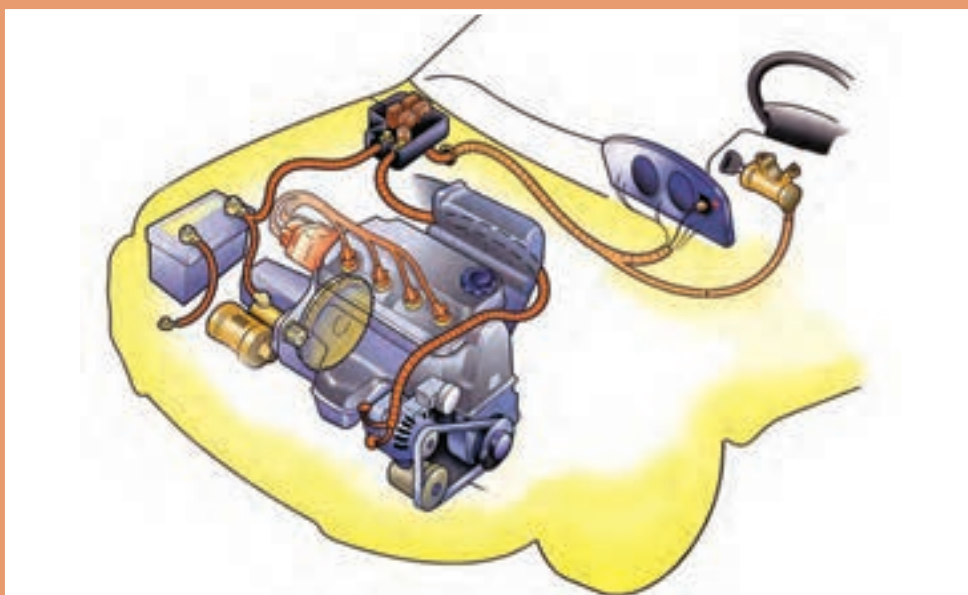


پودمان اوّل

تعمیر آلترناتور و استارتر

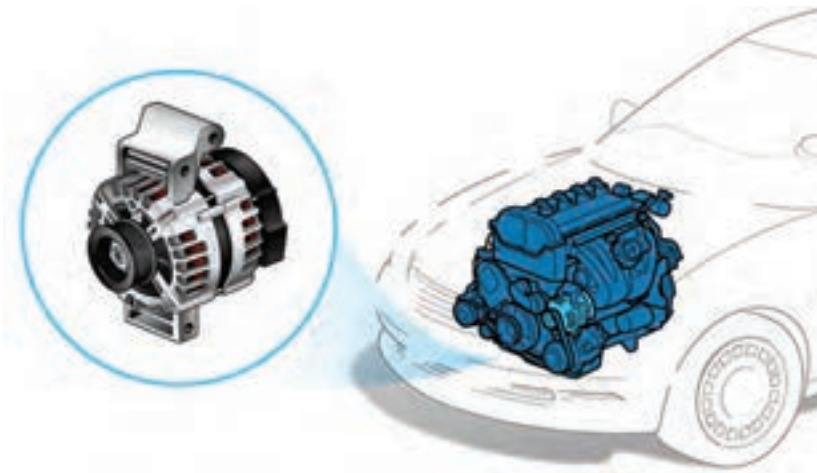


واحد یادگیری ۱

شایستگی تعمیر سیستم شارژ خودرو

مقدمه

مجموعه باتری و سیستم شارژ یکی از مهم ترین قسمت های الکتریکی در هر خودرو به شمار می رود. تأمین برق مورد نیاز کلیه واحدها برعهده این سیستم می باشد. عملکرد نامناسب این مجموعه باعث ایجاد اختلال در تمامی سیستم های الکتریکی خودرو خواهد شد.



استاندارد عملکرد

هنرجویان پس از آموزش این فصل، توانایی عیب یابی و تعمیرات قطعات الکتریکی و الکترونیکی خودرو، منبع ذخیره (باتری) و سیستم شارژ باتری را پیدا می کنند.

پیش آزمون

۱ جدول زیر را کامل کنید:

ردیف	نام قطعه	کاربرد	روش آزمایش
۱	مقاومت	کاهش شدت جریان	با اهم متر
۲	ترانزیستور		
۳	دیود		

۲ با مقایسه منبع تغذیه‌های زیر جدول را کامل کنید:

منبع	باتری خودرو	برق شهر	باتری قلمی
نوع جریان			
ولتاژ			

۳ با چه روش‌هایی می‌توان انرژی برق را انتقال داد؟

۴ وظیفه رله چیست؟

۱ تقویت ولتاژ (اختلاف پتانسیل الکتریکی) ۲ تقویت آمپراژ (شدت جریان الکتریکی)

۳ ایجاد میان بر ۴ کاهش ولتاژ

۵ عملکرد ترانزیستور در مدار مانند کدام قطعه الکتریکی است؟

۱ سیم پیچ ۲ مقاومت ۳ فیوز ۴ رله

۶ کدام قطعه می‌تواند جریان برق را ذخیره کند؟

۱ فیوز ۲ خازن ۳ رله ۴ ترانزیستور

۷ نحوه اندازه‌گیری ولتاژ یک مدار چگونه است؟

۸ نحوه اندازه‌گیری مقاومت یک مدار چگونه است؟

جریان الکتریکی (برق)

بخشی از مطالبی که در این پودمان ارائه می‌شود در کتاب کار و فناوری سال هشتم و کتاب فیزیک سال نهم اشاره شده است، در اینجا سعی شده است ضمن یادآوری بیشتر کاربرد آن اصول و قوانین به صورت تخصصی در حوزه خودرو بیان شود.

حرکت الکترون‌های آزاد در یک رسانا را جریان الکتریسیته (برق) می‌نامند. به عبارت دیگر به شارش (جاب‌جایی) بارهای الکتریکی بین دو نقطه جریان الکتریکی می‌گوییم. شکل ۱ به صورت شماتیک جریان برق را نشان می‌دهد.

فیلم



مفهوم جریان برق

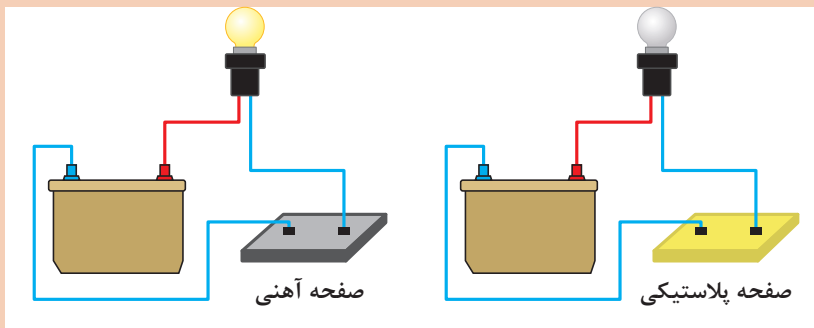


شکل ۱- حرکت الکترون‌ها در یک رسانا

فکر کنید



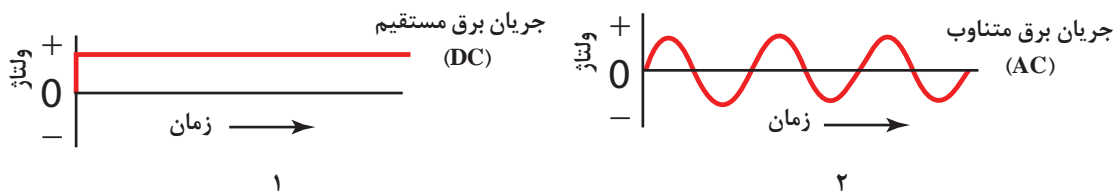
باتوجه به تعریف جریان الکتریکی، تفاوت دو مدار شکل چیست؟



شکل ۲- اتصال در مدار

انواع جریان الکتریکی و جهت حرکت

به تصاویر شکل ۳ توجه کنید. سپس جدول صفحه بعد را با کمک هنرآموز خود کامل کنید.



شکل ۳- انواع جریان الکتریکی

نوع جریان	شماره شکل	نماد انگلیسی	تعریف
مستقیم		DC	
			مقدار ولتاژ باتوجه به زمان تغییر می کند.

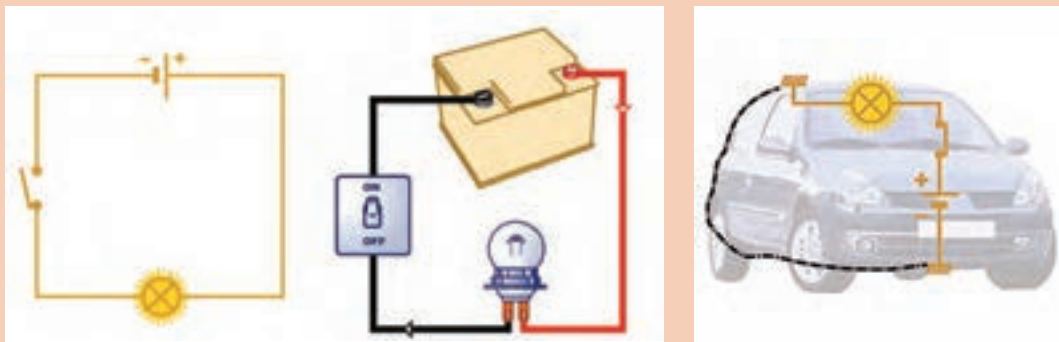
به تصویرالف شکل ۳ توجه کنید. آیا تغییرات در جریان برق متناوب همیشه به همین شکل است؟

فکر کنید



با کمک هنرآموز جهت جریان اصلی و جهت جریان قراردادی را در شکل ۴ که یک مدار برق جریان مستقیم را نشان می دهد مشخص کنید.

کار کلاسی



شکل ۴- یک مدار ساده الکتریکی (DC) و جهت حرکت الکترون ها

آیا جریان برق متناوب هم، جهت اصلی و قراردادی دارد؟

فکر کنید



خواص اصلی جریان الکتریکی

جریان برق خواص متعددی دارد چند خاصیت بسیار مهم جریان الکتریکی در ادامه توضیح داده شده است.

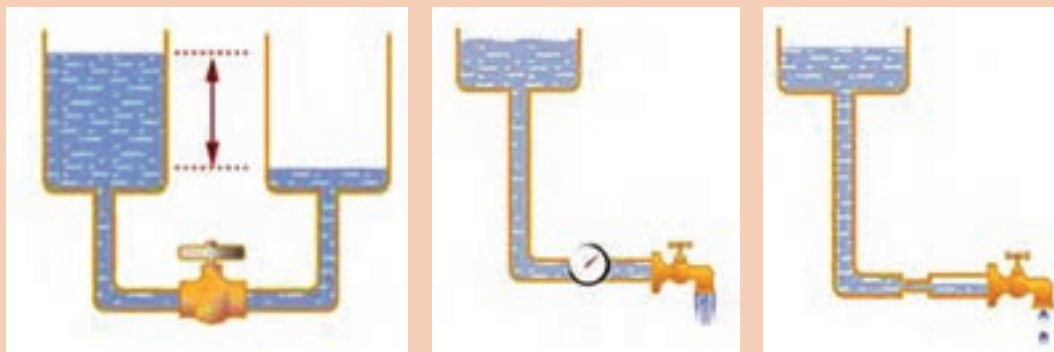
جریان الکتریسیته و خواص مهم آن

فیلم





باتوجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز و مشاهده شکل ۵ جدول زیر را کامل کنید.



۳

۲

۱

شکل ۵- شبیه‌سازی خواص الکتریکی با جریان آب

شکل شبیه‌سازی	تعریف (ساده - کاربردی)	واحد	نماد	نام دیگر	خاصیت
۱	عامل حرکت الکترون‌ها		E - V	ولتاژ	اختلاف پتانسیل الکتریکی
۳	مقدار (حجم - تعداد - سرعت)		I		شدت جریان الکتریکی
۲	حرکت الکترون‌ها			_____	مقاومت الکتریکی
_____	قدرت			_____	توان الکتریکی

رابطه بین ولتاژ، شدت جریان و مقاومت الکتریکی

یکی از روابط پرکاربرد در الکتریسیته، رابطه بین ولتاژ، شدت جریان و مقاومت الکتریکی است. این رابطه قانون اهم است که نشان می‌دهد نسبت اختلاف پتانسیل (دو سرمدار) به شدت جریان آن، مقدار ثابتی است. این رابطه به صورت زیر نشان داده می‌شود.

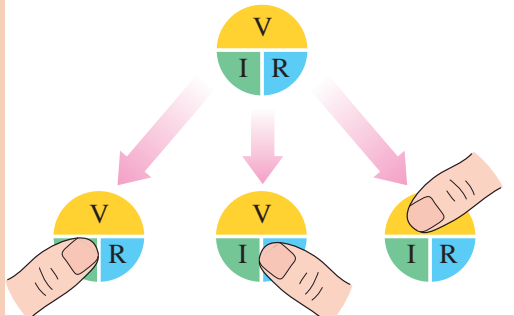
$$R = \frac{V}{I} \quad \text{یا} \quad V = R \times I$$

رابطه بین ولتاژ، شدت جریان و مقاومت الکتریکی (قانون اهم)





۱) باتوجه به فیلم آموزشی و شکل ۶ روابط زیر را کامل کنید.



رابطه	کمیت
	V
$\frac{V}{R}$	
	R

شکل ۶ - رابطه ولتاژ، آمپراژ و مقاومت الکتریکی

۲) با کمک رابطه بالا در تصاویر داده شده مقدار مجهول را بیابید.

R=	R=	I=	I=

رابطه مقاومت الکتریکی، سطح مقطع و طول سیم

یکی دیگر از روابط مهم ارتباط بین مقاومت، طول سیم و سطح مقطع آن می باشد.

R: مقاومت الکتریکی در سیم

A: سطح مقطع سیم

ρ : مقاومت مخصوص (ویژه) رسانا (سیم) L: طول سیم

$$R = \rho \frac{L}{A}$$



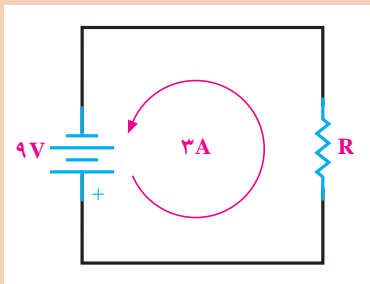
کاربرد این رابطه در انتخاب سیم برای مدار می باشد که در بخش مربوط به آن، بررسی می شود.

توان الکتریکی

توان الکتریکی، مقدار کار الکتریکی انجام شده در واحد زمان می باشد. توان الکتریکی با P (یا Q) نمایش داده می شود و واحد آن وات (W) می باشد. رابطه آن به صورت زیر است.

$$P=V \times I$$

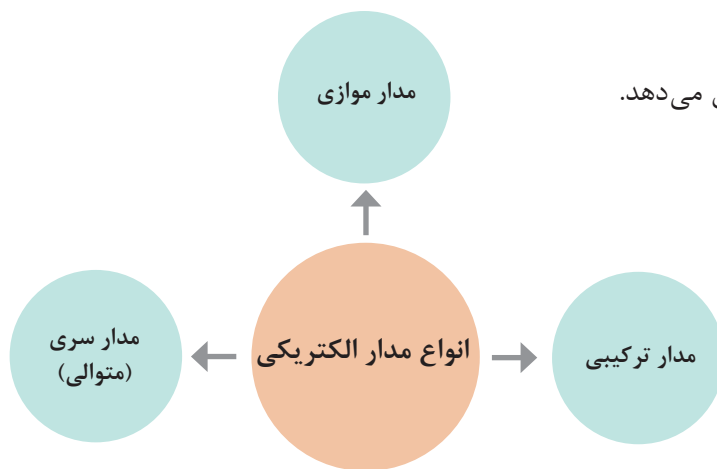
کار کلاسی



۱ در مدار مقابل مقاومت و توان الکتریکی را به دست آورید؟
 ۲ منظور از عبارت $60W$ که روی لامپ جلوی خود رو نوشته شده، چیست؟ میزان شدت جریان مصرفی لامپ چقدر است؟

انواع مدار الکتریکی

نمودار زیر انواع مدار الکتریکی را نشان می دهد.



فیلم



مدار سری (متوالی) و موازی

کار کلاسی



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

تصویر - نماد	نام مدار	روابط
	سری (متوالی)	$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$ $V_t = \dots$ $I_t = I_1 = I_2 = I_3$



$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

$$V_t = \dots$$

$$I_t = \dots$$

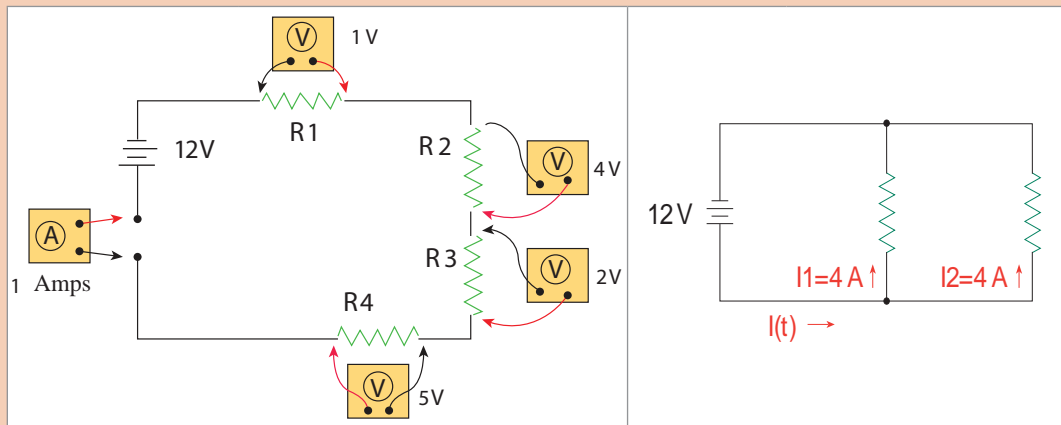
آیا می توان برای مدار ترکیبی از رابطه خاصی استفاده کرد؟ چرا؟

فکر کنید



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

کار کلاسی



نام مدار	روابط	نام مدار	روابط

به نظر شما در چه مواردی بهتر است از مدار سری و در چه مواردی بهتر است از مدار موازی استفاده شود؟ (به عنوان راهنمایی در مورد سری یا موازی بودن چراغ های جلو و ارتباط آنها با دسته چراغ توجه کنید).

فکر کنید



فیلم

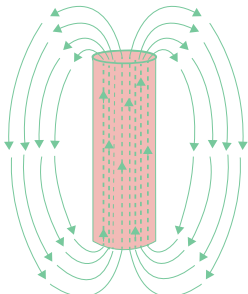
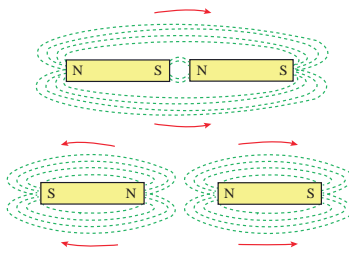


کار کلاسی

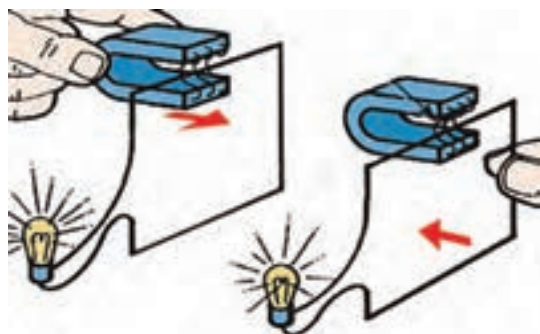


مغناطیس و خصوصیات مغناطیسی

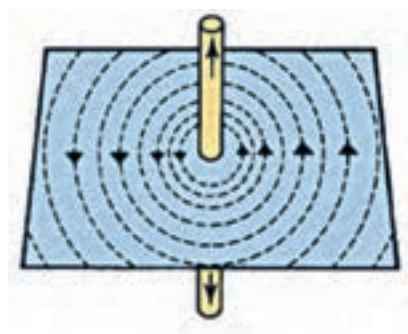
پس از مشاهده فیلم و توجه به تصاویر جدول و با راهنمایی هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.

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

اگر از سیمی جریان برق عبور کند حول آن سیم میدان مغناطیسی تشکیل می‌شود و برعکس، اگر میدان مغناطیسی اطراف یک سیم تغییر کند در آن سیم جریان برق تولید می‌شود.



تولید جریان الکتریکی با استفاده از میدان مغناطیسی

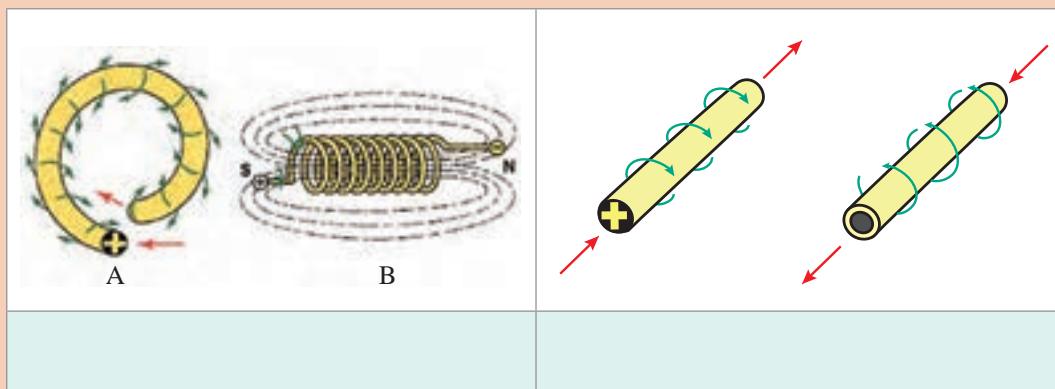


تولید میدان مغناطیسی با استفاده از جریان برق

شکل ۷- ارتباط میدان مغناطیسی با جریان الکتریکی



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



شکل ۸- خصوصیات و قوانین الکترومغناطیس

اجزای مدار الکتریکی و الکترونیکی

هر مدار الکتریکی از اجزای مختلفی تشکیل می‌شود. جدول زیر مهم‌ترین و پرکاربردترین اجزای الکتریکی و الکترونیکی مورد استفاده در خودرو را نشان می‌دهد.



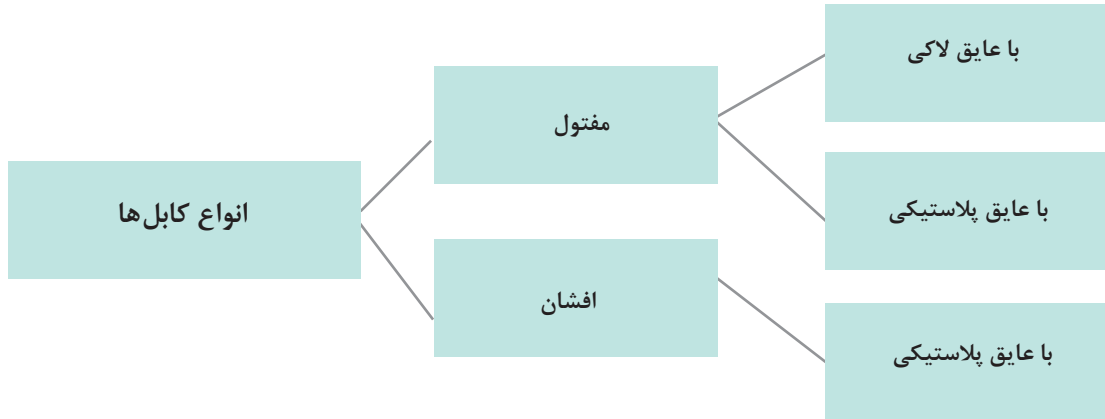
با کمک هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

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

	<p>محدود کردن میزان مصرف شدت جریان الکتریکی مدار</p>		۴
	<p>نوعی کلید کنترل مدار</p>		۵
	<p>نوعی کلید کنترل مدار</p>	سلونوئید	۶
	<p>ایجاد مقاومت در مدار</p>		۷
	<p>ذخیره سازی انرژی الکتریکی</p>		۸
	<p>یکسوسازی در مدار</p>	دیود	۹
	<p>نوعی کلید الکترونیکی (مانند رله)</p>		۱۰

سیم - کابل

کابل‌ها در خودرو به صورت زیر دسته‌بندی می‌شوند.

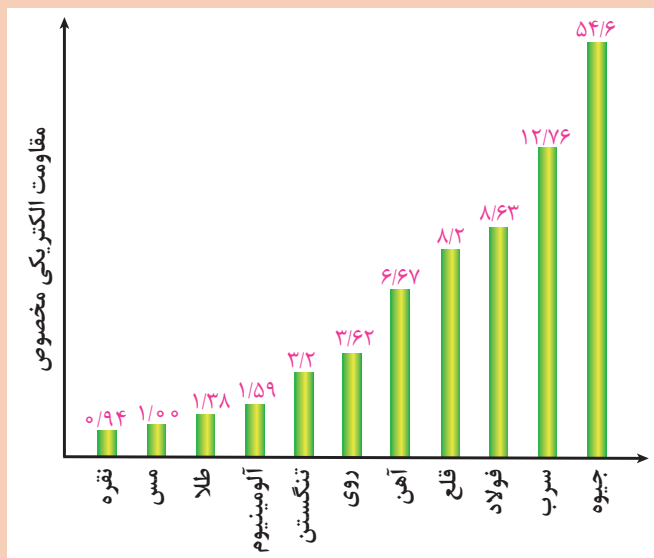


نکته



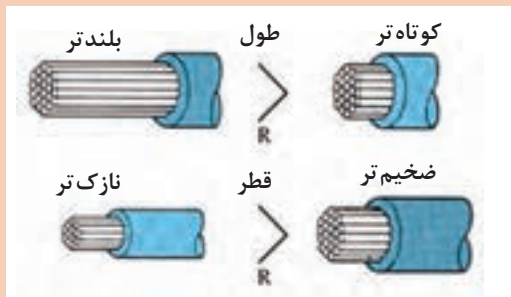
۱ کابل‌های مفتول با عایق پلاستیکی کاربرد بسیار محدودی در خودروها دارند.
 ۲ سیم‌های افشان از قابلیت انعطاف‌پذیری بیشتری برخوردار هستند. به‌علاوه در زمانی که تحت ارتعاشات قرار می‌گیرند دیرتر به نقطه شکست و در نتیجه قطع شدن سیم می‌رسند. به همین دلیل عموماً در دسته سیم خودرو از سیم‌های افشان با روکش پلاستیکی استفاده می‌شود. در مواردی که نیاز به انعطاف زیادی وجود ندارد و یا سیم تحت ارتعاشات خاصی قرار نمی‌گیرد از سیم مفتول لاکي استفاده می‌شود مانند سیم پیچ‌های اجزای موتور یا مولد الکتریکی و یا کویل و رله‌ها.

کار کلاسی



۱ افزایش مقاومت الکتریکی در سیم، باعث کاهش انرژی الکتریکی انتقال یافته می‌شود. با توجه به شکل، چه جنس سیمی را برای کابل‌ها در خودرو پیشنهاد می‌کنید.

شکل ۹- نمودار مقاومت ویژه فلزات مختلف



۲ به شکل ۱۰ توجه کنید. غیر از جنس سیم چه مواردی باعث تغییر در مقاومت کابل (سیم) می‌شود؟ (به رابطه بین مقاومت الکتریکی و طول و سطح مقطع توجه کنید).

شکل ۱۰- ارتباط مشخصات کابل با مقاومت آن

به غیر از عوامل ذکر شده آیا موارد دیگری نیز بر افزایش یا کاهش مقاومت الکتریکی سیم‌ها تأثیر دارد؟

فکر کنید



باتوجه به اینکه مدارهای مختلفی در خودرو استفاده می‌شود تعداد سیم‌های موجود در خودرو نیز زیاد می‌باشد. عموماً به مجموعه چند سیم، دسته سیم یا درخت سیم گفته می‌شود. شکل ۱۱ نوعی درخت سیم را نشان می‌دهد.



شکل ۱۱- درخت سیم خودرو

با مراجعه به تعمیرکاران یا خودروهای موجود در کارگاه جدول زیر را کامل کنید.

پژوهش کنید



محل	قطر سیم mm	محل	قطر سیم mm
سیم چراغ جلو		سیم سویچ با استارت	
سیم انژکتور		کابل باتری	
سیم سویچ اصلی		سیم چراغ راهنمای جانبی	
سیم چراغ دنده عقب		سیم‌های آلترناتور	

کانکتور-فیش-ترمینال

برای اتصال سیم‌ها به یکدیگر یا اتصال سیم‌ها به دستگاه‌ها از فیش (ترمینال) استفاده می‌شود. مجموعه چند ترمینال، کانکتور (سوکت) نامیده می‌شود. شکل ۱۲ چند نمونه از ترمینال‌ها و کانکتورهای مورد استفاده در خودرو را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲- نمونه‌ای از ترمینال‌ها و کانکتورهای مورد استفاده در خودرو

به نظر شما ترمینال‌ها از نظر جنس و شکل‌پذیری چه خصوصیتی باید داشته باشند. آیا جنس یا خاصیت فیزیکی آنها در خراب شدن ترمینال‌ها مؤثر است؟ چگونه؟

فکر کنید



کلیدها

وظیفه کلیدها به صورت عمومی قطع و وصل کردن مدارهای الکتریکی می‌باشد. شکل ۱۳ نمونه‌هایی از نمادهای کلیدها را نشان می‌دهد.

				نماد
یک پل - یک خروجی	یک پل - ۲ خروجی	۱ پل - سه وضعیت و ۲ خروجی	۲ پل - (هرکدام) ۲ خروجی	نام
کلید لای در	کلید تعویض وضعیت نور چراغ (قدیمی)	کلید دسته راهنما	کلید شیشه بالابر	مثال

شکل ۱۳- انواع کلیدها

نکته



اگر تعداد پل‌ها یا خروجی‌ها بیش از ۲ عدد باشد معمولاً به صورت «چند» خوانده می‌شوند. مثلاً سویچ اصلی خودرو از نوع چند پل چند خروجی می‌باشند. گاهی نیز به صورت کلید ترکیبی (مانند دسته چراغ) شناخته می‌شوند.

فیوز

فیوز و عملکرد آن در مدار



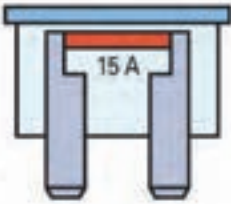
فیلم



کار کلاسی



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

۲- شدت جریان الکتریکی	۱- ولتاژ	وظیفه فیوز: کنترل مدار الکتریکی است
		
فیوز گچی - سرامیکی	فیوز.....	فیوز.....
آیا نوع دیگری هم غیر از فیوزهای نشان داده شده در خودرو استفاده می‌شود؟		

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

شدت جریان اسمی	رنگ	سایز فیوز
۱۰		استاندارد
۱۵		
۲۵		
۳۰		



در خودروها آیا دستگاه دیگری وجود دارد که شدت جریان الکتریکی مدار را کنترل کند؟ از شکل ۱۴ کمک بگیرید. به نظر شما از این دستگاه در کجا می توان استفاده کرد؟

شکل ۱۴- نمونه ای از دستگاه کنترل جریان الکتریکی مدار

رله

رله یک کلید الکترومغناطیس می باشد که با یک جریان کم یک جریان زیاد را قطع و وصل می کند. رله ها از دو قسمت بوبین (مدار فرمان) و پلاتین (مدار قدرت) تشکیل شده اند. رله ها از نظر ساختار و تعداد پایه و اندازه استاندارد طبق جدول ذیل تقسیم بندی می شوند.

از نظر اندازه	از نظر تعداد پایه	از نظر ساختار NO و NC
<p>رله مینی</p> <p>5-PIN</p>	<p>سه پایه</p> <p>3-PIN</p> <p>چهار پایه</p>	<p>رله در حالت عادی غیرفعال NO</p>
<p>رله میکرو</p> <p>5-PIN</p>	<p>4-PIN</p> <p>پنج پایه</p> <p>5-PIN</p>	<p>رله در حالت عادی فعال NC</p>

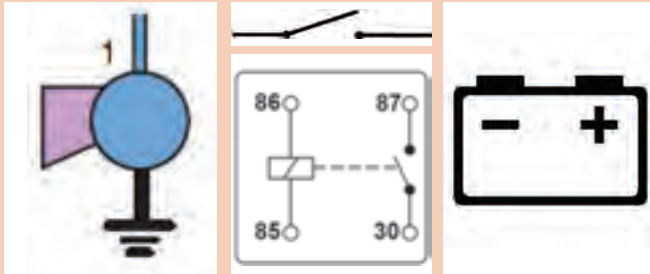
شکل ۱۵- انواع رله ها و روش عملکرد آن

عملکرد رله

فیلم



کار کلاسی



باتوجه به فیلم و راهنمایی هنرآموز مدار مقابل را کامل کنید.

فکر کنید



آیا مدار بالا را فقط به یک روش می توان وصل کرد؟

سلونوئید

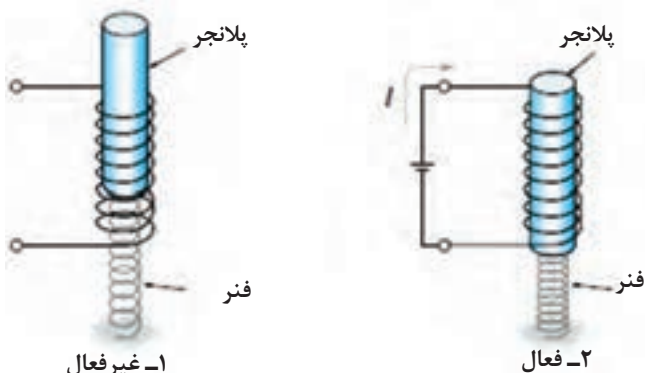
از نظر عملکرد شبیه به رله می باشد. کاربرد سلونوئیدها در خودرو به صورت کلی در نمودار زیر نشان داده شده است.



فیلم



عملکرد سلونوئید



شکل ۱۶ عملکرد یک سلونوئید را به صورت عمومی نشان می دهد.

شکل ۱۶- عملکرد عمومی سلونوئید

فکر کنید



به نظر شما جهت حرکت پلانجر در سلونوئید را چه مواردی تعیین می کند؟

معروف ترین سلونوئید در مدارهای الکتریکی خودرو، اتومات استارت است که در بخش مربوط به آن، توضیحات کافی آمده است.

پژوهش کنید



در مورد کاربرد کنترل مدار سیالات (مایعات و گازها) توسط سلونوئید در خودرو پژوهش کنید.

مقاومت الکتریکی

یکی از راه های کنترل ولتاژ در مدار الکتریکی استفاده از مقاومت الکتریکی می باشد. مقاومت های الکتریکی را از نظر مقدار می توان به دو دسته تقسیم بندی کرد. نمودار روبه رو این نوع دسته بندی کلی را نشان می دهد.



مقاومت الکتریکی

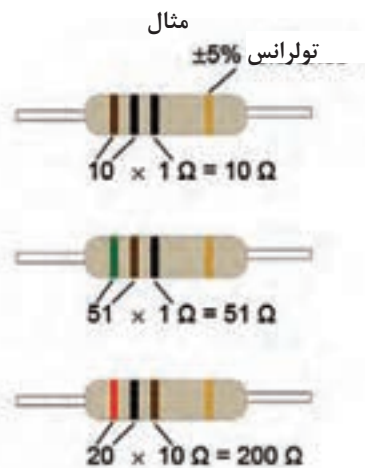
فیلم



یادآوری: مقاومت های ثابت الکتریکی عموماً در مدارها و بردهای الکترونیکی استفاده می شوند و عموماً به روش رنگ بندی می توان از مقدار مقاومت آنها مطلع شد. شکل ۱۷ روش خواندن این نوع مقاومت ها را نشان می دهد.

روش خواندن مقاومت از روی رنگ

رنگ	خط اول	خط دوم	ضریب	تولرانس
سیاه	0	0	1 Ω	
قهوه ای	1	1	10 Ω	±1%
قرمز	2	2	100 Ω	±2%
نارنجی	3	3	1 kΩ	
زرد	4	4	10 kΩ	
سبز	5	5	100 kΩ	±0.5%
آبی	6	6	1 MΩ	±0.25%
ارغوانی	7	7	10 MΩ	±0.1%
خاکستری	8	8		±0.05%
سفید	9	9		
طلایی				±5%
نقره ای				±10%



شکل ۱۷- نحوه خواندن مقدار مقاومت از نوع ثابت



مقدار مقاومت‌های نشان داده شده در جدول زیر را مشخص کنید

مقدار مقاومت (اهم)	خط اول	خط دوم	خط سوم
۳۳			
۳۳۰			
۳۳۰۰			

مقاومت‌های متغیر خود دارای انواع مختلفی هستند، جدول زیر انواع مهم و کاربرد آنها را نشان می‌دهد.

نماد	مثال کاربرد در خودرو		نوع محرک	نام مقاومت متغیر
	تصویر	نام		
		حسگر دریچه گاز	مکانیکی	پتانسیومتر
		حسگر اندازه‌گیری مقدار سوخت در باک (مخزن سوخت)	مکانیکی	رئوستا
		حسگر دمای مایع خنک‌کننده موتور (PTC_ NTC)	دمایی	ترمیستور
		حسگر تغییر نور چراغ جلو	نوری	فوتو رزیستور
		برخی کیت‌های الکترونیکی یا تنظیم دستی (مثلاً تنظیم حساسیت دزدگیر)	مکانیکی	تریمر



با مراجعه به اینترنت و کتب مرجع در مورد کاربردهای دیگر مقاومت متغیر در خودرو پژوهش کنید.

خازن

خازن وسیله‌ای است که می‌تواند انرژی الکتریکی را در خود ذخیره کند. خازن از دو صفحه هادی که بین آنها عایق قرار گرفته ساخته می‌شود. واحد اندازه‌گیری ظرفیت خازن فاراد (FARAD) یا واحد کوچک‌تر میکرو فاراد می‌باشد. ظرفیت خازن به عواملی مانند سطح صفحات؛ فاصله صفحات از هم و جنس عایق بین صفحات مربوط می‌شود. شکل ۱۸ چند نوع خازن را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸- چند نمونه خازن

خازن و عملکرد آن



محاسبه ظرفیت خازن

$$C = K \frac{A}{d}$$

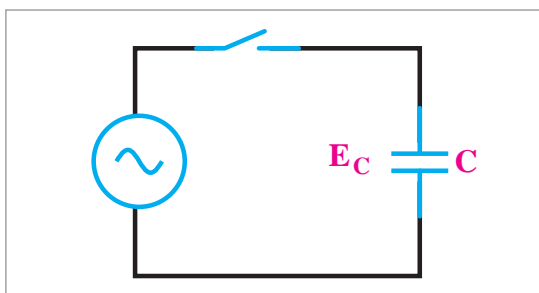
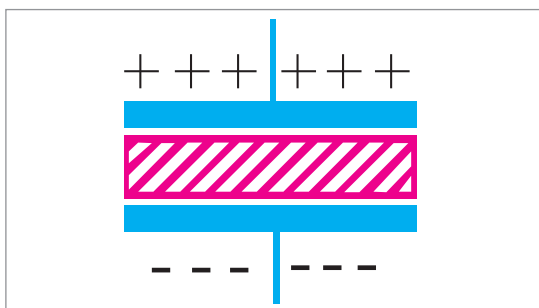
C: ظرفیت خازن

K: ضریب دی الکتریک (جنس عایق)

A: مساحت صفحه

d: فاصله صفحات از هم

همان طوری که در شکل مقابل نشان داده شده، خازن دارای یک صفحه منفی، یک صفحه مثبت و یک صفحه عایق می‌باشد.



در جدول زیر چند نمونه خازن آمده است.

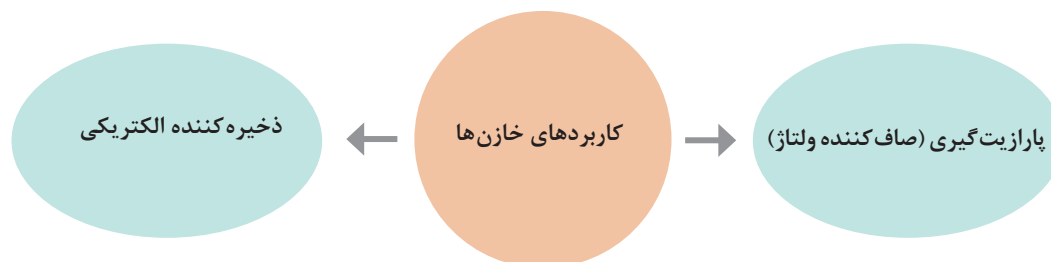
			
خازن متغیر قابل تنظیم با محور	خازن متغیر قابل تنظیم با پیچ گوشتی	خازن ثابت الکترولیتی	خازن ثابت پلی استر

فکر کنید



آیا جهت نصب در مدار برای خازن ها اهمیت دارد؟

وظایف اصلی خازن ها در نمودار زیر نشان داده شده است



پژوهش کنید



با مراجعه به تعمیرگاه ها یا فروشگاه لوازم یدکی و یا بررسی خازن در کارگاه جدول زیر را کامل کنید.

مقدار ظرفیت خازن	محل استفاده	ظرفیت خازن	محل استفاده
	سیستم صوتی		دلکو پراید (کاربراتورری)
			آلترناتور

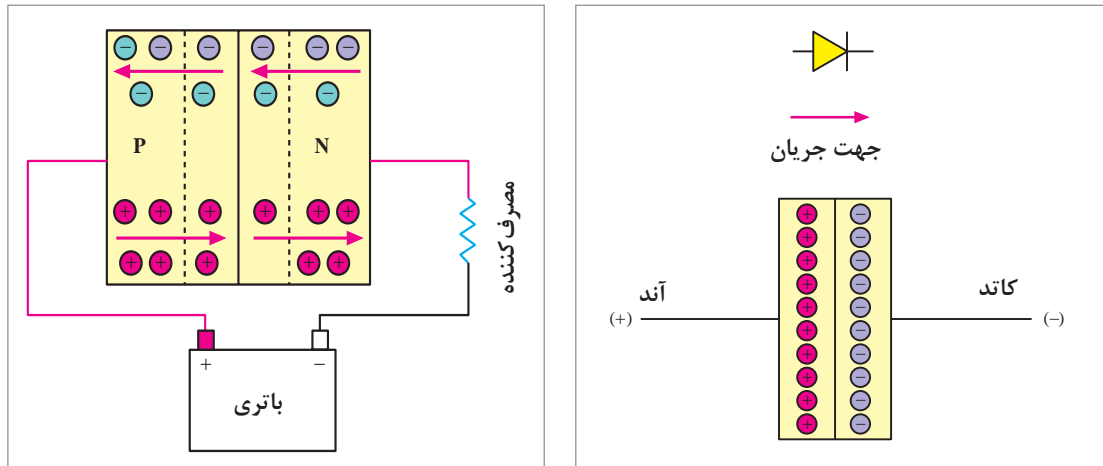
دیود

ساختار و عملکرد دیود و انواع آن

فیلم

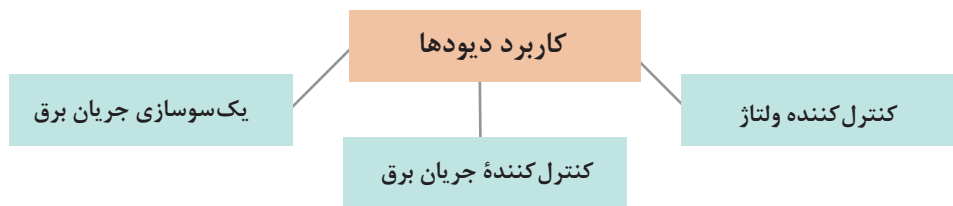


دیود ساده در مدارهای الکتریکی دقیقاً مانند یک خیابان یک طرفه عمل می‌کند؛ یعنی الکترون‌ها در یک جهت عبور می‌کنند و از جهت مخالف اجازه عبور ندارند. شکل ۱۹ این مورد را نشان می‌دهد.



شکل ۱۹- ساختار و عملکرد دیود

نمودار زیر کاربرد عمومی دیودهای ساده را نشان می‌دهد.



انواع دیود

شکل ۲۰ انواع دیودهای متداول را نشان می‌دهد.

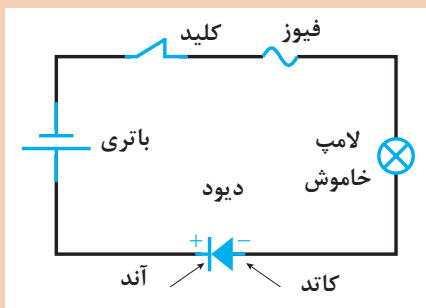


شکل ۲۰- برخی از دیودهای پرکاربرد

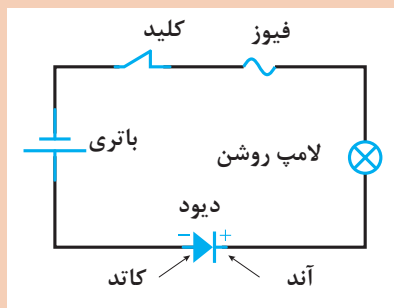
کار کلاسی



باتوجه به مطالب ذکر شده و فیلم آموزشی در کدام مدار، لامپ شکل ۲۱ روشن خواهد شد؟



ب) دیود در ولتاژ مخالف



الف) دیود در ولتاژ موافق

شکل ۲۱- عملکرد دیود در یک‌سوسازی

پژوهش کنید



با مراجعه به اینترنت در مورد انواع دیودهای موجود و کاربرد آنها پژوهش کنید.

نکته



در مورد کاربرد انواع دیودها در مدارهای الکترونیکی خودرو در هر پودمان به صورت تخصصی مطلب ارائه خواهد شد.

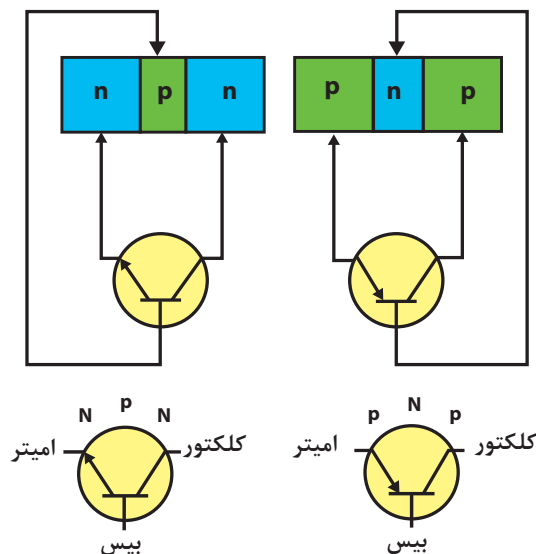
ترانزیستور

یکی دیگر از قطعات الکترونیکی پرکاربرد در خودرو ترانزیستور می‌باشد. شکل ۲۲ انواع، ساختار و عملکرد ترانزیستور را نشان می‌دهد.

فیلم

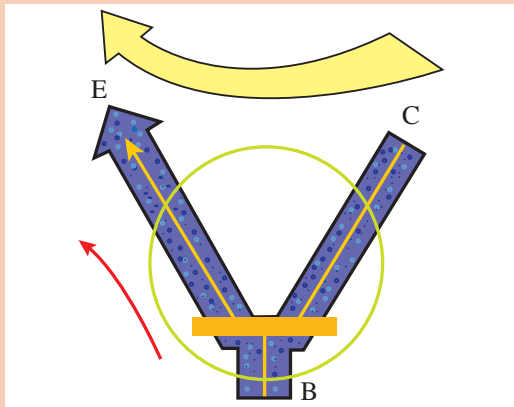


ترانزیستور و عملکرد آن



شکل ۲۲- انواع ترانزیستور و عملکرد آن





شکل ۲۳- عملکرد ترانزیستور از نوع NPN

باتوجه به فیلم آموزشی، عملکرد ترانزیستور در شکل ۲۳ را توضیح دهید.

با مقایسه عملکرد رله و ترانزیستور موارد مشابه و متفاوت در عملکرد آنها را بنویسید.

کار کلاسی



ساخت مدار با اجزای ساده الکترونیکی و الکتریکی

ابزار و تجهیزات: خودرو- باتری - مولتی-متر- سیم در سایزهای مختلف - نمونه دیود ترانزیستور خازن - لامپ‌های مختلف - انواع فیوز

فعالیت
کارگاهی



- ۱ با استفاده از چند نوع لامپ خودرو و باتری مدار ساده ساخته و ولتاژ، مقاومت و شدت جریان الکتریکی را در آنها اندازه‌گیری کرده و با هم مقایسه کنید.
- ۲ با استفاده از چند لامپ مشابه، مدار سری و موازی ساخته سپس قوانین مربوط به مدارهای سری و موازی را بررسی کنید.
- ۳ با استفاده از چند لامپ با توان‌های متفاوت، مدار سری و موازی ساخته، اثر آن را با حالت قبل مقایسه کنید و تعاریف عمومی را استخراج کنید.
- ۴ با کمک یک لامپ چراغ جلو و چند نوع سیم (از بسیار نازک تا معمولی) اثر مقاومت سیم روی روشن شدن لامپ را بررسی کنید.
- ۵ چند نمونه از کلیدهای روی خودرو را مشاهده و عملکرد آنها را از نظر اتصال پایه‌ها بررسی کنید.
- ۶ چند نمونه فیوز را از نظر رنگ و آمپر درج شده روی آن با جدول استاندارد همراه هنرجو مقایسه کنید.
- ۷ محل بستن رله‌ها و فیوزها را در خودروهای موجود در کارگاه بررسی کنید.
- ۸ چند نمونه دیود، خازن و ترانزیستور را با کمک لامپ و باتری و مولتی متر بررسی کنید.

فعالیت

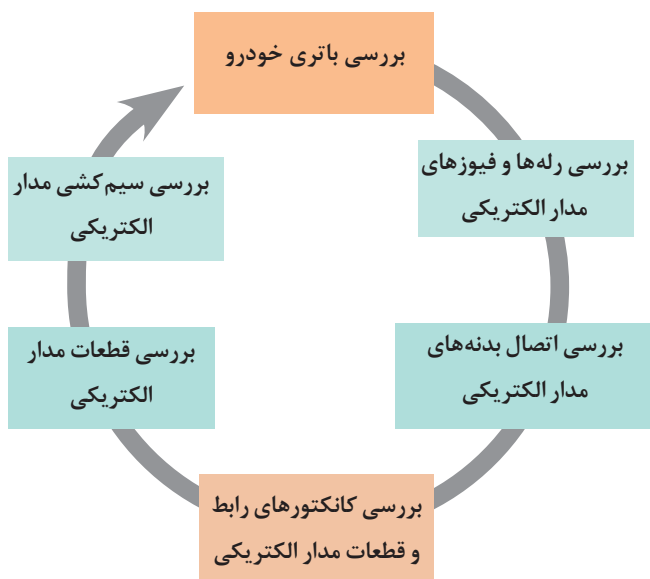


در هنگام اتصال و روشن شدن مدارها مراقب اتصالی سیم‌ها باشید.

نکات
ایمنی



اصول عیب‌یابی مدارهای الکتریکی

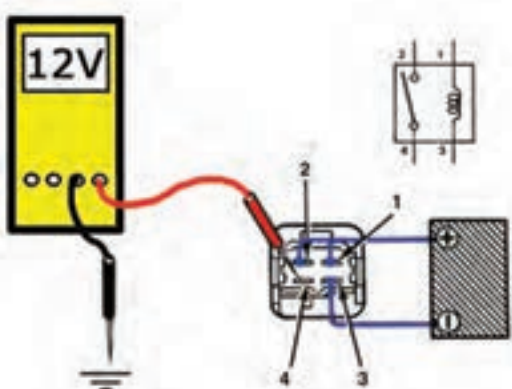
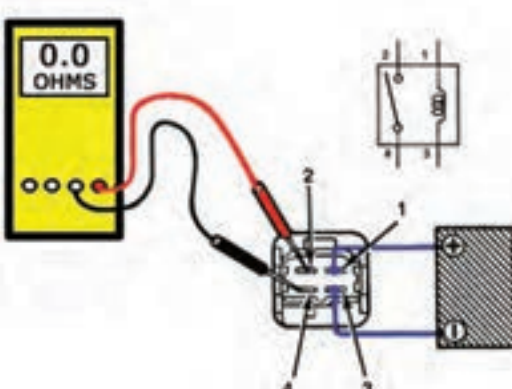


باتوجه به اینکه در عیب‌یابی مدارهای الکتریکی، بخشی از کار بین تمامی مدارها مشترک می‌باشد، جهت کم‌شدن حجم و یکپارچگی مطالب، کلیات روش‌های عیب‌یابی الکتریکی در اینجا خواهد آمد.

روش بررسی و رفع عیوب بدون بازکردن مدار الکتریکی

روش آزمایش ۱: برای آزمایش باتری خودرو به پودمان یک، مدار شارژ مراجعه کنید و در صورت لزوم، شارژ یا تعویض شوند.
روش آزمایش ۲: برای آزمایش رله‌ها و فیوزها مطابق جدول زیر عمل کنید.

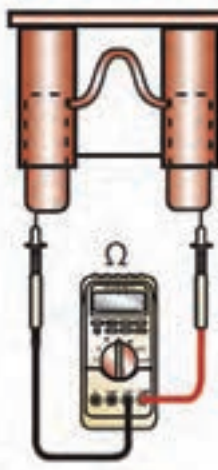
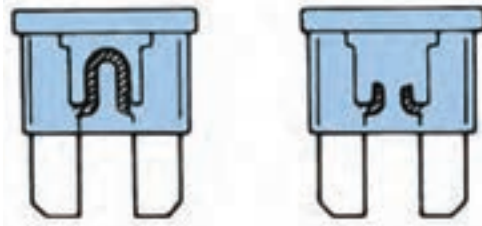
آزمایش رله	آزمایش رله
شکل ۲۵- آزمایش با تست لامپ	شکل ۲۴- آزمایش اهمی

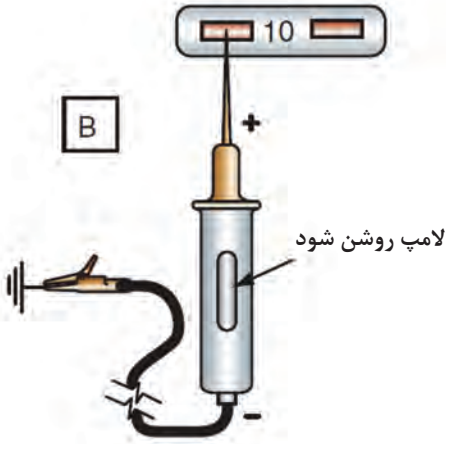
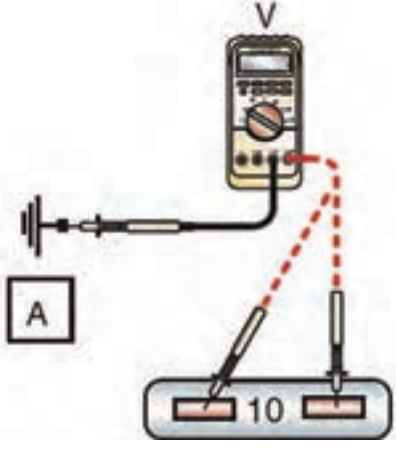
آزمایش رله	آزمایش رله
	
<p>شکل ۲۷- آزمایش ولتاژی</p>	<p>شکل ۲۶- آزمایش اهمی</p>

- ۱ آیا NO (حالت عادی باز) یا NC (حالت عادی بسته) بودن رله‌ها در نحوه آزمایش آنها تأثیر دارد؟
- ۲ رله‌های ۵ پایه را چگونه می‌توان آزمایش کرد (مثلاً رله فن)

فکر کنید



آزمایش فیوز	آزمایش فیوز
	 <p>سالم</p> <p>سوخته</p>
<p>شکل ۲۹- آزمایش اهمی</p>	<p>شکل ۲۸- آزمایش چشمی</p>

آزمایش فیوز	آزمایش فیوز
	
شکل ۳۱- آزمایش با تست لامپ	شکل ۳۰- آزمایش ولتاژ

- ۱ گاهی اتصال بین پایه‌های فیوز برقرار است اما خود پایه‌ها در اثر عبور شدت جریان بالا ذوب شده‌اند (آزمایش ۲ بسیار مهم است)
- ۲ قبل از تعویض فیوز دلیل سوختن فیوز را یافته آن را برطرف کنید.
- ۳ تغییرات شدت جریان مصرفی در عملکرد موتورهای الکتریکی بیشتر از سایر مصرف‌کننده‌ها می‌باشد به همین دلیل احتمال سوختن فیوز در این مدارها بیشتر است.

نکته



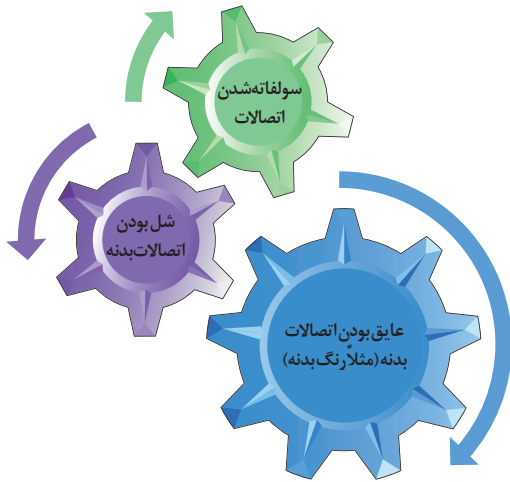
به جای استفاده از مولتی‌متر می‌توان از تستر مخصوص فیوز نیز استفاده کرد. دو نمونه از تستر فیوز در شکل ۳۲ آمده است.

توجه



شکل ۳۲- دو نوع دستگاه تست فیوز خودرو

در صورت معیوب بودن فیوز تعویض گردد.



روش آزمایش ۳: برای آزمایش ارتباط اتصال بدنه‌های مدار الکتریکی به روش زیر عمل کنید.

در مورد نوع پیچ اتصال بدنه‌های خودرو پژوهش کنید.

پژوهش کنید



روش آزمایش ۴: برای آزمایش ارتباط کانکتورهای رابط (joint connectors) و کانکتورهای قطعات مدار الکتریکی به روش زیر عمل کنید.

بررسی و تعمیر کانکتورهای مدار

فیلم



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمای هنرآموز، زیرنویس تصاویر شکل ۳۳ که برخی نکات مهم در تعمیر یا تعویض کانکتورها را نشان می‌دهد را کامل کنید.

کار کلاسی



سوکت



جداکردن کانکتور

شکل ۳۳- برخی نکات مهم در تعمیر یا تعویض کانکتور



بررسی اتصال بدنه



استفاده از ابزار مخصوص



آماده کردن سیم با ضخامت مناسب



متصل کردن ترمینال مناسب با کانکتور

ادامه شکل ۳۳- برخی نکات مهم در بررسی و تعمیر کانکتور

توجه کنید برخی ترمینال‌ها داخل کانکتور قفل شده‌اند، قبل از بازکردن باید خار قفلی آنها آزاد شود.

نکته



روش آزمایش ۵: قطعات مدار الکتریکی را با توجه به کتاب راهنمای تعمیرات مربوط به آن خودرو، بررسی کنید، ولی به صورت عمومی آزمایش برخی از قطعات در ادامه آورده شده است.



شکل ۳۴- آزمایش فشنگی پدال ترمز (یک نوع کلید)

آزمایش کلید: باتوجه به اینکه انواع مختلفی از کلید وجود دارد و هر کدام از کلیدها روش مخصوص برای آزمایش دارند، نمی توان یک روش کلی برای آزمایش کلیدها بیان کرد. در بهترین حالت باید ابتدا از روش قطع و وصل پایه های مختلف کلید مطلع شد. سپس با کمک آزمایش مقاومت و یا آزمایش ولتاژی به صحت عملکرد کلید پی برد. شکل ۳۴ یک نمونه برای آزمایش کلید فشنگی (حسگر) پدال ترمز می باشد.

آزمایش مصرف کننده ها: لامپ ها و موتورها بیشترین مصرف کننده الکتریکی در خودروها به شمار می روند. در مورد لامپ ها آزمایش ساده است، کافی است به پایه های آن جریان برق مثبت و منفی بدهیم. باید روشن شده و نور کافی دهند. در مورد موتورهای جریان مستقیم آزمایش کمی متفاوت است. چون علاوه بر چرخیدن آن در زمان اعمال ولتاژ، باید گشتاور اعمالی آن موتور به اندازه استاندارد باشد (در این گونه موارد عموماً اصطلاح نیم سوز شدن را به کار می برند).

روش بررسی موتورهای الکتریکی جریان مستقیم

فیلم



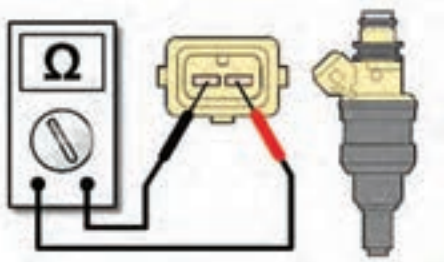
کار کلاسی



باتوجه به فیلم آموزشی روش کلی آزمون های موتور الکتریکی DC را بنویسید.

آزمایش واحد کنترل الکترونیکی: باتوجه به تنوع واحدهای کنترل الکترونیکی (کنترل یونیت) برای مدارهای مختلف خودرو، شیوه یکسانی برای آزمایش این واحدها وجود ندارد. بلکه لازم است به کتاب راهنمای تعمیرات آن خودرو مراجعه شود.

آزمایش شیر برقی (سلونوئید): برای آزمایش شیربرقی ها معمولاً باید دو آزمایش روی آن انجام پذیرد یکی آزمایش اهمی مقاومت سیم پیچ و آزمایش ولتاژ تغذیه سیم پیچ و دوم آزمایش مکانیزم عملکرد شیربرقی که آیا با فعال شدن سیم پیچ، شیربرقی عمل می کند

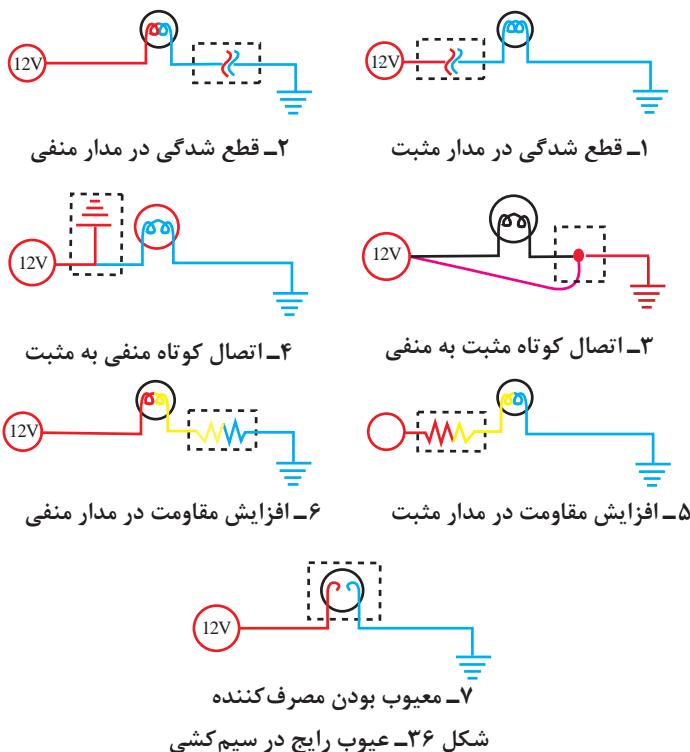


شکل ۳۵- آزمایش اهمی سلونوئید (انژکتور)

یا خیر. (شکل ۳۵)

آزمایش سنسورها و عملگرها: باتوجه به تنوع سنسورها و عملگرها برای مدارهای مختلف خودرو شیوه عمومی برای آزمایش این قطعات وجود ندارد. بلکه لازم است به کتاب راهنمای تعمیرات آن خودرو مراجعه شود.

روش آزمایش ۶: سیم‌کشی مدار الکتریکی را با توجه به شکل ۳۶ بررسی کنید.



در شکل ۳۶ چگونه می‌توان حالت عیب اول را از عیب ششم تفکیک کرد؟

فکر کنید



نکته



در صورتی که عملکرد و راه‌اندازی یک مدار باعث ایجاد اشکال در مدار دیگری شود در اولین اقدام باید وجوه مشترک دو مدار که عموماً اتصال منفی آن مدارها می‌باشند مورد بررسی قرار گیرد.

پژوهش کنید



با مراجعه به تعمیرکاران مجرب بررسی کنید بین روش‌های ذکر شده در بالا کدام عیوب متداول‌تر هستند؟



عوامل ایجاد قطعی در سیم‌کشی



باتوجه به اینکه روش بررسی یک مدار الکتریکی به صورت ذکر شده انجام می پذیرد آیا برای سرعت بخشیدن به مراحل بررسی روش دیگری وجود دارد؟

بررسی، عیب یابی و رفع عیب اجزای مدار ساده الکتریکی خودرو



ابزار و تجهیزات: خودرو- باتری - سیم - رله - فیوز- جعبه ابزار مکانیکی و الکتریکی - کلیدهای مختلف خودرو- لامپ

۱ یک مدار ساده با لامپ و باتری بسازید سپس حالت های مختلف اتصالی و قطع شدگی مدار را ایجاد کرده و اثر آنها را بررسی کنید.

۲ آمپراژ فیوزهای داخل جعبه فیوز یک خودرو را بررسی کنید.

۳ با خارج کردن فیوز آن را از نظر سالم بودن بررسی کنید.

۴ رله های یک خودرو را از نظر سالم بودن بررسی کنید.

۵ با جدا کردن کانکتورهای یکی از مدارهای خودرو، حالت قطعی ایجاد کنید و سپس آزمایش های عیب یابی را انجام دهید.

باتری (اجزا-وظیفه)

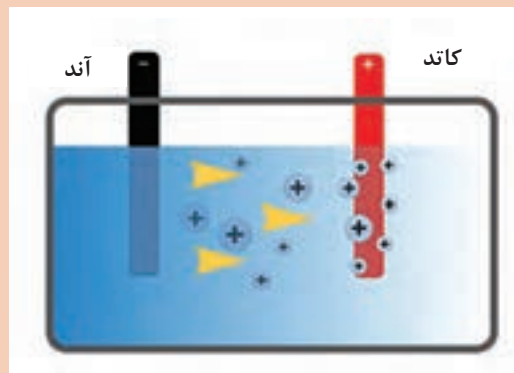
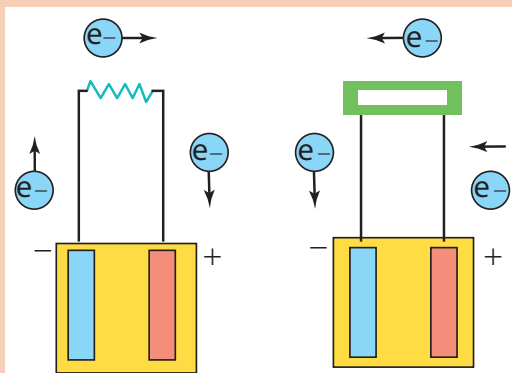
دستگاهی که به کمک واکنش شیمیایی، انرژی الکتریکی تولید می کند را باتری می نامند.



باتری و اجزای اصلی



باتوجه به فیلم آموزشی و شکل ۳۷ نام گذاری اجزای اصلی و عملکرد باتری را کامل کنید



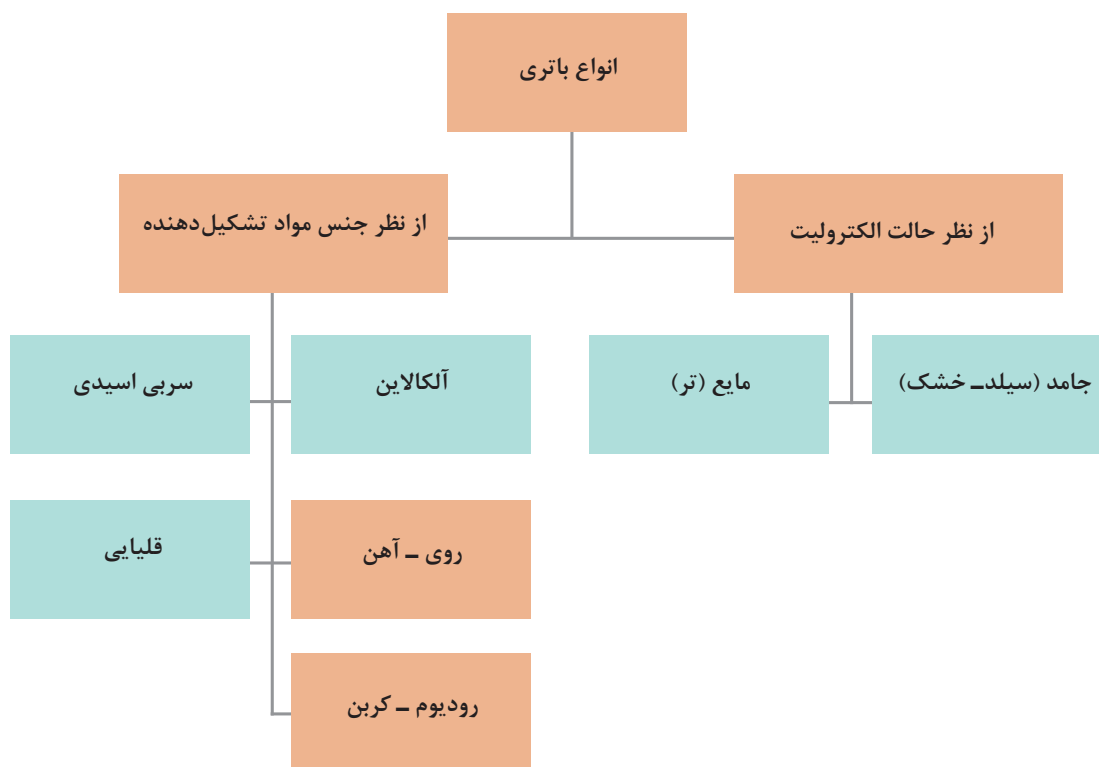
شکل ۳۷- اجزای اصلی باتری

نکته

باتوجه به ساختار تولید جریان الکتریسیته در باتری می توان آن را یک ذخیره کننده انرژی الکتریکی نیز در نظر گرفت.



انواع باتری ها: باتری ها را به روش های مختلف می توان دسته بندی کرد. نمودار زیر یکی از روش های مهم دسته بندی باتری ها را نشان می دهد.



پژوهش کنید

با مراجعه به اینترنت و کتب مرجع به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱ غیر از انواع ذکر شده آیا باتری دیگری نیز وجود دارد؟
- ۲ باتری های قلمی (با قابلیت شارژی و نوع یک بار مصرف) در کدام دسته بندی ها قرار می گیرند؟



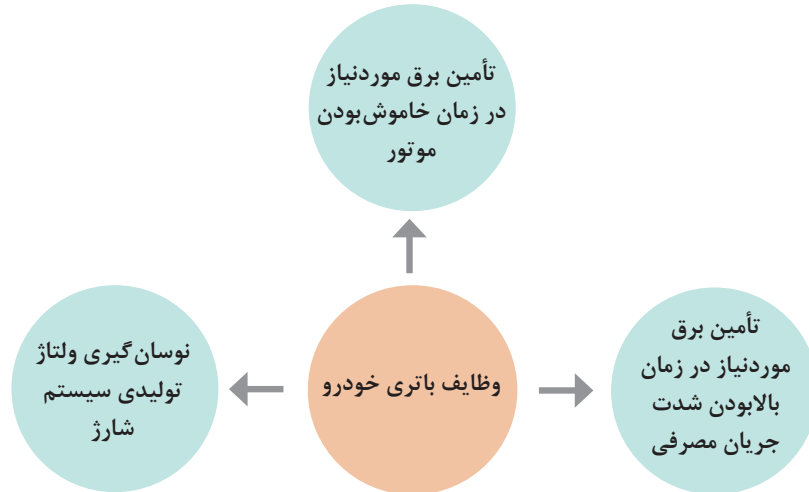
نکته

بیش از ۹۰ درصد باتری های مورد استفاده در خودرو از نوع سربی اسیدی می باشند. البته خودروهای هیبریدی و الکتریکی از نوع دیگری از باتری استفاده می کنند. باتوجه به اینکه مباحث تخصصی مربوط به خودروهای هیبریدی در سطوح بالاتر مطرح خواهد شد فقط باتری سربی اسیدی در این بخش مورد بررسی قرار خواهد گرفت.



باتری سربی اسیدی

باتری‌ها در خودروها دو وظیفه عمده را برعهده دارند که نمودار زیر آن وظایف را نشان می‌دهد.



عملکرد باتری سربی اسیدی

فیلم



کار کلاسی

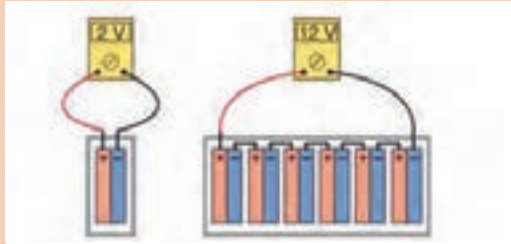


باتوجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز تصاویر شکل ۳۸ و جدول را کامل کنید.

<p>حالت شارژ شدن باتری</p>	<p>اجزای مدار در حالت خالی بودن</p>	<p>اجزای مدار در حالت شارژ</p>
<p>صفحه مثبت:</p>	<p>صفحه مثبت:</p>	<p>صفحه مثبت: دی اکسید سرب PbO_2</p>
<p>صفحه منفی:</p>	<p>صفحه منفی: سولفات سرب $PbSO_4$ الکترولیت آب خالص</p>	<p>صفحه منفی: الکترولیت آب خالص</p>
<p>واکنش شیمیایی:</p>		

شکل ۳۸- واکنش‌های زمان شارژ و تخلیه باتری سربی اسیدی

نکته



ظرفیت هر خانه باتری سربی اسیدی در حالت شارژ حدود ۲ ولت است. بنابراین یک باتری ۱۲ ولت دارای ۶ خانه است که به صورت سری به یکدیگر متصل می‌شوند. (شکل ۳۹)

شکل ۳۹- ولتاژ یک خانه و یک واحد باتری

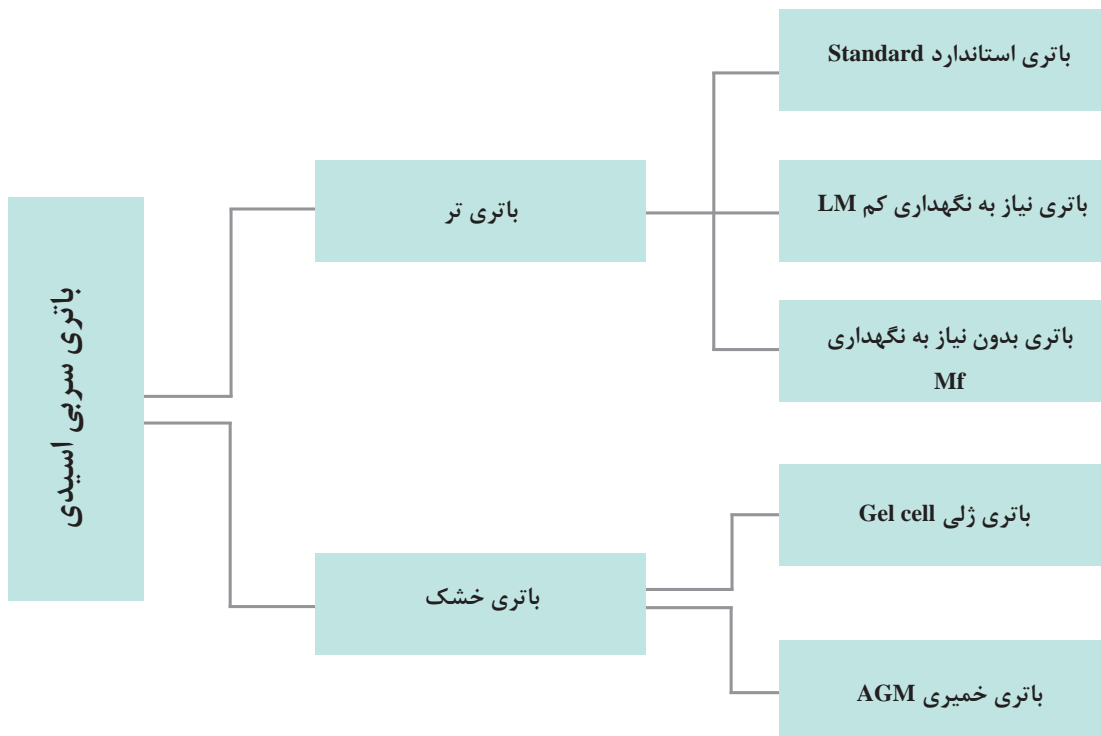
فکر کنید



باتوجه به نکته بالا و قوانین مدار متوالی (سری) اگر یک خانه باتری به هر دلیلی کاملاً از کار بیفتد چه اتفاقی برای کل باتری خواهد افتاد؟

انواع باتری سربی اسیدی

نمودار زیر انواع باتری‌های سربی اسیدی مورد استفاده در خودروها را نشان می‌دهد.



فیلم



فیلم آموزشی: انواع باتری‌های خودرو



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

نام باتری	نماد انگلیسی	مشخصه ظاهری	تصویر
	Standard	همه خانه‌ها در دارند و همه درها مجرای تهویه	
نیاز به نگهداری کم			
..... یا کلسیم باتری	MF	باتری در ندارد اما مجرای تهویه دارد- وجود هیدرومتر روی باتری	
ژلی		باتری در و مجرای تهویه ندارد	
	AGM	باتری در و مجرای تهویه ندارد	

باتری MF در بازار ایران به باتری اتمی نیز شناخته می‌شود.

نکته



فکر کنید



- ۱ طول عمر کدام نوع باتری سربی اسیدی بیشتر است؟
- ۲ آیا می‌توان از هر نوع باتری روی هر خودرویی استفاده کرد؟ چرا؟

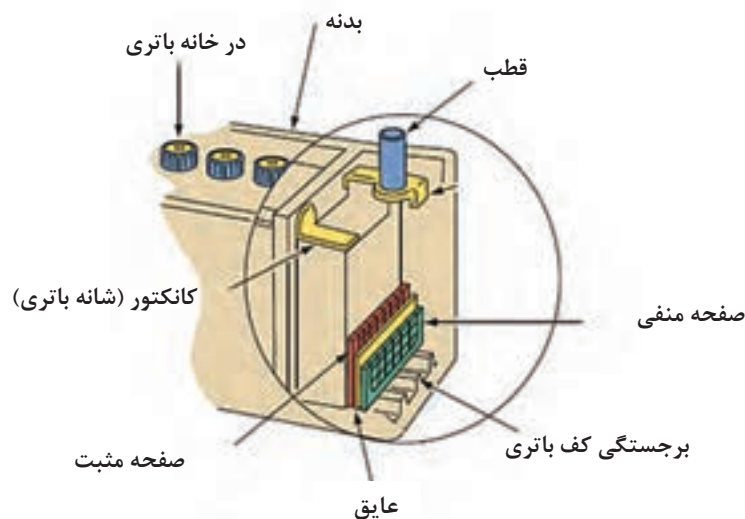
اجزای باتری سربی اسیدی

فیلم

اجزای باتری سربی اسیدی



شکل ۴۰ اجزای اصلی و عمومی یک باتری سربی اسیدی را نشان می‌دهد.



شکل ۴۰- اجزای اصلی باتری سربی - اسیدی

کار کلاسی

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

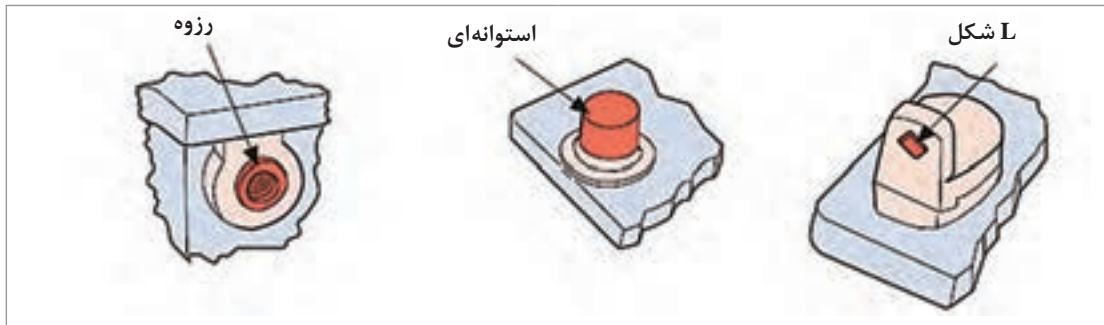


نام	وظیفه	موجودیت در باتری
جعبه باتری	نگهداری مجموعه اجزای باتری	همه انواع باتری
قطب‌ها		
صفحه‌های مثبت و منفی		
صفحه عایق	جلوگیری از اتصال صفحات مثبت و منفی	
الکترولیت	عامل ارتباط بین صفحه مثبت و منفی	باتری استاندارد - LM - MF
در باتری		باتری استاندارد و LM
هیدرومتر- چشمی	بررسی جرم حجمی الکترولیت	باتری MF
شانه خانه		

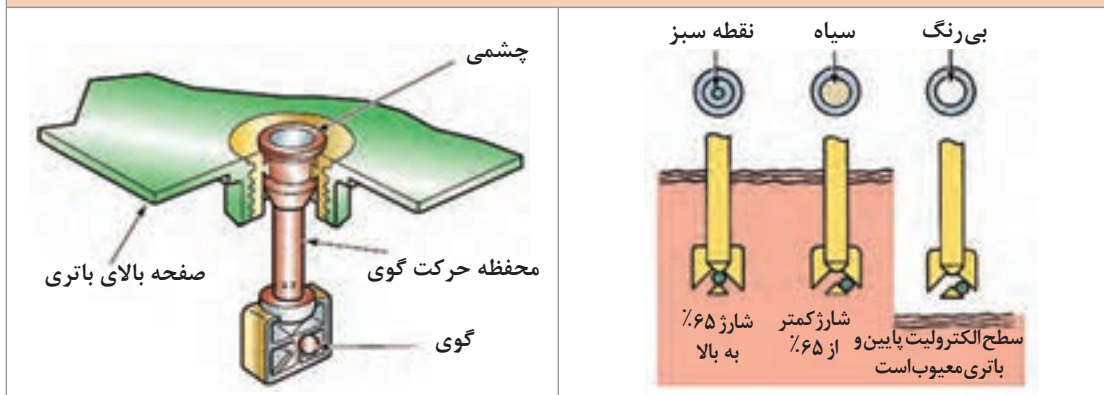


- ۱ به نظر شما بدنه باتری خودرو باید دارای چه مشخصاتی باشد؟
- ۲ چرا باتری‌های ژلی یا خمیری به صفحه عایق نیاز ندارند؟

تصاویر شکل ۴۱ تا ۴۳ برخی نکات مهم در مورد اجزا را نشان می‌دهد.



شکل ۴۱- انواع قطب باتری



شکل ۴۲- چشمی و روش عملکرد آن (در باتری MF)



انواع در خانه باتری استاندارد و LM

در خانه باتری از نوع استاندارد

شکل ۴۳- نکاتی در مورد در خانه باتری

غلظت (جرم حجمی) الکترولیت

همان‌طور که قبلاً ذکر شد، مخلوط همگن از آب خالص و اسیدسولفوریک خالص، الکترولیت باتری سربی اسیدی را تشکیل می‌دهد.

فکر کنید



به نظر شما الکترولیت (آب باتری) فقط مخلوطی از آب خالص و اسید سولفوریک است؟

برای بازده بهتر لازم است نسبت مناسبی از این دو ماده را باهم مخلوط کرد. جدول زیر بهترین نسبت اختلاط را برای باتری سربی اسیدی معرفی می‌کند.

اسید سولفوریک خالص H_2SO_4	آب خالص (آب مقطر) H_2O	
۳	۸	پیمانه
٪۳۷	٪۶۳	درصد وزنی
٪۲۷	٪۷۳	درصد حجمی

نکته



در هنگام اختلاط آب خالص و اسید سولفوریک توجه کنید که تهیه این مخلوط به شدت گرمازا است بنابراین تا حد امکان به آرامی باید با هم مخلوط شوند.

فکر کنید



- چرا درصد وزنی و درصد حجمی اختلاط، با هم متفاوت است؟
- در هنگام تهیه الکترولیت باتری بهتر است آب مقطر به اسید اضافه شود یا اسید به آب مقطر. چرا؟

کار کلاسی



باتوجه به موارد گفته شده در بالا، جدول زیر را کامل کنید.

حجم آب خالص	حجم اسیدسولفوریک	حجم کل الکترولیت	۱
		۵/۵ لیتر	
حجم آب خالص	حجم اسیدسولفوریک	حجم کل الکترولیت	۲
	۱ لیتر		
وزن آب خالص	وزن اسیدسولفوریک	وزن الکترولیت	۳
		۵ کیلوگرم	

جرم حجمی استاندارد الکترولیت برابر ۱۲۷۵ کیلوگرم بر مترمکعب در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد و فشار ۱ اتمسفر است.

فکر کنید



چرا یک دمای خاص برای مقدار جرم حجمی الکترولیت در نظر گرفته شده است؟ آیا تغییرات دما در مقدار جرم حجمی مؤثر است؟

ظرفیت باتری

مقدار انرژی الکتریکی ذخیره شده در یک باتری را ظرفیت آن باتری می‌نامند و به صورت کلی با ۳ روش آن را اندازه‌گیری می‌کنند.

روش	نماد	واحد	تعریف ساده
آمپر - ساعت	Ah	آمپر-ساعت	حاصل ضرب آمپر تولیدی در مدت زمان تولید آن
آزمایش استارت در شرایط سرد	CCA	آمپر	مقدار آمپری که در دمای پایین می‌توان برای استارت زدن از باتری دریافت کرد
ظرفیت ذخیره	RC	دقیقه	مدت زمانی که به تنهایی مصرف‌کننده‌های استاندارد خودرو را تغذیه می‌کند (بدون سیستم شارژ)

پژوهش کنید



با مراجعه به کتاب‌های مرجع و جست‌وجو در اینترنت در مورد تعاریف دقیق روش اندازه‌گیری ظرفیت باتری پژوهش کنید.

فکر کنید



اگر Ah یک باتری از باتری دیگری بیشتر باشد آیا می‌توان گفت حتماً CCA آن نیز بیشتر است؟

پلاک باتری

هر دستگاهی دارای مشخصاتی می‌باشد محلی که مشخصات آن دستگاه درج می‌شود را پلاک آن دستگاه می‌نامند. شکل ۴۴ مشخصات عمومی درج شده در پلاک باتری را نشان می‌دهد.



شکل ۴۴- دو نوع پلاک باتری و روش خواندن آن



باتوجه به شکل و راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

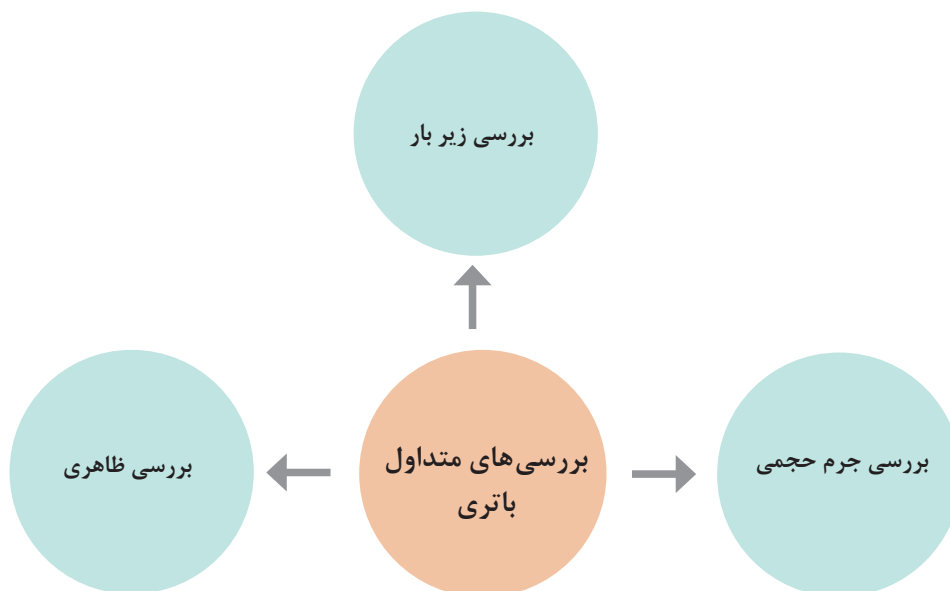
مفهوم	علامت
	E۴۴
	۷۷AH
	۱۲۷
	۵۴۰A
مقدار CCA استاندارد SAE	۶۰۰A
کد گروه باتری	۰۷۸



از پلاک باتری چند نوع خودرو تصویر گرفته سپس در یک جدول مشخصات آنها را با یکدیگر مقایسه کنید.

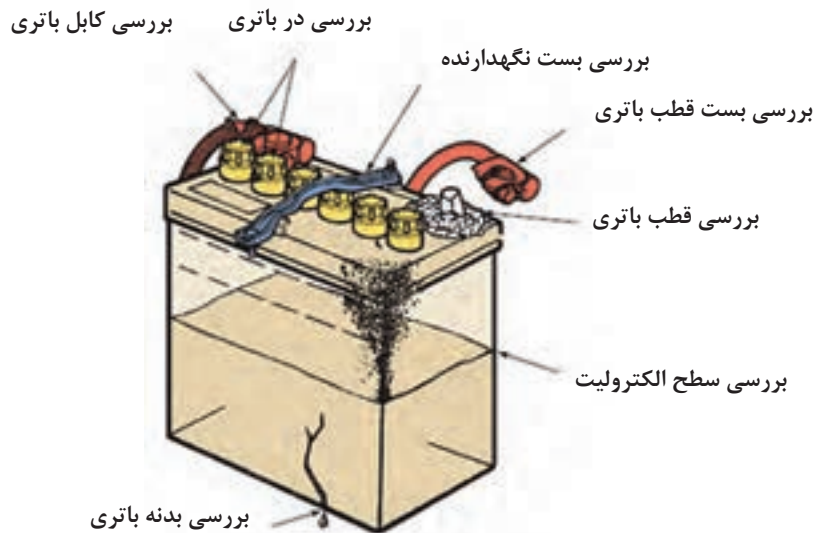
روش بررسی باتری

باتری‌ها را از جهات مختلف می‌توان بررسی کرد. نمودار زیر روش‌های بررسی باتری را نشان می‌دهد.



روش بررسی ظاهری

قبل از هر کار ابتدا لازم است بررسی های ظاهری روی باتری انجام شود. شکل ۴۵ این بررسی ها را نشان می دهد.



شکل ۴۵- بررسی های ظاهری باتری

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

فکر کنید



روش رفع عیب ظاهری

جدول زیر به صورت خلاصه روش رفع عیوب ظاهری را بیان می کند.

روش رفع عیب	عیب
تعویض	خرابی کابل باتری
باز کردن	گرفتگی مجاری تهویه
آچارکشی اتصالات پیچ و مهره ای و یا تعویض	شل بودن یا لقی محل قرار گرفتن باتری
تعویض	خرابی بست باتری
ترمیم توسط سرب ریزی یا شیم های مخصوص	خرابی قطب ها
شست و شوی	سولفاته کردن قطب ها
تمیز کردن و شست و شوی	سولفاته شدن بست ها
تعویض باتری	شکستگی بدنه باتری

فیلم



کار کلاسی



رفع سولفات‌ها کردن قطب‌ها، بست‌ها و شکستگی قطب، تعویض بست‌ها

پس از مشاهده فیلم و با راهنمایی هنرآموز، زیر نویس تصاویر شکل ۴۶ که برخی از معایب و روش برطرف کردن آن را نشان می‌دهد، کامل کنید.



شیم مخصوص ترمیم قطب

ابزار مخصوص تمیز کردن قطب و بست



اسپری مخصوص تمیز کردن قطب و بست

شکل ۴۶- برخی نکات سرویس باتری



با جست‌وجو در کتب مرجع یا اینترنت و یا مراجعه به تعمیرکاران مجرب در مورد دلایل سولفاته شدن قطب‌های باتری پژوهش کنید. آیا مثبت یا منفی بودن و یا نوع باتری در مقدار سولفاته شدن مؤثر است؟

بررسی سطح الکترولیت

در باتری‌های استاندارد و LM به دلیل وجود در برای هر خانه باتری می‌توان میزان سطح الکترولیت موجود در خانه باتری را بررسی کرد. شکل ۴۷ روش بررسی سطح الکترولیت در این نوع باتری‌ها را نشان می‌دهد.

		باتری استاندارد
<p>با وجود شفاف بودن بدنه مایع الکترولیت باید بین ۲ سطح حداکثر و حداقل دیده شود</p>		
		باتری LM
سطح الکترولیت نامناسب (پایین) است.	سطح الکترولیت مناسب است.	

شکل ۴۷- روش بررسی الکترولیت در باتری



هیدرومتر، اندازه‌گیری جرم حجمی الکترولیت



رفراکتومتر، اندازه‌گیری جرم حجمی الکترولیت

سطح الکترولیت در باتری‌های MF چگونه سنجیده می‌شود؟ از شکل ۴۲ کمک بگیرید.



روش بررسی غلظت (جرم حجمی) الکترولیت

یکی از روش‌های اندازه‌گیری میزان شارژ بودن باتری، تعیین جرم حجمی الکترولیت است. برای بررسی جرم حجمی لازم است از ابزار مخصوصی به نام هیدرومتر یا رفلکتومتر استفاده کرد. تصاویر شکل ۴۸ این دو دستگاه و روش استفاده از آن را نشان می‌دهد.

شکل ۴۸- ابزار اندازه‌گیری جرم حجمی الکترولیت باتری

فیلم



کار کلاسی

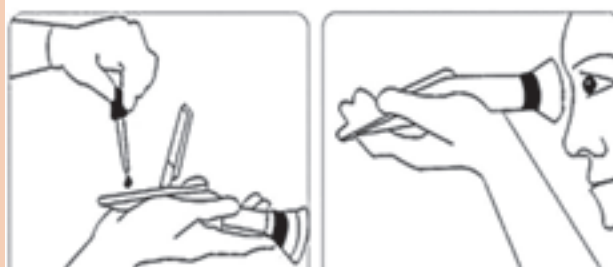


روش استفاده از هیدرومتر و رفلکتومتر برای اندازه‌گیری جرم حجمی الکترولیت

پس از مشاهده فیلم و با راهنمایی هنرآموز، جدول شکل ۴۹ را کامل کنید.



سریع: با کمک رنگ‌بندی
قرمز:
سفید:
سبز: شارژ کامل
دقیق: مقدار دقیق غلظت را از روی شناور
بخوانید و با عدد استاندارد مقایسه کنید



عدد جرمی حجمی را خوانده و.....

شکل ۴۹- روش استفاده از هیدرومتر و رفلکتومتر برای اندازه‌گیری جرم حجمی الکترولیت باتری

برای اندازه گیری میزان جرم حجمی الکترولیت در باتری MF از هیدرومتر نصب شده روی باتری استفاده می شود که فقط جرم حجمی در یک خانه باتری را نشان می دهد.



جدول زیر به صورت تقریبی رابطه میزان شارژ بودن باتری با مقدار جرم حجمی را بر حسب Kg/m^3 نشان می دهد.

درصد شارژ	کاملاً خالی	خیلی ضعیف	۲۵	۵۰	۷۵	۱۰۰
غلظت الکترولیت	۱۱۴۰-۱۱۱۰	۱۱۷۰-۱۱۴۰	۱۲۰۰-۱۱۷۰	۱۲۳۰-۱۲۰۰	۱۲۶۰-۱۲۳۰	۱۲۸۰-۱۲۶۰

بررسی تحت بار

یکی از بهترین روش ها برای تعیین شارژ بودن باتری استفاده از دستگاه آزمایش باتری تحت بار است. در این آزمایش از یک دستگاه تستر که دارای مقاومت قوی است استفاده می شود که تحت بار مقدار افت ولت باتری را اندازه گیری می کند. شکل ۵۰ سه نمونه از این دستگاه را نشان می دهد.



شکل ۵۰- سه نمونه از دستگاه تستر تحت بار باتری

روش استفاده از دستگاه تستر باتری





پس از مشاهده فیلم و بررسی شکل ۵۱ به سؤالات زیر پاسخ دهید.
 ۱ اعداد ۲۰۰ - ۴۰۰ - ۶۰۰ - ۸۰۰ - ۱۰۰۰ نوشته شده به چه معنی است؟

۲ حداقل ولتاژ زیر بار برای شارژ بودن باتری چقدر است؟

۳ چرا ۲ ناحیه OK وجود دارد؟



شکل ۵۱- نشان دهنده دستگاه آزمایش باتری



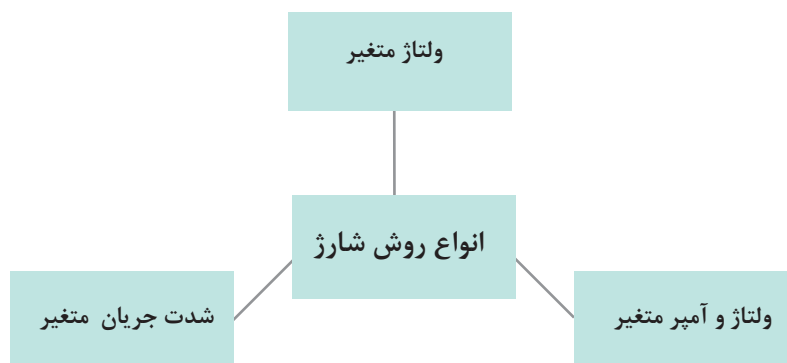
آیا روش‌هایی غیر از اندازه‌گیری جرم حجمی و یا آزمایش زیر بار برای تشخیص شارژ بودن باتری وجود دارد؟ با مراجعه به تعمیرکاران مجرب پاسخ این سؤال را بیابید سپس روش‌ها را با هم مقایسه کنید.

میزان ولتاژ و آمپر شارژ کردن باتری

قبل از اینکه به محاسبات مربوط به شارژ کردن باتری توسط دستگاه شارژ بپردازیم، لازم است با روش‌های کلی شارژ باتری آشنا شویم.

روش‌های شارژ کردن

معمولاً به ۳ روش می‌توان باتری را شارژ کرد. نمودار زیر این ۳ روش را نشان می‌دهد.



عموماً در تعمیرگاه‌ها از روش شدت جریان متغیر استفاده می‌شود، به این معنی که ابتدا آمپر روی یک عدد تنظیم می‌شود و سپس به تدریج در حین شارژ، شدت جریان شارژ به سمت صفر میل می‌کند. روش ولتاژ و آمپر متغیر به دستگاه‌های خاصی برای شارژ نیاز دارد که عموماً به شارژرهای هوشمند معروف هستند. در این بخش فقط شارژرهای متداول مورد بررسی قرار خواهند گرفت.



شکل ۵۲- شارژر تعمیرگاهی و شارژر هوشمند

با مراجعه به کتب مرجع و جست‌وجو در اینترنت، در مورد الگوی شارژر باتری‌های مختلف و دستگاه‌های شارژر هوشمند باتری خودرو پژوهش کنید.

پژوهش کنید



ولتاژ شارژ: عموماً باید حدود ۲۰٪ بیشتر از ولتاژ باتری باشد بنابراین خواهیم داشت

$$V_{ch} = V_{bat} \times 1/2$$

شدت جریان شارژ: شدت جریان شارژ بر اساس ظرفیت باتری تعیین می‌شود.

$$Ah \rightarrow \frac{Ah}{10}$$

$$CCA \rightarrow \frac{CCA}{40}$$

$$RC \rightarrow \frac{RC}{16}$$

تمامی پاسخ‌ها جواب مطلوب خواهند بود اما برای کمتر صدمه دیدن باتری بهتر است کمترین مقدار بین این سه برای مقدار آمپر انتخاب شود.

نکته

عموماً مقدار آمپر ساعت به عنوان شاخص انتخاب می‌شود.



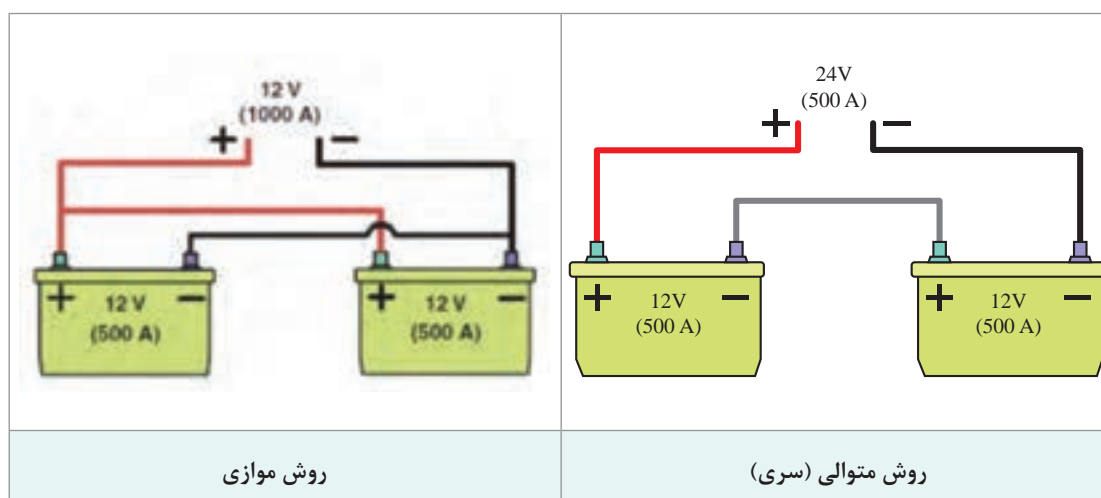


باتری با مشخصات زیر موجود است. بهترین انتخاب برای مقدار ولتاژ و آمپراژ دستگاه شارژر چقدر است؟

BAT - ۱۲ v - ۶۰Ah - ۵۲۰ A - ۱۱۲ Min

شارژ کردن چند باتری همزمان

برای شارژ کردن بیش از یک باتری باید از روابط مربوط به سری و موازی در مدار استفاده کرد. تصاویر شکل ۵۳ این دو روش را نشان می‌دهد.



شکل ۵۳- روش شارژ کردن دو باتری همزمان

- ۱ در صورتی که دستگاه قابلیت شارژ با ولتاژ بالاتر از ۱۲ را دارد بهتر است از روش سری استفاده شود.
- ۲ باتری با ولتاژهای متفاوت (مثلاً ۶ ولت و ۱۲ ولت) نباید با هم شارژ شوند.
- ۳ تا زمانی که شارژ با روش سری امکان‌پذیر است اولویت با این روش می‌باشد.

نکته



فکر کنید



در مورد دلیل نکته ۳ فکر کنید.

پژوهش کنید



با مراجعه به تعمیرکاران مجرب و مشاهده روش شارژ کردن باتری روش مورد استفاده در تعمیرگاه‌ها را بررسی و مقایسه کنید.



۲ باتری با مشخصات زیر باید به صورت هم‌زمان شارژ شوند. با استفاده از قوانین سری و موازی، مقادیر ولتاژ و شدت جریان را محاسبه کنید. سپس حساب کنید اگر ۲ باتری کاملاً خالی باشند چقدر طول می‌کشد تا مجدداً شارژ شوند (از رابطه AH استفاده کنید)

$$BAT_1 = 12v - 60 Ah \quad BAT_2 = 12v - 75 Ah$$

بررسی، عیب‌یابی و رفع عیب باتری



ابزار و تجهیزات: خودرو - دستگاه شارژر - دستگاه آزمایش باتری - مولتی متر - هیدرو متر - رفلکتومتر - جعبه ابزارهای مکانیکی و الکتریکی - الکترولیت - لوازم یدکی

- ۱ جدولی برای باتری‌های موجود در کارگاه تهیه کنید که شامل نوع و مشخصات پلاک آن باتری باشد.
- ۲ بررسی کنید آیا می‌توان جرم حجمی آب خالص (مقطر) را با کمک هیدرومتر اندازه‌گیری کرد؟
- ۳ با راهنمایی و نظارت هنرآموز با استفاده از اسید سولفوریک و آب خالص مقداری الکترولیت تهیه کنید.
- ۴ با برش دادن یک نمونه باتری معیوب صفحات مثبت و منفی آن را بررسی کنید.
- ۵ با روش‌های مختلف میزان شارژ بودن باتری موجود در کارگاه را بررسی کرده و نتایج این روش‌ها را با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۶ باتری‌های موجود در کارگاه را به صورت تک به تک و سپس چندتایی به دستگاه شارژ متصل کرده و مقدار ولتاژ و آمپر آن را تنظیم کنید.



- هنگام تهیه الکترولیت باتری کاملاً دقت کنید که اسید روی پوست یا لباس کار نریزد.
- هنگام مخلوط کردن اسید سولفوریک با آب به دلیل افزایش شدید دما، مقداری از آب و اسید تبخیر می‌شوند از نزدیک کردن سر به بخارات تولید شده جداً خودداری کنید.
- در هنگام تهیه الکترولیت حتماً از لوازم ایمنی شخصی استفاده کنید.
- از نگهداری صفحات باتری به مدت زیاد بدون دستکش خودداری کنید (وجود سرب در صفحات).



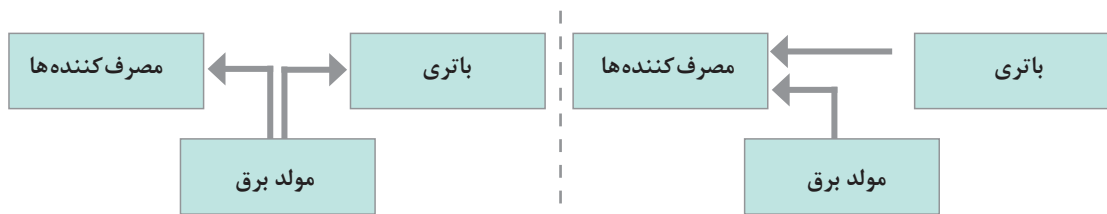
- از ریختن اسید یا الکترولیت در سطح کارگاه خودداری کنید.
- از رها کردن صفحات باتری در سطح کارگاه خودداری کنید.

سیستم شارژ

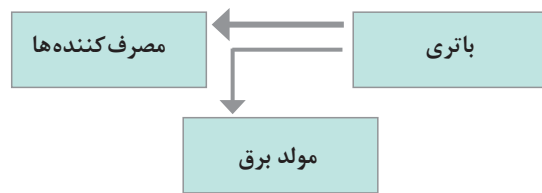
سیستم شارژ یکی از سیستم‌های اساسی در خودروها به شمار می‌رود. وظایف اصلی در این سیستم در نمودار زیر آمده است.



عملکرد کلی سیستم شارژ: نمودار شکل ۵۴ ارتباط سیستم شارژ با سایر اجزای الکتریکی خودرو را در ۳ حالت مختلف کاری نشان می‌دهد.



الف) عملکرد سیستم شارژ هنگام شدت جریان مصرفی زیاد (ب) عملکرد سیستم شارژ هنگام شدت جریان مصرفی کم (موتور روشن) (موتور روشن)



ج) عملکرد سیستم شارژ در حالت سوییچ باز و موتور خاموش

شکل ۵۴- سیستم شارژ در حالات مختلف

چرا در شکل ۵۴ - ج ارتباط بین باتری و مولد برق بسیار نازک تر ترسیم شده است؟

فکر کنید



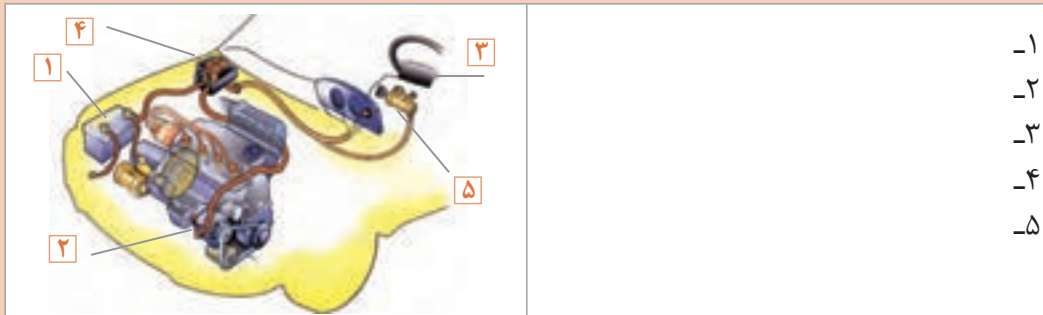
فیلم



محل قرارگیری اجزای اصلی سیستم شارژ



۱ شکل ۵۵ سیم کشی سیستم شارژ به صورت جانمایی نشان داده شده است؟ نام قطعات آن را بنویسید.



- ۱
- ۲
- ۳
- ۴
- ۵

شکل ۵۵- جانمایی اجزای سیستم شارژ

۲ با توجه به کتاب سرویس و نگهداری و فیلم آموزشی نام اجزای شکل ۵۶ را بنویسید.



- ۱
- ۲
- ۳
- ۴
- ۵

شکل ۵۶- اجزای محرک آلترا تاور (روش انتقال گشتاور به پولی)

چرا قطر پولی آلترا تاور از پولی موتور کوچک تر است؟

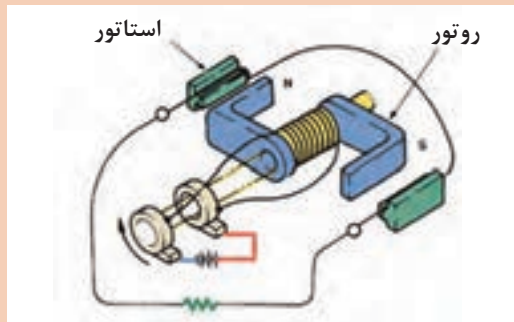


مولد برق مورد استفاده در سیستم شارژ از نوع مولد AC (جریان برق متناوب) است. شکل ۵۷ روش عملکرد مولد AC را به صورت بسیار ساده نشان می دهد.



عملکرد مولد برق از نوع AC

کار کلاسی



شکل ۵۷- عملکرد مولد AC

با توجه به فیلم آموزشی و شکل، پاسخ دهید.
۱ نام عضوی که میدان مغناطیسی (آهنربایی) را تشکیل می‌دهد چیست؟

۲ برق در کدام قسمت تولید می‌شود؟

فکر کنید



آیا مولد برق از نوع DC نیز وجود دارد؟

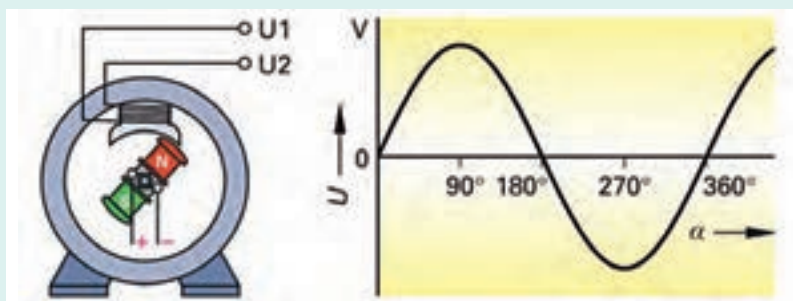
پژوهش کنید



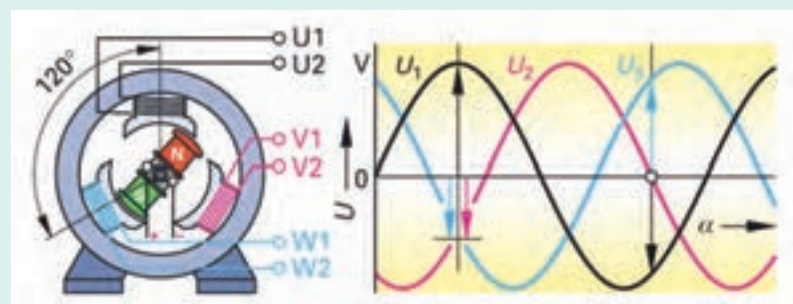
با مراجعه به کتب مرجع و جست‌وجو در اینترنت در مورد وجود مولدهای DC در خودروها پژوهش کنید

همان‌طور که قبلاً اشاره شد انواع مختلف جریان برق AC وجود دارد که دو نوع استاندارد و شاخص آن عبارتند از جریان برق از نوع تک فاز و جریان برق از نوع سه فاز. شکل ۵۸ روش تولید جریان برق تک‌فاز و سه فاز را نشان می‌دهد.

فیلم



روش تولید مولد برق AC



شکل ۵۸- روش تولید جریان برق تک فاز و سه فاز و نمودار آنها

روش عملکرد مدار شارژ

فیلم



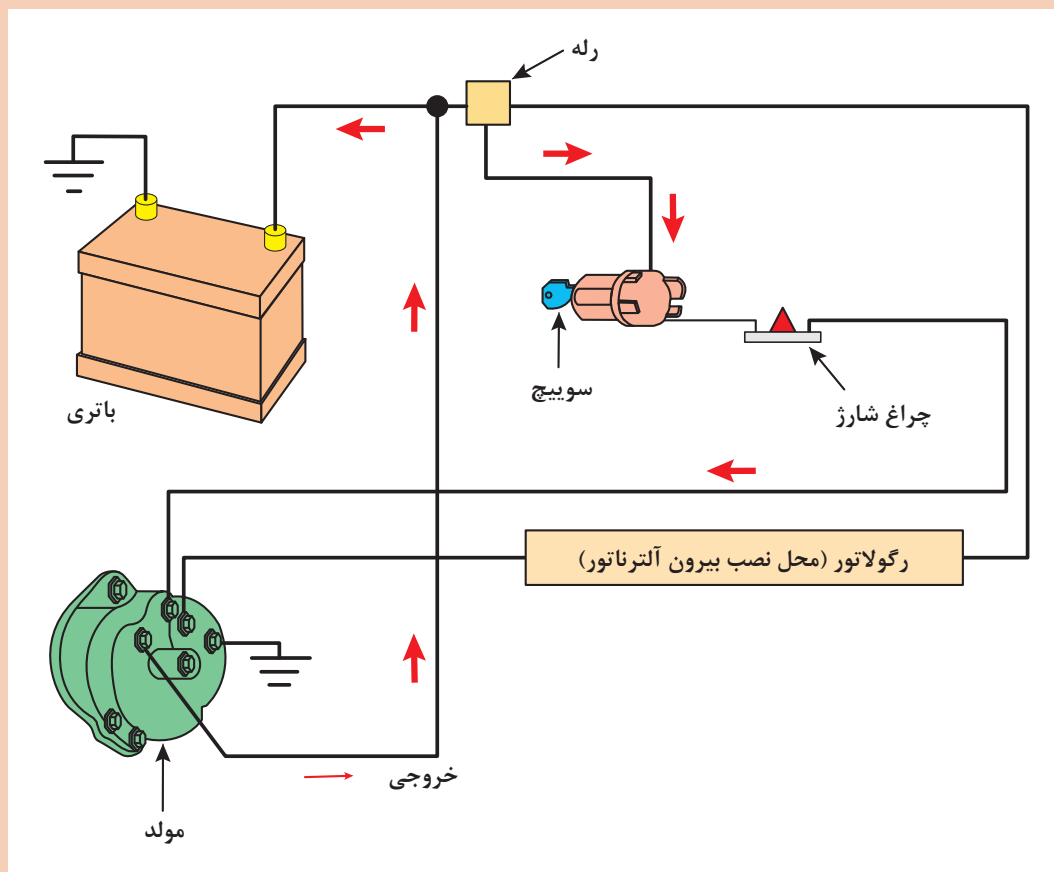
در شکل ۵۹ مدار سیم‌کشی سیستم شارژ به صورت شماتیک نشان داده شده است.

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز فعالیت‌های زیر را انجام دهید.
۱ قطعات را نام‌گذاری کنید.

۲ مسیر جریان برق قبل و بعد از بازکردن سویچ را ترسیم کنید.



شکل ۵۹- مکانیزم و عملکرد سیستم شارژ در خودرو (با رگولاتور خارجی)

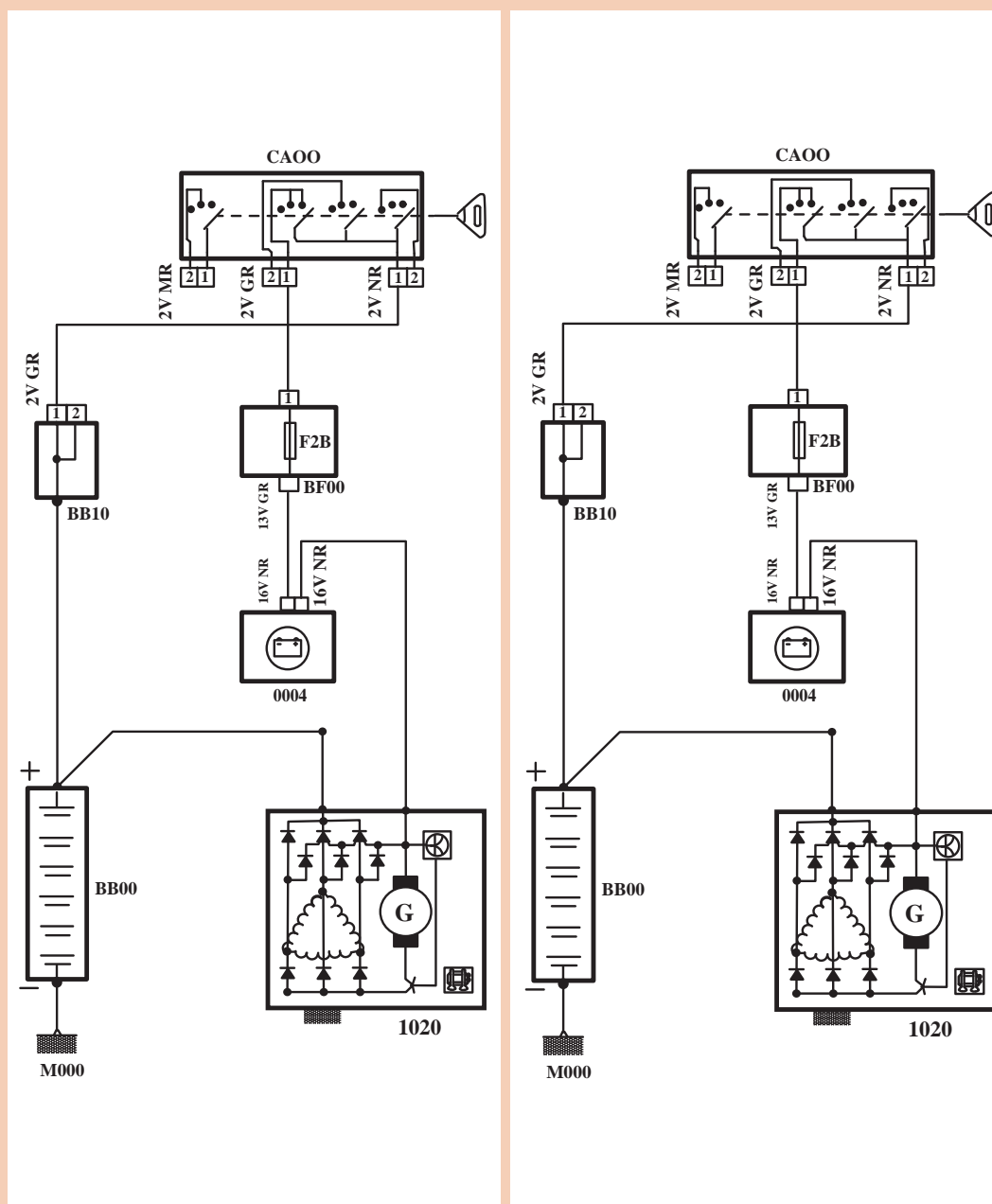
مدار خارجی سیستم شارژ

فیلم





با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز، شکل ۶۰ را در زمانی که سویچ باز است اما موتور خاموش و در زمانی که موتور روشن است، رنگ آمیزی کنید (مثبت قرمز - منفی مشکی)

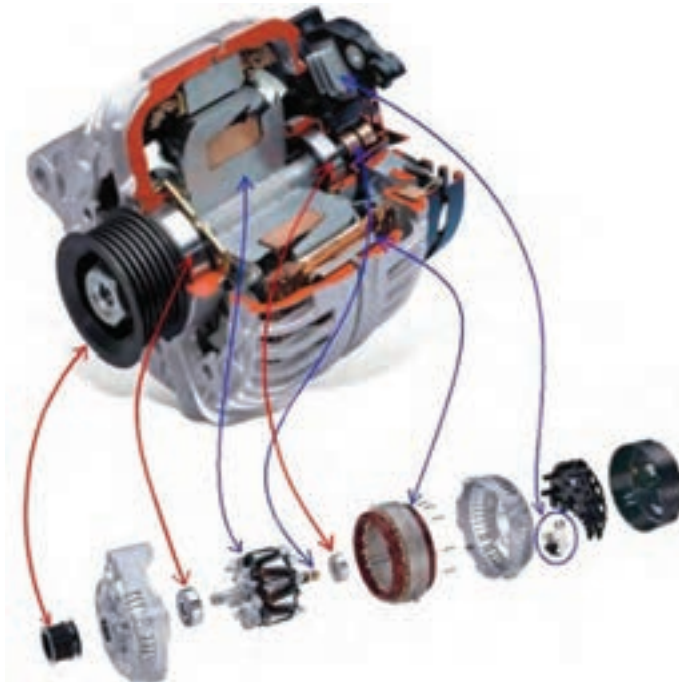


در حالت سویچ باز - موتور روشن

در حالت سویچ باز - موتور خاموش

شکل ۶۰

اجزای داخلی آلترناتور



اجزای آلترناتور

فیلم



به شکل ۶۱ توجه کنید. اجزای اصلی مجموعه آلترناتور را نشان می‌دهد.

شکل ۶۱- اجزای داخلی آلترناتور

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

کار کلاسی



شماره	نام	وظیفه
۱	بدنه	
۲	رکتی فایر	یک سو کردن جریان برق تولید
۳	روتور	
۴	استاتور	تولید جریان الکتریکی (AC)
۵	کلکتور	
۶	بلبرینگ	
۷	پولی	
۸	رگولاتور (آفتمات)	جلوگیری از افزایش بیش از حد ولتاژ
۹	زغال‌ها و جازغالی	

چرا از جریان متناوب تولیدی در خودرو استفاده نمی‌شود؟ (به عبارت دیگر ضرورت استفاده از صفحه دیود چیست؟)

فکر کنید



اصول کار آلترناتور

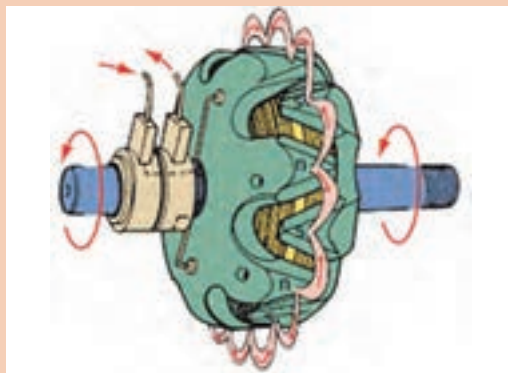
عملکرد آلترناتور و اجزای آن

فیلم



طبق اصول الکترو مغناطیس، با عبور جریان برق از یک آهنربای الکتریکی، در اطراف آن میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود. با قطع خطوط میدان مغناطیسی توسط یک هادی، در هادی جریان برق تولید می‌شود. در آلترناتور روتور به‌عنوان آهنربای الکتریکی عمل می‌کند و جریان برق در سیم‌پیچ‌های استاتور تولید می‌شود. تولید میدان مغناطیسی در آلترناتور:

کار کلاسی



شکل ۶۲ - عملکرد روتور



با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۶۲ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱ نام قطعه نشان داده شده در شکل چیست؟ و اجزای آن کدام‌اند؟
- ۲ وظیفه این قطعه چیست؟
- ۳ میدان در هر چنگک چگونه تشکیل می‌شود؟

تولید جریان برق در آلترناتور: همان‌طور که ذکر شد وظیفه استاتور تولید جریان برق در آلترناتور است. آلترناتور خودروها امروزه همه از نوع سه فاز هستند.

شکل شماتیک	شکل واقعی	روش
		مثلث

شکل ۶۳ - انواع سربندی سیم‌ها در استاتور

شکل شماتیک	شکل واقعی	روش
		ستاره

ادامه شکل ۶۳- انواع سربندی سیم‌ها در استاتور

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

فکر کنید



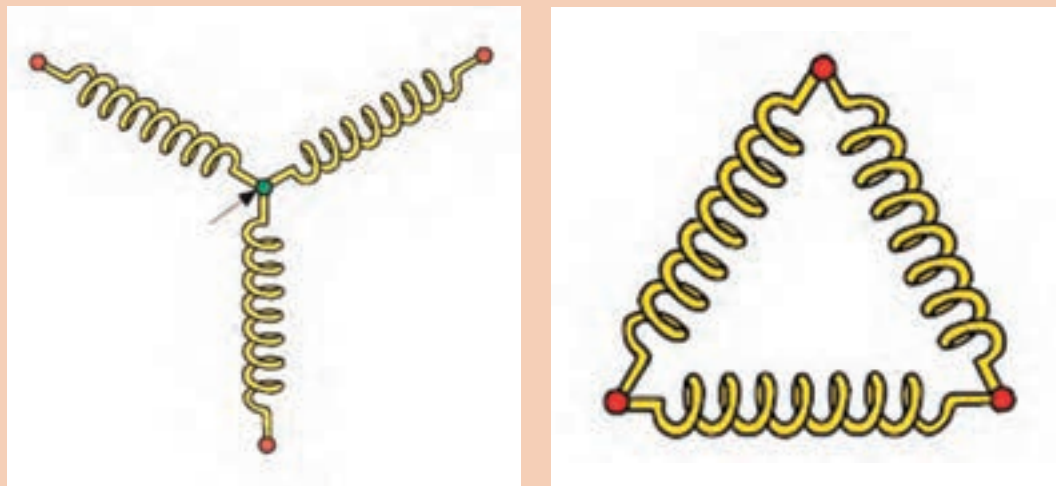
علاوه بر نوع سه فاز ستاره ساده و مثلث ساده، برای افزایش شدت جریان تولیدی تعداد دسته سیم‌ها را افزایش می‌دهند.

نکته



با راهنمایی هنرآموز تصاویر شکل ۶۴ را تبدیل به ستاره دوپل و مثلث دوپل کنید.

کار کلاسی



شکل ۶۴- سربندی دوپل



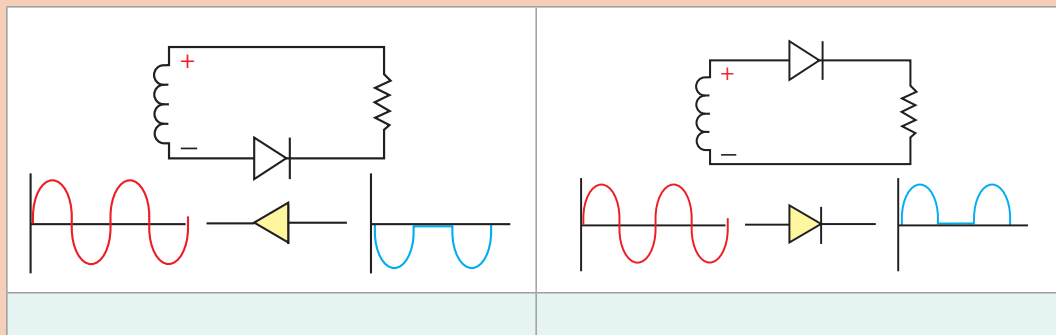
جدول زیر را کامل کنید.

خودرو	نوع سربندی	توان (یا شدت جریان) تولیدی	خودرو	نوع سربندی	توان (یا شدت جریان) تولیدی
پراید			سمند		
تیبا			پژو ۲۰۶		
پژو ۴۰۵			تندر ۹۰		

روش یک‌سوسازی (تبدیل AC به DC)



با توجه به مبانی الکترونیک در زیر هر یک از شکل‌های ۶۵ توضیح لازم را بنویسید.

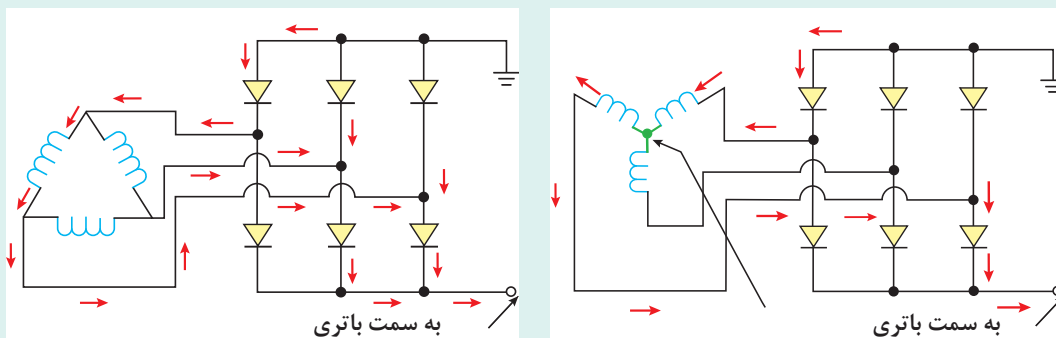


شکل ۶۵- روش یک‌سوسازی با کمک یک دیود

روش یک‌سوسازی جریان متناوب سه فاز در آلترناتور: در شکل ۶۶ روش یک‌سوسازی جریان سه فاز متناوب ستاره و مثلث نشان داده شده است.



روش یک‌سوسازی در آلترناتور



شکل ۶۶- روش یک‌سوسازی جریان برق سه فاز (ستاره و مثلث)

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۶۶ به سؤالات زیر پاسخ دهید.
 ۱ در تصویر استاتور از نوع ستاره چرا به یک سیم جریان برقی وارد یا خارج نمی شود؟
 ۲ از کدام دیودها جریان برق مثبت و از کدام دیودها جریان برق منفی عبور می کند.
 ۳ آیا همواره جهت جریان مطابق تصاویر شکل است؟

نکته



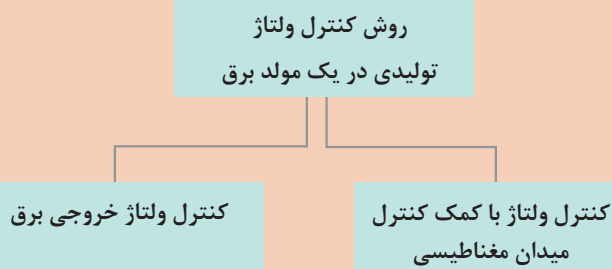
توجه کنید ولتاژ تولیدی هم در نوع ستاره و هم در نوع مثلث، با سرعت دوران (دور پولی آلترناتور) رابطه مستقیم دارد.

روش کنترل ولتاژ

فکر کنید



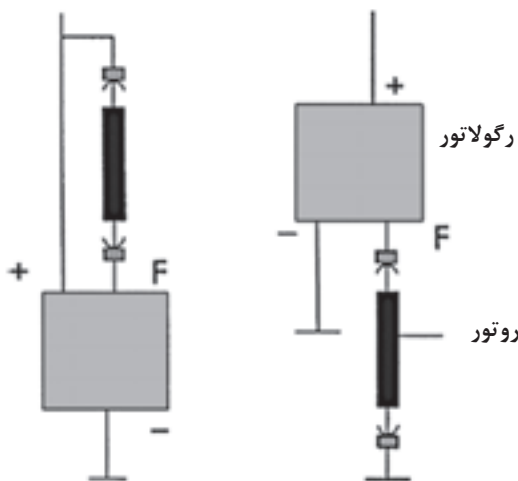
با توجه به نکته قبلی چرا باید ولتاژ تولیدی آلترناتور کنترل شود؟
 به روش های مختلفی می توان ولتاژ خروجی آلترناتور را کنترل کرد. نمودار روبه رو ۲ روش کلی را نشان می دهد.



فکر کنید



تفاوت دو روش ارائه شده در چیست؟



شکل ۶۷- روش قرار گرفتن رگولاتور

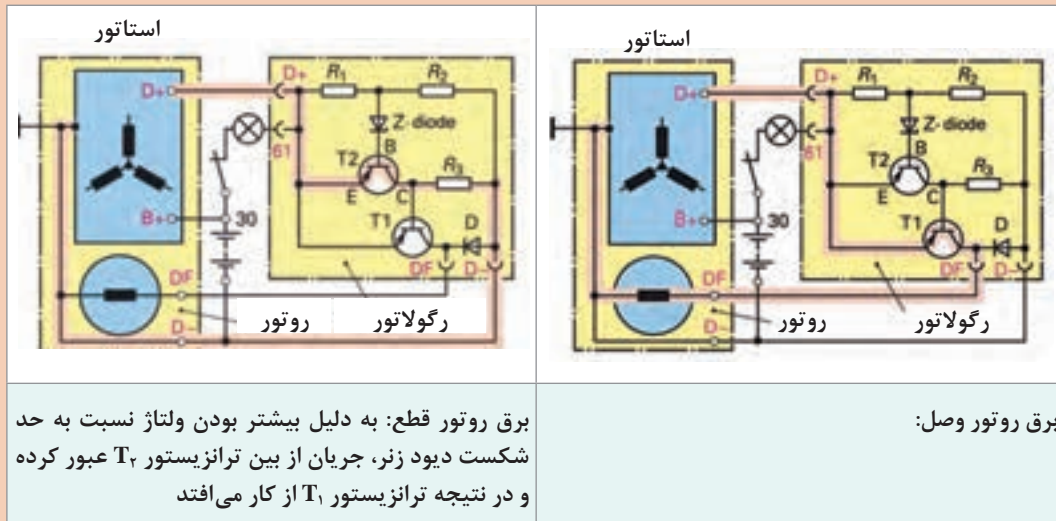
آلترناتورها از روش کنترل میدان مغناطیسی، ولتاژ را کنترل می کنند. شکل ۶۷ محل قرار گرفتن رگولاتور نسبت به میدان را نشان می دهد. ملاحظه می شود که رگولاتور می تواند قبل یا بعد از روتور قرار بگیرد. اگر قبل از روتور قرار گرفته باشد، به آن مجموعه مثبت کنترل گفته می شود و اگر بعد از روتور قرار گیرد، منفی کنترل نامیده می شود.

رگولاتور، ولتاژ شارژ را بین ۱۳/۵ تا ۱۴/۵ ولت کنترل می کند. در رگولاتورهای قدیمی (مانند شکل ۶۸) این عمل توسط دیود زنر و در رگولاتورهای جدید توسط ICها انجام می شود.



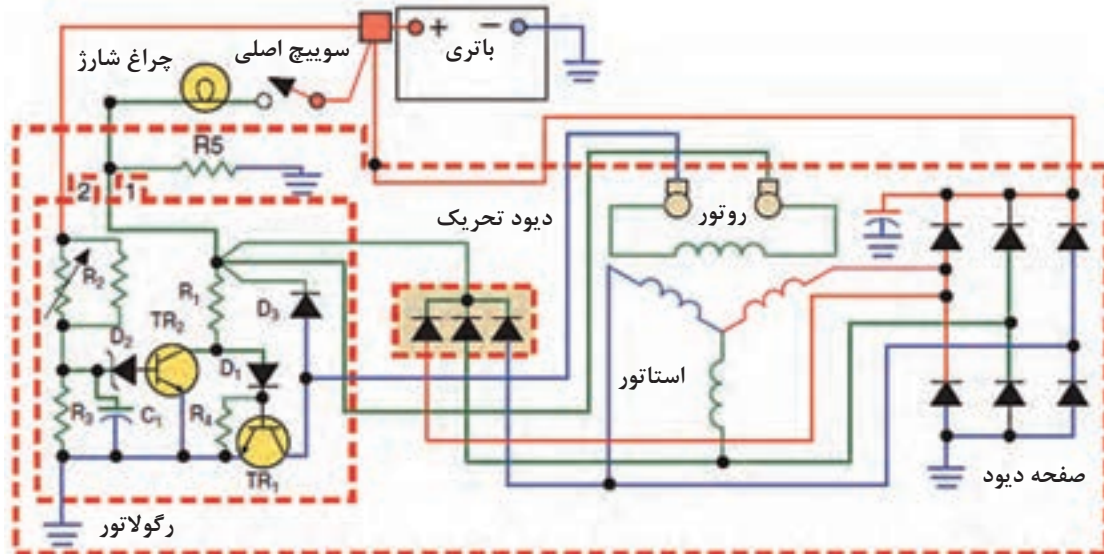
روش عملکرد رگولاتور

تصاویر شکل ۶۸ روش عملکرد رگولاتور نوع مثبت کنترل را نشان می‌دهد. با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز روش عملکرد رگولاتور را کامل کنید.



شکل ۶۸- روش عملکرد رگولاتور مثبت کنترل

عملکرد مجموع مدار: شکل ۶۹ مدار نوعی آلترناتور را نشان می‌دهد.



شکل ۶۹- مدار سیستم شارژ با رگولاتور منفی کنترل

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

۱ چرا در مدار ۹ دیود وجود دارد؟ وظیفه ۳ دیود اضافی چیست؟

۲ سربندی استاتور از چه نوعی است؟

۳ وظیفه خازن C۲ چیست؟

نکته

۱ مداری که باعث می شود جریان برق مثبت از طریق باتری پس از عبور از چراغ شارژ به روتور برسد و آن را مغناطیس کند مدار تحریک (اولیه) و مسیری که پس از تولید برق در استاتور، جریان مثبت را به سمت استاتور و روتور هدایت می کند مدار تحریک خود به خود نامیده می شود.

۲ اگر در آلترناتور دیودهای تحریک خود به خود (trio diod) وجود نداشت وظیفه این دیودها را رگولاتور انجام می دهد.



پژوهش کنید

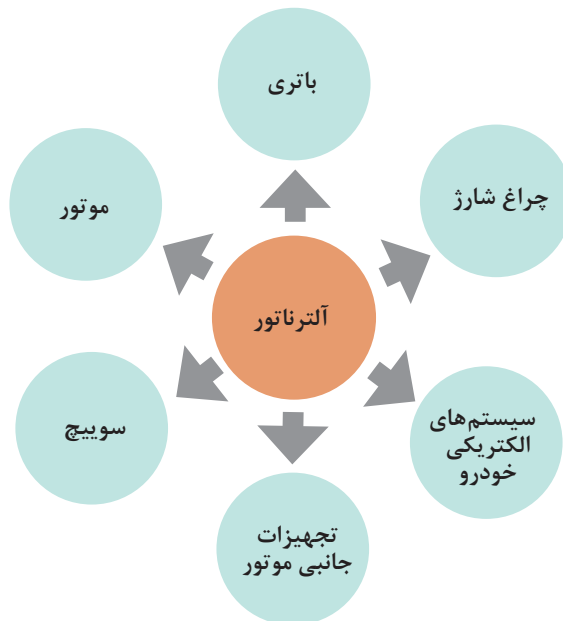
۱ در مورد روش کنترل ولتاژ متناسب بادمای محیط پژوهش کنید. (راهنمایی از R۲ در شکل کمک بگیرید).

۲ با جست و جو در اینترنت مدار شارژ خودرویی را یافته و روش عملکرد مدار در حالات مختلف را به صورت رنگ شده ارائه کنید.



ارتباط با سایر سیستم های خودرو

نمودار زیر روش ارتباط سیستم شارژ با سایر سیستم ها را نشان می دهد.





با توجه به مطالب ارائه شده و با راهنمایی هنرآموز، اثرات متقابل سیستم شارژ با سایر قسمت‌ها را کامل کنید.

سیستم‌های خودرو	تأثیر آلترناتور بر روی سیستم مورد نظر	اثر سیستم بر روی آلترناتور
باتری	باتری را شارژ می‌کند.	برق تحریک آلترناتور را تأمین می‌کند.
لامپ شارژ	- در زمان غیرفعال بودن روشن می‌شود. - در زمان فعال بودن خاموش می‌شود.	- برق تحریک را عبور می‌دهد. - راننده را از کارکرد سیستم آگاه می‌کند.
سیستم‌های الکتریکی و الکترونیکی خودرو		
تجهیزات جانبی خودرو		
سوییچ	تأثیری ندارد	ارسال جریان برق به میدان آلترناتور
موتور		

بررسی، عیب‌یابی و رفع عیب آلترناتور بدون باز کردن از روی خودرو

جدول عیب‌یابی سیستم شارژ (با توجه به عملکرد لامپ شارژ)

با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز جدول زیر را در مورد عیوب متداول سیستم شارژ کامل کنید.



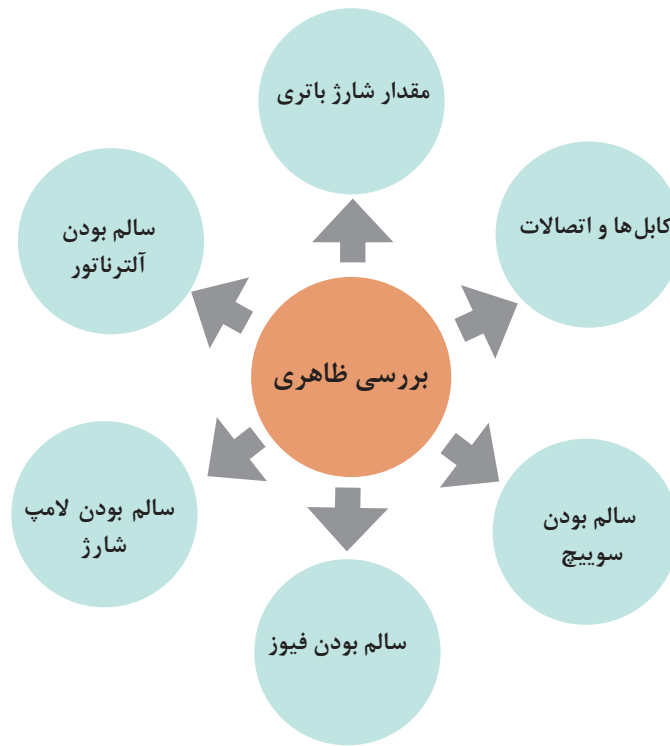
در تمام حالات سوییچ بسته یا در مرحله ACC یا IGN می‌باشد.

ردیف	وضعیت لامپ شارژ	قسمت معیوب	روش عیب‌یابی
۱	روشن نمی‌شود.	- مدار تحریک مشکل دارد. - باتری برق ندارد. - لامپ شارژ سوخته است. - اتصالات مدار تحریک مشکل دارند یا قطع شده‌اند. - زغال‌ها کوتاه شده یا شکسته‌اند. - سیم‌های روتور قطع شده‌اند.	بررسی باتری - بررسی مدار سیم‌کشی - بررسی چراغ شارژ-

۲	با بالا رفتن دور دوباره روشن می شود. - دیودها قطع شده اند. - رگولاتور ولتاژ را کنترل نمی کند.
۳	در دور کم روشن می شود. با ازدیاد دور خاموش می شود. (سوسو می زند)
۴	دیودها قطع شده اند. بلبرینگ ها صدا می دهند.
۵	تسمه شل شده باشد.

مراحل شناسایی عیوب آلترا تاور بدون بازکردن از روی خودرو

نمودار زیر بخش های مختلف بررسی و عیب یابی سیستم شارژ را نشان می دهد.



بررسی ظاهری: تصاویر شکل ۷۰ برخی از نکات مهم در بررسی ظاهری سیستم شارژ را نشان می‌دهد.



بررسی تسمه از نظر خرابی، پارگی



بررسی بدنه از نظر شکستگی یا صدا



بررسی ناهم‌راستایی تسمه و میزان کشش



بررسی ظاهری کانکتورها از نظر شکستگی



بررسی سطح الکترولیت و کابل‌ها و اتصالات باتری

شکل ۷۰- بررسی ظاهری اجزای سیستم شارژ

بررسی های الکتریکی

بررسی های الکتریکی عملکرد آلترا تاور

فیلم



نکته



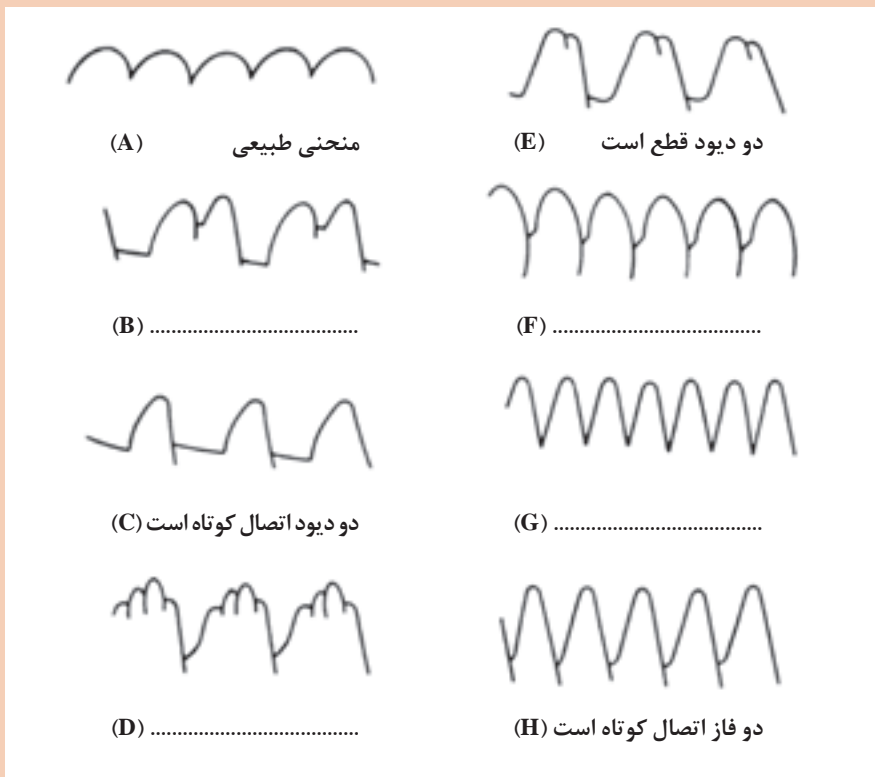
برای انجام بررسی های مربوط به شارژ بودن باتری، سویچ اصلی و فیوزها به قسمت قبلی مراجعه کنید.

بررسی مدار شارژ با استفاده از منحنی های دستگاه عیب یاب: برخی از دستگاه های عیب یاب می توانند منحنی های مختلفی را نمایش دهند. اگر دستگاه عیب یاب دارای این ویژگی باشد می توان از آن در بررسی عیوب سیستم شارژ استفاده کرد. شکل ۷۱ نمونه ای از نتایج سیستم شارژ در حالت سالم بودن و وجود عیب را نشان می دهد.

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز شکل ۷۱ را کامل کنید.



شکل ۷۱- بررسی عیوب مدار شارژ و آلترا تاور با استفاده از منحنی شارژ

آزمایش زیر بار: آزمایش زیر بار برای اندازه‌گیری حداکثر ولتاژ و شدت جریان تولیدی در سیستم شارژ می‌باشد. برای این کار می‌توان از دستگاه آزمایش (تستر) باتری و یا دستگاه آزمایش (تستر) آلترناتور استفاده کرد. شکل ۷۲ این دو نوع تستر را نشان می‌دهد.



شکل ۷۲- نمونه‌ای از تستر باتری و تستر دستگاه شارژ (زیر بار)

روش آزمایش با دستگاه آزمایش (تستر) سیستم شارژ

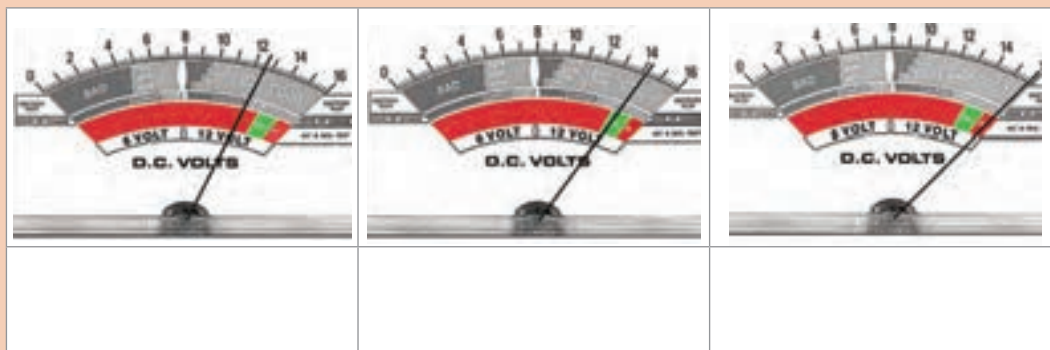
فیلم



کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز شکل ۷۳ را کامل کنید.



شکل ۷۳- آزمایش زیر بار سیستم شارژ

قبل از انجام این آزمایش بررسی کنید تا باتری و اتصالات آن سالم باشند.

نکته



پژوهش کنید



با مراجعه به تعمیرکاران بررسی کنید از چه روشی برای بررسی صحت عملکرد سیستم شارژ استفاده می‌کنند. آیا روش مورد نظر روش صحیحی است؟

بررسی و عیب‌یابی بدون باز کردن اجزای سیستم شارژ

- ابزار و تجهیزات:** خودرو - جعبه ابزار الکتریکی و مکانیکی - مولتی‌متر - تست لامپ - تستر باتری - تستر آلترناتور - دستگاه اندازه‌گیری کشش تسمه
- ۱ با در دست داشتن مدار خودروی موجود در کارگاه، مسیر دسته سیم شارژ را بررسی کنید و کانکتورها و اینتر کانکتورها را ببابید.
 - ۲ تسمه تجهیزات جانبی را بررسی و در صورت لزوم تعویض کنید.
 - ۳ هم‌راستایی پولی آلترناتور و پولی موتور را بررسی و در صورت لزوم تعمیر کنید.
 - ۴ با قطع کردن بخش‌های مختلف مدار اثر آن را در عملکرد سیستم شارژ بررسی کنید.
 - ۵ با استفاده از دستگاه عیب‌یابی که توانایی نمایش نمودار دارد، مدار شارژ را عیب‌یابی کنید.
 - ۶ با استفاده از عملکرد روشن شدن چراغ شارژ، مدار شارژ را عیب‌یابی کنید.
 - ۷ فیوز مدار را (در صورت وجود) بررسی کنید.
 - ۸ با استفاده از دستگاه تستر سیستم شارژ مدار را بررسی کنید.

فعالیت
کارگاهی



استفاده از لوازم ایمنی شخصی و کارگاهی هنگام انجام فعالیت کارگاهی الزامی است. هنگام کار با تسمه و تعمیرات آن به نکات ایمنی لازم توجه کنید.

نکات ایمنی



باز کردن و عیب‌یابی آلترناتور از روی خودرو

پس از تحلیل نتایج آزمایش‌ها و اطمینان از نیاز به باز کردن مجموعه برای رفع عیب و انجام تعمیرات این مجموعه را باز می‌کنیم.

- ۱ قبل از انجام هر کار باید به کتاب راهنمای تعمیرات خودروی موردنظر مراجعه کرد.
- ۲ قبل از باز کردن هر دستگاه الکتریکی از روی خودرو، لازم است کابل‌های باتری جدا شوند.

نکته



روش باز کردن آلترناتور از روی خودرو

فیلم





پس از مشاهده فیلم آموزشی و با راهنمایی هنرآموز، شکل ۷۴ را کامل کنید.



بازکردن پیچ‌های پایه آلترناتور

شکل ۷۴- بازکردن آلترناتور از روی خودرو

روش بازکردن، بررسی و بستن اجزای آلترناتور: آلترناتورها عموماً از طرف درپوش عقب باز می‌شوند، اما برای اطمینان به کتاب راهنمای تعمیرات خودروی موردنظر مراجعه شود. تصاویر شکل ۷۵ برخی از مراحل بازکردن یک نوع آلترناتور را نشان می‌دهد.



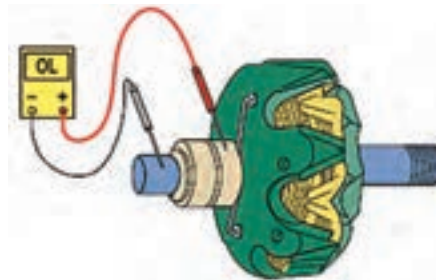
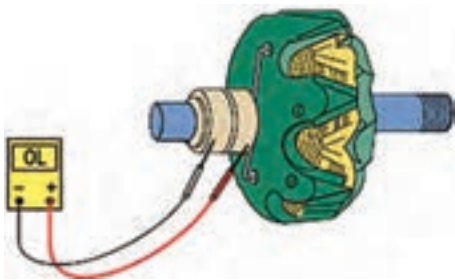


پس از مشاهده فیلم با راهنمایی هنرآموز، زیرنویس شکل ۷۵ را کامل کنید.



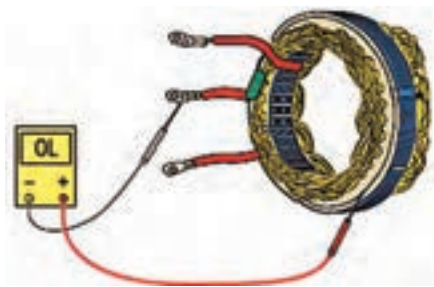
شکل ۷۵- باز کردن اجزای آلترناتور از روی خودرو

بعد از مشاهده فیلم و با راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۷۵ را تکمیل کنید.

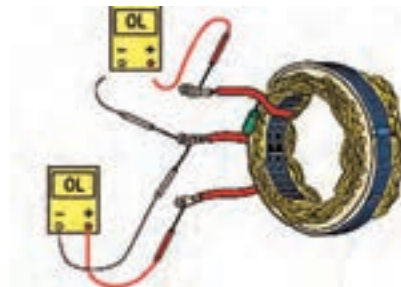


آزمایش سالم بودن سیم پیچ

ادامه شکل ۷۵- باز کردن و بررسی اجزای آلترناتور



آزمایش اتصال بدنه نداشتن استاتور



آزمایش سالم بودن دیود



تعویض زغال

ادامه شکل ۷۵- روش باز کردن و بررسی اجزای آلترناتور

روش بستن معکوس مراحل باز کردن است.

- ۱ هنگام بستن، به محل قرارگیری شیارهای استاتور توجه شود که مانع قرار گرفتن پیچ‌های بدنه نشود.
- ۲ هنگام بستن استاتور دقت شود لحیم سر سیم‌ها جدا نشود، و سیم‌ها طوری قرار بگیرند که به روتور گیر نکنند.

نکته



فکر کنید



در برخی از آلترناتورها ابتدا باید جا زغالی و رگولاتور بسته شده و سپس روتور جا زده شود. در این صورت چه راهکاری برای نشکستن زغال وجود دارد؟

بررسی، باز کردن و بستن مجموعه آلترناتور

فعالیت
کارگاهی



- ابزار و تجهیزات: آلترناتور - جعبه ابزار الکتریکی و مکانیکی - ابزار آزمایش آلترناتور - مولتی متر - لوازم یدکی - کتاب راهنمای تعمیرات
- ۱ چند نمونه آلترناتور موجود در کارگاه را باز کنید.
 - ۲ اجزای داخلی آلترناتور را بررسی، عیب‌یابی و تعمیر کنید.
 - ۳ با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات روبه بستن را رعایت کنید.
 - ۴ بررسی نهایی را انجام دهید.
 - ۵ آلترناتور را روی خودرو ببندید.

نکات ایمنی



- ۱ هنگام حضور در کارگاه، رعایت نکات ایمنی فردی و کارگاهی الزامی است.
- ۲ هنگام باز کردن آلترناتور، بهتر است ابتدا اتصالات باتری جدا شود.
- ۳ از اتصال کابل‌ها و سیم‌های مثبت و منفی هنگام وصل بودن باتری جداً خودداری شود.

ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم شارژ خودرو

شرح کار

- ۱ بررسی باتری (سطح، غلظت مایع الکترونیک و ولتاژ)
- ۲ تکمیل چک لیست اطلاعات سرویس
- ۳ سرویس باتری (تنظیم سطح مایع الکترولیت، شارژ و سرویس قطب و بست های باتری، بررسی ظاهری)
- ۴ تعویض باتری
- ۵ بررسی مدار شارژ (مکانیزم حرکتی، مدار و عملکرد آلترا تاور)
- ۶ تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر
- ۷ باز کردن آلترا تاور از روی خودرو
- ۸ تعمیر آلترا تاور
- ۹ بستن و تنظیم سیستم حرکتی آلترا تاور روی خودرو
- ۱۰ رفع عیب مدار و بررسی نهایی

استاندارد عملکرد

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

شاخص ها

مشاهده رویه بررسی سطح و غلظت مایع الکترولیت و ولتاژ باتری مطابق دستورالعمل، مشاهده چک لیست اطلاعات سرویس باتری، بررسی روش تنظیم سطح مایع الکترولیت، شارژ، سرویس قطب و بست ها و بررسی ظاهری و تعویض باتری مطابق دستورالعمل، مشاهده روند بررسی مکانیزم حرکتی، مدار و عملکرد آلترا تاور مطابق دستورالعمل، مشاهده چک لیست اطلاعات تعمیر مدار شارژ، بررسی رویه باز کردن، عیب یابی و تعمیر آلترا تاور مطابق دستورالعمل، بررسی رویه بستن و تنظیم سیستم حرکتی آلترا تاور مطابق دستورالعمل، بررسی رویه عیب یابی و رفع نقص مدار شارژ، مشاهده رویه بررسی نهایی مدار شارژ

شرایط انجام کار

کارگاه - زمان ۷۰ دقیقه - خودرو - دستگاه شارژ باتری - دستگاه استارت زن - دستگاه آزمایش باتری - هیدرومتر - دستگاه عیب یاب - آوامتر - هویه - لوازم یدکی آلترا تاور - آب مقطر - مایع باتری - باتری - تسمه آلترا تاور - سرکابل باتری - کابل باتری - جعبه ابزار مکانیکی - جعبه ابزار الکتریکی - نوار چسب - گوشی صدا سنج - تست لامپ

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی	نمره هنرجو
۱	بررسی و رفع عیب بدون باز کردن اجزای سیستم شارژ	۲	
۲	رفع عیب با باز کردن اجزای سیستم شارژ	۱	
۳	بستن و بررسی نهایی	۲	
	شایستگی های 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 شارژ خودرو کنید.		
	میانگین نمرات		
			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ می باشد.