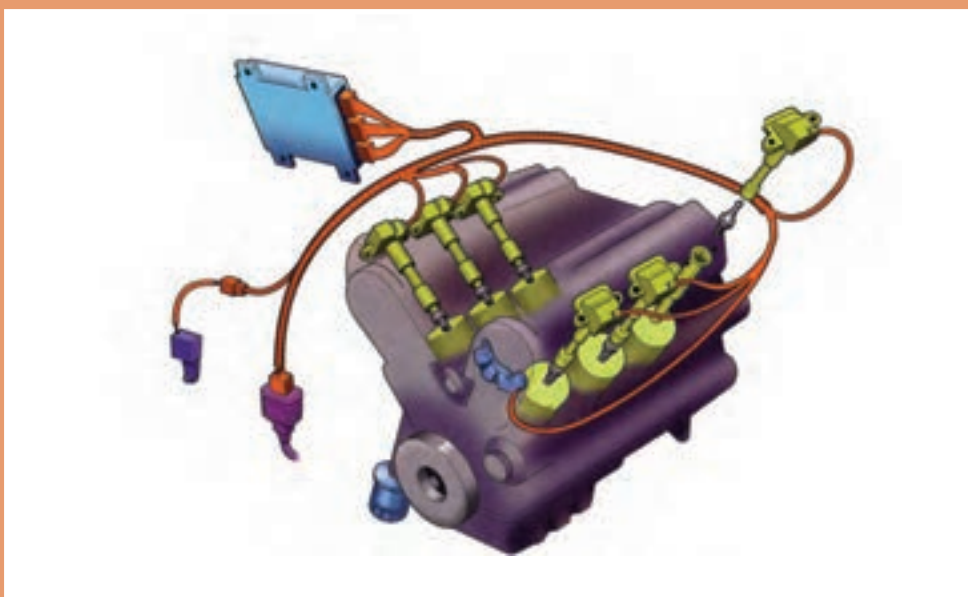




پودمان سوم

تنظیم کار موتور



واحد یادگیری ۳

شایستگی تعمیر سیستم جرقه خودروهای بنزینی

مقدمه

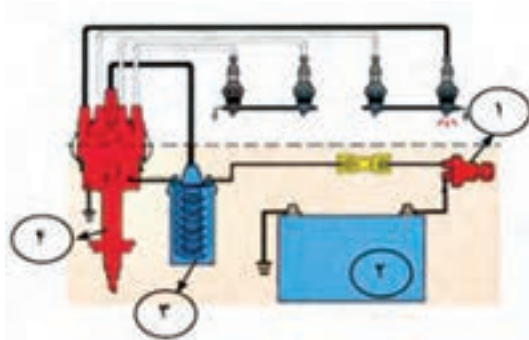
سیستم جرقه‌زنی وظیفه ایجاد جرقه در داخل سیلندرها هنگامی که مخلوط سوخت و هوا متراکم شده است را بر عهده دارد. از سیستم جرقه‌زنی فقط در موتورهای که به صورت اشتعال - جرقه‌ای هستند استفاده می‌شود. زیرا در این نوع موتورها برای شروع احتراق نیاز به جرقه می‌باشد. در صورتی که در موتورهای دیزل احتراق در اثر حرارت حاصل از تراکم زیاد هوا و به وجود آمدن پدیده خود سوزی هنگام پاشش سوخت ایجاد می‌شود. به همین دلیل در موتورهای دیزلی نیاز به سیستم جرقه‌زنی نمی‌باشد. عمل جرقه‌زنی در داخل سیلندر توسط شمع انجام می‌گیرد و جرقه هنگامی بوجود می‌آید که بین دو الکترود نزدیک به هم اختلاف پتانسیل وجود داشته باشد. در این حالت در اثر پرش الکترون از یک الکترود به الکترود دیگر جرقه رخ می‌دهد. برای ایجاد جرقه و ولتاژ بسیار بالا و تنظیم زمان جرقه‌زنی، نیاز به تجهیزات دیگری می‌باشد که به مجموع آنها، سیستم جرقه‌زنی گفته می‌شود.



استاندارد عملکرد

هنرجویان پس از پایان این واحد یادگیری توانایی عیب‌یابی، تعمیر و رفع عیب سیستم جرقه موتور را پیدا می‌کنند.

پیش آزمون



۱ در مدار شماتیک جرعه، نام چهار قطعه شماره گذاری شده در شکل روبه‌رو را بنویسید.

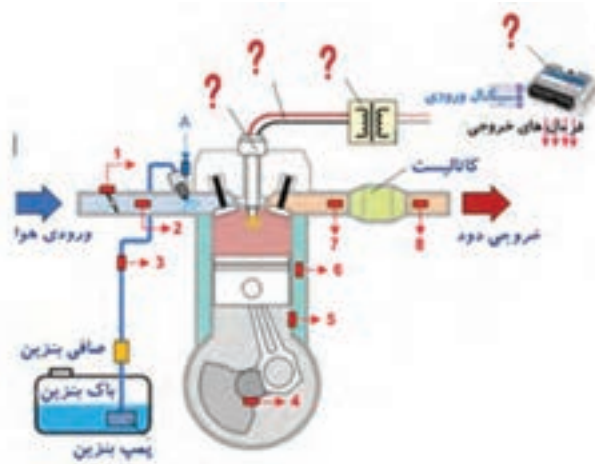
- ۱- ؟
- ۲- ؟
- ۳- ؟
- ۴- ؟



۲ اجزای نشان داده شده در شکل روبه‌رو را نام ببرید؟

- ۱ ۲ ۳ ۴
- ۵ ۶ ۷

۳ قسمت‌هایی که با علامت سؤال مشخص شده‌اند را نام ببرید.



۴ عیوبی که در صورت خرابی کویل دابل در عملکرد موتور ظاهر می‌شود را بنویسید.

تاریخچه سیستم جرعه‌زنی

سیستم جرعه پلاتینی و الکترونیکی

فیلم
آموزشی



وظیفه سیستم جرقه زنی

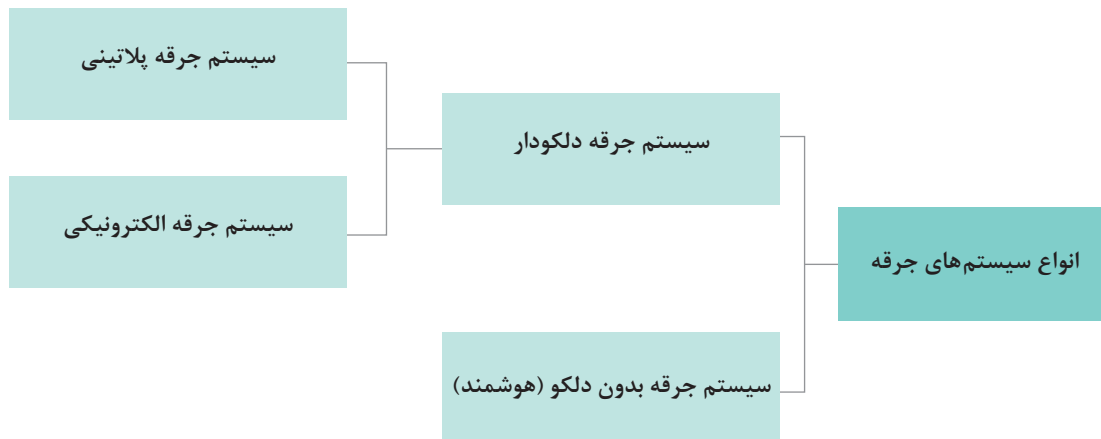
وظیفه سیستم جرقه زنی ایجاد جرقه الکتریکی در سیلندر و در زمان مناسب برای سوختن مخلوط سوخت و هوا است. (شکل ۱)



شکل ۱- جرقه آغاز ایجاد فرایند احتراق

انواع سیستم های جرقه

به روش های مختلف می توان سیستم های جرقه را دسته بندی کرد. نمودار زیر نوعی از این روش دسته بندی را نشان می دهد.

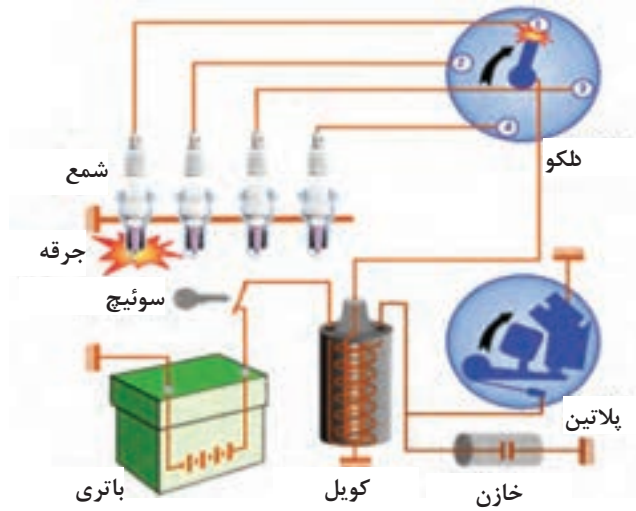


سیستم های جرقه بدون دلكو به سیستم های جرقه هوشمند (کنترل الكترونیکی) معروف هستند.

نکته

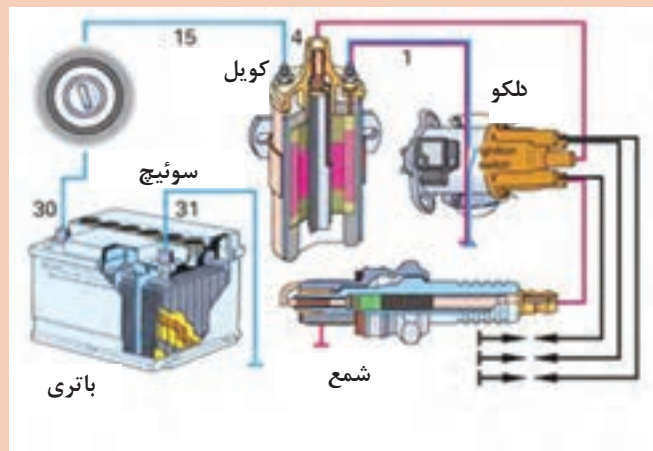


ساختمان: سیستم جرقه زنی معمولی پلاتین دار از: باتری، سوئیچ، کویل، دلكو، وایر شمع و شمع تشکیل شده است. شکل ۲ شماتیک سیستم جرقه زنی پلاتینی را نشان می دهد.



شکل ۲- اجزای سیستم جرقه‌زنی پلاتینی

با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز شکل ۳ را کامل کنید.



شکل ۳- شماتیک سیستم جرقه‌زنی از نوع الکترونیکی

با توجه به شکل ۲ و ۳ تفاوت ظاهری سیستم جرقه‌زنی دلکودار پلاتینی و الکترونیکی در چیست؟ آیا می‌توان با مشاهده شکل ظاهری نوع سیستم جرقه‌زنی را تعیین کرد؟

چگونگی کارکرد و اجزای سیستم جرقه‌زنی

کار کلاسی



فکر کنید



فیلم آموزشی





با توجه به شکل ۳، ۴ و فیلم آموزشی نام و وظیفه هر قطعه را بنویسید.

		
نام: وظیفه:	نام: وظیفه:	نام: وایر وظیفه:
		
نام: ترانسفورماتور افزایشده ولتاژ وظیفه: ولتاژ ۱۲ ولت را به حدود ۳۰ هزار ولت افزایش می دهد.	نام: وظیفه:	نام: خازن دلکو وظیفه:
		
نام: وظیفه:	نام: وظیفه:	نام: شمع وظیفه:

آیا سیستم جرقه زنی پلاتینی هنوز روی خودروها موجود است؟ به نظر شما چند درصد خودروهای موجود در خیابانها از سیستم جرقه زنی پلاتینی استفاده می کنند؟

پژوهش
کنید



کار کلاسی

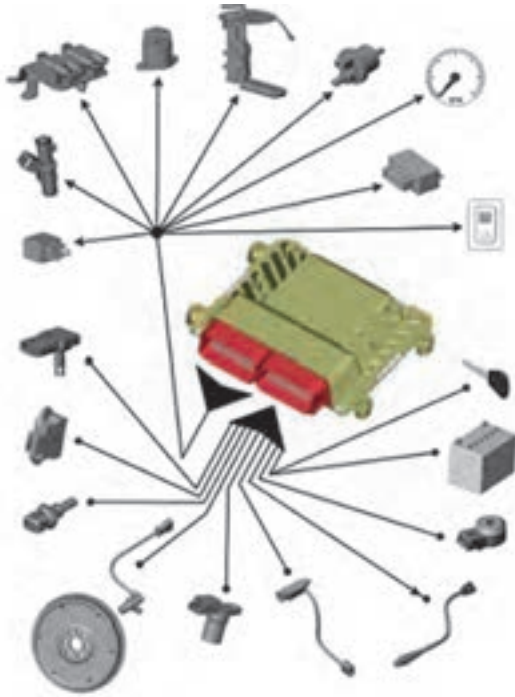


با توجه به فیلم آموزشی جدول زیر را کامل کنید.

سؤال	جواب
در لحظه ایجاد جرقه در سر شمع، پلاتین در چه حالتی قرار دارد؟	
میل (محور) دلکو توسط چه قطعه ای به حرکت در می آید؟	



در مورد سیستم جرقه‌زنی CDI پژوهش کنید.



سیستم جرقه‌زنی بدون دلکو (هوشمند) در خودروهای امروزی مدیریت موتور (سوخت و جرقه) به صورت یکپارچه و هوشمند انجام می‌شود. استفاده از قطعات الکترونیکی در واحد کنترل (ECU) حسگرها و عملگرها باعث افزایش کیفیت کارکرد موتور می‌شود. در این سیستم‌ها، واحد کنترل (ECU یا ECM)، تعیین زمان آغاز جرقه (آوانس جرقه) و مدت زمان شارژ کویل (داول) را مدیریت می‌کند.

شکل ۴- اجزای سیستم مدیریت موتور



اجزای اصلی سیستم جرقه‌زنی بدون دلکو (هوشمند) شامل ECU، کویل دوبل، رله دوبل، سوئیچ، باتری، وایر شمع و شمع می‌باشد. (شکل ۵)

شکل ۵- اجزای اصلی سیستم جرقه‌زنی بدون دلکو (هوشمند)

کار کلاسی



در مورد مزایای سیستم‌های جرقه‌زنی هوشمند نسبت به سیستم‌های جرقه‌زنی الکترونیکی گفت‌وگو کنید.

پژوهش کنید



درباره انواع کوئل در خودروهای جدید پژوهش کنید.

فیلم آموزشی

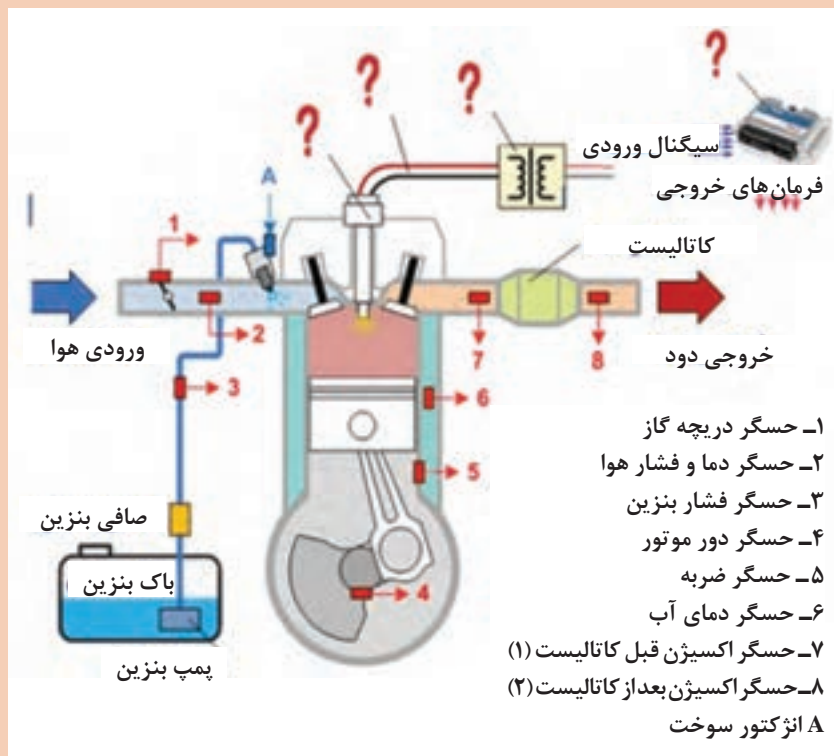


چگونگی کارکرد سیستم جرقه هوشمند در انواع خودروها

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی اجزای سیستم جرقه‌زنی را روی شکل ۶ بنویسید.



شکل ۶- شماتیک اجزای سیستم جرقه



با توجه به فیلم آموزشی جدول زیر روش کار سیستم جرقه بدون دلکو را کامل کنید.

شکل	وظیفه	نام قطعه
		واحد کنترل الکترونیکی موتور (ECU)
	کویل در واقع ترانسفورماتور افزایشدهنده‌ای است که دارای دو سیم پیچ اولیه و ثانویه است و وظیفه آن ایجاد جرقه ولتاژ بالا می‌باشد. فرق آن با کویل‌های معمولی در این است که این قطعه از دو کویل تشکیل شده است	
		
		سوئیچ

با جریان برق حدود ۲۰۰ ولت در هوای آزاد می‌توان جرقه ایجاد کرد. بنابراین چه نیازی به استفاده از کویل برای بالا بردن ولتاژ تا ده‌ها کیلو ولت است؟



نمایش عملکرد کویل دوبل





۱ با توجه به فیلم آموزشی جدول زیر را کامل کنید.

پرسش	پاسخ
تقسیم برق بین شمع‌ها چگونه انجام می‌شود؟	
برق مثبت و منفی کوئل از کجا تأمین می‌شود؟	
قطر سیم پیچ اولیه و تعداد دور آن در کوئل دابل چقدر است؟	
قطر سیم پیچ ثانویه و تعداد دور آن در کوئل دابل چقدر است؟	

۲ اگر در سیستم‌های کوئل دابل یکی از کوئل‌ها بسوزد چه اتفاقی می‌افتد؟

منفی کوئل دابل توسط ECU کنترل می‌شود و مثبت آن توسط رله دابل تأمین می‌شود.



کوئل دابل با پایه آزاد: کوئل دابل دارای ۴ پایه در مدار فشار ضعیف است. شکل ۷ شماتیک این نوع کوئل را نشان می‌دهد.

الف) پایه ۱ و ۲ از طریق ECU منفی (اتصال بدنه) می‌شوند.

ب) پایه ۳ ولتاژ مثبت ۱۲ ولت را از رله دابل می‌گیرد.

ج) پایه ۴، سیم آزاد است که می‌تواند

برای اهداف زیر استفاده شود:

■ برای بستن خازن به منظور حذف

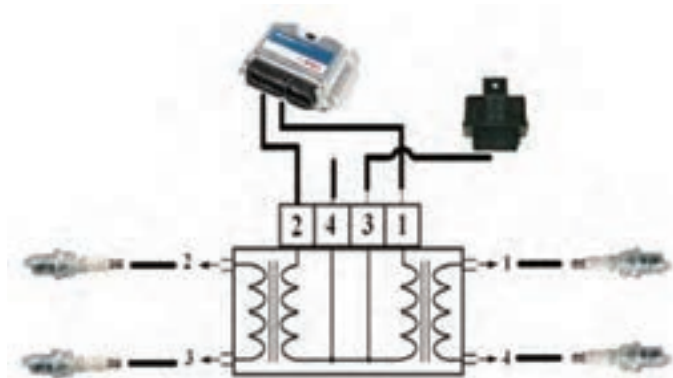
پارازیت‌های کوئل

■ برای بررسی رسیدن ولتاژ مثبت

۱۲ ولت به کوئل

■ برای یکسره کردن برق کوئل در

مواقعی که رله دابل سوخته باشد.

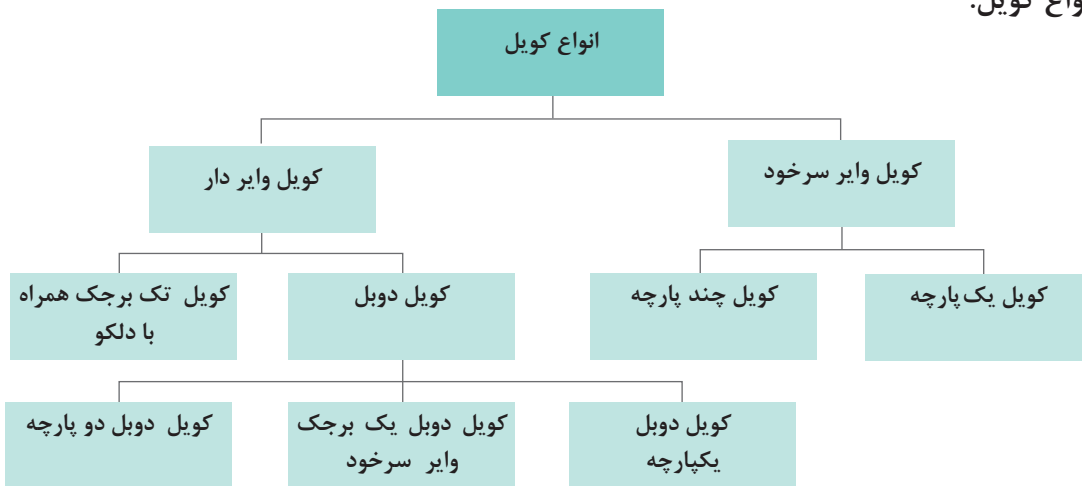


شکل ۷- شماتیک کوئل دابل با پایه آزاد



با استفاده از نقشه سوخت‌رسانی انژکتوری زیرمنس، ارتباط بین پایه‌های ECU، رله دویل و کوئل دویل را مشخص کنید.

انواع کوئل:



کوئل وایر دار	کوئل وایر سرخود	
		
کوئل دویل یک برجک وایر سرخود	کوئل تک برجک همراه با دلکو	کوئل وایر سرخود چندپارچه
		
کوئل دویل دوپارچه	کوئل دویل یکپارچه	کوئل وایر سرخود یکپارچه

شکل ۸- انواع کوئل‌های مورد استفاده در خودرو



با توجه به شکل ۸ چه تفاوتی بین انواع کوئل‌های صفحه قبل وجود دارد؟

UCE: واحد الکترونیکی مدیریت سوخت و جرقه

ECU مخفف Electric Control Unit (واحد کنترل الکترونیکی موتور) می‌باشد و به عنوان پردازشگر در سیستم انژکتوری، وظیفه پردازش اطلاعات ورودی حسگرها و کنترل عملکرد موتور در شرایط مختلف تغییرات دما و فشار و دور و... را دارد.

به دلیل وجود آلاینده‌ها و مشکلات زیست محیطی که بر اثر افزایش خودروها به وجود آمده است، بهینه‌سازی عملکرد موتور دارای اهمیت بالایی می‌باشد. ECU در هر لحظه با داده‌هایی که از حسگرها می‌گیرد وضعیت خودرو را سنجیده و با توجه به آن اقدام به فرمان به عملگرها می‌کند تا شرایط را تغییر دهد. به طور مثال اگر دمای موتور پایین باشد یا زمانی که پا بر روی پدال فشار داده می‌شود ECU فرمان تزریق سوخت اضافی به انژکتورها می‌دهد. شکل ۹ چند نمونه متداول از واحد الکترونیکی مدیریت موتور را نشان می‌دهد.



SSAT



VALEO J۳۵



BOSCH MV۴۴



SIEMENS SIM۲K-۳۴۷R



شکل ۹- چند نمونه ECU پر کاربرد

نقش ECU در سیستم جرقه چیست؟

کار کلاسی



پژوهش
کنید



۱ با مراجعه به خودروهای موجود در بازار، محل قرار گرفتن ECU به کار رفته در آنها را پیدا کنید و در جدول زیر بنویسید.

نام خودرو	محل قرار گرفتن ECU

۲ با مراجعه به خودروهای موجود در بازار، جدول زیر را در مورد کوئل و ECU به کار رفته در آنها کامل کنید.

نوع خودرو	نوع کوئل	نوع ECU



شکل ۱۰- وایر شمع

وایر شمع: کابل‌هایی برای انتقال ولتاژ بالا هستند که وظیفه انتقال ولتاژ بالای تولید شده توسط کوئل به شمع‌ها را بر عهده دارند. وایر از دو قسمت تشکیل شده است

۱ قسمت وسط (مغزی) رسانا می‌باشد و از الیاف ابریشم پوشیده شده با پودر کربن تشکیل شده است

۲ روکش وایر که از مشتقات سیلیکون بوده و نارسانا و مقاوم در برابر حرارت می‌باشد. مقاومت وایر یکی از پارامترهای مهم در کیفیت و قدرت جرقه می‌باشد و بایستی بین ۶۱ تا ۷۱ کیلو اهم به ازای هر متر باشد.

فکر کنید



دلیل استفاده از وایرهای مقاومتری و یا مقاومت قبل از شمع چیست؟

کار کلاسی



خرابی وایرها چه تأثیری بر عملکرد موتور دارد؟

شمع

فیلم آموزشی



عملکرد شمع

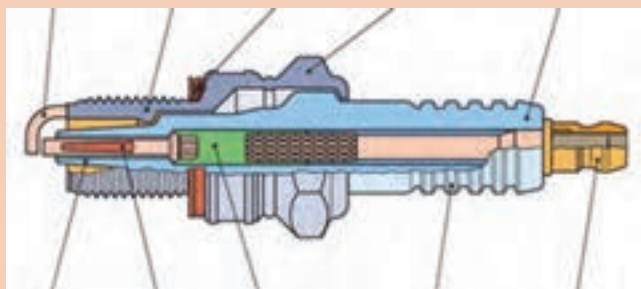
شمع یکی از اجزای سیستم جرقه‌زنی و تولید احتراق است. اجزای یک شمع در شکل زیر نشان داده شده است. جرقه‌زنی در شمع باعث ایجاد نویز الکترومغناطیسی می‌شود. در بعضی از شمع‌ها، در راستای الکتروود مرکزی شمع، یک مقاومت الکتریکی قرار می‌دهند.

مقدار این مقاومت بین ۵ تا ۸ کیلو اهم با توجه به نوع شمع متفاوت است. چنانچه فیلر دهانه شمع از حد مجاز کمتر شود ولتاژ جرقه کاهش و مقاومت آن افزایش می‌یابد.

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی، اجزای شکل ۱۱ را کامل کنید.



شکل ۱۱- اجزای شمع

فکر کنید



ویژگی‌هایی که یک شمع باید داشته باشد چیست؟

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی جدول زیر را کامل کنید.

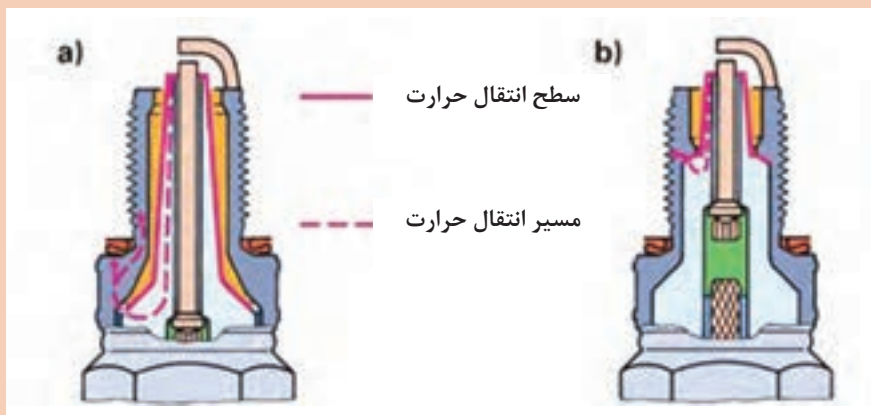
وظیفه	جزء
	قسمت چینی شمع
	مقاومت درونی شمع
	قسمت رزوه‌دار بدنه شمع
	الکتروود مرکزی و الکتروود منفی

ارزش حرارتی شمع: ارزش حرارتی شمع نشان‌دهنده میزان قابلیت شمع در انتقال حرارت از نوک آن به بدنه و سیستم خنک‌کننده است. ارزش حرارتی شمع با ارقام و حروف مندرج روی بدنه شمع مشخص می‌شود. شمعی که حرارت را سریع‌تر انتقال دهد (شمع سرد) دارای ارزش حرارتی بالاتر و شمعی که حرارت را به کندی انتقال دهد (شمع گرم) دارای ارزش حرارتی کمتری می‌باشد. براساس ارزش حرارتی و نوع موتور شمع‌ها در انواع مختلف ساخته می‌شوند.

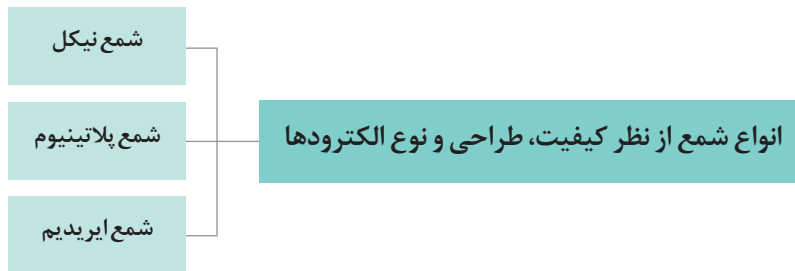
فکر کنید



با توجه به توضیحات بالا کدام یک از شمع‌های زیر گرم و کدام یک سرد می‌باشد؟



شکل ۱۲- شمع گرم و شمع سرد



کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی جدول زیر را کامل کنید.

شکل	مشخصات (شکل ظاهری، جنس، عمر مفید)	نوع شمع
		نیکل
		پلاتینیوم
		ایریدیوم

۱ عیوبی که در صورت خرابی شمع در موتور رخ می‌دهد چیست؟

۲ بهترین نوع شمع برای خودرو چه شمعی است؟

نکته



هر یک از شمع‌های بالا به صورت تک پلاتین و یا چند پلاتین تولید می‌شوند.



شکل ۱۳- شمع با پایه منفی مختلف

در بازار به پایه منفی اصطلاحاً پلاتین می‌گویند مثلاً شمع با ۲ پایه منفی را شمع ۲ پلاتینه می‌نامند.

نکته



مزیت شمع‌های چند پلاتینه نسبت به شمع‌های تک پلاتینه چیست؟

پژوهش کنید



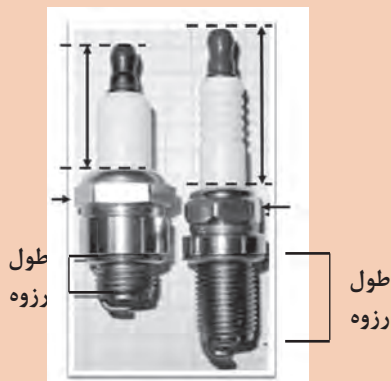
به نظر شما در شمع‌های چند پلاتینه تولید جرقه بین الکتروود مرکزی و هر یک از پلاتین‌ها چگونه است؟

فکر کنید



شمع از نظر اندازه طول رزوه و آچارخور می‌تواند اندازه‌های متفاوتی داشته باشد.

نکته



شکل ۱۴- شمع با طول رزوه و آچارخور مختلف

رله دابل: رله دابل دارای یک کانکتور ۱۵ پایه بوده و شامل دو عدد رله مجزا می‌باشد. وظیفه آن ارسال ولتاژ مورد نیاز برخی اجزای سیستم سوخت‌رسانی، جرقه و همچنین تغذیه ECU موتور از طریق باتری است.



شکل ۱۵- رله دابل

عملکرد رله دابل

فیلم آموزشی





محل قرارگرفتن رله دابل در خودروهای داخلی را روی خودرو پیدا کرده و در جدول زیر بنویسید.

محل قرارگرفتن رله دابل	نام خودرو

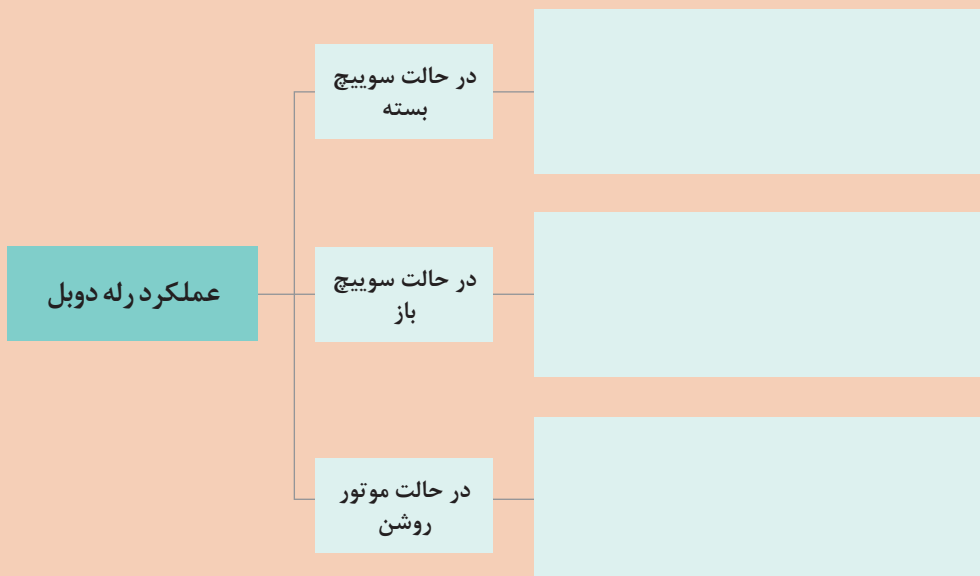


۱ با توجه به فیلم آموزشی دو اصطلاح زیر را تعریف کنید.

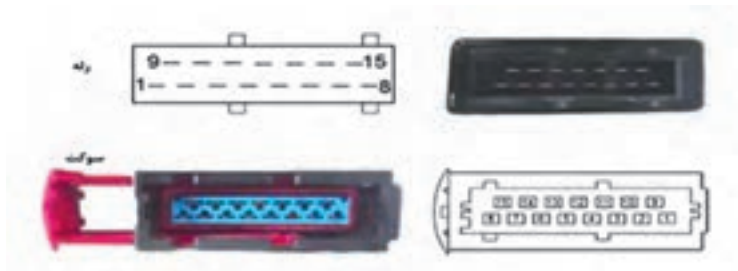
رله اصلی:

رله قدرت:

۲ با توجه به فیلم آموزشی نمودار زیر را کامل کنید.

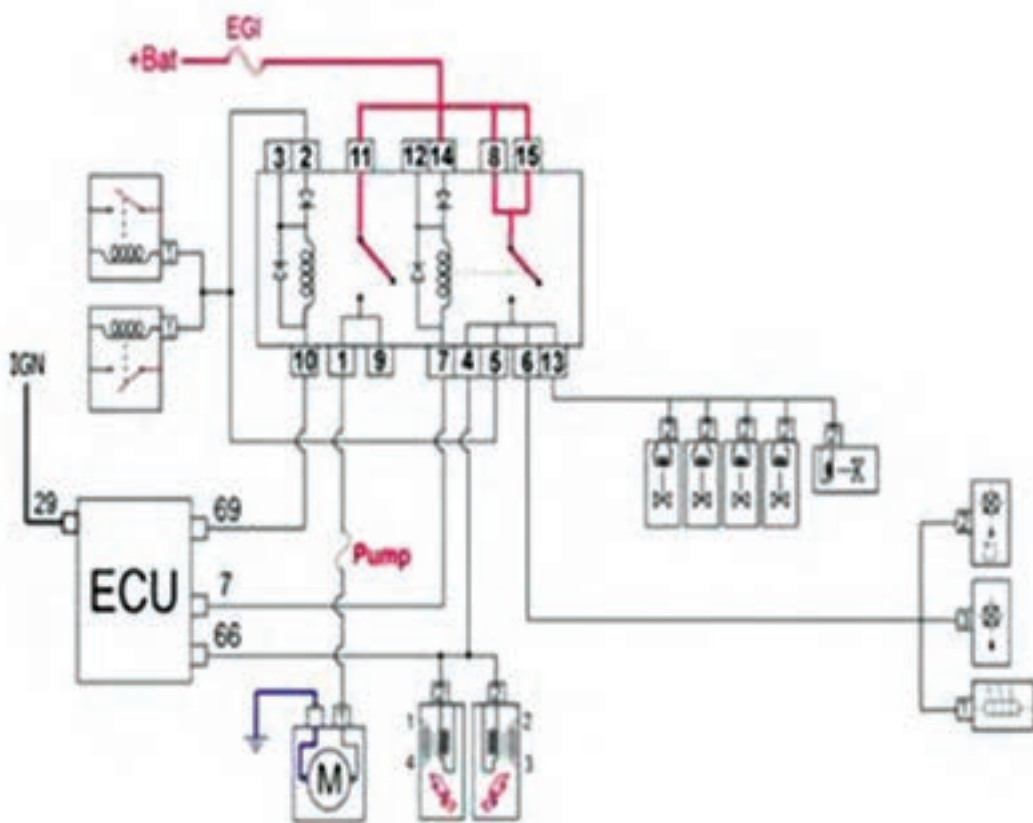


ترتیب پایه‌های رله دابل و سوکت مربوطه در شکل ۱۷ قابل مشاهده است.



شکل ۱۷- کانکتور رله دویل

در شکل ۱۸ مدار رله دویل سیستم زیمنس به صورت آموزشی نشان داده شده است.

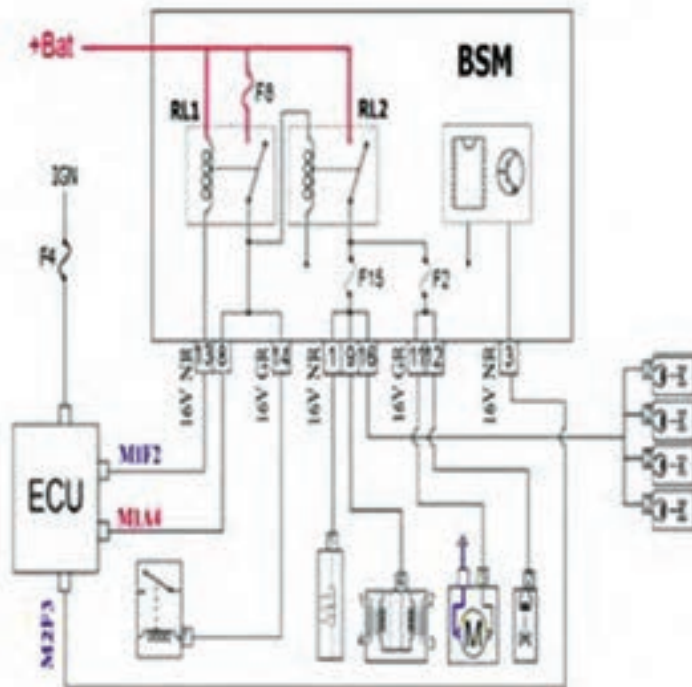


شکل ۱۸- عملکرد نوعی رله دویل (زیمنس با ایموبلایزر)

۱ با توجه به فیلم آموزشی نام قطعات شکل ۱۸ را بنویسید.

۲ با توجه به فیلم آموزشی و کمک هنرآموز، مسیر برق تا رسیدن به قطعات مختلف را در شکل ۱۸ مشخص کنید. (در حالت موتور روشن رنگی کنید).

در شکل ۱۹ مدار رله دوپل نوعی خودرو با موتور TU۳ که روی برد BSM قرار دارد نشان داده شده است.



شکل ۱۹- عملکرد رله دوپل نوعی خودرو

۱ با توجه به فیلم آموزشی نام قطعات شکل ۱۹ را بنویسید.

۲ با توجه به فیلم آموزشی و کمک هنرآموز مسیر برق تا رسیدن به قطعات مختلف را در شکل ۱۹ مشخص کنید. (در حالت سوئیچ باز رنگی کنید).

کار کلاسی



پژوهش
کنید



۱ در صورت خرابی رله دوپل می‌توان سوکت را یکسره کرد. در مورد یکسره کردن انواع مختلف رله دوپل پژوهش کنید و نتیجه را در جدول زیر بنویسید.

نوع سیستم ECU	طریقه یکسره کردن
زیمنس	
سازم	
والثو	

۲ در برخی خودروها به جای یک رله دابل دو رله مجزا از هم به کار رفته است. نام چند خودرو و محل قرارگیری این رله‌ها در آنها را بنویسید. و وظیفه هر رله را مشخص کنید.

روش‌های بررسی سیستم جرقه‌زنی در حالت ایستایی و حرکتی

بررسی سیستم جرقه‌زنی در حالت ایستایی: این بررسی‌ها به شرط سالم بودن سیستم شارژ و باتری می‌باشد.

۱ بررسی اتصالات پیچ و مهره‌ای اجزای سیستم جرقه‌زنی و اتصالات بدنه آنها

۲ مشاهده وضعیت کارکرد موتور، لرزش و صدای غیر عادی

۳ بررسی کانکتور یا اتصالات الکتریکی سیستم جرقه

۴ بررسی آوانس جرقه توسط دستگاه چراغ تایمینگ و داول سنج

همانطور که در کتاب سرویس و نگهداری خودرو بیان شده است یکی از بررسی‌های مهم موتور آزمایش قدرت سیستم جرقه از طریق پاوربالانس (قدرت سنجی سیلندرها) می‌باشد.

نکته



فیلم آموزشی



بررسی آوانس جرقه توسط دستگاه چراغ تایمینگ و داول سنج

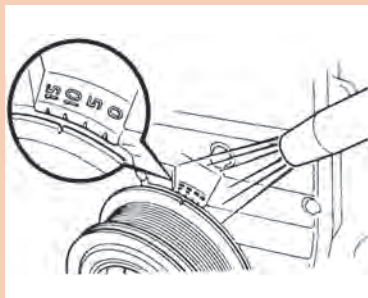
دستگاه چراغ تایمینگ موتور برای تنظیم دلکو (آوانس استاتیکی) در حالت موتور روشن استفاده می‌شود. شکل ۲۰ این نوع چراغ و روش اتصال آن به سیم‌کشی خودرو را نشان می‌دهد.



شکل ۲۰- نوعی چراغ تایمینگ و روش اتصال آن به سیم‌کشی خودرو



با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۲۱، روش استفاده از چراغ تایمینگ را بنویسید.



شکل ۲۱- روش کاربری چراغ تایمینگ



آیا از چراغ تایمینگ می‌توان در خودروهای بدون دلکو نیز استفاده کرد؟ چگونه؟

۵- بررسی با دستگاه آنالیز گازهای خروجی

استفاده از دستگاه آنالیز گازهای خروجی اگزوز در کتاب سرویس و نگهداری و پودمان تعمیر سیستم سوخت‌رسانی بیان شده است.



عموماً در حالت معیوب بودن سیستم جرقه میزان هیدروکربن‌های نسوخته (HC) به شدت افزایش می‌یابد.

۶- بررسی انواع کویل‌ها روی خودرو تست اهمی

آزمایش مقاومت کویل جرقه

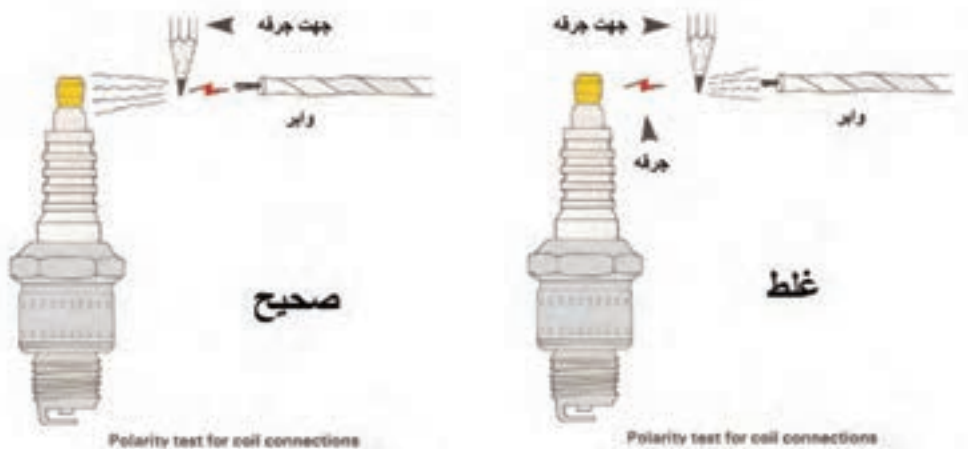




با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

<p>اندازه‌گیری مقاومت اولیه بین (+) و (-) کوئل</p> <p>مقدار تقریبی: بین ۰/۴ کیلو تا ۲ اهم</p>	<p>اندازه‌گیری مقاومت ثانویه بین (+) و (-) اتصال مرکزی</p> <p>مقدار تقریبی: بین ۶ کیلو تا ۱۵</p>
<p>شرح آزمایش:</p>	<p>شرح آزمایش:</p>
<p>پایه‌های ۱ و ۴</p> <p>پایه‌های ۲ و ۳</p>	<p>مقدار مقاومت سیم‌پیچ‌ها</p> <p>بین ۲ و ۳ 7.33 kΩ</p> <p>بین ۱ و ۴ 7.33 kΩ</p>
<p>شرح آزمایش:</p> <p>با مراجعه به کتاب راهنمای تعمیرات، پایه‌های مربوط به سیم‌پیچ‌های اولیه و ثانویه را یافته و مقاومت بین پایه‌های آنها را اندازه‌گیری کنیم و با مقدار کتاب راهنمای تعمیرات (یا نمونه کوئل نو) مقایسه می‌کنیم</p>	<p>شرح آزمایش:</p>

بررسی پلاریته و عملکردی کویل در سیستم جرقه پلاتینی



شکل ۲۲- آزمایش پلاریته کویل

آزمایش پلاریته و عملکرد کویل در سیستم جرقه زنی پلاتینی

فیلم آموزشی



آیا آزمایش پلاریته را می توان در سیستم جرقه زنی بدون دلکو استفاده کرد؟ چرا؟

فکر کنید



- ۱ چرا پلاریته در کویل ایجاد می شود؟
- ۲ در آزمایش عملکرد کویل از رنگ و قدرت جرقه چه چیزی مشخص می شود؟

کار کلاسی



۷- استفاده از دستگاه های عیب یاب (اسیلوسکوپ، دیاگ)

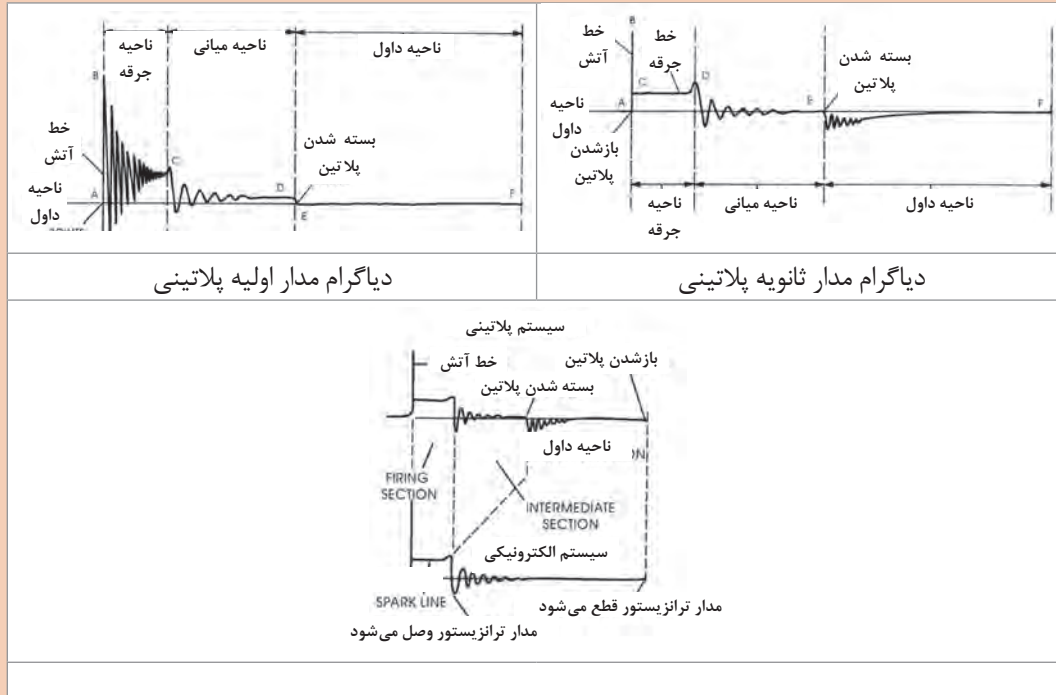
دیاگرام های مدار اولیه و ثانویه در انواع سیستم جرقه زنی

فیلم آموزشی





۱ با توجه به فیلم آموزشی، تصاویر شکل ۲۳ و راهنمایی هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.



شکل ۲۳- منحنی جرقه اولیه و ثانویه در سیستم دلکو دار (پلاتینی - الکترونیکی)

۲ در تصویر پایینی شکل ۳۲ منحنی جرقه پلاتینی با الکترونیکی مقایسه شده است.

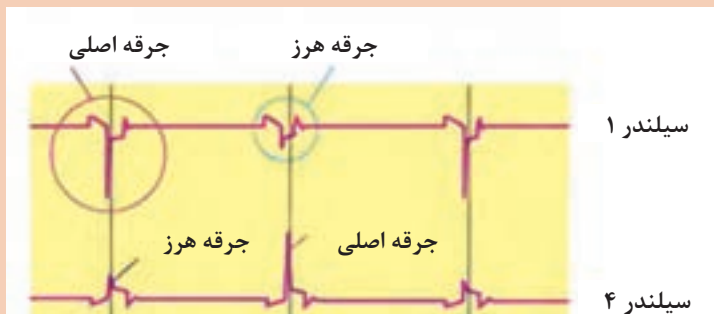
۱- منحنی های اولیه است یا ثانویه؟

۲- تفاوت منحنی ها در کجاست؟

۳ شکل ۲۴ منحنی جرقه ثانویه در یک سیستم از نوع کویل دوپل را نشان می دهد. با راهنمایی هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱- چرا منحنی جرقه شمع ۱ برعکس منحنی جرقه شمع ۴ است؟

۲- چرا گاهی حداکثر ولتاژ جرقه کمتر می شود؟



شکل ۲۴- منحنی جرقه مدار ثانویه از نوع کویل دوپل

فکر کنید

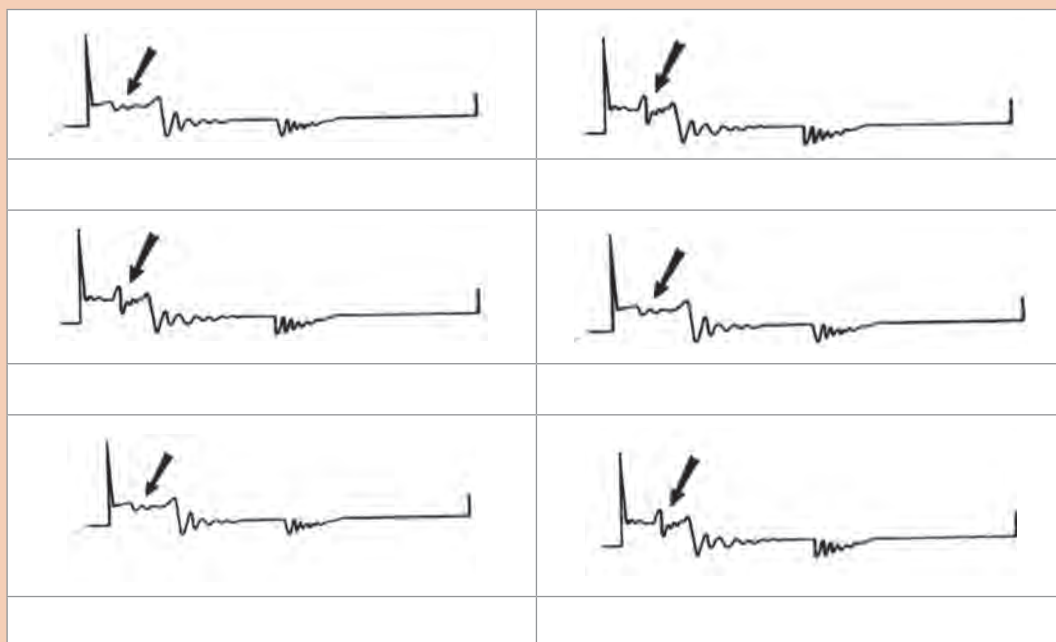


در خودروهایی که برای هر شمع یک واحد کوپل مجزا دارند آیا فرم منحنی جرقه متفاوت است؟

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و تصاویر جدول قبلی، در خصوص بررسی مدار اولیه و ثانویه جرقه تحلیل مناسب را انجام دهید و زیرنویس دیاگرام‌های شکل ۲۵ را کامل کنید.



شکل ۲۵- عیب یابی با توجه به فرم منحنی جرقه

فیلم آموزشی



بررسی سیستم جرقه توسط دستگاه عیب یاب

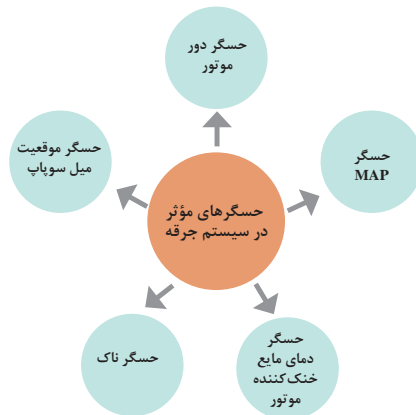
بررسی سیستم جرقه با دستگاه عیب یاب شامل موارد زیر است:

- ۱ شارژ کوپل‌ها
- ۲ آوانس و ریتارد
- ۳ ولتاژ باتری

نکته



اطلاعات حسگرهای مختلف باعث تغییر در عملکرد موتور می‌شود. نمودار زیر حسگرهای مهم مرتبط با عملکرد سیستم جرقه را معرفی می‌کند.



کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و کمک کتاب سرویس و نگهداری خودرو، کتاب تعمیرات مکانیکی موتور و راهنمایی هنرآموز جدول شکل ۲۶ را کامل کنید.

Parameter Name	Unit	Value	Standard Range
Engine speed	Rpm	0	between 750 and 850 rpm
Battery Voltage	V	12	between 12.5 and 14.5 v
Ignition Advance	deg	32.1	between -3 and +32.5 degree
Cool Load Time 1/4	ms	0	1.8 ms
Cool Load Time 2/3	ms	0	1.8 ms

Parameter Name	Unit	Value	Standard Range
Throttle Pedal SW	%	0	between 0 and 100 %
Engine Speed	Rpm	0	between 750 and 850 rpm
Battery Voltage	V	12	between 12.5 and 14.5 v
Throttle Butterfly Condition	---	Mid Travel	Function of the accelerator pedal (off)
Throttle Angle	deg	0	Function of the accelerator pedal (%)
Throttle Butterfly Voltage	ms	400	Function of the accelerator pedal (switch) (0 to 250 ms)
Air Temperature	C	22	between 20 and 50 c
Manifold Pressure	mbars	0.75	between 0.45 and 0.95 mbars

خطا در مقدار حسگر مایع خنک کننده موتور - دلایل و اثرات: خرابی حسگر - خرابی سیم کشی - خرابی ECU.....

خطا در مقدار حسگر MAP در دور آرام - دلایل و اثرات:

Parameter Name	Unit	Value	Standard Range
Engine speed	Rpm	0	between 750 and 850 rpm
Battery Voltage	V	12	between 12.5 and 14.5 v
Coolant Temperature	C	40	between 20 and 87 c
Air temperature	C	50	between 20 and 50 c
Air conditioning Authorization	---	No	no
Air conditioning Thermal Input	---	No	---
Fan Relay	---	Inactive	inactive / active
Actual Fan Opening Cycle Ratio	%	0	---

Parameter Name	Unit	Value	Standard Range
Engine Speed	Rpm	0	between 750 and 850 rpm
Battery Voltage	V	12	between 12.5 and 14.5 v
Ignition Time	ms	0	between 3.2 and 4.2 ms
Ignition Cut-Off on Deceleration	---	No	---
Coolant Temp	C	40	between 20 and 87 c

خطای حسگر ناک - دلایل و اثرات: لرزش موتور.....

خطا در مقادیر زمان شارژ کوئل - دلایل و اثرات:

شکل ۲۶- بررسی سیستم جرقه با کمک دستگاه عیب یاب

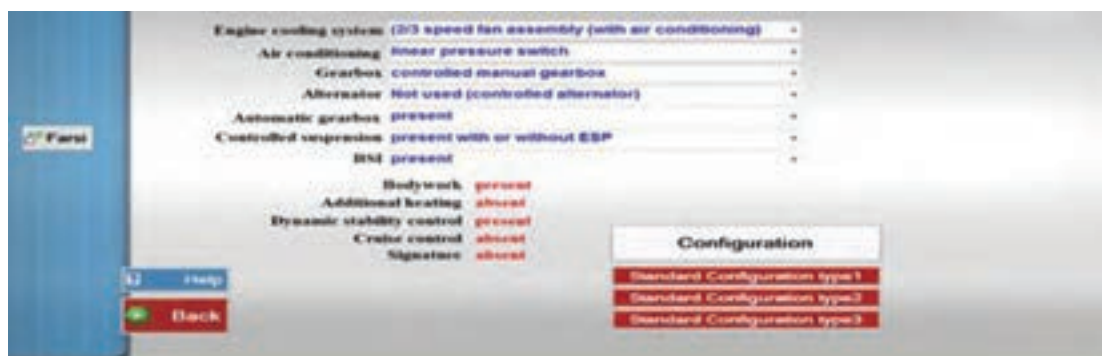
خواندن و پاک کردن عیوب سیستم جرقه‌زنی توسط دستگاه عیب یاب



شکل ۲۷- خواندن و پاک کردن عیوب سیستم جرقه‌زنی توسط دستگاه عیب یاب

بروز رسانی نرم افزار ECU توسط دستگاه عیب یاب

شکل ۲۸ روش به‌روزرسانی نرم افزار ECU را در نوعی دستگاه عیب یاب نشان می‌دهد



شکل ۲۸- به‌روزرسانی نرم افزار ECU توسط دستگاه عیب یاب

بررسی سیستم جرقه‌زنی در حالت حرکتی

روش تشخیص خرابی شمع و یا انژکتور توسط پارامترهای دستگاه عیب یاب را بنویسید.

کار کلاسی



بررسی سیستم جرقه در حالت حرکت

فیلم آموزشی



- ۱ بررسی پارامترهای مربوط به سیستم جرقه توسط دستگاه عیب یاب هنگام حرکت خودرو
- ۲ بررسی وضعیت و عملکرد موتور در حالت‌های مختلف رانندگی

با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید. (با فرض اینکه سیستم مکانیکی موتور سلامت باشد)

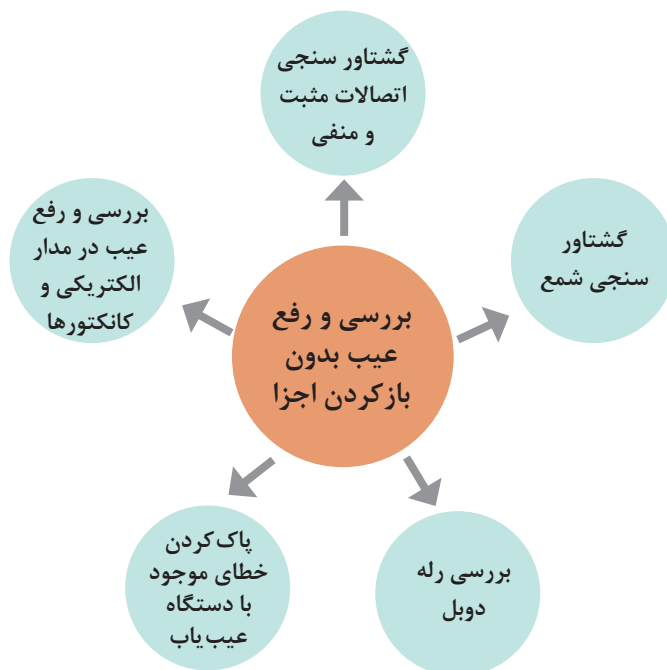
کار کلاسی



عیب	علت عیب	رفع عیب
ریپ زدن	خرابی شمع، وایر، کوئل	تعویض قطعات معیوب
بدگاز خوردن	.....	.....
مصرف زیاد سوخت	.....	.....

رفع عیب بدون باز کردن اجزای سیستم جرقه زنی

نمودار زیر موارد مهم در رفع عیب بدون باز کردن اجزای سیستم جرقه زنی را نشان می‌دهد.





روش عیب یابی اجزای سیستم جرقه زنی بدون باز کردن

با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۲۹ را کامل کنید.



گشتاور سنجی اتصالات

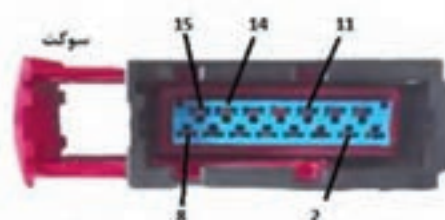
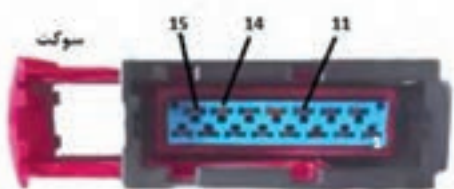


اتصال بدنه نامناسب
(خم شدن بیش از حد)

اتصال بدنه خوب

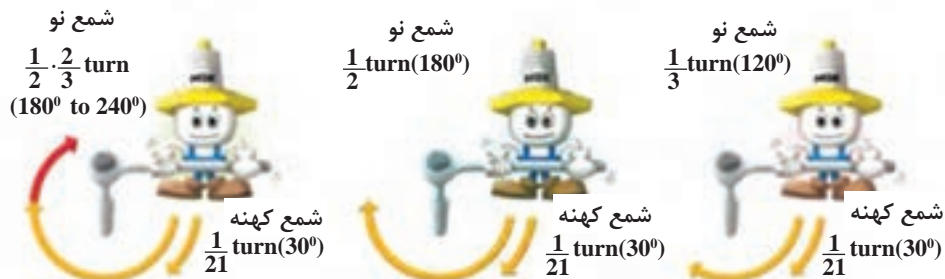


اتصال بدنه نامناسب



بررسی وجود برق مثبت و منفی در کانکتور رله دوپل (در صورت وجود) متناسب با نقشه الکتریکی خودروی مربوطه

شکل ۲۹- برخی نکات مهم در بررسی و رفع عیب بدون باز کردن



گشتاورسنجی (بستن) شمع متناسب با راهنمایی شرکت تولید کننده شمع یا خودرو



..... و به روزرسانی ECU

ادامه شکل ۲۹- برخی نکات مهم در بررسی و رفع عیب بدون بازکردن

برای بررسی بخش الکتریکی مدار سیستم جرقه‌زنی به روش عمومی کار در کتاب تعمیر سیستم‌های برقی خودرو مراجعه کنید.

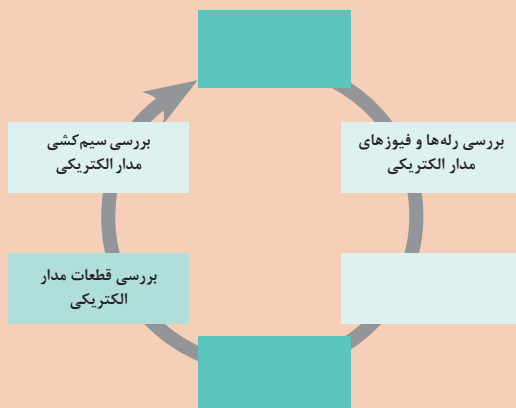
نکته



کار کلاسی



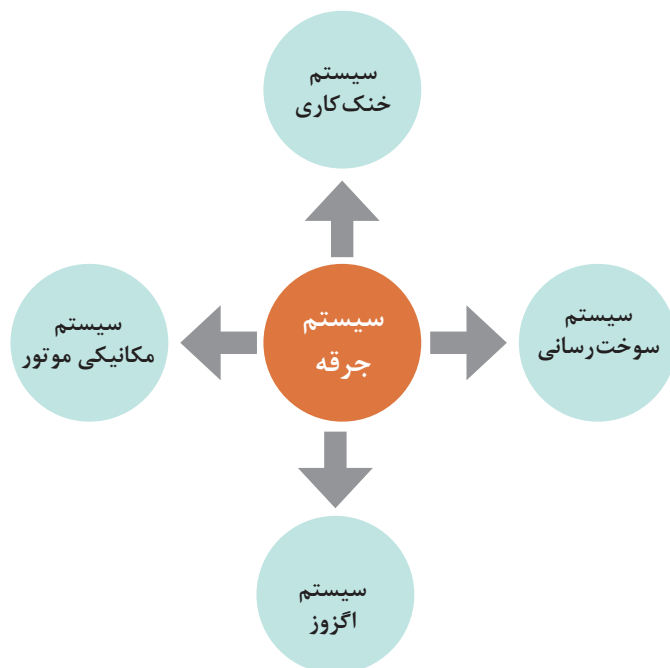
با راهنمایی هنرآموز و کتاب تعمیر سیستم‌های برقی خودرو نمودار زیر را کامل کنید.



پایه‌های مربوط به ارتباط رله دابل با ECU و دیگر اجزای مرتبط با آن را نیز با توجه به نقشه می‌توان بررسی و عیب‌یابی کرد.



ارتباط سیستم جرقه‌زنی با سایر سیستم‌های خودرو



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



تأثیر سیستم جرقه روی سایر سیستم‌ها	تأثیر روی سیستم جرقه	سایر سیستم‌های خودرو
.....	کاهش یا افزایش ولتاژ جرقه	سیستم سوخت‌رسانی
.....	اثر منفی روی شمع در صورت عمل نکردن سیستم خنک‌کاری	سیستم خنک‌کاری
.....	.....	سیستم اگزوز
.....	.....	سیستم مکانیکی موتور



بررسی سیستم جرقه در حالت ایستایی و حرکتی و رفع عیوب با باز کردن اجزا ابزار و تجهیزات: جک بالابر، خرک، خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات خودرو، جعبه ابزار مکانیکی، ابزار مخصوص، دستگاه عیب یاب، جعبه ابزار الکتریکی، مولتی متر، چراغ آزمایش، اسیلوسکوپ، دستگاه آنالیز گازهای خروجی اگزوز، چراغ تایمینگ، سیستم اگزوز فن.
با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات خودروی موجود در کارگاه فعالیت‌های زیر را انجام دهید.

- ۱ ولتاژ باتری را بررسی نمایید.
- ۲ بررسی ظاهر اجزای سیستم جرقه زنی خودرو را انجام دهید.
- ۳ گشتاور سنجی اتصالات پیچ و مهره‌ای و اتصال بدنه‌ها را انجام دهید.
- ۴ نمودارهای اولیه و ثانویه جرقه را توسط دستگاه اسیلوسکوپ تحلیل کنید.
- ۵ دود خروجی موتور را توسط دستگاه آنالیز گازهای خروجی اگزوز تحلیل کنید.
- ۶ آوانس استاتیکی موتور موجود در کارگاه را با چراغ تایمینگ تنظیم کنید.
- ۷ سیستم جرقه خودروی موجود در کارگاه را با دستگاه عیب یاب بررسی کنید.
- ۸ عیوب موقت در سیستم جرقه زنی را پاک کنید.
- ۹ ECU موتور موجود در کارگاه را به روزرسانی کنید.
- ۱۰ چک لیست تعمیرات سیستم جرقه زنی را کامل کنید



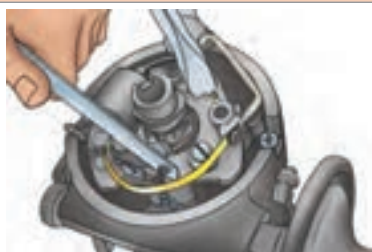
رعایت نکات ایمنی شخصی و کارگاهی هنگام حضور در کارگاه الزامی است.

روش باز کردن و بررسی اجزای سیستم جرقه

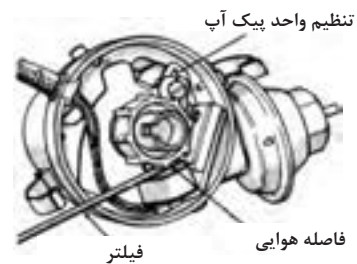
روش باز کردن، بررسی و تعمیر انواع سیستم جرقه زنی دلكودار (پلاتینی + الکترونیکی)



با توجه به فیلم آموزشی، کتاب سرویس و نگهداری و راهنمای هنرآموز، زیرنویس شکل ۳۰ را کامل کنید.



بررسی فیلتر پلاتین

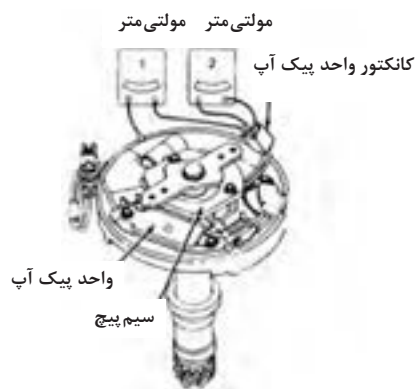
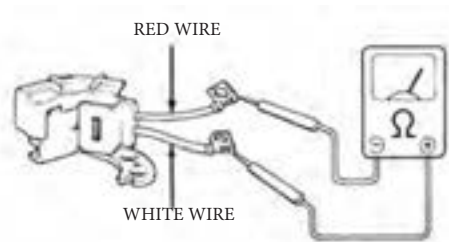


بررسی و تنظیم فیلر واحد پیک آب


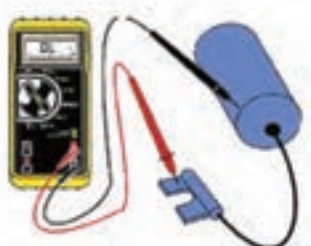
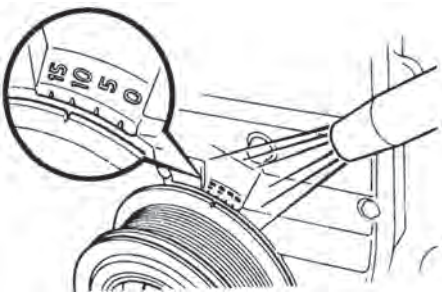

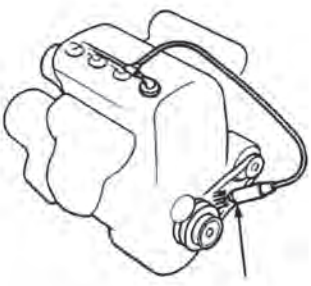


بررسی خلاصی میل دلکو

بررسی خلاصی بدنه دلکو



ادامه شکل ۳۰- برخی نکات مهم در باز کردن، بررسی و تنظیم دلکو

	
<p>بررسی شمع</p>	
	
	
	<p>ابزار مخصوص تنظیم دهانه شمع</p>

ادامه شکل ۳۰- برخی نکات مهم در باز کردن و بررسی و تنظیم دلکو

روش باز کردن، بررسی و تعمیر انواع سیستم جرقه‌زنی هوشمند

فیلم
آموزشی





با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز شکل ۳۱ را کامل کنید.

شرح تصویر	تصویر
باز کردن کویل دوپل وایر سرخود یکپارچه	
تعمیض رله دوپل	
باز کردن کویل وایر سرخود چندپارچه	
تعمیض حسگر دور موتور	
باز کردن کانکتور سویچ	
	
باز کردن کانکتور سویچ	

شکل ۳۱- برخی نکات مهم در باز کردن اجزای سیستم جرقه‌زنی

Injector 1	Purge canister solenoid valve
Injector 2	Stepper motor
Injector 3	1/4 Ignition coil control
Injector 4	2/3 Ignition coil control
Fuel pump relay	FAN(high speed)
Stop Actuator	FAN(Low speed)

پس از بستن کوئل دوبل بررسی نهایی را به وسیله دستگاه عیب یاب

ادامه شکل ۳۱- برخی نکات مهم در باز کردن اجزای سیستم جرقه زنی

جدول بررسی شمع



بررسی عیوب متداول سیستم جرقه زنی و سوخت رسانی از روی وضعیت الکتروود شمع

فیلم آموزشی



شکل ۳۲- بررسی عیوب متداول سیستم جرقه و سوخت از روی وضعیت الکتروود شمع

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و تصاویر شکل ۳۲ جدول زیر را کامل کنید.

ردیف	وضعیت / عیوب	ردیف	وضعیت / اثر
۱	سالم	۴	.....
۲	.....	۵	.....
۳	روغن زدن شمع / خرابی مدار روغن +.....	۶	.....



برای باز کردن، سرویس، تنظیم و تعویض شمع به کتاب سرویس و نگهداری خودرو مراجعه شود. شکل ۳۳ استاندارد یک شرکت تولید کننده خودرو را برای خواندن کد روی شمع نشان می‌دهد.

- ۱ با جستجو در اینترنت در مورد سایر اثرات خرابی‌های سیستم‌های مختلف روی شمع پژوهش کنید.
- ۲ در مورد جدول استاندارد شرکت‌های تولیدکننده شمع پژوهش کنید و نتایج را با هم مقایسه کنید. به عنوان راهنمایی می‌توانید از جدول ارائه شده در همراه هنرجو کمک بگیرید..

فیلر	جنس انزکتوری	نوع الکتروود (منفی یا مثبت)	طول رزوه (پایه کوتاه یا بلند)	محدوده گرمایی	وزن	نوع رزوه و نشیمنگاه (تخت یا مخروطی)
R مقاومت گرمایی	1		A	13	↑ بزرگ ↓ کوچک	D M18x1.5
U	2	D	B	12		F M14x1.25
V	3	T	C	11		H M14x1.25
W	4	Q	D	10		M M18x1.5
X			E	9		U M10x1
Y			F	8		W M14x1.25
Z			G	7		X M12x1.25
0 انحراف از معیار		C مس	H	6		Y M12x1.25
1 نوع PO با الکتروود نیکل		E نیکل - ایتیریم	K	5		B پوشش دار: ضدآب برای وایر شمع به قطر ۷ میلی‌متر
2 الکتروود منفی مرکب		P پلاتینی	L	4		C پوشش دار: ضدآب برای وایر شمع به قطر ۵ میلی‌متر
4 امتداد در دماغه		S نقره	M	3		E فیلر سطحی بدون الکتروود منفی
				2		G فیلر سطحی با الکتروود منفی
				09		L فیلر دهانه شمع
				08	M مخصوص مسابقه	
				07	R مقاومت دار	
				06	S برای موتورهای کوچک و کم قدرت	

شکل ۳۳- جدول استاندارد کدبندی شمع یک شرکت تولید کننده شمع

اجزای سیستم جرقه را باز، بررسی و تعمیر یا تعویض کنید.

ابزار و تجهیزات: جک بالابر، خرک، خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات خودرو، جعبه ابزار مکانیکی، ابزار مخصوص، دستگاه عیب‌یاب، جعبه ابزار الکتریکی، مولتی متر، چراغ تست، اسپیلوسکوپ، دستگاه آنالیز گازهای خروجی اگزوز، چراغ تایمینگ، دستگاه اگزوز فن
با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات خودروی موجود در کارگاه فعالیت‌های زیر را انجام دهید.

- ۱ سوئیچ خودرو را بررسی، باز و در صورت نیاز تعویض کنید.
- ۲ پلاتین دلکو را بررسی و در صورت نیاز تعویض کنید.
- ۳ خازن دلکو را بررسی و در صورت نیاز تعویض کنید.
- ۴ دلکوی موتور را روی خودرو بررسی، باز، تعمیر روی موتور و تنظیم کنید.
- ۵ عملکرد کوئل را بررسی و در صورت نیاز تعویض کنید.
- ۶ عملکرد وایرها را بررسی و در صورت نیاز تعویض کنید.
- ۷ شمع‌های موتور را باز، بررسی، تنظیم و نصب کنید.
- ۸ عملکرد پیک آپ و مدول جرقه یک سیستم جرقه‌زنی الکترونیکی را بررسی و تعویض کنید.
- ۹ انواع کوئل دابل در سیستم جرقه‌زنی هوشمند را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۱۰ حسگرهای مرتبط با سیستم جرقه‌زنی را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۱۱ رله دابل مرتبط با سیستم جرقه‌زنی هوشمند را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۱۲ آماده‌سازی بهره‌برداری و بررسی نهایی انواع سیستم جرقه‌زنی را انجام دهید.

فعالیت
کارگاهی



هنگام حضور در کارگاه رعایت نکات ایمنی شخصی و کارگاهی الزامی است.

نکته ایمنی



هنگام بررسی‌ها و تنظیم و بررسی نهایی، سیستم تهویه هوا در کارگاه را روشن کنید.

نکات زیست
محیطی



ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم جرعه خودروهای سواری

شرح کار:

- ۱ بررسی عملکرد سیستم جرعه‌زنی در وضعیت حرکت خودرو
- ۲ بررسی عملکرد سیستم جرعه‌زنی در وضعیت ایستایی (تایم جرعه، آوانس و ریتارد، ولتاژ جرعه و...)
- ۳ تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر
- ۴ آزمایش و تعویض کوئل
- ۵ آزمایش و تعویض شمع‌ها
- ۶ آزمایش و تعویض وایرها
- ۷ کنترل و بررسی مدار الکتریکی
- ۸ تعمیر و تعویض دسته سیم‌های مدار الکتریکی سیستم جرعه
- ۹ بررسی نهایی پس از تعمیر

استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و راهنمای تعمیرات سیستم جرعه‌زنی خودروهای سواری، ضمن بررسی و آزمایش تجهیزات جانبی سیستم جرعه‌زنی خودروهای سواری، تعمیرات انواع سیستم جرعه خودروهای سواری موجود را انجام دهد.

شاخص‌ها:

مشاهده روند بررسی عملکرد سیستم جرعه‌زنی در وضعیت حرکت خودرو (کشش خودرو، لرزش، حرارت و...) مطابق دستورالعمل، مشاهده روند عملکرد سیستم جرعه‌زنی در وضعیت ایستایی مطابق دستورالعمل، مشاهده چک لیست تکمیل شده، بررسی روند آزمایش و تعویض کوئل مطابق دستورالعمل، بررسی روند آزمایش و تعویض و تنظیم شمع‌ها مطابق دستورالعمل، بررسی روند آزمایش و تعویض وایرها مطابق دستورالعمل، مشاهده روند کنترل و بررسی مدار الکتریکی مطابق دستورالعمل، بررسی روند تعمیر و تعویض دسته سیم‌های مدار الکتریکی سیستم جرعه‌زنی مطابق دستورالعمل، مشاهده روند نهایی پس از انجام کار

شرایط انجام کار:

کارگاه - زمان ۸۰ دقیقه - خودرو - دستگاه عیب یاب - دستگاه آنالیز گازهای خروجی - آومتر - دستگاه آزمایش شمع - جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - فیلتر - چراغ تایمینگ - لوازم یدکی - کتاب راهنمای تعمیرات خودرو

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی	نمره هنرجو
۱	عیب‌یابی و رفع عیب سیستم جرعه‌زنی و بدون باز کردن اجزا از روی موتور	۲	
۲	بررسی اجزای سیستم جرعه‌زنی خودرو پس از باز کردن	۱	
۳	تعویض اجزای سیستم جرعه‌زنی	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با کاربرد تفکر نقادانه و در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، اقدام به عیب‌یابی و رفع عیب سیستم جرعه خودروهای سواری کنید.	۲	
	میانگین نمرات		

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