأمین می‌کند بنابراین به عنوان موتور استارت کاربردی ندارد. بیشتر برای استفاده در حالت‌های دیگر از این نوع موتور استفاده می‌شود.

موتور آهنربای دائم به دلیل استفاده از آهنربای دائم به جای بالشتک‌ها دارای شدت جریان مصرفی بسیار کمتری نسبت به سایر انواع است. البته مشکل بالا بودن دور نسبت به گشتاور مورد نیاز را نیز با کمک جعبه دنده (عموماً مکانیزم خورشیدی) برطرف می‌کنند. استارت خودروهای امروزی عموماً از این نوع موتور استفاده می‌کنند.



به شکل ۳۴ توجه کنید. در مورد تفاوت آرمیچرهای زیر بحث کنید و نتیجه را در کنار تصویر یادداشت کنید.



شکل ۳۴- دو نوع آرمیچر موتور استارت

فکر کنید

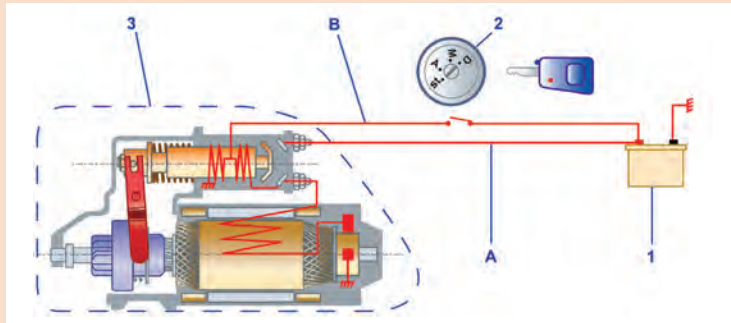


آیا می‌توان برای اتصال باتری به استارتر از سیم معمولی استفاده کرد؟ چرا؟
خیر. شدت جریان عبور از سیم معمولی جواب‌گوی مصرف مورد نیاز موتور استارتر نیست.

کارکلاسی



۱ سیم پیچ‌های کشنده و نگهدارنده را در شکل زیر مشخص کنید.



۲ با توجه به شکل ۸۲ کتاب اصلی مسیر انتقال جریان در مدار فرمان را در نمودار زیر کامل کنید.



۳ با توجه به شکل ۸۵ مسیر انتقال جریان در مدار قدرت را در نمودار زیر کامل کنید.



کارکلاسی



با توجه به فیلم آموزشی روش اتصال دستگاه استارتر زن به خودرو به چه صورت می‌باشد. یک کابل به مثبت باتری و کابل دیگر ترجیحاً به بدنه موتور متصل شود.

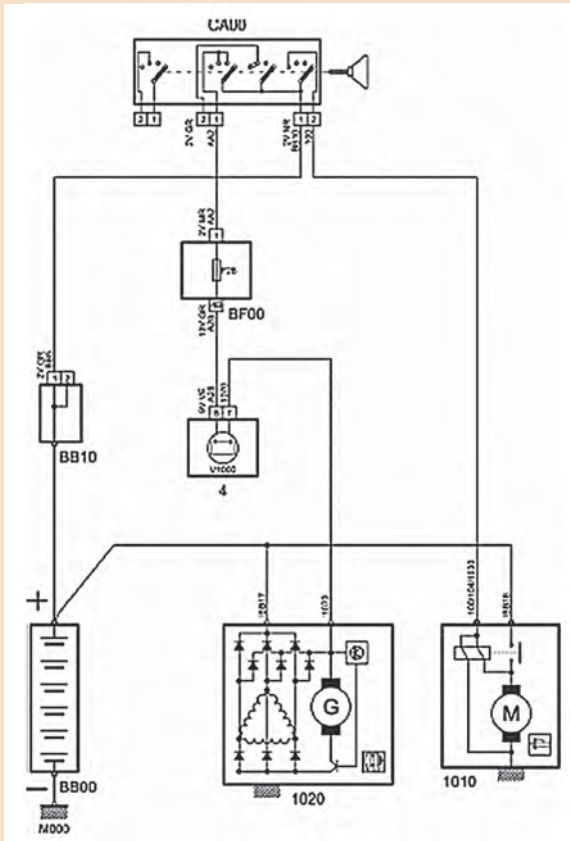
فکر کنید



آیا دستگاه استارتر زن می‌تواند شارژر باتری هم باشد؟
با توجه به عملکرد دستگاه استارتر زن‌ها هم می‌توانند باتری را شارژ کنند اما معمولاً از استارتر زن‌های قابل حمل برای این منظور استفاده نمی‌شود.

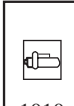


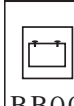


۱ با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز شکل ۳۵ را در حالت فعال شدن استارت رنگ آمیزی (مثبت قرمز - منفی مشکی) کنید.



شکل ۳۵- مدار شمتایک استارت تر

۲ با توجه به شکل ۸۴ کتاب اصلی جدول زیر را تکمیل کنید.

نام وسیله	نماد	نام وسیله	نماد	نام وسیله	نماد	نام وسیله	نماد	نام وسیله	نماد
اینتر کانکتور	IC20A 13V BA 1070 38 1070 100 78 100	استارت	 1010	سوئیچ	 CA00	جعبه فیوز کالسکه‌ای	 BB10	باتری	 BB00

فصل اول: تعمیر آلترناتور و استارتر

کارکلاسی



مسیر ارتباطی مدار استارتر را طبق نمودار زیر و با استفاده از شکل ۸۸ کتاب درسی مدار سیم کشی استارتر را تکمیل کنید.



کارکلاسی



پس از بحث کلاسی و با راهنمایی هنرآموز، جدول زیر را در مورد اثرات متقابل سیستم‌های مرتبط با استارتر تکمیل کنید.

سیستم‌های خودرو	تأثیرات استارتر بر روی سیستم مورد نظر	اثر سیستم بر روی استارتر
سوئیچ	عبور امپ بالا ممکن است موجب سوختن سوئیچ شود	عمل نکردن استارتر
باتری	دشارژ شدن باتری - خراب کردن باتری	عمل نکردن استارتر
آلترناتور	_____	_____
موتور	خوردگی دنده فلاپویل	عمل نکردن استارتر
سوئیچ پدال	_____	عمل نکردن استارتر
کمر بند ایمنی	بی‌اثر	عمل نکردن استارتر
سیستم مدیریت موتور	روشن نشدن موتور	عمل نکردن استارتر

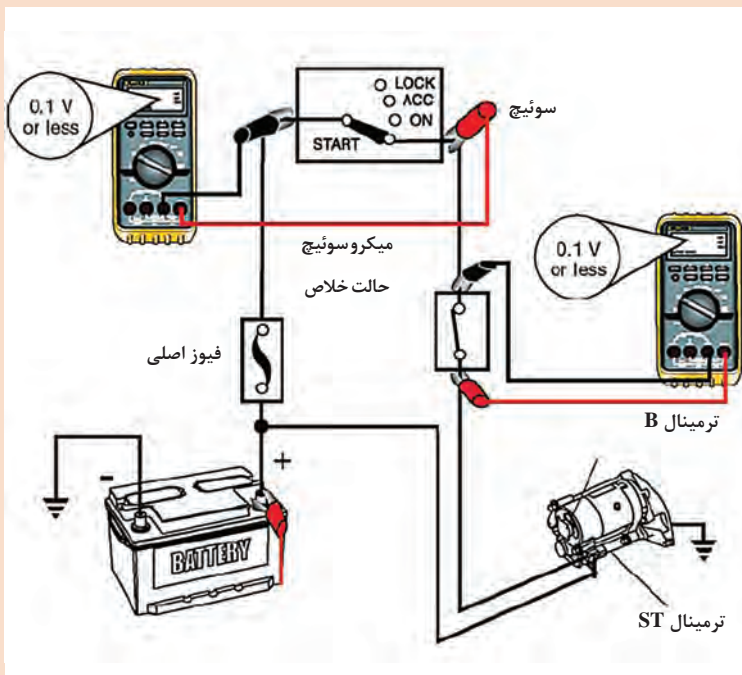
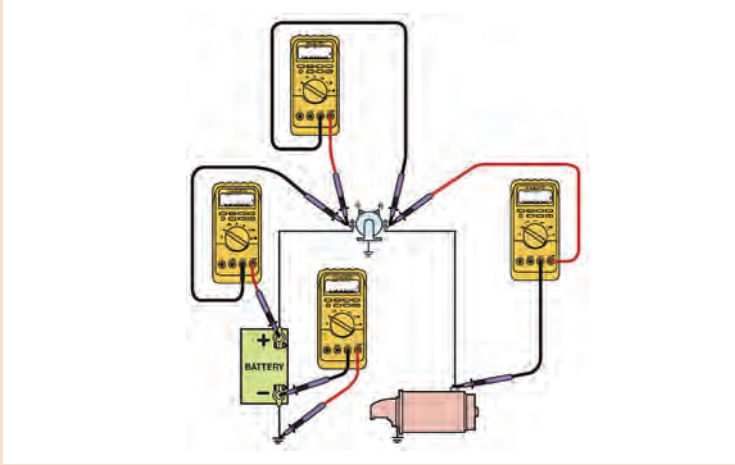
کارکلاسی



- ۱ اولین مرحله در آزمایش افت ولتاژ در مدار استارتر چیست؟
- ۲ ابزار و لوازم مورد نیاز جهت انجام این آزمایش را نام ببرید؟



در تصاویر شکل ۳۶ چه عملیاتی در حال انجام می‌باشد. با فعال کردن سوئیچ استارت مقادیر افت ولتاژ محل‌های مشخص شده را بنویسید.



شکل ۳۶- اندازه‌گیری افت ولت مدار استارت

کارکلاسی



نتایج حاصل از آزمایش تحت بار را در جدول زیر با کمک هنرآموز تکمیل کنید.

اگر مقدار آمپر کشیده شده بیش از حد مجاز باشد (افت ولت)	
سفت بودن موتور	بلای
بالا بودن غلظت روغن موتور	
گیرپاژ بودن آرمیچر استارت تر	
اتصال کوتاه در اتومات استارت	
گیر کردن دنده استارت	
اتصال کوتاه یا بدنه شدن بالشتک‌ها و آرمیچر	

کارکلاسی



آیا می‌توان معیوب بودن استارت تر را با استفاده از نگاه کردن به نور چراغ سقف تشخیص داد؟

در صورت بالا بودن آمپر استارت شدت روشنایی چراغ سقف (در صورت روشن بودن) کم خواهد شد اما همه معایب را نشان نمی‌دهد.

کارکلاسی



پس از مشاهده فیلم با راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۳۷، در مورد برخی نکات مهم مراحل بازکردن از روی خودرو را کامل کنید.



- جدا کردن اتصالات باتری



- ابزار مناسب



باز کردن مهره ترمینال B و کابل ترمینال مثبت باتری



جدا کردن ترمینال S استارت



- جدا کردن مجموعه استارت



باز کردن پیچ‌های اتصال استارت به موتور.

شکل ۳۷- باز کردن استارت از روی خودرو

کار کلاسی



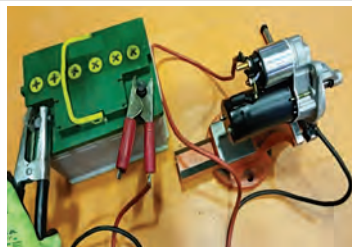
مراحل انجام آزمایش بدون بار در یک استارت را در شکل ۳۸ با راهنمایی هنرآموز تکمیل کنید.



۲- قطب مثبت باتری را توسط یک کابل به ترمینال B اتوماتیک استارت اتصال دهید.



۱- بستن مجموعه استارت روی گیره مناسب



۳- آزمایش عملکرد استارت

۴- پس از نصب آمپر متر ترمینال B اتوماتیک استارتر را به ترمینال S اتوماتیک وصل کنید تا موتور استارتر شروع به چرخش کند.

۵- مقدار آمپر مصرفی و سرعت موتور استارتر را بررسی کنید و آنها را با مشخصات موتور استارتر مقایسه کنید.

شکل ۳۸- مراحل انجام آزمایش بدون بار

کار کلاسی



نتایج حاصل از آزمایش بدون بار را در جدول زیر با کمک هنرآموز تکمیل کنید.

دلایل	نتیجه	سرعت استارتر	آمپر مصرفی
<ul style="list-style-type: none"> - خرابی بوش - تاب داشتن آرمیچر - خرابی مجموعه خورشیدی استارتر - تاب داشتن پوسته استارتر 	<ul style="list-style-type: none"> - مقاومت مکانیکی بیش از حد است 	کم	بسیار زیاد
<ul style="list-style-type: none"> - اتصال کوتاه شدن آرمیچر و سیم پیچ های بالشتک ها 	<ul style="list-style-type: none"> - مقاومت الکتریکی کم است 		
<ul style="list-style-type: none"> - قطع شدن سیم پیچ های بالشتک ها و آرمیچر - کوتاه شدن زغال - ضعیف شدن فنر نگهدارنده زغال - خرابی پایه های اتومات استارتر - خرابی سیم پیچ کشنده و نگهدارنده 	<ul style="list-style-type: none"> - قطعی در مدار 	چرخش ندارد	ندارد
<ul style="list-style-type: none"> - اتصال ضعیف زغال و کلکتور - اتصالات استارتر بد است - کثیف بودن یا سوختگی کلکتور 	<ul style="list-style-type: none"> - مقاومت الکتریکی بیش از حد 	کم	کم
<ul style="list-style-type: none"> - اتصال کوتاه سیم پیچ های آرمیچر را بررسی کنید. 	<ul style="list-style-type: none"> - مقاومت الکتریکی کم است 	زیاد	زیاد
<ul style="list-style-type: none"> - سولفاته و اکسید شدن دیسک اتصال دهنده و کنتاکت های داخلی B,M اتوماتیک استارتر - شل شدن اتصالات 	<ul style="list-style-type: none"> - مقاومت الکتریکی زیاد است 	ندارد	خیلی کم
	<ul style="list-style-type: none"> - استارتر سالم است 	نرمال	نرمال



پس از مشاهده فیلم با راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل زیر در مورد برخی نکات مهم مراحل بازکردن اجزای استارتر با بالشتک آهنربای موقت را کامل کنید.



- باز کردن اتصالات اتومات استارت



- علامت گذاری پوسته و درپوش



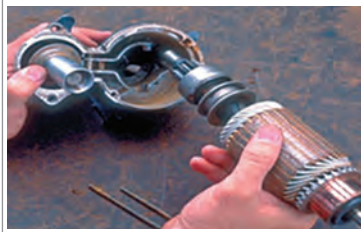
- باز کردن پیچ های اتصال درپوش به بدنه استارتر



- خارج کردن اتوماتیک استارتر



- بیرون آوردن خار رینگ



- جدا کردن آرمیچر از درپوش

شکل ۳۹- روش بازکردن استارتر با بالشتک آهنربای موقت

بازکردن اجزای استارتر با بالشتک آهنربای دائم

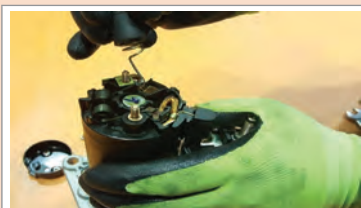
فیلم آموزشی



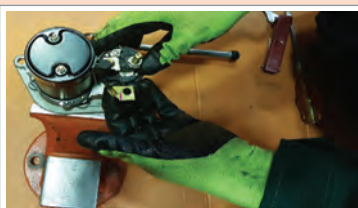
کارکلاسی



پس از مشاهده فیلم آموزشی با راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل زیر در مورد برخی نکات مهم مراحل بازکردن اجزای استارتر با بالشتک آهنربای دائم را کامل کنید.



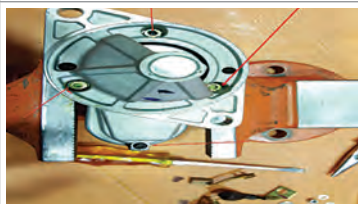
- خارج کردن زغال‌ها



- جدا کردن سیم ورودی موتور استارتر از ترمینال M



- خارج کردن درپوش



- باز کردن پیچ‌های درپوش جلو



- باز کردن مجموعه خورشیدی



- بررسی اتصالات و پین‌ها



- بیرون آوردن آرمیچر



- جدا کردن بوش

شکل ۴۰- نحوه بازکردن استارتر با بالشتک آهنربای دائم



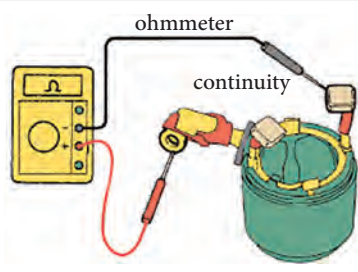
با توجه به فیلم آموزشی علت ارتعاش تیغ ااره در زمان آزمایش آرمیچر توسط گرولر چیست؟



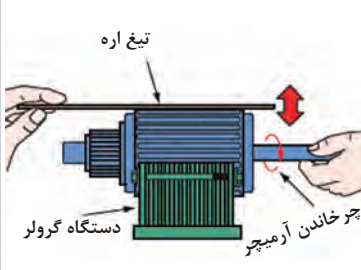
تصاویر شکل ۴۱ برخی از بررسی‌های لازم روی استارتر را نشان می‌دهد. با راهنمایی هنرآموز، زیرنویس تصاویر را تکمیل کنید.



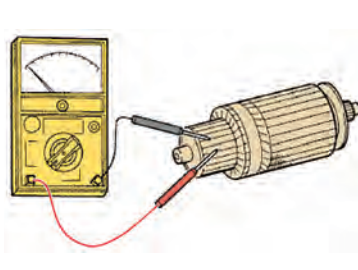
- آزمایش اتصال بدنه بالشتک‌ها



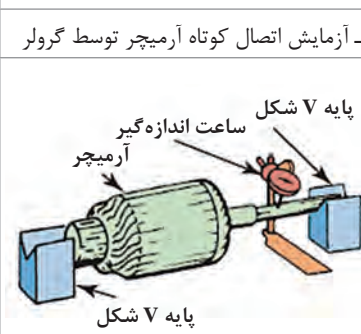
- بررسی وصل بودن سیم پیچ بالشتک



- آزمایش اتصال کوتاه آرمیچر توسط گرولر



- بررسی وصل بودن سیم پیچ آرمیچر

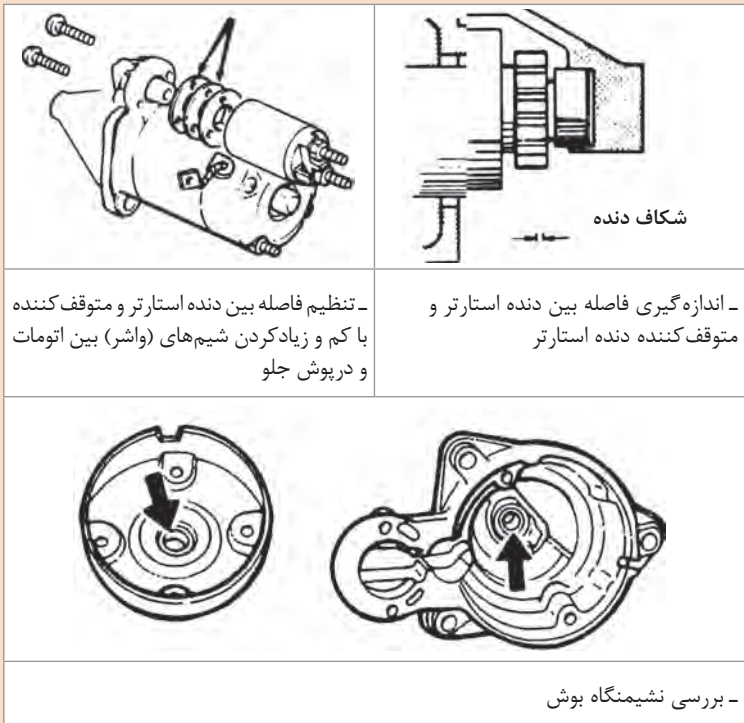


- آزمایش تاب نداشتن آرمیچر



- آزمایش اتصال بدنه آرمیچر

<p>بررسی قطر کلکتور</p>	<p>بررسی ارتفاع کلکتور</p>
<p>تمیز کردن ناهمواری‌های روی کلکتور</p>	<p>بررسی اندازه زغال</p>
<p>- بررسی عایق بودن پایه‌های زغال مثبت</p>	<p>- بررسی فنر زغال</p>
<p>- بررسی خلاصی دنده استارت</p>	<p>- بررسی خوردگی دنده استارت و فلاپویل</p>



شکل ۴۱- برخی بررسی‌های استارتر

با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز زیرنویس شکل‌ها را کامل کنید.

کارکلاسی



شکل ۴۲- لحیم کاری زغال

عنوان واحد کار: بررسی و رفع عیب استارت بدون بازکردن اجزا

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
بررسی ظاهری مجموعه استارت تر		<ul style="list-style-type: none"> - بررسی اتصالات و کابل ها - بررسی عملکرد باتری - بررسی سلامت موتور - بررسی ظاهری مدار الکتریکی استارت - بررسی ظاهری اتوماتیک استارت 	تشخیص عیب از روی صدای استارت
بررسی مجموعه استارت تر با ابزار مخصوص (تسترها)		<ul style="list-style-type: none"> - بررسی آمپر مصرفی استارت در زمان عملکرد - بررسی باتری با دستگاه تستر - بررسی سویچ با دستگاه - بررسی اتوماتیک استارت با مولتی متر 	
تکمیل چک لیست	بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪	
سرعت انجام کار		سریع تر از زمان تعیین شده	
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه‌ای		<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب...) - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل بازکردن و بستن - تعهد به اتمام مراحل کار - تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و....) 	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

عنوان واحد کار: رفع عیب با بازکردن اجزای استارتر

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
بازکردن مجموعه استارت از روی خودرو	- جداکردن اتصالات باتری - جداکردن اتصالات الکتریکی - جداکردن اتصالات مکانیکی و خارج کردن موتور	مشاهده نکات خاص مربوط به بازکردن از روی کتاب راهنما تعمیرات غیر از موارد ذکر شده در سطح قبلی	مشاهده نکات خاص مربوط به بازکردن از روی کتاب راهنما تعمیرات غیر از موارد ذکر شده در سطح قبلی
بازکردن و بررسی اجزای داخلی استارتر	- بازکردن اجزای استارتر - بررسی اجزای استارت از نظر ظاهری و مکانیکی - بررسی اجزای استارت از نظر الکتریکی	مشاهده نکات خاص مربوط به بازکردن از روی کتاب راهنما تعمیرات غیر از موارد ذکر شده در سطح قبلی	مشاهده نکات خاص مربوط به بازکردن از روی کتاب راهنما تعمیرات غیر از موارد ذکر شده در سطح قبلی
بستن اجزای استارت	بستن اجزای استارت و رعایت نکات مربوط به ترتیب بستن و گشتاورهای مجاز		
تکمیل چک لیست	بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪	
سرعت انجام کار		سریع تر از زمان تعیین شده	
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه‌ای	- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار	- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش‌آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب...) - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل بازکردن و بستن - تعهد به اتمام مراحل کار - تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)	- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش‌آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب...) - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل بازکردن و بستن - تعهد به اتمام مراحل کار - تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

عنوان واحد کار: بستن و بررسی نهایی مجموعه استارت‌تر

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
بستن استارت‌تر روی خودرو		<ul style="list-style-type: none"> - بستن استارت روی خودرو - بستن اتصالات الکتریکی - بستن اتصالات باتری 	<ul style="list-style-type: none"> مشاهده نکات خاص مربوط به بستن از روی کتاب راهنما تعمیرات غیر از موارد ذکر شده در سطح قبلی
بررسی نهایی مجموعه استارت		<ul style="list-style-type: none"> - آزمایش استارت در حالت زیر بار - آزمایش عملکرد مجموعه استارت برای روشن کردن خودرو 	
تکمیل چک لیست	بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪	
سرعت انجام کار			سریع تر از زمان تعیین شده
۵S و زیست‌محیطی و اخلاق حرفه‌ای		<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست‌محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار 	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست‌محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاقی حرفه‌ای (دانش‌آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب...) - رعایت اخلاقی حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن - تعهد به اتمام مراحل کار - تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲



فصل دوم

تعمیر نشان دهنده‌های خودرو

۱- اهداف توانمندسازی

<p>وظیفه، ساختمان، عملکرد، انواع و اجزا مجموعه نشان دهنده‌های مختلف خودرو (دمای آب، فشار روغن و میزان سوخت و... و هشدار دهنده‌ها) را توضیح دهد.</p>
<p>روش بررسی مجموعه نشان دهنده‌ها در حالت روشن و خاموش بودن (تست‌های اهمی و دستگاه عیب‌یاب) و ارتباط با سایر اجزا را بیان کند.</p>
<p>روش رفع عیب بدون بازکردن (بررسی اتصالات، کانکتورها، فیوزها و...) را بیان کند.</p>
<p>مجموعه نشان دهنده‌ها در حالت روشن و خاموش بودن (تست‌های اهمی و دستگاه عیب‌یاب) را بررسی کند.</p>
<p>رفع عیب بدون بازکردن (بررسی اتصالات، کانکتورها، فیوزها و...) و چک لیست اطلاعات تعمیر را تکمیل کند.</p>
<p>روش بازکردن انواع نشان دهنده‌ها، تعویض، نصب و بررسی انواع نشان دهنده‌ها، تعمیر مدار الکتریکی و استفاده از ابزار مخصوص را بیان کند.</p>
<p>۱- بازکردن، تعمیر، تعویض، بررسی و بستن نشان دهنده‌ها و مدار الکتریکی آنها را انجام دهد.</p>
<p>روش عیب‌یابی، تعمیر و تعویض مدار نشان دهنده‌ها، روش تعویض حسگرهای دمای آب، فشار روغن، میزان سوخت، دور موتور، سرعت خودرو و ... را بیان کند.</p>
<p>عیب‌یابی، تعمیر و تعویض مدار نشان دهنده‌ها را انجام دهد.</p>
<p>حسگرهای دمای آب، فشار روغن، میزان سوخت، دور موتور، سرعت خودرو و ... را تعویض کرده و بررسی نهایی مدار و حسگرهای نشان دهنده‌ها را انجام دهد.</p>
<p>وظیفه، ساختمان، عملکرد، انواع و اجزا مجموعه نشان دهنده‌های مختلف خودرو (دمای آب، فشار روغن و میزان سوخت و... و هشدار دهنده‌ها) را توضیح دهد.</p>
<p>روش بررسی مجموعه نشان دهنده‌ها در حالت روشن و خاموش بودن (تست‌های اهمی و دستگاه عیب‌یاب) و ارتباط با سایر اجزا را بیان کند.</p>

۲- تجهیزت آموزشی (کلاسی - کارگاهی)

کلاس:

کتاب درسی - تابلوی آموزشی - ویدئو پروژکتور - فیلم، انیمیشن، نرم افزار و پوستر آموزشی

کارگاه:

کتاب درسی - کتاب راهنمای تعمیرات - خودرو - جعبه ابزار مکانیکی - جعبه ابزار الکتریکی - ابزار مخصوص

۳- بودجه بندی: ۴۰ ساعت

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری پیش آزمون، آشنایی با ساختمان و انواع و اجزا مجموعه نشان دهنده‌های مختلف خودرو و روش بررسی سنسورهای مرتبط با نشان دهنده‌ها	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: بررسی سنسورهای مرتبط با نشان دهنده‌های خودرو	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری: روش باز کردن مجموعه نشان دهنده‌ها از روی خودرو	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: باز کردن مجموعه نشان دهنده‌ها از روی خودرو	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	

کار در منزل	کار کلاسی	روش تدریس	مکان	موضوع
مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس	پاسخ به سؤالات طراحی شده	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	کلاس	تئوری: روش تعمیر و تعویض اجزا داخل مجموعه نشان دهنده‌ها
	انجام فعالیت کارگاهی	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	کارگاه	عملی: تعمیر و تعویض اجزا داخل مجموعه نشان دهنده‌ها

کار در منزل	کار کلاسی	روش تدریس	مکان	موضوع
مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس	پاسخ به سؤالات طراحی شده	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	کلاس	تئوری: روش بستن و کنترل نهایی مجموعه نشان دهنده‌ها روی خودرو
	انجام فعالیت کارگاهی	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	کارگاه	عملی: بستن و کنترل نهایی مجموعه نشان دهنده‌ها روی خودرو

کار	مکان	موضوع
انجام کار محول شده	کارگاه	ارزشیابی پایانی

۴- نکات مهم و اثرگذار در آموزش (علمی- عملی)

در امر آموزش‌های فنی برای افزایش دانش فنی و یادگیری ماندگار، ایجاد انگیزه و علاقه‌مندی در هنرجویان لازم است تا با کسب مهارت‌های لازم فرصت‌های اشتغال بهتری در آینده داشته باشند. برای این منظور استفاده از تمام امکانات موجود در کارگاه و محیط پیرامونی مانند تعمیرگاه‌ها و تعمیرکاران مجرب و تجارب فردی نقش مؤثری می‌توانند داشته باشند.

علاوه بر این باید امانتداری و مسئولیت‌پذیری و اخلاق حرفه‌ای که موجب کسب روزی حلال می‌شود را هم‌زمان با آموزش مطالب فنی در هنرجویان تقویت نمود تا در آینده، افراد وظیفه شناس و جامعه‌ای قابل اعتمادتر داشته باشیم. یعنی افراد می‌بایست کاری را بپذیرند که توان انجام درست آن را دارند و در انجام کار و دریافت دستمزد نیز نهایت صداقت و امانت‌داری را به کار گیرند.

۵- ایمنی، بهداشت و مسائل زیست محیطی

جهت جلوگیری از حوادث ناگوار و جبران ناپذیر انسانی استفاده از تجهیزات ایمنی و بهداشتی مانند دست کش، لباس کار، کفش ایمنی، عینک و سایر وسایل ایمنی متناسب با هر کاری لازم و ضروری بوده و باید پیوسته به هنرجویان گوشزد کرد. همچنین با توجه به اهمیت روزافزون مسائل زیست محیطی، باید تا جای ممکن از آلوده کردن محیط با مواد زاید حاصل از کار جلوگیری نمود. جمع‌آوری زباله‌های ناشی از کار و مایعات و روغن‌های مورد استفاده در خودرو و جلوگیری از انتشار آنها در محیط و پیروی از اصولی مانند 5S در این زمینه بسیار کارساز است.

۶- اجزای بسته یادگیری

فیلم، انیمیشن، نرم افزار، تصویر و پوستر آموزشی - راهنمای تعمیرات خودرو

۷- منابع برای آموزش

راهنمای تعمیرات خودروهای موجود در کارگاه و بازار، فیلم‌های آموزشی متناسب با موضوع

۹- پاسخ به سؤالات متن

کارکلاسی



پس از مشاهده فیلم آموزشی با راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

نشانگر	شرح	نشانگر	شرح
	ترکیب دو چراغ ذکر شده	SERVICE	چراغ سرویس
	چراغ هشدار ترمز دستی یا اتمام لنت ترمز		چراغ چک
	چراغ هشدار باز بودن درها	STOP	چراغ اخطار توقف - دمای بالای مدار خنک کننده موتور



به رنگ چراغ‌ها توجه کنید. جدول زیر را کامل کنید.

رنگ	قرمز	زرد	سبز
کاربرد	اطلاعات اختطاری	اطلاعات هشداری	اطلاعات عمومی

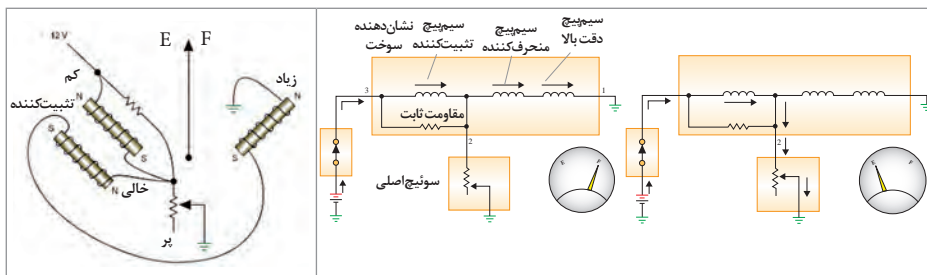


با توجه به فیلم آموزشی و تصاویر شکل زیر به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۳- نوع بی‌متالی	۲- نوع القایی - مگنتی	۱- نوع القایی ۲ سیم‌پیچ
<p>خلاصه عملکرد: شدت جریان عبوری از سیم‌پیچ F باعث گرم شدن بی‌متال شده سپس.....</p>	<p>خلاصه عملکرد: مقدار جریان ورودی باعث افزایش یا کاهش میدان مغناطیسی شده و تقابل این میدان مغناطیسی با میدان آهنربا دایم باعث حرکت عقربه می‌شود.</p>	<p>خلاصه عملکرد: جریان برق اصلی به یک سیم‌پیچ وارد شده پس از خروج ۲ قسمت شده بخشی به سیم‌پیچ دوم و بخشی به حسگر اندازه‌گیری می‌رود. اگر مقاومت حسگر زیاد باشد آنگاه طبق قانون مدار موازی.....</p>

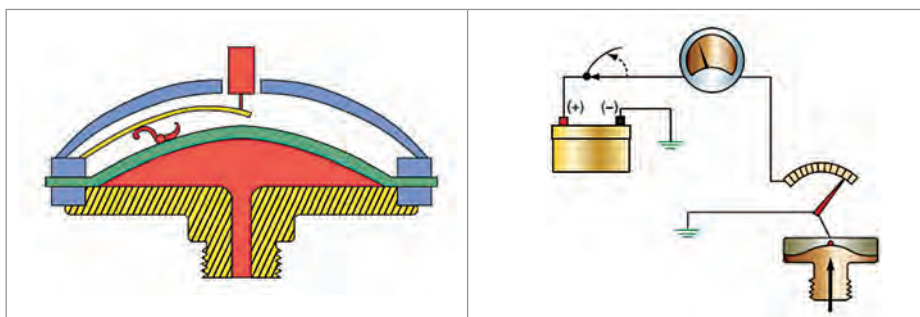
شکل ۱- انواع نشان‌دهنده

- تفاوت نوع اول و دوم در چیست؟ نوع اول پایه عقربه از فلز آهنی ساخته می‌شود که قدرت یا ضعف میدان سیم‌پیچ‌های منحرف‌کننده و تثبیت‌کننده باعث نشان دادن مقدار می‌گردد اما در نوع دوم تقابل میدان مغناطیسی با ۲ قطب آهنربای نعلی شکل باعث حرکت ۲ عقربه می‌شود.
- به نظر شما کدام نوع عملکرد بهتری دارد؟ دقت نشان‌دهنده سیم‌پیچی بیشتر است اما قیمت تمام شده نشان‌دهنده بی‌متالی کمتر است.
- با توجه به عملکرد انواع نشان‌دهنده‌ها از نوع عقربه‌ای و شکل ۴ نحوه عملکرد آن را بیان کنید.



شکل ۲- عملکرد نشان دهنده عقربه‌ای ۳ سیم پیچ

برای افزایش دقت مخصوصاً در مقادیر پایین تر از ۲ عقربه منحرف کننده و یک عقربه تثبیت کننده استفاده شده است.



شکل ۳- عملکرد حسگر فشار روغن موتور

کار کلاسی



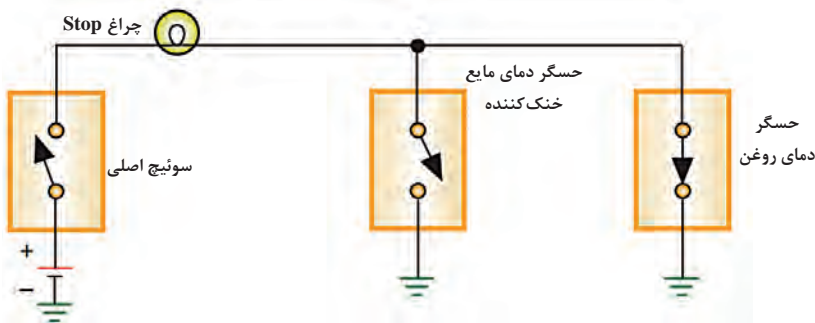
پس از مشاهده فیلم و با کمک تصاویر شکل مربوطه عملکرد هر دو نوع حسگر فشار روغن موتور را به صورت خلاصه بنویسید:
فشار روغن باعث حرکت دیافراگم شده در نتیجه مقدار مقاومت متغیر داخل (در نوعی که مقدار فشار را نشان می‌دهد) و یا باعث اتصال کلید مربوطه می‌شود. تغییر مقاومت باعث تغییر ولتاژ عبوری شده و در نتیجه نشان دهنده مربوطه مقدار فشار را نشان می‌دهند. نوع کلیدی ساده با وصل شدن پایه‌ها، لامپ هشدار کم بودن فشار روغن روشن می‌شود.



با توجه به مطالب ذکر شده در مورد عملکرد نشان دهنده ۲ سیم پیچ و ساختار حسگر دما را در حالت سرد و گرم موتور به صورت خلاصه بنویسید.

۱ در این نوع نشان دهنده ها یک سیم پیچ نقش تثبیت کننده و دیگری نقش منحرف کننده را دارد، سیم پیچ منحرف کننده با واحد سنسور (در اینجا حسگر دما مایع خنک کننده موتور) به صورت سری قرار می گیرد هر چه دما بالاتر برود مقاومت واحد حسگر کاهش یافته مقدار ولتاژ بیشتری از آن عبور می کند که در نتیجه باعث می شود ولتاژ بیشتری از سیم پیچ منحرف کننده نیز عبور کند و عقربه بیشتر به سمت HOT منحرف می شود.

۲ با توجه به عملکرد مدار نشان دهنده دمای مایع خنک کننده موتور و فشار روغن موتور و شکل ۱۵ عملکرد چراغ Stop چگونه است؟ پس از باز شدن سوئیچ با اتصال در حسگر فشار روغن یا دمای مایع خنک کننده چراغ هشدار STOP روشن می شود. با توجه به مدار زیر با وصل شدن کلید دمایی مدار مایع خنک کننده موتور یا کلید فشاری فشار روغن موتور لامپ هشدار توقف روشن خواهد شد.



شکل ۴- عملکرد چراغ Stop

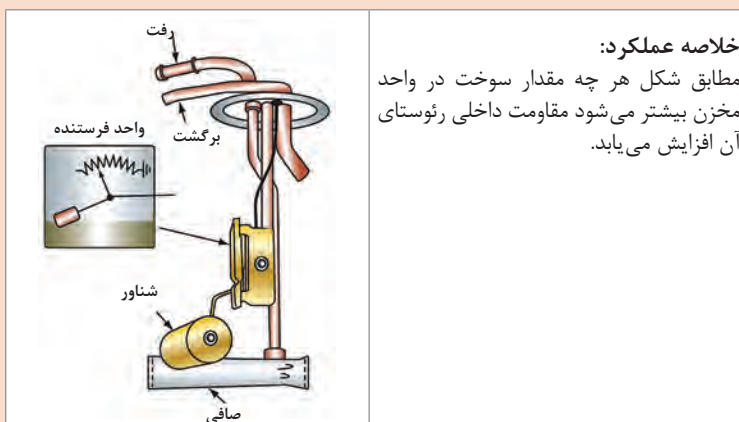
حسگر سرعت خودرو غیر از محل نشان داده شده در شکل ۱۷ در کتاب درسی در مکان دیگر می تواند قرار گیرد؟ چرا؟ در صورت وجود جعبه دنده میانی یا دیفرانسیل مرکزی حسگر سرعت خودرو می تواند در آن نقاط نیز قرار گیرد.



کار کلاسی



پس از مشاهده فیلم و با کمک اطلاعات کتاب تعمیر سوخت و جرقه و شکل ۵ نام قطعات و روش عملکرد حسگر سوخت را بیان کنید.

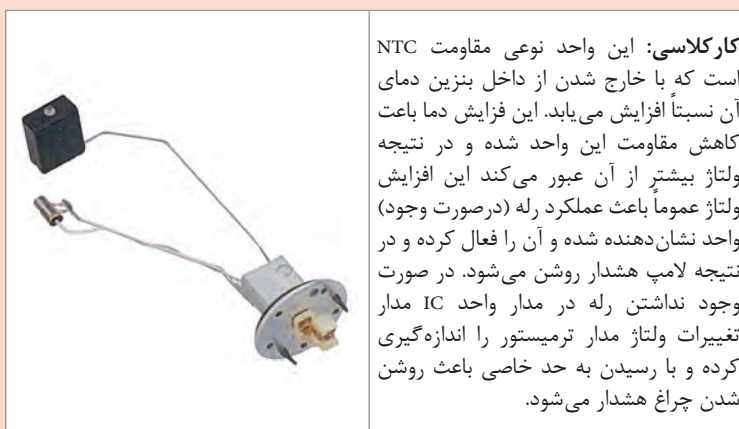


شکل ۵- ساختار واحد حسگر مقدار سوخت

کار کلاسی



پس از مشاهده فیلم و با توجه به شکل ۶ عملکرد قسمت هشدار اتمام سوخت در مخزن را توضیح دهید.



شکل ۶- ترمیستور واحد شناور مخزن سوخت










اگر راننده کمربند را بدون عبور از روی بدن خود ببندد آیا چراغ هشدار خاموش می‌شود؟ آیا راهکاری برای جلوگیری از بروز این مشکل وجود دارد. هدف تفکر در مورد روش‌های مختلف تشخیص بدن فرد زیر کمربند مانند حسگر فشار کمربند، اندازه‌گیری طول کمربند خارج شده، حسگر ضربان یا تنفس است.



با توجه به فیلم آموزشی عملکرد چراغ‌های نشان‌دهنده و راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.
جداول زیر عملکرد چراغ‌های هشداری نشان‌دهنده‌ها را در حالت سالم و کامل مجموعه مشخص می‌کند.

نشانگر	سوئیچ باز / سوئیچ بسته / هر دو	نشانگر	سوئیچ باز / سوئیچ بسته / هر دو
	سوئیچ باز - مقدار سوخت در مخزن کم		سوئیچ باز - راهنما به سمت چپ
	سوئیچ باز - دمای مایع خنک‌کننده زیاد یا فشار روغن کم		سوئیچ باز - راهنما به سمت راست
	سوئیچ بسته - یکی از درها باز		سوئیچ باز/ سوئیچ بسته (عموما) - نور پایین
	سوئیچ باز - ترمز دستی فعال (با ضخامت لنت کم)		سوئیچ باز/ سوئیچ بسته (عموما) - نور بالا
	سوئیچ باز - کمربند بسته نشده		سوئیچ باز - مه شکن
	سوئیچ باز - کیسه هوا فعال		سوئیچ باز - مه شکن

موتور روشن	سوئیچ باز - موتور خاموش	نشانگر	موتور روشن	سوئیچ باز - موتور خاموش	نشانگر
خاموش	روشن	STOP	خاموش	روشن	
خاموش	روشن		خاموش	روشن	
خاموش	روشن		خاموش	روشن	
خاموش	روشن		خاموش	روشن	

فکر کنید



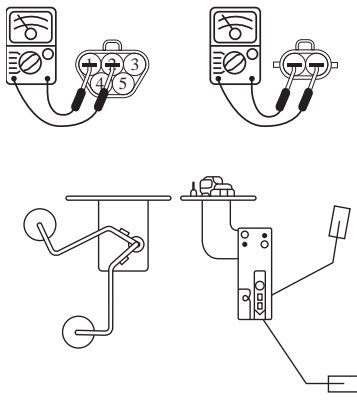
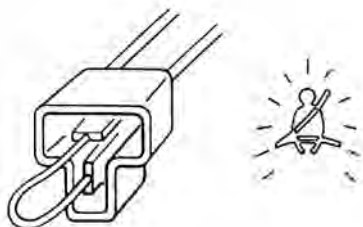
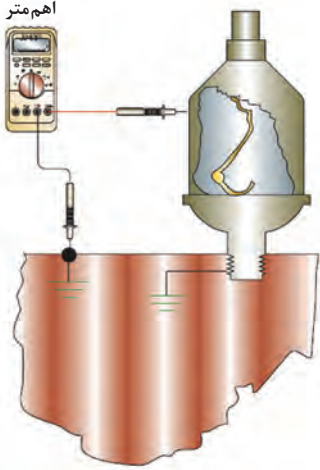
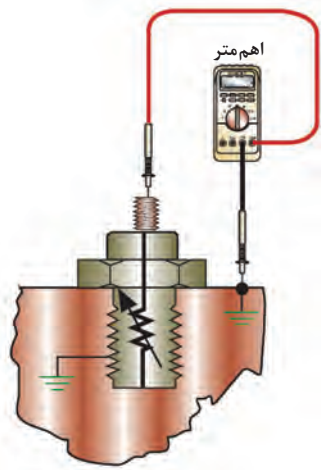
چرا برای بررسی علائم هشدار در صفحه نشان دهنده‌ها از ۲ جدول استفاده شده است؟

جدول دوم جهت نشان دادن این است که در حالت خاموش بودن موتور این علائم باید روشن شوند تا از صحت عملکرد لامپ مطلع شوند.



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز و استفاده از کتب (تعمیرات تعلیق، فرمان و ترمز و تعمیرات سوخت‌رسانی) زیر نویس‌های تصاویر شکل ۵ زیر را کامل کنید.

	<p>مقاومت $K\Omega$</p> <p>دما</p> <p>(-4) (32) (68) (104) (140) (176) (212)</p>
	<p>آزمایش اهمی حسگر دمای مایع خنک‌کننده موتور</p>
<p>0.00 Ω</p> <p>0L. Ω</p> <p>ترمینال</p> <p>موتور روشن</p> <p>موتور روشن</p>	<p>حسگر سرعت خودرو</p> <p>TS</p> <p>V</p>
<p>آزمایش اهمی حسگر فشار روغن</p>	<p>آزمایش ولتی حسگر سرعت خودرو</p>

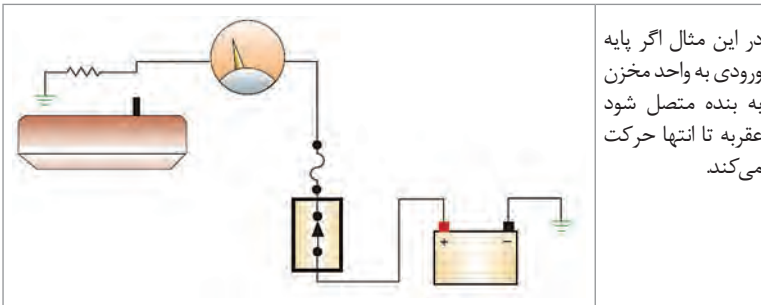
	
<p>آزمایش حسگر مقدار سوخت در مخزن</p>	<p>آزمایش صحت عملکرد چراغ کمربند ایمنی</p>
	
<p>آزمایش اهمی حسگر دما</p>	<p>آزمایش اهمی</p>

شکل ۶- روش آزمایش برخی حسگرها یا کلیدهای مختلف مرتبط با مجموعه نشان دهنده‌ها



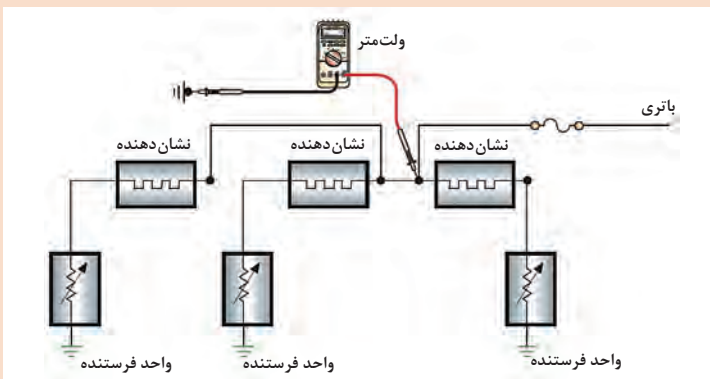
به تصویر آزمایش چراغ هشدار کمربند ایمنی توجه کنید آیا می‌توان سایر چراغ‌ها و عقربه‌های نشان‌دهنده را نیز با این روش آزمایش کرد؟ (مثلاً چراغ هشدار اتمام سوخت یا عقربه) در این گونه آزمایش‌ها کدام بخش‌ها مورد آزمایش قرار می‌گیرند؟ از شکل ۷ کمک بگیرید.

متناسب با مدار اگر حسگر مربوطه فقط یک کلید قطع و وصل ساده باشد مانند حسگر کمربند می‌توان این آزمایش را انجام داد اگر حسگر مربوطه از نوع مقاومتی باشد شاید این آزمایش دقت کافی را برای تصمیم‌گیری نداشته باشد.



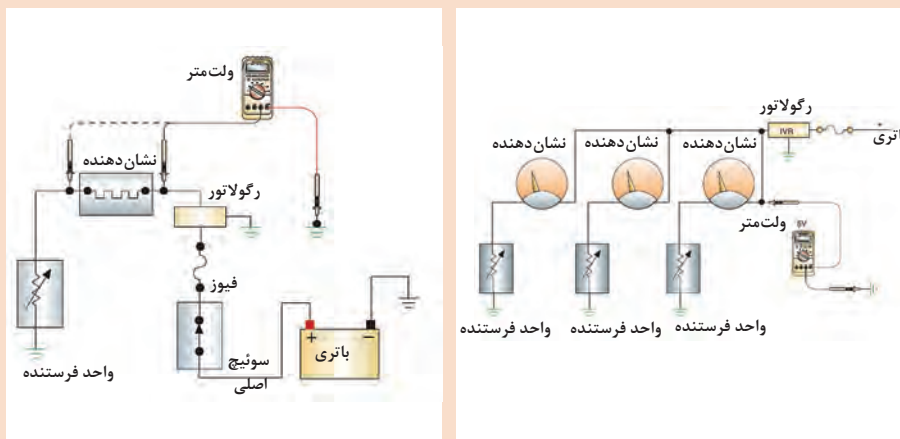
شکل ۷- نوعی روش آزمایش مدار نشان‌دهنده سوخت در مخزن

پس از مشاهده فیلم و با توجه به شکل ۸ رویه عمومی آزمایش ولتی مدار نشان‌دهنده‌ها را بیان کنید.



شکل ۸- روش عمومی آزمایش ولتی مدار نشان‌دهنده‌ها

روش: یک پایه ولت متر به سیم مثبت ورودی و پایه دوم بدنه متناسب با مدار در صورت مستقیم بودن ولتاژ اصلی و در غیر این صورت با توجه به مقدار مقاومت در مدار عدد کمتری از ولتاژ اصلی را باید نشان دهد.



شکل ۹- روش عمومی بررسی رگولاتور تنظیم ولتاژ

کارکلاسی



پس از مشاهده فیلم و با توجه به تصاویر شکل ۹ به سؤالات زیر پاسخ دهید.
۱ اگر یک رگولاتور برای چند نشان دهنده استفاده شود روش آزمایش عمومی چگونه است؟ در تصویر سمت چپ ۳ نشان دهنده عقربه‌ای و تصویر سمت راست یک نشان دهنده. ولتاژ خروجی از رگولاتور اندازه گیری شود. ولتاژ نباید تغییرات زیادی داشته باشد.

۲ اگر یک رگولاتور برای هر نشان دهنده وجود داشته باشد چگونه باید آزمایش شود؟ ولتاژ خروجی رگولاتور و نشان دهنده اندازه گیری شود. ولتاژ خروجی رگولاتور تغییراتی نداشته باشد. اگر به واحد فرستنده دسترسی برای تغییر وجود دارد با تغییر در واحد فرستنده تغییرات ولتاژ خروجی نشان دهنده متناسب باشد.



با توجه به مطالب کتاب دانش فنی تخصصی و تصاویر شکل ۳۰ (کتاب درسی) به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱- دمای مایع خنک کننده موتور به فارنهایت و تبدیل آن به سانتی گراد.
۱۵۸ درجه فارنهایت

$$۱۲۶ = ۱۵۸ - ۳۲$$

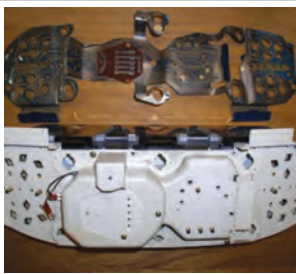
$$\frac{۱۲۶}{۱/۸} = ۷۰ = \text{درجه سانتی گراد}$$

۳- سرعت خودرو بر حسب KM
صفر - ایستاده

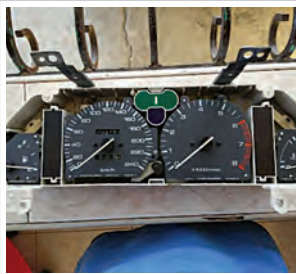
۲- مقدار دور موتور بر حسب RPM
شکل چپ ۷۱۵ شکل راست ۲۴۰۹



پس از مشاهده فیلم آموزشی و با راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۱۰ که برخی از موارد مهم بازکردن، بررسی و تعمیر مجموعه نشان دهنده‌ها را نمایش می‌دهد را کامل کنید.



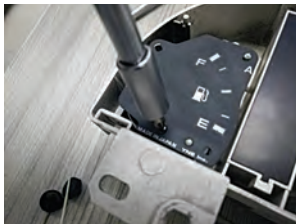
اجزای صفحه (بورد)



بازکردن مجموعه صفحه نشان دهنده‌ها



بازکردن غربیلک فرمان








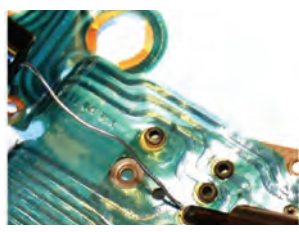



بازکردن نشان دهنده عقربه‌ای



بازکردن عقربه



بازکردن مجموعه برد الکترونیکی

		
بازکردن لامپ	آزمایش ولتی پایه‌ها	تمیزکردن اتصالات الکتریکی
		
نوعی SMD	محل نصب SMD	بررسی لامپ
		
تعمیر برد الکترونیکی	تعویض برد الکترونیکی	تمیزکردن سوکت برد الکترونیکی
		
تعویض صفحه نشان دهنده	بررسی عقربه پس از بستن	رسوب‌زدایی (سولفات‌زدایی)

شکل ۱۰- برخی نکات مهم بازکردن، بررسی و تعمیر مجموعه نشان دهنده‌ها

عنوان واحد کار: بررسی و رفع عیب بدون باز کردن مجموعه نشان دهنده‌ها

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
بررسی مجموعه نشان دهنده‌ها در حالت موتور خاموش	- بررسی مجموعه باتری و سیستم شارژ - بررسی فیوزها، رله‌ها و لامپ‌ها - گشتاورسنجی اتصالات مکانیکی و بررسی کانتورها از نظر محکم بودن	مشاهده نکات خاص مربوط به بررسی‌های خاص خودرو مربوطه از روی کتاب راهنما تعمیرات غیر از موارد ذکر شده در سطح قبلی	
بررسی عملکرد نشان دهنده‌ها در حالت موتور روشن	- بررسی مجموعه نشان دهنده - بررسی اتصالات مدار نشان دهنده‌ها - بررسی عیوب مکانیکی - بررسی واحدهای فرستنده (حسگرها)	تشخیص عیوب مجموعه نشان دهنده‌ها با بررسی واحدهای فرستنده (حسگرها)	
بررسی عملکرد نشان دهنده‌ها با استفاده از دستگاه (عیب یاب مولتی متر)	- بررسی اهمی و ولتی مجموعه نشان دهنده‌ها - بررسی عملکرد فرستنده‌ها با استفاده از دستگاه عیب یاب		
تکمیل چک لیست	بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪	
سرعت انجام کار		سریع تر از زمان تعیین شده	
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه‌ای	- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار	- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم، پرهیز از تقلب و...) - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن، تعهد به اتمام مراحل کار، تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)	

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

عنوان واحد کار: باز کردن، بررسی تعمیر و تعویض مجموعه نشان دهنده‌ها

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
باز کردن مجموعه نشان دهنده‌ها از روی خودرو	<ul style="list-style-type: none"> - جداکردن اتصالات باتری - جداکردن اتصالات مکانیکی مجموعه نشان دهنده‌ها - جداکردن اتصالات الکتریکی - جداکردن مجموعه نگهدارنده‌ها 	<p>مشاهده نکات خاص مربوط به بازکردن خاص خودرو مربوطه از روی کتاب راهنما تعمیرات غیر از موارد ذکر شده در سطح قبلی</p>	
بررسی اجزای مجموعه نشان دهنده‌ها پس از باز کردن	<ul style="list-style-type: none"> - بررسی ظاهری اجزا - بررسی الکتریکی (ولتی و اهمی) - بررسی مجموعه قبل از بستن 	تعمیر برد الکترونیکی مجموعه نشان دهنده‌ها	
تکمیل چک لیست	بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪	
سرعت انجام کار		سریع تر از زمان تعیین شده	
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه‌ای	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار 	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاقی حرفه‌ای (دانش‌آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب و...) - رعایت اخلاقی حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل بازکردن و بستن - تعهد به اتمام مراحل کار - تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...) 	

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

عنوان واحد کار: بستن و بررسی نهایی مجموعه نشان دهنده‌ها

معیار سطح ۳	معیار سطح ۲	معیار سطح ۱	شاخص
مشاهده نکات خاص مربوط به بستن خاص خودرو مربوطه از روی کتاب راهنما تعمیرات غیر از موارد ذکر شده در سطح قبلی	<ul style="list-style-type: none"> - بستن اتصالات و کانتورهای الکتریکی - بستن اتصالات مکانیکی - بررسی تنظیمات ضروری - بستن اتصالات باتری 		بستن مجموعه نشان دهنده‌ها روی خودرو
	<ul style="list-style-type: none"> - بررسی مجموعه نشان دهنده‌ها در حالت خاموش بودن موتور - بررسی مجموعه نشان دهنده‌ها در حالت روشن بودن موتور 		بررسی نهایی مجموعه نشان دهنده‌ها
بیش از ۹۰٪	بیش از ۷۰٪		تکمیل چک لیست
سریع‌تر از زمان تعیین شده			سرعت انجام کار
<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاقی حرفه‌ای (دانش آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب و...) - رعایت اخلاقی حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن - تعهد به اتمام مراحل کار - تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...) 	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار 		۵S و زیست محیطی و اخلاقی حرفه‌ای

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

فصل سوم

تعمیر شیشه بالابر

۱- اهداف توانمندسازی

وظیفه، عملکرد، ساختمان و انواع مجموعه شیشه بالابر و واحد کنترل الکترونیکی آن و آینه برقی خودرو را توضیح دهد.
روش‌های بررسی مجموعه شیشه بالابر و واحد کنترل الکترونیکی آن و آینه برقی خودرو با استفاده از نقشه‌ها و مدارات الکتریکی (عملکرد کلید، موتور، مکانیزم مکانیکی، دسته سیم و فیوز) را بیان کنید.
روش رفع عیب مجموعه شیشه بالابر و آینه برقی خودرو بدون باز کردن (فیوز، کلید، کانکتور و...) و ارتباط با سایر اجزا را توضیح دهد.
عملکرد مجموعه شیشه بالابر و واحد کنترل الکترونیکی آن و آینه برقی را بررسی کند.
مجموعه شیشه بالابر و آینه برقی خودرو بدون باز کردن رفع عیب و چک لیست اطلاعات تعمیر را تکمیل کند.
روش باز کردن و بررسی مکانیزم، اجزا و واحد کنترل الکترونیکی شیشه بالابر برقی از روی انواع خودرو را بیان کند.
روش تعمیر و بستن مکانیزم و واحد کنترل الکترونیکی شیشه بالابر برقی و مدار الکتریکی آن بر روی انواع خودرو را بیان کند.
مکانیزم و واحد کنترل الکترونیکی شیشه بالابر برقی را از روی خودرو باز و بررسی کند.
مکانیزم، اجزا و واحد کنترل الکترونیکی شیشه بالابر برقی و مدار آن را تعمیر کرده و ببندد و کنترل نهایی مکانیزم و واحد کنترل الکترونیکی شیشه بالابر برقی را انجام دهد.
روش باز کردن و بررسی مکانیزم و اجزا و مدار الکتریکی آینه برقی را از روی انواع خودرو بیان کند.
روش تعویض و بستن مکانیزم، اجزا و مدار الکتریکی آینه برقی را بر روی انواع خودرو بیان کند.
مکانیزم، اجزا و مدار الکتریکی آینه برقی را از روی خودرو باز کرده و بررسی کند.
مکانیزم، اجزا و مدار الکتریکی آینه برقی را از روی خودرو تعویض کرده و ببندد و کنترل نهایی را انجام دهد.

۲- تجهیزات آموزشی (کلاسی - کارگاهی)

کلاس:

کتاب درسی تابلوی آموزشی - ویدئو پروژکتور - فیلم، انیمیشن، نرم افزار و پوستر آموزشی

کارگاه:

کتاب درسی - کتاب راهنمای تعمیرات - خودرو - جعبه ابزار مکانیکی - جعبه ابزار الکتریکی و مولتی متر و ابزار ترمیم

۳- بودجه بندی: ۴۰ ساعت

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری پیش آزمون، آشنایی با ساختمان و انواع وظیفه، عملکرد، ساختمان و انواع مجموعه شیشه بالابر و واحد کنترل الکترونیکی آن و آینه برقی	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: بررسی عملکرد شیشه بالابر	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری پیش آزمون، آشنایی با ساختمان و انواع وظیفه، عملکرد، ساختمان و انواع مجموعه شیشه بالابر و واحد کنترل الکترونیکی آن و آینه برقی	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: بررسی عملکرد آینه برقی	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	

موضوع	مکان	کار
ارزشیابی پایانی	کارگاه	انجام کار محول شده

۴- نکات مهم و اثر گذار در آموزش (علمی- عملی)

در امر آموزش‌های فنی برای افزایش دانش فنی و یادگیری ماندگار، ایجاد انگیزه و علاقه‌مندی در هنرجویان لازم است تا با کسب مهارت‌های لازم فرصت‌های اشتغال بهتری در آینده داشته باشند. برای این منظور استفاده از تمام امکانات موجود در کارگاه و محیط پیرامونی مانند تعمیرگاه‌ها و تعمیرکاران مجرب و تجارب فردی نقش موثری می‌توانند داشته باشند.

علاوه بر این باید امانتداری و مسئولیت‌پذیری و اخلاق حرفه‌ای که موجب کسب روزی حلال می‌شود را هم‌زمان با آموزش مطالب فنی در هنرجویان تقویت نمود تا در آینده، افراد وظیفه شناس و جامعه‌ای قابل اعتمادتر داشته باشیم. یعنی افراد می‌بایست کاری را بپذیرند که توان انجام درست آن را دارند و در انجام کار و دریافت دستمزد نیز نهایت صداقت و امانتداری را به کار گیرند.

۵- ایمنی، بهداشت و مسایل زیست محیطی

جهت جلوگیری از حوادث ناگوار و جبران‌ناپذیر انسانی استفاده از تجهیزات ایمنی و بهداشتی مانند دست‌کش، لباس کار، کفش ایمنی، عینک و سایر وسایل ایمنی متناسب با هر کاری لازم و ضروری بوده و باید پیوسته به هنرجویان گوشزد کرد. همچنین با توجه به اهمیت روزافزون مسایل زیست محیطی، باید تا جای ممکن از آلوده کردن محیط با مواد زائد حاصل از کار جلوگیری نمود. جمع‌آوری زباله‌های ناشی از کار و مایعات و روغن‌های مورد استفاده در خودرو و جلوگیری از انتشار آنها در محیط و پیروی از اصولی مانند ۵S در این زمینه بسیار کارساز است.

۶- اجزای بسته یادگیری

فیلم، انیمیشن، نرم افزار، تصویر و پوستر آموزشی راهنمای تعمیرات خودرو

۷- منابع برای آموزش

راهنمای تعمیرات خودروهای موجود در کارگاه و بازار، فیلم‌های آموزشی متناسب با موضوع

۸- پاسخ به سؤالات متن

کار کلاسی



در مورد مزایای شیشه بالابر الکتریکی نسبت به مکانیکی جدول زیر را کامل کنید.

موضوع	دلیل
کنترل	تنظیم ارتفاع باز بودن یا بسته بودن شیشه با دقت بیشتری کنترل می شود.
راحتی	نیازمند صرف نیروی بدنی بسیار کمی است.
ایمنی	اعمال کنترل بیشتر در هنگام بالا رفتن و امکان بستن سیستم های کنترلی جهت جلوگیری از گیر کردن دست بین شیشه و بدنه وجود دارد.

کار کلاسی




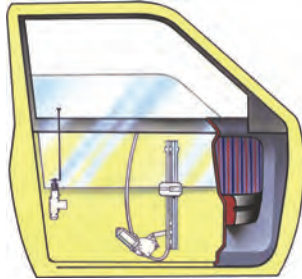
شکل ۱ اجزای اصلی مدار شیشه بالابر الکتریکی خودروها را نشان می دهد. با راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

تصویر	نام	وظیفه
	کلید شیشه بالابر	قطع و وصل جریان برق به پایه های مناسب
	موتور شیشه بالابر	حرکت مکانیزم شیشه بالابر
	مکانیزم اهرم بندی	حرکت شیشه به سمت بالا و پایین
	یونیت شیشه بالابر	کنترل الکترونیکی مدار

شکل ۱- اجزای اصلی مجموعه شیشه بالابر برقی

پس از مشاهده فیلم آموزشی و با راهنمایی هنرآموز جدول شکل ۲ را کامل کنید.

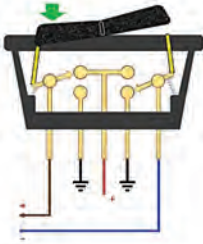
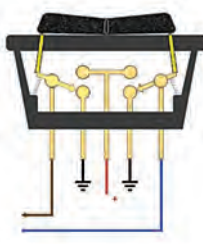
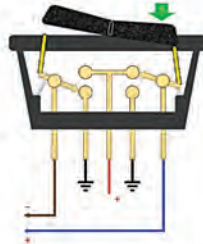


تصویر	
	
شیشه بالابر برقی اهرم بندی	شیشه بالابر برقی تسمه ای
طول عمر بیشتر - استحکام بالاتر	سبک تر - نصب آسان تر - قیمت کمتر
وزن بیشتر - نصب سخت تر - قیمت بالاتر	احتمال خرابی بیشتر - ضعیف تر

شکل ۲- انواع شیشه بالابر از نظر مکانیزم حرکت

پس از مشاهده فیلم آموزشی و با راهنمایی هنرآموز زیرنویس شکل ۳ را کامل کرده سپس مسیر جریان مثبت و منفی در ۲ حالات مختلف کلید را مشخص کنید.

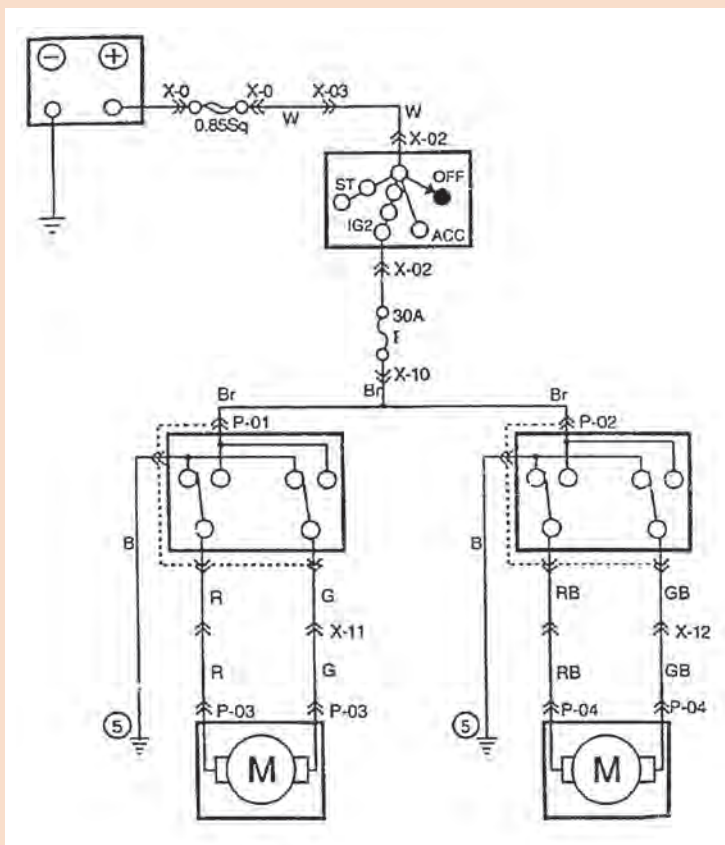


		
شیشه به سمت پایین جریان مثبت از قسمت مرکزی وارد و سپس از داخل کلید به سیم سمت چپ رفته به موتور شیشه بالابر می رود سپس از موتور خارج شده از طریق سیم سمت راست و کلید سمت راست بدنه می شود.	حالت خاموش کلید شیشه بالابر	شیشه به سمت بالا جریان مثبت از قسمت مرکزی وارد و سپس از داخل کلید به سیم سمت راست رفته به موتور شیشه بالابر می رود سپس از موتور خارج شده از طریق سیم سمت چپ و کلید سمت چپ بدنه می شود.

شکل ۳- عملکرد کلید شیشه بالابر الکتریکی

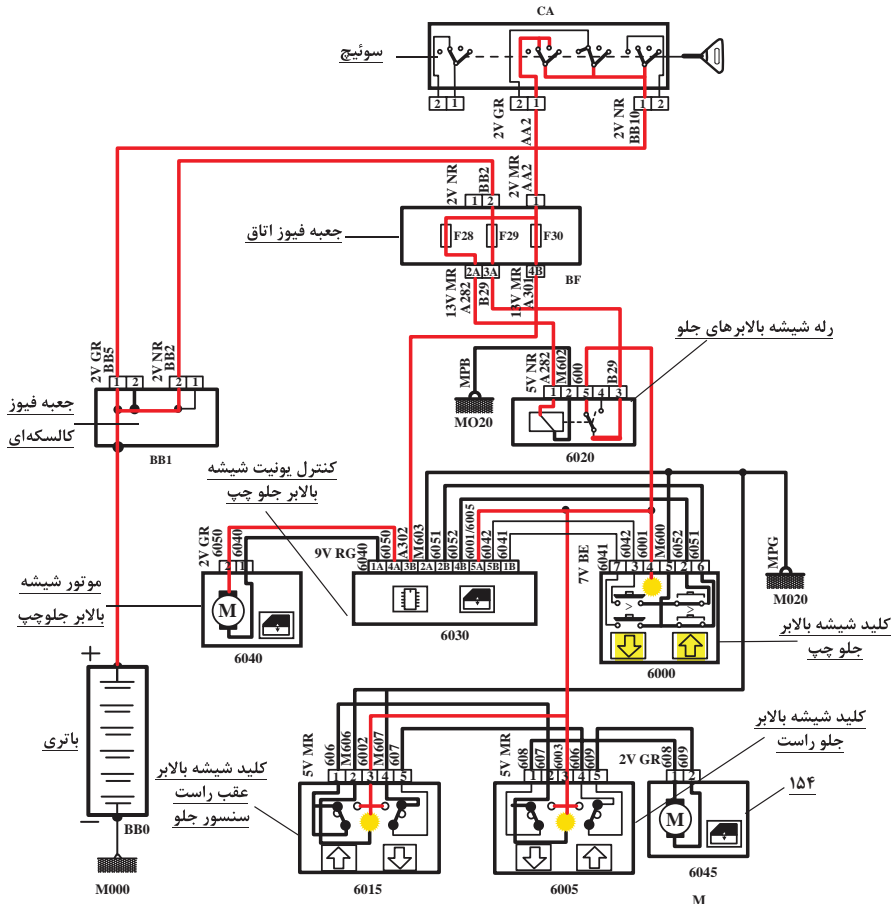


شکل ۴ مدار ساده و کامل شیشه بالابرهاى جلو را نشان مى‌دهد. نحوه عملکرد را روی تصویر مشخص کنید و به سؤال زیر پاسخ دهید.



شکل ۴- مدار کامل شیشه بالابر ساده برای درهای جلو

۱ برای هر موتور شیشه بالابر چند کلید وجود دارد؟ آیا همه خودروها به این صورت است؟
 یک کلید برای هر موتور شیشه بالابر- خیر معمولاً راننده کنترل سایر شیشه‌ها (حداقل شیشه جلو سمت دیگر و حداکثر تمامی شیشه‌ها) را در اختیار دارد.



شکل ۵- عملکرد شیشه بالابر جلو با یونیت کنترل

پس از مشاهده فیلم و با راهنمایی هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱ چند کلید برای شیشه بالابر جلو سمت چپ وجود دارد؟ یک کلید
- ۲ چند کلید برای شیشه بالابر جلو سمت راست وجود دارد؟ دو کلید
- ۳ کدام شیشه بالابرها وضعیت اتوماتیک دارند؟ سمت چپ (راننده)
- ۴ تفاوت کلید شیشه بالابر سمت راست چپ در چیست؟ سمت چپ (راننده)

دارای وضعیت اتوماتیک است اما سایر کلیدها این حالت را در این مدار ندارند.

کارکلاسی



۵ آیا شیشه بالابر سمت چپ به صورت لحظه‌ای نیز حرکت می‌کند؟ مدار آن چگونه است؟ بله اگر کلید به آرامی فشرده شود در مرحله اول شیشه به صورت لحظه‌ای حرکت و به محض رها کردن کلید، حرکت شیشه بالابر متوقف می‌شود. در این حالت جریان منفی از طریق پایه ۳ (یا ۷) به کنترل یونیت شیشه بالابر رسیده و شرایط حرکت لحظه‌ای برای شیشه آن سمت فراهم می‌شود.

۶ روش عملکرد شیشه بالابر سمت راست چگونه است؟ جریان برق مسیر طولانی را طی می‌کند. این مسیر شامل عبور از هر دو کلید و موتور شیشه بالابر و نهایتاً ارتباط با بدنه خواهد بود که طولانی شدن مسیر حرکت و احتمال افزایش مقاومت مدار باعث عملکرد ضعیف‌تر (کندتر) شیشه بالابر سمت راست می‌شود.

کارکلاسی



به مدار شیشه بالابرهای جلو در شکل توجه کنید. اگر ۲ کلید شیشه بالابر سمت راست به صورت معکوس فعال شوند چه اتفاقی می‌افتد؟ با بررسی مدار پاسخ را بیابید.

با دنبال کردن مدار مشاهده می‌شود هر دو سمت موتور شیشه بالابر دارای برق مثبت خواهند شد که این اتفاق باعث عدم حرکت موتور شیشه بالابر خواهد شد.

فکر کنید

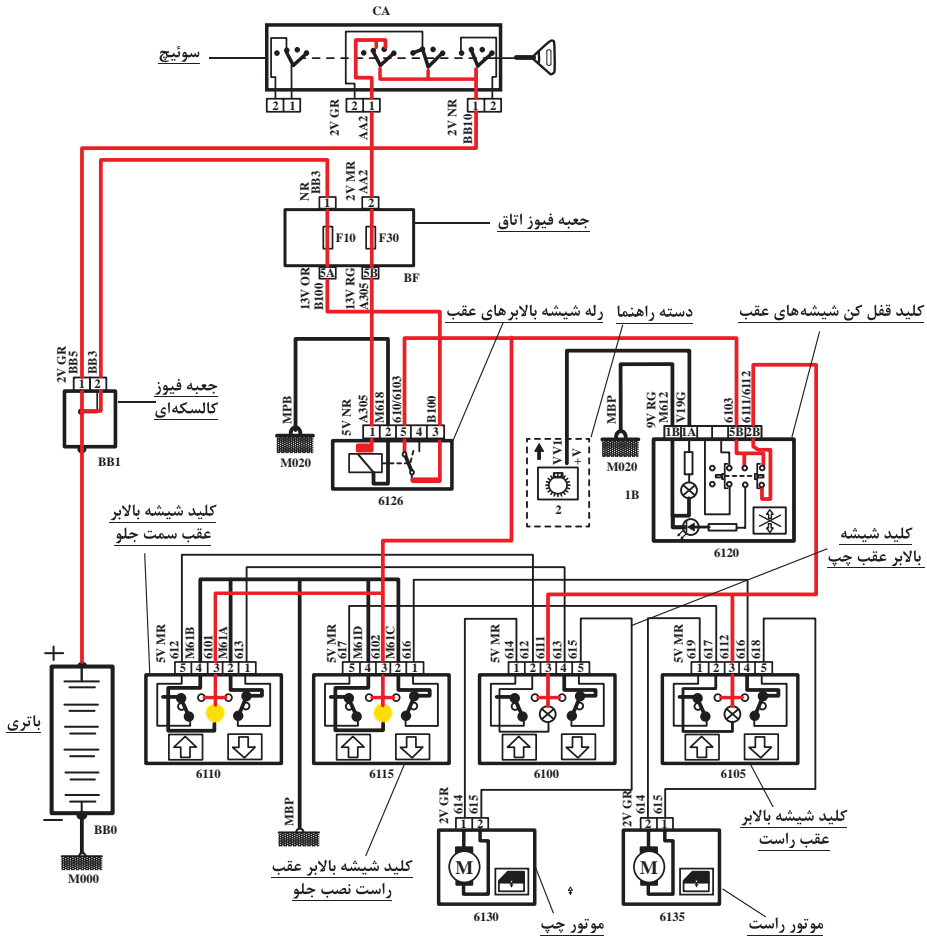


دلیل کندتر عمل کردن شیشه بالابر سمت راست چیست؟ چه راه حلی پیشنهاد می‌کنید؟

همان‌طور که در سؤال قبلی بیان شد طولانی شدن مسیر باعث ایجاد مقاومت بیشتر در مدار و در نتیجه کندتر شدن حرکت موتور شیشه بالابر می‌شود. معمولاً به استفاده از ۲ رله (یک رله دوقلو) افت ولت ناشی از مقاومت مدار را از بین می‌برند.



با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۶ مدار شیشه بالابرهای عقب و مدارهای قبلی عملکرد شیشه بالابر عقب در یک حالت (به انتخاب هنرآموز) را رنگ آمیزی کنید.



شکل ۶- مدار شیشه بالابرهای عقب یک نوع خودرو

عملکرد شیشه بالابر معمولی در هنگام وجود مانع برای بالا رفتن



فکر کنید



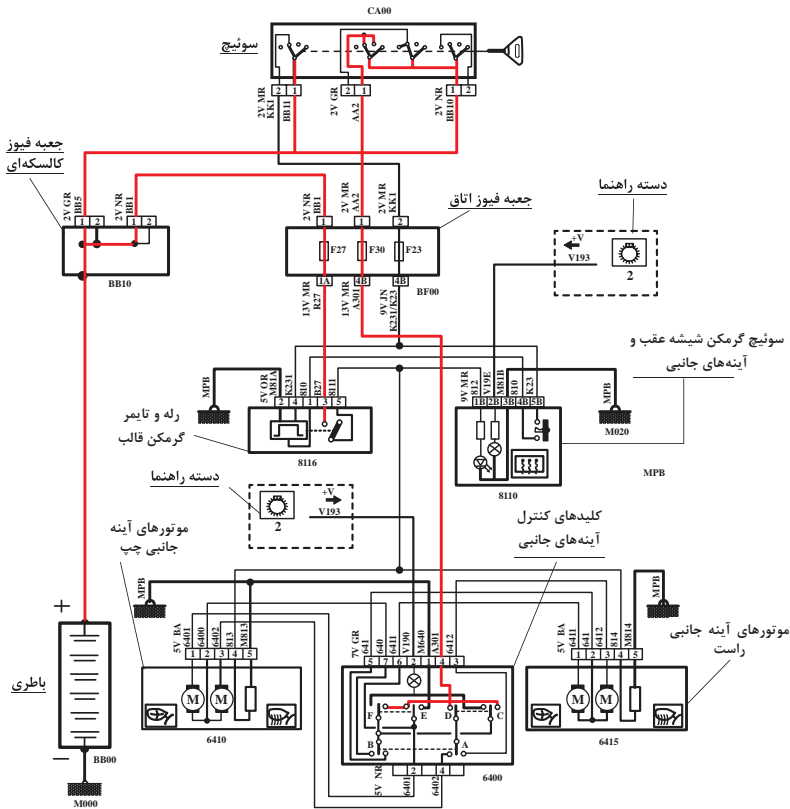
در هنگام بالا بردن شیشه‌ها اگر جسم ظریفی (مثلاً دست کودک) بین شیشه و در قرار گیرد به نظر شما چه اتفاقی می‌افتد؟ آیا راه حلی برای آن در نظر گرفته شده است؟

با توجه به وجود جریان شکن به صورت سری در مدار با افزایش مقاومت مسیر حرکت به هر دلیل و بالا رفتن آمپر مصرفی مدار به صورت موقت قطع می‌شود. در برخی سیستم‌ها که دارای کنترل یونیت هستند می‌توان حساسیت مدار را بالاتر برد و علاوه بر متوقف شدن حتی جهت حرکت شیشه نیز به سمت پایین انجام شود.

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی نشان داده شده و شکل زیر مدار عملکرد در حالتی که آینه جانبی سمت چپ به سمت راست حرکت داده شود را رنگ‌آمیزی کنید. (جریان برق در حالت سوئیچ اصلی باز رسم شده است آن را کامل کنید).



شکل ۷- عملکرد آینه برقی جانبی



با راهنمایی هنرآموز جدول ارتباط با سایر سیستم‌ها را کامل کنید.

انواع سیستم خودرو	تأثیرات شیشه بالابر و آینه جانبی الکتریکی روی سیستم مورد نظر	تأثیر سیستم مورد نظر روی شیشه بالابر و آینه جانبی الکتریکی
سیستم قفل مرکزی	ایجاد اختلال در عملکرد قفل مرکزی	عملکرد نامناسب در هنگام فعال یا غیر فعال کردن قفل مرکزی
سیستم دزدگیر	ایجاد اختلال در عملکرد دزدگیر	عملکرد نامناسب
مجموعه نشان دهنده‌ها	احتمال ایجاد نوسان در روشن شدن لامپ‌ها به دلیل اتصال بدنه نامناسب	-----



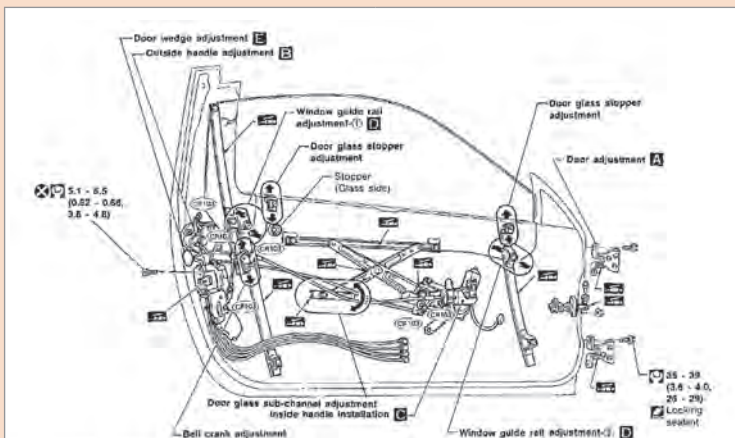
پس از مشاهده فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۸ را کامل کنید.

	
مراجعه به کتاب راهنمای تعمیرات	بررسی فیوز
	
بررسی اتصالات سیم و کانکتورهای موتور	بررسی مجموعه کلید

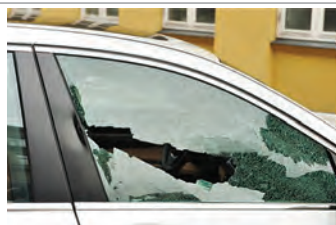
شکل ۸- برخی نکات بررسی مدار الکتریکی شیشه بالابر و آینه جانبی برقی



پس از مشاهده فیلم و با راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۹ را کامل کنید.



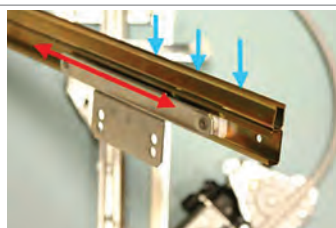
بررسی نقاط مورد نیاز برای آچارکشی و گریس کاری



بررسی شکستگی یا ترک روی شیشه



بررسی خرابی لاستیک آب‌بندی کنار شیشه



بررسی محل بستن شیشه روی اهرم‌بندی



بررسی قطعات مکانیکی اهرم‌بندی (یا نوع سیمی)

شکل ۹- برخی نکات در بررسی مکانیکی اجزای مدار شیشه بالابر و آینه برقی جانبی



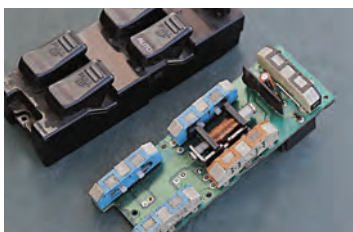
پس از مشاهده فیلم آموزشی و با راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۱۰ را کامل کنید.

تعویض فیوز	جدا کردن مجموعه کلید
بستن صحیح کانکتورها	تعمیر اتصال کانکتور و سیم
تمیز کردن محل بستن لاستیک‌های آب‌بندی	بررسی قرقره‌ها قابل مشاهده کابل از نظر ساییدگی و خوردگی
تعویض آینه جانبی	بررسی اتصالات مکانیکی و برقی آینه جانبی

شکل ۱۰- برخی نکات مربوط به رفع عیب بدون باز کردن



پس از مشاهده فیلم آموزشی و با راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۱۱ را کامل کنید.



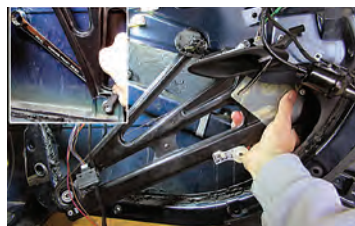
باز کردن و بررسی مجموعه کلید شیشه بالابر در صورت امکان



جدا کردن مجموعه کلید شیشه بالابر



جدا کردن موتور شیشه بالابر



جدا کردن پایه‌های نگهدارنده مکانیزم شیشه بالابر



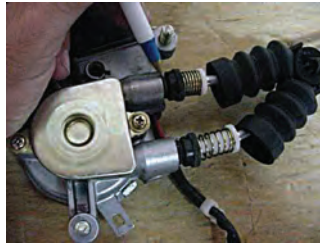
بررسی قرقره‌های روی مکانیزم (که در حالت قبل قابل مشاهده نبودند)



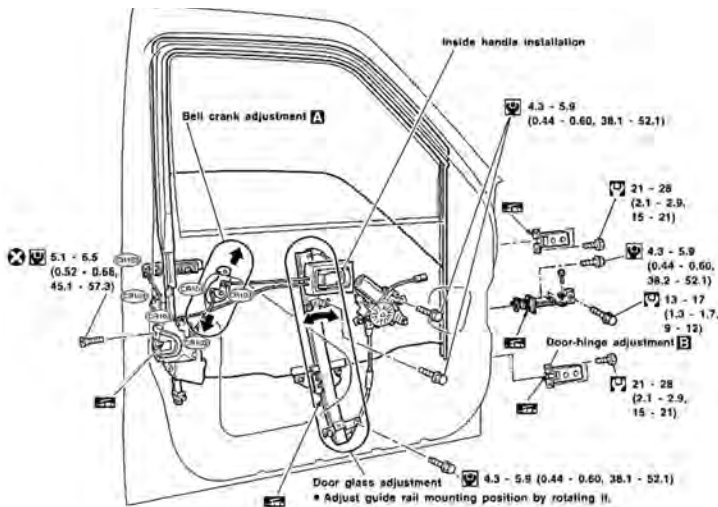
بررسی موتور شیشه بالابر از نظر کوتاه شدن زغال و فنر- سایدگی کلکتور- بوش‌ها - کانکتور



تنظیم قرقره و بست های تسمه



بررسی اتصالات مکانیکی و گردگیرها



بررسی نقاط مورد نیاز برای آچار کشی و گریس کاری و رعایت گشتاورهای مورد نیاز

شکل ۱۱- برخی نکات مهم جهت باز کردن بررسی و بستن اجزای مجموعه شیشه بالابر



پس از مشاهده فیلم آموزشی و با راهنمایی هنرآموز زیرنویس شکل ۱۲ که برخی نکات مهم در هنگام باز کردن، بررسی و بستن را نشان می‌دهد کامل کنید.

<p>باز کردن اتصالات (الکتریکی و مکانیکی) آینه برقی جانبی</p>	

عنوان واحد کار: بررسی عیب یابی و رفع عیب مجموعه شیشه بالابر خودرو بدون باز کردن

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
بررسی عملکرد شیشه بالابرهای برقی و رفع عیب		<ul style="list-style-type: none"> - بررسی باتری و سیستم شارژ - بررسی رله‌ها و کلیدها و... - بررسی شیشه بالابر - بررسی اتصالات و کانکتورها و سیم‌کشی 	<ul style="list-style-type: none"> - مشاهده نکات خاص مربوط به بررسی خاص خودرو مربوطه - از روی کتاب راهنما تعمیرات غیر از موارد ذکر شده در سطح قبلی
بررسی عملکرد آینه جانبی برقی و رفع عیب		<ul style="list-style-type: none"> - بررسی باتری و سیستم شارژ - بررسی رله‌ها و کلیدها و.. - آینه برقی جانبی - بررسی اتصالات و کانکتورها و سیم‌کشی 	<ul style="list-style-type: none"> - مشاهده نکات خاص مربوط به بررسی خاص خودرو مربوطه - از روی کتاب راهنما تعمیرات غیر از موارد ذکر شده در سطح قبلی
تکمیل چک لیست		بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪
سرعت انجام کار			سریع‌تر از زمان تعیین شده
۵S و زیست محیطی و اخلاقی حرفه‌ای		<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار 	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب...) - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن - تعهد به اتمام مراحل کار- تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

عنوان واحد کار : تعمیر مدار الکتریکی و مکانیزم شیشه بالابر

معیار سطح ۳	معیار سطح ۲	معیار سطح ۱	شاخص
	<ul style="list-style-type: none"> - استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات - باز کردن اتصالات الکتریکی - باز کردن اتصالات مکانیکی - جدا کردن مجموعه شیشه بالابر 		بازکردن و بررسی اجزای شیشه بالابر برقی از روی خودرو
تعمیر اجزای معیوب شیشه بالابر	<ul style="list-style-type: none"> - بررسی اجزای مکانیکی - بررسی اجزای الکتریکی - تعویض قطعات 		تعمیر و تعویض اجزای مجموعه شیشه بالابر
	<ul style="list-style-type: none"> - بستن روی خودرو - بستن اتصالات الکتریکی - بررسی نهایی 		بستن و بررسی نهایی
بیش از ۹۰٪	بیش از ۷۰٪		تکمیل چک لیست
سریع تر از زمان تعیین شده			سرعت انجام کار
<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب...) - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن - تعهد به اتمام مراحل کار- تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و....) 	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار 		۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه‌ای

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳ : انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

عنوان واحد کار : تعمیر مدار الکتریکی و مکانیزم آینه برقی خودرو

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
باز کردن و بررسی اجزای آینه برقی		<ul style="list-style-type: none"> - استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات - باز کردن اتصالات الکتریکی - باز کردن اتصالات مکانیکی - جدا کردن مجموعه شیشه بالا بر 	
تعمیر و تعویض اجزای شیشه بالا بر		<ul style="list-style-type: none"> - بررسی اجزای مکانیکی - بررسی اجزای الکتریکی - تعویض قطعات 	
بستن و بررسی نهایی آینه برقی چک لیست		<ul style="list-style-type: none"> - بستن روی خودرو - بستن اتصالات الکتریکی - بررسی نهایی 	
تکمیل چک لیست		بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪
سرعت انجام کار			سریع تر از زمان تعیین شده
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه‌ای		<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار 	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب...) - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن - تعهد به اتمام مراحل کار- تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

۱- اهداف توانمندسازی

وظیفه، ساختمان و انواع فن الکتریکی موتور
ساختمان فن ها
اجزا و متعلقات فن الکتریکی
اجزای مدار کنترل الکتریکی فن خنک کننده موتور
انواع روش های کنترل فرمان رله فن الکتریکی
انواع روش های کنترل دور موتور الکتریکی (مدار قدرت رله فن الکتریکی)
ارتباط فن الکتریکی با سایر سیستم های خودرو
روش بررسی و عیب یابی فن الکتریکی سیستم خنک کننده در حالت های موتور خاموش/ موتور روشن
روش رفع عیوب بدون باز کردن فن الکتریکی
روش تعویض فن الکتریکی

۲- تجهیزات آموزشی (کلاسی - کارگاهی)

کلاس:

کتاب درسی - تابلو آموزشی - ویدیو پروژکتور- پوستر آموزشی - فن الکتریکی - سیستم خنک کاری موتور

کارگاه:

کتاب درسی - کتاب راهنمای تعمیرات - خودرو- جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - اجزای سیستم فن الکتریکی - ماده شستشو - دستگاه عیب یاب - مولتی متر

۳- بودجه‌بندی

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری پیش‌آزمون، آشنایی با ساختمان و انواع وظیفه، عملکرد، ساختمان و انواع مجموعه فن	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: بررسی عملکرد فن بدون باز کردن	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری: روش باز کردن از روی خودرو	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: باز کردن مجموعه فن از روی خودرو	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری: روش عیب‌یابی اجزا عیب‌یابی و بستن و کنترل نهایی	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: عیب‌یابی اجزا عیب‌یابی و بستن و کنترل نهایی	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	

موضوع	مکان	کار
ارزشیابی پایانی	کارگاه	انجام کار محول شده

۴- نکات مهم و اثر گذار در آموزش (علمی - عملی)

در امر آموزش‌های فنی برای افزایش دانش فنی و یادگیری ماندگار، ایجاد انگیزه و علاقه‌مندی در هنرجویان لازم است تا با کسب مهارت‌های لازم، فرصت‌های اشتغال بهتری در آینده داشته باشند. برای این منظور استفاده از تمام امکانات موجود در کارگاه و محیط پیرامونی مانند تعمیرگاه‌ها و تعمیرکاران مجرب و تجارب فردی نقش مؤثری می‌توانند داشته باشند.

علاوه بر این باید امانتداری و مسئولیت‌پذیری و اخلاق حرفه‌ای که موجب کسب روزی حلال می‌شود را هم‌زمان با آموزش مطالب فنی در هنرجویان تقویت نمود تا در آینده، افراد وظیفه‌شناس و جامعه‌ای قابل اعتمادتر داشته باشیم. یعنی افراد می‌بایست کاری را بپذیرند که توان انجام درست آن را دارند و در انجام کار و دریافت دستمزد نیز نهایت صداقت و امانتداری را به کار گیرند.

۵- ایمنی و بهداشت

قبل از هر فعالیت عملی باید هنرجویان را با برگه‌های ایمنی و اطلاعات (MSDS) آشنا کرد. لازم به ذکر است برای مشاهده برگه‌های MSDS فقط می‌توان به شرکت تولید کننده محصول مراجعه کرد. اهمیت برگه‌های ایمنی و اطلاعات مواد زمانی مشخص می‌شود که در جایی نیاز به کمک‌های اولیه و مواردی از این نوع مطرح باشد. در برگه‌های MSDS نکات ایمنی کار با آن ماده، نحوه کمک‌های اولیه در صورت بروز حادثه و بایدها و نبایدها مطرح می‌شود.

۶- شایستگی‌های غیر فنی

همان‌طور که در مقدمه کتاب نیز آمده است شایستگی‌های غیر فنی در این مباحث عبارت‌اند از:

محاسبه و ریاضی - مدیریت زمان و تصمیم‌گیری و درستکاری و کسب روزی حلال

محاسبات و ریاضی:

توانایی درک ارتباط ریاضی (نه محاسبه عددی) بین دمای موتور و دمای کاری موتور به‌عنوان مثال نمایشگر دمای بیش از حد را نشان می‌دهد؛ اما ممکن است دمای مایه خنک‌کننده واقعاً بالا نباشد بلکه مشکل از حسگر دمای مایه خنک‌کننده باشد. با کمک بررسی دمای رادیاتور به‌صورت تجربی و تقریبی بتواند تشخیص دهد آیا دما واقعاً بالا رفته یا حسگر معیوب است.

مدیریت زمان و تصمیم‌گیری و درستکاری و کسب روزی حلال (هنرجو - تعمیرکار):

مدیریت زمان در جلب مشتری اهمیت فراوانی دارد. همواره شیوه‌های تشخیص سریع‌تر در کسب درآمد (آینده) بسیار مؤثر خواهد بود. (هنرآموز) مدیریت زمان برای هنرآموز به معنی نمونه در هنگامی که یک یا دو گروه در حال انجام کار عملی می‌باشند، امکان دارد که یک یا چند گروه دیگر بدون هیچ فعالیتی در کارگاه قرار گرفته باشند در صورتی که ارائه تکلیف به آن هنرجویان علاوه بر ایجاد نظم در کارگاه باعث کاهش اتلاف وقت نیز خواهد شد این فعالیت‌ها بنا به تشخیص هنرآموز محترم می‌تواند بخشی از فعالیت‌های تئوری مربوط به کتاب باشد و یا آماده‌سازی گزارش فعالیت آن روز و یا تنظیم فعالیت کارگاهی روز قبل و یا تکمیل و هماهنگی تحقیق‌های بخش مربوطه می‌باشد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود در اینجا فقط نمونه‌ای از شایستگی‌های غیرفنی مربوط به این مبحث درج شده است.

۷- اجزای بسته یادگیری

فیلم و تصاویر کمک آموزشی - انیمیشن - چند نسخه برگه MSDS شرکت‌های مختلف - راهنمای تعمیراتی چند خودرو

۸- منابع برای آموزش

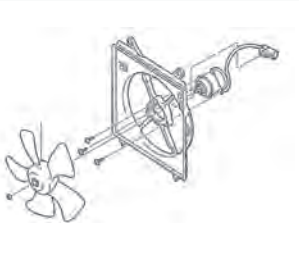
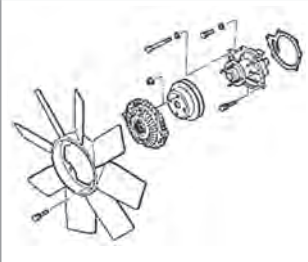
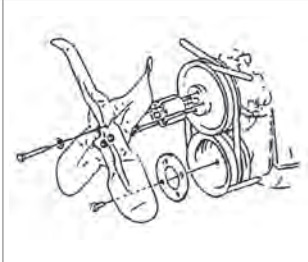
راهنمای تعمیرات خودروهای موجود در کارگاه و بازار، فیلم‌های آموزشی متناسب با موضوع و سایت‌های اینترنتی مرتبط

۹- پاسخ به سؤالات موجود در محتوای کتاب

بحث کلاسی



با توجه به جدول زیر آیا از نظر محرک پروانه خنک کاری موتور نوع دیگری وجود دارد؟

به یک موتور الکتریکی مجزا متصل باشد.	توسط قطعه کلاچ هیدرولیکی به موتور متصل باشد.	مستقیم به موتور متصل باشد.
		
شکل ۱۵	شکل ۱۴	شکل ۱۳
موارد کاربرد این نوع فن را در چند مدل از خودروها، بیان نمایید. ۱- پراید ۲- پژو ۴۰۵ ۳- کیا اپتیما	موارد کاربرد این نوع فن را در چند مدل از خودروها، بیان نمایید. ۱- کاپرا ۲- پاجرو ۳- نیسان وانت	موارد کاربرد این نوع فن را در چند مدل از خودروها، بیان نمایید. ۱- پیکان ۲- آریا ۳- جیب

هدف طراح

تشخیص انواع محرک‌های پروانه سیستم خنک کاری موتور و نوع دیگری هم ندارد.

پژوهش کنید



با توجه به انواع سیستم خنک کاری موتور در مورد داشتن یا نداشتن پروانه خنک کاری موتورهای هوا خنک، پژوهش کنید و شباهت‌ها و تفاوت‌های آن را با موتورهای آب خنک مقایسه نمایید.

هدف طراح: برخی از موتورهای هوا خنک دارای فن می‌باشند که جهت هدایت اجباری هوا و افزایش راندمان خنک کاری موتور می‌شود و در فیلم کوتاه شباهت‌ها و تفاوت‌های آن قابل مشاهده می‌باشد. (در ایران خودرو سنگین همچون اتوبوس ماکروس هوا خنک می‌باشد که دارای پروانه است.) (خودروهای هوا خنک در مناطق سردسیر همچون سیبری طراحی می‌شوند چون در آنجا با مشکل یخ زدن مایع خنک‌کننده موتور مواجه می‌شویم.)





با توجه به انواع سیستم خنک کاری موتور در مورد داشتن یا نداشتن پروانه خنک کاری موتورهای خودروهای سنگین، پژوهش کنید و شباهت‌ها و تفاوت‌های آن را با خودروهای سبک مقایسه نمایید.

هدف طراح: در خودروهای سنگین معمولاً از سیستم محرک پروانه نوع هیدرومکانیکی استفاده می‌کنند و در نوع خود با مشابه خودرو سواری تقریباً یکسان می‌باشد.



با توجه به جدول ذیل آیا از نظر نوع پروانه خنک کاری موتور، نوع دیگری وجود دارد؟

فن محوری (فن آکسیال)	فن گریز از مرکز (فن سانتریفوژ)
در فن محوری (فن آکسیال)، جریان هوا موازی محور فن است. در این گونه فن‌ها جریان ورود و خروج هوا هم جهت می‌باشند.	فن گریز از مرکز (فن سانتریفوژ) به وسیله نیروی گریز از مرکز، هوا را به جریان می‌اندازد. در این گونه فن‌ها زاویه ورود و خروج هوا ۹۰ درجه است.
	
شکل ۱۷	شکل ۱۶
موارد کاربرد این نوع فن را در چند مدل از خودروها، بیان نمایید. ۱- فن رادیاتور پراید ۲- فن کندانسور کاپرا ۳- فن حسگر دمای هوای کابین مزدا ۳	موارد کاربرد این نوع فن را در چند مدل از خودروها، بیان نمایید. ۱- فن بخاری خودرو پراید ۲- فن بخاری خودرو پژو ۳- فن کولر عقب خودرو نارون

هدف طراح: تشخیص جهت جریان هوای عبوری در ورودی و خروجی فن



با توجه به جدول زیر آیا از نظر تعداد موتور فن خنک کاری موتور، نوع دیگری وجود دارد؟

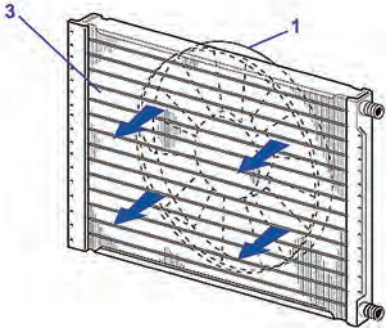
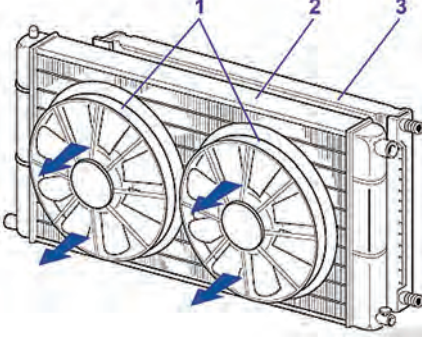
جفت موتور	تک موتور
شکل ۱۹	شکل ۱۸
<p>موارد کاربرد این نوع فن را در چند مدل از خودروها، بیان نمایید.</p> <p>۱- پژو ۴۰۵ ۲- لندمارک ۳- کیا سورنتو</p>	<p>موارد کاربرد این نوع فن را در چند مدل از خودروها، بیان نمایید.</p> <p>۱- پراید ۲- مزدا ۳ ۳- پژو ۲۰۶</p>

هدف طراح: تشخیص تعداد موتور فن خنک کاری بوده و در اکثر خودروها تک موتور یا جفت موتور استفاده شده است.



با توجه به جدول زیر آیا از نظر جهت جریان هوا توسط فن الکتریکی، نوع دیگری وجود دارد؟

هدف طراح: تشخیص جهت جریان عبوری هوا توسط فن الکتریکی که مکنده و یا دمکنده می‌تواند باشد و در حال حاضر نوع دیگری وجود ندارد.

دمنده	مکنده
<p data-bbox="342 302 423 326">فن دمنده</p> 	<p data-bbox="805 302 887 326">فن مکنده</p> 
شکل ۲۱	شکل ۲۰

بر روی خودروهای داخل کارگاه جهت جریان هوای عبورکننده را بررسی نمایید. در پراید از نوع فن مکنده استفاده شده است. در پژو ۴۰۵ از نوع فن دمنده استفاده شده است. در پژو ۲۰۶ از نوع فن مکنده استفاده شده است.

پژوهش کنید



کدام یک از مدل‌های فوق بیشتر در خودروها استفاده می‌گردد. فن نوع مکنده بیشتر در خودروها استفاده می‌شود.

پژوهش کنید



تعداد پره‌های پروانه فن خنک‌کاری چه تعدادی می‌تواند باشد و چه تأثیری در خنک‌کاری موتور دارد؟
تعداد پروانه حداقل ۴ پروانه و حداکثر هر تعدادی می‌تواند باشد که در حال حاضر بیشترین برای پژو ۴۰۵ است با تعداد ۱۲ پروانه و در حجم هوای عبوری از روی رادیاتور تأثیر دارد.

فکر کنید



پژوهش کنید



در مورد تعداد پره‌های پروانه فن خنک کاری (زوج یا فرد) و تأثیر آن در سیستم خنک کاری موتور پژوهش نمایید؟
تعداد پروانه هم زوج و هم فرد می‌تواند باشد که تعداد آن بیشتر در NVH تأثیر دارد.

پژوهش کنید



آیا گام بین پره‌های فن خنک کاری می‌تواند متغیر باشد و یا زاویه پره با دور فن تغییر نماید؟
همان‌طور که در فیلم مشاهده نمودید گام پره‌ها می‌تواند متغیر باشد و زاویه پره هم با تغییر دور می‌تواند تغییر نماید و همچنین دور فن در مدل موتورهای با کنترل PWM می‌تواند تغییر نماید.

پژوهش کنید



در صورتی که لرزش در پروانه فن وجود داشته باشد چگونه پروانه را بالانس می‌نمایند؟
برای بالانس پروانه فلزی و پلاستیکی از گیره‌های فلزی که در لبه‌های پروانه نصب می‌شود بالانس می‌گردد.

فکر کنید



آیا کانال‌های روی سپر جلو و جلو پنجره در جهت دادن جریان هوا به سمت رادیاتور تأثیر دارند؟
این کانال‌ها در هدایت جریان باد بر روی رادیاتور تأثیر زیادی دارد که در صورت نبود این کانال‌ها باعث کاهش راندمان فن می‌گردد.

فکر کنید



آیا تعداد زغال‌های آرمیچر موتورهای الکتریکی فن فقط باید دو عدد باشد؟
در صورتی که انواع دیگری وجود دارد، نام ببرید.
تعداد زغال‌های آرمیچر معمولاً دو عدد می‌باشد ولی در بعضی خودروها (مثل کیا اپیروس) برای افزایش توان موتور الکتریکی فن، از موتورهای با چهار زغال هم استفاده شده است.

بژوهش کنید



برای کاهش صدا و لرزش (NVH) موتور الکتریکی فن، از چه راهکارهایی استفاده می‌گردد؟
هدف طراح: برای کاهش NVH از راهکارهای تغییر زاویه پروانه و تغییر گام پروانه و تعداد پروانه و بالانس پروانه استفاده می‌گردد.

کارکلاسی



آیا از سنسورهای اندازه‌گیری دمای مایع خنک‌کننده غیر از مدار فرمان موتور فن برای کار دیگری استفاده می‌شود؟
در صورت مثبت بودن پاسخ، نام ببرید.
بله از سنسور دمای مایع خنک‌کاری برای فرمان فن الکتریکی و نمایش دما در پشت آمپر و تشخیص حالت ساسات برای کنترل سوخت موتور استفاده می‌شود و در برخی خودروها برای هر آیتم یک حسگر مجزا استفاده شده (مثل پژو ۴۰۵ که حسگر دمای با سر آبی برای نمایشگر پشت آمپر و از حسگر دمای با سر سبز برای حالت ساسات کنترل سوخت موتور و از حسگر دمای با سر قهوه‌ای برای کنترل فرمان فن استفاده می‌گردد). و یا می‌تواند از یک حسگر مشترک استفاده شود و از طریق شبکه بین یونیت‌ها اطلاعات دما ارسال گردد (مثل مزدا ۳ که یک حسگر بیشتر ندارد).

فکر کنید



اگر از سنسورهای NTC و PTC با مقاومت‌های استاندارد گفته شده در کتاب تعمیرات، در خودرو استفاده نکنیم و از سنسوری مشابه با مقاومتی بیشتر یا کمتر استفاده کنیم، در عملکرد فن چه اتفاقی می‌افتد؟
خروجی حسگر ولتاژ می‌باشد و در صورتی که مقاومت متناسب با دمای محیط یک حسگر بیشتر و یا کمتر شود به تناسب ولتاژ خروجی حسگر تغییر نموده و در نتیجه دمایی که یونیت تشخیص می‌دهد دیگر دمای واقعی نمی‌باشد و عملکرد کل سیستم تغییر می‌نماید.

تحقیق کنید



در صورتی که سیستم خنک کاری موتور، هوا گرفته باشد. چه تأثیری در عملکرد سنسور دما و در نتیجه عملکرد سیستم فن الکتریکی دارد؟
در صورتی که سیستم خنک کاری هوا گرفته باشد ممکن است این هوای داخل سیستم خنک کاری حول حسگر دما قرار گرفته باشد. هوا در اصل بخار آب می باشد که دمای بخار از مایع بیشتر بوده و در این حالت حسگر نمی تواند دمای واقعی مایع خنک کاری را تشخیص داده و در نتیجه عملکرد کل سیستم تغییر می نماید.

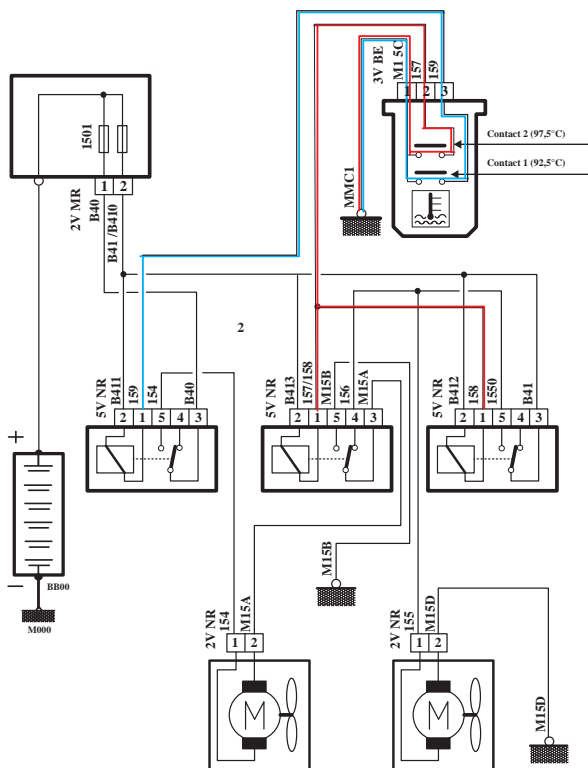
کار کلاسی



در جدول زیر تعداد و نوع رله های استفاده شده در مدار کنترل فن الکتریکی خودروها را مشخص نمایید.

نوع رله			تعداد رله	نام خودرو
از نظر اندازه	از نظر تعداد پایه	از نظر ساختار		
؟	؟	؟	سه عدد	پژو ۴۰۵
؟	؟	NO	یک عدد	پراید
؟	؟	؟	یک عدد	پژو ۲۰۶
؟	؟	؟	یک عدد	L۹۰

۱- روش کنترل فرمان رله فن الکتریکی توسط یک سنسور بی متال به صورت مستقیم



شکل ۲۲

کنترل مدار دور کند موتور الکتریکی فن در شکل ۲۲ را که به رنگ آبی می‌باشد، بررسی نمایید.
در دمای ۹۲/۵ درجه سانتی‌گراد پلاتین حسگر دمای مایع خنک کاری متصل شده و یک ارتباط منفی به پایه شماره ۱ رله سمت راست و وسط رسیده و بوبین رله را فعال و موتور با دور کند، می‌چرخد.

کار کلاسی



کنترل مدار دور تند موتور الکتریکی فن در شکل ۲۸ را که به رنگ قرمز می‌باشد، بررسی نمایید.
در دمای ۹۷/۵ درجه سانتی‌گراد پلاتین حسگر دمای مایع خنک کاری متصل شده و یک ارتباط منفی به پایه شماره ۱ رله سمت چپ رسیده و بوبین رله را فعال و موتور با دور تند می‌چرخد.

کار کلاسی



کار کلاسی



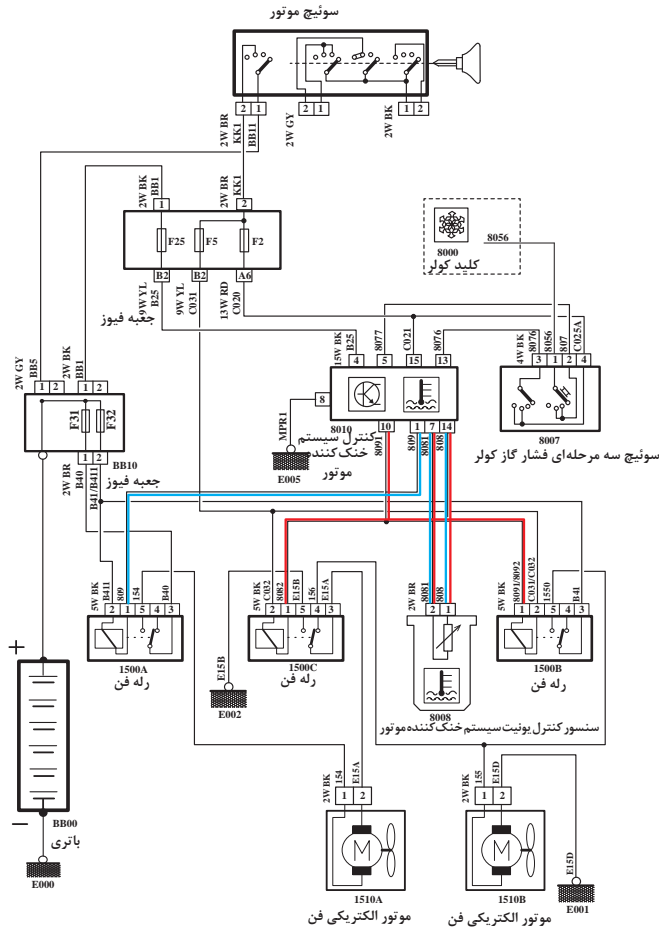
پژوهش کنید



سه مدل خودرو را که با سنسور بی متال کنترل می شود، نام ببرید.
خودرو پراید کاربراتوری - خودرو پژو ۴۰۵ GL ؟

چگونگی عملکرد سنسور دمای مایع خنک کننده در شکل ۲۲ را بررسی نمایید.
حسگر دما از نوع بی متال بوده و در دمای ۹۲/۵ درجه سانتی گراد دور کند را فعال می نماید و در دمای ۹۷/۵ درجه سانتی گراد دور تند را فعال می نماید.

روش کنترل فرمان رله فن الکتریکی توسط یک سنسور PTC به یونیت کنترل فن و از یونیت به رله فن



شکل ۲۳

کار کلاسی



کنترل مدار دور کند موتور الکتریکی فن در شکل ۲۳ را که به رنگ آبی می باشد، بررسی نمایید.

حسگر دمای مایع خنک کننده (۸۰۰۸) از نوع PTC می باشد و دمای مایع را به یونیت کنترل فن (۸۰۱۰) ارسال می نماید و پایه ۱ یونیت ارتباط منفی را به پایه ۱ رله (A) (۱۵۰۰) می رساند و فن های (B) (۱۵۱۰) - (A) (۱۵۱۰) به صورت سری قرار می گیرند و هر کدام از فن ها ۶۷ ولتاژ می گیرند.

کار کلاسی



کنترل مدار دور تند موتور الکتریکی فن در شکل ۲۹ را که به رنگ قرمز می باشد، بررسی نمایید.

حسگر دمای مایع خنک کننده (۸۰۰۸) از نوع PTC می باشد و دمای مایع را به یونیت کنترل فن (۸۰۱۰) ارسال می نماید و پایه ۱۰ یونیت ارتباط منفی را به پایه ۱ رله های (C) (۱۵۰۰) - (B) (۱۵۰۰) می رساند و فن های (B) (۱۵۱۰) - (A) (۱۵۱۰) به صورت موازی قرار می گیرند و هر کدام از فن ها ۱۲۷ ولتاژ می گیرند. در این سیستم با خاموش شدن موتور فن ها از کار می افتد و خاموش می شوند و همچنین فرمان دور تند با شرط وجود فرمان دور کند، صادر می شود.

کار کلاسی



سه مدل خودرو را که با روش بالا کنترل می شود، نام ببرید.

پژو ۴۰۵ GLX قبل از مدل ۱۳۸۵ - زانتیا ۲۰۰۰ - زانتیا ۱۸۰۰

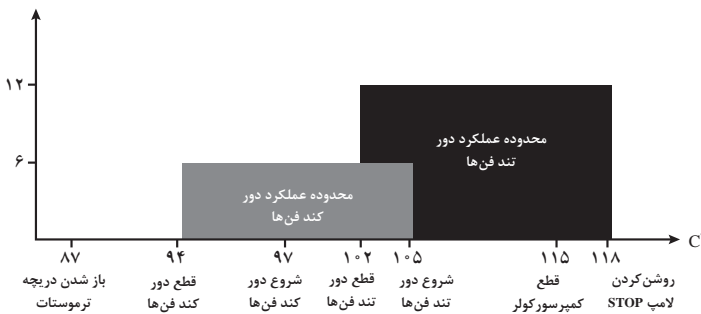
پژوهش کنید



چگونگی عملکرد سنسور دمای مایع خنک کننده و یونیت کنترل فن را در شکل ۲۳، بررسی نمایید.

نمودار عملکرد حسگر دمای مایع خنک کننده موتور در محدوده دمای دور کند و تند در زیر نمایش داده شده است.

ولتاژ دو سر هر فن



توجه: تمام دماهای بالا دارای تolerانس $\pm 2/2^{\circ}\text{C}$ می باشند.

کار کلاسی



کنترل مدار دور کند موتور الکتریکی فن در شکل ۲۴ را که به رنگ آبی می باشد، بررسی نمایید.

حسگر دمای مایع خنک کننده (۱۲۲۰) از نوع NTC می باشد و دمای مایع را به ECU موتور (۱۳۲۰) ارسال می نماید و پایه ECU A۹ ارتباط منفی را به پایه ۱ رله (A-۱۵۰۰) می رساند و فن های (B-۱۵۱۰ - A-۱۵۱۰) به صورت سری قرار می گیرند و هر کدام از فن ها ۶۷ ولتاژ می گیرند.

کار کلاسی



کنترل مدار دور تند موتور الکتریکی فن در شکل ۲۵ را که به رنگ قرمز می باشد، بررسی نمایید.

حسگر دمای مایع خنک کننده (۱۲۲۰) از نوع NTC می باشد و دمای مایع را به ECU موتور (۱۳۲۰) ارسال می نماید و پایه ECU A۱۰ ارتباط منفی را به پایه ۱ رله های (C-۱۵۰۰ - B-۱۵۰۰) می رساند و فن های (B-۱۵۱۰ - A-۱۵۱۰) به صورت موازی قرار می گیرند و هر کدام از فن ها ۱۲۷ ولتاژ می گیرند.

کار کلاسی



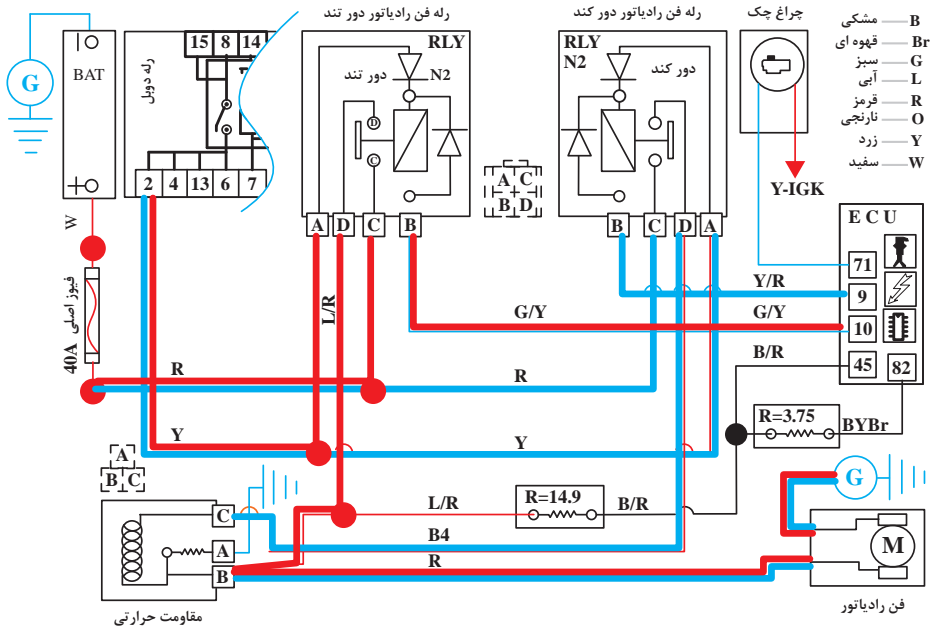
سه مدل خودرو را که با روش بالا کنترل می شود، نام ببرید.
پژو ۲۰۶ - پژو GLX ۴۰۵ بعد از مدل ۱۳۸۵ - پراید

نکته



بعضی از این روش های کنترل مدار فن مربوط به عملکرد سیستم تهویه مطبوع می باشد که در مقاطع بالاتر تحصیلی بحث می گردد.

(۱) با روش سری کردن یک مقاومت در مدار موتور الکتریکی فن



شکل ۲۵

کار کلاسی



مدار دور کند موتور الکتریکی فن در شکل ۲۵ را که به رنگ آبی می‌باشد، بررسی نمایید.

پایه شماره ۹ ECU پایه B رله دور کند فن را منفی می‌کند و پایه C رله دور کند فن هم که از فیوز ۴۰ آمپر مثبت گرفته است بوبین رله فن را فعال نموده و پلاتین رله فن متصل می‌شود. حال از پایه ۲ رله دوبل یک برق مثبت که به پایه A رله دور کند فن رسیده است از پایه D رله داخل پایه C مقاومت حرارتی شده و از پایه B مقاومت حرارتی به موتور فن الکتریکی رسیده و فن با دور کند شروع به کار می‌کند.



مدار دور تند موتور الکتریکی فن در شکل ۲۵ را که به رنگ قرمز می‌باشد، بررسی نمایید.

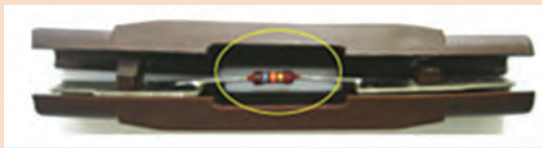
پایه شماره ۱۰ ECU پایه B رله دور تند فن را منفی می‌کند و پایه C رله دور تند فن هم که از فیوز A۴۰ برق مثبت گرفته است بوبین رله فن را فعال نموده و پلاتین رله فن متصل می‌شود. حال از پایه ۲ رله دوپل یک برق مثبت که به پایه A رله دور تند فن رسیده است از پایه D رله داخل پایه B مقاومت حرارتی شده و بدون اینکه مقاومت در مسیر آن قرار گیرد به موتور فن الکتریکی رسیده و فن با دور تند شروع به کار می‌کند.



در مدار نقشه شکل ۳۱ مسیرهای با ولتاژ باتری و اتصال بدنه را مشخص کنید. بر روی نقشه به کمک هنرآموز انجام گردد.

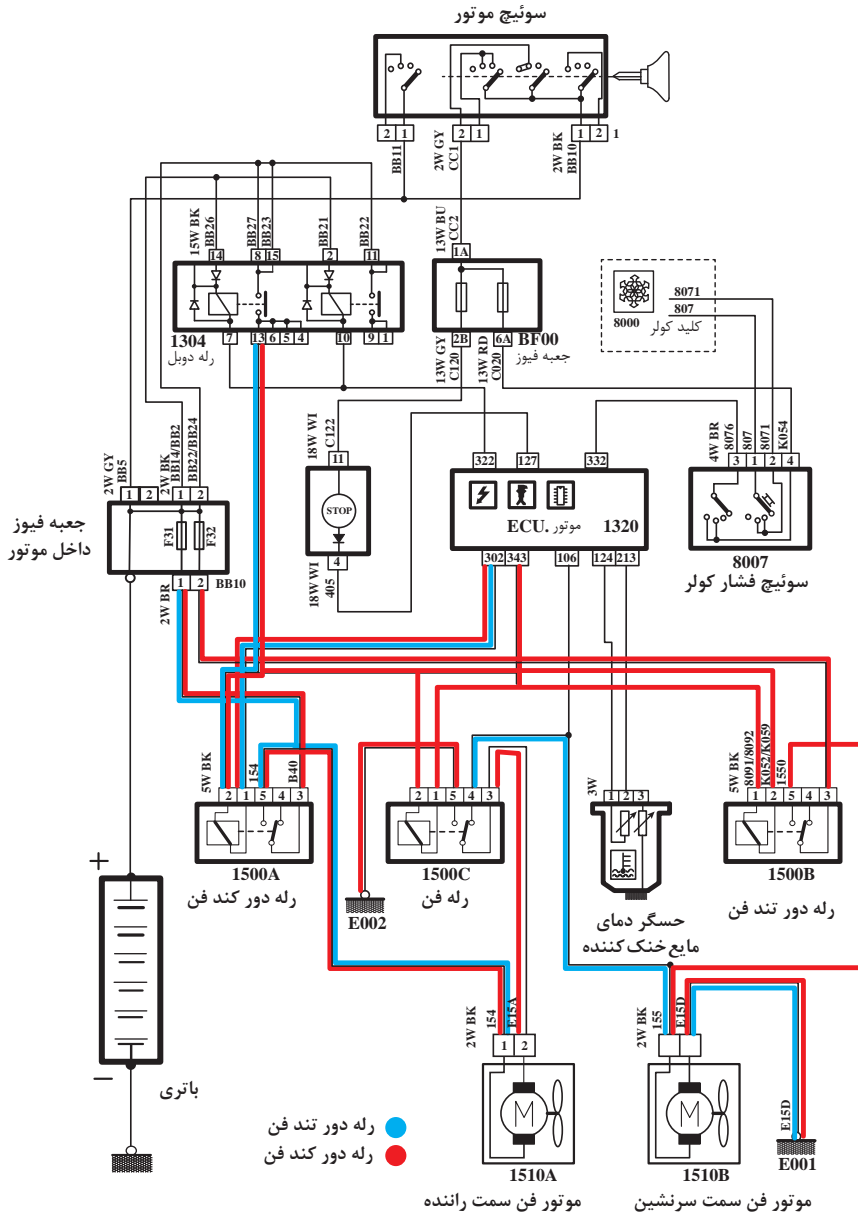


در شکل ۳۱ چگونگی عملکرد دور تند و کند موتور الکتریکی را بررسی نمایید. در حالت دور کند فن چون مقاومت حرارتی در مسیر موتور فن الکتریکی قرار می‌گیرد دور موتور کند می‌شود ولی در حالت دور تند دیگر این مقاومت در مسیر موتور نمی‌باشد و موتور با ولتاژ باتری با دور تند می‌چرخد. در داخل سیم‌کشی خودرو یک مقاومت ۱۴/۹۷ کیلو اهم قرار داده شده است این مقاومت داخل یک باکس پلاستیکی و تقریباً زیر داشبورد بالاتر از موقعیت ECU واقع شده و جهت دسترسی به آن می‌بایست روکش نوار چسب این قسمت شکافته شود.



به دلیل وصل نبودن سرسیم یا کانکتور تک راهه و یا سوختن مقاومت فوق ، جریان با اهم یادشده که در زمان برقرار شدن دور تند فن ECU را از دور تند مطلع می‌سازد ارسال نشده با توجه به بالا رفتن دمای مایع خنک‌کننده عملکرد فن به صورت مجازی در ECU با عدم عملکرد آن تشابه یافته و چراغ عیب‌یاب روشن می‌شود. لذا ابتدا برقراری جریان با مقاومت ۱۴/۹۷ کیلو اهم را با اهم‌متر از طریق سیم ۲/۵ با رنگ آبی خط قرمز در موقعیت رله فن تا موقعیت پایه ۴۹ ECU تست کنید.

۲) با روش سری کردن دو موتور الکتریکی فن



شکل ۲۶



مدار دور کند موتور الکتریکی فن در شکل ۲۶ را که به رنگ آبی می‌باشد، بررسی نمایید.

پس از دریافت اطلاعات از طرف حسگر دمای مایع خنک‌کننده (۱۲۲۰) مبنی بر عملکرد دور کند فن، ECU موتور (۱۳۲۰) با ارسال اتصال بدنه‌ای از پایه ۳۰۲ به پایه ۲ رله دور کند فن (A ۱۵۰۰) آن را تحریک می‌نماید، برق مثبت بوبین رله از پایه ۱۳ رله دوبل (۱۳۰۴) به پایه ۲ رله دور کند فن می‌رسد و همچنین برق مثبت پلاتین رله از پایه ۱ جعبه فیوز داخل موتور (BB۱۰) به پایه ۳ رله می‌رسد و پس از تحریک رله برق خروجی رله از پایه ۵ به پایه ۱ موتور فن سمت راننده (A ۱۵۱۰) رسیده و از پایه ۲ موتور به پایه ۳ پلاتین رله موازی کن فن (C ۱۵۰۰) می‌رسد و چون پلاتین به پایه ۴ رله متصل می‌باشد از پایه ۴ رله به پایه ۱ موتور فن سمت سرنشین (B ۱۵۱۰) می‌رسد و پایه دو موتور بدنه خود را از اتصال بدنه (E ۰۰۱) تأمین نموده و دو موتور به صورت سری با دور کند شروع به کار می‌نماید.



مدار دور تند موتور الکتریکی فن در شکل ۲۶ را که به رنگ قرمز می‌باشد، بررسی نمایید.

پس از دریافت اطلاعات از طرف حسگر دمای مایع خنک‌کننده (۱۲۲۰) مبنی بر عملکرد دور تند فن، ECU موتور (۱۳۲۰) با ارسال اتصال بدنه‌ای از پایه ۳۰۲ به پایه ۲ رله دور کند فن (A ۱۵۰۰) آن را تحریک می‌نماید، برق مثبت بوبین رله از پایه ۱۳ رله دوبل (۱۳۰۴) به پایه ۲ رله دور کند فن می‌رسد و همچنین برق مثبت پلاتین رله از پایه ۱ جعبه فیوز داخل موتور (BB۱۰) به پایه ۳ رله می‌رسد و پس از تحریک رله برق خروجی رله از پایه ۵ به پایه ۱ موتور فن سمت راننده (A ۱۵۱۰) رسیده و از پایه ۲ موتور به پایه ۳ پلاتین رله موازی کن فن (C ۱۵۰۰) می‌رسد و پس از تحریک رله اتصال بدنه موتور از پایه ۵ رله به اتصال بدنه (E ۰۰۲) متصل می‌شود و موتور با ولتاژ ۱۲ ولت شروع به کار می‌کند. مثبت بوبین رله موازی کن از پایه ۲ رله به پایه ۱۳ رله دوبل متصل می‌شود و منفی بوبین از پایه ۱ رله به پایه ۳۴۳ ECU موتور متصل می‌شود و رله تحریک می‌گردد. همچنین مثبت بوبین رله دور تند فن (B ۱۵۰۰) از پایه ۲ رله به پایه ۱۳ رله دوبل متصل می‌شود و منفی بوبین از پایه ۱ رله به پایه ۳۴۳ ECU موتور متصل می‌شود و رله تحریک می‌گردد که برق مثبت پایه ۳ رله که از پایه ۲ جعبه فیوز داخل موتور (BB۱۰) تأمین شده است را به پایه ۵ رله و در نهایت به پایه ۱ موتور فن سمت سرنشین (B ۱۵۱۰) رسیده و موتور از پایه ۲ به اتصال بدنه (E ۰۰۱) متصل می‌باشد و در نهایت موتور با ولتاژ ۱۲ ولت شروع به کار می‌کند. در نتیجه هر دو موتور فن الکتریکی با دور تند کار می‌نمایند.

کار کلاسی



در مدار نقشه شکل ۲۶ مسیرهای با ولتاژ باتری و اتصال بدنه را مشخص کنید. بر روی نقشه به کمک هنرآموز انجام گردد.

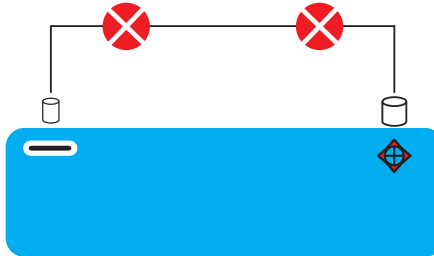
پژوهش کنید



در شکل ۲۶ چگونگی عملکرد دور تند و کند موتور الکتریکی را بررسی نمایید.

مدار دور کند (سری)

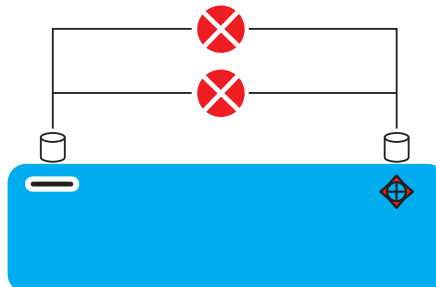
موتور فن‌های الکتریکی در مدار سری به صورت خطی یا پشت سرهم قرار گرفته به طوری که قطع شدن یکی از آنها باعث از کار افتادن دیگری می‌شود. در این مدار



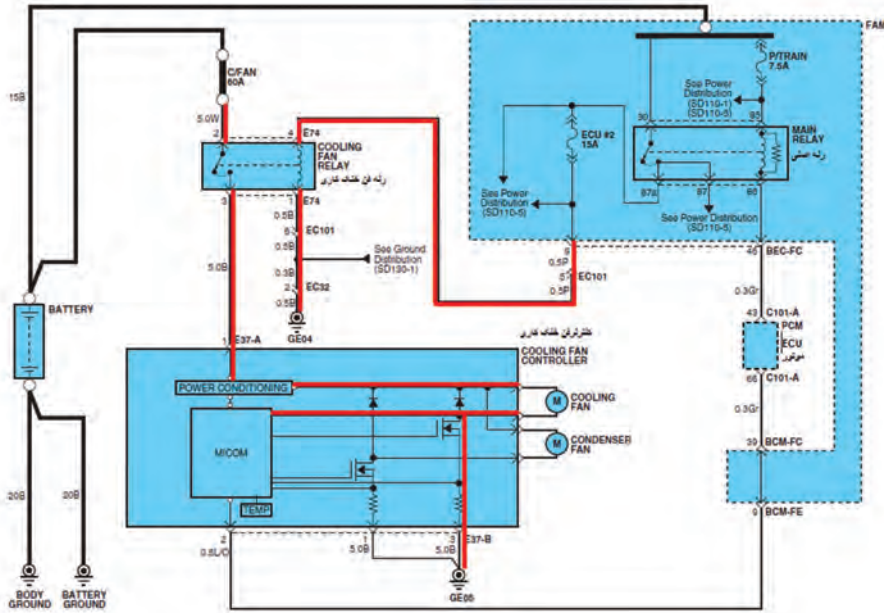
ولتاژها با هم جمع می‌شوند ولی شدت جریان‌ها برابرند یعنی هنگامی که از باتری ۱۲ ولتی استفاده می‌شود باید مجموع ولتاژ دو موتور فن الکتریکی که در مسیر قرار می‌گیرند ۱۲ ولت باشد.

مدار دور تند (موازی)

موتور فن‌های الکتریکی در مدار موازی به موازات هم (به صورت جداگانه) قرار گرفته به طوری که قطع شدن یکی تأثیری در بقیه ندارد. در این مدار شدت جریان‌ها با هم جمع می‌شوند ولی ولتاژها برابرند یعنی هنگامی که از باتری ۱۲ ولتی استفاده می‌شود هر کدام از موتور فن‌های الکتریکی به صورت جداگانه با ولتاژ ۱۲ ولتی شروع به فعالیت می‌نمایند.



با روش مدار PWM (Duty cycle) در تغییر جریان موتور الکتریکی فن



شکل ۲۷

در مدار نقشه شکل ۲۷ مسیرهای با ولتاژ باتری و اتصال بدنه را مشخص کنید. بر روی نقشه به کمک هنرآموز انجام گردد.

کار کلاسی



با راهنمایی هنرآموز خود، جدول زیر را در مورد تأثیرات متقابل فن الکتریکی روی اجزا مرتبط کامل کنید.

کار کلاسی



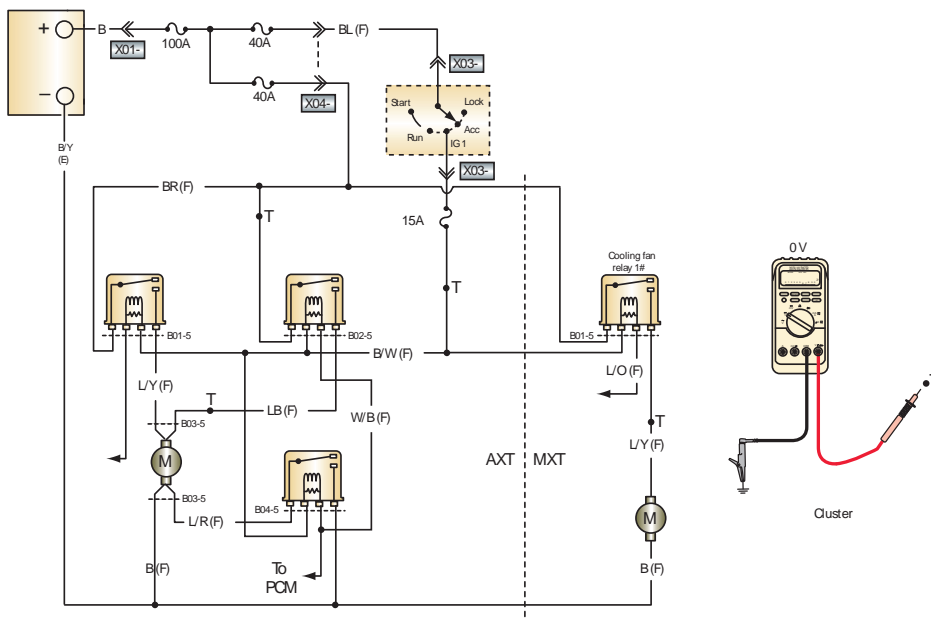
انواع سیستم خودرو	تأثیرات فن الکتریکی روی سیستم مورد نظر	تأثیر سیستم مورد نظر روی فن الکتریکی
سیستم الکتریکی	در صورت جریان کشیدن بیش از اندازه موتور فن امکان صدمه به مدار الکتریکی فن وجود دارد.	در صورت قطعی یا خرابی قطعات مدار الکتریکی فن عملکرد فن الکتریکی قطع می‌گردد.

<p>در صورت وجود هوا در سیستم خنک کاری فن با دور تند شروع به کار می کند.</p>	<p>در صورت عدم عملکرد فن الکتریکی دمای مایع خنک کاری سریعاً بالا می رود و موتور جوش می آورد.</p>	<p>سیستم خنک کاری موتور</p>
<p>در صورت خرابی سوئیچ فشار گاز کولر امکان یکسره شدن فن و یا قطع فن وجود دارد.</p>	<p>در صورتی که فن عمل نکند باعث عدم خنک کاری صحیح کندانسور کولر می شود و نتیجه آن باد گرم کولر می باشد.</p>	<p>سیستم تهویه مطبوع و بخاری</p>

کار کلاسی



با توجه به شکل ۲۸ مقادیر ولتاژ نمایش داده شده با مولتی متر را بنویسید.



شکل ۲۸



در صورتی که سیم مثبت و منفی موتور الکتریکی فن (موتور آهنربای دائم) جابه‌جا نصب گردد چه تأثیری در عملکرد موتور الکتریکی فن و سیستم خنک‌کاری خودرو دارد؟

در صورتی که سیم مثبت و منفی موتور الکتریکی فن (موتور آهنربای دائم) جابه‌جا نصب گردد جهت دوران موتور عکس می‌گردد که در نتیجه باعث کاهش راندمان خنک‌کاری موتور می‌گردد.

عنوان واحد کار: عیب‌یابی و رفع عیب مجموعه فن الکتریکی سیستم خنک‌کننده موتور بدون باز کردن

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
بررسی مجموعه فن‌ها در حالت خاموش بودن موتور		- آماده‌سازی شرایط بررسی (تشبیه خودرو - کتاب راهنما...) - بررسی الکتریکی مدار - بررسی ظاهری - گشتاورسنجی اتصالات مکانیکی - بررسی با دستگاه	
بررسی مجموعه فن در حالت روشن بودن موتور		- بررسی وجود صدا - بررسی عملکرد فن با کمک کولر - بررسی عملکرد فن با نشان‌دهنده - بررسی با دستگاه عیب‌یاب	
تکمیل چک لیست	بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪	
سرعت انجام کار		سرعت‌تر از زمان تعیین شده	
۵S و زیست‌محیطی و اخلاق حرفه‌ای	- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار	- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش‌آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب...) - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن - تعهد به اتمام مراحل کار - تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)	

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

عنوان واحد کار: تعمیر مجموعه فن الکتریکی

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
باز کردن مجموعه فن خنک کننده از روی موتور	آماده سازی شرایط (تثبیت خودرو - کتاب راهنما...) جدا کردن اتصالات مکانیکی جدا کردن اتصالات الکتریکی		
بررسی تعویض اجزای مجموعه فن	بررسی اجزای مکانیکی بررسی اجزای الکتریکی تعویض اجزای مکانیکی و الکتریکی معیوب		
تکمیل چک لیست	بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪	
سرعت انجام کار		سریع تر از زمان تعیین شده	
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه‌ای	- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار	- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب...) - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن - تعهد به اتمام مراحل کار - تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)	

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

عنوان واحد کار : تعمیر مدار الکتریکی فن سیستم خنک کننده

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
بررسی مدار الکتریکی مجموعه فن	آماده سازی شرایط بررسی دسته سیم بررسی کانکتور	تعمیر دسته سیم تعمیر کانکتور	
بررسی اجزای الکتریکی مدار یونیت فن	بررسی یونیت فن - بررسی ECU بررسی حسگرها - بررسی مقاومت فن - بررسی نشان دهنده	تعمیر یونیت فن	
تکمیل چک لیست	بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪	
سرعت انجام کار		سرعت تر از زمان تعیین شده	
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه ای	- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار	- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه ای (دانش آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب...) - رعایت اخلاق حرفه ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن - تعهد به اتمام مراحل کار - تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)	

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳ : انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

فصل چهارم

تعمیر سیستم روشنایی خودرو

۱- اهداف توانمند سازی

۱- وظیفه، عملکرد، ساختمان، انواع و اجزای سیستم روشنایی (لامپ‌ها، چراغ‌ها، رله‌ها، کلیدها، میکرو سوئیچ دسته چراغ‌ها، انواع، اتوماتیک راهنما و فلاشر...) را بیان کند.
۲- روش بررسی سیستم روشنایی (به وسیله مولتی متر، تست لامپ، دستگاه عیب یاب و...) و نقشه خوانی را بیان کند.
۳- روش استفاده از دستگاه تنظیم نور چراغ‌های جلو را توضیح دهد.
۴- محاسبات مدارات روشنایی و ارتباط با سایر اجزای (سیستم شارژ و باتری، بدنه خودرو، فرمان، ترمز، رگلاژ در و میکرو سوئیچ، جعبه دنده...) را بیان کند.
۵- روش رفع عیب سیستم روشنایی بدون باز کردن اجزا (با تعویض فیوز، رله، لامپ، کلیدها، اتوماتیک راهنما و فلاشر...) را شرح دهد.
۶- بررسی سیستم روشنایی (به وسیله مولتی متر، تست لامپ، دستگاه عیب یاب و...) را انجام دهد.
۷- رفع عیب سیستم روشنایی بدون باز کردن اجزا (با تعویض فیوز، رله، لامپ، کلیدها، اتوماتیک راهنما و فلاشر...) را انجام دهد.
۸- نور چراغ‌های بزرگ جلو به وسیله دستگاه کنترل و تنظیم و چک لیست اطلاعات تعمیر را تکمیل کند.
۹- روش باز کردن، بررسی و تعویض اجزای سیستم روشنایی و مدارالکتریکی (نقشه خوانی (باز کردن) سیستم روشنایی...) را بیان کند.
۱۰- باز کردن، بررسی و تعویض اجزای سیستم روشنایی و مدارالکتریکی (سیستم روشنایی...) را انجام دهد.
۱۱- روش بستن و کنترل نهایی اجزا و مدار الکتریکی سیستم روشنایی را بیان کند.
۱۲- بستن و کنترل نهایی اجزا و مدار الکتریکی سیستم روشنایی را انجام دهد.

۲- تجهیزات آموزشی (کلاسی کارگاهی)

کلاس: کتاب درسی تابلوی آموزشی - ویدئو پروژکتور - فیلم، انیمیشن، نرم افزار و پوستر آموزشی - استاندارد روشنایی خودرو سازمان استاندارد تحقیقات صنعتی ایران ISIRI۶۶۵۱

کارگاه: کتاب درسی - کتاب راهنمای تعمیرات - خودرو با قابلیت روشن شدن و تنظیم سیستم روشنایی - دستگاه عیب یاب - مولتی متر - تست لامپ - دستگاه تنظیم نور چراغ‌های اصلی جلو - جعبه ابزار مکانیکی والکتریکی

۳- بودجه بندی: ۶۰ ساعت

کار در منزل	کار کلاسی	روش تدریس	مکان	موضوع ۱
مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس تهیه گزارش کار	پاسخ به سؤالات طراحی شده	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی با استفاده از نمایش فیلم و انیمیشن	کلاس	توضیحات کلی ماهیت نور و سیستم روشنایی و جانمایی اجزای آن
	انجام فعالیت کارگاهی	تشریح و توضیح توسط هنرآموز و بررسی و رویت توسط هنرجو	کارگاه	عملی: شناسایی انواع و اجزای سیستم روشنایی، محل نصب و جانمایی اجزا، شرح عملکرد هر قطعه، شکل حقیقی و شکل شماتیک هر قطعه

کار در منزل	کار کلاسی	روش تدریس	مکان	موضوع ۲
مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس تهیه گزارش کار	پاسخ به سؤالات طراحی شده	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی با استفاده از نمایش فیلم و انیمیشن	کلاس	بررسی، باز کردن و بستن چراغ‌های بزرگ جلو و مه شکن
	انجام فعالیت کارگاهی	تشریح و توضیح توسط هنرآموز و بررسی و رویت توسط هنرجو	کارگاه	عملی: باز کردن لامپ اصلی جلو بررسی و عیب یابی اجزای اصلی آن

کار در منزل	کار کلاسی	روش تدریس	مکان	موضوع ۳
مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس تهیه گزارش کار	پاسخ به سؤالات طراحی شده	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی با استفاده از نمایش فیلم و انیمیشن	کلاس	تنظیم چراغ‌های بزرگ جلو
	انجام فعالیت کارگاهی	تشریح و توضیح بررسی اجزا و جانمایی اجزای نقشه	کارگاه	عملی: باز کردن لامپ اصلی جلو بررسی و عیب یابی اجزای اصلی آن و بررسی جانمایی اجزای آن

کار در منزل	کار کلاسی	روش تدریس	مکان	موضوع ۴
مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس تهیه گزارش کار	پاسخ به سؤالات طراحی شده	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی با استفاده از نقشه نمایش فیلم و انیمیشن	کلاس	بررسی چراغ‌های کوچک، عقب، ترمز و دنده عقب
	انجام فعالیت کارگاهی	تشریح و توضیح توسط هنرآموز و فعالیت توسط هنرجو	کارگاه	عملی: دنبال کردن مدار مه شکن جانمایی و شناسایی اجزای آن به کمک نقشه راهنمای مدار

کار در منزل	کار کلاسی	روش تدریس	مکان	موضوع ۵
مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و بررسی مدارات روشنایی خودرو تهیه گزارش کار	پاسخ به سؤالات طراحی شده	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی با استفاده از نقشه نمایش فیلم	کلاس	بررسی سیستم روشنایی داخلی
	انجام فعالیت کارگاهی	تشریح و توضیح توسط هنرآموز و فعالیت توسط هنرجو	کارگاه	عملی: بررسی جعبه فیوز و فیوزها و عیب‌یابی با چراغ آزمون و مولتی متر

کار در منزل	کار کلاسی	روش تدریس	مکان	موضوع ۶
مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس تهیه گزارش کار	پاسخ به سؤالات طراحی شده	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی با استفاده از نقشه نمایش فیلم	کلاس	بررسی مدارهای فلاشر و چراغ راهنما
	انجام فعالیت کارگاهی	تشریح و توضیح توسط هنرآموز و فعالیت توسط هنرجو	کارگاه	عملی: دنبال کردن مدار راهنما و فلاشر و جانمایی و شناسایی اجزای آن به کمک نقشه راهنمای مدار

موضوع ۷	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
بررسی، عیب یابی و رفع عیب کلی مدارها و اجزای سیستم روشنایی	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی با استفاده از نقشه نمایش فیلم و انیمیشن	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس تهیه گزارش کار
عملی: عیب‌یابی مدار روشنایی به کمک مولتی متر و چراغ آزمایش و ...	کارگاه	تشریح و توضیح توسط هنرآموز و فعالیت توسط هنرجو	انجام فعالیت کارگاهی	

زمان اجرا ۴ ساعت

موضوع	مکان	کار
ارزشیابی پایانی	کارگاه	انجام کار محول شده

۴- نکات مهم و اثر گذار در آموزش (علمی - عملی)

پیشنهاد به هنر آموز در روش تدریس

در امر آموزش‌های فنی برای افزایش دانش فنی و یادگیری ماندگار، ایجاد انگیزه و علاقه‌مندی در هنرجویان لازم است تا با کسب مهارت‌های لازم فرصت‌های اشتغال بهتری در آینده داشته باشند. برای این منظور استفاده از تمام امکانات موجود در کارگاه و محیط پیرامونی مانند تعمیرگاه‌ها و تعمیرکاران مجرب و تجارب فردی نقش مؤثری می‌توانند داشته باشند.

علاوه براین باید امانت‌داری و مسئولیت‌پذیری و اخلاق حرفه‌ای که موجب کسب روزی حلال می‌شود را هم‌زمان با آموزش مطالب فنی در هنرجویان تقویت نمود تا در آینده، افراد وظیفه‌شناس و جامعه‌ای قابل اعتمادتر داشته باشیم. یعنی افراد می‌بایست کاری را بپذیرند که توان انجام درست آن را دارند و در انجام کار و دریافت دستمزد نیز نهایت صداقت و امانت‌داری را به کار گیرند.

۵- ایمنی، بهداشت و مسائل زیست محیطی

جهت جلوگیری از حوادث ناگوار و جبران ناپذیر انسانی استفاده از تجهیزات ایمنی و بهداشتی فردی و کارگاهی مانند دست کش، لباس کار، کفش ایمنی، عینک و سایر وسایل ایمنی متناسب با هر کاری لازم و ضروری بوده و باید پیوسته به هنرجویان گوشزد کرد. همچنین با توجه به اهمیت روزافزون مسائل زیست محیطی، باید تا جای ممکن از آلوده کردن محیط با مواد زاید حاصل از کار جلوگیری نمود. جمع آوری زباله های ناشی از کار و مایعات و روغن های مورد استفاده در خودرو و جلوگیری از انتشار آنها در محیط و پیروی از اصولی مانند ۵S در این زمینه بسیار کارساز است.

۶- اجزای بسته یادگیری

فیلم، انیمیشن، نرم افزار، تصویر، پوستر آموزشی، راهنمای تعمیرات خودرو، تابلوها و ماکت های آموزشی

۷- منابع برای آموزش

راهنمای تعمیرات خودروهای موجود در کارگاه و بازار، فیلم های آموزشی متناسب با موضوع و سایت های اینترنتی مرتبط

۸- دانش افزایی

هر لوکس (واحد شدت روشنایی) برابر ۱ لومن (واحد اندازه گیری شار نوری) بر مترمربع می باشد

یکای نورسنجی ای آی

توضیحات	بُعد	نماد	یکای اس ای	نماد [نکته ۱]	کمیت
در انگلیسی گاهی به یکاها تالبوت می گویند.	TJ	lm.s	لومن ثانیه	Qv	انرژی نورانی
توان نوری هم می گویند	J	lm	لومن (cd.sr =)	Qv	شار نوری
یکی از یکاهای اصلی SI، شار نوری در هر زاویه فضایی واحد	J	cd	کاندلا (lm/sr =)	Iv	شدت نور

درخشندگی	Lv	کاندلا بر متر مربع	cd/m ²	L ⁻² J	به این یکا «نیت» هم می‌گویند.
شدت روشنایی	Ev	لوکس (lm/m ² =)	lx	L ⁻² J	برای نور تابیده شده بر یک سطح استفاده می‌شود.
گسیل نوری	Mv	لوکس (lm/m ² =)	lx	L ⁻² .T	برای نور تابیده شده از یک سطح استفاده می‌شود.
نوردهی	Hv	لوکس ثانیه	lx.s	L ⁻² .T.J	
چگالی انرژی نورانی	ωv	لومن ثانیه بر متر ²	lm.s.m ⁻²	L ⁻² .T.J	
اثرگذاری نوری	η	لومن بر وات	lm/W	M ⁻¹ .L ⁻² .T ³ .J	نسبت شار نوری به شار تابشی
بازده نوری	V			۱	ضریب نوری نیز گفته می‌شود

واحد استاندارد روشنایی در دستگاه SI، «لوکس» می‌باشد. یک لوکس، شدت روشنایی حاصل از یک شمع در فاصله یک متری است. همچنین نور ماه کامل در آسمان بدون ابر نیز حدود یک لوکس می‌باشد. هرلومن برابر یک کاندلا (نور یک شمع) در مخروطی به اندازه یک استرادیان (واحد زاویه فضایی) است.

ارتباط لوکس و لومن

«لومن» واحد اندازه‌گیری «مقدار نور» یک منبع نور است. یک لوکس شدت نور، معادل یک لومن نور است که به یک متر مربع از سطح می‌تابد. پس اگر ۱۰۰۰ لومن نور بر روی یک متر مربع تابیده شود شدت روشنایی ۱۰۰۰ لوکس به دست می‌دهد. و اگر همان ۱۰۰۰ لومن بر روی ۱۰ متر مربع تابانده شود شدت روشنایی ۱۰۰ لوکس خواهد شد.

لامپ رشته‌ای

لامپ حبایی یا لامپ التهابی، یک منبع نور مصنوعی است که نور سفید درخشانی را از خود نورافشانی می‌کند. در این لامپ‌ها جریان الکتریکی از یک رشته نازک تنگستن عبور می‌کند که تا حد نوردهی افروخته می‌شود. یک حباب شیشه‌ای بسته از رسیدن اکسیژن به رشته جلوگیری می‌کند که در غیر این صورت رشته سریعاً اکسیده و خراب خواهد شد. لامپ‌های رشته‌ای در اندازه‌ها و ولتاژهای متنوعی از ۱/۵ تا ۳۰۰ ولت و از ۵ تا ۳۰۰ وات ساخته می‌شوند. این نوع از لامپ

نیازی به تجهیزاتی خارجی برای تنظیم ندارد و قیمت تولید بسیار پایینی دارد و با هر دو نوع جریان مستقیم و متناوب کار می‌کند. در نتیجه لامپ رشته‌ای به صورت وسیع در نوردهی خانگی و تجاری، نورهای غیر ثابت، چراغ‌های مطالعه، چراغ‌های اتومبیل‌ها، چراغ‌قوه‌ها، مصارف تبلیغاتی و دکوراسیون کاربرد دارد. حدوداً ۹۰٪ توان مصرف شده توسط حباب لامپ رشته‌ای به جای نور قابل رویت به صورت گرما منتشر می‌شود. یکی از مشکلات اصلی این لامپ‌ها تبخیر رشته است. در لامپ‌های پر بازده‌تر این تبخیر سریع‌تر است. در لامپ‌های مرسوم، تنگستن تبخیر شده باعث کدر شدن سطح داخلی شیشه می‌شود. برای لامپ‌های خلأ این تیرگی به طور یکنواخت در تمام سطح حباب صورت می‌گیرد. وقتی لامپ از یک گاز بی‌اثر پر باشد تنگستن تبخیر شده توسط جریان گاز گرم حمل می‌شود، که ترجیحاً در بالاترین قسمت حباب جمع می‌شود و فقط آن قسمت حباب را تیره می‌کند. حباب شیشه‌ای لامپ معمولاً می‌تواند به دمایی بین ۲۲۰ تا ۲۶۰ درجه سانتی‌گراد برسد. لامپ‌هایی که برای توان‌های بالا یا به منظور گرمایش تولید می‌شوند می‌بایست حبابی از جنس شیشه سخت یا کوارتز داشته باشند.

لامپ‌ها لوژن

نوعی لامپ رشته‌ای است. در این لامپ‌ها وظیفه گازها لوژن، ایجاد یک چرخه شیمیایی است که در آن تنگستن بخار شده در اثر حرارت از روی سطح رشته دوباره بر روی آن ته‌نشین شود. از آنجا که در لامپ‌های رشته‌ای معمولی، تنگستن بخار شده، بر روی حباب لامپ ته‌نشین می‌شود ته‌نشین نشدن تنگستن بر روی حباب در لامپ‌هایها لوژن موجب تمیز ماندن حباب و ثابت ماندن نور لامپ در طول عمر این لامپ‌ها می‌شود. از آنجایی که لامپ‌هایها لوژن در دمایی بیشتر از دمای لامپ‌های معمولی کار می‌کنند (تقریباً ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد)، امکان ایجاد مخاطرات بیشتر به ویژه آتش‌سوزی به وسیله این لامپ نیز از لامپ‌های معمولی بیشتر است. هنگام تعویض لامپ خودرو، چنانچه از این نوع لامپ‌ها استفاده می‌کنید، به هیچ عنوان قسمت شیشه‌ای لامپ را لمس نکنید زیرا چربی موجود در دستتان باعث تمرکز حرارت روی یک نقطه از حباب می‌شود و در نهایت عمر مفید لامپ شما به میزان قابل توجهی کم می‌شود. معمولاً این لامپ‌ها برای ولتاژ ۱۲ ولت و مناسب برای خودروهای سواری طراحی می‌شوند، و لامپ‌های ۶ یا ۲۴ ولت نیز از این نوع برای کاربردهای دیگر ساخته می‌شوند.

انواع لامپ‌های هالوژنی

- تک رشته‌ای (Single filament) در توان‌های ۵۵ تا ۱۰۰ وات
- H۱ رشته محوری تک فیش
- H۲ رشته محوری (در خودروها منسوخ شده است)
- H۳ رشته متقاطع، با کابل مقاوم در برابر حرارت
- H۴ دو رشته‌ای (دو رشته‌ای: دارای نور پایین و نور بالا داخل یک لامپ ۵۵ تا ۱۰۰ وات برای نور پایین و ۶۰ الی ۱۳۰ وات برای نور بالا)
- H۷ برای استفاده در نور پایین و یا نور بالای اکثر خودروها
- H۱۱ پروژکتوری و دارای فیش خاص و پایه مخصوص به خود

لامپ‌های زنون (HID)

نور این لامپ‌ها از یک قوس الکتریکی کوچک بین دو الکترود متال هالید ایجاد می‌شود. درون حباب این لامپ‌ها معمولاً گاز زنون وجود دارد که دارای درخشندگی زیادی است. یک مبدل (transformer) با مدار ترانزیستوری وظیفه کنترل ولتاژ و جریان را برای تولید قوس الکتریکی با فرکانس بالا بر عهده دارد و نور درخشان و یک نواختی تولید می‌کند. این لامپ‌ها معمولاً سه برابر لامپ‌های رشته‌ای نور تولید می‌کنند. آنها دوسوم لامپ‌های معمولی انرژی الکتریکی مصرف کرده و دو برابر آنها عمر می‌کنند. لامپ‌های HID نور را در هر دو طیف فرابنفش و طول موج‌های قابل مشاهده تولید می‌کنند. به خاطر این مزیت آنها است که نشانه‌ها و تابلوهای راهنمایی و رانندگی که شب نما می‌باشند و سایر مواد بازتابنده در تاریکی بهتر می‌درخشند. از این لامپ‌ها بیشتر برای روشنایی جلوی خودرو (چراغ‌های اصلی) استفاده می‌کنند.

لامپ‌های نئون (Ne)

عبور جریان از یک گاز بی‌اثر (نجیب) باعث برانگیخته و درخشان شدن آن می‌شود. با توجه به کاند سرد این لامپ‌ها، برای یونیزه کردن و روشن نگاه داشتن لامپ نیاز به ولتاژ بالا (بیش از ۵۰۰۰ ولت) می‌باشد و به علت همین ولتاژ بالا استفاده از آنها نیاز به تخصص و دقت کافی برای جلوگیری از آتش‌سوزی و شوک الکتریکی دارد و تدابیر خاصی برای آن در نظر گرفته می‌شود. جریان الکتریکی مصرفی لامپ نئون پایین و معمولاً بین ۱/۰ تا ۱۰ میلی‌آمپر است. طرز کار این لامپ به این صورت است که پس از اعمال ولتاژ بالا بین ۷۵۰ تا ۱۶۰۰ ولت از یک منبع به گاز داخل لامپ، این گاز یونیزه می‌شود و بسته به گاز به کار رفته در داخل لامپ از خود نور منتشر می‌کند. به همین سبب سیم‌های ولتاژ بالای ترانس این لامپ را از درون مهره‌های چینی که ضریب عایقی بالایی دارند عبور می‌دهند. لامپ‌های نئون به ندرت به عنوان تجهیزات نصب شده در خودرو استفاده می‌شوند.

لامپ‌های LED

LED مخفف کلمات Light emitting diode است و به معنی دیود پخش‌کننده نور است. خاصیتی که LEDها را از سایر نیمه‌هادی‌ها متمایز می‌کند این است که با گذر جریان از آنها مقداری انرژی به صورت نور از آنها خارج می‌شود. دیودهای نور افشان (LED) بسیار کوچک هستند و تنها مقدار کمی انرژی الکتریکی مصرف می‌کنند و به علت عمر طولانی از آنها در قسمت‌های مختلف خودرو استفاده می‌شود. طول عمر لامپ‌های LED به هیچ وجه تابعی از تعداد روشن و خاموش شدن نیست، می‌توان لامپ‌های LED را میلیون‌ها بار روشن و خاموش کرد. در واقع طول عمر LEDها تنها به مدت زمان روشن ماندن بستگی دارد. در لامپ‌های LED نور در تمام جهات منتشر نمی‌شود و به دلیل وجود لنزهایی با زوایای دلخواه نوری، کاملاً قابل کنترل است.

۹- پاسخ به سؤالات متن

با توجه به فیلم آموزشی آیا می‌توان گفت نور همان الکتریسیته است؟ آیا می‌توان نور را هم به الکتریسیته تبدیل کرد؟
خیر نور و الکتریسیته باهم تفاوت ماهیتی دارند، نور در اثر حرکت فوتون‌ها به وجود می‌آید و الکتریسیته در اثر حرکت الکترون‌ها

با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۳ (کتاب درسی) جدول زیر را کامل کنید.

کار کلاسی



کار کلاسی



علامت مشخصه	شکل حقیقی	شرح	محل نصب	انواع سیستم روشنایی	
		این چراغ‌ها روشنایی جلوی خودرو را تأمین می‌کنند. وظیفه آنها توزیع مناسب نور رو به جلو بدون خیره‌کنندگی برای رانندگان خودروهای مقابل می‌باشد.	جلوی خودرو	نور پایین	چراغ‌های جلو
		این حالت برای مواقعی طراحی شده است که خودروی دیگری در جاده وجود ندارد.	جلوی خودرو	نور بالا	

		هنگام نیمه تاریک نور چراغ‌های اصلی در بهتر دیده شدن خودرو توسط راننده‌های خودروهای دیگر کمک می‌کند.	جلو خودرو	چراغ‌های کوچک جلو	
		چراغ روزمره رو به جلو که به راحتی توسط سایر خودروها قابل رویت می‌باشد.	جلوی خودرو	چراغ روز	
		دلیل اصلی طراحی این گونه چراغ‌ها جبران دید کم راننده در شرایط آب و هوایی بارانی یا برفی یا هوای مه آلود می‌باشد.	جلوی خودرو	مه شکن جلو	چراغ های کمکی
		دلیل اصلی طراحی این گونه چراغ‌ها بهتر دیده شدن در شرایط آب و هوایی بارانی یا برفی یا هوای مه آلود و دید کم توسط سایر خودروها می‌باشد.	عقب خودرو	مه شکن عقب	
		چراغ چشمک‌زن راهنما به چراغ‌هایی گفته می‌شود که در گوشه چپ و راست جلو و عقب خودرو بسته شده و در مواقع تغییر جهت استفاده می‌شود.	چپ و راست جلو و عقب خودرو	چراغ راهنما	چراغ های جانبی
		همان چراغ راهنما است که در مواقع اختلال هم زمان به صورت چشمک زن استفاده می‌شود.	چپ و راست جلو و عقب خودرو	چراغ فلاشر	
		چراغ‌های قرمز پر رنگ که هنگام ترمز گرفتن راننده فعال می‌گردند.	عقب خودرو	چراغ ترمز	
		لامپ ترمز مرکزی بسته شده بالاتر از لامپ‌های ترمز چپ و راست خودرو	عقب خودرو	چراغ سوم ترمز	
		به صورت هم‌زمان با چراغ‌های کوچک جلوی خودرو روشن می‌شوند.	عقب خودرو	چراغ‌های کوچک عقب	چراغ های عقب
		برای اختلال و روشنایی هنگام حرکت رو به عقب خودرو	عقب خودرو	چراغ دنده عقب	
		برای وضوح پلاک خودرو در شرایط نور کم	عقب خودرو	چراغ پلاک عقب خودرو	
		این چراغ‌ها در خودروهای اضطراری در هنگام مأموریت به صورت همراه با آژیر بکار می‌روند.	بالای خودرو	آمبولانس و آتش نشانی و پلیس	چراغ های خودروهای اضطراری

کار کلاسی



پس از مشاهده فیلم آموزشی و شکل ۴ به سؤال زیر پاسخ دهید.
۱ برای چراغ‌های نور بالا از چه کد لامپ‌هایی استفاده می‌شود؟

H۷, H۴, H۳, H۱

۲ با مقایسه لامپ‌های مه شکن و نور بالا و پایین مشخص کنید کدام لامپ‌ها کاربرد مشترک دارند؟

چراغ‌های رشته‌ای، هالوژن و زنون

۳ مشخص کنید لامپ LED برای چه چراغ‌هایی استفاده می‌شود؟

چراغ‌های اعلان یا نشانگر (چراغ‌های نشانگر فشار و دمای روغن، نشانگر دمای آب موتور، نشانگر باز بودن درب‌ها و...) روشنایی درون اتاق خودرو (چراغ سقف و چراغ نقشه خوانی)۔ چراغ‌های اصلی جلو چراغ‌های هشدار (راهنما ترمز) و...

کار کلاسی



با توجه به جدول ارائه شده تفاوت لامپ‌های معمولی، گازی و زنون و LED در چیست؟

شدت نور تابشی، میزان انرژی مصرفی، راندمان کاری، اندازه انعطاف‌پذیری (شکل‌پذیری) و طول عمر (ساعت کارکرد)

کار کلاسی



پس از مشاهده فیلم و با توجه به شکل جدول زیر را کامل کنید.

نام	وظیفه
لامپ	تأمین روشنایی مورد نیاز
کاسه چراغ (رفلکتور)	انعکاس و تمرکز نور روی سطح جاده
لنز	کاهش واگرایی نور و افزایش قدرت و برد آن

فکر کنید



به نظر شما تفاوت وظیفه لنز و رفلکتور در چیست؟

نور از منبع در تمام جهات منعکس می‌شود و رفلکتور یا کاسه چراغ به ما کمک می‌کند که پرتوهای نوری را در راستایی که نیاز داریم هدایت کنیم.

پرتوهای نور هنگام تابش اطراف منبع به صورت واگرا می‌باشند. این باعث می‌شود با فاصله گرفتن از منبع شدت آن کاهش یابد برای اینکه بتوان واگرایی پرتوهای نور را کاهش داد بایست بتوانیم امتداد پرتوها را تغییر داده و هم راستا کنیم که این کار توسط لنز یا عدسی انجام می‌شود. و باعث می‌شود شدت روشنایی با افزایش فاصله کمتر کاهش پیدا کند.

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و کمک شکل زیر به سؤالات پاسخ دهید.

منبع تابش	محل قرار گرفتن نسبت به فاصله کانونی	نور ایجاد شده
نور بالا	در فاصله کانونی	در راستای محور خودرو (موازی با راستای حرکت)
نور پایین	خارج از کانون	روشنایی بیشتر نزدیک خودرو و ممانعت از خیرگی برای راننده مقابل



■ چرا در قسمت زیر نور پایین یک مانع قرار داده شده است؟ تا با انعکاس کانون نور روی قسمت بالای رفلکتور (کاسه چراغ) نور پایین را تأمین کند.

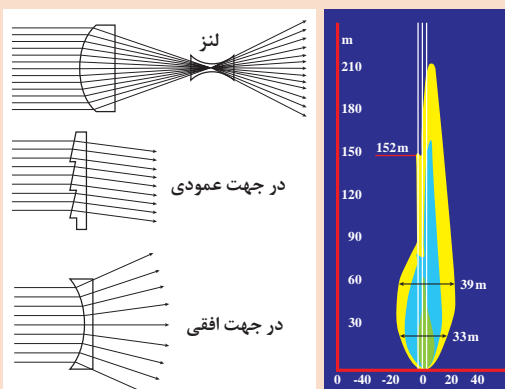
■ چرا قسمت جلو لامپ پوشیده شده است؟

■ از پراکندگی و تداخل امواج نور جلوگیری می‌کند تا نور فقط از طریق رفلکتور منعکس شود.

کار کلاسی



۱ چرا در الگوی روشن شدن جلوی خودرو سمت راست خودرو نسبت به سمت چپ مسافت بیشتری را روشن می‌کند؟



شکل ۱- عملکرد لنز و نحوه روشن کردن سطح جاده

الگو روشن شدن سطح جاده (فرمان چپ)

تا راننده تابلوها و علائم کنار جاده را بهتر ببیند.

۲ با توجه به الگوی روشن شدن سطح جاده آیا فقط از یک نوع لنز در چراغ‌های بزرگ جلو استفاده می‌شود؟ چرا؟

خیر، رفلکتور سمت چپ با رفلکتور سمت راست متفاوت است.



پس از مشاهده فیلم و با توجه به شکل زیر دلیل استفاده از سیستم تنظیم ارتفاع چراغ جلو را بنویسید.



شکل ۲- دلیل تنظیم ارتفاع

با تغییر مرکز جرم خودرو تعادل راستای خودرو و زاویه تابش نور چراغ‌های جلو نیز تغییر می‌کند و باعث تغییر در تنظیمات نور چراغ‌های اصلی جلو می‌شود. در خودروهای جدید برای اصلاح این مشکل امکان تغییر تنظیم ارتفاع نور خودرو از داخل خودرو امکان پذیر شده است.



با مشاهده شکل ۳ بررسی کنید کدام کلیدهای روشنایی روی این مجموعه کلید قرار ندارند؟ به نظر شما محل قرار گرفتن آنها کجاست؟



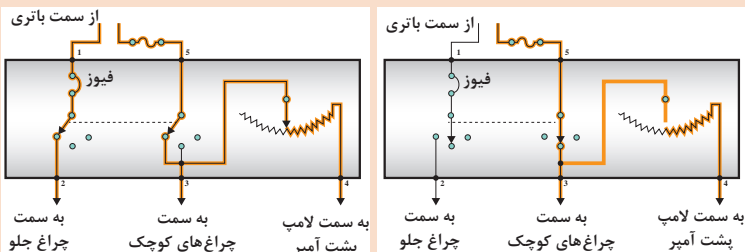
شکل ۳- دسته چراغ (دسته راهنما)

- چراغ‌های روز
- چراغ فلاشر خطر
- چراغ ترمز و چراغ سوم ترمز
- چراغ دنده عقب
- چراغ مه شکن عقب
- چراغ سقفی

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و شکل زیر به سؤالات زیر پاسخ دهید.



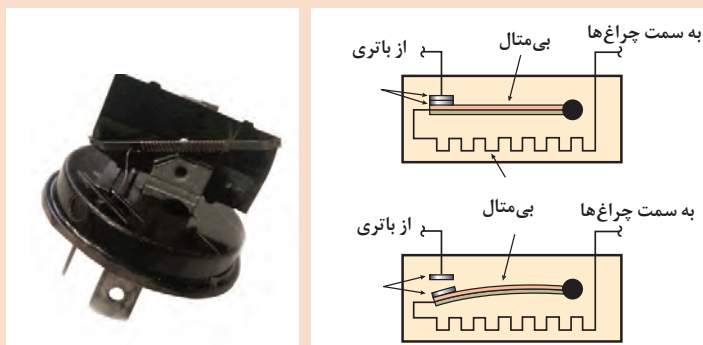
شکل ۴- نوعی کلید چراغ ساده

- تفاوت شکل الف و ب در چیست؟
- در شکل سمت چپ فقط چراغ های کوچک روشن است اما در شکل سمت راست چراغ های اصلی جلو نیز روشن است.
- اگر کلید در حالت OFF قرار گیرد در کدام خروجی ها جریان برق وجود خواهد داشت؟
- هیچ کدام از خروجی ها برق نخواهند داشت.
- روش تنظیم نور صفحه نشان دهنده ها چگونه است؟
- به کمک دیمر

کار کلاسی



با توجه به شکل زیر عملکرد اتوماتیک راهنما از نوع بی متالی را بنویسید.

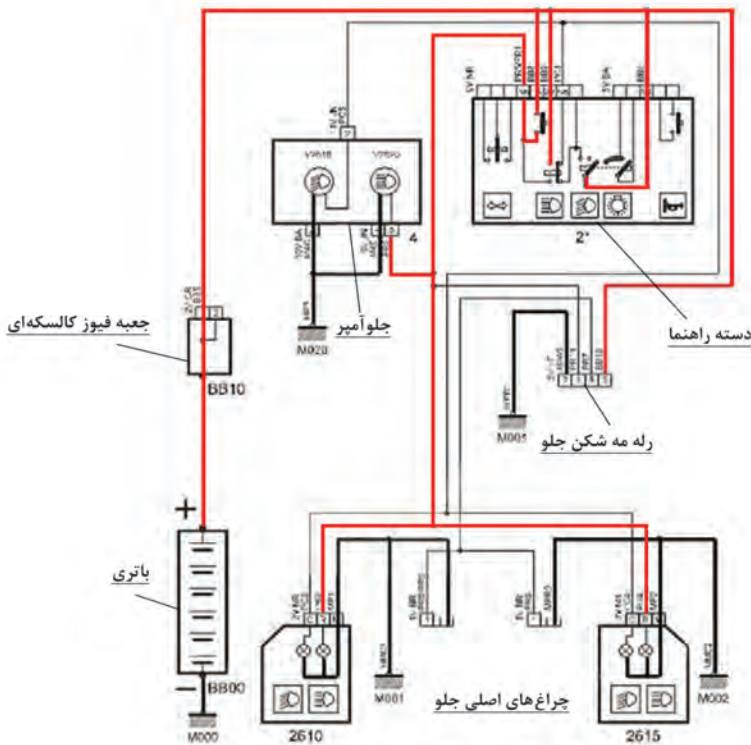


شکل ۵- بی متال راهنما (اتوماتیک راهنما)

در ابتدا که بی متال سرد است اتصال پلاتین برقرار است. در اثر عبور جریان از المنت، بی متال گرم شده و اتصال پلاتین و در نتیجه جریان را قطع می کند. با سرد شدن بی متال مجدداً اتصال پلاتین برقرار شده و جریان الکتریکی برقرار می شود و این عمل پی در پی تکرار می شود.



با توجه به فیلم آموزشی، مدار شکل ۵ را در حالت نور بالای لحظه‌ای به صورت کامل (با رنگ قرمز و سیاه) مشخص کنید. و به سؤالات زیر پاسخ دهید.



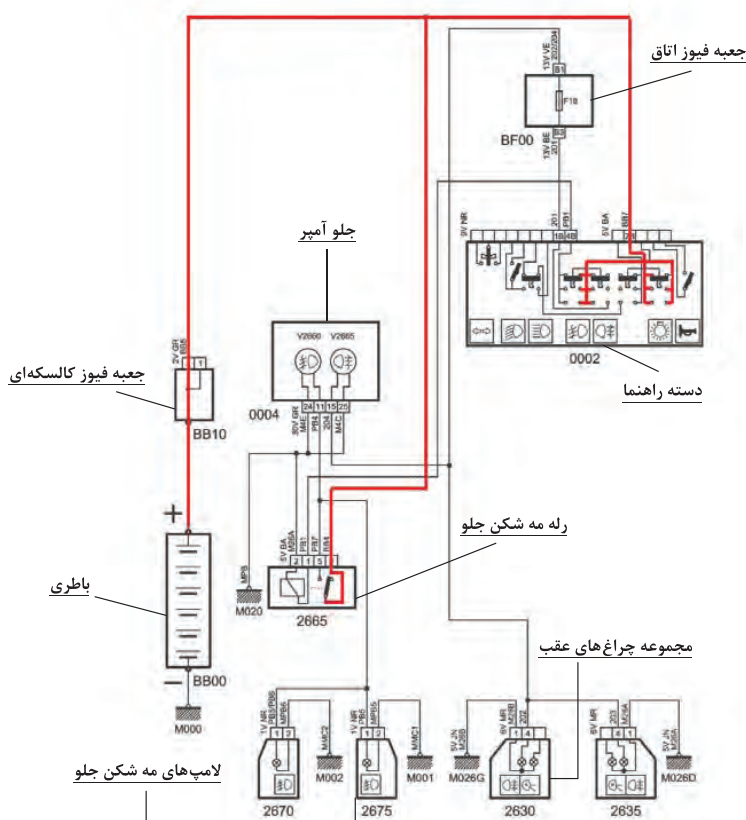
شکل ۶- مدار چراغ جلو

- آیا هر چراغ جلو، برق مثبت مجزا دارد؟ خیر
- آیا امکان دارد لامپ نور بالای یک سمت خاموش بماند؟ (چه خرابی‌هایی ممکن است به وجود آمده باشد)
- بله، سوختن لامپ یا کنتاکت نور بالا، اتصال بدنه نامناسب
- آیا ممکن است نور بالا در حالت لحظه‌ای کار کند، اما نور بالا در حالت دائم کار نکند؟ بله چون دو مدار مستقل از کلید چراغ می‌باشد.
- آیا امکان دارد چراغ صفحه نشان‌دهنده‌ها روشن شود اما چراغ‌های جلو روشن نشود؟ برعکس آن نیز ممکن است؟ بله، چون به صورت موازی در مدار قرار دارند.



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز مدار مه شکن شکل ۷ را به صورت کامل (با رنگ قرمز و سیاه) مشخص کنید. به سؤالات زیر پاسخ دهید

برق مثبت اصلی رله در چه زمانی تأمین می‌شود؟ با روشن شدن خودرو، برق آن از جعبه فیوز کالسکه‌ای تأمین می‌شود.



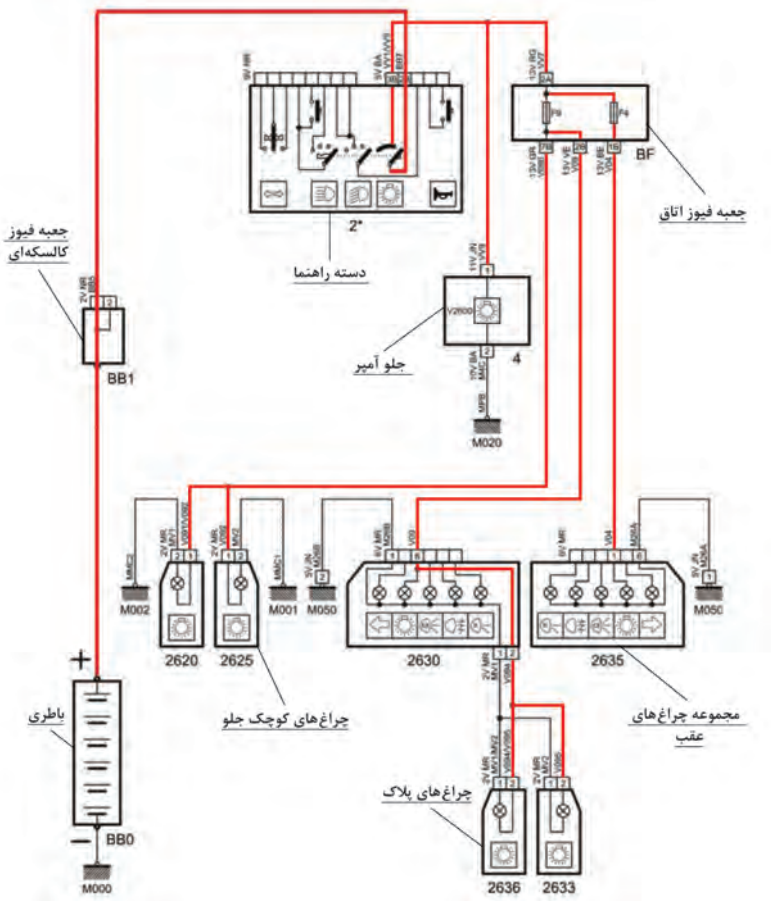
شکل ۷- مدار چراغ مه شکن

- جریان برق مثبت تحریک رله در چه زمانی وصل می‌شود؟ هنگامی که برق آن از دسته کلیدچراغ جلو تأمین شود (به وسیله دسته راهنما تحریک می‌شود).
- اگر همه مدار به جز برق اصلی رله درست کار کنند چه اتفاقی می‌افتد؟ چراغ‌های جلو آمپر و مجموعه چراغ‌های عقب کار می‌کنند ولی لامپ‌های مه شکن جلو روشن نمی‌شوند.



با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۸، عملکرد مدار در حالت فعال بودن چراغ‌های کوچک را (با رنگ قرمز و سیاه) مشخص کنید. و به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- چند فیوز برای کل مدار وجود دارد؟ باتوجه به نقشه، ۲ فیوز در این مدار وجود دارد.
- چرا برای چراغ عقب سمت راست یک فیوز مجزا قرار داده شده است؟ برای افزایش ضریب ایمنی تا در صورت از کار افتادن فیوزهای مجموعه چراغ‌های عقب، چراغ‌های پشت خودرو به صورت کامل خاموش نشوند.



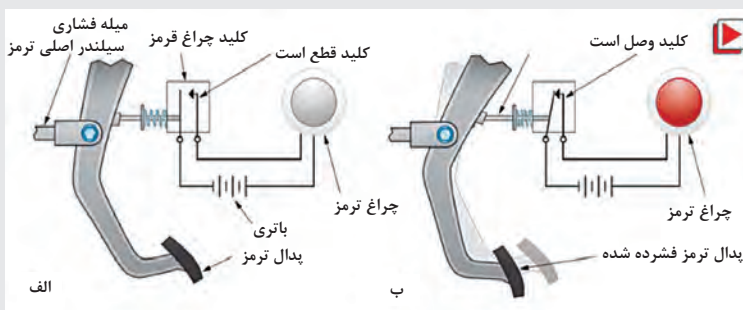
شکل ۸- نوعی مدار چراغ عقب (کوچک)

- آیا چراغ پشت آمپر دارای فیوز است؟ خیر فیوز جدا گانه‌ای ندارد و در مسیر آن فقط جعبه فیوز کالسکه‌ای قرار دارد.
- برق منفی (اتصال بدنه) چراغ‌های پلاک از کجا تأمین می‌شود؟ از مجموعه چراغ‌های عقب
- اگر کانکتور چراغ عقب سمت چپ جدا شود کدام لامپ‌ها خاموش می‌شوند؟ مجموعه چراغ‌های عقب سمت چپ و چراغ‌های پلاک
- مجموعه چراغ‌های عقب دارای چند اتصال بدنه می‌باشد؟ با توجه به نقشه به ۴ عدد

فکر کنید



اگر کلید (فشنگی) چراغ ترمز در سمت دیگر (پشت) پدال ترمز متصل شود. آیا نوع کلید متفاوت خواهد شد؟ بله به جای کلید کششی می‌بایست از کلید فشاری استفاده کرد.

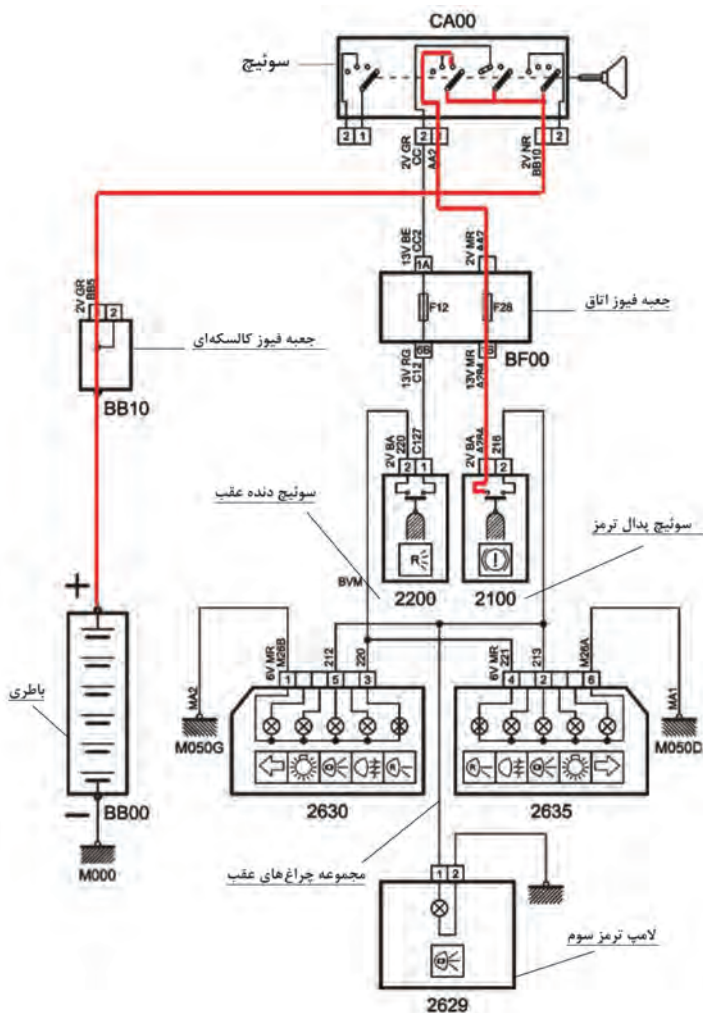


شکل ۹- عملکرد چراغ ترمز

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۱۰ عملکرد مدار در حالت فشردن پدال ترمز را (با رنگ قرمز و سیاه) مشخص کنید. و به سؤالات زیر پاسخ دهید.



شکل ۱۰- نوعی مدار ترمز

- آیا امکان دارد چراغ سوم ترمز روشن شود اما چراغ‌های عقب روشن نشوند؟ با توجه به این که طبق نقشه برق مثبت و منفی آن از کانکتور چراغ‌های عقب تأمین می‌شود. خیر
- آیا در زمان وصل بودن سوئیچ اصلی با فشردن پدال، چراغ روشن می‌شود؟ با توجه به نقشه بله روشن می‌شود.

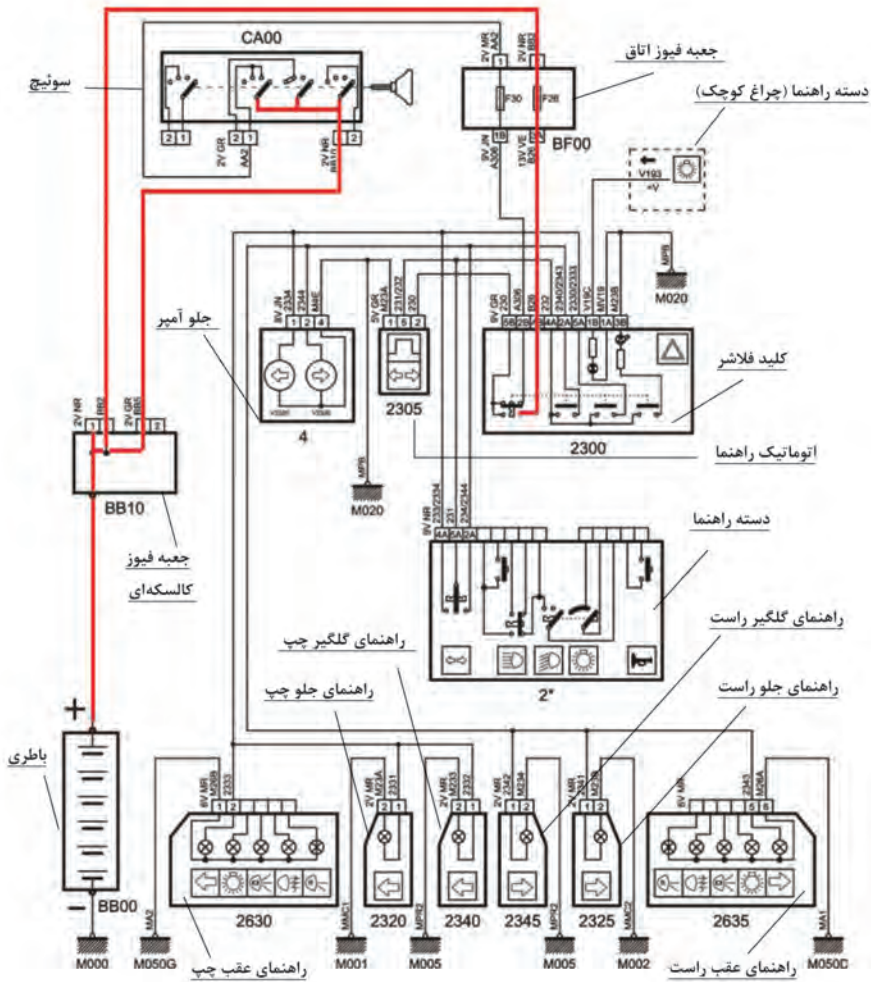
به مدار شکل توجه کنید عملکرد مدار ترمز با مدار دنده عقب چقدر تفاوت دارد؟ هر دو مدار از رله دوم سوئیچ تغذیه می‌کنند ولی عملکرد میکرو سوئیچ در دنده عقب فشاری و در پدال ترمز کششی است.

کار کلاسی





با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۱۱ عملکرد مدار در حالت فعال شدن فلاشر (با رنگ قرمز و سیاه) مشخص کنید. و به سؤالات زیر پاسخ دهید.



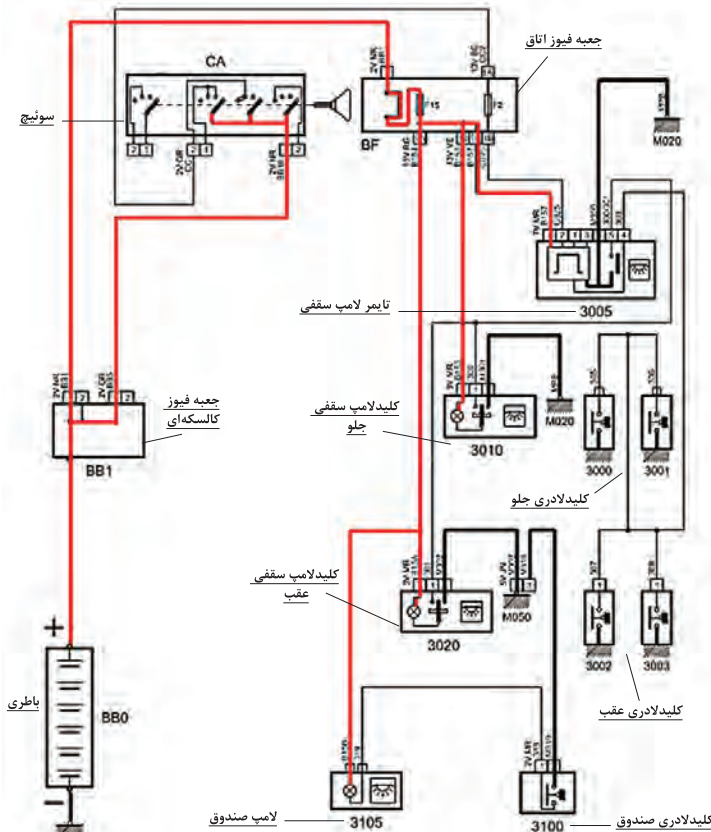
شکل ۱۱- نوعی مدار فلاشر

چرا به این مدار فلاشر از نوع سری می‌گویند؟ به این علت که طبق نقشه کلید فلاشر در مدار به صورت سری متصل می‌شود و برق اتومات راهنما و کلیه چراغ‌های راهنما از سوکت آن تأمین می‌شود.

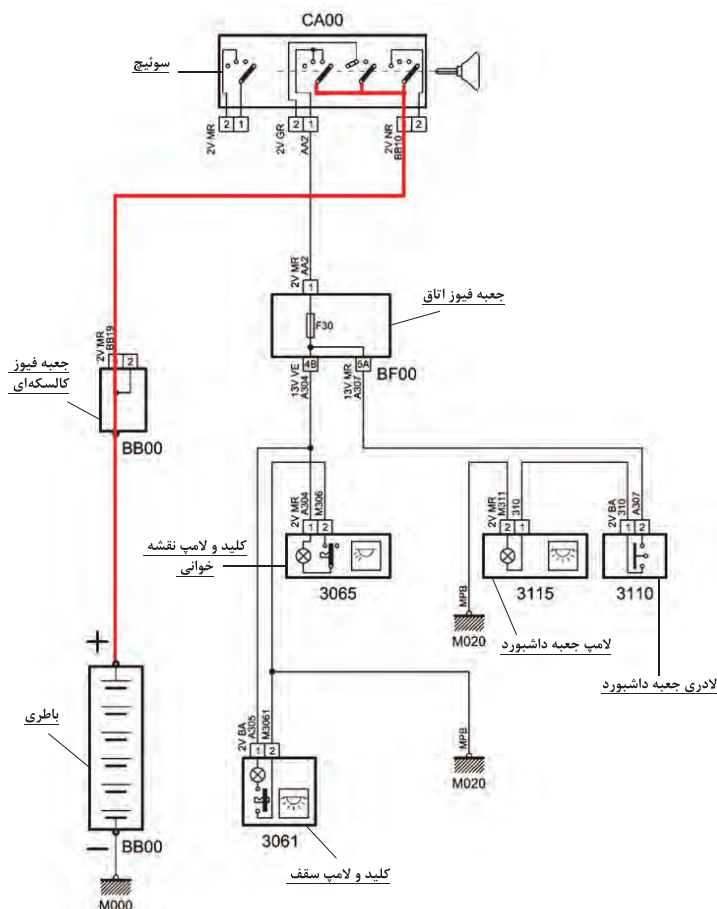


- تفاوت سری بودن یا موازی بودن کلید فلاشر با راهنما در چیست؟ فلاشر در راهنما به صورت سری بسته می‌شود که در حالت فعال بودن فلاشر راهنما غیر فعال است و در حالت غیر فعال بودن فلاشر می‌توان از راهنما استفاده کرد ولی در مدار راهنما به صورت موازی بسته می‌شود.
- چرا یکی از فیوزهای مدار از سوئیچ اصلی تغذیه شده اما دیگری نه؟ به این علت که در زمان خاموش بودن خودرو چراغ‌های راهنما عمل نمی‌کنند ولی فلاشر می‌بایست عمل کند.
- چند اتصال بدنه در مدار برای چراغ‌ها مشاهده می‌شود؟ طبق نقشه ۶ عدد
- آیا امکان دارد فلاشر کار کند اما راهنماها کار نکنند؟ بله ممکن است فیوز یا سیم رابط یا مدار راهنما قطع شده باشد.

با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۱۲، عملکرد مدار را در حالت دائم روشن (ساده) و باز شدن یک در (تایمر دار) (با رنگ قرمز و سیاه) مشخص کنید. و به سوالات زیر پاسخ دهید.



شکل ۱۲- نوعی مدار چراغ سقف در وضعیت باز بودن یک در



شکل ۱۳- نوع دیگری از مدار چراغ سقف

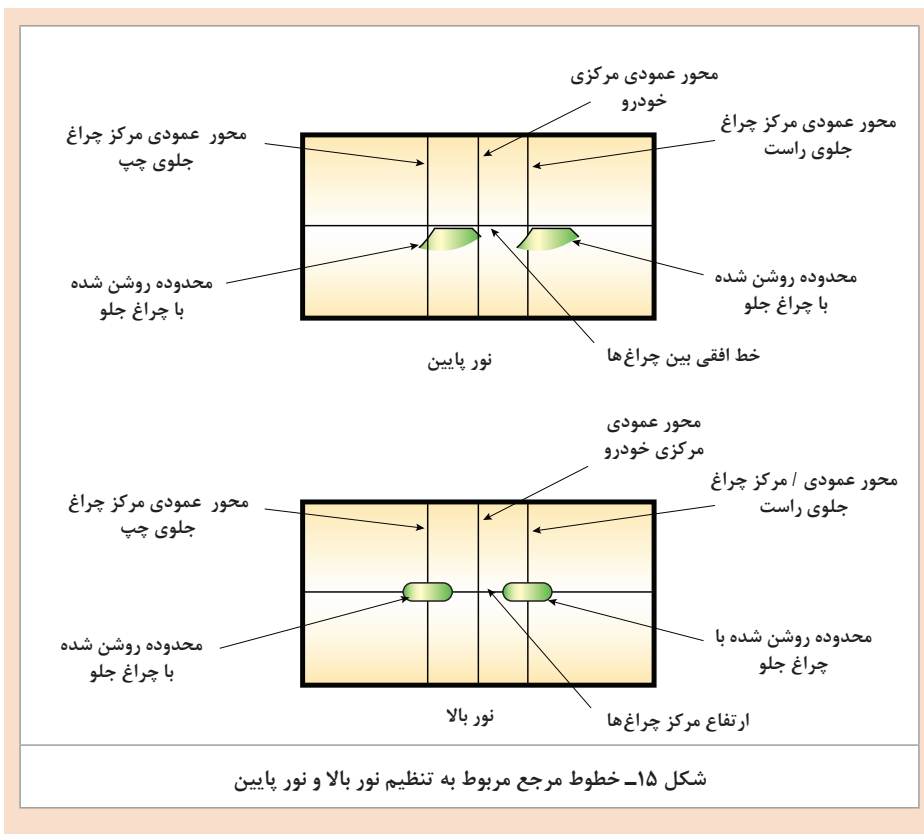
- چراغ سقف و نقشه خوانی چه تفاوتی با هم دارند؟ چراغ سقف تمام محفظه اتاق را روشن می‌کند ولی چراغ نقشه خوانی به تفکیک برای سمت راننده و شاگرد قابل کنترل است.
- کلیدهای لای در، برق مثبت یا منفی را کنترل می‌کنند؟ با توجه به نقشه، کلیدهای لای در، برق منفی چراغ سقف را کنترل می‌کنند.
- اگر برق منفی (اتصال بدنه) چراغ سقف قطع شود کدام حالت‌ها از کار می‌افتند؟ چراغ سقف با کلید روشن نمی‌شود ولی هنگام باز شدن درها روشن می‌شود چون برق منفی چراغ از میکروسوییچ‌های لادری تأمین می‌شود.



پس از مشاهده فیلم و با راهنمایی هنرآموز، زیر نویس تصاویر شکل ۱۴ را که شامل نکات مهم در تنظیم نور چراغ جلو است را کامل کنید.

<p>۲- فاصله مجاز و مناسب از دیوار روبه‌رو، بدون استفاده از دستگاه</p>	<p>۱- فشار باد تنظیم، باک نیمه پر، بار خودرو متعادل</p>
<p>۴- اندازه‌گیری ارتفاع مرکز نور چراغ‌های اصلی جلو روی دیوار</p>	<p>۳- اندازه‌گیری فاصله مرکز چراغ‌های اصلی جلو</p>
<p>۶- تنظیم ارتفاع و سمت نور چراغ‌های جلو</p>	<p>۵- اندازه‌گیری فاصله مرکز نور چراغ‌های اصلی جلو روی دیوار</p>

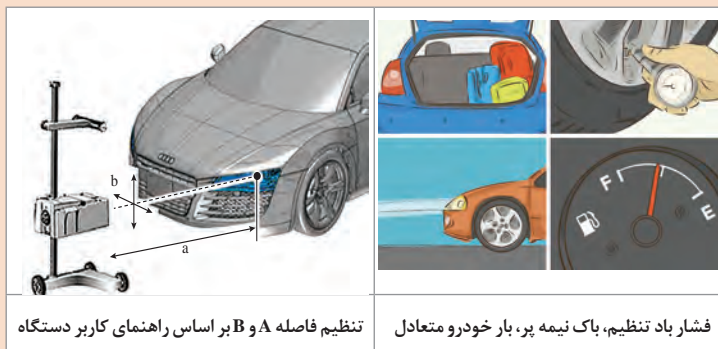
شکل ۱۴- برخی نکات مهم برای تنظیم نور چراغ‌های جلو

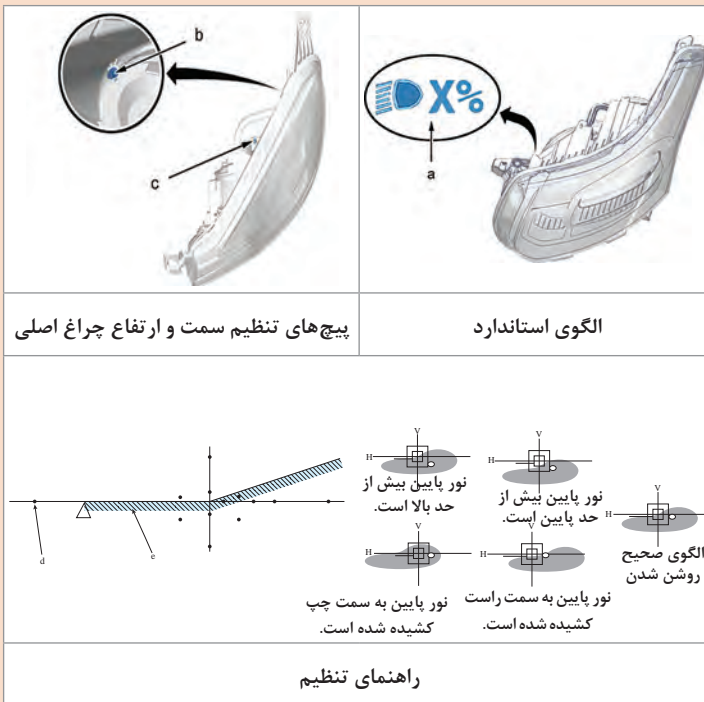


کارکلاسی



پس از فیلم و با راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۱۶ را کامل کنید.

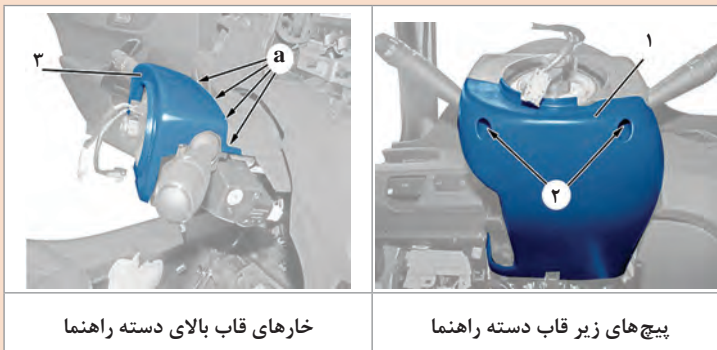


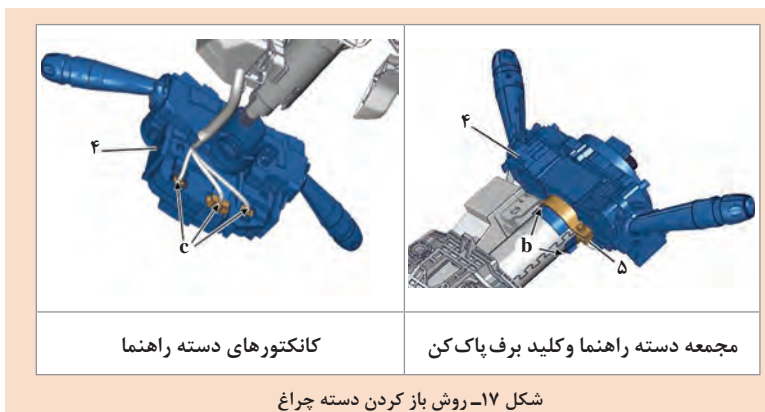


شکل ۱۶- برخی نکات تنظیم چراغ جلو

پس از مشاهده فیلم آموزشی و با راهنمایی هنرآموز زیر نویس تصاویر شکل ۱۷ را کامل کنید.

کارکلاسی

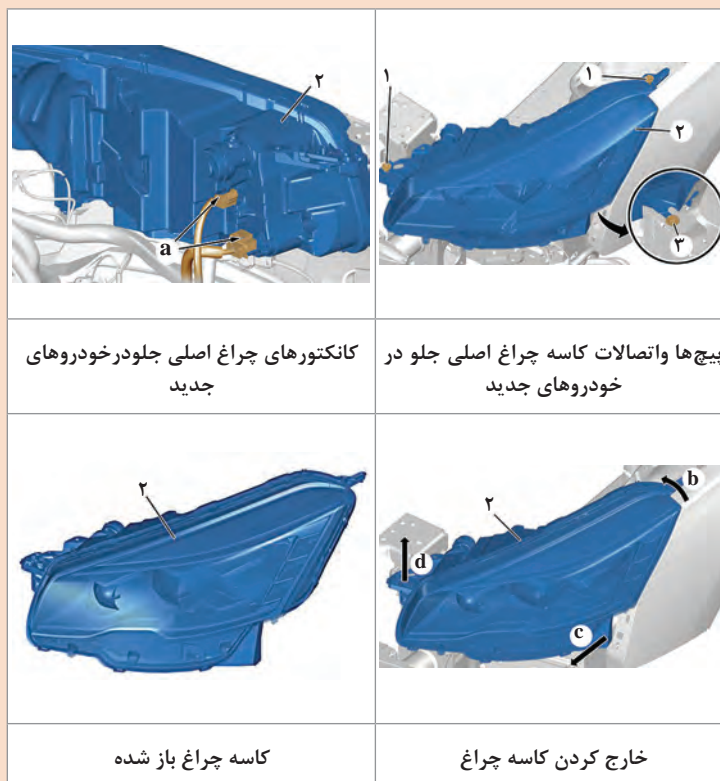




کارکلاسی



با توجه به فیلم آموزشی زیر نویس تصاویر شکل های ۱۸ و ۱۹ را کامل کنید.



شکل ۱۸- نکات مهم تعویض چراغ جلو (خودروهای روز)



خارج کردن کاسه چراغ در خودروهای قدیمی



باز کردن قاب جلو



سوکت چراغ



در آوردن سوکت چراغ



توجه به جهت قرار گرفتن



تمیز کردن فیش‌ها

شکل ۱۹- نکات مهم در هنگام تعویض و سرویس چراغ جلو (خودرو قدیمی)



با توجه به فیلم آموزشی زیرنویس تصاویر شکل ۲۰ را کامل کنید.

<p>کانکتور مجموعه چراغ عقب</p>	<p>پیچ‌ها و اتصالات مجموعه چراغ عقب</p>
<p>باز کردن لامپ مجموعه چراغ عقب</p>	<p>اتصال بدنه مجموعه چراغ عقب</p>
<p>لامپ دو کنتاکت و تک کنتاکت</p>	<p>نگهدارنده (هولدر) لامپ چراغ عقب</p>

شکل ۲۰- برخی نکات مهم در تعویض مجموعه چراغ عقب



با توجه به فیلم آموزشی زیرنویس تصاویر شکل ۲۱ را کامل کنید.



چراغ پلاک خودرو



خارج کردن لامپ چراغ پلاک خودرو



کانکتور چراغ پلاک خودرو

شکل ۲۱- برخی نکات مهم در تعویض مجموعه چراغ پلاک

عنوان واحد کار: بررسی سیستم روشنایی

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
بررسی مدار الکتریکی سیستم روشنایی (غیر از چراغ جلو)	- ایجاد شرایط لازم برای بررسی - بررسی اجزای الکتریکی مدار - بررسی سیم کشی	استفاده از آزمایش‌های اهمی و ولتاژی برای بررسی سیستم روشنایی	
بررسی و تنظیم چراغ جلو به روش دستی	- آماده‌سازی جهت تنظیم دستی - بررسی تنظیم بودن چراغ‌ها با استفاده از روش تنظیم دستی - تنظیم دستی نور چراغ جلو		
بررسی و تنظیم چراغ جلو با کمک دستگاه	- آماده‌سازی جهت تنظیم با دستگاه - بررسی تنظیم بودن چراغ‌ها با استفاده از روش تنظیم با دستگاه - تنظیم نور چراغ جلو با کمک دستگاه		
تکمیل چک لیست	بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪	
سرعت انجام کار		سریع‌تر از زمان تعیین شده	
۵S و زیست‌محیطی و اخلاق حرفه‌ای	- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار	- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش‌آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم پرهیز از تقلب...) - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن، تعهد به اتمام مراحل کار، تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)	

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

عنوان واحد کار: تعمیر سیستم روشنایی

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
باز کردن اجزا روی خودرو	<ul style="list-style-type: none"> - آماده‌سازی خودرو - باز کردن تجهیزات جانبی - باز کردن چراغ جلو - باز کردن کلیدها - باز کردن میکروسوئیچ‌ها - باز کردن یونیت‌ها 		
بررسی اجزا و تعمیر و یا تعویض	<ul style="list-style-type: none"> - بررسی اجزا چراغ جلو - بررسی فلاشر و اتوماتیک - بررسی کلیدها - بررسی دسته سیم - تعویض قطعات 		
تکمیل چک لیست	بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪	
سرعت انجام کار		سریع‌تر از زمان تعیین شده	
۵S و زیست‌محیطی و اخلاق حرفه‌ای	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار 	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش‌آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم پرهیز از تقلب...) - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن تعهد به اتمام مراحل کار تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...) 	

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

عنوان واحد کار: بستن و کنترل نهایی مجموعه روشنایی

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
بستن اجزای مجموعه روشنایی		<ul style="list-style-type: none"> - بستن چراغ جلو - بستن تجهیزات جانبی - بستن کلیدها - بستن کنترل کننده‌ها 	
تنظیم و کنترل نهایی		<ul style="list-style-type: none"> - تنظیم نور چراغ‌های جلو - بررسی عملکرد راهنما فلاشر - بررسی عملکرد دنده عقب - بررسی عملکرد چراغ‌های مه‌شکن 	
تکمیل چک لیست		بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪
سرعت انجام کار			سریع تر از زمان تعیین شده
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه ای		<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار 	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش‌آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند: نظم، پرهیز از تقلب، حضور به موقع در کلاس...) - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن، تعهد به اتمام مراحل کار، تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و....)

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲



فصل پنجم

تعمیر سیستم الکتریکی خودرو

۱- اهداف توانمند سازی

۱- وظیفه، ساختمان و انواع مجموعه برف پاک کن شیشه‌های جلو، عقب و چراغ، شیشه‌شوی و نقشه‌های الکتریکی (شماتیک و سیم‌کشی) را بیان کند.
۲- روش‌های بررسی مکانیزم‌های حرکتی (اهرم بندی، تیغه‌ها و...)، روش بررسی تجهیزات الکتریکی برف پاک کن (موتور برف پاک کن، کلید، سنسور سطح مایع، پمپ شیشه‌شوی و...) را بیان کند.
۳- ارتباط با سایر سیستم‌ها را شرح داده و روش عیب‌یابی بدون باز کردن را شرح دهد.
۴- مکانیزم‌های حرکتی برف پاک کن‌ها را بررسی کند.
۵- مجموعه تجهیزات الکتریکی برف پاک کن‌ها را بررسی کند.
۶- اجزایی الکتریکی مدار برف پاک کن را بررسی کند.
۷- مجموعه شیشه‌شوی‌ها را بررسی کند.
۸- رفع عیب بدون باز کردن مجموعه برف پاک کن را انجام دهد و چک لیست تعمیرات را کامل کند.
۹- روش باز کردن برف پاک کن از روی خودرو را بیان کند.
۱۰- روش باز کردن، بررسی، تعمیر و تعویض اجزای سیستم برف پاک کن را بیان کند.
۱۱- روش بستن مجموعه برف پاک کن روی خودرو را توضیح دهد.
۱۲- مجموعه برف پاک کن را از روی خودرو باز کند.
۱۳- مجموعه برف پاک کن‌ها (جلو، عقب، چراغ) را باز، بررسی، تعمیر و تعویض کرده و روی خودرو ببندد.
۱۴- روش باز کردن، بررسی، تعمیر و تعویض اجزای مدار برف پاک کن را بیان کند.
۱۵- وظیفه ساختمان و عملکرد انواع مجموعه گرمکن شیشه و آینه را بیان کند.
۱۶- روش بررسی اجزای مدار گرم کن شیشه و آینه را توضیح دهد.
۱۷- روش باز کردن و بستن و تعویض اجزای مدار گرم کن شیشه و آینه را توضیح دهد.
۱۸- مجموعه گرم کن شیشه و آینه را بررسی و چک لیست اطلاعات تعمیر را تکمیل کند.
۱۹- اجزای مجموعه گرمکن شیشه و آینه را باز و تعویض کرده و آن را ببندد.

۲- تجهیزات آموزشی (کلاسی کارگاهی)

کلاس:

کتاب درسی، تابلوی آموزشی، ویدئو پروژکتور، فیلم، انیمیشن، نرم افزار و پوستر آموزشی و ماکت آموزشی سیستم برف پاک کن

کارگاه:

کتاب درسی کتاب راهنمای تعمیرات، خودرو، جعبه ابزار مکانیکی، جعبه ابزار الکتریکی و لوازم یدکی

۳- بودجه بندی

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
۱- تاریخچه، وظیفه، ساختمان و عملکرد اجزای سیستم برف پاک کن، روش بررسی و تعمیر قبل از باز کردن	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	تکمیل کار در کلاس و فکر کنید.	انجام پژوهش های کتاب
عملی: بررسی و تعمیر قبل از باز کردن	کارگاه		انجام فعالیت کارگاهی	

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری: روش باز کردن برف ژاک کن، بررسی اجزاء، بستن و کنترل نهایی مجموعه برف پاک کن	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	تکمیل کار در کلاس و فکر کنید.	انجام پژوهش های کتاب
عملی: باز کردن برف ژاک کن، بررسی اجزاء، بستن و کنترل نهایی مجموعه برف پاک کن	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری: ساختمان و عملکرد اجزای سیستم گرم کن، روش بررسی و تعمیر مجموعه گرم کن، شیشه و کنترل نهایی	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	تکمیل کار در کلاس و فکر کنید.	انجام پژوهش‌های کتاب
عملی: بررسی و تعمیر مجموعه گرم کن شیشه و کنترل نهایی	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	

موضوع	مکان	کار
ارزشیابی پایانی	کارگاه	انجام کار محوله

۴- نکات مهم و اثر گذار در آموزش (علمی - عملی)

در امر آموزش‌های فنی برای افزایش دانش فنی و یادگیری ماندگار، ایجاد انگیزه و علاقه‌مندی در هنرجویان لازم است تا با کسب مهارت‌های لازم فرصت‌های اشتغال بهتری در آینده داشته باشند. برای این منظور استفاده از تمام امکانات موجود در کارگاه و محیط پیرامونی مانند تعمیرگاه‌ها و تعمیرکاران مجرب و تجارب فردی نقش مؤثری می‌توانند داشته باشند.

علاوه بر این باید امانت‌داری و مسئولیت‌پذیری و اخلاق حرفه‌ای که موجب کسب روزی حلال می‌شود را هم‌زمان با آموزش مطالب فنی در هنرجویان تقویت نمود تا در آینده، افراد وظیفه‌شناس و جامعه‌ای قابل اعتمادتر داشته باشیم. یعنی افراد می‌بایست کاری را بپذیرند که توان انجام درست آن را دارند و در انجام کار و دریافت دستمزد نیز نهایت صداقت و امانت‌داری را به کار گیرند.

۵- ایمنی، بهداشت و مسائل زیست‌محیطی

برای جلوگیری از حوادث ناگوار و جبران‌ناپذیر انسانی استفاده از تجهیزات ایمنی و بهداشتی مانند دست‌کش، لباس کار، کفش ایمنی، عینک و سایر وسایل ایمنی متناسب با هر کاری لازم و ضروری بوده و باید پیوسته به هنرجویان گوشزد کرد. همچنین با توجه به اهمیت روزافزون مسائل زیست‌محیطی، باید تا جای ممکن از آلوده کردن محیط با مواد زاید حاصل از کار جلوگیری کرد. جمع‌آوری زباله‌های ناشی از کار و مایعات و روغن‌های مورد استفاده در خودرو و جلوگیری از انتشار آنها در محیط و پیروی از اصولی مانند ۵S در این زمینه بسیار کارساز است.

۶- اجزای بسته یادگیری

فیلم، انیمیشن، نرم افزار، تصویر و پوستر آموزشی - راهنمای تعمیرات خودرو

۷- منابع برای آموزش

راهنمای تعمیرات خودروهای موجود در کارگاه و بازار، فیلم‌های آموزشی متناسب با موضوع، کتاب‌های معرفی شده متناسب در کتاب‌نامه‌های رشد وزارت آموزش و پرورش

۸- دانش افزایی

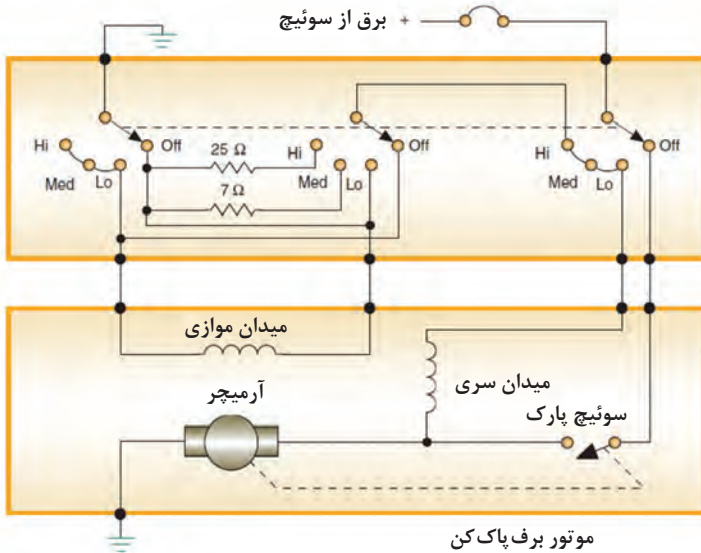
تاریخچه سیستم برف پاک‌کن

همان‌طور که افتادن سبب از روی درخت بر روی سر نیوتن موجبات کشف قانون جاذبه را فراهم کرد. شخصی با نام ماری اندرسون نیز که اولین ایده برف‌پاک‌کن خودرو را به ثبت رسانید داستان مشابهی دارد. ماری اندرسون در یکی از روزهای زمستانی سال ۱۹۰۳ برای مسافرت سوار یک تراموا یا قطار برقی می‌شود و مشاهده می‌کند که راننده برای دیدن جلو، سر خود رو بیرون می‌آورد تا بتواند به خوبی مسیر حرکت را ببیند. البته در آن روزها برای حل آن مشکل شیشه جلو را طوری ساخته بودند که قابل کنار زدن بود اما این کار باعث می‌شد تا موج سرما و بارش به سمت راننده هجوم بیاورد. او با چندین بار تلاش توانست نمونه اولیه طرح خود را به کار بیندازد. و آن را به ثبت برساند. طرح او شامل یک تیغه چوبی بود که روی آن را لاستیک پوشانده بود و یک اهرم در نزدیک راننده داشت وقتی راننده اهرم را می‌کشید در واقع اهرم متصل به فنر را می‌کشید که تیغه در عرض شیشه حرکت می‌کرد و دوباره به سر جای اول خود باز می‌گشت. ماری اندرسون در تجاری‌سازی محصول خود موفق نبود او حتی با چند شرکت نیز برای تجاری‌سازی محصول خود گفت‌وگو کرد اما آنها ناباورانه به او گفتند که **طرح شما قابلیت تجاری‌سازی ندارد.** اما چندین سال بعد تصادفی که در یک شب بارانی در سال ۱۹۱۷ بین یک دوچرخه سوار و راننده یک خودرو اتفاق افتاد هر چند باعث وارد آمدن آسیب جدی به دوچرخه سوار نشد ولی باعث شد تا راننده خودرو برای افزایش دید راننده در هوای بارانی تلاش خود را انجام دهد او حتی برای عملیاتی کردن ایده‌های خود که شاید از ایده ماری اندرسون نیز الگو گرفته بود اقدام به تأسیس شرکتی در همین زمینه نیز نمود. و این باعث شد که برف پاک‌کن بر روی خودروها نصب شود.



ماری اندرسون در شهر بیرمنگام آلاباما زندگی می‌کرد که شهری با آب و هوای متعادل بود. به ندرت پیش می‌آمد که آب و هوای آن خیلی سرد و یا خیلی گرم شود. او در سفر به نیویورک و مشاهده بارش برف این ایده به فکرش رسید. مردم آن زمان که ایده ماری اندرسون را مشاهده می‌کردند آنرا مسخره می‌کردند و می‌گفتند که باعث پرت شدن حواس راننده می‌شود. علت موفقیت بعدی در گسترش اختراع برف‌پاک‌کن را می‌توان به تولید انبوه فورد مدل T مرتبط ساخت. در آن سال‌ها که خانم ماری اندرسون اختراع خود را به ثبت رساند تولید خودرو محدود به خودروهای الکتریکی برای اشراف بود و با افزایش تعداد تولید خودرو که با فورد مدل T آغاز شد استفاده از برف‌پاک‌کن نیز توجه بهتری پیدا کرد. توجه هنرجو را در تاریخچه تصویری در کتاب به اختراع برف‌پاک‌کن قبل از تولید انبوه فورد مدل T جلب کنید.

مدار برف‌پاک‌کن با کنترل سرعت با استفاده از مقاومت الکتریکی:

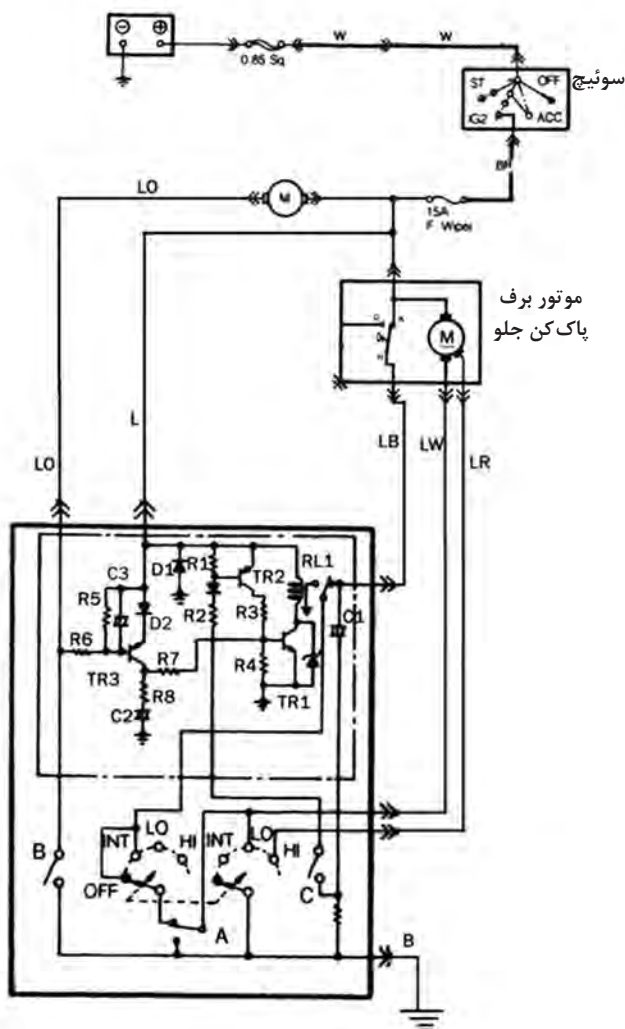


شکل ۱- مدار برف‌پاک‌کن با کنترل سرعت با مقاومت الکتریکی

شرح مدار: وقتی کلید برف‌پاک‌کن را در وضعیت Low قرار می‌دهیم جریان مشخصی به سیم‌پیچ سری میدان می‌رسد و جریان زیادی به میدان موازی می‌رسد چون که هیچ مقاومتی در مسیر میدان موازی قرار ندارد. بنابراین میدان مغناطیسی موتور برف‌پاک‌کن قوی می‌باشد لذا موتور با دور کم می‌چرخد. وقتی

کلید برف پاک کن در وضعیت Med قرار می‌گیرد برق مثبت مانند حالت قبل به سیم پیچ سری میدان می‌رود و یک برق نیز پس از عبور از مقاومت ۷ اهمی به سیم پیچ موازی میدان می‌رسد مقاومت باعث ضعیف شدن شدت میدان موازی می‌شود در نتیجه باعث افزایش سرعت موتور می‌شود. با قرار دادن کلید برف پاک کن در وضعیت Hi شدت میدان موازی بیشتر از حالت قبل کاهش پیدا کرده در نتیجه باعث افزایش بیشتر سرعت موتور برف پاک کن می‌شود.

مدار برف پاک کن تایمری با عملکرد خازن متغیر



شکل ۲- مدار برف پاک کن با خازن متغیر

روش عملکرد مدار وضعیت تناوبی برف پاک کن پراید

در اینجا می‌خواهیم با چگونگی عملکرد مدار تایمر وضعیت تناوبی برف پاک کن آشنا شویم. وقتی برف پاک کن را در حالت تایمر می‌گذاریم علاوه بر اینکه کلید هم محور در وضعیت INT قرار می‌گیرد. کلید C نیز در حالت وصل قرار می‌گیرد. با وصل شدن این کلید برق مثبتی که وارد مجموعه تایمر دسته برف پاک کن می‌شود از مقاومت R1، R2 عبور نموده و ترانزیستور TR2 را روشن می‌کند. با روشن شدن ترانزیستور TR2 ترانزیستور TR1 نیز فعال شده و چون سیم پیچ رله به کار رفته در تایمر به صورت سری با ترانزیستور TR1 قرار گرفته است بنابراین با فعال شدن TR1 سیم پیچ مگنت شده و پلاتین خود را جذب می‌نماید با جذب شدن پلاتین موتور برف پاک کن شروع به کار می‌نماید. و شیشه را یک دور پاک کرده تا به ابتدای کورس حرکت برسد. همان طور که قبلاً آموختیم وقتی تیغه‌ها به ابتدای کورس خود می‌رسند سیم LB دارای پلاریته مثبت می‌باشد. بنابراین خازن C1 که یک خازن متغیر می‌باشد، شروع به شارژ شدن می‌نماید. مادامی که خازن در حال شارژ شدن می‌باشد چون پلاریته جریان عبوری از کلید C مثبت می‌باشد. بنابراین ترانزیستور TR2 روشن نشده و برف پاک کن در حالت تأخیر می‌باشد.

زمانی که شارژ خازن با توجه به ظرفیتی که با چرخاندن ولوم روی دسته برف پاک کن تنظیم شده است، پایان یافته خازن مانند یک کلید قطع عمل می‌نماید بنابراین پلاریته جریان عبوری از کلید C منفی شده و با روشن شدن ترانزیستورها، رله فعال شده و برف پاک کن شروع به کار می‌نماید. زمانی که رله فعال می‌شود یک سر خازن از طریق سیم LB به بدنه و سر دیگر آن نیز از طریق کلید C به بدنه وصل می‌شود بنابراین خازن دشارژ می‌شود. (برای دشارژ شدن خازن باید دو سر آن اتصال کوتاه شود یعنی به همدیگر وصل شوند) و منتظر می‌ماند تا برف پاک کن به محل شروع حرکت خود برسد تا پلاریته سیم LB مثبت شود و شارژ مجدد خازن شروع شود. ترانزیستور TR3 زمانی که شیشه شور را به کار می‌اندازیم فعال شده و با روشن شدن خود ترانزیستور TR1 را فعال کرده و برف پاک کن را به کار می‌اندازد تا آب‌های پاشیده شده روی شیشه پاک نماید.

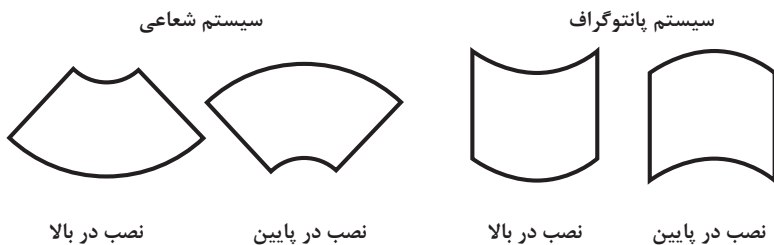
جدول سایز تیغه‌ها

جدول زیر مقایسه اندازه‌های اینچی و میلی‌متری را نشان می‌دهد. این اندازه‌ها روی پاکت تیغه برف پاک کن‌های خریداری شده درج می‌گردد.

INCH	۱۴"	۱۶"	۱۷"	۱۸"	۱۹"	۲۰"	۲۱"	۲۲"	۲۴"	۲۶"	۲۸"
MM	۳۵۰	۴۰۰	۴۲۵	۴۵۰	۴۷۵	۵۰۰	۵۲۵	۵۵۰	۶۰۰	۶۵۰	۷۰۰

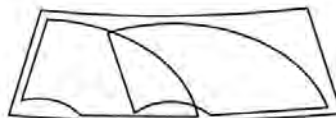
الگوهای حرکت

دو نوع الگوی حرکت کلی شعاعی و پانتو گراف منجر به ایجاد ۵ نوع الگوی جزئی می‌گردند که در شکل به آنها اشاره شده است:



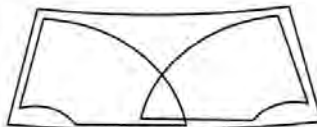
الگوی شماره ۱

دو تیغه برف‌پاک‌کن کنار هم و به صورت هم‌زمان در سطح شیشه حرکت می‌کنند. میزان هم‌پوشانی الگوی تیغه چپ و راست در خودروهای مختلف متفاوت است.



الگوی شماره ۲

دو تیغه برف‌پاک‌کن در جهت مخالف با یکدیگر در سطح شیشه حرکت می‌کنند. محور نصب تیغه‌ها در کناره‌های بیرونی شیشه قرار دارند.



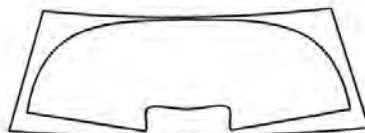
الگوی شماره ۳

یک عدد تیغه برف‌پاک‌کن در مرکز شیشه قرار دارد.



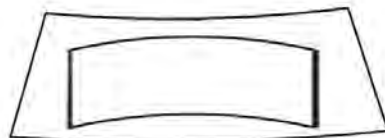
الگوی شماره ۴

از نوع تک تیغه‌ای است، مکانیزمی که برای حرکت تیغه طراحی شده است باعث پوشش سطح بیشتری از شیشه می‌شود.



الگوی شماره ۵

نوع تک یا دو تیغه‌ای آن در خودروهای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد.



شکل ۳- الگو عملکرد پلک‌کن شیشه‌ها

نصب بازوی تیغه برف پاک‌کن

برای اطمینان از مسیر درست تیغه‌های برف پاک‌کن تنظیم اولیه آن پس از نصب **بازوی** تیغه ضروری می‌باشد. مراحل آن را مطابق با ذیل انجام دهید:
الف) سوئیچ را باز کنید و برف پاک‌کن را از موقعیت ۰ به موقعیت ۱ ببرید و سپس در موقعیت ۰ قرار دهید (اطمینان از قرارگیری در موقعیت صفر)

نکته

قبل از علامت‌گذاری و اقدام به باز کردن نیز مرحله بالا را انجام دهید تا از صحت علامت‌گذاری مطمئن باشید.



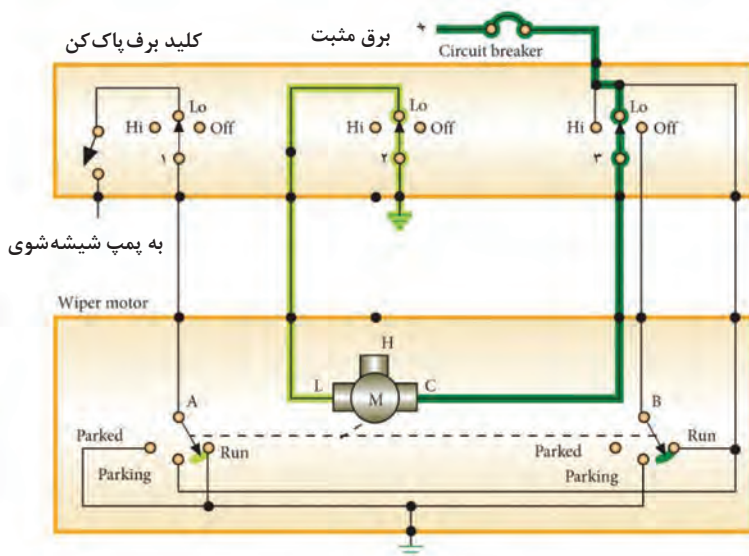
ب) بازوها را در موقعیت‌هایی که از قبل علامت‌گذاری کرده‌اید قرار دهید.
ج) مهره‌ها را با گشتاور مناسب مطابق با کاتالوگ که معمولاً بین ۱۲ نیوتن متر تا ۱۷ نیوتن متر می‌باشد محکم کنید.

برف پاک‌کن‌های دارای تیغه‌های مخفی

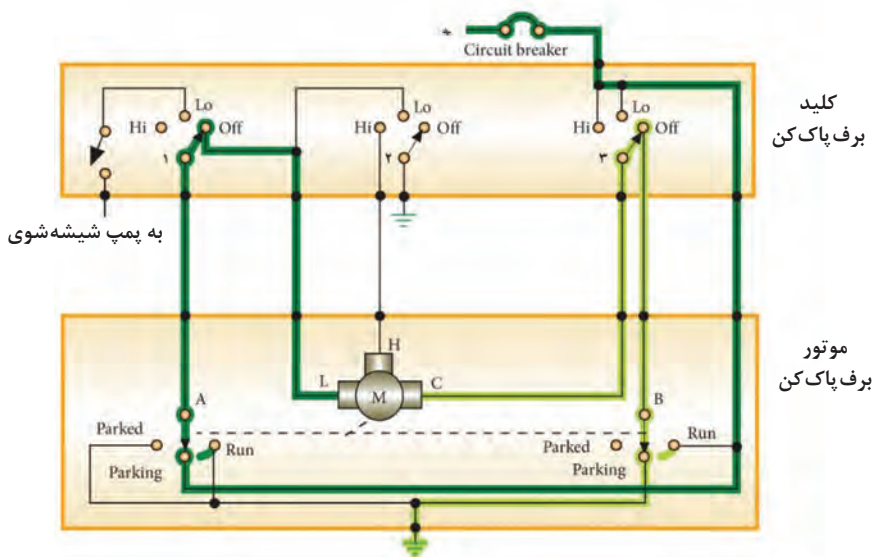
برف پاک‌کن با تیغه‌های مخفی به برف پاک‌کن‌هایی گفته می‌شود محل توقف یا پارک برف پاک‌کن در موقعیتی پایین‌تر از آنچه در آن محدوده کار می‌کند قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر پس از خاموش کردن موتور برف پاک‌کن چند درجه به صورت معکوس می‌چرخد و همین باعث می‌شود با توجه به اهرم‌بندی موجود برف پاک‌کن در موقعیت پایین‌تری پارک شود. این کار هم برای زیبایی است و هم برای رعایت مسائل آیرودینامیکی خودرو و حفاظت از تیغه‌ها



مدار شکل در صفحه بعد مربوط به برف پاک‌کن‌های دارای تیغه مخفی می‌باشد که در وضعیت دور کند و وضعیت پارک در حالت مخفی نشان داده شده است. دقت کنید که در وضعیت پارک در حالت مخفی که راننده تیغه برف پاک‌کن را در حالت خاموش قرار می‌دهد جهت چرخش موتور به صورت الکتریکال و مطابق با مدار تغییر می‌کند و این تغییر جهت گردش باعث می‌شود تا به صورت مکانیکی تیغه‌ها در حالت مخفی قرار بگیرند.

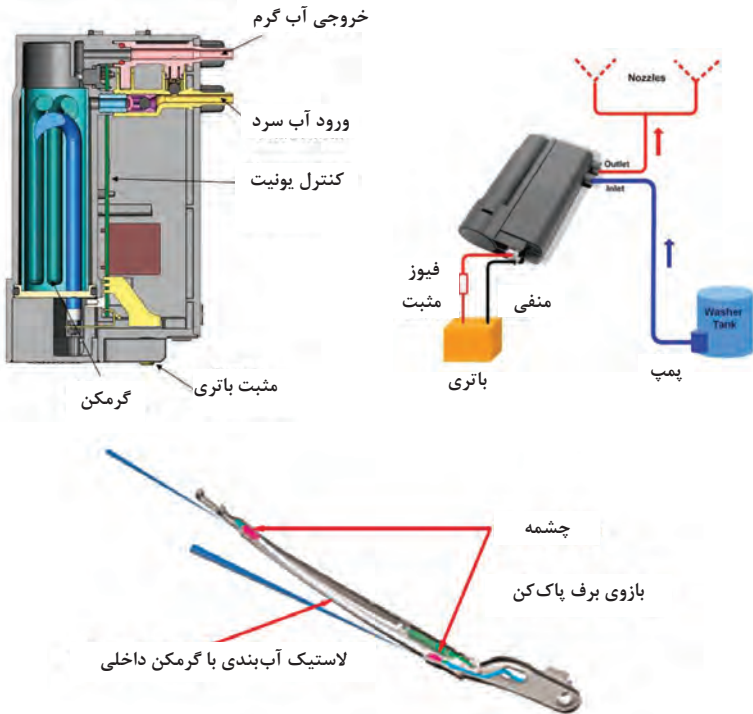
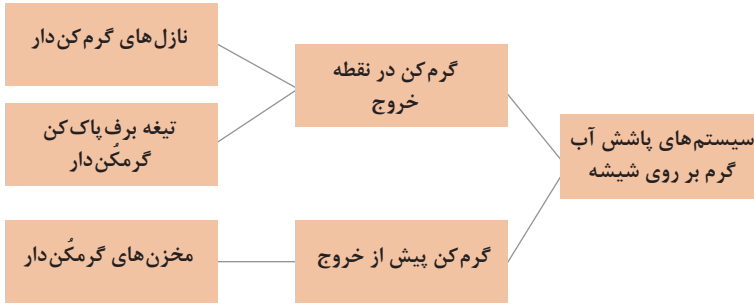


شکل ۴- سیستم برف پاک کن با تیغه مخفی در وضعیت دور کم



شکل ۵- سیستم برف پاک کن با سیستم مخفی در وضعیت پارک

سیستم‌های پاشش آب گرم روی شیشه

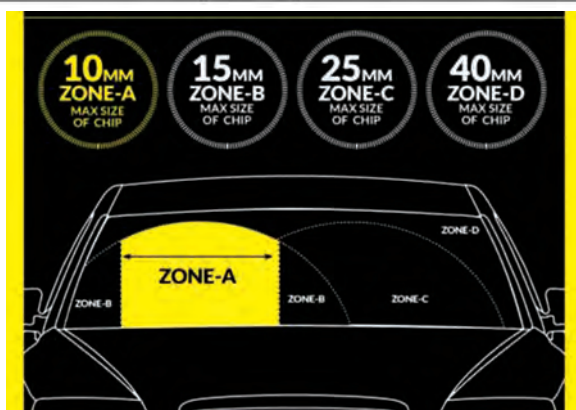
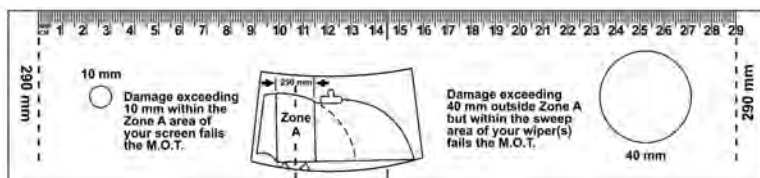


شکل ۶- روش‌های گرم‌کن مدار

ترک یا خراش بر روی شیشه جلو

تعمیر یا تعویض شیشه در صورت ترک برداشتن یا تراشه برداشتن به قطر و محل آن بستگی دارد. به‌طور معمول شیشه جلو در بازنده‌های مربوط به معاینه فنی به‌طور جدی بررسی می‌گردد. برای بررسی ترک یا تراشه برداشتن ابزار مخصوصی

به صورت شابلون وجود دارد که شیشه جلو را به قسمت های A, B و C مانند آنچه قبلاً گفته شد تقسیم بندی می کند و در هر ناحیه ترک یا آسیب با اندازه مشخصی قابل قبول است. یک نوع ساده این ابزار در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل ۷- محدوده عملکرد تیغه در پاک کن

روش استفاده از ابزار کاتر ترمیم لاستیک تیغه برف پاک کن



شکل ۸- نوعی روش پاک کن تیغه

سیستم Wet Brake

به آن Brake Disk Wiper نیز گفته می‌شود که ارتباط سیستم ترمز ABS را با سیستم برف‌پاک‌کن برقرار می‌کند. در خودروهای پیشرفته به‌ویژه محصولات بی‌ام‌دیبلو و فولکس واگن مورد استفاده قرار گرفته است و در هنگام هوای بارانی و عملکرد برف‌پاک‌کن با اعمال ترمز خفیف، آب روی سطح دیسک ترمز را به‌منظور عملکرد بهتر پاک می‌کند.

چشمی‌های پاشش آب گرم‌کن‌دار



بعضی از سازندگان خودرو به‌منظور عملکرد بهتر سیستم برف‌پاک‌کن از سیستم‌های پاشش آب گرم استفاده می‌کنند که یکی از آنها نازل‌های المنت‌دار می‌باشد که یک مقاومت PTC در آن قرار گرفته است که متناسب با دمای نازل و شیلنگ مقاومت مشخصی در مدار قرار می‌گیرد که باعث می‌شود متناسب با دما، آب گرم شود. این نوع نازل‌ها علاوه بر کمک به یخ‌زدایی شیشه از یخ زدن نازل‌ها جلوگیری به‌عمل می‌آورد.

روش فعال و غیر فعال کردن سیستم بخارزدایی اتوماتیک

سیستم اتوماتیک بخارزدایی امکان بخار گرفتن شیشه‌های جلو را با سنجش میزان رطوبت از طریق سنسور ADS کاهش می‌دهد. سیستم بخارزدایی اتوماتیک در خودروهایی که مجهز به سیستم تهویه مطبوع اتوماتیک می‌باشند وجود دارد.



سیستم بخارزدایی اتوماتیک در شرایطی که دمای هوای بیرون پایین‌تر از ۵۰ درجه فارنهایت (۱۰- درجه سانتی‌گراد) باشد به‌صورت مطلوب کار نمی‌کند. وقتی سیستم بخارزدایی اتوماتیک فعال باشد چراغ علامت مربوط به آن روشن می‌شود.

سیستم بخارزدایی اتوماتیک در مواقعی که میزان رطوبت کاهش نیابد به ترتیب گام‌های زیر را انجام می‌دهد:

مرحله ۱: قرار دادن تهویه در حالت هوای بیرون

مرحله ۲: دمیدن هوا به سمت شیشه جلو

مرحله ۳: افزایش جریان هوا به سمت شیشه جلو

مرحله ۴: راه‌اندازی سیستم AC

مرحله ۵: قرار دادن سیستم کولر در حالت حداکثری جریان هوا

در مواقعی که سیستم بخار زدایی اتوماتیک فعال شده باشد. و سیستم کولر خاموش باشد و یا حالت گردش هوای داخل به صورت دستی توسط راننده انتخاب شده باشد، چراغ نشان دهنده سیستم بخارزدایی اتوماتیک ۳ بار روشن می‌شود تا هشدار دهد که عملکرد دستی سیستم کنسل شده می‌باشد.

برای کنسل کردن و یا ریست کردن سیستم بخارزدایی اتوماتیک دکمه بخارزدایی شیشه جلو را برای ۳ ثانیه در حالت سوئیچ باز فشار دهید. با کنسل شدن سیستم اتوماتیک بخارزدایی علامت خاموش بودن سیستم ADS سه بار روشن و خاموش می‌شود و عبارت ADS OFF در صفحه نمایش مربوط به سیستم کولر نشان داده می‌شود.

در مواقعی که سیستم کولر با فعال شدن سیستم اتوماتیک بخارزدایی روشن می‌شود اگر شما سعی کنید تا سیستم کولر را خاموش کنید علامت نشان دهنده سه بار روشن و خاموش می‌شود و خاموش کردن سیستم کولر غیر ممکن می‌شود. در مواقعی که سیستم بخارزدایی اتوماتیک روشن می‌باشد. برای افزایش کارایی سیستم، سیستم تهویه را در حالت چرخش هوای داخل قرار ندهید.

در حالت بخارزدایی اتوماتیک سرعت فن تهویه و دما و حالت ورود هوا به فضای داخل که به صورت دستی تنظیم شده باشد، به منظور عملکرد بهتر سیستم بخارزدایی کنسل می‌گردد.

المنت گرمکن شیشه عقب

رسانایی بالا و مقاومت بالا در برابر اکسید شدن از نقره به عنوان بهترین انتخاب در ساخت گرمکن شیشه خودرو ساخته است. البته نکته‌ای که هنرآموزان گرامی بایستی بدان توجه کنند این است که قیمت فلزات گرانبها به صورت روزانه در حال تغییر است در بازه‌هایی از زمان که قیمت نقره بالا رفته است طراحان به سمت فلزات دیگر روی آورده‌اند. اما نزدیک‌ترین استراتژی برای کم کردن نقره استفاده از نقره با پوشش مس یا نیکل است. مواد دیگری نیز در ساخت المنت گرمکن شیشه عقب استفاده می‌شود که در کتاب درسی بدان‌ها اشاره شده است.

چسب رسانا

در مواردی که ایجاد خطوط با سطوح هادی بر روی یک عایق برای اتصال دو نقطه مد نظر است از این نوع چسب استفاده می‌شود. غلظت چسب با حلال مناسب قابل تنظیم است. پس از اعمال به سطح کار حلال به تدریج بخار شده و رنگ در سطح کار خشک می‌شود. یکی از مهم‌ترین چسب‌های رسانا چسب نقره می‌باشد.

علائم هشداردهنده مرتبط با سیستم برف پاک کن خودرو



به ترتیب: کم بودن میزان مایع مخزن شیشه شوی، عملکرد اتوماتیک برف پاک کن، سنسور باران، سنسور نور/ باران و باز بودن درب کاپوت موتور

در بعضی از مدل های خودرو در شرایط باز بودن درب موتور، سیستم برف پاک کن کار نمی کند.

نکته



سیستم های تنظیم فشار تیغه برف پاک کن بر روی شیشه شامل دو نوع می باشد که نوع مکانیکی (Super Wipe) که به آن Sure Wipe هم گفته می شود از تجهیزات برف پاک کن است که فشار مناسب را برای تیغه ها فراهم می کند تا برف پاک کن های نو و یا کار کرده در هوای بارانی و طوفانی با کیفیت بهتری عمل نماید. و نوع الکترونیکی (Wiper Blade Pressure Control) نیز روی تعداد کمی از خودروهای پیشرفته نصب می شود.



شکل ۹- ابزار افزایش فشار تیغه روی شیشه

انواع شیشه خودرو از لحاظ تکنولوژی ساخت:

شیشه های ایمنی خودرو معمولاً در یکی از دو شکل صفحه بعد مورد استفاده قرار می گیرند:

نوع اول Tempered (تمپرد): که در مراحل ساخت عملیات حرارتی برای افزایش مقاومت، دوام و خرد شدن غیر خطرناک انجام می‌شود. شیشه‌ها را تا دمای ۱۱۰۰ تا ۱۳۰۰ درجه فارنهایت گرم می‌کنند که نزدیک به نقطه ذوب آنها می‌باشد سپس با آب آن را سرد می‌کنند. شیشه‌ای که چنین عملیات حرارتی بر روی آن انجام شده باشد ۴ برابر نیروی بیشتری برای شکست لازم دارد و در خرد شدن نیز ایمن تر می‌باشد.

نوع دوم Laminated (لمینت): معمولاً شیشه‌های جلو خودرو از این نوع می‌باشند. شیشه‌های لمینت در واقع یک ساندویچ شیشه می‌باشند که از دو یا چند لایه شیشه با یک لایه وینیل بین آنها ساخته می‌شود. بنابراین ذرات شیشه در مواقع آسیب نیز تمایل به ماندن بر روی لایه‌ها دارند. مزیت دیگر شیشه‌های لمینت بازتابش اشعه uv می‌باشد. اختراع شیشه لمینت یک کشف تصادفی بود که مخترع هنگام افتادن یک فلاسک متوجه می‌شود که شیشه‌های آن خرد نمی‌شوند. لذا به فکر استفاده از این قضیه در خودرو افتاد.

دلایل استفاده از گرمکن نوع PTC در سیستم گرمکن خودرو:

در المنت نوع PTC با گرم شدن شیشه که منجر به بخارزدایی می‌شود دما بالا می‌رود و چون المنت داری ضریب حرارتی مثبت است لذا مقاومت نیز بالا می‌رود و طبق قانون اهم با افزایش مقاومت جریان کاهش می‌یابد و این باعث می‌شود که مدار گرمکن به صورت خودبه‌خود از مدار خارج شود.

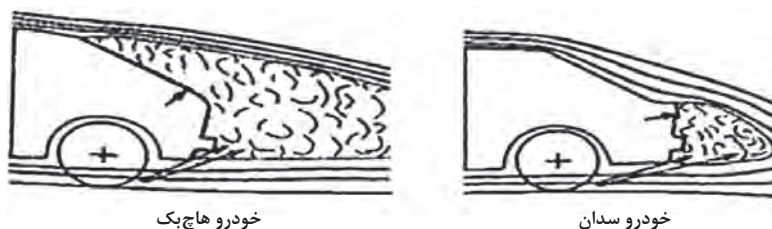
۹- پاسخ به سؤالات متن

بحث کلاسی



چرا معمولاً خودروهای هاچ‌بک و ون‌ها و بعضی از خودروهایی که دارای صندوق عقب کوچکی هستند برف‌پاک‌کن شیشه عقب دارند ولی خودروهای سدان این‌گونه نیستند؟

پاسخ: حرکت جریان هوا بر روی خودرو باعث کاهش فشار در قسمت صندوق عقب خودرو می‌شود که به خاطر فشار کم، جریان هوای اطراف خودرو به داخل این منطقه کشیده می‌شود لذا طراحی شیب عقب خودرو و همچنین طول صندوق عقب خودرو و جزئیات اطراف بدنه در این کاهش فشار و جدایش جریان هوا تأثیر دارد. آسفتگی زیاد جریان در منطقه جدایی باعث جذب رطوبت و گرد و خاک جاده می‌شود.



شکل ۱۰- اثر حرکت هوا

با مشاهده چند نوع دسته برف‌پاک‌کن و یا کلید برف‌پاک‌کن، نوشته‌ها و علائم روی آنها را یادداشت یا رسم نموده و معنا و عملکرد آنها را مقابلشان توضیح دهید.

کار کلاسی



هدف طراح: آشنا شدن با علائم روی دسته برف‌پاک‌کن انواع مختلف خودرو زمینه استفاده کامل از امکانات آنرا فراهم می‌کند.

پاسخ:

حالت‌های مختلف دسته برف‌پاک‌کن			
توضیح	معادل کامل لاتین کلمه / معنی کلمه	علائم روی دسته برف‌پاک‌کن	
دور تند	high		HI
دور کند	low		LO
تایمیری یا متناوب	Intermittent		INT
خاموش	OFF		OFF

فصل پنجم: تعمیر سیستم الکتریکی خودرو

MIST	Mist به معنای مه رقیق می باشد.	همان حالت تک جارو می باشد.
REAR	عقب	عملکرد برف پاک کن عقب
INT TIME	حالت تایمری	حالت اتوماتیک برف پاک کن
FAST	سریع	دور تند برف پاک کن جلو
SLOW	کند	دور کند برف پاک کن جلو
PULL	کشیدن	
AUTO	حالت اتوماتیک	بعضی از برف پاک کن ها بر روی دسته برف پاک کن دکمه AUTO دارند که سنسور باران را فعال یا غیرفعال می کند.

نکته



در بعضی خودروهای امروزی در مواقعی که خودرو در کارواش باشد، زمانی که دسته دنده در حالت خلاص باشد و یا سرعت خودرو خیلی کم باشد برف پاک کن عمل نمی کند که به آن سیستم محافظت از مجموعه اهرم و تیغه های برف پاک کن (WIPER ARM ASSEMBLY PROTECTION) گفته می شود.

نکته



برای راه اندازی سنسور باران بایستی دسته برف پاک کن در حالت INT باشد در غیر این صورت حتی اگر برف پاک کن به دکمه AUTO نیز مجهز باشد فشار دادن دکمه AUTO باعث اعلام خطر می شود که برف پاک کن را در حالت INT قرار دهید.

نکته



از هنرجو بخواهید معنای علائم مندرج در دسته برف پاک کن ها را نیز با رسم شکل فرا بگیرند.



فکر کنید



از لحاظ نوع سیستم اهرم‌بندی شکل‌های بالا را با یکدیگر مقایسه کنید

هدف طراح: مقایسه اهرم‌بندی و توجه به اهرم‌بندی سری و موازی است.

فکر کنید



در مورد جهت حرکت تیغه‌های برف‌پاک‌کن بر روی شیشه فکر کنید، در چه جهتی حرکت می‌کنند؟ چرا؟

هدف طراح: برف‌پاک‌کن برای جمع کردن آب روی سطح شیشه می‌باشد تا برای راننده دید مناسبی فراهم کند عملکرد برف‌پاک‌کن باید به‌گونه‌ای باشد که با ضریب اطمینان بالایی محدوده دید راننده را پاک کند لذا انتخاب جهت حرکت گامی در این مسیر می‌باشد. در کشورهایی که فرمان خودرو در سمت راست قرار دارد جهت حرکت تیغه‌ها متفاوت از خودروهای فرمان چپ می‌باشد.

کار کلاسی



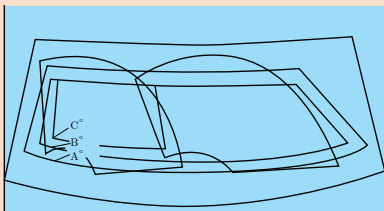
با یک روش مناسب مساحت شیشه جلو و عقب خودرویی را به‌طور تقریبی، به‌دست آورید و محاسبه کنید که برف‌پاک‌کن حدود چند درصد از سطح شیشه را تمیز می‌کند؟ این مقدار را در رابطه با چند خودرو با یکدیگر مقایسه کنید. آیا هر برف‌پاک‌کنی که درصد بیشتری از شیشه را پاک کند لزوماً برف‌پاک‌کن بهتری است؟

هدف طراح: به‌کارگیری محاسبات آموخته شده برای درک بهتر سیستم برف‌پاک‌کن.

نکته



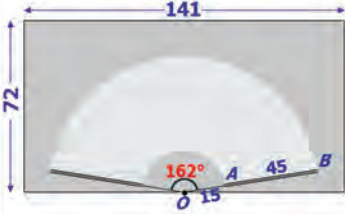
بعضی از استانداردهای موجود در خودروسازی، سطح شیشه جلو را به سه قسمت C، B و A مطابق شکل تقسیم‌بندی کرده‌اند. که در ناحیه C باید ۹۹ درصد



از سطح توسط برف‌پاک‌کن جارو گردد. در ناحیه B این میزان باید حداقل ۹۴ درصد باشد. و در ناحیه A این میزان باید ۸۰ درصد حداقل باشد.

پاسخ:

The diagram below models the action of a single windshield wiper rotating through an angle of 162° on a rectangular windshield measuring 141 cm by 72 cm. The wiper AB is 45 cm long and $OA = 15$ cm. Calculate what percentage of the screen gets wiped.



area of a circle
 $A = \pi r^2$
 $A = \pi \times 60^2$

area of the "larger" sector
 $A = \pi \times 60^2 \times \frac{162}{360} = 1620\pi$

area of the "inner" sector
 $A = \pi \times 15^2 \times \frac{162}{360} = 101.25\pi$

area swept by the wiper is
 $1620\pi - 101.25\pi = 1518.75\pi \text{ cm}^2$
 $\approx 4771.3 \text{ cm}^2$

All measurements in cm

شکل ۱۱- محاسبات مربوط به مساحت

کار کلاسی



نقش موتور برف پاک کن و اهرم بندی را در ایجاد حرکت رفت و برگشتی تیغه های برف پاک کن بررسی کنید؟

هدف طراح: هنرجو سیستم دینامیکی از خروجی برف پاک کن تا حرکت تیغه ها را مورد بررسی قرار دهد. پیشنهاد می شود هنرجویان را به ساخت ماکت ساده دینامیک برف پاک کن ترغیب کنید.

فکر کنید



در رابطه با وظایف چرخ دنده های به کار رفته در داخل موتور برف پاک کن فکر کنید.

پاسخ: چرخ دنده های به کار رفته در سیستم برف پاک کن وظیفه دارند ضمن افزایش گشتاور جهت گردش را 90° درجه تغییر دهند.

فکر کنید



در رابطه با سیستم‌های مختلف انتقال نیرو در موتور برف‌پاک‌کن‌های شکل زیر با یکدیگر گفت‌وگو کنید

هدف طراح: بررسی سیستم‌های مختلف انتقال نیرو در برف‌پاک‌کن خودروها

کار کلاسی



در شکل زیر مکانیزم سوئیچ پارک از نوع پلاتین و صفحه نشان داده شده است. با توجه به اینکه رنگ سفید عایق و رنگ زرد رسانا می‌باشد در جدول مربوطه وضعیت اتصال پلاتین‌های مختلف با یکدیگر را مشخص کنید.



شکل ۱۲- مکانیزم برگردان تیغه (پارک)

پاسخ: منظور از A, B, C سه پلاتینی می‌باشند که در بیشتر برف‌پاک‌کن‌ها در سیستم برگشت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

شکل سمت چپ	شکل سمت راست
A به B \leq وصل نیست	A به B \leq وصل نیست
A به C \leq وصل نیست	A به C \leq وصل است
B به C \leq وصل است	B به C \leq وصل نیست

نکته



در شکل بالا سمت راست پلاتین B روی قسمت عایق قرار دارد. لذا پلاتینی که روی این ناحیه قرار دارد و به هیچ یک از پلاتین‌ها راه نمی‌دهد. و در شکل سمت چپ پلاتین A بر روی قسمت عایق قرار دارد، و به هیچ یک از پلاتین‌ها راه نمی‌دهد.

فکر کنید



تفاوت این سه نوع چرخ‌دنده برف‌پاک‌کن در چیست؟



شکل ۱۳- مکانیزم برگردان تیغه

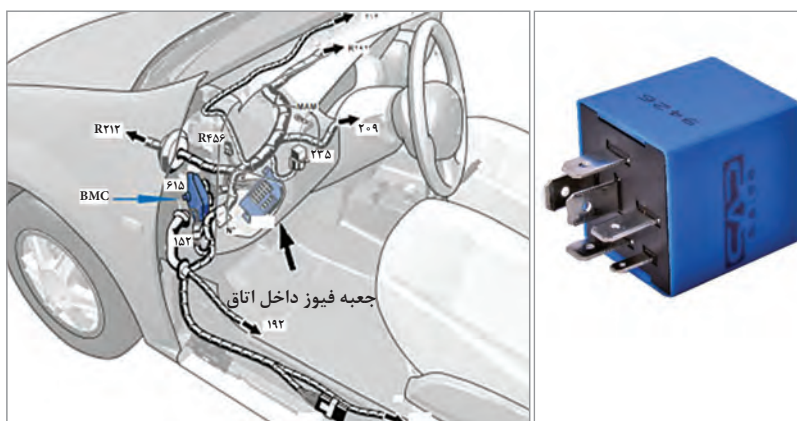
هدف طراح: با توجه به اینکه امکان دارد صفحه روی پلاتین‌ها در مدل‌های مختلفی در موتور برف‌پاک‌کن‌ها مورد استفاده قرار گرفته باشد. هنرجو با مطالعه و مورد بررسی قرار دادن سه نوع مختلف صفحه شکل بالا به درک صحیحی از عملکرد صفحات مختلف می‌رسد. برای راهنمایی هنرجویان باید آنان را به توضیحات مربوط به سوئیچ پارک از نوع صفحه و پلاتین در صفحه ۲۴۰ کتاب جلب کنید. که روش تشخیص صفحات در آنجا آورده شده است.

کار کلاسی



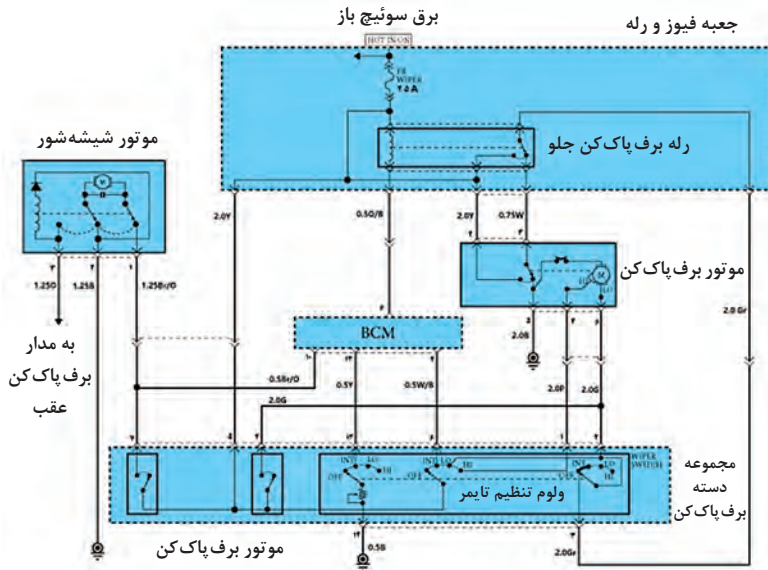
با توجه به فیلم و شکل ۱۴ روش عملکرد مدار در حالت‌های مختلف کاری را توضیح دهید.

هدف طراح: هنرجو به شرح مدار ساده برف‌پاک‌کن که برای یادگیری مدارات پیچیده‌تر که در صفحات بعدی آورده می‌شود مسلط گردد.





با راهنمایی هنرآموز مدار برف پاک کن زیر را در وضعیت های دور کند، دور تند، تایمیری و برگشت بررسی کنید.



شکل ۱۴- عملکرد نوعی مدار برف پاک کن

شرح مدار:

دور کند: با قرار دادن کلید برف پاک کن در وضعیت low یا همان دور کند برق مثبتی که در پایه شماره ۵ کلید برف پاک کن قرار دارد به LO سوئیچ چند وضعیتی وسطی رسیده و از آنجا به خروجی LO سوئیچ چند وضعیتی سمت راستی رسیده و از پایه شماره ۲ به پایه شماره ۵ موتور برف پاک کن که همان زغال دور کند می باشد می رسد و موتور برف پاک کن نیز منفی خود را از پایه شماره ۵ دریافت می کند. و تیغه ها با دور کند فعال می شوند. در حالت دور تند نیز مسیر جریان مانند دور کند می باشد با این تفاوت که قرار دادن کلید در وضعیت HI باعث می شود برق از پایه شماره ۱ کلید برف پاک کن به زغال دور تند برسد. لذا تیغه ها با دور کند شروع به کار می کنند.

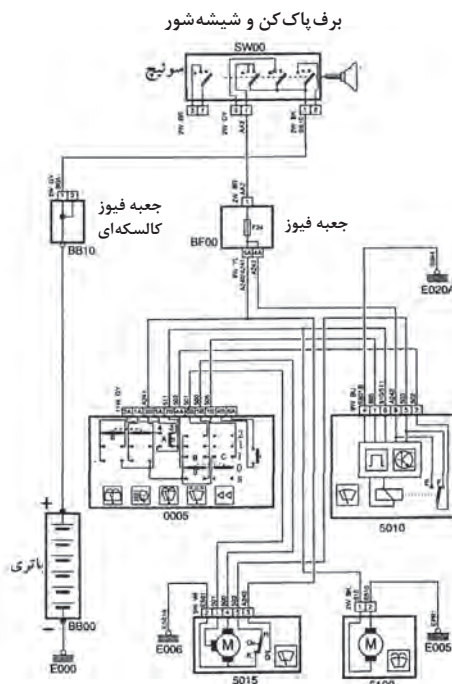
حالت تایمیری: با قرار دادن دسته برف پاک کن در حالت INT, از پایه شماره ۶ کلید برف پاک کن یک برق مثبت به پایه شماره ۲ BCM می رسد و BCM از درخواست راننده برای حالت تایمیری برف پاک کن آگاه می شود و با توجه به برق منفی پایه شماره ۱۴ کلید با عبور از مقاومت متغیر که همان ولوم تنظیم تایمر

می‌باشد از پایه شماره ۱۳ به پایه شماره ۱۳ BCM می‌رسد و BCM نیز مطابق با برنامه‌ای که در خود دارد با توجه به میزان مقاومت پایه شماره ۱۳ خود اقدام به منفی کردن پایه شماره ۶ خود به صورت تایمری می‌نماید زمانی که پایه شماره ۶ منفی شود، رله برف‌پاک‌کن جلو مگنت شده بنابراین پلاتین رله حرکت کرده و برق مثبتی که از فیوز می‌آید از پلاتین رله عبور نموده و از طریق سیم خاکستری رنگ به پایه شماره ۳ دسته برف‌پاک‌کن رفته و چون این پایه در حالت خاموش نیز به زغال دور کند موتور برف‌پاک‌کن ارتباط دارد لذا موتور برف‌پاک‌کن تا زمانی که منفی رله فعال است به کار خود ادامه می‌دهد. زمانی که BCM منفی را قطع کند رله نیز از حالت مگنت خارج شده و برف‌پاک‌کن تا زمانی که تیغه‌ها به حالت سکون برسند به کار خود ادامه می‌دهند به محض رسیدن تیغه‌ها به حالت سکون برف‌پاک‌کن تا منفی شدن دوباره پایه شماره ۶ یونیت متوقف می‌ماند.

کار کلاسی



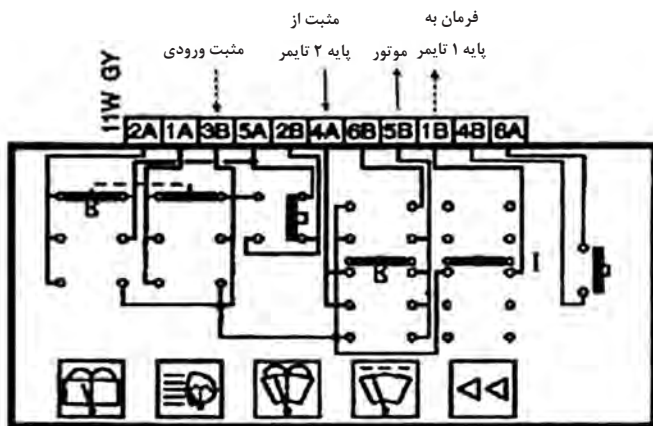
با راهنمایی هنرآموز خود مدار برف‌پاک‌کن شکل زیر را در وضعیت‌های دور کند، تند، تایمری و برگشت بررسی کنید و به انتخاب هنرآموز یک حالت مدار را با دو رنگ مشخص کنید.



شکل ۱۵- مدار نوعی برف پاک‌کن

حالت یک) وضعیت تناوبی برف پاک کن:

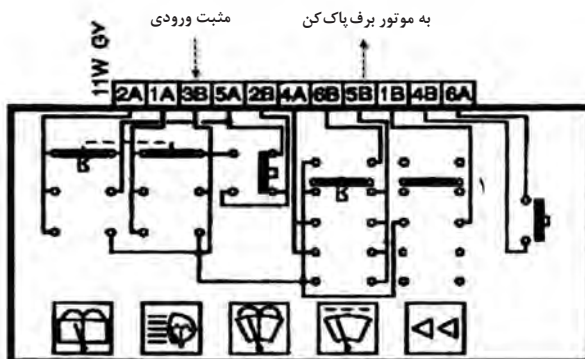
جریان برق مثبت پس از عبور از جعبه فیوز کالسکه‌ای وارد ترمینال BAT سوئیچ شده و از ترمینال ACC آن به جعبه فیوز رفته و از فیوز شماره ۲۴ عبور کرده و توسط سیم شماره ۲۴۲ به عنوان تغذیه مثبت به پایه شماره ۸ تایمر برف پاک کن می‌رسد. و توسط سیم شماره ۲۴۰/۲۴۱ از یک مسیر به پلاتین مثبت موتور برف پاک کن (G) و از مسیر دیگر به پایه ۳B سوکت ۱۱ پایه دسته برف پاک کن می‌رسد. با قرار دادن دسته برف پاک کن در حالت I یا همان حالت تناوبی برق ورودی به پایه ۳B از پایه ۱B خارج شده و به پایه شماره یک تایمر برف پاک کن می‌رسد. پایه یک تایمر با دریافت برق مثبت سیم پیچ رله را به مدت یک ثانیه مگنت نموده و چهار ثانیه خاموش نگه می‌دارد. برق مثبتی که به پایه شماره ۱ تایمر می‌رسد در واقع فرمان عملکرد تناوبی به تایمر برف پاک کن داده می‌شود. در زمان فعال بودن رله، پلاتین آن به وضعیت E جذب می‌شود بنابراین برق مثبت توسط رله به پایه شماره ۲ تایمر رسیده و از آنجا به پایه ۴A دسته برف پاک کن می‌رود و چون دسته برف پاک کن در وضعیت I قرار دارد از پایه ۵B خارج شده و به زغال دور کند موتور برف پاک کن می‌رسد. و زغال منفی نیز همیشه به بدنه اتصال دارد بنابراین موتور برف پاک کن با دریافت مثبت و منفی شروع به دوران می‌نماید.



شکل ۱۶- دسته برف پاک کن در وضعیت تناوبی

حالت دو) وضعیت دور کند:

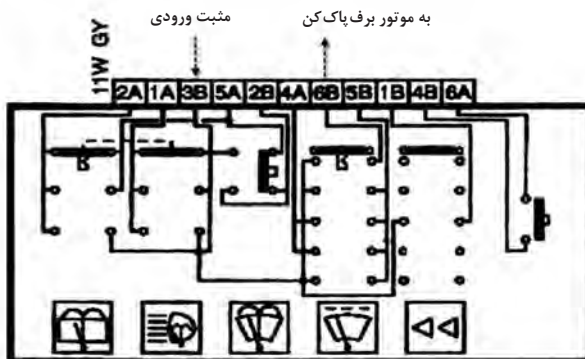
برق مثبت پس از عبور از فیوز شماره ۲۴ به پایه شماره ۳B دسته برف پاک کن می‌رسد. با قرار دادن دسته برف پاک کن در وضعیت دور کند برق مثبت از پایه ۵B خارج شده و به زغال دور کند موتور برف پاک کن می‌رسد. و برف پاک کن با دور کند شروع به دوران می‌کند.



شکل ۱۷- دسته برف پاک کن در وضعیت دور کند

حالت سه دور تند:

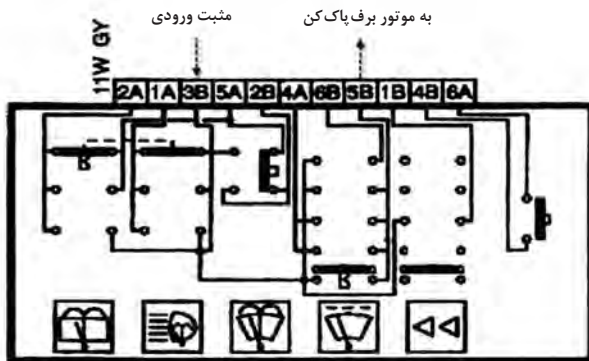
با قرار دادن دسته برف پاک کن در وضعیت دور تند برق پایه ۳B از پایه ۶B خارج شده و به پایه یک موتور برف پاک کن که به زغال دور تند وصل می‌باشد، می‌رسد و موتور برف پاک کن با دور تند شروع به دوران می‌نماید.



شکل ۱۸- دسته برف پاک کن در وضعیت دور تند

حالت چهارم عملکرد لحظه‌ای برف پاک کن:

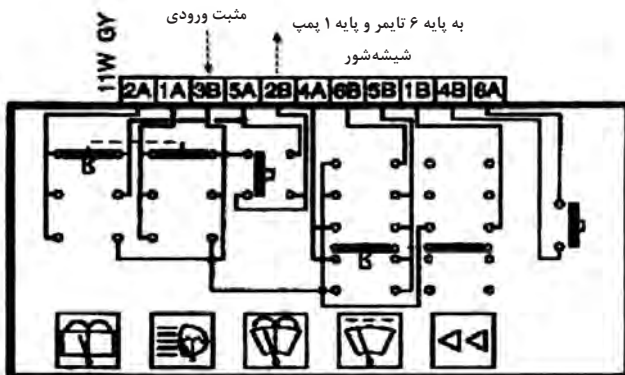
با قرار دادن کلید برف پاک کن در وضعیت برف پاک کن لحظه‌ای برق مثبت ورودی از پایه ۳B از پایه ۵B خارج شده و به پایه شماره ۴ سوکت ۵ پایه سفید رنگ موتور برف پاک کن می‌رسد بنابراین برف پاک کن با دور کند فعال می‌شود. فرق این وضعیت با وضعیت دور کند در این می‌باشد، مادامی که دسته برف پاک کن را در وضعیت لحظه‌ای نگه داشته‌ایم برف پاک کن با دور کند کار می‌کند و با رها کردن دسته برف پاک کن، از کار می‌ایستد.



شکل ۱۹- عملکرد لحظه‌ای

حالت پنچ) عملکرد پمپ شیشه‌شور:

چنانچه دسته برف پاک کن به سمت غربلیک کشیده شود برق ورودی به پایه ۳B از پایه ۲B خارج شده و از یک مسیر به پایه ۱ پمپ شیشه‌شور رسیده و چون پایه دیگر پمپ شیشه‌شور به طور دائم به منفی وصل می‌باشد پمپ شروع به کار می‌نماید. و از مسیر دیگر برق به پایه شماره ۶ سوکت تایمر برف پاک کن می‌رسد. با رسیدن برق مثبت به این پایه سیم پیچ رله تایمر مگنت شده و پلاتین خود را جذب می‌نماید بنابراین برق مثبت از پایه شماره ۲ تایمر به پایه شماره ۴A دسته برف پاک کن رسیده و از پایه شماره ۵B خارج شده و به زغال دور کند موتور برف پاک کن رسیده و برف پاک کن شروع به کار می‌نماید. پس از رها کردن دسته برف پاک کن از حالت شیشه‌شور و قطع برق مثبتی که به پایه شماره ۶ تایمر برف پاک کن می‌رسد. تایمر به مدت ۵ ثانیه همچنان رله خود را فعال نگه داشته تا آب‌های پاشیده شده بر روی شیشه توسط تیغه‌های برف پاک کن تمیز شود.



شکل ۲۰- دسته برف پاک کن در وضعیت عملکرد شیشه‌شور

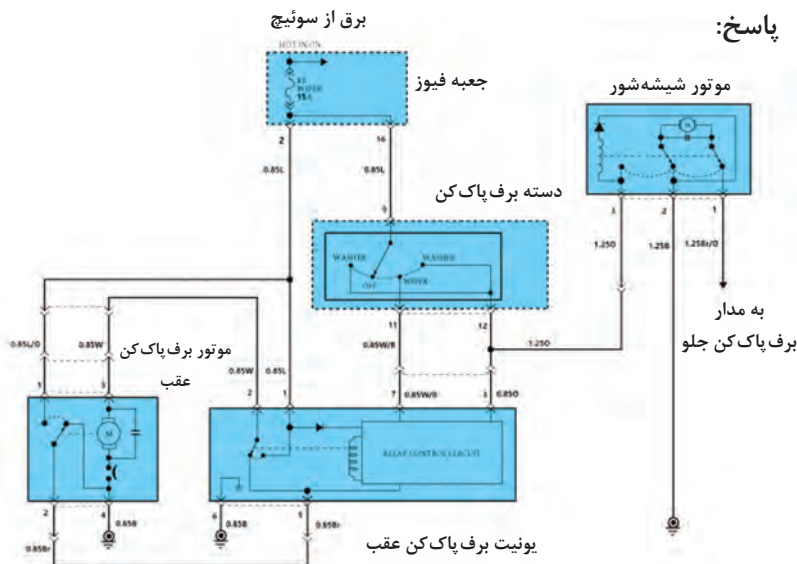
روش برگشت تیغه‌های برف پاک‌کن به پایین شیشه:

چنانچه دسته برف پاک‌کن را در حالت خاموش قرار دهیم و تیغه‌های برف پاک‌کن در محل شروع کورس خود در پایین شیشه نباشند. برق مثبتی که به پایه شماره ۳ سوکت سفید رنگ موتور برف پاک‌کن می‌رسد. به پلاتین مثبت (G) وارد شده و چون اگر تیغه‌ها در محل شروع خود نباشند پلاتین مثبت به پلاتین انتقال (H) راه می‌دهد بنابراین برق مثبت از پایه شماره ۵ موتور برف پاک‌کن به پایه شماره ۵ تایمر برف پاک‌کن رفته و از پلاتین‌های رله تایمر عبور نموده و از پایه شماره ۲ تایمر به پایه شماره ۴A دسته برف پاک‌کن رسیده و چون پایه ۴A دسته برف پاک‌کن حتی در وضعیت خاموش خود به پایه ۵B وصل می‌باشد بنابراین برق از پایه ۵B دسته برف پاک‌کن به زغال دور کند موتور برف پاک‌کن رسیده و چون برف پاک نیز برق منفی دائم دارد بنابراین هر چند دسته برف پاک‌کن را در وضعیت خاموش قرار داده‌ایم اما همچنان به کار خود ادامه می‌دهد تا به پایین شیشه به محل شروع خود برسد. با رسیدن به آنجا پلاتین مثبت از پلاتین انتقال جدا شده و پلاتین منفی (K) به پلاتین انتقال (H) وصل می‌شود که در نتیجه به علت منفی شدن پلاریته هر دو طرف موتور، برف پاک‌کن از دوران می‌ایستد.

کار کلاسی



با راهنمایی هنرآموز خود مدار برف پاک‌کن عقب شکل زیر را در وضعیت‌های دور کند، تند، برگشت بررسی کنید و به انتخاب هنرآموز یک حالت مدار را با دو رنگ مشخص کنید.



شکل ۲۱- عملکرد برف پاک‌کن عقب

شرح مدار:

برف پاک کن عقب دارای یک موتور جداگانه و یک یونیت جداگانه می باشد. با باز کردن سوئیچ برق مثبت پس از عبور از فیوز ۱۵ آمپری به پایه شماره ۱ یونیت برف پاک کن عقب می رسد و برق منفی را نیز یونیت از پایه شماره ۶ خود دریافت می کند. با فعال کردن برف پاک کن عقب برق مثبتی به پایه شماره ۷ یونیت می رسد و یونیت با دریافت این برق مثبت سیم پیچ خود را مگنت نموده و با تغییر وضعیت پلاتین آن برق مثبتی که به پایه ۱ یونیت می رسد از پایه ۲ خارج شده و به موتور برف پاک کن رفته و برف پاک کن فعال می شود. وقتی شیشه شور برف پاک کن عقب را فعال می کنیم علاوه بر اینکه برق پایه ۱۲ یونیت به موتور شیشه شور رفته و آن را فعال می کند به پایه شماره ۳ یونیت برف پاک کن عقب نیز رفته و یونیت با دریافت این برق، سیم پیچ را برای چند حرکت تیغه مگنت نگه می دارد. تا آب های پاشیده شده از روی شیشه پاک شوند.

کار کلاسی



- ۱ با راهنمایی هنرآموز خود مدار برف پاک کن اتوماتیک شکل ۱۵ را در حالت های دور کند و تند بررسی کنید.
- ۲ با راهنمایی هنرآموز خود مدار برف پاک کن اتوماتیک شکل ۱۵ را در وضعیت AUTO بررسی کنید.
- ۳ با راهنمایی هنرآموز خود مدار برف پاک کن اتوماتیک شکل ۱۵ را در وضعیت لحظه ای بررسی کنید.
- ۴ با راهنمایی هنرآموز خود مدار برف پاک کن اتوماتیک شکل ۱۵ را در وضعیت برگشت بررسی کنید.

پاسخ:

شرح مدار:

دور کند: برق مثبتی که از فیوز شماره ۲۵ می گذرد بدون عبور از رله برف پاک کن از پایه شماره ۱۷ جعبه فیوز و رله محفظه موتور به پایه شماره ۵ دسته برف پاک کن می رسد. و با قرار دادن دسته برف پاک کن در حالت دور کند از پایه شماره ۲ خارج شده و به پایه شماره ۶ موتور برف پاک کن که به زغال دور کند وصل است، می رسد و بنابراین برف پاک کن با دور کند به کار می افتد.

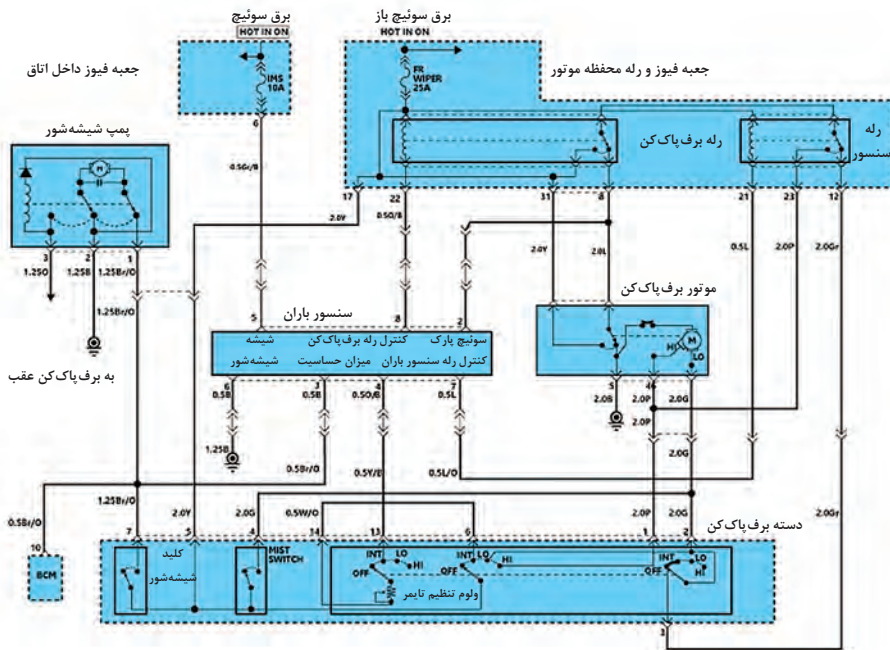
دور تند: برق مثبتی که از فیوز شماره ۲۵ می گذرد بدون عبور از رله برف پاک کن از پایه شماره ۱۷ جعبه فیوز و رله محفظه موتور به پایه شماره ۵ دسته برف پاک کن می رسد. و با قرار دادن دسته برف پاک کن در حالت دور تند از پایه شماره ۱ خارج شده و به پایه شماره ۴ موتور برف پاک کن که به زغال دور تند وصل است، می رسد و بنابراین برف پاک کن با دور تند به کار می افتد.

حالت Auto: حالت اتوماتیک که به آن حالت سنسور باران نیز گفته می‌شود. وقتی سوئیچ را باز می‌کنیم سنسور باران در حالت بیدار باش قرار می‌گیرد. بعضی خودروها یک دکمه مجزا نیز دارند به نام دکمه AUTO که وقتی آن را فشار می‌دهیم سنسور در حالت بیدارباش قرار می‌گیرد. مطابق با مدار بالا اگر برف‌پاک‌کن در حالت INT قرار گرفته باشد و باران کمی روی شیشه باریده باشد کنترل یونیت پایه شماره ۸ خود را منفی می‌کند در نتیجه رله برف‌پاک‌کن جلو مگنت می‌شود و دور کند برف‌پاک‌کن فعال می‌شود. حال اگر باران یا برف شدیدتری روی شیشه ببارد کنترل یونیت علاوه بر پایه ۸، پایه شماره ۷ خود را نیز منفی می‌کند در نتیجه رله سنسور باران نیز مگنت شده در نتیجه سرعت تند برف‌پاک‌کن فعال خواهد شد. اگر مقدار ریزش باران خیلی کم باشد یا درجه حساسیت کمتری انتخاب شود برف‌پاک‌کن حالت تایمیری عمل می‌نماید.

برف‌پاک‌کن لحظه‌ای: به این حالت، تک پارو نیز گفته می‌شود. با نگه داشتن دسته برف‌پاک‌کن در حالت MIST برق از پایه ۴ دسته برف‌پاک‌کن به زغال دور کند رسیده و تیغه برف‌پاک‌کن یک بار فعال می‌شود.

حالت آب پاش: با قرار دادن دسته برف‌پاک‌کن در حالت آب پاش علاوه بر اینکه برق مثبت به موتور شیشه شور رفته و آن را فعال می‌کند به پایه شماره ۳ یونیت برف‌پاک‌کن نیز می‌رود و یونیت با دریافت این برق مثبت به میزان دو یا سه بار حرکت تیغه‌ها پایه شماره ۸ خود را منفی می‌نماید.

برگشت تیغه‌ها: با قرار دادن برف‌پاک‌کن در وضعیت OFF، برق مثبتی که در پایه شماره ۳ موتور برف‌پاک‌کن قرار دارد از طریق پلاتین‌های NC رله برف‌پاک‌کن و بعد از آن پلاتین‌های NC رله سنسور باران به دسته برف‌پاک‌کن رسیده و از آنجا به زغال دور کند می‌رسد و اگر تیغه‌ها در وضعیتی غیر از وضعیت سکون خود باشند زغال منفی موتور، با دریافت منفی به کار خود ادامه می‌دهد تا با رسیدن به حالت صفر خود پلاریته هر دو سر موتور برف‌پاک‌کن منفی می‌شود لذا تیغه‌ها در محل سکون خود متوقف می‌شوند.



شکل ۲۲- مدار برف پاک کن تایمردار

به نظر شما سالم بودن شیشه جلو خودرو چه ارتباطی با سیستم برف پاک کن خودرو دارد؟

فکر کنید



هدف طراح: شیشه جلو نیز به عنوان بخش مهمی از عملکرد سیستم برف پاک کن پذیرفته شود.

پس از تحویل گرفتن نقشه‌های مربوط به ردیف اول و دوم شکل شماره ۱۷ از هنرآموز خود که مربوط به دو نوع خودرو مختلف می‌باشند آزمایش‌های مربوطه را انجام دهید و در رابطه با مراحل آزمایش با دوست خود گفت‌وگو کنید و نتایج گفت‌وگوی خود را برای سایر هنرجویان نیز تشریح کنید.

کار کلاسی



پاسخ: نقشه مربوط به مدار سمند در کتاب درسی آورده شده است و نقشه پراید نیز در صفحه ۲۰۰ آمده است.

کار کلاسی



برای خودروهای موجود در کارگاه، مراحل تست ولتاژی و اهمی را مطابق با جدول بالا مستندسازی نمایید.

هدف طراح: مستندسازی به یادگیری هنرجویان عمق بیشتری می‌بخشد و یادگیری مستندسازی به هنرجو و فعالیت‌های وی نظم می‌بخشد.

کار کلاسی

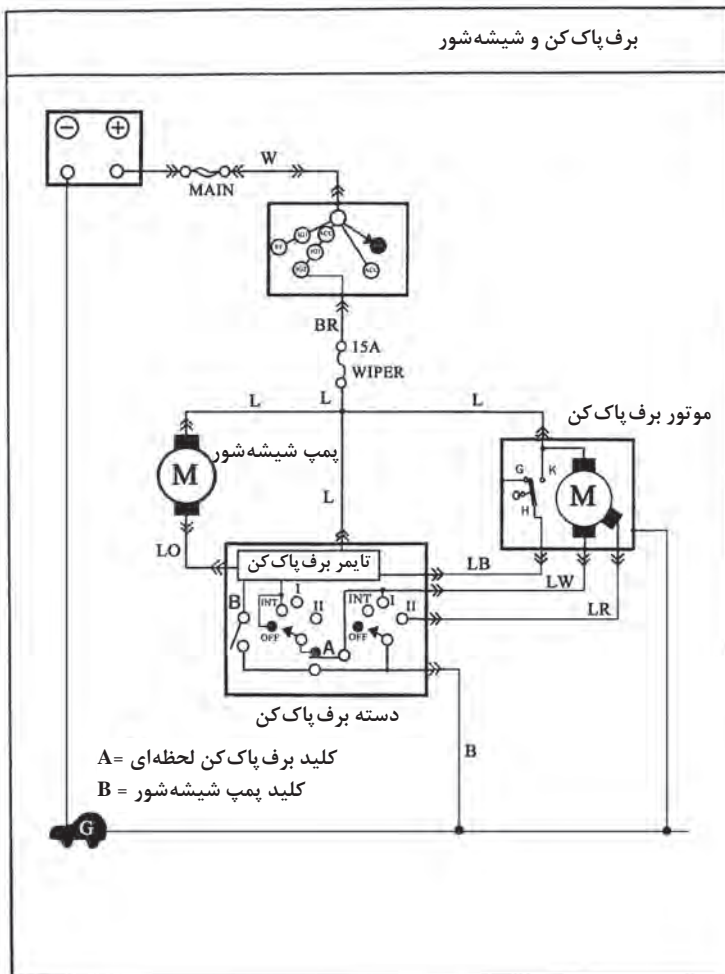


برای خودروهای موجود در کارگاه جدول اتصال دسته برف پاک‌کن را تهیه کنید.

هدف طراح: تهیه جدول اتصال به عیب‌یابی سریع خودرو کمک می‌کند

F	E	D	B	A	ترمینال		موقعیت
●		●			برف پاک‌کن لحظه‌ای خاموش	خاموش	اهرم برف پاک‌کن
●				●	برف پاک‌کن لحظه‌ای روشن		
●		●			INT		
●				●	I		
			●	●	II		
	●			●	شیشه‌شوی روشن		

مدار مورد نیاز برای جدول تست اهمی و ولتاژی اشاره شده در کتاب درسی:



شکل ۲۳

دور کند برف پاک کن خودرویی کار نمی کند، تکنسینی از روی موتور برف پاک کن دور کند را، راه اندازی می کند و برف پاک کن به خوبی کار می کند و از روی سوکت دسته برف پاک کن نیز دور کند به خوبی کار می کند در رابطه با عیب احتمالی چه می توان گفت؟

کار کلاسی



کار کلاسی



تکنسینی از روی موتور برف پاک کن دور تند را راه اندازی می کند و برف پاک کن به خوبی کار می کند و از روی سوکت دسته برف پاک کن دور تند کار نمی کند در رابطه با عیب احتمالی چه می توان گفت؟

پاسخ: در ذهن هنرجو بایستی مسیر یا فلوجارتی مانند شکل زیر، بسازیم تا بتواند به دنبال عیب یابی سیستماتیک باشد.

نکته



در مباحث عیب یابی به هنرجو تأکید کنید که عیب ها لزوماً ناشی از موارد سخت و غیر قابل دسترس نیستند بلکه عیب ها معمولاً ساده ترین موارد هستند.



فکر کنید



ابزار مورد استفاده در شکل صفحه بعد چه کاربردی دارد؟



پاسخ: برای جلوگیری از چسبندگی تیغه به شیشه در هوای سرد و یخبندان

چرا در آوردن بعضی بازوهای تیغه برف پاک کن بدون ابزار مخصوص کار مشکلی است؟

فکر کنید



پاسخ: جدا کردن اتصال بین اهرم تیغه و لولا در اثر رطوبت و مرور زمان سخت می شود که استفاده از ابزار مخصوص به ویژه در مناطق رطوبت دار مانند سواحل شمالی کشور سخت می شود.

شرکت خودروسازی فورد از اختراع خواهر و برادر ۹ و ۱۱ ساله ای که سیستمی را اختراع کرده اند که آب باران روی سطح شیشه را ذخیره کرده و دوباره به استفاده در مخزن شیشه شوی می رساند، حمایت کرده است تا تجاری سازی آن تحقق یابد، در رابطه با این اختراع و نحوه عملکرد و تأثیرگذاری آن با توجه به بحران کم آبی که جهان با آن مواجه است، فکر کنید.

پاسخ: دنیل و لارا (Daniel و Lara) خواهر و برادر ۹ و ۱۱ ساله بودند که سیستمی را ثبت اختراع و معرفی کردند که آب روی مخزن شیشه جلو را جمع آوری و پس از فیلتر در مخزن شیشه شوی نگهداری می کند.





از هنرجو بخواهید با احتساب مثلاً ۲۰ لیتری مصرف آب برای هر خودرو در یک سال برای سیستم شیشه‌شوی میزان صرفه‌جویی در مصرف آب را با در نظر گرفتن تعداد خودروها در ایران و جهان محاسبه کند.

فکر کنید



به نظر شما چرا در خودروها از سیستم گرمکن استفاده می‌شود؟ آیا علاوه بر شیشه عقب برای شیشه‌های جلو خودرو نیز از گرمکن استفاده می‌شود؟ گرمکن‌های شیشه جلو و عقب چه تفاوت‌هایی با یکدیگر باید داشته باشند؟ آیا از گرمکن علاوه بر شیشه و آینه خودرو در جاهای دیگر نیز استفاده می‌شود؟

هدف طراح: توجه هنرجو به این نکته جلب شود که از گرمکن برای بخارزدایی از شیشه‌های جلو و عقب و بخارزدایی علائم درج شده روی اتوبوس‌های داخل شهری به‌ویژه در مناطق سردسیر برای مشخص بودن مسیر اتوبوس تا مسافران برای هر اتوبوسی از ایستگاه خارج نشوند بلکه فقط برای اتوبوس مورد نظر از ایستگاه خارج شوند. برخی از سازندگان نیز خطوط مقاومتی گرمکن روی شیشه عقب را به‌نحوی از روی چراغ سوم ترمز عبور می‌دهند تا به ایمنی در رانندگی در هوای سرد کمک کنند.

فکر کنید



به نظر شما در چه شرایط رانندگی و جوی امکان بخار زدگی در سطح بیرونی شیشه‌های خودرو وجود دارد؟ راه برطرف کردن بخار زدگی در سطح بیرونی شیشه چیست؟

پاسخ: این مورد معمولاً زمانی اتفاق می‌افتد که خودرو در حال حرکت است و هوا گرم است و راننده کولر را روشن کرده است وقتی که هوای داخل خودرو خنک شود به طبع دمای شیشه نیز پایین می‌آید حال هوای گرم بیرون وقتی به سطح شیشه برخورد می‌کند روی سطح بیرونی شیشه بخارزدگی ایجاد می‌شود راه برطرف کردن استفاده از برف‌پاک‌کن شیشه جلو و خاموش کردن کولر می‌باشد.

فکر کنید



تفاوت بین علائم شکل مربوط به بخارزدایی در چیست؟

پاسخ: یکی از علامت‌ها برای بخارزدایی شیشه‌های عقب است که از طریق خطوط مقاومتی گرمکن شیشه انجام می‌پذیرد. و علامت دیگر بخارزدایی شیشه جلو است که روش‌های مختلفی برای تحقق آن وجود دارد.

کار کلاسی



دلایل لزوم قرار دادن تایمر در مدار گرمکن شیشه‌ها چیست؟

پاسخ: جلوگیری از بیش از حد گرم شدن شیشه و آسیب دیدن آن و غیر فعال شدن گرمکن در مواقع فراموشی راننده

کار کلاسی



با مشاهده دقیق‌تر گرمکن شیشه عقب خودروهای مختلف در رابطه با تفاوت‌ها و شباهت‌ها و مزایای انواع مختلف آن در کلاس گزارشی ارائه دهید.

هدف طراح: نگاه دقیق‌تر هنرجویان به گرمکن‌های خودروهای مختلف

کار کلاسی



نقشه خطوط گرمکن خودروهایی را که آنتن رادیو آنها به صورت خطوط مقاومتی است را در یک برگه به صورت نقشه‌کشی دستی یا کامپیوتری رسم نموده و در ارتباط با آن با سایر هنرجویان گفت‌وگو کنید.

هدف طراح: تشخیص خطوط آنتن و به‌کارگیری شایستگی نقشه‌کشی، تقویت روحیه همکاری و همفکری بین هنرجویان

فکر کنید



چگونه می‌توان با نگاه ظاهری به خودرو تشخیص داد، آنتن یک خودرو از نوع خطوط مقاومتی روی شیشه است؟

پاسخ: در چنین خودروهایی اثری از میله آنتن مشاهده نمی‌شود. دقت کنید که از لحاظ موقعیت نصب آنتن‌های نوع خطوط مقاومتی یا روی کناره شیشه‌های جلو (کاپرا) یا روی شیشه عقب (هیوندا آژرا) و یا روی شیشه‌های کناری (هایما) نصب می‌شود.

عنوان واحد کار: بررسی مجموعه برف پاک کن

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
بررسی ظاهری مجموعه برف پاک کن و شیشه شور		<ul style="list-style-type: none"> - بررسی وضعیت ظاهری (تیغه‌ها، بازوها، شیشه‌ها، مخزن، شیلنگ‌ها) - گشتاورسنجی اتصالات بازوها 	
بررسی سیستم الکتریکی مجموعه برف پاک کن و شیشه شور		<ul style="list-style-type: none"> - بررسی باتری و سیستم شار - بررسی فیوزها و کلیدها و رله‌ها - بررسی عملکرد موتور برف پاک کن و آب پاش - بررسی سیم کشی - بررسی عملکرد وضعیت پارک 	
تکمیل چک لیست	بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪	
سرعت انجام کار		سریع تر از زمان تعیین شده	
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه‌ای	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار 	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم، پرهیز از تقلب و...) - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن، تعهد به اتمام مراحل کار، تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...) 	

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

عنوان واحد کار: تعمیر مجموعه برف پاک کن

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
باز کردن مجموعه برف پاک کن از روی خودرو و بررسی اجزا		- انجام رویه آماده سازی خودرو مطابق راهنمای تعمیرات - جدا کردن تیغه و بازو - جدا کردن موتور - باز کردن موتور برف پاک کن - بررسی اجزای داخلی موتور برف پاک کن - تعویض اجزای معیوب	
		- بستن اجزای موتور برف پاک کن - بستن موتور روی خودرو - بررسی اهرم بندی و بستن تیغه ها - بررسی نهایی	استفاده از تورک کتر جهت بستن و گشتاورسنجی
تکمیل چک لیست	بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪	
سرعت انجام کار		سرعیع تر از زمان تعیین شده	
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه ای		- رعایت نکات ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار	- رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه ای (دانش آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم، پرهیز از تقلب و...)
		- رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن، تعهد به اتمام مراحل کار، تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)	

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

عنوان واحد کار: تعمیر مجموعه شیشه شور خودرو

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
		<ul style="list-style-type: none"> - انجام رویه آماده سازی خودرو - مطابق راهنمای تعمیرات - جدا کردن شیلنگ ها - باز کردن مخزن - باز کردن موتور شیشه شور - بررسی اجزای داخلی موتور - تعویض اجزای معیوب 	
		<ul style="list-style-type: none"> - بستن مجموعه شیشه شور - بستن روی خودرو - بستن اتصالات و شیلنگ ها - کنترل نهایی 	
تکمیل چک لیست		بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪
سرعت انجام کار			سریع تر از زمان تعیین شده
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه ای		<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار 	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت اخلاق حرفه ای (دانش آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم، پرهیز از تقلب و...) - رعایت اخلاق حرفه ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن، تعهد به اتمام مراحل کار، تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

عنوان واحد کار: تعمیر مجموعه شیشه گرمکن

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
بررسی مجموعه شیشه گرمکن		- آماده‌سازی خودرو - بررسی اجزای الکتریکی (فیوز، رله و...) - بررسی باتری و سیستم شارژ - بررسی دسته سیم - بررسی اهمی مدار	
تعمیر مجموعه شیشه		- تعویض شیشه گرمکن (آینه) - تعمیر مدار الکتریکی - بستن و کنترل نهایی	
تکمیل چک لیست	بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪	
سرعت انجام کار		سریع‌تر از زمان تعیین شده	
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه‌ای		- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش‌آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم، پرهیز از تقلب و...)	- رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن، تعهد به اتمام مراحل کار، تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

۱- اهداف توانمندسازی

وظیفه، ساختمان، عملکرد، انواع و اجزای مدار بوق را توضیح دهد.
روش بررسی و عیب یابی مدار بوق را توضیح دهد.
مدار بوق را بررسی و عیب یابی کند.
روش پیاده کردن و تعویض و تنظیم بوق را توضیح دهد.
بوق را پیاده، تعویض و تنظیم کند.
روش پیاده کردن، تعمیر یا تعویض اجزای مدار بوق را توضیح دهد.
اجزای مدار بوق را پیاده کرده سپس تعمیر یا تعویض کند.
وظیفه، عملکرد، ساختمان و انواع سیستم بوق، نقشه های الکتریکی (شماتیک و سیم کشی)، روش استفاده از دستگاه عیب یاب، روش بررسی اجزای سیستم بوق، ارتباط با سایر اجزا (سیستم شارژ، محل نصب، ستون فرمان، ایربگ) روش رفع عیب بدون باز کردن (فیوز، رله، تنظیم دستگاه بوق، کلید بوق...)

۲- تجهیزات آموزشی (کلاسی - کارگاهی)

کلاس:

کتاب درسی، تابلوی آموزشی، ویدئو پروژکتور، فیلم، انیمیشن، نرم افزار و پوستر آموزشی و ماکت آموزشی سیستم بوق

کارگاه:

کتاب درسی، کتاب راهنمای تعمیرات، خودرو، جعبه ابزار مکانیکی، جعبه ابزار الکتریکی و لوازم یدکی

۳- بودجه‌بندی

کار در منزل	کار کلاسی	روش تدریس	مکان	موضوع
	تکمیل کار در کلاس و فکر کنید.	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	کلاس	تئوری: تاریخچه، وظیفه، ساختمان و عملکرد اجزای سیستم بوق، روش بررسی و باز کردن
	انجام فعالیت کارگاهی		کارگاه	عملی: بررسی سیستم بوق بدون باز کردن و سپس و باز کردن آن از روی خودرو

کار در منزل	کار کلاسی	روش تدریس	مکان	موضوع
بررسی و پژوهش	تکمیل کار در کلاس و فکر کنید.	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	کلاس	تئوری: روش بررسی اجزاء، بستن و کنترل نهایی
	انجام فعالیت کارگاهی	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	کارگاه	عملی: بررسی اجزا باز شده، بستن و کنترل نهایی

کار	مکان	موضوع
انجام کار محوله	کارگاه	ارزشیابی پایانی

۴- نکات مهم و اثر گذار در آموزش (علمی - عملی)

مانند مطالب ذکر شده در ابتدای پودمان

۵- ایمنی، بهداشت و مسائل زیست محیطی

مانند مطالب ذکر شده در ابتدای پودمان

۶- اجزای بسته یادگیری

فیلم، انیمیشن، نرم افزار، تصویر و پوستر آموزشی و راهنمای تعمیرات خودرو

۷- منابع برای آموزش

راهنمای تعمیرات خودروهای موجود در کارگاه و بازار، فیلم‌های آموزشی متناسب با موضوع، کتاب‌های معرفی شده متناسب در کتابنامه‌های رشد وزارت آموزش و پرورش بوق یک وسیله تولید صدا می‌باشد که می‌تواند برای وسایل نقلیه موتوری، اتوبوس‌ها، دوچرخه، قطارها و... مورد استفاده قرار بگیرد.

در سال ۱۹۱۰ در شهر بیرمنگام انگلستان، الیور لوکاس اولین بوق الکتریکی استاندارد را طراحی و ارائه کرد.

صدای تولید شده از بوق، شبیه صدای گراز (HONK) می‌باشد که ریشه لغوی عبارت بوق (HORN) نیز از همین کلمه گرفته شده است. راننده از بوق برای هشدار به بقیه رانندگان و عابرین پیاده جهت اعلام حضور یا رسیدن وسیله نقلیه استفاده می‌کند.

هشدارهای صوتی در خودروها را می‌توان به انواع داخلی و خارجی تقسیم‌بندی نمود، به طور مثال بوق خودرو جزء هشدارهای صوتی خارجی و بوق تجاوز از سرعت مجاز جزء هشدارهای صوتی داخلی محسوب می‌شوند.

فکر کنید



چه هشدارهای صوتی داخلی و خارجی دیگری در خودروها وجود دارد. انواع هشدارهای صوتی در خودرو:

داخلی: هشدار صوتی استفاده از دسته کنترل چراغ، هشدار صوتی تجاوز از سرعت مجاز، هشدار صوتی نبستن کمربند ایمنی، یادآوری جا ماندن ریموت داخل خودرو، هشدار صوتی تشخیص فاصله در حرکت دنده عقب، صدای خوش آمدگویی، هشدار صوتی باز ماندن درب‌ها، هشدار صوتی فعال بودن ترمز دستی - هشدار صوتی انحراف از مسیر مستقیم، اخطار اتمام سوخت و صدای سیستم صوتی و تصویری

خارجی: بوق، دزدگیر، هشدار صوتی حرکت دنده عقب، هشدار صوتی جاماندن ریموت در خودرو و صدای مجازی موتور در خودروهای هیبرید

در بسیاری از کشورها وسایل نقلیه موتوری، کشتی‌ها و قطارها طبق قانون مکلف به استفاده از بوق می‌باشند.

توجه



نکته



بوق یک وسیله اخباری است و نه اعتراضی

واحد اندازه‌گیری شدت صوت در سیستم SI به افتخار آقای بل فیزیکدان آمریکایی مخترع تلفن، بل (b) نامگذاری شده است. برای اندازه‌گیری شدت صوت واحد بل به ندرت مورد استفاده قرار می‌گیرد و معمولاً از دسی بل (db) استفاده می‌شود. یک دسی بل، یک دهم بل می‌باشد.

جدول حجم صدا

۱۳۰ دسی بل: آستانه درد
۱۲۰ دسی بل: آستانه ناراحتی
۱۱۰ دسی بل: موسیقی راک، فریاد کودکان
۱۰۰ دسی بل: مترو
۹۰ دسی بل: ماشین آلات کارخانه در فاصله یک متری
۸۰ دسی بل: خیابان شلوغ، ساعت زنگ هشدار
۷۰ دسی بل: ترافیک شلوغ، آهنگ زنگ تلفن
۶۰ دسی بل: گفت‌وگوی معمولی در فاصله یک متری
۵۰ دسی بل: دفتر ساکت و آرام
۴۰ دسی بل: منطقه آرام مسکونی، پارک
۳۰ دسی بل: زمزمه آرام در یک متری، کتابخانه
۲۰ دسی بل: تیک تاک ساعت
۱۰ دسی بل: نفس کشیدن

جهت درک بهتر مفهوم دسی بل و شدت صدا مثال‌هایی را از جدول بالا برای هنرجویان بیان کنید

طبق قوانین و استانداردهای موجود، شدت صدای بوق خودرو به صورت زیر است. میانگین سطح صوتی بوق‌های الکتریکی خودرو بین ۱۰۹ تا ۱۱۲ دسی بل می‌باشد. و میانگین سطح صوتی بوق‌های پنوماتیکی نیز بین ۱۱۷ تا ۱۱۸ دسی بل می‌باشد. بوق مورد استفاده در خودروها معمولاً از نوع الکتریکی، پنوماتیکی و الکتروپنوماتیکی می‌باشد. نوع متداول بوق مورد استفاده در خودروهای سواری بوق الکتریکی می‌باشد که توسط یک دیافراگم دایره‌ای شکل فلزی که به صورت الکترو مغناطیسی به یک جهت کشیده شده و با خاصیت ارتجاعی دیافراگم در خلاف همان جهت باز می‌گردد، ارتعاش کرده و در نتیجه تولید صدا می‌کند.

در کامیون‌ها و خودروهای باری معمولاً از بوق‌هایی که ساختار شبیه به بوق خودروهای سواری دارند استفاده می‌شود با این تفاوت که در کامیون‌ها از فشار هوای سیستم پنوماتیکی ترمز استفاده می‌شود. هوای فشرده به داخل دیافراگم گلوبی بوق دمیده شده که باعث ایجاد ارتعاش در آن می‌شود. بوق‌های بادی معمولاً در خودروهای باری به‌عنوان قطعه تزئینی با روکش کروم در بالای کابین راننده استفاده می‌شود.

نکته



بوق‌ها را می‌توان به تنهایی مورد استفاده قرار داد اما برای هم‌زمانی عملکرد جهت افزایش شدت صدای خروجی، معمولاً آنها را به صورت زوج نصب می‌کنند تا مخصوصاً در محیط‌های با سطح آلودگی صوتی تأثیرگذار صدای بوق کاهش پیدا نکند.

نکته



حروف L و H بر روی بوق‌های دو قلو بیانگر چیست؟ عبارت L نشان‌دهنده بوق با صدای فرکانس پایین و عبارت H نشان‌دهنده بوق با صدای فرکانس بالا می‌باشد.

نکته



با توجه به وجود ارتعاشات شدید هنگام عملکرد بوق باید جنس پایه نصب بوق از فولاد فتری با قابلیت جذب ارتعاش باشد.

عملکرد

با توجه به شکل الف با فشردن شاسی بوق، سیم‌پیچ مثبت خود را دریافت کرده و همچنین با توجه به وصل بودن پلاتین بوق منفی خود را نیز دریافت خواهد کرد، در نتیجه اطراف سیم‌پیچ میدان مغناطیسی ایجاد خواهد شد که باعث جذب فلز مرکز دیافراگم به سمت سیم‌پیچ خواهد شد.

در ادامه با توجه به شکل ب پس از حرکت فلز مرکز دیافراگم به سمت پلاتین‌های بوق، باعث قطع شدن آنها و در نتیجه قطع شدن منفی سیم‌پیچ خواهد شد، همچنین با در نظر داشتن خاصیت ارتجاعی دیافراگم و از بین رفتن میدان مغناطیسی سیم‌پیچ، دیافراگم به حالت قبلی خود باز خواهد گشت. تا زمانی که راننده شاسی بوق را نگه داشته باشد، دیافراگم حرکت ارتعاشی کرده و تولید صدا خواهد کرد.

یک شیپوره مارپیچی که اغلب حلزونی نامیده می‌شود برای هماهنگی بهتر مقاومت صدایی دیافراگم با هوای آزاد، داخل بدنه بوق تعبیه شده تا ضریب انتقال صوتی بیشتر شود.

منظور از مدار بوق مثبت کنترل، این است که مثبت بوق‌ها توسط شاسی کنترل می‌شود و منفی آنها به صورت دائم وصل می‌باشد.



منظور از مدار بوق منفی کنترل، این است که منفی بوق‌ها توسط شاسی کنترل می‌شود و مثبت آنها به صورت دائم وصل می‌باشد.



البته برای راه‌اندازی بوق‌های پر قدرت که جریان مصرفی بالایی دارند بهتر است جهت محافظت از شاسی بوق و عملکرد بهتر از رله بوق استفاده شود.

چیدمان مدار بوق با کلید و رله:

در این چیدمان با وصل کردن کلید بوق منفی به یک سر بوبین رله بوق می‌رسد و با توجه به وجود برق +۱۲ ولت در سر دیگر بوبین، رله بوق عمل خواهد کرد، در نتیجه با توجه به وجود برق +۱۲ ولت بر روی پایه ۳۰ رله و چسبیدن پلاتین آن، برق +۱۲ ولت از پایه ۸۷ رله خارج شده و به یکی از ترمینال‌های بوق می‌رسد، در ادامه با توجه به وجود منفی دائم در ترمینال دیگر، بوق عمل خواهد کرد.

چیدمان مدار بوق با کلید رله و ماژول کنترل بدنه هوشمند و ارتباط نقطه به نقطه:

در این چیدمان با وصل کردن کلید بوق، منفی به یکی از پایه‌های ماژول کنترل بدنه می‌رسد، ماژول کنترل بدنه نیز با دریافت این منفی متوجه فشرده شدن کلید بوق توسط راننده شده و متناسب با نرم‌افزار داخلی خود اقدام به منفی کردن یکی از پایه‌های خود می‌کند که این منفی به یکسر بوبین رله بوق می‌رسد و با توجه به وجود برق +۱۲ ولت در سر دیگر بوبین، رله بوق عمل خواهد کرد. در نتیجه با توجه به وجود برق +۱۲ ولت بر روی پایه ۳۰ رله و چسبیدن پلاتین آن، برق +۱۲ ولت از پایه ۸۷ رله خارج شده و به یکی از ترمینال‌های بوق می‌رسد. در ادامه با توجه به وجود منفی دائم در ترمینال دیگر، بوق عمل خواهد کرد. توجه داشته باشید در این چیدمان رله بوق می‌تواند در محفظه سرنشین خودرو داخل ماژول کنترل بدنه جانمایی شده و یا اینکه می‌تواند در محفظه موتور خودرو داخل جعبه فیوز و رله جانمایی شود.

چیدمان مدار بوق با کلید، رله، ماژول کنترل بدنه هوشمند و واحد کنترل محفظه جلو و ارتباط شبکه:

در این چیدمان با وصل کردن کلید بوق، منفی به یکی از پایه‌های ماژول کنترل بدنه می‌رسد، ماژول کنترل بدنه نیز با دریافت این منفی متوجه فشرده شدن کلید بوق توسط راننده شده و متناسب با نرم‌افزار داخلی خود اقدام به ارسال اطلاعات دستور فعال شدن بوق بر روی شبکه به واحد کنترل محفظه جلوی خودرو از طریق دو رشته سیم به هم تابیده می‌کند.

در ادامه واحد کنترل محفظه جلوی خودرو با دریافت اطلاعات دستور فعال شدن بوق و متناسب با نرم‌افزار داخلی خود اقدام به منفی کردن یکی از پایه‌های خود می‌کند، که این منفی به یک سر بوبین رله بوق می‌رسد، و با توجه به وجود برق $12+$ ولت در سر دیگر بوبین، رله بوق عمل خواهد کرد. در نتیجه با توجه به وجود برق $12+$ ولت بر روی پایه 30 رله و چسبیدن پلاتین آن، برق $12+$ ولت از پایه 87 رله خارج شده و به یکی از ترمینال‌های بوق می‌رسد، در ادامه با توجه به وجود منفی دائم در ترمینال دیگر، بوق عمل خواهد کرد.

توجه داشته باشید در این چیدمان رله بوق می‌تواند در محفظه جلوی خودرو و داخل واحد کنترل محفظه جلوی خودرو جانمایی شده و یا اینکه می‌تواند در محفظه جلوی خودرو و داخل جعبه فیوز و رله جانمایی شود. همچنین در نسل‌های جدید خودروها رله بوق حذف شده و جای خود را به ترانزیستور بوق داده است.

چیدمان مدار بوق با کلید، رله، ماژول کنترل بدنه هوشمند، واحد کنترل دسته چندمنظوره و ارتباط شبکه:

در این چیدمان با وصل کردن کلید بوق، منفی به یکی از پایه‌های واحد کنترل دسته چند منظوره می‌رسد، واحد کنترل دسته چند منظوره نیز با دریافت این منفی متوجه فشرده شدن کلید بوق توسط راننده شده و متناسب با نرم‌افزار داخلی خود اقدام به ارسال اطلاعات دستور فعال شدن بوق بر روی شبکه به واحد کنترل بدنه از طریق دو رشته سیم به هم تابیده می‌کند.

ماژول کنترل بدنه با دریافت اطلاعات دستور فعال شدن بوق مجدداً آن را بر روی شبکه به واحد کنترل محفظه جلوی خودرو ارسال خواهد کرد. در ادامه واحد کنترل محفظه جلوی خودرو با دریافت اطلاعات دستور فعال شدن بوق و متناسب با نرم‌افزار داخلی خود اقدام به منفی کردن یکی از پایه‌های خود می‌کند، که این منفی به یک سر بوبین رله بوق می‌رسد، و با توجه به وجود برق $12+$ ولت در سر دیگر بوبین، رله بوق عمل خواهد کرد، در نتیجه با توجه به وجود برق $12+$ ولت بر روی پایه 30 رله و چسبیدن پلاتین آن، برق $12+$ ولت از پایه 87 رله خارج شده و به یکی از ترمینال‌های بوق می‌رسد، در ادامه با توجه به وجود منفی دائم در ترمینال دیگر بوق عمل خواهد کرد.

توجه داشته باشید در این چیدمان رله بوق می‌تواند در محفظه جلوی خودرو داخل واحد کنترل محفظه جلوی خودرو جانمایی شده و یا اینکه می‌تواند در محفظه جلوی خودرو و داخل جعبه فیوز و رله جانمایی شود. همچنین در نسل‌های جدید خودروها رله بوق حذف شده و جای خود را به ترانزیستور بوق داده است.

در برخی از مدارات بوق بسته به نظر طراح ممکن است از فیوز استفاده نشود.

تذکر



دقت داشته باشید مدار بوق منفی کنترل با رله ۴ پایه در خودروهای امروزی متداول می‌باشد.

تذکر



نوع مدار	منفی کنترل - بدون رله	مثبت کنترل - بدون رله	منفی کنترل - با رله ۳ پایه	منفی کنترل - با رله ۴ پایه	مثبت کنترل - با رله ۴ پایه
نام خودرو	پراید های مدل بالا - مزدا ۳۲۳ - موتور سیکلت	پژو ۴۵۵ - پارس - آردی	نیسان پاترول - نیسان وانت - تویوتا	پرایدهای مدل پایین - دوو - پارس CEC	پیکان

به نظر شما چرا در بوق‌های امروزی پیچ تنظیم بوق را با موم یا رنگ پلمپ می‌کنند. به دلیل وجود ارتعاشات شدید در بوق و جهت جلوگیری از بهم ریختن تنظیمات اولیه آن، پیچ تنظیم بوق را با رنگ یا موم پلمپ می‌کنند.

فکر کنید



در بوق‌های قدیمی که امکان باز و بسته را داشتند، قابلیت سرویس و تنظیم با فیلر برای آنها وجود داشت اما در بوق‌های امروزی به جهت پرسی بودن بدنه بوق، امکان سرویس آنها وجود ندارد.

نکته



- ۵- رله بوق را از داخل جعبه فیوز و رله محفظه موتور خارج کرده و سپس به روش زیر آن را بررسی کنید:
- (الف) هنگامی که به پایه‌های ۸۵ و ۸۶ رله مثبت و منفی باتری را متصل می‌کنید باید پایه‌های ۳۰ و ۸۷ رله به یکدیگر متصل شوند که می‌توانید آن را با مولتی‌متر در وضعیت بیزر آزمایش کنید.
- (ب) هنگامی که پایه‌های ۸۵ یا ۸۶ را از قطب‌های باتری جدا کنیم صدای بیزر مولتی‌متر قطع خواهد شد.
- ۶- پس از خارج کردن رله بوق و بررسی آن باید سیم‌کشی محل نصب رله را نیز توسط لامپ آزمایش به روش زیر بررسی کنید:
- (الف) محل پایه ۳۰ و ۸۵ را با لامپ آزمایش در حالت سوئیچ بسته بررسی کنید که باید دارای برق ۱۲ ولت باشد، در غیر این صورت فیوز بوق را بررسی کنید.
- (ب) با فشردن شاسی، بوق را فعال کرده و با لامپ آزمایش محل پایه ۸۶ را بررسی کنید که باید دارای منفی باشد، در غیر این صورت باید متناسب با نقشه بوق خودروی مورد نظر شاسی بوق و سیم‌کشی را تا محل پایه ۸۶ را بررسی کنید.
- (ج) با یک تکه سیم به محل پایه ۸۷ رله برق مستقیم بدهید که در حالت باید بوق عمل کرده و صدا ایجاد کند، در غیر این صورت سیم‌کشی را از محل پایه ۸۷ تا ترمینال مثبت بوق بررسی کنید.

ارتباط با سایر اجزا:

سیستم مرتبط	عیب	اثر
کیسه هوا	قطع شدن و لهیدگی سیم داخل سوئیچ چرخشی	عمل نکردن بوق و روشن بودن چراغ هشدارکیسه هوا به صورت هم‌زمان
سیستم شارژ و باتری	خراب بودن باتری یا شارژ ضعیف آلترناتور	ضعیف شدن صدای بوق در حالت دور آرام موتور
چراغ‌های جلو	ضعیف یا قطع بودن اتصال بدنه در سیستم بوق مثبت کنترل	ضعیف شدن صدای بوق و نور چراغ‌های جلو به صورت هم‌زمان



در برخی از خودروها از یک بوق جداگانه جهت ایجاد صدای هشدار دزدگیر استفاده می‌شود که محل نصب آن در جایی امن و دور از دسترس خارجی در محفظه موتور می‌باشد.

عیب	دلیل
قطع شدن بوق	سوختن فیوز - خرابی شاسی بوق - خرابی رله بوق - سوختن بوق - قطع بودن مدار
یکسره شدن بوق	خرابی رله بوق - اتصال بدنه شدن سیم بوق در سوئیچ چرخشی
قطع شدن بوق هنگام چرخش فرمان	خرابی در سوئیچ چرخشی
ضعیف شدن صدای بوق	شکستگی یا ترک خوردن پایه بوق - ضعیف شدن اتصالات بوق - ضعیف شدن باتری یا آلترناتور - نیم‌سوز شدن بوق

عنوان واحد کار: بررسی سیستم بوق

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
بررسی سیستم بوق		<ul style="list-style-type: none"> - آماده سازی خودرو برای بررسی - کنترل اجزای الکتریکی (فیوز - کلید - رله) - گشتاورسنجی اتصالات - آزمایش سلامت بوق 	
		<ul style="list-style-type: none"> - بررسی با استفاده از مولتی متر - بررسی با استفاده از دستگاہ عیب یاب 	
تکمیل چک لیست	بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪	
سرعت انجام کار		سریع تر از زمان تعیین شده	
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه‌ای	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار 	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب و...) - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن - تعهد به اتمام مراحل کار - تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...) 	

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

عنوان واحد کار: تعمیر بوق

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
باز کردن و بررسی مجموعه بوق		<ul style="list-style-type: none"> - آماده‌سازی شرایط برای باز کردن - باز کردن مجموعه بوق - بررسی اجزای سیستم بوق 	
تعمیر و بستن مجموعه بوق		<ul style="list-style-type: none"> - تنظیم دستگاه بوق - بستن بوق - بررسی صحت عملکرد بستن 	
تکمیل چک لیست		بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪
سرعت انجام کار			سریع‌تر از زمان تعیین شده
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه‌ای		<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار 	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش‌آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب و...) - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن - تعهد به اتمام مراحل کار - تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

عنوان واحد کار: تعمیر مدار الکتریکی بوق

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
تعمیر مدار الکتریکی بوق		<ul style="list-style-type: none"> - آماده‌سازی تعمیر مدار الکتریکی بوق - باز کردن تجهیزات جانبی - باز کردن دسته راهنما یا کلید روی فرمان - بررسی و تعویض رله 	
		<ul style="list-style-type: none"> - بستن دسته سیم - بستن تجهیزات جانبی - بررسی عملکرد سیستم بوق 	
تکمیل چک لیست	بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪	
سرعت انجام کار		سریع‌تر از زمان تعیین شده	
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه‌ای	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی فردی - رعایت نکات زیست محیطی - رعایت اصول ۵S در زمان کار 	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش‌آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب - حضور به موقع در کلاس و...) - رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن - تعهد به اتمام مراحل کار - تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...) 	

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

- 1 برنامه درسی درس تعمیرات سیستم‌های برقی خودرو، رشته مکانیک خودرو ۱۳۹۴، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- 2 کتاب درسی تعمیرات سیستم‌های برقی خودرو، کد ۲۱۲۴۹۲، سال ۱۳۹۷.
- 3 کتاب درسی تکنولوژی شاسی و بدنه، کد درس ۱۸۸۹، سال ۱۳۹۳.
- 4 کتاب درسی سیستم هدایت و کنترل خودرو، کد ۶۰۸/۱، سال ۱۳۹۲.
- 5 Jack Erjavec, “Automotive technology Asystem Approach “ , 5th edition, 2009, Delmar Cengage Learning.
- 6 James D. Halderman “Automotive technology principles, Diagnosis and service “ , 4th Edition, 2011, Prentice Hall.
- 7 James E. Duffy, “Modern Automotive Technology “ , 7th Edition, 2009, Goodheart-Willcox.
- 8 James E. Duffy, “ Modern Automotive Technology “ , 9th Edition, 2017, Goodheart-Willcox.
- 9 Christopher Hadfield, “Today’s Technician Automotive engine repair and rebuiding “4th Edition, 2010, Delmar Cengage Learning.
- 10 Advanced Automotive Fault Diagnosis, “4th edition” Tom denton, 2017, Routledge; 4 edition (July 14, 2016).
- 11 Nissan service technician education, 2001.
- 12 Mitsubishi service technician education, 2002.

