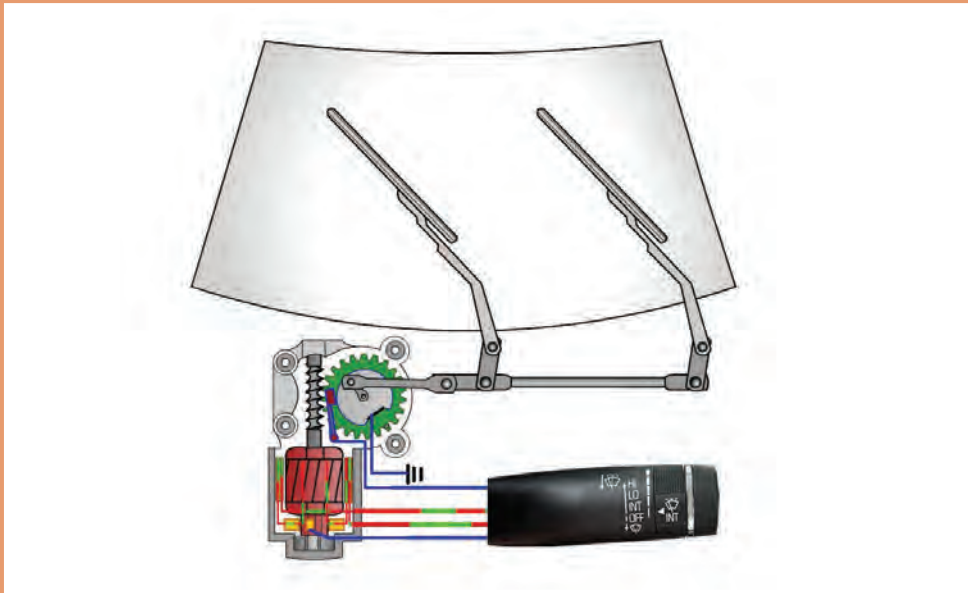


پودمان پنجم

تعمیر سیستم الکتریکی خودرو

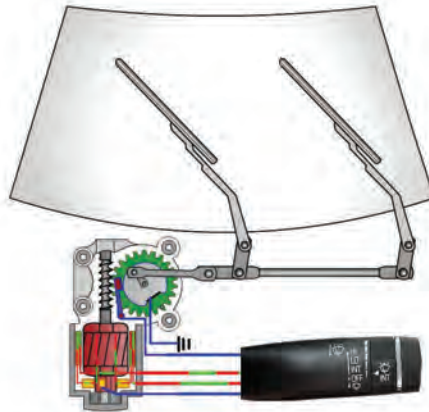


واحد یادگیری ۷

شایستگی تعمیر برف پاک‌کن، شیشه شوی و گرمکن شیشه‌ها

مقدمه

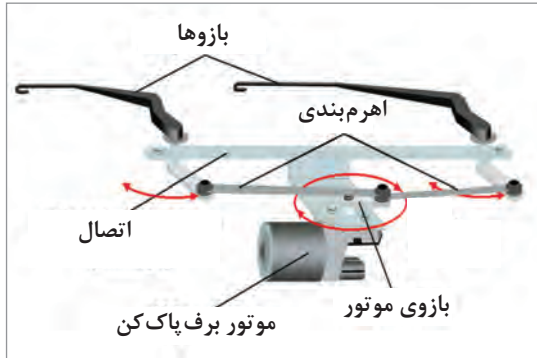
یکی از مهم‌ترین بخش‌های سیستم‌های برقی خودرو که هنگام بارش برف یا باران و یا در طوفان گردوغبار اهمیت آن مشخص می‌شود، سیستم برف پاک‌کن خودرو می‌باشد. برف پاک‌کن از این جهت اهمیت دارد که امکان دید مناسب را در فصل‌های بارانی و یا هنگام گرد و غبار برای راننده فراهم می‌کند و نبود آن باعث کاهش و اختلال دید راننده و عامل به وجود آمدن تصادف خواهد شد.



استاندارد عملکرد

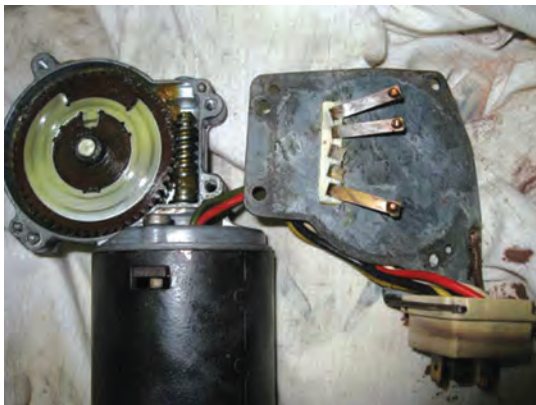
در پایان آموزش این بخش انتظار می‌رود هنرجو شایستگی لازم را برای بررسی نقشه‌های الکتریکی، عیب‌یابی و تعمیر روی خودرو بدون بازکردن و بازکردن و تعمیر اجزای سیستم برف پاک‌کن، شیشه‌شوی و گرمکن شیشه مربوط به انواع خودرو کسب کند.

پیش آزمون



- ۱ حرکت رفت و برگشتی تیغه‌های برف پاک‌کن روی شیشه چگونه ایجاد می‌شود؟
(الف) به وسیله موتور برف پاک‌کن
(ب) به وسیله صفحه و پلاتین‌های موتور برف پاک‌کن
(ج) به وسیله زغال سوم
(د) به وسیله اهرم بندی بین تیغه و موتور برف پاک‌کن

- ۲ گرم‌کن شیشه عقب معمولاً یک رله تایمر دارد، وظیفه آن چیست؟
(الف) قطع کردن گرم‌کن پس از یک زمان مشخص
(ب) بخارزدایی شیشه تا از بین بردن کامل بخارات شیشه
(ج) تغذیه مستقیم برق المنت گرم‌کن
(د) هیچ کدام از موارد بالا



- ۳ هدف اصلی از چرخ‌دنده‌های به کار برده شده در موتور برف پاک‌کن چیست؟
(الف) تبدیل حرکت چرخشی به رفت و برگشتی
(ب) افزایش دور موتور و کاهش گشتاور موتور برف پاک‌کن
(ج) کاهش دور موتور و افزایش گشتاور موتور برف پاک‌کن
(د) همه موارد بالا

وظیفه، ساختمان و انواع سیستم برف پاک‌کن

تاریخچه سیستم برف پاک‌کن

تاریخچه سیستم برف پاک‌کن

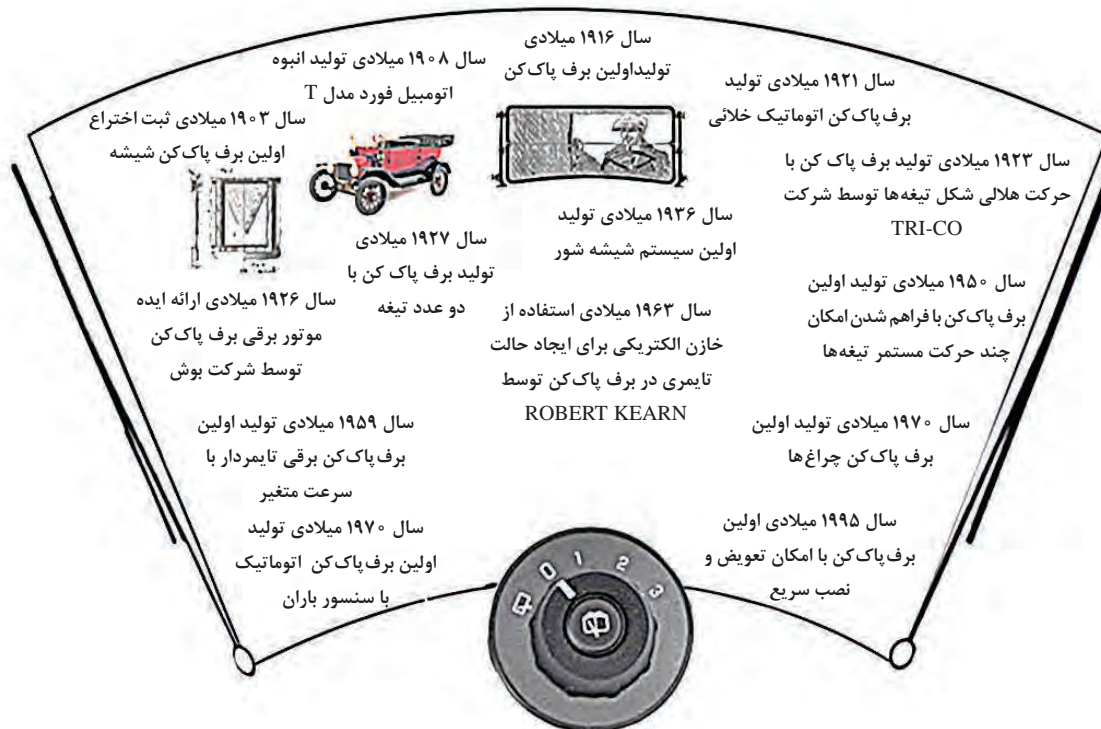
فیلم



اولین طرح سیستم برف پاک‌کن توسط ۳ نفر در ۳ نقطه دنیا به ثبت رسید.



اولین ایده برف پاک کن توسط چه کسی به ثبت رسید؟ این ایده چگونه به فکرش رسید؟ با توجه به مطالبی که در کتاب نوآوری و کارآفرینی می‌آموزید اختراع برف پاک کن را از زمان تولید ایده تا تجاری سازی محصول و تولیدانبوه و مشکلات موجود در مسیر موفقیت این ایده، بررسی کنید.



شکل ۱- تاریخچه سیستم برف پاک کن

■ انواع مجموعه برف پاک کن:

هنگامی که در محوطه یک پارکینگ قرار دارید یا در حال پیاده روی در خیابان هستید به برف پاک کن خودروهای پارک شده و یا در حال حرکت نگاه دقیق تری بیندازید، چه تفاوت‌ها و شباهت‌هایی بین آنها مشاهده می‌کنید؟

چرا معمولاً خودروهای هاچ بک و ون‌ها و بعضی از خودروهایی که دارای صندوق عقب کوچکی هستند برف پاک کن شیشه عقب دارند ولی خودروهای سدان این گونه نیستند؟

بعد از بررسی شکل ۲، حداقل نام یک خودرو را برای هر یک از انواع تقسیم‌بندی مثال بزنید.





شکل ۲- تقسیم بندی های مختلف برف پاک کن

■ روش به کار انداختن برف پاک کن خودرو :

فیلم

فعال سازی وضعیت های مختلف برف پاک کن



کار کلاسی

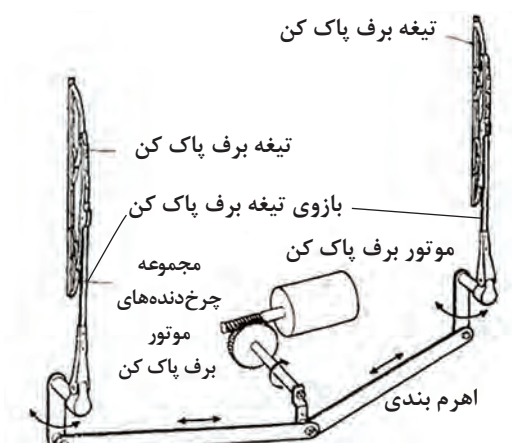
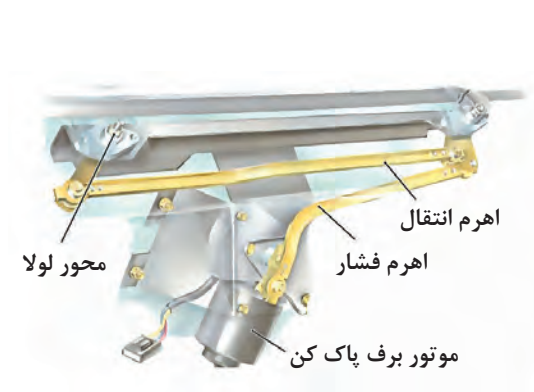


با مشاهده چند نوع دسته برف پاک کن و یا کلید برف پاک کن، نوشته ها و علائم روی آنها را یادداشت یا رسم نموده و معنا و عملکرد آنها را مقابل شان توضیح دهید.

شکل ۳- کلید برف پاک کن

■ عملکرد کلی سیستم برف پاک کن :

مجموعه برف پاک کن خودروها به طور کلی از قطعات: موتور برف پاک کن، کلید برف پاک کن، سیم کشی، رله برف پاک کن، یونیت برف پاک کن، اهرم بندی، بازوی تیغه ها و تیغه های برف پاک کن تشکیل شده است.



شکل ۴- اجزا و متعلقات برف پاک کن

از لحاظ نوع سیستم اهرم بندی شکل های بالا را با یکدیگر مقایسه کنید.

فکر کنید



الف) تیغه برف پاک‌کن: تیغه برف پاک‌کن‌ها وظیفه تمیز کردن شیشه مطابق با الگوی حرکت تیغه‌ها را به‌عهده دارند. لبه نازک تیغه برف پاک‌کن‌ها که پهنای تماسی در حدود ۱/۰ میلی‌متر دارند نقش اصلی را در پاک کردن شیشه‌ها به‌عهده گرفته‌اند.

		
<p>نوع هیبرید: یک تیغه برف پاک‌کن معمولی می‌باشد که یک پوشش پلاستیکی آیرودینامیکی بر روی مجموعه تیغه قرار گرفته است که به عنوان یک اسپویلر عمل می‌کند و در سرعت‌های بالا چسبندگی آن با سطح شیشه افزایش می‌یابد و تمیز کردن شیشه با کیفیت بهتری انجام می‌شود.</p>	<p>نوع تخت: دارای چند اهرم بندی نمی‌باشند بلکه تنها یک یا چند تسمه فولادی باریک در سرتاسر تیغه قرار گرفته است که لاستیک نوع سیلیکونی و یا تفلونی را در برمی‌گیرد. این نوع تیغه برف پاک‌کن‌ها با نام تخت شناخته می‌شود. و در بازار کشور ما به آن ژله‌ای نیز گفته می‌شود.</p>	<p>نوع معمولی: از یک قاب فلزی تشکیل شده است که با استفاده از چند اهرم بندی، لاستیکی را در بر گرفته است. این نوع تیغه فشار یکسانی در همه جای تیغه اعمال نمی‌کند لذا در فصل زمستان هنگام بارش برف احتمال یخ زدگی تیغه‌ها وجود دارد و به آن نوع تابستانی نیز گفته می‌شود.</p>

با راهنمایی هنرآموز، جدول زیر را برای چند خودرو کامل کنید.

اندازه تیغه عقب		اندازه تیغه سمت سرنشین		اندازه تیغه سمت راننده		نام خودرو
اینچ	میلی متر	اینچ	میلی متر	اینچ	میلی متر	

تیغه‌های برف پاک‌کن روی شیشه، در چه جهتی حرکت می‌کنند؟ چرا؟

در رابطه با تفاوت‌های الگوی حرکت تیغه برف پاک‌کن نوع پانتوگراف و شعاعی پژوهش کنید.

پژوهش کنید



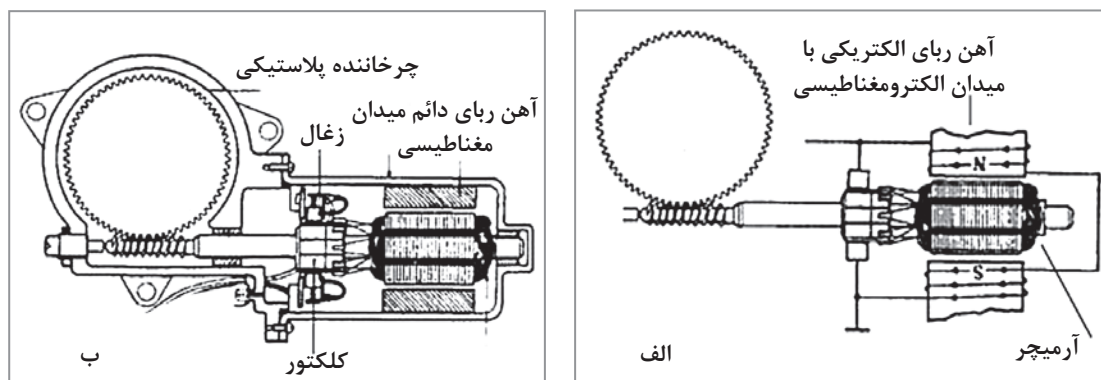
فکر کنید



پژوهش کنید



ب) **موتور برف پاک کن** : موتورهای الکتریکی به کار رفته در برف پاک کن خودروها از لحاظ اجزای الکتریکی بسیار شبیه یکدیگر هستند. تنها تفاوتی که ممکن است در ساختار کلی آنها وجود داشته باشد، تفاوت در نوع میدان مغناطیسی به کار رفته در آنها می باشد. از این نظر موتور برف پاک کن به دو نوع موتور با میدان مغناطیسی دائم (آهن ربای دائم) و موتور با میدان الکترومغناطیسی تقسیم بندی می شوند. نوع مغناطیسی دائم موتور برف پاک کن رایج تر می باشد. (شکل ۵)



موتور برف پاک کن با میدان مغناطیسی دائم

موتور برف پاک کن با میدان الکترومغناطیسی

شکل ۵- انواع موتور برف پاک کن از لحاظ میدان مغناطیسی

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

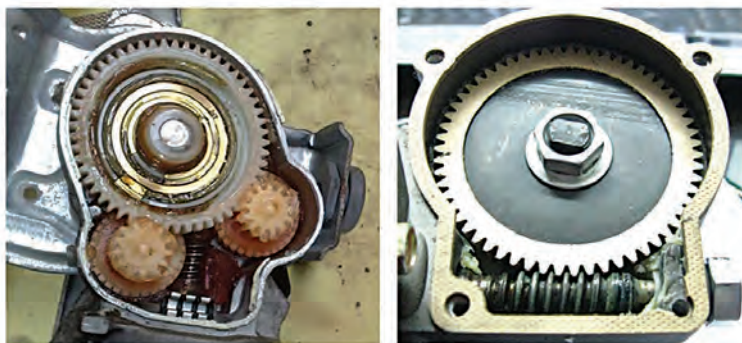
کار کلاسی



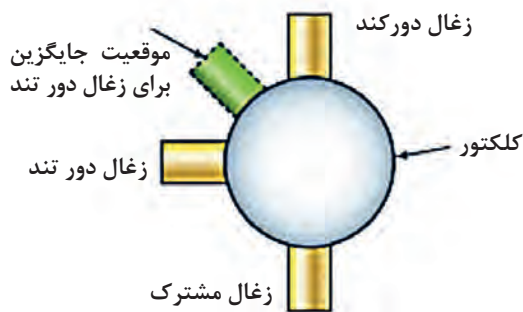
فکر کنید



- ۱ وظایف چرخ دنده های به کار رفته در داخل موتور برف پاک کن چیست؟
- ۲ سیستم های مختلف انتقال نیرو در موتورهای برف پاک کن شکل ۶ با یکدیگر چه تفاوتی دارند؟



شکل ۶- دو نوع سیستم انتقال نیرو در موتور برف پاک کن



شکل ۷- روش قرارگیری زغال‌های موتور برف پاک‌کن

– روش‌های کنترل سرعت موتور برف پاک‌کن: در موتورهای برف پاک‌کن دو سرعت با آهن‌ربای دائم، از سه زغال استفاده می‌شود که با استفاده از موقعیت قرارگیری زغال‌ها سرعت موتور کنترل می‌شود. یک زغال برای دور کند و یک زغال برای دور تند و سومین زغال، زغال مشترک یا همان زغال منفی می‌باشد. شکل ۷ این نوع موتور را نشان می‌دهد.

- ۱ با استفاده از قانون اهم در چگونگی موقعیت قرارگیری زغال‌ها برای ایجاد دور کند و تند پژوهش کنید.
- ۲ در رابطه با روش کنترل سرعت در موتورهای برف پاک‌کن با میدان الکترومغناطیسی پژوهش کنید.

پژوهش کنید

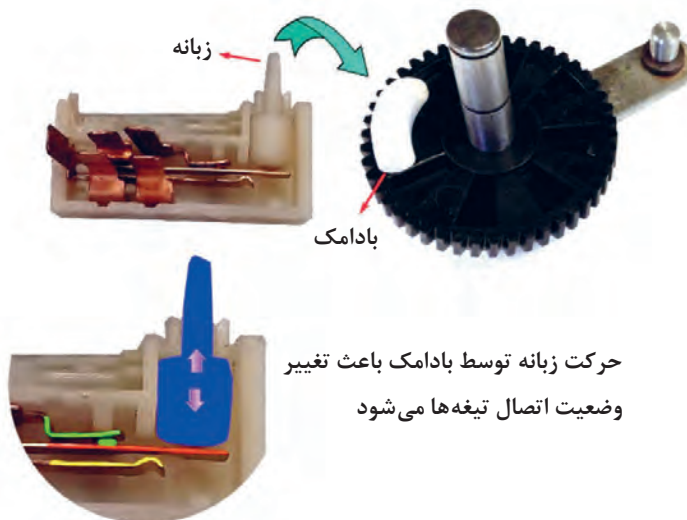


فیلم



روش کار کلید پارک (محدودکننده)

ج) کلید پارک (محدودکننده): در سیستم‌های برف پاک‌کن خودرو، داخل مجموعه موتور برف پاک‌کن یک کلید قرار گرفته است که وظیفه دارد وقتی دسته برف پاک‌کن را در حالت خاموش قرار می‌دهیم، برق موتور برف پاک‌کن را تا زمانی که تیغه‌های برف پاک‌کن در موقعیت پارک خود در پایین شیشه قرار بگیرند، تأمین کند و به محض قرار گرفتن در موقعیت پارک، برق موتور برف پاک‌کن را قطع کند تا تیغه‌ها در محل قرارگیری خود متوقف شوند. برای این کار مکانیزم‌های متفاوتی استفاده شده است. دو نوع معمول از کلید پارک عبارت‌اند از: پلاتین و بادامک، پلاتین و صفحه. در شکل ۸ روش عملکرد نوع پلاتین و بادامک نشان داده شده است.



شکل ۸- کلید پارک از نوع پلاتین و بادامک

در موتورهای برف پاک‌کن نوع پلاتین و صفحه کلید پارک، از یک صفحه سه قسمتی تشکیل شده است. قسمت اول دایره‌ای شکل رسانای کامل می‌باشد (A) و قسمت دوم دارای یک تکه کوچک عایق (B) و قسمت سوم دارای یک قسمت کوچک رسانا می‌باشد (C). با توجه به شکل رسانای کوچک و یا عایق کوچک می‌تواند اتصال پلاتین‌ها را قطع و یا وصل کند.

کار کلاسی



در شکل ۹ مکانیزم کلید 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 سمت راست	شکل سمت چپ
A به B ←	A به B ← راه نمی‌دهد
A به C ← راه می‌دهد	A به C ←
B به C ←	B به C ←

شکل ۹- کلید پارک

تفاوت سه نوع چرخ دنده برف پاک‌کن نشان داده شده در شکل ۱۰ در چیست؟

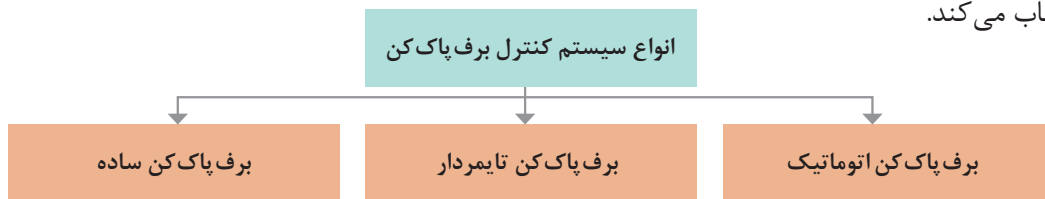
فکر کنید



شکل ۱۰- انواع صفحه به کار رفته روی چرخ دنده موتور برف پاک‌کن

انواع برف پاک کن از لحاظ سیستم کنترل:

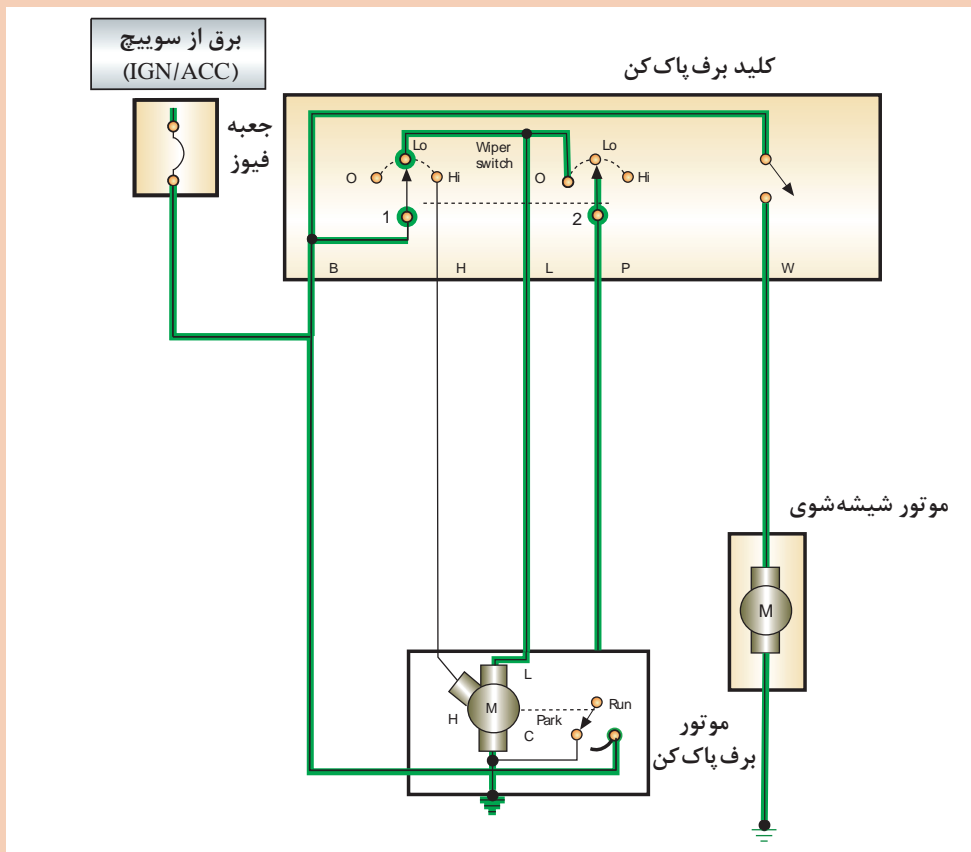
- مدار برف پاک کن شامل دور تند و کند و آب پاش می باشد.
- علاوه بر حالت های بالا یک رله یا یونیت تایمر نیز وجود دارد که در دونوع تایم ثابت و تایم متغیر طراحی و ساخته شده است. راننده با توجه به شدت بارش باران و یا سرعت خودرو، سرعت مناسب را برای برف پاک کن انتخاب می کند.



مدار برف پاک کن ساده :

عملکرد مدار ساده برف پاک کن

با توجه به فیلم و شکل ۱۱ روش عملکرد مدار در حالت های مختلف کاری را توضیح دهید.



شکل ۱۱- مدار ساده برف پاک کن

فیلم



کار کلاسی



مدار برف پاک کن تایمردار :

عملکرد مدار برف پاک کن تایمردار (با عملکرد تایمیری BCM).

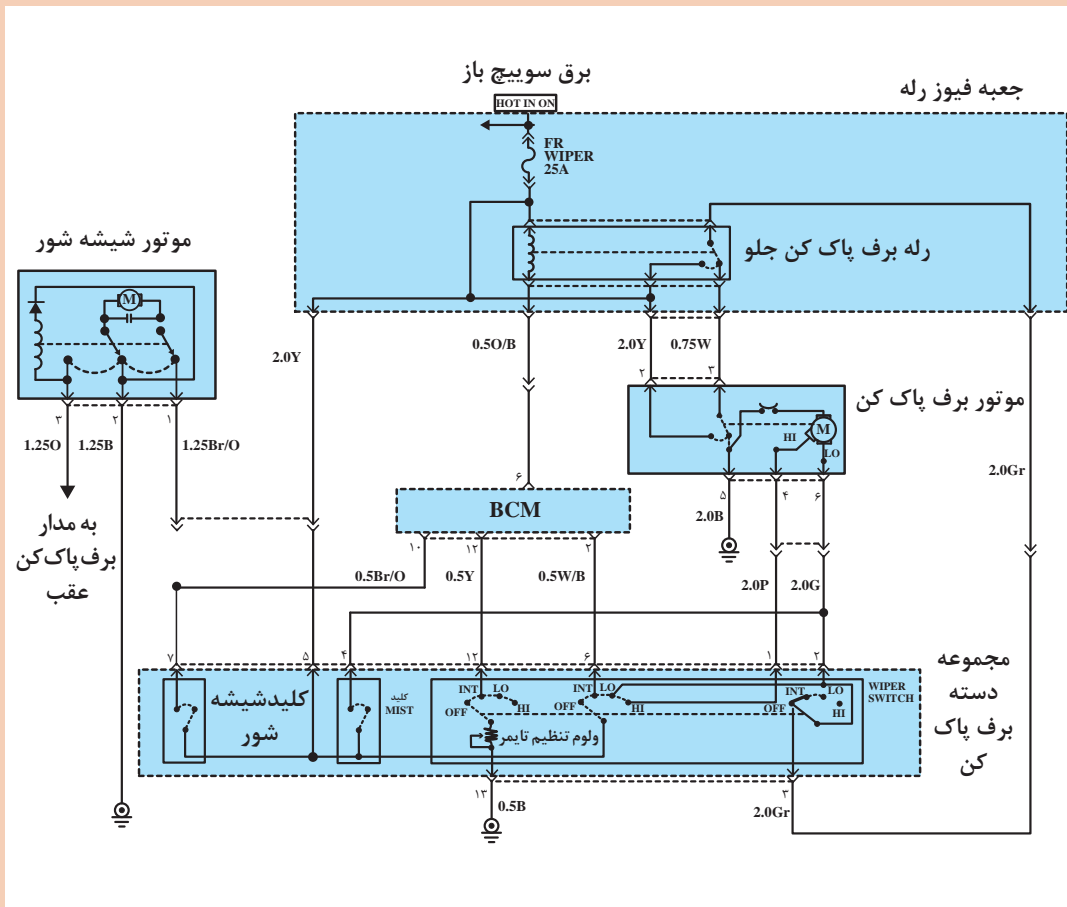
فیلم



کار کلاسی



با راهنمایی هنرآموز، مدار برف پاک کن شکل ۱۲ را در وضعیت‌های دور کند، دور تند، تایمیری و برگشت بررسی کنید.



شکل ۱۲- مدار برف پاک کن تایمردار (با عملکرد تایمیری BCM)

نکته



BCM یک واحد الکترونیکی هوشمند است که در برگیرنده مجموعه‌ای از واحدهای کنترل می‌باشد و بر آنها مدیریت می‌کند و با دریافت درخواست‌های متفاوت، فرمان‌های مشخص شده‌ای را صادر می‌کند. محل بستن آن معمولاً در داخل خودرو، بالای پای راننده می‌باشد. با قرار داشتن BCM در یک خودرو، دیگر نیازی به وجود یونیت‌های مختلف برای مدارات مختلف نیست بلکه همه آنها در یک مجموعه قرار داده شده‌اند و فرایند عیب‌یابی در این خودروها ساده‌تر انجام می‌شود. BCM ممکن است در خودروهای مختلف نام‌های مختلفی داشته باشد.

پژوهش کنید



برای تنظیم حساسیت برف پاک‌کن تایمردار از مقاومت و یا خازن متغیر استفاده می‌شود، در رابطه با روش عملکرد هر کدام پژوهش کنید.

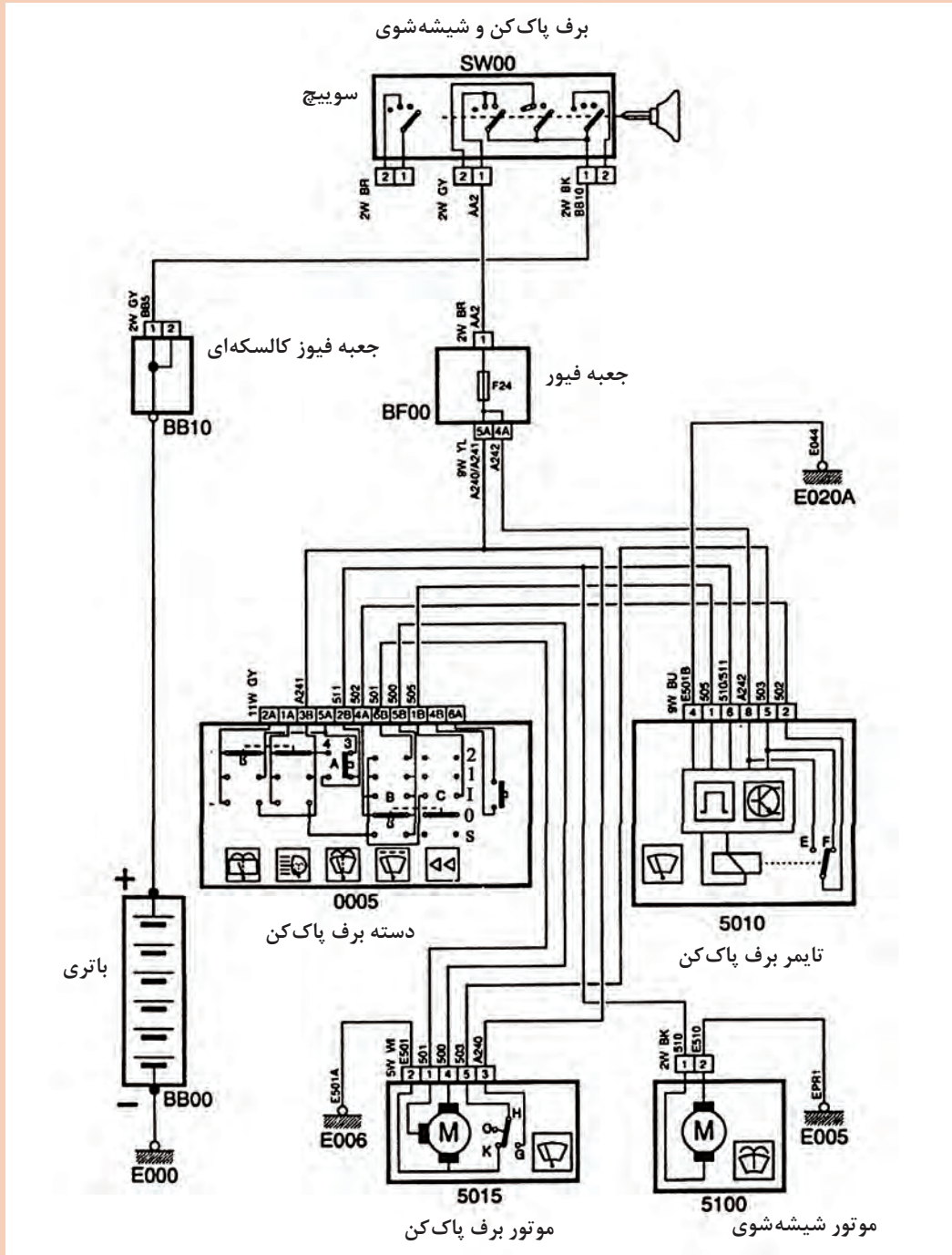
فیلم



عملکرد مدار برف پاک‌کن تایمردار (با تایمر مستقل)



با راهنمایی هنرآموز، مدار برف پاک کن شکل ۱۳ را در وضعیت‌های دور کند، دور تند، تایم‌ری و برگشت بررسی کنید و به انتخاب هنرآموز یک حالت مدار را با دو رنگ مشخص کنید.



شکل ۱۳- مدار برف پاک کن تایمر دار (با تایمر مستقل)

مدار برف پاک کن اتوماتیک

عملکرد مدار برف پاک کن اتوماتیک

فیلم

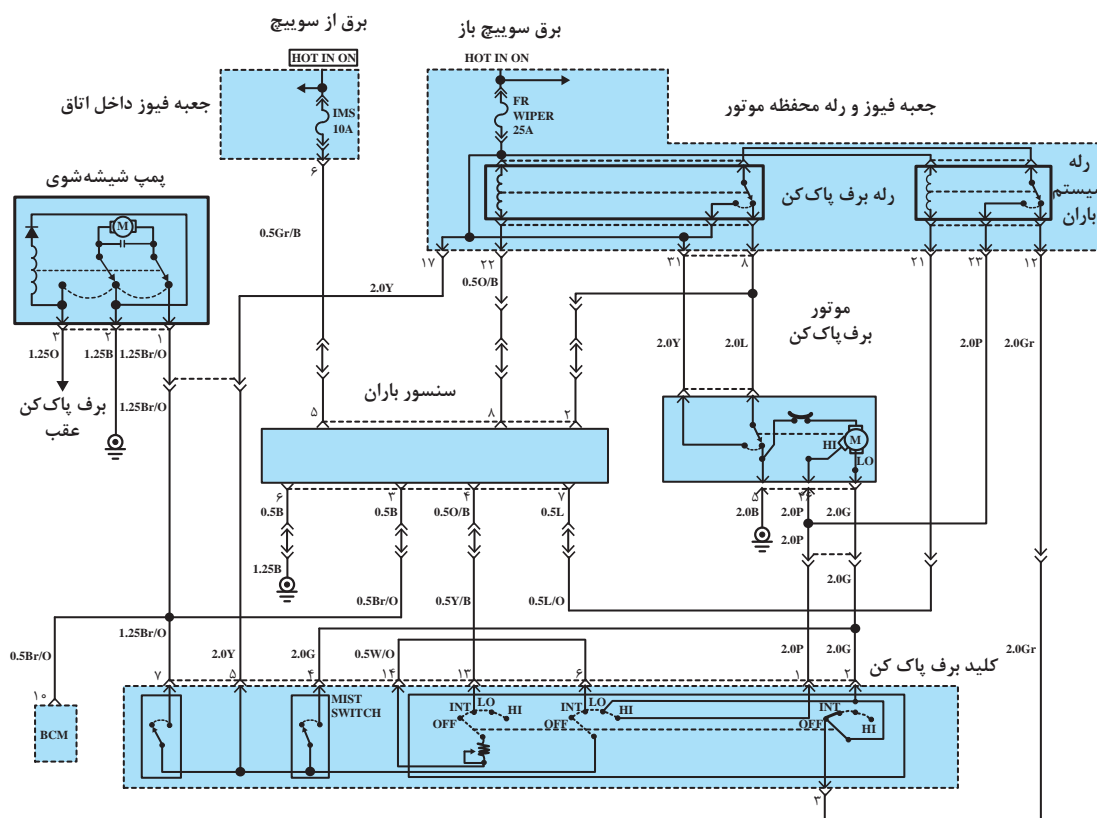


کار کلاسی



با راهنمایی هنرآموز مدار برف پاک کن اتوماتیک شکل ۱۴ را در وضعیت‌های زیر بررسی کنید.

- ۱ در وضعیت دور تند و دور کند.
- ۲ در وضعیت AUTO
- ۳ در وضعیت لحظه‌ای
- ۴ در وضعیت آبپاش
- ۵ در وضعیت برگشت تیغه‌ها
- ۶ با انتخاب هنرآموز مدار یکی از حالت‌های بالا را توسط ۲ رنگ قرمز (+) و آبی (-) مشخص کنید.



شکل ۱۴- مدار برف پاک کن اتوماتیک

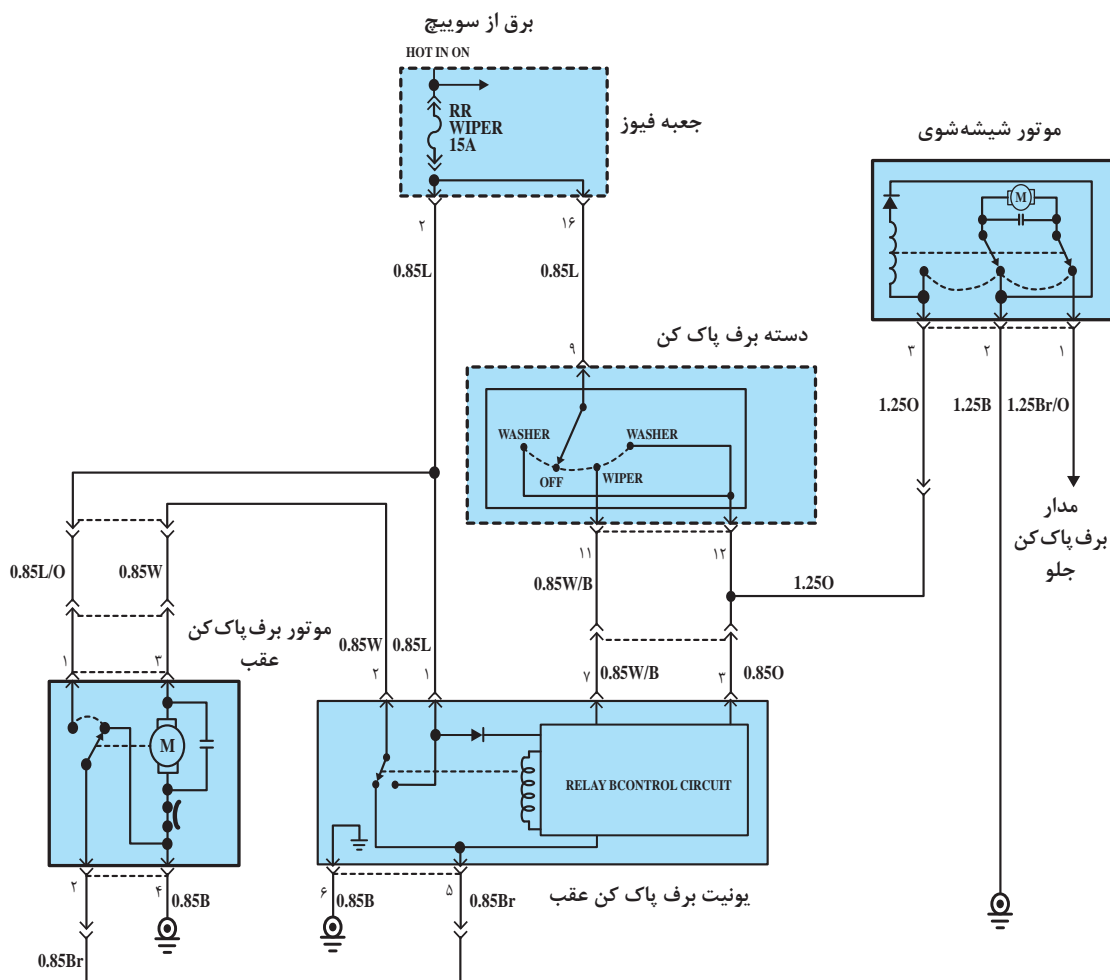
روش عملکرد برف پاک کن با تیغه مخفی

فیلم

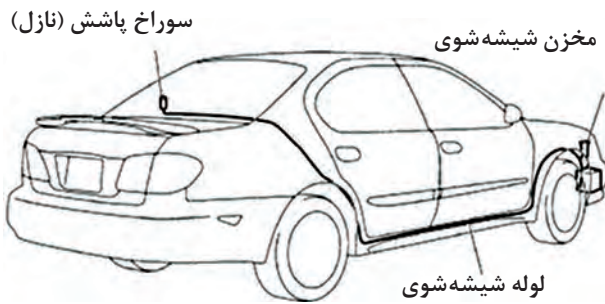




با راهنمایی هنرآموز مدار برف پاک کن عقب شکل ۱۵ را در وضعیت‌های مختلف بررسی کنید و به انتخاب هنرآموز در یک حالت با دو رنگ مشخص کنید.



شکل ۱۵- مدار برف پاک کن عقب



شکل ۱۶- لوله کشی آب برای شیشه شوی عقب خودرو

سیستم شیشه شوی خودرو :

سیستم شیشه شوی خودرو از مخزن، پمپ شیشه شوی، لوله انتقال مایع شیشه شوی (شکل ۱۶)، چشمی‌های اسپری آب و در بعضی خودروها سنسور سطح آب مخزن شیشه شوی تشکیل شده است که کمبود آب را در مجموعه نشان‌دهنده‌ها به اطلاع راننده می‌رساند.

چرا در بعضی از خودروها روی یک مخزن شیشه شوی دو عدد پمپ نصب شده است و بعضی نیز یک پمپ دارند ولی دو خروجی روی آن تعبیه شده است؟ و بعضی از خودروها نیز دارای دو مخزن شیشه شوی می‌باشند؟

فکر کنید



در رابطه با تفاوت‌ها و شباهت‌های پمپ‌های شیشه شوی شکل ۱۷ پژوهش کنید.



شکل ۱۷- دو نوع موتور پمپ شیشه شوی

پژوهش کنید



نازل‌های پاشش آب : نازل‌های آب به‌طور معمول در دو نوع نازل مجزا و نازل یکپارچه با تیغه برف‌پاک‌کن وجود دارند. خودروها با توجه به مساحت شیشه جلو دارای یک یا دو عدد نازل می‌باشند. معمولاً بهترین الگوی پاشش آب توسط نازل‌های مجزا توسط شرکت‌های سازنده مشخص می‌شود. یک نمونه الگوی پاشش در شکل ۱۸ نشان داده شده است.

انواع پاشش توسط نازل‌ها

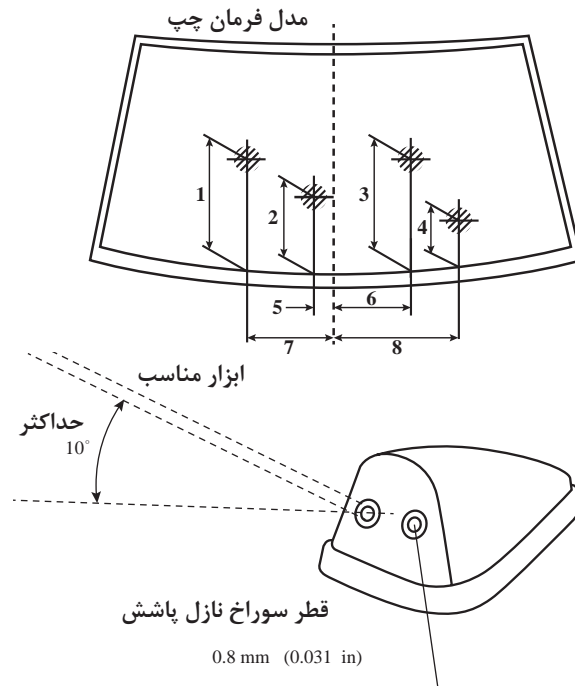
فیلم



فکر کنید



آیا امکان حذف نازل مجزای بسته شده روی در محفظه موتور و استفاده از تیغه‌های با نازل یکپارچه وجود دارد؟ این کار در بازار خدمات خودرویی توسط کدام صنف از تعمیرکاران خودرو انجام می‌شود؟



۱۵۴(۶/۰۶)	۵	۳۴۱(۱۳/۴۳)	۱
۲۰۳(۷/۹۹)	۶	۲۸۶(۱۱/۲۶)	۲
۳۸۲(۱۵/۰۴)	۷	۲۸۵(۱۱/۲۲)	۳
۳۸۵(۱۵/۱۶)	۸	۲۰۲(۷/۹۵)	مدل فرمان چپ
		۱۵۲(۵/۹۸)	مدل فرمان راست

شکل ۱۸- الگوی پاشش و جدول تنظیمات آن برای یک نوع خودرو



بعضی از نازل‌های آب، دارای یک کانکتور برق است. در رابطه با استفاده از جریان برق در عملکرد نازل پژوهش کنید.

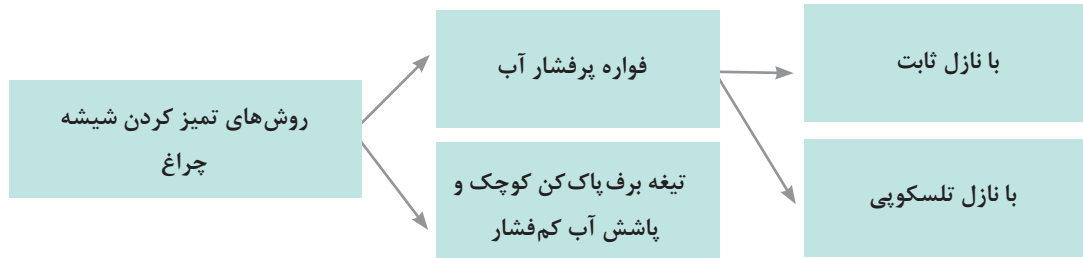
پژوهش کنید



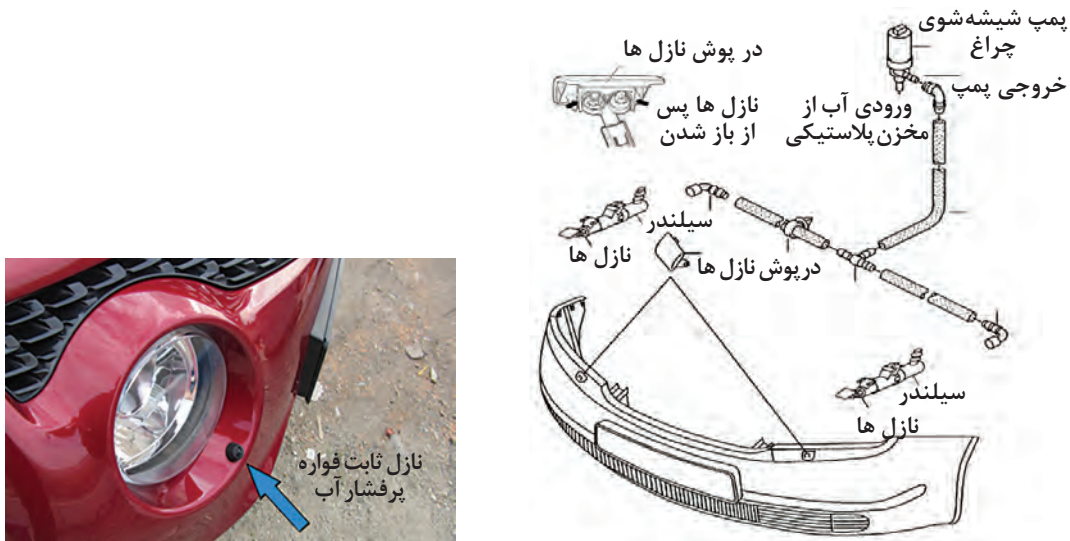
برف پاک کن و شیشه شوی چراغ های جلو

فیلم

روش عملکرد سیستم شیشه شوی چراغ



شکل ۱۹ دو نوع سیستم شیشه شوی با فواره پرفشار آب را نشان می دهد.



شکل ۱۹- روش های تمیز کردن چراغ

روش های انتقال آب از سطح شیشه جلو به سطح جاده: فضای پایین شیشه جلو یا همان بادگیر شیشه جلو معمولاً علاوه بر اینکه محفظه ای است که موتور برف پاک کن در آن قرار می گیرد، منطقه مناسبی برای هوارسانی به موتور یا سیستم تهویه است. همچنین دارای مجرای تخلیه برای برگشت آب بارانی که روی سطح شیشه جلو پاشیده می شود به سطح جاده است، تا مانع از انباشته شدن آب در پایین شیشه جلو شود.



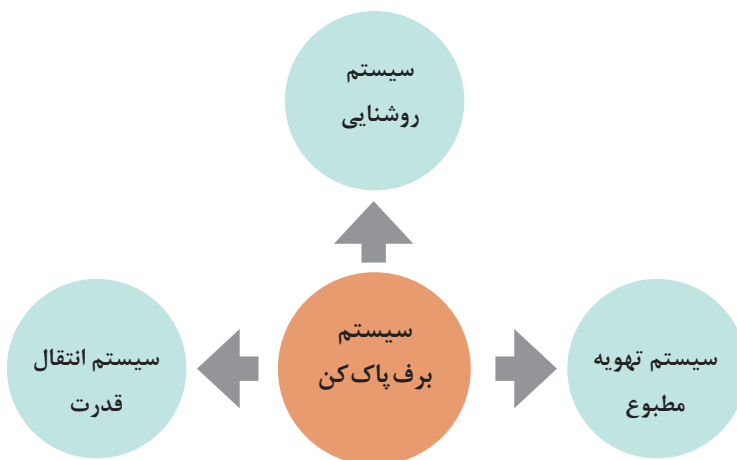
در صورت گرفتگی و مسدود شدن مجرای تخلیه آب^۱ چه مشکلاتی به وجود می‌آید؟ علل گرفتگی مجرای تخلیه آب چه مواردی می‌تواند باشد؟ (شکل ۲۰)



شکل ۲۰- اثر گرفتگی مجرا و عدم تخلیه آب

ارتباط با سایر سیستم‌های خودرو

نمودار زیر ارتباط مجموعه برف پاک‌کن با سایر اجزای خودرو را نشان می‌دهد.



ارتباط سیستم برف پاک‌کن با سیستم انتقال قدرت چیست؟

روش عیب‌یابی برف پاک‌کن بدون باز کردن: بازرسی منظم می‌تواند از عیب‌های اساسی و تعمیرات گران‌قیمت ممانعت به عمل آورد. همچنین بررسی‌ها باعث می‌شود خودرو ایمن باشد. اولین قدم در بازرسی، بررسی ظاهری می‌باشد. شکل ۲۱ موارد کلی مربوط به بررسی ظاهری سیستم برف پاک‌کن را نشان می‌دهد.

چک لیست بررسی سیستم برف پاک‌کن خودرو			
			تاریخ:
VIN:			نام خودرو:
بررسی	خیر	بله	
			آیا شیشه‌های خودرو سالم هستند؟
			آیا دوره تعویض تیغه‌های برف پاک‌کن رسیده است؟
			آیا تیغه‌های برف پاک‌کن سالم می‌باشند؟
			آیا سطح شیشه جلو به خوبی تمیز می‌شود؟
			آیا سطح شیشه عقب به خوبی تمیز می‌شود؟
			آیا بازوهای تیغه برف پاک‌کن فشار مناسب را بر تیغه‌ها اعمال می‌کنند؟
			آیا دور کند برف پاک‌کن به خوبی کار می‌کند؟
			آیا دور تند برف پاک‌کن به خوبی کار می‌کند؟
			آیا حالت تایمری برف پاک‌کن به خوبی کار می‌کند؟
			آیا سنسور باران به خوبی کار می‌کند؟
			آیا بازگشت تیغه‌ها به حالت سکون پس از خاموش کردن انجام می‌شود؟
			آیا هنگام کار کردن برف پاک‌کن صدای غیر عادی شنیده می‌شود؟
			آیا فیوز برف پاک‌کن سالم است؟
			آیا اتصال بدنه موتور برف پاک‌کن و سوکت آن سالم و تمیز می‌باشند؟
توضیحات:			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 

شکل ۲۱- چک لیست بررسی سیستم برف پاک‌کن خودرو

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

فکر کنید



آیا در صورت وجود ترک یا خراش بر روی شیشه جلو خودرو باید آن را تعویض کرد یا امکان تعمیر وجود دارد؟ در چه شرایطی تعمیر و در چه شرایطی تعویض باید پیشنهاد شود؟

کار کلاسی

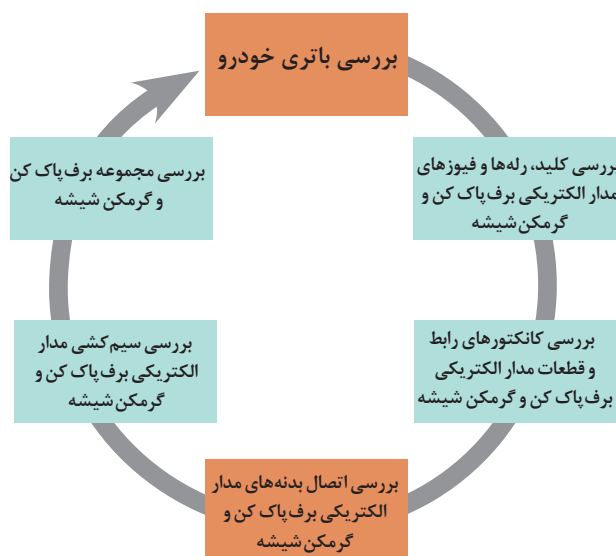




علائم هشداردهنده زیر چه ارتباطی با برف پاک کن خودرو دارند؟



با راهنمایی هنرآموز در رابطه با سیستم Wet Brake در خودروهای پیشرفته که برف پاک کن و سیستم ترمز ABS را به یکدیگر مرتبط می‌سازد، پژوهش کنید.



نظر به اینکه بررسی باتری، کانکتورها، اتصالات فیوزها و رله‌ها در پودمان اول آمده است، از ذکر مجدد آنها خودداری می‌شود.

عیب یابی و رفع عیب تیغه برف پاک‌کن: شکل ۲۲ بررسی عیوب تیغه برف پاک‌کن را نشان می‌دهد.



خط انداختن	پله کردن	لک انداختن	جیر جیر کردن
اگر پس از تمیز کردن شیشه خط انداختن ادامه پیدا کند می‌تواند به علت ترک برداشتن لاستیک تیغه یا سخت شدن لبه‌های آن باشد که بایستی تعویض شود.	قرار گرفتن تیغه در دماهای بیش‌از حد می‌تواند باعث حرکت پله‌ای و لرزشی تیغه‌ها شود.	گرد شدن لبه‌ها و جدا شدن لاستیک از فریم یا پدنه تیغه برف پاک‌کن، معمولا باعث این حالت می‌شود. که سطوح پاک نشده بر روی شیشه دیده می‌شود.	شنیدن صدای معمول در موقع کار کردن عادی می‌باشد ولی تغییر نوع صدا می‌تواند دلیلی بر نامرغوب بودن جنس تیغه و یا ساییدگی و یا اتمام زمان مفید عملکرد تیغه‌ها باشد.

شکل ۲۲- عیب‌های تیغه برف پاک‌کن

باز کردن و بستن تیغه برف پاک‌کن: برای اتصال تیغه برف پاک‌کن و بازوی برف پاک‌کن به یکدیگر ۴ شیوه کلی وجود دارد (شکل ۲۳).



نوع قفل شونده از بالا

نوع قفل شونده از جانب

نوع فلاپدار

نوع پین انگشتی

شکل ۲۳- روش‌های اتصال تیغه برف پاک‌کن

روش‌های تعویض انواع تیغه برف پاک‌کن

فیلم



برای اینکه برف پاک‌کن عملکرد خوبی داشته باشد، باید کیفیت تیغه برف پاک‌کن‌ها و فشار بازویی روی تیغه مناسب باشد. برای عملکرد بهتر تیغه‌های برف پاک‌کن می‌توان تیغه و یا لاستیک تیغه را تعویض کرد.

پژوهش کنید



در رابطه با سیستم‌های تنظیم فشار تیغه برف پاک‌کن روی شیشه نوع مکانیکی (Super Wipe) و نوع الکترونیکی (Wiper Blade Pressure Control) که روی خودرو بسته می‌شود یا در بازار خدمات خودرویی وجود دارد پژوهش کنید.

کار کلاسی



ابزار مورد استفاده در شکل ۲۴ چه کاربردی دارد؟



شکل ۲۴- نوعی ابزار کمکی برای مناطق سردسیر

فکر کنید



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

فیلم



قابلیت قرار گرفتن در موقعیت سرویس (Service Position) برای تعویض بهتر

پژوهش کنید



ابزار (کاتر) ترمیم لاستیک تیغه برف پاک‌کن که در شکل ۲۵ نشان داده شده است در برطرف کردن کدام عیب از تیغه برف پاک‌کن می‌تواند مؤثر باشد؟



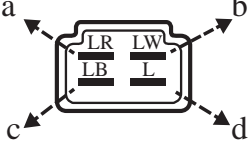
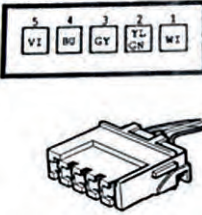
شکل ۲۵- کاتر لایه‌بردار تیغه

عیب یابی و رفع عیب موتور برف پاک کن بدون بازکردن آن: پس از بررسی ظاهری سیستم برف پاک کن در صورت لزوم می توان عملکرد موتور برف پاک کن را از روی سوکت متصل به آن آزمایش کرد تا از صحت عملکرد آن اطمینان حاصل شود. دو روش آزمایش در اینجا وجود دارد: ۱- آزمایش ولتاژی ۲- آزمایش اهمی

کار کلاسی

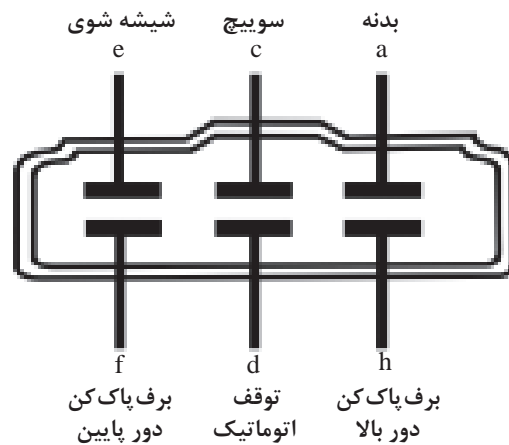


پس از تحویل گرفتن نقشه های مربوط به ردیف اول و دوم شکل ۲۶ که مربوط به دو نوع خودرو مختلف می باشند، آزمایش های لازم را انجام دهید و نتایج را نیز تشریح کنید.

نام خودرو	تست اهمی	شماتیک سوکت موتور برف پاک کن	تست ولتاژی
پراید	فیوز برف پاک کن را خارج کرده و آزمایش های زیر را انجام دهید: در حالتی که برف پاک کن در وضعیت شروع کورس خود در پایین شیشه قرار دارد، پایه c و d باید توسط مولتی متری که در حالت آزمایش صدا یا اهم قرار دارد، به یکدیگر راه دهند. پایه c و d به بدنه نباید راه دهند. در حالتی که برف پاک کن در غیر وضعیت شروع کورس خود در پایین شیشه قرار دارد، پایه c باید به بدنه راه دهد. پایه d به بدنه نباید راه دهد.		برق مثبت را به پایه d و برق منفی را به پایه b بدهید. برف پاک کن باید با دور کند دوران نماید. برق مثبت را به پایه d و برق منفی را به پایه a بدهید. موتور برف پاک کن باید با دور تند دوران نماید. اگر در هر یک از مراحل بالا برق منفی را از پایه b جدا کرده و مشاهده می کنید که تیغه های برف پاک کن به محض جدا کردن منفی، در هر مرحله ای از دوران باشند، همان جا می ایستند. برای برگشت تیغه ها به حالت ابتدای حرکت پس از جدا کردن منفی، پایه c را به پایه b وصل نمایید.
سمند	فیوز برف پاک کن را خارج کرده و آزمایش های زیر را انجام دهید: در حالتی که برف پاک کن در وضعیت شروع کورس خود در پایین شیشه قرار دارد، پایه ۲ و ۵ باید توسط مولتی متری که در حالت آزمایش صدا یا اهم قرار دارد، به یکدیگر راه دهند. پایه ۳ و ۵ نباید راه دهند. در حالتی که برف پاک کن در غیر وضعیت شروع کورس خود در پایین شیشه قرار دارد، پایه ۳ باید به ۵ راه دهد. پایه ۵ به ۲ نباید راه دهد.		برق مثبت را به پایه ۴ و برق منفی را به پایه ۲ بدهید. برف پاک کن باید با دور کند دوران نماید. برق مثبت را به پایه ۱ و برق منفی را به پایه ۲ بدهید. موتور برف پاک کن باید با دور تند دوران نماید. اگر در هر یک از مراحل بالا برق منفی را از پایه ۲ جدا کرده مشاهده می کنید که تیغه های برف پاک کن به محض جدا کردن منفی، در هر مرحله ای از دوران باشند، همان جا می ایستند. برای برگشت تیغه ها به حالت ابتدای حرکت، پایه ۳ را به مثبت اتصال می دهیم، پایه ۴ را به پایه ۵ وصل نمایید.

شکل ۲۶- جدول تست اهمی و ولتاژی دو نوع مدار برف پاک کن

عیب یابی از روی دسته برف پاک کن و کلید : پس از جدا کردن کانکتور دسته برف پاک کن، می توان با اتصال پایه های مختلف آن به یکدیگر، برف پاک کن را در حالت های مختلف راه اندازی کرد. برای این کار لازم است به جدول اتصال کانکتور، مشابه شکل ۲۷ برای خودروی مورد نظر دسترسی داشت. بیشتر نقشه های الکتریکی خودروها دارای این جدول می باشند. اگر در کتاب راهنمای تعمیرات (مدارهای الکتریکی) خودرویی مشابه این جدول وجود نداشت، باید با کمک نقشه اصلی این جدول را تهیه کرد.



					ترمینال	
F	E	D	B	A	موقعیت	
●		●			برف پاک کن لحظه ای خاموش	خاموش اهم برف پاک کن
●				●	برف پاک کن لحظه ای روشن	
●		●			INT	
					I	
			●	●	II	
					شیشه شوی روشن	

شکل ۲۷- نمونه جدول اتصال کانکتور دسته برف پاک کن به همراه نقشه کانکتور

با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات برای خودرو موجود در کارگاه جدول اتصال دسته برف پاک کن را تهیه کنید.

فکر کنید



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 کانکتور دسته کلید برف پاک کن نیز دور کند به خوبی کار می کند. در رابطه با عیب احتمالی چه می توان گفت؟

فکر کنید

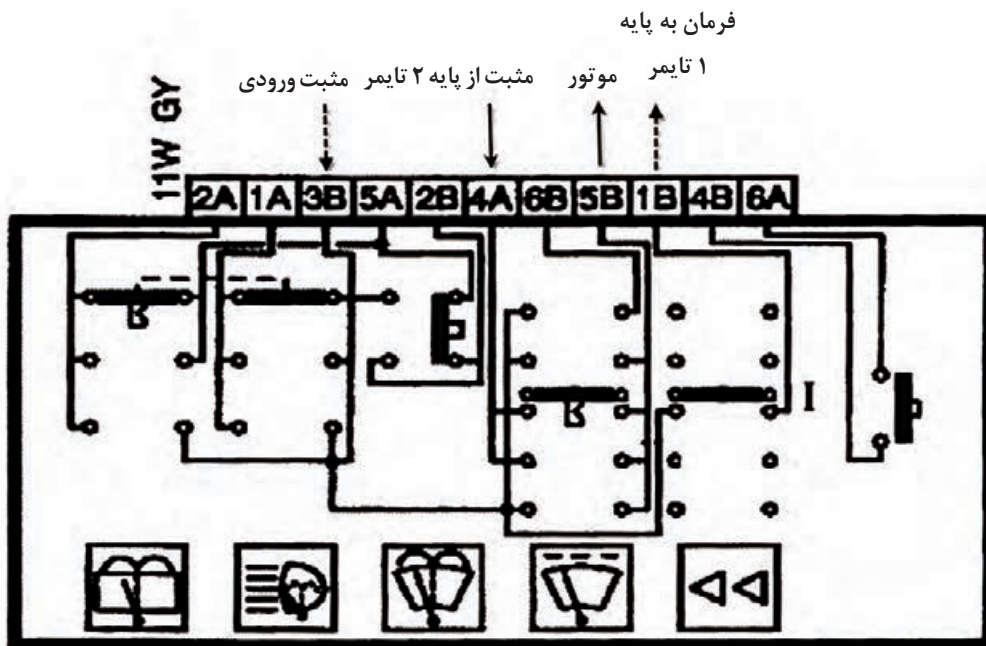


تکنسینی از روی موتور برف پاک کن دور تند را راه اندازی می کند و برف پاک کن به خوبی کار می کند و از روی کانکتور دسته کلید برف پاک کن دور تند کار نمی کند. در رابطه با عیب احتمالی چه می توان گفت؟

کار کلاسی



شماتیک کانکتور دسته برف پاک کن یک خودرو در زیر آورده شده است. پایه های فعال کانکتور کدام وضعیت برف پاک کن مدار شکل ۲۸ را نشان می دهد؟ از شکل ۱۳ کمک بگیرید.



شکل ۲۸- نوعی کلید برف پاک کن

روش بررسی و عیب یابی پمپ شیشه شوی: جدول زیر نمونه سؤالاتی که هنگام سرویس پمپ شیشه شوی مطرح می شود را بیان می کند.

آیا مخزن شیشه شوی مایع دارد؟	آیا فیوز پمپ شیشه شوی سالم است؟	آیا صدای پمپ شیشه شوی هنگام فعال شدن شنیده می شود؟
آیا فشار آب خروجی از نازلها مناسب است؟	آیا نشتی در مدار وجود دارد؟	آیا اورینگها سالم هستند؟
آیا پمپ شیشه شوی سالم است؟	آیا در لوله های انتقال مایع شیشه شوی از مخزن تا نازلها گرفتگی وجود دارد؟	آیا مسیر سیم کشی از کلید تا پمپ شیشه شوی سالم است؟
آیا مایع شیشه شوی در مخزن یخ زده است؟	آیا برق مثبت و اتصال بدنه پمپ به خوبی تأمین می شود؟ افت ولتاژ آن مناسب است؟	آیا کلید پمپ شیشه شوی سالم است؟

بررسی و رفع عیب سیستم برف پاک کن

فعالیت
کارگاهی



- ابزار و تجهیزات:** خودرو - جعبه ابزار مکانیکی - جعبه ابزار الکتریکی - کتاب راهنمای تعمیرات - لوازم یدکی
- با جدا کردن کانکتور دسته کلید برف پاک کن خودروی موجود در کارگاه، از روی کانکتور و با اتصال پایه های مختلف، حالت های مختلف برف پاک کن را راه اندازی کنید.
 - با بررسی خودروهای مختلف محل قرارگیری مخزن شیشه شوی آنها را پیدا کنید و نسبت به تعویض شیلنگ معیوب اقدام کنید.
 - نازل های شیشه شوی خودروی موجود در کارگاه را برای دستیابی به الگوی پاشش مناسب تنظیم کنید.
 - با استفاده از ابزار مخصوص بازوی تیغه برف پاک کن را در بیاورید و بازوی نو را در محل نصب قرار دهید و هزار خاری بازوی تیغه برف پاک کن را برای قرارگیری صحیح تنظیم کنید.
 - با بررسی سنسور میزان مایع مخزن شیشه شوی، روشن ماندن و یا روشن نشدن چراغ کم بودن مایع شیشه شوی پشت آمپر را عیب یابی کنید.
 - برای خودروهای موجود در کارگاه، مراحل آزمایش ولتاژی و اهمی موتور برف پاک کن را انجام دهید.
 - با جدا کردن رله تایمر برف پاک کن خودرو، ابتدا شماره پایه های مختلف آن را شناسایی کنید و روی میز کار صحت عملکرد آن را در وضعیت تایمری به صورت ولتاژی آزمایش کنید.
 - حالت های مختلف عملکرد برف پاک کن را بررسی کنید و چک لیست تعمیرات را کامل کنید.
 - باز بودن مجرای تخلیه آب سطح شیشه خودروی موجود در کارگاه را بررسی کنید.



- استفاده از لوازم ایمنی شخصی و کارگاهی هنگام حضور در کارگاه الزامی است.
- در زمان آزمایش‌های ولتاژی مراقب اتصال کوتاه شدن مدار باشید.

روش تعمیر و تعویض موتور برف پاک‌کن



مراحل تعویض موتور برف پاک‌کن



با توجه به فیلم آموزشی، مراحل تعویض موتور برف پاک‌کن را در شکل ۲۹ کامل کنید.



۱- پوشش پلاستیکی پایین شیشه جلو را باز کنید تا دسترسی به موتور برف پاک‌کن ممکن شود.



۲- موقعیت تیغه برف پاک‌کن‌ها را به روش مناسب علامت‌گذاری کنید.



۳- پوشش پلاستیکی روی بازوی برف پاک‌کن را برداشته و با آچار مناسب مهره آن را باز کنید.



۴- اتصال اهرم‌بندی به بدنه را تمیز باز کنید.



۵- پوشش پلاستیکی روی بازوی برف پاک‌کن را برداشته و با آچار مناسب مهره آن را باز کنید.



۶- سوکت موتور برف پاک‌کن را از اتصال دسته سیم مولد جدا کنید.



۷- اتصال اهرم‌بندی به بدنه را تمیز باز کنید.



۸- سوکت موتور برف پاک‌کن را از اتصال دسته سیم مولد جدا کنید.



۹- سوکت موتور برف پاک‌کن را از اتصال دسته سیم مولد جدا کنید.

شکل ۲۹- روش باز کردن و بستن موتور برف پاک‌کن



بررسی و رفع عیب سیستم برف پاک کن

ابزار و تجهیزات: خودرو - جعبه ابزار مکانیکی - جعبه ابزار الکتریکی - کتاب راهنمای تعمیرات - لوازم یدکی

- ۱ مجموعه موتور برف پاک کن و اهرم بندی آن را از روی خودرو باز کنید.
- ۲ موتور برف پاک کن را از روی اهرم بندی آن جدا کنید.
- ۳ اجزای موتور برف پاک کن را باز کنید و نسبت دنده آن را به دست آورید و در صورت لزوم تعمیر یا تعویض کنید.
- ۴ موتور شیشه بالابر را روی خودرو ببندید.
- ۵ مجموعه موتور و مکانیزم اهرم بندی را روی خودرو ببندید.



- استفاده از لوازم ایمنی شخصی و کارگاهی هنگام حضور در کارگاه الزامی است.
- قبل از هرگونه باز کردن اتصال منفی باتری را جدا کنید.



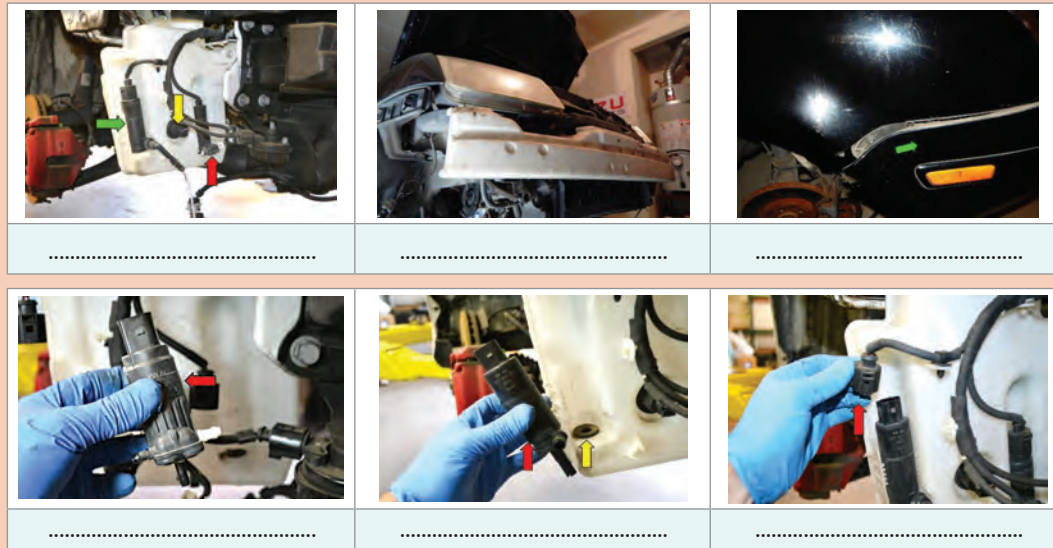
مراحل تعویض پمپ شیشه شوی

روش باز کردن و تعویض پمپ شیشه شوی

پس از اطمینان از نیاز به باز کردن و تعویض پمپ شیشه شوی، با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات، آن را باز کنید.



مراحل تعویض پمپ شیشه شوی را در شکل ۳۰ کامل کنید.



شکل ۳۰- مراحل تعویض پمپ شیشه شوی

گرمکن شیشه و آینه خودرو

فکر کنید



به نظر شما چرا در خودروها برای شیشه عقب از سیستم گرمکن استفاده می‌شود؟ آیا علاوه بر شیشه عقب برای شیشه‌های جلوی 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؟



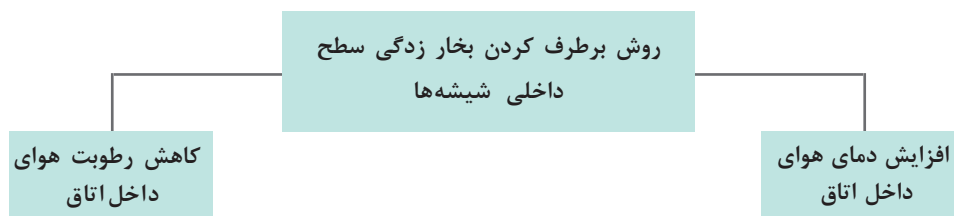
شکل ۳۱- بخار گرفتگی روی شیشه‌ها

فرایند بخارزدگی شیشه



شکل ۳۲- فرایند بخار زدگی شیشه‌ها

برای کاهش بخار روی شیشه‌ها از دو روش کلی استفاده می‌کنند. نمودار زیر این دو روش را نشان می‌دهد.



شیشه‌های خودرو را نه تنها از بیرون بلکه از داخل نیز تمیز نگه دارید. کثیفی شیشه‌ها می‌تواند عاملی برای به‌وجود آمدن رطوبت شود. شیشه‌های پوشیده با کثیفی خیلی زودتر بخار زده می‌شوند.

نکته
بهداشتی



آیا کثیف بودن و گرفتگی فیلتر هوای داخل کابین در عملکرد بخارزدایی شیشه‌های خودرو مؤثر است؟

کار کلاسی



تفاوت بین علائم شکل ۳۳ در چیست؟

کار کلاسی



شکل ۳۳- علائم کلید بخار زدا

روش‌های عملی بخارزدایی: شکل ۳۴ روش‌های مختلف بخار زدایی از روی شیشه‌ها را نشان می‌دهد.

۱	بخارزدایی با سیستم کولر و بخاری	با قرار دادن خطوط مقاومتی روی سطح شیشه که دارای مقاومت کمی می‌باشند، جریان زیادی از خطوط مقاومتی عبور می‌کند و با عبور جریان، گرما تولید شده و از گرما برای بخارزدایی استفاده می‌شود.
۲	بخارزدایی با سیستم کولر	یکی از روش‌های از بین بردن بخارات سطح شیشه این است که هوای خشک توسط سیستم بخاری به سمت شیشه‌های بخارزده با حجم و سرعت بالا هدایت شود زیرا که هوای خشک قادر است رطوبت را از سطح شیشه جذب کند. اگر خودروی کار کرده و با سیستم بخاری ضعیف داشته باشید ممکن است این روش عملکرد مطلوبی نداشته باشد.
۳	بخارزدایی با سیستم بخاری	روش دیگر از بین بردن بخارات شیشه، خشک کردن هوای داخل خودرو یا به عبارت دیگر از بین بردن رطوبت هوا می‌باشد. برای این کار سیستم کولر خودرو را به کار بیندازید، زیرا کولر خودرو به صورت ذاتی از میزان رطوبت هوا می‌کاهد. این روش زمانی توصیه می‌شود که دمای بیرون بالاتر از ۲ درجه سانتی‌گراد باشد.
۴	بخارزدایی با المنت (خطوط مقاومتی)	بعضی از کاتالوگ‌های خودرو، استفاده هم‌زمان کولر و گرمایش را بهترین گزینه برای بخارزدایی می‌دانند. در این وضعیت سیستم کولر رطوبت هوا را جذب می‌کند و سیستم گرمایش دمای شیشه جلو را بالا می‌برد تا بخارزدایی به خوبی انجام شود.

شکل ۳۴- روش‌های مختلف بخار زدایی

پژوهش کنید



با پرسش و جستجو در رابطه با سیستم‌های بخارزدایی چند نوع خودرو جدول زیر را برای آنها کامل کنید.

نوع سیستم بخار زدایی				نام خودرو	ردیف
بخار زدایی اتوماتیک بدون سنسور رطوبت	بخارزدایی اتوماتیک مجهز به سنسور رطوبت	بخار زدایی با گرمکن تایمر دار	بخارزدایی دستی		

کار کلاسی



با توجه به مطالبی که در کتاب دانش فنی آموخته‌اید، در فضاهای بسته چگونه می‌توان با رعایت ایمنی و بهداشت اقدام به گرم کردن خودرو کرد؟

فکر کنید



مایع آبگریز شیشه که با استفاده از تکنولوژی نانو ساخته شده است چه کاربردی در بخارزدایی خودرو دارد؟

مدار گرمکن شیشه و آینه

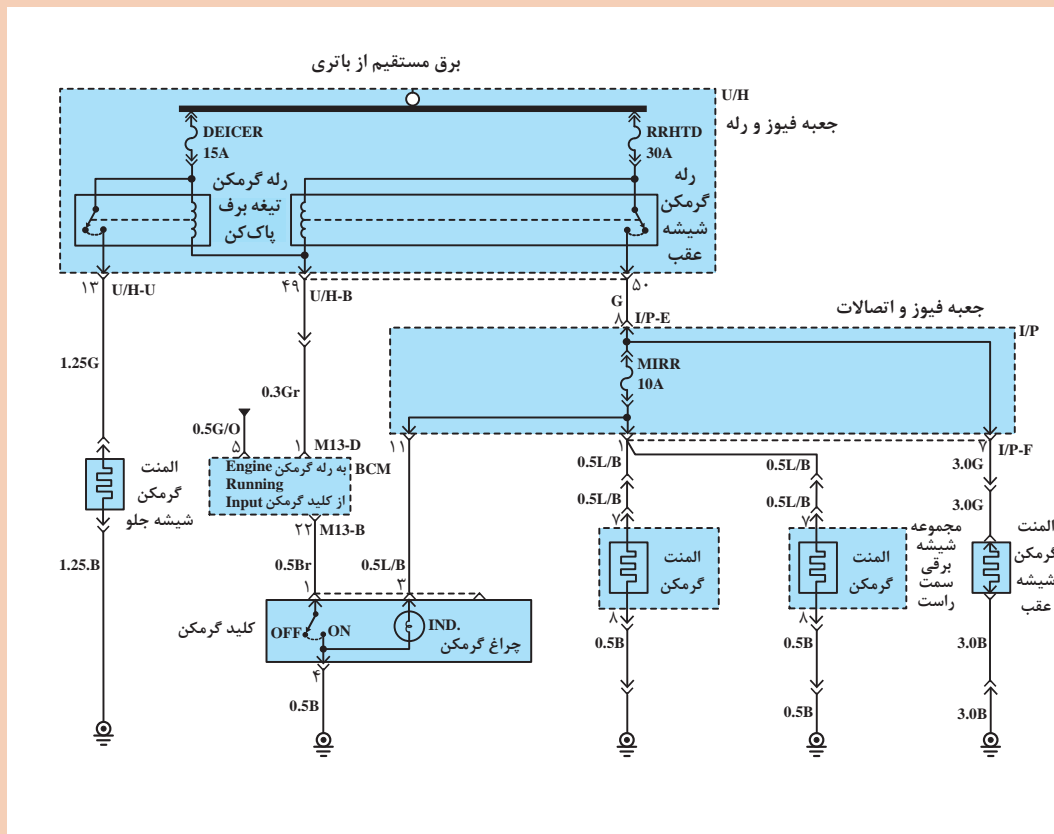
فیلم



عملکرد مدار گرمکن شیشه و آینه



پس از مشاهده فیلم با راهنمایی هنرآموز مسیر جریان برق در مدار گرمکن شیشه و آینه شکل ۳۵ را در وضعیت فعال شدن کلید گرمکن با دو رنگ قرمز و مشکی مشخص کنید.



شکل ۳۵- مدار گرمکن شیشه و آینه

گرمکن‌ها معمولاً به صورت تایمری کار می‌کنند که با توجه به نوع خودرو زمان فعال بودن آنها متفاوت است و تایمر گرمکن یا به صورت یک رله جداگانه در مدار قرار می‌گیرد و یا اینکه BCM کار تایمری مربوط به گرمکن را انجام می‌دهد.



دلایل لزوم قرار دادن تایمر در مدار گرمکن شیشه‌ها چیست؟

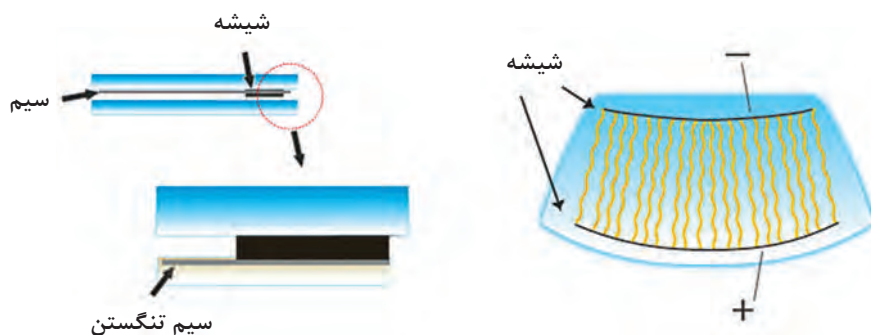
گرمکن الکترونیکی شیشه‌ها:

المنت‌های شیشه گرمکن عقب ممکن است در داخل شیشه تعبیه شده باشد و یا روی سطح شیشه چاپ شده باشد. در هر حال این المنت‌ها نباید مانعی برای دید مناسب راننده و در نتیجه ایمنی خودرو باشد. بخصوص اگر روی شیشه جلو گرمکن قرار گرفته باشد. به‌طور کلی با توجه به نوع و موقعیت قرارگیری المان گرمکن، انواع گرمکن شیشه عبارت‌اند از:

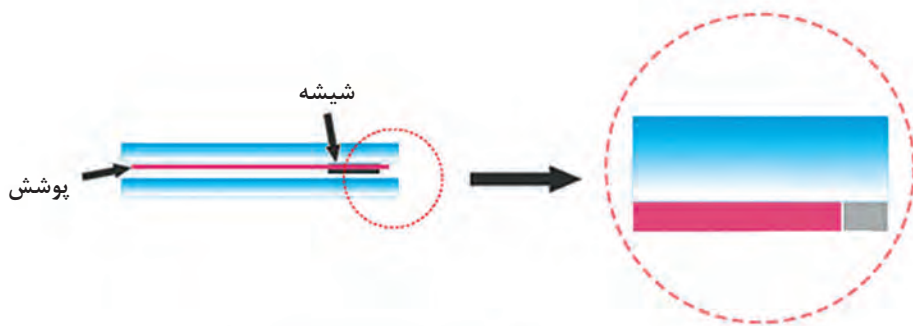
۱- شیشه گرمکن با خطوط مقاومتی قابل رؤیت : در این نوع گرمکن خطوط مقاومتی دارای ضخامتی می‌باشند که از فاصله نه چندان نزدیک نیز قابل رؤیت می‌باشد و معمولاً از جنس نقره با پوشش‌های مس یا نیکل ساخته می‌شوند. این نوع گرمکن فقط در شیشه‌های عقب خودرو به‌کار گرفته می‌شود.

۲- شیشه گرمکن با خطوط مقاومتی بسیار نازک: در بعضی از شیشه‌های جلوی خودرو به‌کار گرفته می‌شود. ضخامت در حدود ۲۸ میکرونی آن باعث شده است تا بسیاری از افراد متوجه وجود خطوط گرمکن که به‌صورت عمودی و زیگزاگ روی شیشه جلو قرار دارد نشوند. این خطوط از جنس تنگستن نیز ساخته می‌شود. شکل ۳۶ یک نمونه کاربرد این نوع گرمکن را نشان می‌دهد.

۳- شیشه گرمکن با پوشش میانی شفاف (نامرئی) : در این نوع شیشه گرمکن‌ها در طی مراحل ساخت شیشه یک صفحه مستطیلی که با چشم غیر مسلح قابل رؤیت نمی‌باشد به شیشه افزوده می‌شود که عبور جریان الکتریکی از این صفحه رسانا باعث می‌شود که گرما در همه جای شیشه به‌صورت یکنواخت افزایش یابد. از طرفی به‌خاطر نامرئی بودن، مانعی برای دید راننده نیست. از این نوع گرمکن‌ها علاوه بر خودروها و هواپیماها، روی شیشه‌های دوربین‌های امنیتی و... نیز استفاده می‌شود. این نوع گرمکن‌ها باعث افزایش عمر تیغه برف پاک‌کن می‌شود و فرایند یخ‌زدایی را با سرعت بیشتری انجام می‌دهند. در تابستان‌ها نیز به‌خاطر برگرداندن اشعه‌های مضر خورشید، هوای مطلوب‌تری را در داخل خودرو باعث می‌شود.



شکل ۳۶- شیشه گرمکن با خطوط مقاومتی بسیار نازک



شکل ۳۷- شیشه گرمکن با پوشش میانی شفاف

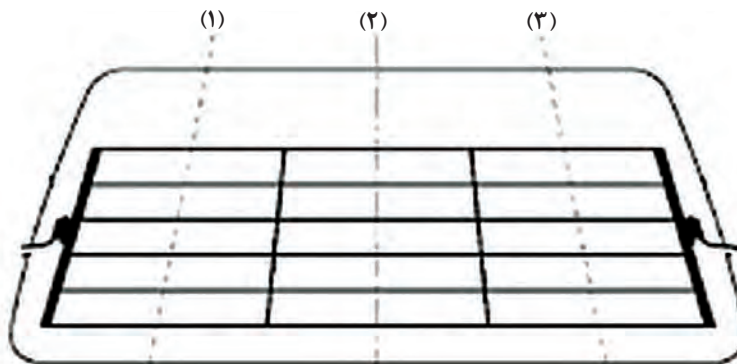
برای ساخت المنت گرمکن شیشه عقب از چه موادی استفاده می شود؟

پژوهش کنید



روش بررسی و عیب یابی خطوط مقاومتی المنت گرمکن :

خطوط مقاومتی المنت در طول مسیر اندازه گیری، افت ولتاژ تدریجی دارند. ولتاژ در مرکز شیشه عقب روی همه خطوط حدود ۶ ولت می باشد. شکل ۳۸ نمونه ای از روش اندازه گیری ولتاژ در این خطوط را نشان می دهد.



حدود ۲/۵ ولت

حدود ۶ ولت

حدود ۹/۵ ولت

اندازه گیری ولتاژ در قسمت های مختلف خطوط مقاومتی المنت شیشه گرمکن

شکل ۳۸- عیب یابی خطوط مقاومتی

چسب رسانا چیست و در تعمیرات گرمکن شیشه خودرو چه کاربردی دارد؟

فکر کنید



فیلم






تعمیر خطوط مقاومتی گرمکن روی شیشه

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و تصاویر شکل ۳۹ زیر نویس مطالب را کامل کنید.

		
۲- استفاده از چسب ترمیمی در محل قطعی	۲-	۱- ابزار مناسب
		
۶-	۵-	۴-
		
۹- بررسی الکتریکی	۸- بررسی ظاهری	۷-

شکل ۳۹- روش ترمیم خطوط مقاومتی گرمکن (روی شیشه)

در بازار خدمات خودرویی برای رفع مشکلات مربوط به المنت گرمکن شیشه، چه مواقعی تعمیر و چه مواقعی تعویض شیشه انجام می‌شود؟

فکر کنید



فیلم

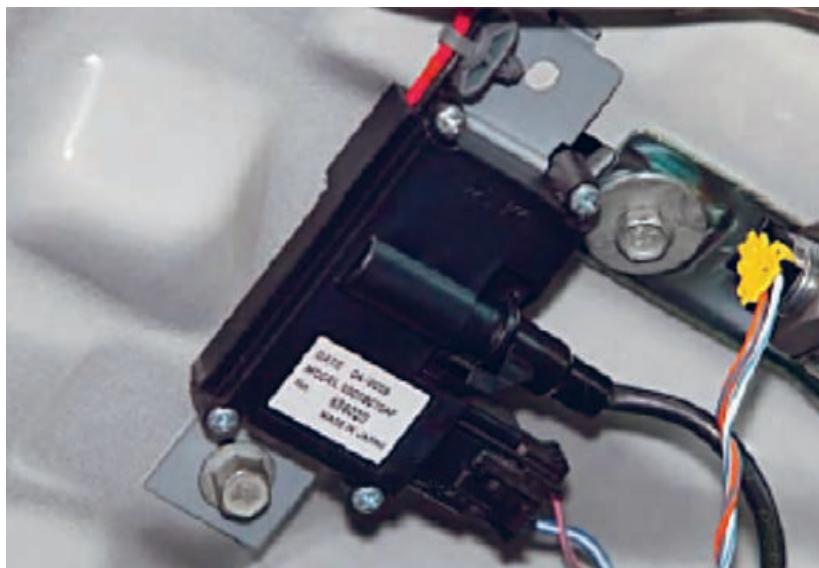


نکته



مراحل تعویض شیشه خودرو

در بعضی از خودروها آنتن رادیو به صورت مشترک با خطوط مقاومتی گرمکن شیشه عقب ساخته می‌شوند. در این خودروها معمولاً رادیو و گرمکن یک یونیت مستقل دارند که محل بستن آن معمولاً در صندوق عقب است. خطوط بالایی گرمکن که در فرایند گرم کردن شیشه نمی‌کنند به عنوان گیرنده امواج AM و سایر خطوط گرمکن به عنوان گیرنده امواج FM عمل می‌کنند. در این گونه خودروها برق گرمکن توسط واحد کنترل آنتن تغذیه می‌شود.



شکل ۴۰- یونیت آنتن یک نوع خودرو

نام چند خودرو را که آنتن آنها از خطوط مقاومتی است نام ببرید و با رانندگان این خودروها گفتگو کنید. آیا از لحاظ آنتن دهی با خودروهایی که آنتن خودروی آنها از این نوع نیست تفاوت دارند؟

پژوهش کنید



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

کارکلاسی



پژوهش کنید



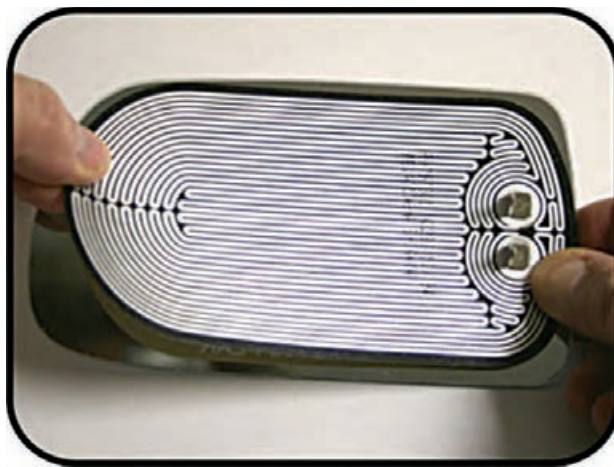
در بعضی از خودروهای داخل المنت گرمکن شیشه عقب علاوه بر خطوط افقی دارای دو خط عمودی نیز می باشد، در رابطه با علت به کارگیری این خطوط عمودی پژوهش کنید.

گرمکن آینه خودرو

نکته



المنت آینه های جانبی در پشت صفحه آینه قرار گرفته است. این المنت ها در دو نوع PTC و NPTC وجود دارند.



شکل ۴۱- المنت گرمکن آینه

عیب یابی و رفع عیب گرمکن شیشه عقب و آینه جانبی

فعالیت
کارگاهی



ابزار و تجهیزات: خودرو- کتاب راهنمای تعمیرات مربوط به خودرو- جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - جعبه ابزار الکتریکی - مولتی متر- چراغ تست

- ۱ گرمکن شیشه عقب خودروی موجود در کارگاه را بررسی کنید.
- ۲ در صورت وجود مدار گرمکن روی شیشه، آن را بررسی و ترمیم کنید.
- ۳ گرمکن روی آینه جانبی را بررسی و تعویض کنید.

نکات ایمنی



- استفاده از لوازم ایمنی شخصی و کارگاهی هنگام حضور در کارگاه الزامی است.
- قبل از باز کردن قطعات، کابل منفی باتری را جدا کنید.

ارزشیابی شایستگی تعمیر برف پاک‌کن، شیشه شوی و گرمکن شیشه‌ها

شرح کار :

- ۱ بررسی مکانیزم‌های حرکتی (اهرم بندی، تیغه‌ها،...)
- ۲ بررسی مجموعه الکتریکی برف پاک‌کن (موتورها، دسته سیم، کلید،...)
- ۳ تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر
- ۴ تعمیر مجموعه برف پاک‌کن (باز کردن، تعویض و بستن (مکانیزم‌های حرکتی، موتور، دسته سیم، بررسی نهایی))
- ۵ بررسی و عیب‌یابی مجموعه شیشه شوی
- ۶ تعمیر مجموعه شیشه‌شوی (باز کردن، تعویض و بستن) پمپ، لوله‌ها، مخزن، مدار الکتریکی و بررسی نهایی مجموعه شیشه شوی
- ۷ بررسی و عیب‌یابی مجموعه گرمکن شیشه و آینه
- ۸ تعمیر مجموعه گرمکن‌های شیشه و آینه (تعویض سویچ، اجزای مدار و بررسی نهایی)

استاندارد عملکرد :

با استفاده از تجهیزات لازم و راهنمای تعمیرات مجموعه برف پاک‌کن، شیشه شوی و گرمکن‌های شیشه خودرو، ضمن بررسی و آزمایش‌های مجموعه برف پاک‌کن، شیشه شوی و گرمکن‌های شیشه، عیب‌یابی و رفع عیب انواع مجموعه برف پاک‌کن، شیشه‌شوی و گرمکن‌های شیشه خودروهای سواری موجود را انجام دهد.

شاخص‌ها :

مشاهده روند بررسی مکانیزم‌های حرکتی (اهرم‌بندی، تیغه‌ها،...) مطابق کتاب راهنمای تعمیرات، مشاهده رویه بررسی مجموعه الکتریکی برف پاک‌کن (موتورها، دسته سیم، کلید،...)، تکمیل چک لیست تکمیل شده، مشاهده روند تعمیر مجموعه برف پاک‌کن (باز کردن، تعویض و بستن) مکانیزم‌های حرکتی، موتور، دسته سیم، بررسی نهایی مطابق دستورالعمل، مشاهده روند بررسی، عیب‌یابی و تعمیر مجموعه شیشه شوی مطابق کتاب راهنمای تعمیرات، مشاهده روند بررسی، عیب‌یابی و تعمیر مجموعه گرمکن شیشه و آینه‌ها مطابق دستورالعمل، بررسی نهایی مجموعه شیشه‌شوی و گرمکن پس از انجام تعمیرات

شرایط انجام کار :

کارگاه - خودرو- زمان ۱۰۰ دقیقه - کتاب راهنما- جعبه ابزار مکانیکی و الکتریکی - ابزار مخصوص - لوازم یدکی - دستگاه عیب‌یاب - تست لامپ - تستر الکتریکی مدار - آومتر- مایع شیشه شوی

معیار شایستگی :

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی	نمره هنرجو
۱	بررسی مجموعه برف پاک‌کن	۲	
۲	تعمیر مجموعه برف پاک‌کن	۲	
۳	تعمیر مجموعه شیشه‌شوی‌های خودرو	۱	
۴	تعمیرمجموعه شیشه گرمکن (شیشه و آینه)	۱	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با کاربرد تفکر نقادانه و در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، اقدام به عیب‌یابی و رفع عیب مجموعه برف پاک‌کن، شیشه‌شوی و گرمکن‌های شیشه خودرو کنید.	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

واحد یادگیری ۸

شایستگی تعمیر سیستم بوق خودرو

مقدمه

دستگاه بوق یکی از ابزارهای هشداردهنده روی خودرو است که فقط در موارد خاص مورد استفاده قرار می‌گیرد، هدف آن ایجاد صدا برای هشدار به سایر رانندگان و افراد در اطراف خودرو می‌باشد. در این واحد کار تعمیرات مربوط به مجموعه بوق آموزش داده می‌شود.

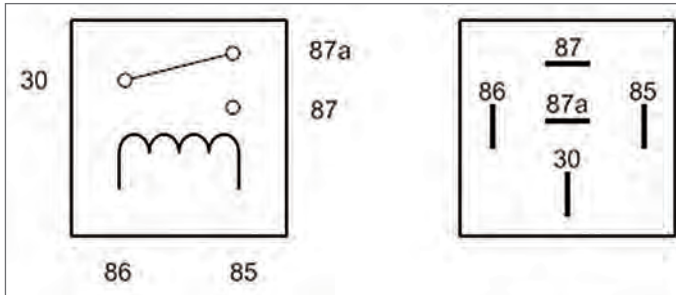


استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد کار هنرجو باید بتواند انواع بوق‌های مورد استفاده در خودروهای سواری را شناسایی، عیب‌یابی و رفع عیب کند.

پیش آزمون

۱ با توجه به شکل زیر پایه‌های رله را نام‌گذاری کنید.



۲ به نظر شما کلید بوق از چه نوعی می‌تواند باشد؟

DPST (د)

SPTT (ج)

SPST (ب)

SPDT (الف)

۳ وظیفه رله در مدار الکتریکی کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

الف) افزایش ولتاژ (ب) افزایش شدت جریان (ج) ارسال ولتاژ با حداقل افت (د) کاهش ولتاژ ارسالی

وظیفه، ساختمان و عملکرد

بوق یک وسیله تولید صدا برای اعلام و هشدار است که می‌تواند در وسایل نقلیه موتوری، اتوبوس‌ها، دوچرخه، قطارها و... مورد استفاده قرار گیرد.

هشدارهای صوتی در خودروها را می‌توان به انواع داخلی و خارجی تقسیم بندی نمود، به‌طورمثال بوق خودرو جزء هشدارهای صوتی خارجی و بوق سرعت بیشتر از حد مجاز خودرو جزء هشدارهای صوتی داخلی محسوب می‌شود. شکل مدار ساده بوق را نشان می‌دهد.

عملکرد مدار بوق

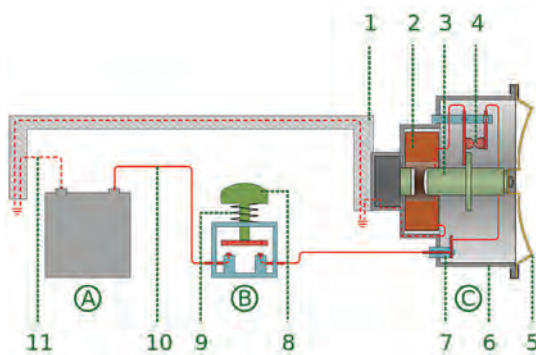
فیلم



کار کلاسی



پس از مشاهده فیلم و با راهنمایی هنرآموز قطعات شکل ۴۲ را نام‌گذاری کنید.



شکل ۴۲- مدار کلی بوق

۱

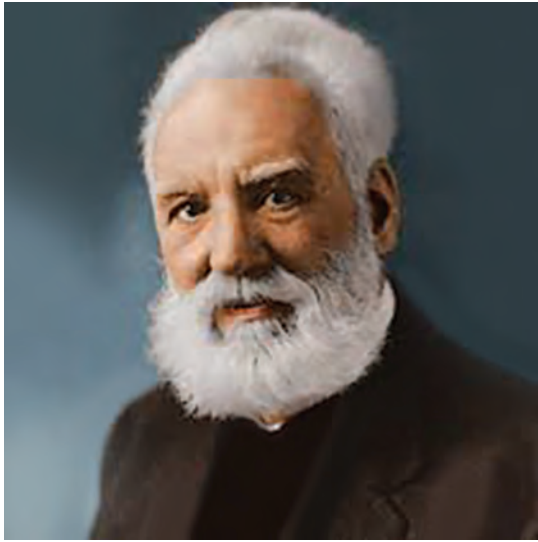
۲

۳

...



چه هشدارهای صوتی داخلی و خارجی دیگری در خودروها وجود دارد؟

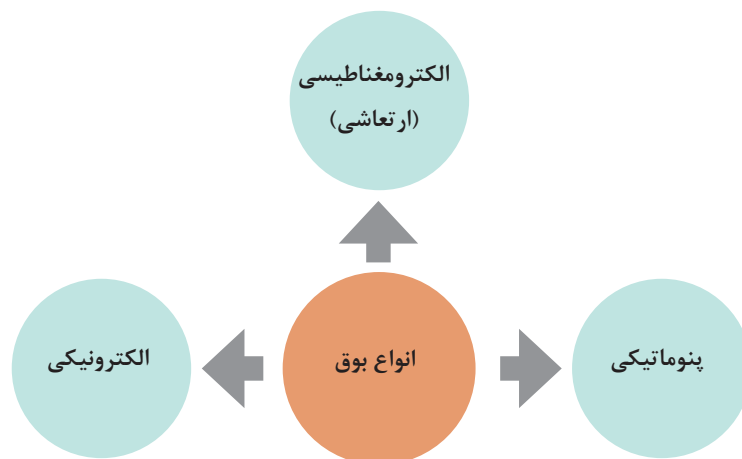


واحد اندازه‌گیری شدت صوت در سیستم SI به افتخار آقای بل فیزیکدان آمریکایی مخترع تلفن، بل (b) نام‌گذاری شده است. برای اندازه‌گیری شدت صوت واحد بل به ندرت مورد استفاده قرار می‌گیرد و معمولاً از دسی بل (db) استفاده می‌شود. یک دسی بل، یک دهم بل می‌باشد.



بوق یک وسیله اخباری است و نه اعتراضی. شنیدن صدایی با شدت صوتی یکصد دسی بل به مدت ده دقیقه نیاز به استراحتی به مدت بیست دقیقه در محیطی کاملاً آرام دارد تا تأثیرات آن جبران شود.

انواع بوق مورد استفاده در خودروها در نمودار زیر نوشته شده است. در خودروهای سواری بیشتر از بوق الکترومغناطیسی استفاده می‌شود.





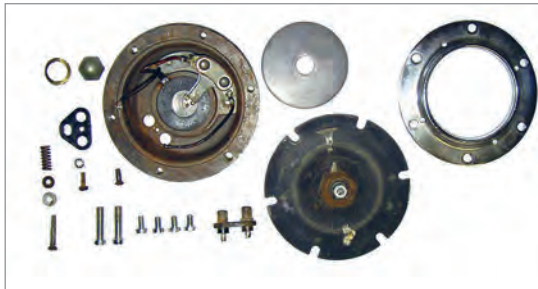
شکل ۴۳- اجزای بوق پنوماتیکی (خودرو تجاری)

از آنجا که در کامیون‌ها و خودروهای باری سیستم هوای فشرده وجود دارد معمولاً از بوق‌های پنوماتیکی (بادی) استفاده می‌شود. شکل ۴۳ این نوع بوق را نشان می‌دهد.

با پیشرفت صنایع الکترونیک و افزایش کاربرد آن در خودروها، از بوق‌های الکترونیکی نیز استفاده می‌شود. شکل ۴۴ این نوع بوق را نشان می‌دهد.

برای بستن بوق پنوماتیکی روی خودروهای سواری که فاقد سیستم تولید باد می‌باشند، چه راهکاری را پیشنهاد می‌کنید؟

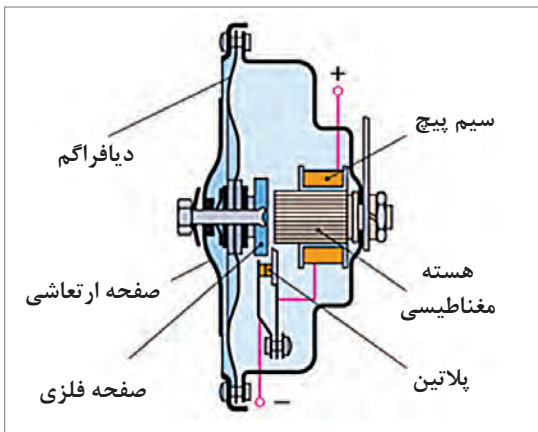
پژوهش کنید



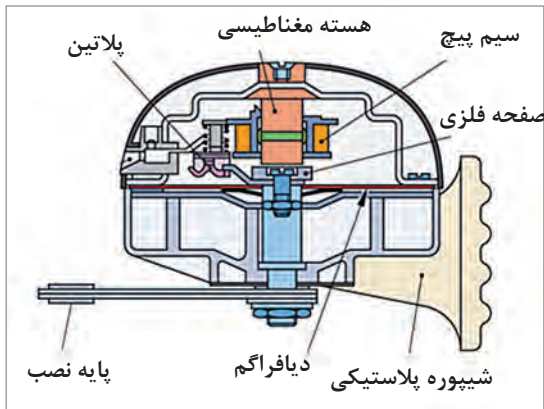
شکل ۴۵- اجزای داخلی بوق الکترومغناطیسی



شکل ۴۴- بوق الکترونیکی (بسته شده روی دوچرخه)



شکل ۴۶- دستگاه بوق الکترومغناطیسی



شکل ۴۷- دستگاه بوق الکترومغناطیسی شیپوری

داخل بدنه بوق الکترومغناطیسی شیپوری، یک شیپوره مارپیچی (حلزونی) برای تمرکز و هدایت امواج صوتی دیافراگم استفاده شده است.

- بوق‌ها را می‌توان به صورت تکی استفاده کرد. اما برای بهتر شنیده شدن صدای بوق در شرایط مختلف و افزایش شدت صدای خروجی، معمولاً آنها را به صورت زوج استفاده می‌کنند تا مخصوصاً در محیط‌های با آلودگی صوتی زیاد اثرگذاری صدای بوق افزایش یابد.
- در برخی از خودروها از یک بوق جداگانه برای ایجاد صدای هشدار دزدگیر استفاده می‌شود که محل بستن آن در جایی امن و دور از دسترس خارجی و در محفظه موتور می‌باشد.

نکته



با توجه به نقشه جانمایی قطعات خودرو، محل بستن بوق و ویژگی‌های محل بستن را بررسی کنید.

کار کلاسی



پژوهش کنید



با توجه به شکل ۴۸ حرف L و H روی بوق‌های دوقلو بیانگر چیست؟



شکل ۴۸- درج L و H روی دستگاه بوق

روش عملکرد بوق الکترومغناطیسی

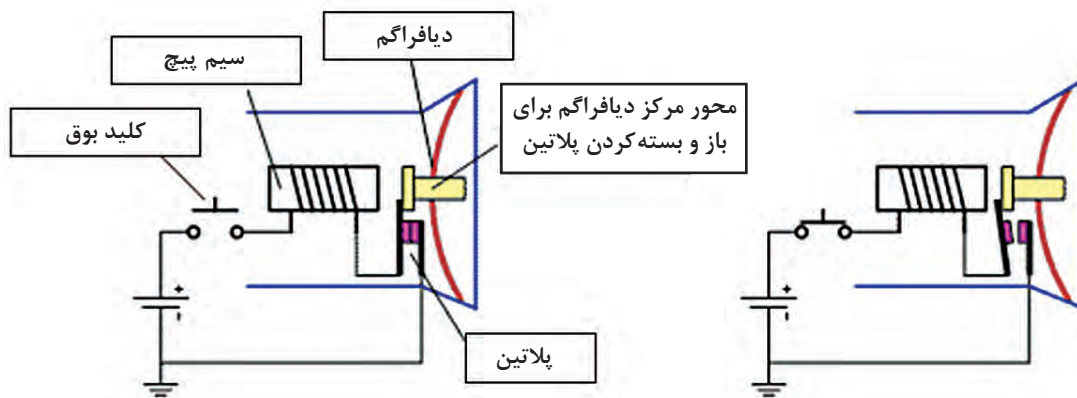
فیلم



کار کلاسی



پس از مشاهده فیلم و با توجه به شکل ۴۹ به سؤالات زیر پاسخ دهید.



شکل ۴۹- عملکرد مدار بوق

- وظیفه هسته دیافراگم چیست؟
- صدای بوق توسط کدام قطعه و چگونه ایجاد می‌شود؟
- وظیفه سیم پیچ هسته بوق چیست؟
- پلاتین‌ها کدام جریان سیم پیچ بوق را قطع و وصل می‌کنند؟

۱ تعداد دفعات قطع و وصل شدن استاندارد پلاتین‌های بوق خودرو در یک ثانیه چقدر می‌باشد و واحد اندازه‌گیری آن چیست؟

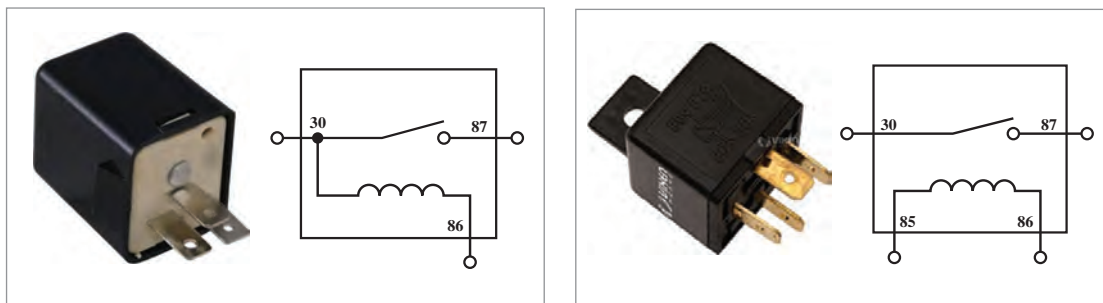
۲ طبق قوانین و استانداردهای موجود، شدت صدای بوق خودرو می‌بایست چند دسی‌بل باشد؟

پژوهش کنید



انواع رله‌های موجود در مدار بوق

شکل ۵۰ انواع رله مورد استفاده در مدار بوق را نشان می‌دهد.



شکل ۵۰- انواع رله مورد استفاده برای مدار بوق

تفاوت در روش عملکرد رله‌های ۳ پایه و ۴ پایه را بررسی کنید.

کار کلاسی



نکته



- ۱ در خودروهای امروزی مدار بوق منفی کنترل با رله ۴ پایه متداول می‌باشد.
- ۲ برای استفاده از بوق‌های پر قدرت که جریان بالایی مصرف می‌کنند بهتر است برای عملکرد بهتر و محافظت از کلید بوق، از رله استفاده شود.

انواع کلیدهای بوق : عموماً کلیدهای بوق در دو محل بسته می‌شوند. شکل ۵۱ محل بستن این کلید را نشان می‌دهد.



مدل بسته شده روی غربیلک فرمان



مدل بسته شده روی دسته کنترل چراغ‌ها

شکل ۵۱- انواع کلید بوق و محل نصب آن

انواع و اجزای مدار بوق

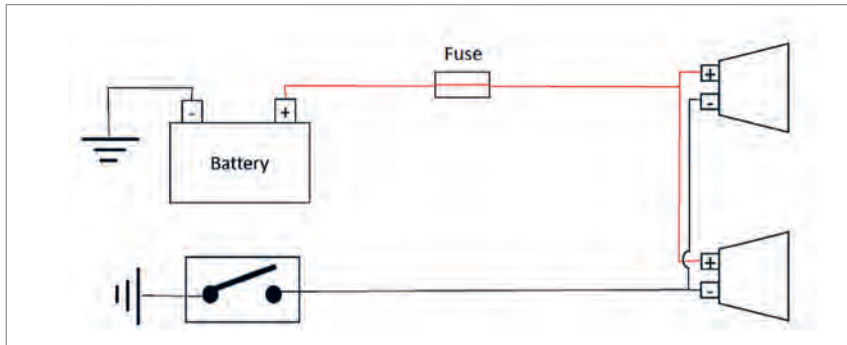
عملکرد مدار بوق

فیلم

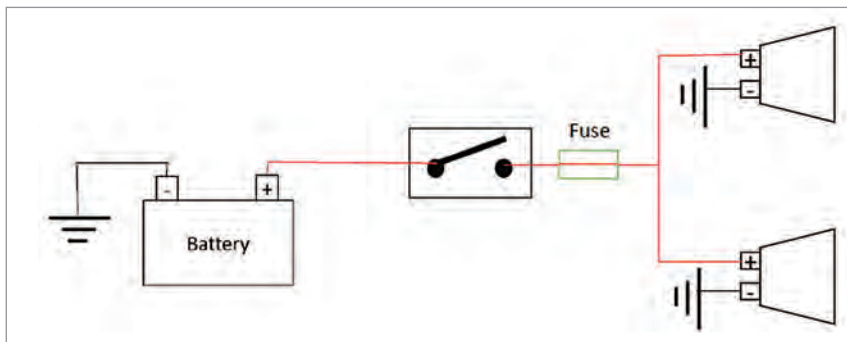


۱ مدار بوق با کلید و بدون رله :

مدار بوق منفی کنترل بدون رله



مدار بوق مثبت کنترل بدون رله



شکل ۵۲- مدار بوق کنترل مثبت و منفی

با توجه به فیلم و تصاویر شکل ۵۲، عملکرد بوق را به طور خلاصه برای مدارهای قبل بنویسید.

کار کلاسی



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

نکته

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

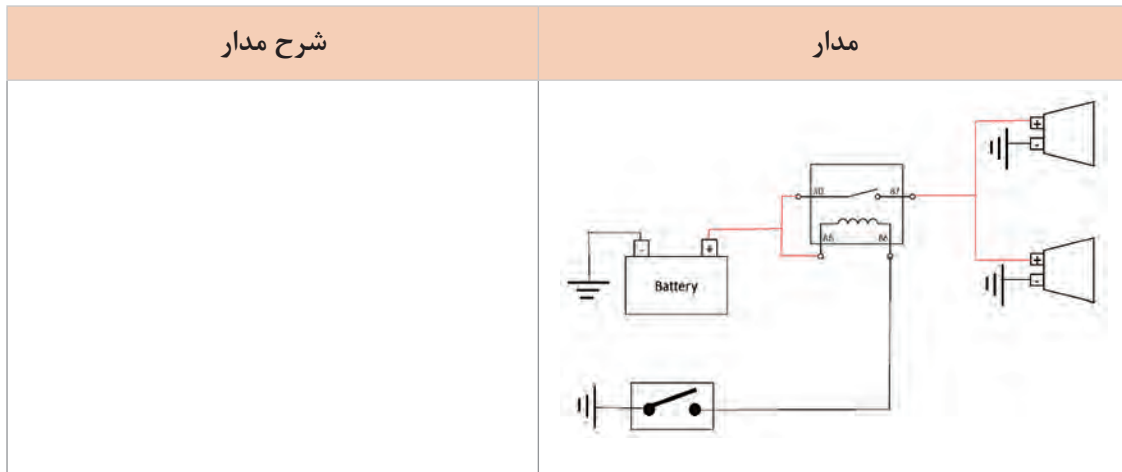


۲ مدار بوق با کلید و رله :

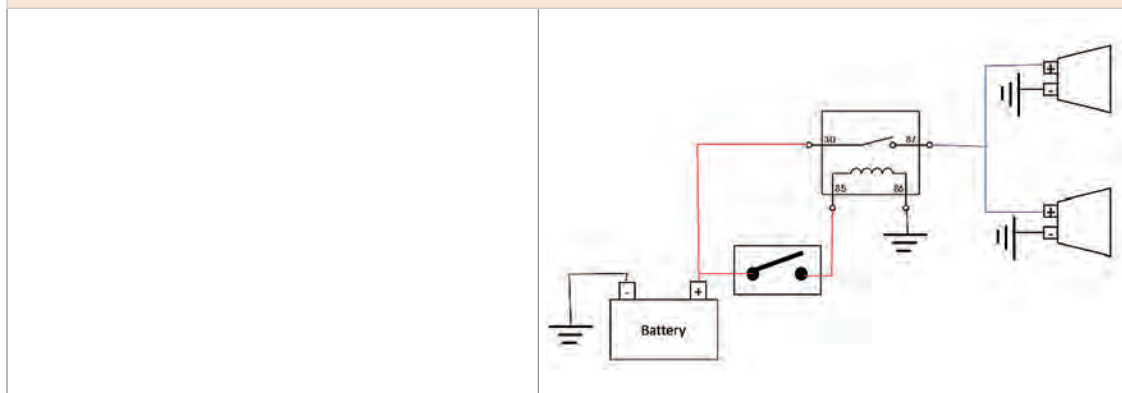
با توجه به فیلم و شکل‌های ۵۳ و ۵۴، عملکرد مدارهای صفحه بعد را بررسی کنید و بنویسید.

کار کلاسی





شکل ۵۳- مدار بوق منفی کنترل با رله ۴ پایه



شکل ۵۴- مدار بوق مثبت کنترل با رله ۴ پایه

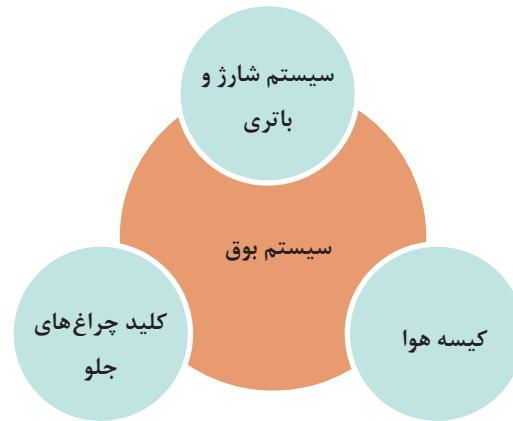
با بررسی خودروهای موجود در بازار جدول زیر را کامل کنید.

پژوهش کنید



مثبت کنترل - با رله ۴ پایه	منفی کنترل - با رله ۴ پایه	مثبت کنترل - بدون رله	منفی کنترل - بدون رله	نوع مدار
.....	نام خودرو

ارتباط با سایر اجزا:

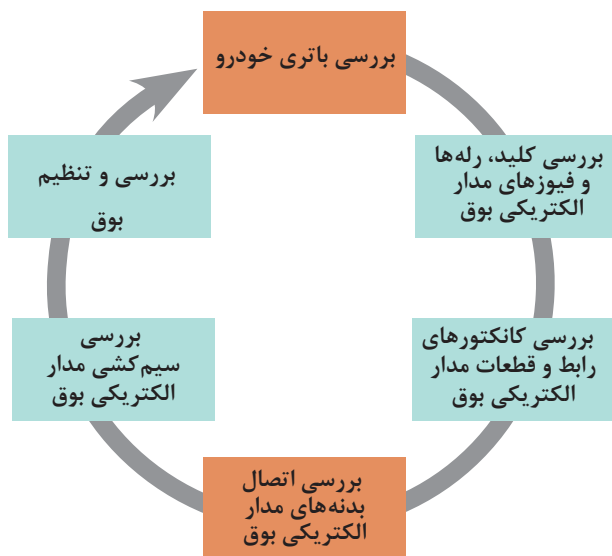


سیستم مرتبط	عیب	اثر
کیسه هوا	قطع شدن و لهیدگی سیم داخل سویچ چرخشی	عمل نکردن بوق و روشن بودن چراغ هشدار کیسه هوا به صورت هم‌زمان
سیستم شارژ و باتری		ضعیف شدن صدای بوق در حالت دور آرام موتور
کلید چراغ‌های جلو	ضعیف یا قطع بودن اتصال بدنه در سیستم بوق مثبت کنترل	

جدول عیب یابی

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 سویچ چرخشی
قطع شدن بوق هنگام چرخش فرمان	خرابی در سویچ چرخشی
ضعیف شدن صدای بوق	شکستگی یا ترک خوردن پایه بوق - ضعف شدن اتصالات بوق - ضعف شدن باتری یا آلترناتور - نیم سوز شدن بوق

روش بررسی و رفع عیوب مدار بوق بدون باز کردن



بررسی مدار بوق بدون باز کردن

فیلم



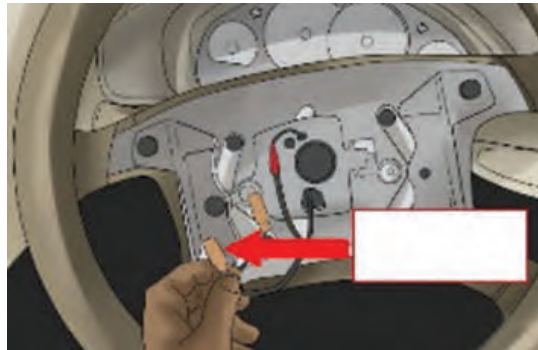
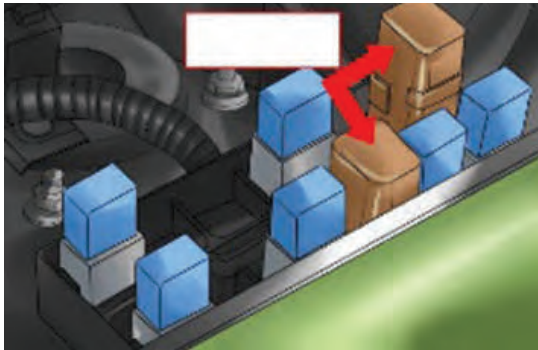
با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز زیرنویس شکل‌های ۵۵ را که برخی نکات مهم در بررسی مدار بوق بدون باز کردن را نشان می‌دهد کامل کنید.

کار کلاسی



عملکرد کلید بوق

شکل ۵۵- برخی نکات مهم بررسی و رفع عیب بدون باز کردن بوق



بررسی کانکتور.....

ادامه شکل ۵۵- برخی نکات مهم بررسی و رفع عیب بدون باز کردن مدار بوق

- ۱ گشتاور سنجی اتصالات نیز در این مرحله بررسی و در صورت لزوم با گشتاور مناسب محکم شود.
- ۲ در صورت وجود ایربگ (کیسه هوا) برای راننده و قرار داشتن کلید بوق روی فرمان، قبل از باز کردن اقدامات لازم برای غیرفعال کردن ایربگ انجام شود.

نکته



خودرویی با عیب عدم عملکرد بوق و شنیده شدن صدای رله هنگام فشردن کلید بوق به تعمیرگاه مراجعه کرده است، با توجه به موارد ذکر شده عیب‌های احتمالی را بیان کنید.

کار کلاسی



بررسی و رفع عیوب مدار بوق بدون باز کردن

ابزار و تجهیزات: خودرو، جعبه ابزار مکانیکی، تست لامپ، مولتی متر، کتاب راهنمای تعمیرات، لوازم یدکی

- ۱ مراحل بررسی عملکرد بوق را به ترتیب انجام داده و چک لیست را پر کنید.
- ۲ با توجه به خودروی موجود در کارگاه جانمایی اجزای سیستم بوق را بررسی کنید.
- ۳ باتری، کلید، رله‌ها و فیوزهای مدار را با مراجعه به کتاب راهنمای تعمیرات خودروی موجود در کارگاه و با روش‌هایی که در مطالب قبل گفته شده است بررسی کنید.
- ۴ کانکتورها و اتصال بدنه مدار بوق خودروی موجود در کارگاه را با مراجعه به کتاب راهنمای تعمیرات بررسی کنید.
- ۵ سیم‌کشی مدار را بررسی کنید.

فعالیت کارگاهی





هنگام کار با مدارات الکتریکی مواظب اتصال کوتاه شدن مدارها و اتصال بدنه شدن قطب مثبت باتری باشید.

روش عیب‌یابی با باز کردن سیستم بوق از روی خودرو

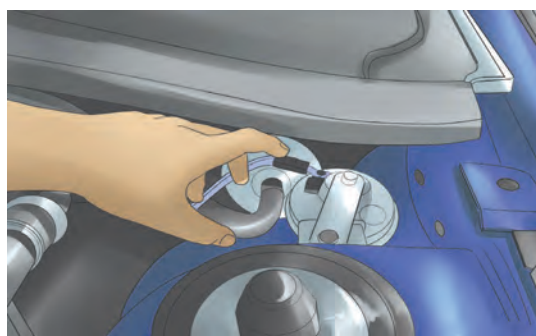
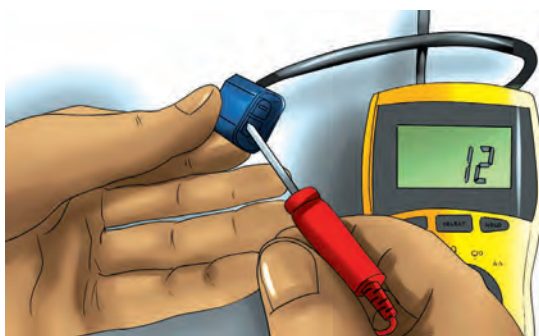
پس از تحلیل نتایج آزمایش‌ها و بررسی‌های اولیه و برطرف نشدن عیب، برای رفع عیب و انجام تعمیرات اقدام به باز کردن سیستم بوق شود.



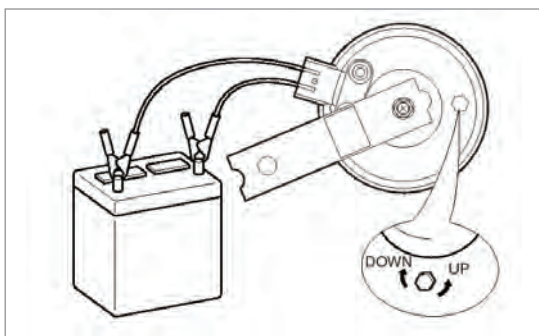
روش باز کردن و بررسی و رفع عیب سیستم بوق



با توجه به فیلم و راهنمایی هنرآموز، زیرنویس شکل‌های ۵۶ را کامل کنید.



باز کردن بوق از بدنه



بررسی و تنظیم دستگاه بوق

شکل ۵۶- برخی نکات مربوط به باز کردن و عیب‌یابی دستگاه بوق

به نظر شما چرا در بوق‌های امروزی پیچ تنظیم بوق را با موم یا رنگ پلمپ می‌کنند؟

فکر کنید



در بوق‌های قدیمی که امکان باز و بستن را داشتند، قابلیت سرویس و تنظیم با فیلر برای آنها وجود داشت اما در بوق‌های امروزی به دلیل قابل تعمیر نبودن بوق، امکان سرویس آنها وجود ندارد.

نکته



عیب‌یابی با باز کردن سیستم بوق از روی خودرو

ابزار و تجهیزات: خودرو - جعبه ابزار مکانیکی - تست لامپ - مولتی متر - کتاب راهنمای تعمیرات - لوازم یدکی

فعالیت
کارگاهی



- ۱ با توجه به خودروی موجود در کارگاه، جانمایی اجزای سیستم بوق را بررسی کنید.
- ۲ روی خودروی موجود در کارگاه و با استفاده از راهنمای تعمیرات، مدار سیستم بوق را عیب‌یابی کنید.
- ۳ روی خودروی موجود در کارگاه و با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات، اجزای مدار بوق را عیب‌یابی کنید.

هنگام انجام فعالیت‌های کارگاهی، نکات ایمنی فردی و کارگاهی رعایت شود.

نکات ایمنی



- نباید صدای بوق را در مناطق مسکونی آزمایش کرد.
- با همکاری یکدیگر یک بوق را باز کرده و ارتباط بین دیافراگم - پلاتین و پیچ تنظیم را با یکدیگر بررسی کنید.
- سیم‌های منفی و مثبت بوق را جابه‌جا کرده و تأثیر آن را روی صدای چند نمونه بوق با توان‌های مختلف بررسی کنید.

نکات زیست
محیطی



ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم بوق خودرو

شرح کار :

- ۱ بررسی و عیب یابی سیستم بوق
- ۲ تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر
- ۳ استقرار خودرو بر روی جک بالا بر
- ۴ تعمیر بوق (باز کردن، تعویض، تنظیم و بررسی نهایی بوق)
- ۵ تعمیر مدار الکتریکی بوق (تعویض اجزای مدار الکتریکی بوق، کلید، رله، دسته سیم،...)، بررسی نهایی مدار بوق

استاندارد عملکرد :

با استفاده از تجهیزات لازم و راهنمای تعمیرات سیستم بوق خودرو، ضمن بررسی و آزمایش‌های سیستم بوق، عیب یابی و رفع عیب انواع سیستم بوق خودروهای سواری موجود را انجام دهد.

شاخص‌ها :

مشاهده روند بررسی و عیب یابی سیستم بوق مطابق دستورالعمل، مشاهده چک لیست تکمیل شده، مشاهده سطوح اتکای جک زیر خودرو در صورت لزوم، بررسی روند تعمیر بوق (باز کردن، تعویض، تنظیم و بررسی نهایی بوق) مطابق کتاب راهنما، بررسی روند تعمیر مدار الکتریکی بوق (تعویض کلید، رله، دسته سیم،...) و بررسی نهایی مدار بوق

شرایط انجام کار :

کارگاه برق خودرو- خودرو- زمان ۵۴ دقیقه - دستگاه عیب یاب - آومتر- جعبه ابزار مکانیکی و الکتریکی - ابزار مخصوص - لوازم یدکی - تجهیزات لحیم کاری - کتاب راهنما- تست لامپ - تست الکتریکی مدار

معیار شایستگی :

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی	نمره هنرجو
۱	بررسی سیستم بوق خودرو	۱	
۲	تعمیر بوق	۱	
۳	تعمیر مدار الکتریکی بوق	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با کاربرد تفکر نقادانه و در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، اقدام به عیب یابی و رفع عیب سیستم بوق خودرو کنید.		۲
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

- ۱ برنامه درسی درس تعمیرات سیستم‌های برق خودرو، رشته مکانیک خودرو، ۱۳۹۴، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- ۲ برنامه درسی کتاب تعمیرات سیستم‌های برقی خودرو
- ۳ کتاب سیستم‌های الکتریکی خودرو، کد ۳۱۱۲۱۰، سال ۱۳۹۶
- ۴ راهنمای تعمیراتی خودروهای مختلف
- ۵ امین زارعی، آموزش گام به گام برق و الکترونیک خودرو (به انضمام بررسی تحلیلی مدارات الکتریکی پرآید و سمند) ۱۳۹۴

6 Barry Hollembeak , “Todays Technician Automotive Electrive Electricity _and Electroincs Classroom and _Shop Manual Pack Tochays Technician Automotive Electricity & Electronics” 5th editon,2011, Delmar Cengage Learning

7 Jack Erjavec, “Automotive technolog Asystem Approach“, 5th eition , 2009, Delmar Cengage Learning

8 James D.Halderman “Autumotive technology , Diagnosis and service “, 4th Edition, 2011, Prentice Hall

9 James E.Duffy, “Modern Automotive Technology“, 7th Edition, 2009, Goodheart-Willcox

10 Christopher Hadfield. “Today s Technician Automotive engine repair and rebuiding“ 4th Edition, Delmar Cengage Learning

11 Advanced Automotive Fault Fault Diagnosis, “4th edition“ Tom denton, 2017, Routledge, 4 edition (July 14, 2016)



سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جهت ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به‌عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در اقدامی نوآورانه سامانه تعاملی بر خط اعتبارسنجی کتاب‌های درسی راه‌اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان درباره کتاب‌های درسی نونگاشت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش‌آموزان و معلمان ارجمند تقدیم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی و دبیرخانه راهبری دروس و مدیریت محترم پروژه آقای محسن باهو نقش سازنده‌ای را بر عهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسامی دبیران و هنرآموزانی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائه نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کرده‌اند به شرح زیر اعلام می‌شود.

اسامی دبیران و هنرآموزان شرکت کننده در اعتبارسنجی کتاب تعمیرات سیستم های برقی خودرو رشته مکانیک خودرو
۲۱۲۴۹۲۵۳

ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت	ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت
۱	عثمان رشتی	آذربایجان غربی	۱۶	ولی شاهمرادی	البرز
۲	کیوان خوشی نانی	کرمانشاه	۱۷	سید نعیم موسوی	خوزستان
۳	ایرج قمری	کردستان	۱۸	حمید اکبری	اردبیل
۴	مرتضی سپهوند	لرستان	۱۹	احمدرضا میری	سیستان و بلوچستان
۵	ابراهیم فرخی	شهرستان‌های تهران	۲۰	محمد سعید شریفی اسدی ملفه	شهر تهران
۶	حمید بهزادی	کرمان	۲۱	محمد هاشمی	فارس
۷	حسین دامینی	خراسان رضوی	۲۲	مهدی ترکمان	همدان
۸	محمد رضا خواجهی	خراسان رضوی	۲۳	محسن یونسی بیدگلی	اصفهان
۹	مرتضی صالحی	لرستان	۲۴	حسین علی قاسمی دشتی	قم
۱۰	رسول محمدی	زنجان	۲۵	حمید حسین صحت بخش	یزد
۱۱	مرتضی نیازی	چهارمحال و بختیاری	۲۶	ابوالفضل بخشی نژاد	سمنان
۱۲	محمد خوب چهره	خراسان جنوبی	۲۷	روح اله شمسی	بوشهر
۱۳	مجید سیاسی	سیستان و بلوچستان	۲۸	روح اله برارزاده	مازندران
۱۴	اباصلت محمودیان	شهرستان‌های تهران	۲۹	سعید دهقان	گلستان
۱۵	محسن شهبازی	همدان	۳۰	شهریار مصطفائی	اردبیل