

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 کند.
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 تربیم

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 فیلم های 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 فیلم های 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 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 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 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 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

کارکلاسی



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.

کارکلاسی




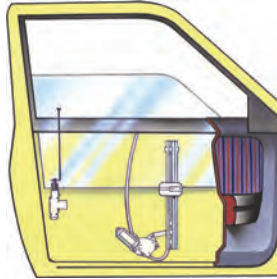
شکل ۱ اجزای اصلی مدار شیشه بالابر الکتریکی خودروها را نشان می دهد. با راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

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



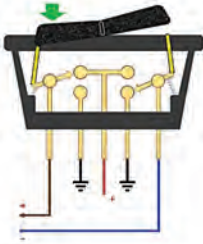
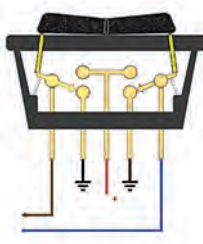
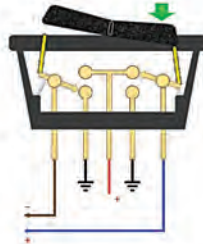
پس از مشاهده فیلم آموزشی و با راهنمایی هنرآموز جدول شکل ۲ را کامل کنید.

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

شکل ۲- انواع شیشه بالابر از نظر مکانیزم حرکت



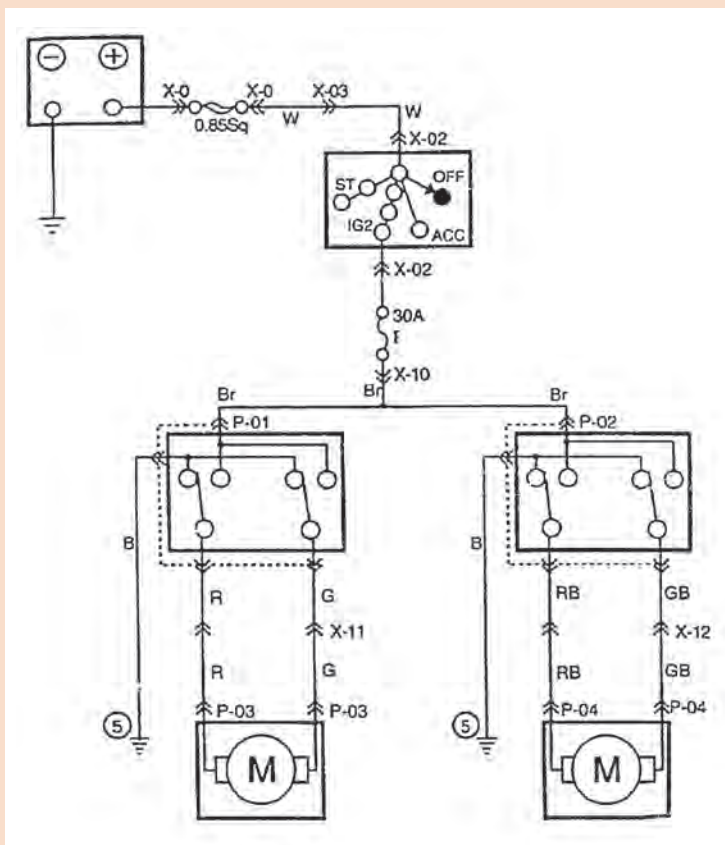
پس از مشاهده فیلم آموزشی و با راهنمایی هنرآموز زیرنویس شکل ۳ را کامل کرده سپس مسیر جریان مثبت و منفی در ۲ حالات مختلف کلید را مشخص کنید.

		
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

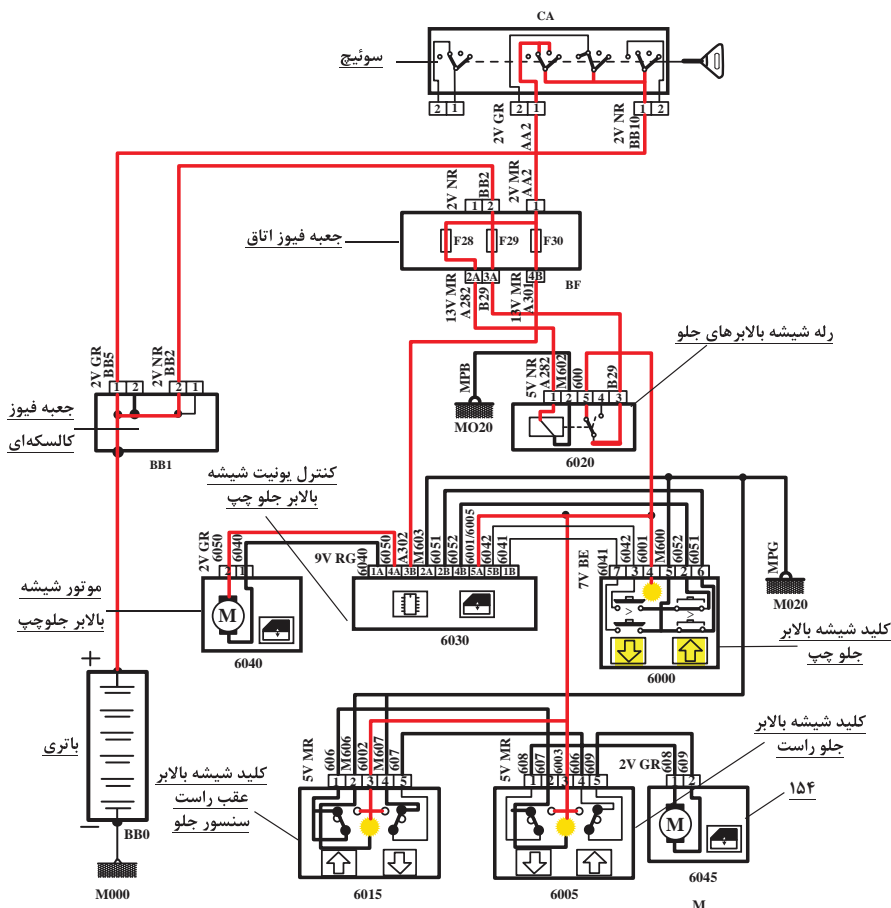


شکل ۴ مدار ساده و کامل شیشه بالابرهای جلو را نشان می‌دهد. نحوه عملکرد را روی تصویر مشخص کنید و به سؤال زیر پاسخ دهید.



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.

فکر کنید



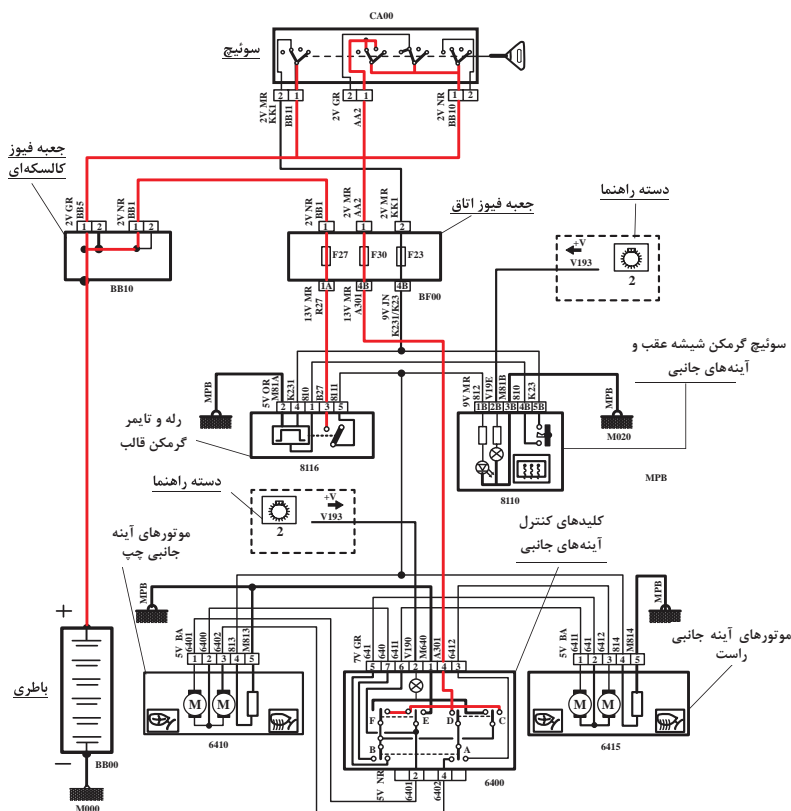
در هنگام بالا بردن شیشه‌ها اگر جسم ظریفی (مثلاً دست کودک) بین شیشه و در قرار گیرد به نظر شما چه اتفاقی می‌افتد؟ آیا راه حلی برای آن در نظر گرفته شده است؟

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



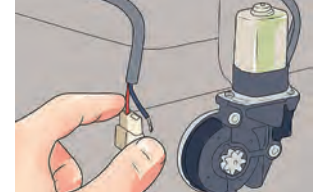
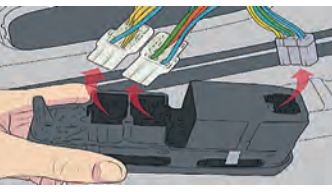


با راهنمایی هنرآموز جدول ارتباط با سایر سیستم‌ها را کامل کنید.

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	-----



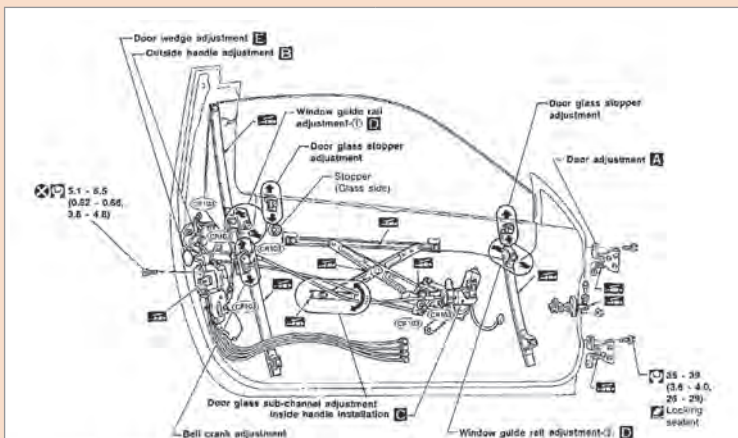
پس از مشاهده فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۸ را کامل کنید.

	
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.



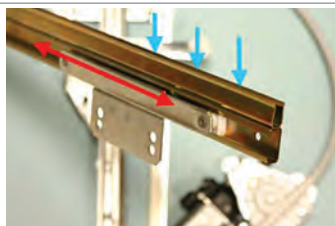
بررسی نقاط مورد نیاز برای آچارکشی و گریس کاری



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



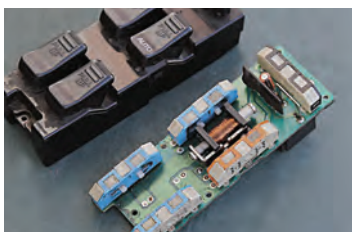
پس از مشاهده فیلم آموزشی و با راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۱۰ را کامل کنید.

تعویض فیوز	جدا کردن مجموعه کلید
بستن صحیح کانکتورها	تعمیر اتصال کانکتور و سیم
تمیز کردن محل بستن لاستیک‌های آب‌بندی	بررسی قرقه‌ها 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.



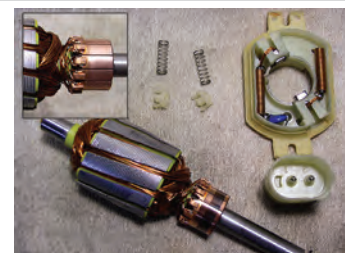
باز کردن و بررسی مجموعه کلید شیشه بالابر در صورت امکان

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)

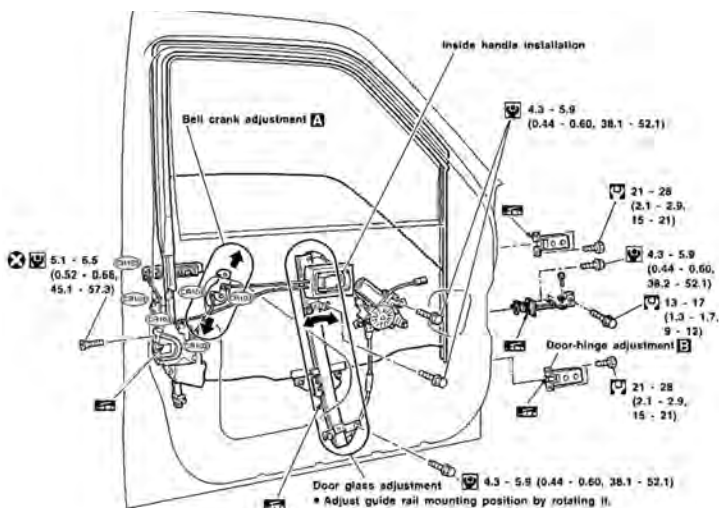
بررسی موتور شیشه بالابر از نظر کوتاه شدن زغال و فنر- ساییدگی کلکتور- بوش‌ها - کانکتور



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 بالا بر



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 می دهد کامل کنید.

<p>باز کردن اتصالات (الکتریکی و مکانیکی) آینه برقی جانبی</p>	<p>باز کردن رو دری و مشاهده اتصالات</p>
<p>نقاط اتصال آینه به قاب و موتور</p>	<p>باز کردن آینه جانبی</p>
<p>خارج کردن مجموعه موتور آینه</p>	<p>باز کردن مجموعه موتور آینه جانبی برقی</p>

شکل ۱۲- نکات مهم باز کردن و بستن مجموعه آینه برقی جانبی

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 رله ها و کلیدها و... - شیشه بالابر - بررسی اتصالات و کانکتورها و سیم کشی 	<p>مشاهده نکات خاص مربوط به بررسی خاص خودرو مربوطه از روی کتاب راهنما تعمیرات غیر از موارد ذکر شده در سطح قبلی</p>
بررسی عملکرد آینه جانبی برقی و رفع عیب		<ul style="list-style-type: none"> - بررسی باتری و سیستم شارژ - بررسی رله ها و کلیدها و... - آینه برقی جانبی - بررسی اتصالات و کانکتورها و سیم کشی 	<p>مشاهده نکات خاص مربوط به بررسی خاص خودرو مربوطه از روی کتاب راهنما تعمیرات غیر از موارد ذکر شده در سطح قبلی</p>
تکمیل چک لیست		بیش از ۷۰٪	بیش از ۹۰٪
سرعت انجام کار			سریع تر از زمان تعیین شده
۵S و زیست محیطی و اخلاقی 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 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

شاخص	معیار سطح ۱	معیار سطح ۲	معیار سطح ۳
بازکردن و بررسی اجزای شیشه بالابر برقی از روی خودرو		<ul style="list-style-type: none"> - استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات - باز کردن اتصالات الکتریکی - باز کردن اتصالات مکانیکی - جدا کردن مجموعه شیشه بالابر 	
تعمیر و تعویض اجزای مجموعه شیشه بالابر	<ul style="list-style-type: none"> - بررسی اجزای مکانیکی - بررسی اجزای الکتریکی - تعویض قطعات 	تعمیر اجزای معیوب شیشه بالابر	
بستن و بررسی نهایی	<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 - 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 - 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 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 بالابر 	
تعمیر و تعویض اجزای شیشه بالابر		<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 پیش آزمون، 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

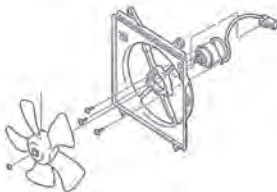
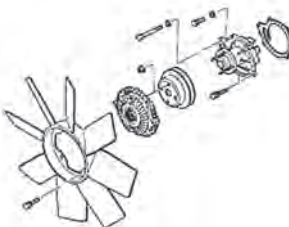
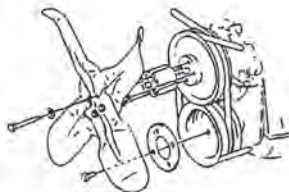
راهنمای تعمیرات خودروهای موجود در کارگاه و بازار، فیلم‌های آموزشی متناسب با موضوع و سایت‌های اینترنتی مرتبط

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 محرک های 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 شباهت ها و تفاوت های آن را با موتورهای آب خنک مقایسه نمایید.

هدف طراح: برخی از موتورهای هوا خنک دارای فن می باشند که جهت هدایت اجباری هوا و افزایش راندمان خنک کاری موتور می شود و در فیلم کوتاه شباهت ها و تفاوت های آن قابل مشاهده می باشد. (در ایران خودرو سنگین همچون اتوبوس ماکروس هوا خنک می باشد که دارای پروانه است.) (خودروهای هوا خنک در مناطق سردسیر همچون سیبری طراحی می شوند چون در آنجا با مشکل یخ زدن مایع خنک کننده موتور مواجه می شویم.)





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

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



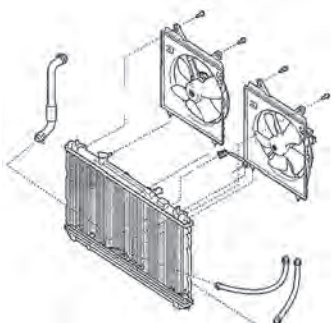
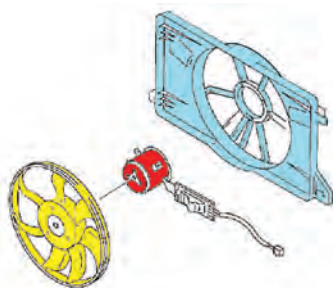
با توجه به جدول ذیل آیا از نظر نوع پروانه خنک کاری موتور، نوع دیگری وجود دارد؟

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

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؟

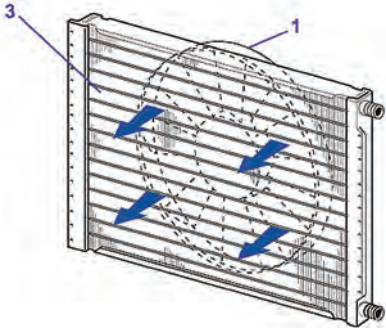
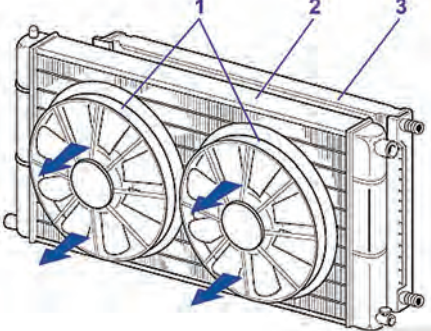
جفت موتور	تک موتور
	
شکل ۱۹	شکل ۱۸
<p>موارد کاربرد این نوع فن را در چند مدل از خودروها، بیان نمایید.</p> <p>۱- پژو ۴۰۵ ۲- لندمارک ۳- کیا سورنتو</p>	<p>موارد کاربرد این نوع فن را در چند مدل از خودروها، بیان نمایید.</p> <p>۱- پراید ۲- مزدا ۳ ۳- پژو ۲۰۶</p>

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 دمنده می تواند باشد و در حال حاضر نوع دیگری وجود ندارد.

دمنده	مکنده
<p>فن دمنده</p> 	<p>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.

پژوهش 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.

کار کلاسی



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.

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

کار کلاسی



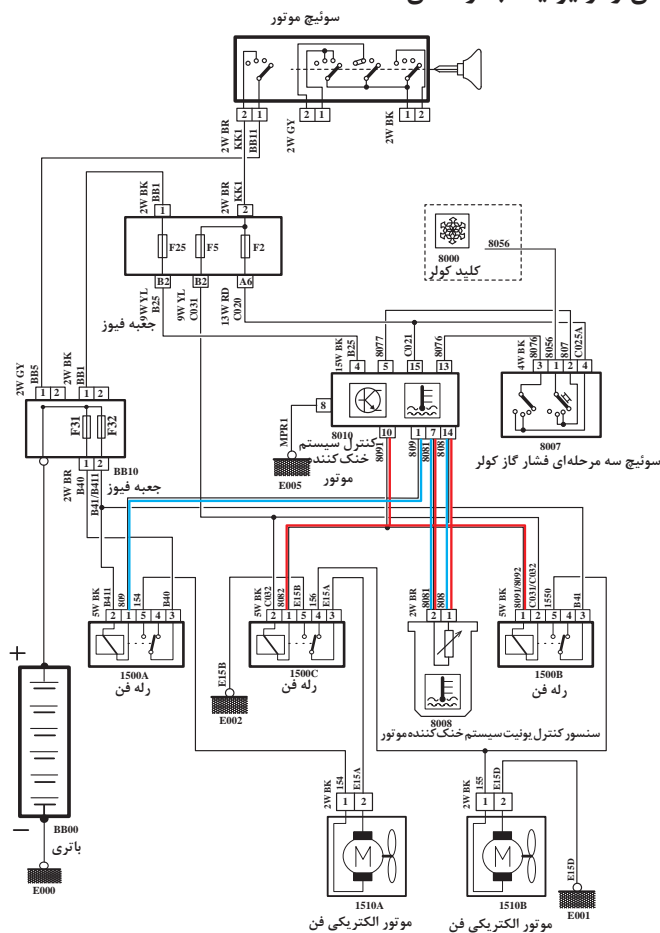
پژوهش کنید



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



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-۱۵۱۰A-۱۵۱۰) به صورت سری قرار می گیرند و هر کدام از فن ها ۶۷ ولتاژ می گیرند.



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-۱۵۰۰B-۱۵۰۰C) می رساند و فن های (B-۱۵۱۰A-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.



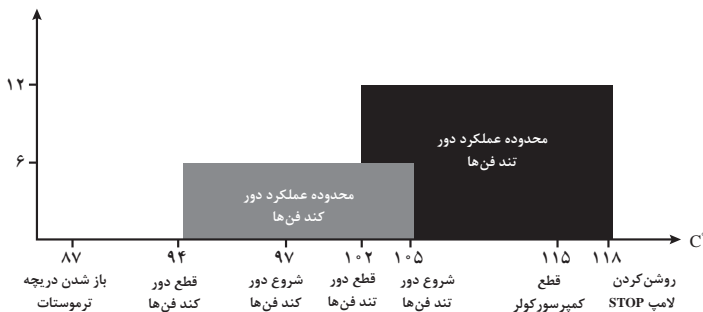
سه مدل خودرو را که با روش بالا کنترل می شود، نام ببرید.
پژو ۴۰۵ GLX قبل از مدل ۱۳۸۵ - زانتیا ۲۰۰۰ - زانتیا ۱۸۰۰



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

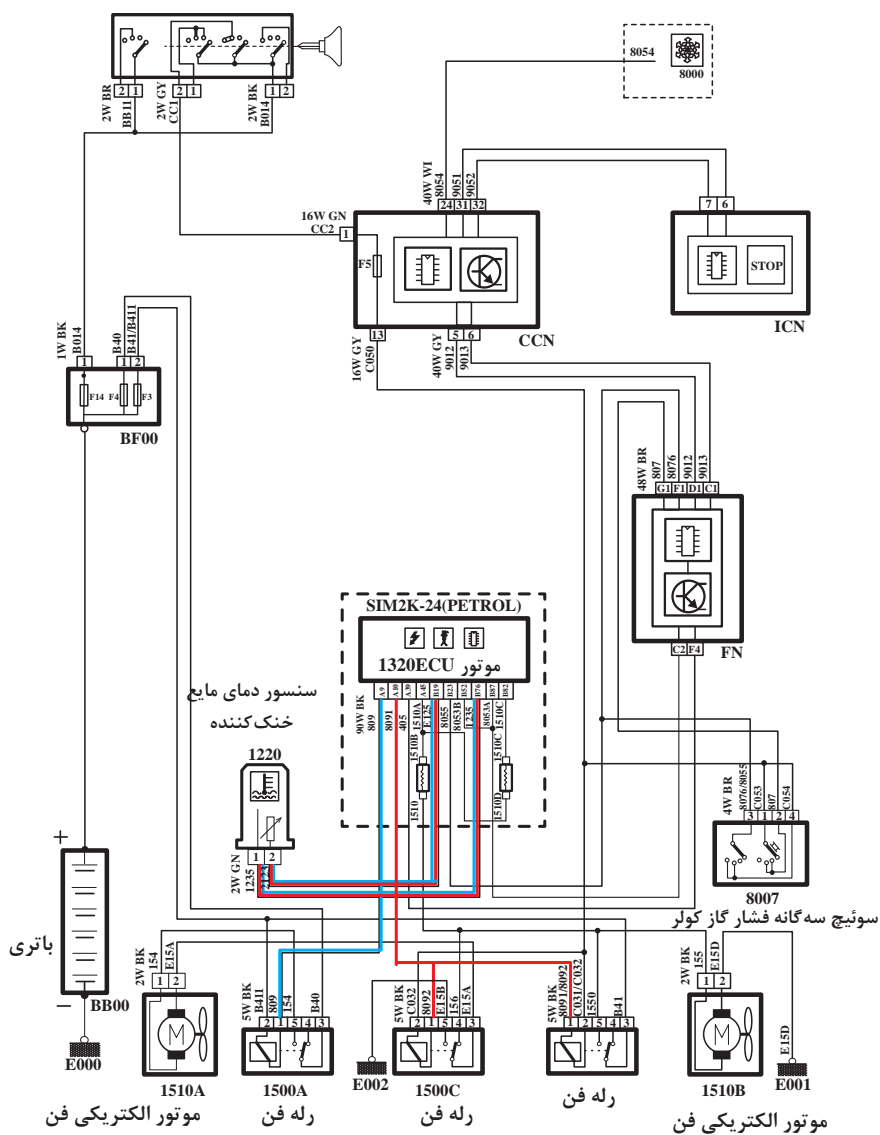
نمودار عملکرد حسگر دمای مایع خنک کننده موتور در محدوده دمای دور کند و تند در زیر نمایش داده شده است.

ولتاژ دو سر هر فن



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

۲- روش کنترل فرمان رله فن الکتریکی توسط یک سنسور NTC به ECU موتور و از ECU به رله فن



شکل ۲۴

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



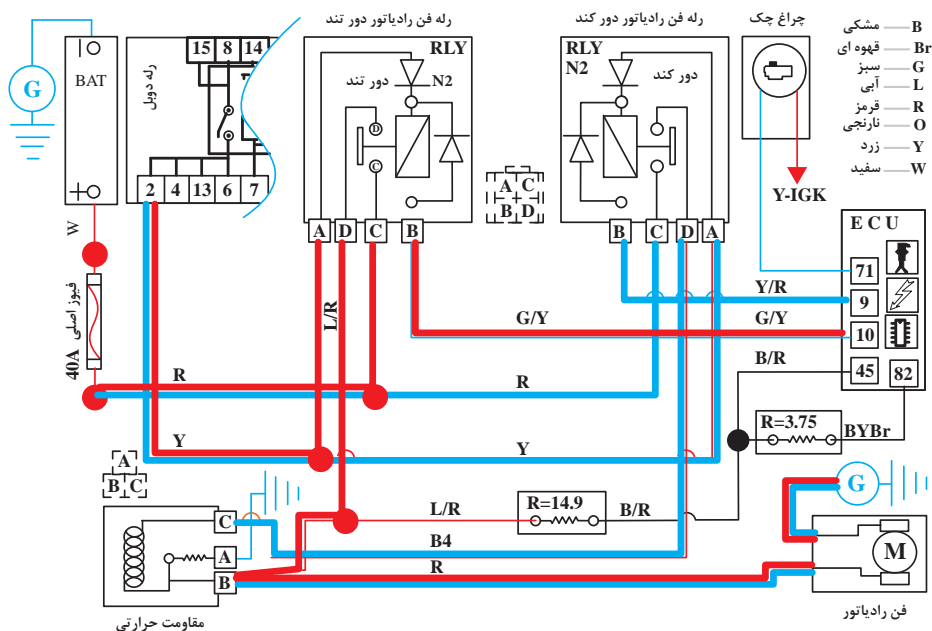
سه مدل خودرو را که با روش بالا کنترل می شود، نام ببرید.
پژو ۲۰۶ - پژو GLX ۴۰۵ بعد از مدل ۱۳۸۵ - پراید

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 می باشد، بررسی نمایید.

پایه شماره ۹ ECU پایه B رله دور کند فن را منفی می کند و پایه C رله دور کند فن هم که از فیوز ۴۰ A برق مثبت گرفته است بوبین رله فن را فعال نموده و پلاتین رله فن متصل می شود. حال از پایه ۲ رله دابل 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 می کند.



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

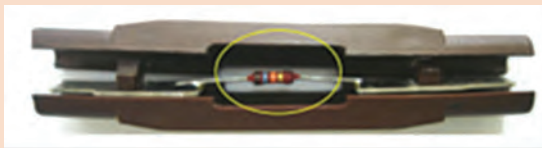
پایه شماره ۱۰ ECU پایه B رله دور تند فن را منفی می کند و پایه C رله دور تند فن هم که از فیوز A۴۰ برق مثبت گرفته است بوبین رله فن را فعال نموده و پلاتین رله فن متصل می شود. حال از پایه ۲ رله دوبل یک برق مثبت که به پایه A رله دور تند فن رسیده است از پایه D رله داخل پایه B مقاومت حرارتی شده و بدون اینکه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



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

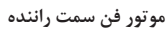


در شکل ۳۱ چگونگی عملکرد دور تند و کند موتور الکتریکی را بررسی نمایید. در حالت دور کند فن چون مقاومت حرارتی در مسیر موتور فن الکتریکی قرار می گیرد دور موتور کند می شود ولی در حالت دور تند دیگر این مقاومت در مسیر موتور نمی باشد و موتور با ولتاژ باتری با دور تند می چرخد. در داخل سیم کشی خودرو یک مقاومت 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 می بایست 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 می سازد ارسال نشده با توجه به بالا رفتن دمای مایع خنک کننده عملکرد فن به صورت مجازی در ECU با عدم عملکرد آن تشابه یافته و چراغ عیب یاب روشن می شود. لذا ابتدا برقراری جریان با مقاومت ۱۴/۹۷ کیلو اهم را با اهم متر 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



موتور فن سمت سرنشین



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 ECU ۳۴۳ 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 ECU ۳۴۳ 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.

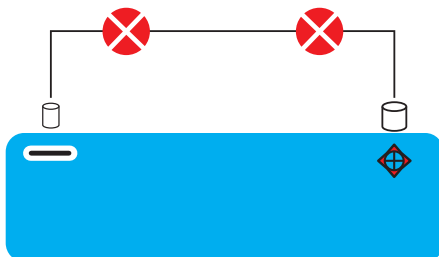
پژوهش کنید



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

مدار دور کند (سری)

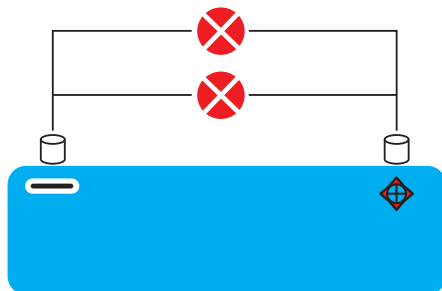
موتور فن‌های الکتریکی در مدار سری به صورت خطی یا پشت سرهم قرار گرفته به طوری که قطع شدن یکی از آنها باعث از کار افتادن دیگری می‌شود. در این مدار



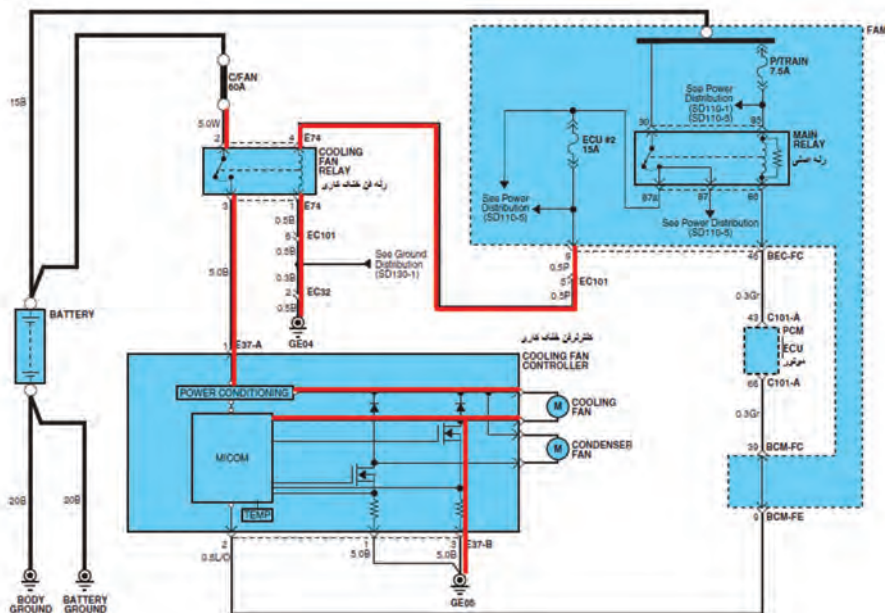
ولتاژها با هم جمع می‌شوند ولی شدت جریان‌ها برابرند یعنی هنگامی که از باتری ۱۲ ولتی استفاده می‌شود باید مجموع ولتاژ دو موتور فن الکتریکی که در مسیر قرار می‌گیرند ۱۲ ولت باشد.

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



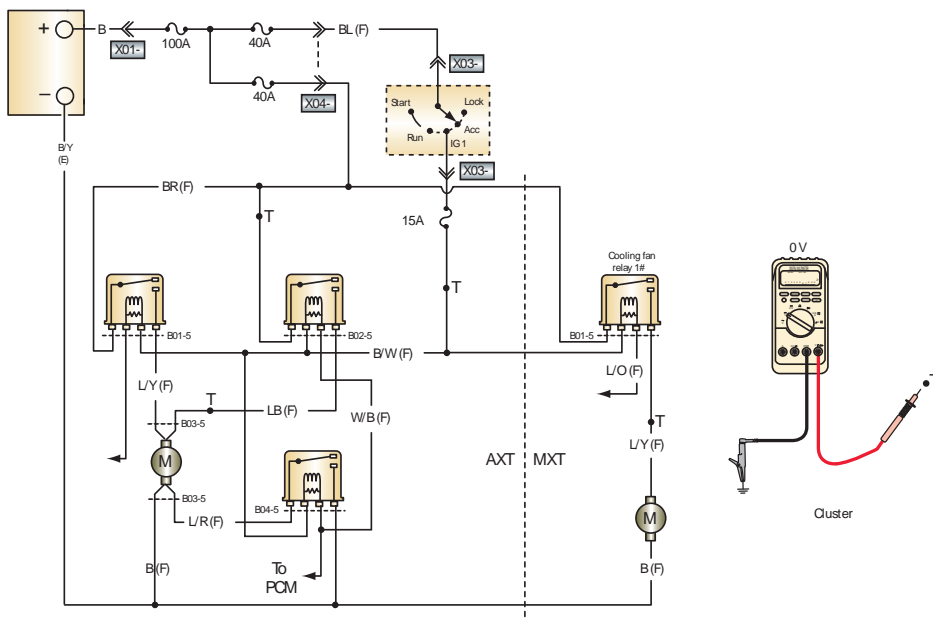
انواع سیستم خودرو	تأثیرات فن الکتریکی روی سیستم مورد نظر	تأثیر سیستم مورد نظر روی فن الکتریکی
سیستم الکتریکی	در صورت جریان کشیدن بیش از اندازه موتور فن امکان صدمه به مدار الکتریکی فن وجود دارد.	در صورت قطعی یا خرابی قطعات مدار الکتریکی فن عملکرد فن الکتریکی قطع می‌گردد.

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

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	- آماده سازی شرایط بررسی (تثبیت 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 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...)	- 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 حرفه ای		- 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 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...)

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			سریع 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