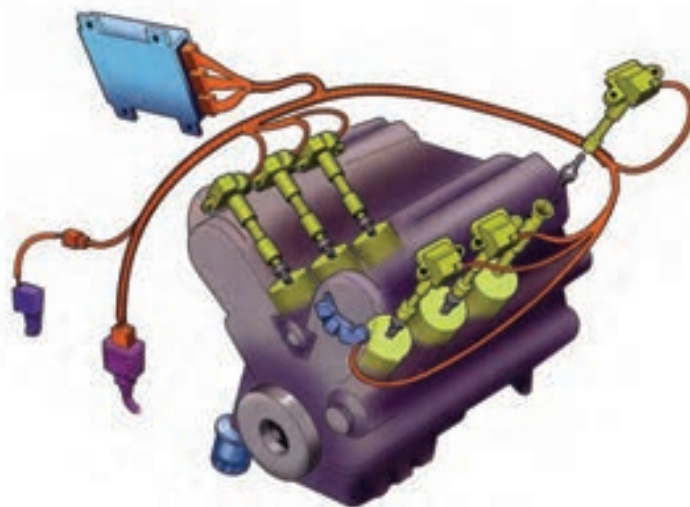




## پودمان سوم

### تنظیم کار موتور

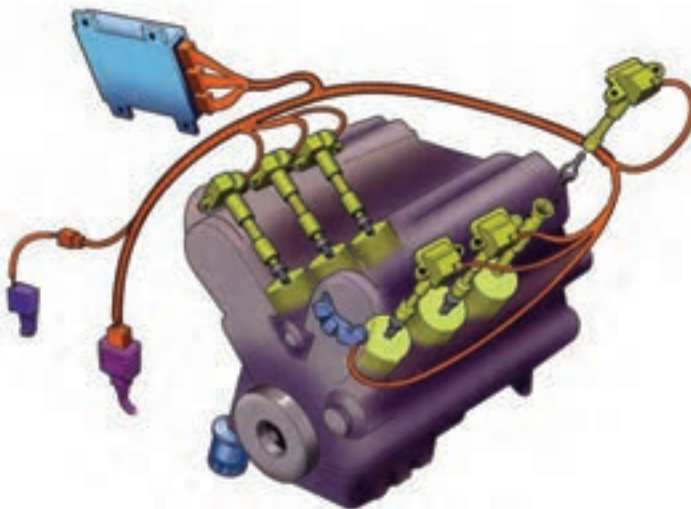


## واحد یادگیری ۳

### شایستگی تعمیر سیستم جرّقه خودروهای بنزینی

#### مقدمه

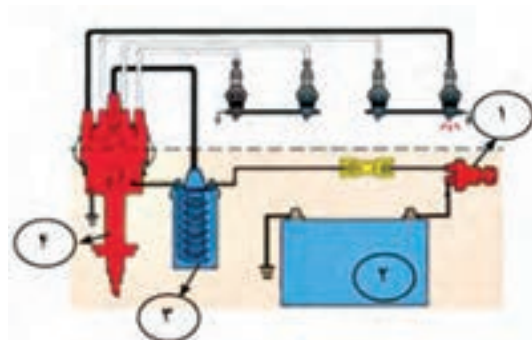
سیستم جرّقه‌زنی وظیفهٔ ایجاد جرّقه در داخل سیلندرها هنگامی که مخلوط سوخت و هوا متراکم شده است را بر عهده دارد. از سیستم جرّقه‌زنی فقط در موتورهای که به صورت اشتعال - جرّقه‌ای هستند استفاده می‌شود. زیرا در این نوع موتورها برای شروع احتراق نیاز به جرّقه می‌باشد. در صورتی که در موتورهای دیزل احتراق در اثر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



#### استاندارد عملکرد

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

## پیش آزمون



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

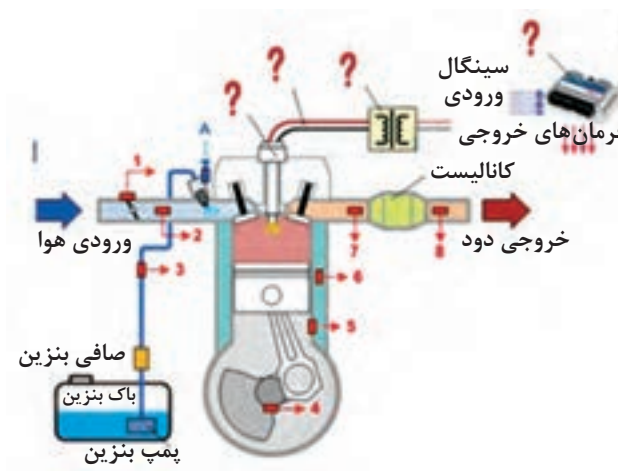
- ۱- .....
- ۲- .....
- ۳- .....
- ۴- .....



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 کوئل دابل در عملکرد موتور ظاهر می‌شود را بنویسید.

## تاریخچه سیستم جرقه زنی

سیستم جرقه پلاتینی و الکترونیکی

فیلم  
آموزشی



## وظیفه سیستم جرقه زنی

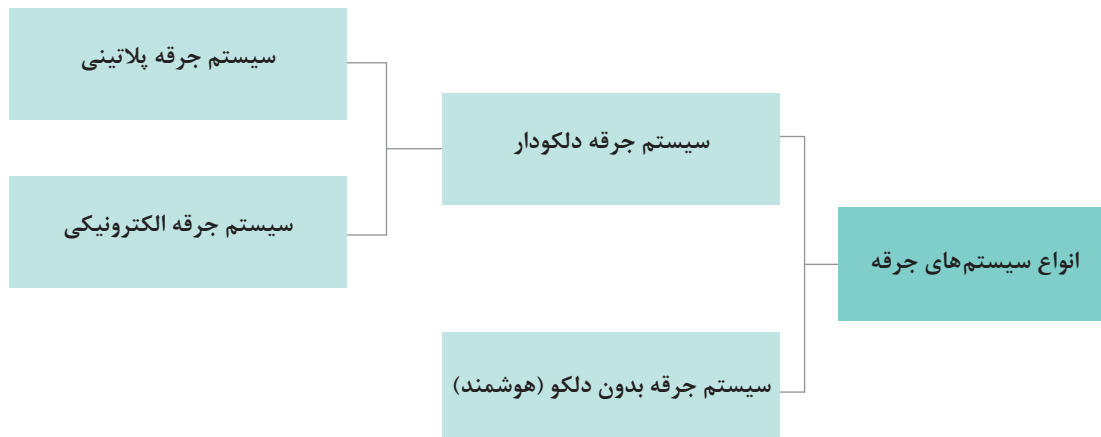


وظیفه سیستم جرقه زنی ایجاد جرقه الکتریکی در سیلندر و در زمان مناسب برای سوختن مخلوط سوخت و هوا است. (شکل ۱)

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.

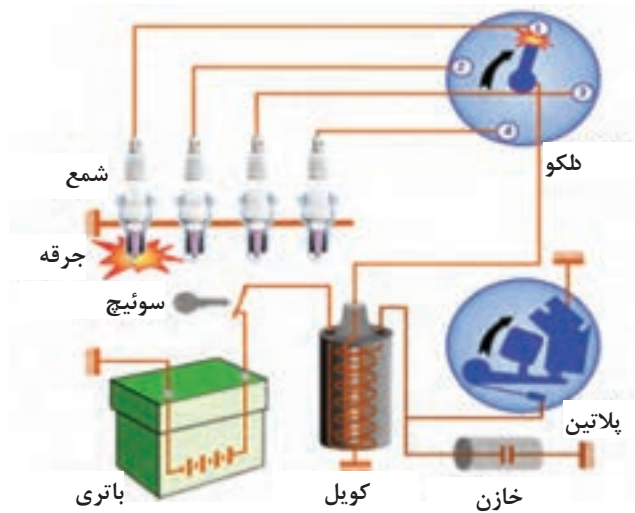


سیستم های جرقه بدون دلقو به سیستم های جرقه هوشمند (کنترل الکترونیکی) معروف هستند.

نکته

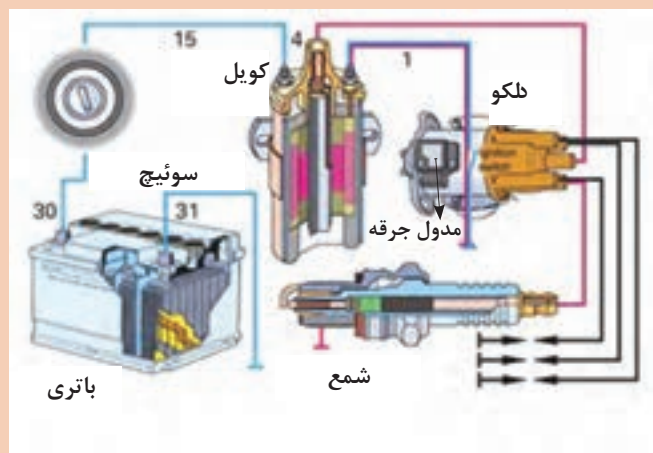


ساختمان: سیستم جرقه زنی معمولی پلاتین دار از: باتری، سوئیچ، کوئل، دلقو، وایر شمع و شمع تشکیل شده است. شکل ۲ شماتیک سیستم جرقه زنی پلاتینی را نشان می دهد.



شکل ۲- اجزای سیستم جرقه‌زنی پلاتینی

با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز در شکل ۳، نام اجزای سیستم جرقه‌زنی را بنویسید.



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





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

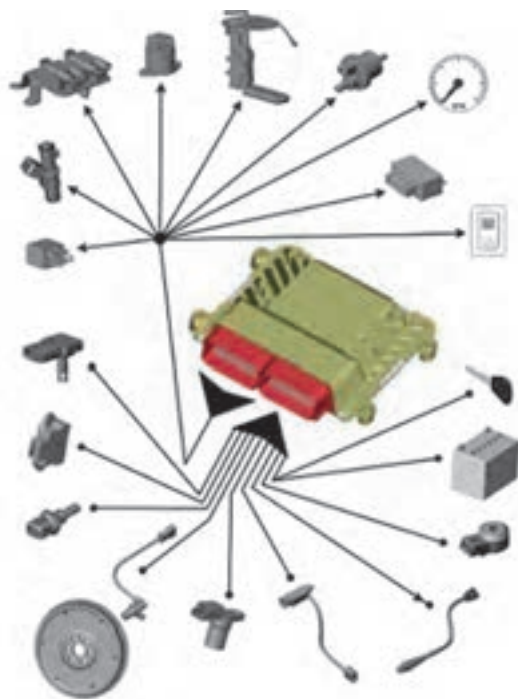
		
نام: وظیفه:	نام: وظیفه:	نام: وایر وظیفه:
		
نام: ترانسفورماتور افزایش ولتاژ (کوئل) وظیفه: ولتاژ ۱۲ ولت را به حدود ۳۰ هزار ولت افزایش می‌دهد.	نام: وظیفه:	نام: خازن دلیکو وظیفه:
		
نام: وظیفه:	نام: وظیفه:	نام: شمع وظیفه:

۲- 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) دلیکو توسط چه قطعه‌ای به حرکت در می‌آید؟	



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 کوئل (داول) را مدیریت می‌کند.

شکل ۴- اجزای سیستم مدیریت موتور



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

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



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

کار کلاسی



درباره انواع کوئل در خودروهای جدید پژوهش کنید.

پژوهش کنید



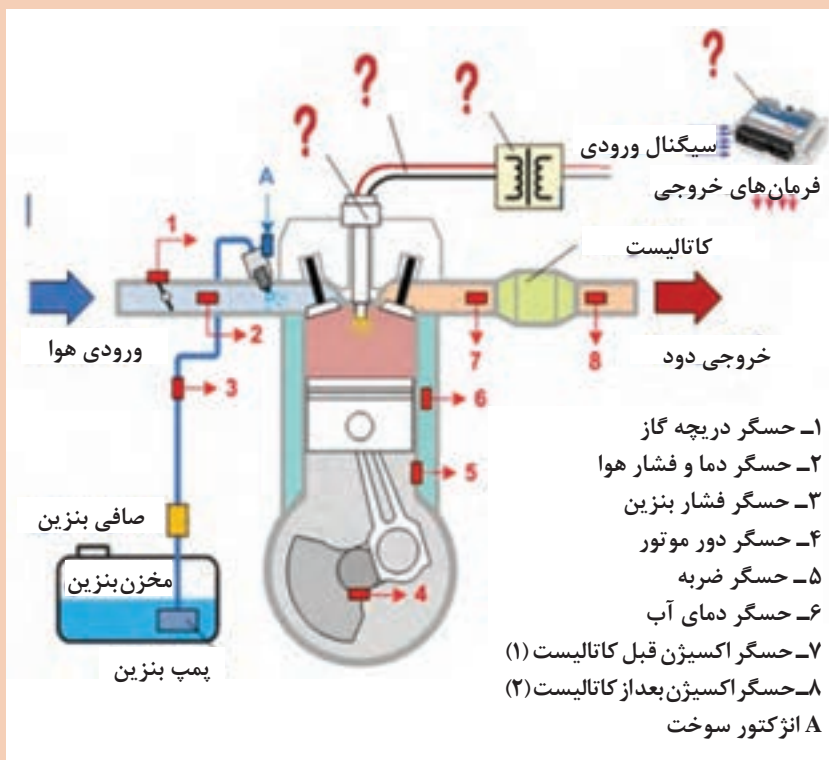
چگونگی کارکرد سیستم جرقه هوشمند در انواع خودروها

فیلم آموزشی



۱- با توجه به فیلم آموزشی اجزای سیستم جرقه‌زنی را روی شکل ۶ اضافه کنید.

کار کلاسی



شکل ۶- شماتیک اجزای سیستم جرقه

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

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

با جریان برق حدود ۲۰۰ ولت در هوای آزاد می توان جرقه ایجاد کرد. بنابراین چه نیازی به استفاده از کوئل برای بالا بردن ولتاژ تا ده ها کیلو ولت است؟

فکر کنید



نمایش عملکرد کوئل دوبل

فیلم آموزشی





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

پرسش	پاسخ
تقسیم برق بین شمع ها چگونه انجام می شود؟	
برق مثبت و منفی کوئل از کجا تأمین می شود؟	
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 سیستم های کوئل دابل یکی از کوئل ها بسوزد چه اتفاقی می افتد؟



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

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

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

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

ج) پایه ۴، سیم آزاد است که می تواند

برای اهداف زیر استفاده شود:

■ برای بستن خازن به منظور حذف

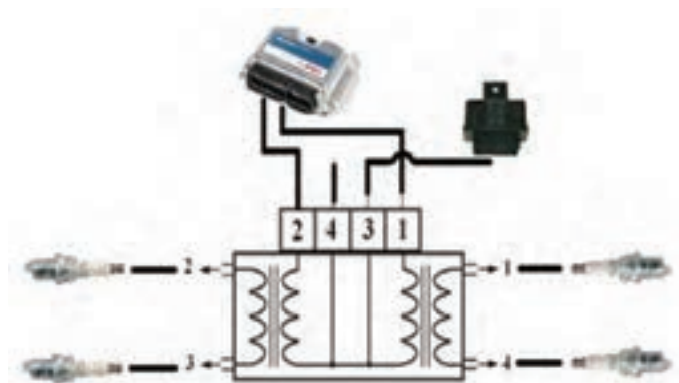
پارازیت های کوئل

■ برای بررسی رسیدن ولتاژ مثبت

۱۲ ولت به کوئل

■ برای یکسره کردن برق کوئل در

مواقعی که رله دابل سوخته باشد.

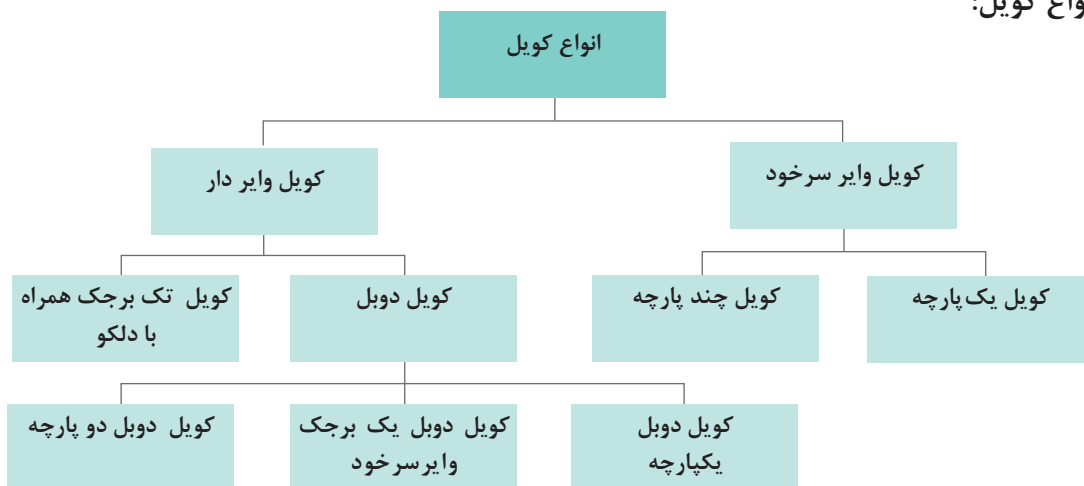


شکل ۷- شماتیک کوئل دابل با پایه آزاد



با استفاده از نقشه سوخت‌رسانی انژکتوری زیمنس، 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 دلكو	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؟

### ECU: 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 قسمت‌های الکترونیکی موتور در شرایط مختلف (تغییرات دما، فشار و دور و...) را دارد.

به دلیل وجود آلاینده‌ها و مشکلات زیست‌محیطی 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 موتور را سنجیده و با توجه به آن فرمان به عملگرها می‌دهد 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 را می‌دهد. شکل ۹ چند نمونه متداول از واحد الکترونیکی مدیریت موتور را نشان می‌دهد.



SSAT



VALEO J۳۵



BOSCH MV۴,۴



SIEMENS SIM۲K-۳۴۷R



SAGEM S۲۰۰۰



SAGEM SL۹۶



## نقش ECU در سیستم جرقه چیست؟

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.

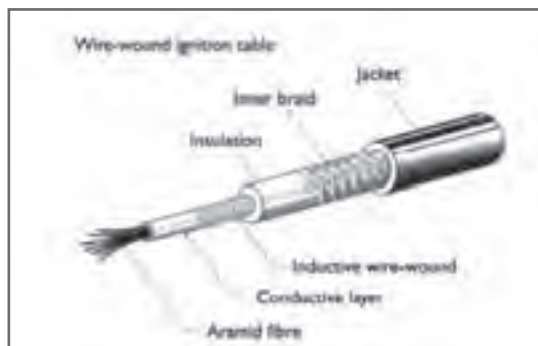
نوع خودرو	نوع کوئل	نوع ECU

**وایر شمع:** کابل‌هایی برای انتقال ولتاژ بالا هستند که وظیفه انتقال ولتاژ بالای تولید شده توسط کوئل به شمع‌ها را بر عهده دارند.

وایر شمع‌ها دو نوع می‌باشند.

۱ وایر با روکش مشتقات سلیکون و قسمت مرکزی از الیاف ابریشم که با پودر کربن پوشیده شده که معمولاً مقاومت هر یک متر از طول این وایرها بین ۶ تا ۸ کیلو اهم می‌باشد.

۲ وایر با روکش مشتقات سلیکون و قسمت مرکزی با رسانای سیم‌پیچ فولادی ظریف می‌باشد این وایرها دارای چندین لایه می‌باشد. معمولاً مقاومت هر یک متر از طول این وایرها حدود ۱/۵ کیلو اهم می‌باشد.



شکل ۱۰- وایر شمع

در مورد لایه‌های مختلف وایرهای (با کمک فرهنگ لغت و جستجو در اینترنت) پژوهش کنید.

پژوهش  
کنید



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

فکر کنید



خرابی وایرها چه تأثیری بر عملکرد موتور دارد؟

کار کلاسی



شمع

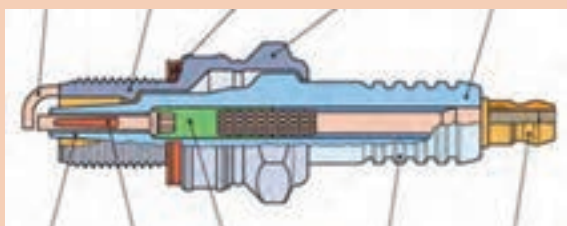
عملکرد شمع

فیلم  
آموزشی



شمع یکی از اجزای سیستم جرقه‌زنی و تولید احتراق است. اجزای یک شمع در شکل زیر مشاهده می‌شود. جرقه‌زنی در شمع باعث ایجاد نوین الکترومغناطیسی می‌گردد. 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 می‌یابد و حداقل ولتاژ تابع مقاومت مسیر ولتاژ از کوئل تا شمع است.

کار کلاسی



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

شکل ۱۱- اجزای شمع

فکر کنید



کار کلاسی



ویژگی‌هایی که یک شمع باید داشته باشد چیست؟

با توجه به فیلم آموزشی جدول زیر را کامل کنید.

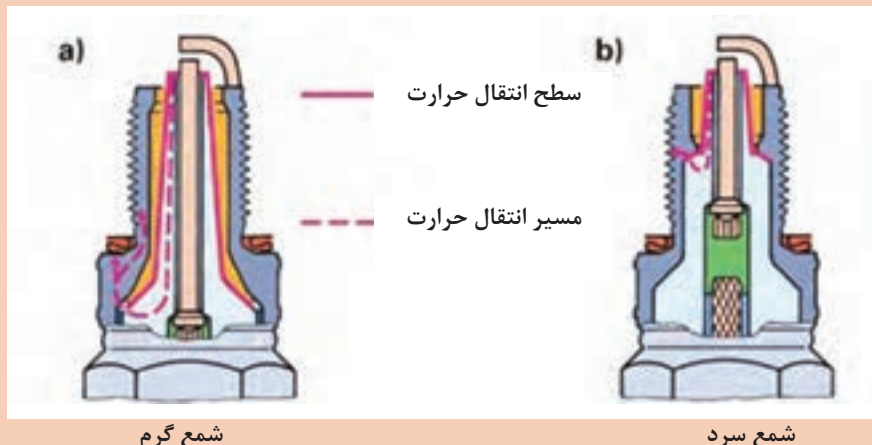
وظیفه	اجزا
	قسمت چینی شمع
	مقاومت درونی شمع
	قسمت رزوه‌دار بدنه شمع
	الکتروود مرکزی و الکتروود منفی

**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

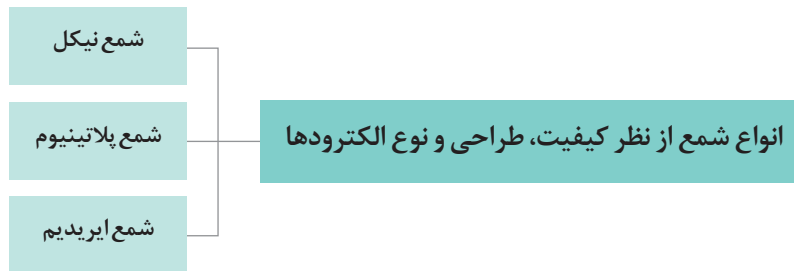


با توجه به توضیحات بالا کدام یک از شمع‌های زیر گرم و کدام یک سرد می‌باشد؟



شکل ۱۲- شمع گرم و شمع سرد





کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی جدول زیر را کامل کنید.

نوع شمع	مشخصات (شکل ظاهری، جنس، عمر مفید)	شکل
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

نکته

در بازار به پایه منفی اصطلاحاً پلاتین می گویند مثلاً شمع با ۲ پایه منفی را شمع ۲ پلاتینه می نامند.



پژوهش کنید



مزیت شمع های چند پلاتینه نسبت به شمع های تک پلاتینه چیست؟

نکته



۱- شمع از نظر اندازه طول رزوه و آچارخور می تواند اندازه های متفاوتی داشته باشد.

۲- انتخاب وایرها و شمع ها برای خودروها باید مطابق با دستورالعمل خودروسازان باشد و رعایت نکردن این پارامتر باعث عملکرد نامناسب سیستم جرقه زنی می شود.



طول  
رزوه

طول  
رزوه

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 می باشد. وظیفه آن ارسال ولتاژ مورد نیاز برخی اجزای سیستم سوخت رسانی، جرقه و همچنین تغذیه ECU موتور از طریق باتری است.

فیلم آموزشی



عملکرد رله دابل



شکل ۱۵- رله دابل



محل قرار گرفتن رله دویل در خودروهای داخلی را روی خودرو پیدا کرده و در جدول زیر بنویسید.

نام خودرو	محل قرار گرفتن رله دویل

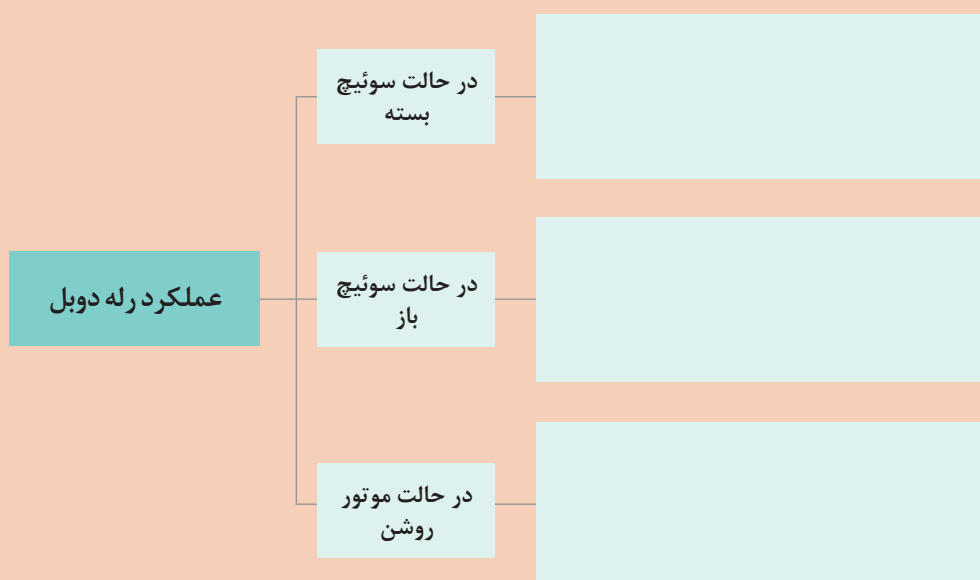


۱ با توجه به فیلم آموزشی دو اصطلاح زیر را تعریف کنید.

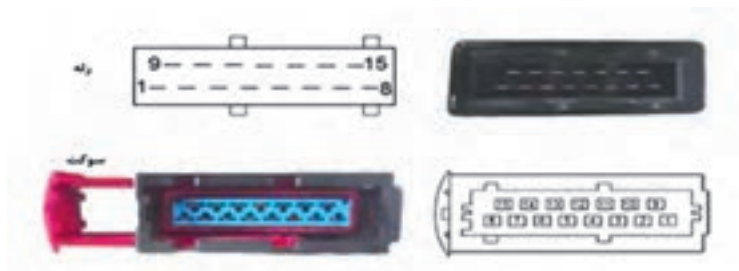
رله اصلی:

رله قدرت:

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

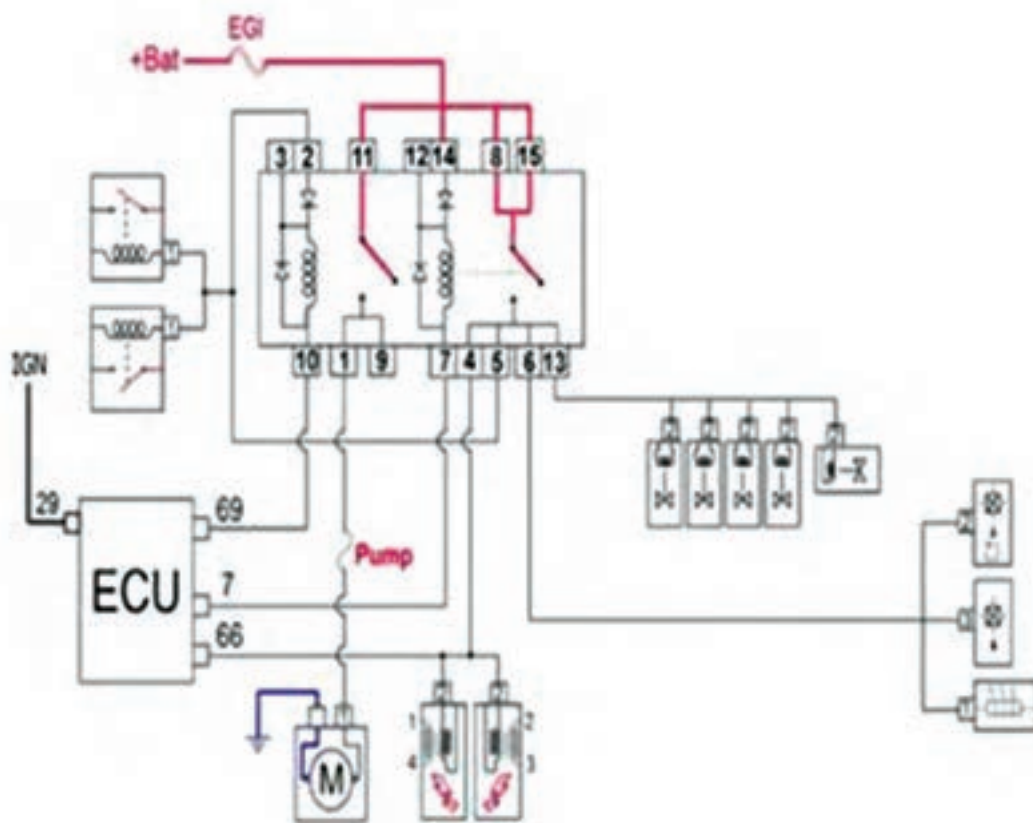


ترتیب پایه‌های رله دویل و سوکت مربوطه در شکل ۱۷ قابل مشاهده است.



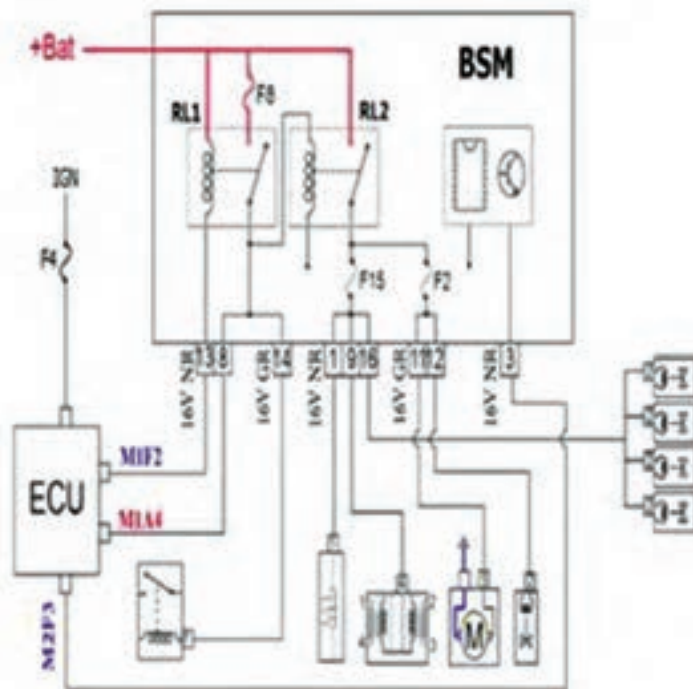
شکل ۱۷- کانکتور رله دویل

در شکل ۱۸ مدار رله دویل و تغذیه برق مثبت سیستم زمینس به صورت آموزشی نشان داده شده است.



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

در شکل ۱۹ مدار رله دابل نوعی خودرو با موتور  $TU^3$  که روی برد BSM قرار دارد نشان داده شده است.



شکل ۱۹- عملکرد رله دابل نوعی خودرو

کار کلاسی



- 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).

پژوهش  
کنید



- ۱ در صورت خرابی رله دابل می‌توان سوکت را یکسره کرد. در مورد یکسره کردن انواع مختلف رله دابل 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 دלקو 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 کوئل‌ها روی خودرو تست اهمی



آزمایش مقاومت کوئل جرقه

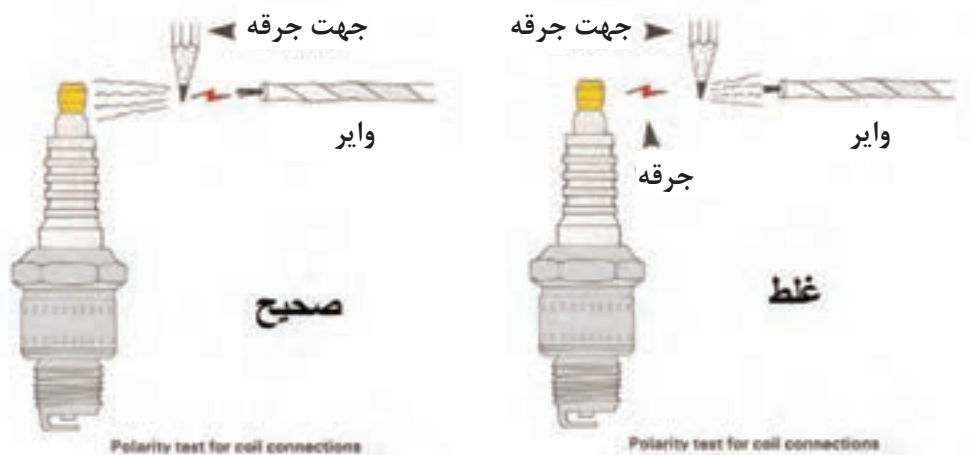


با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

<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 <math>7.35 \text{ k}\Omega</math></p> <p>بین ۴ و ۱ <math>7.33 \text{ k}\Omega</math></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 کنید و با مقدار کتاب راهنمای تعمیرات (یا نمونه کوئل نو) مقایسه می‌کنید.</p>	<p>شرح آزمایش:</p>



## بررسی پلاریته و عملکرد کوئل در سیستم جرقه پلاتینی



شکل ۲۲- آزمایش پلاریته کوئل

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

کار کلاسی



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

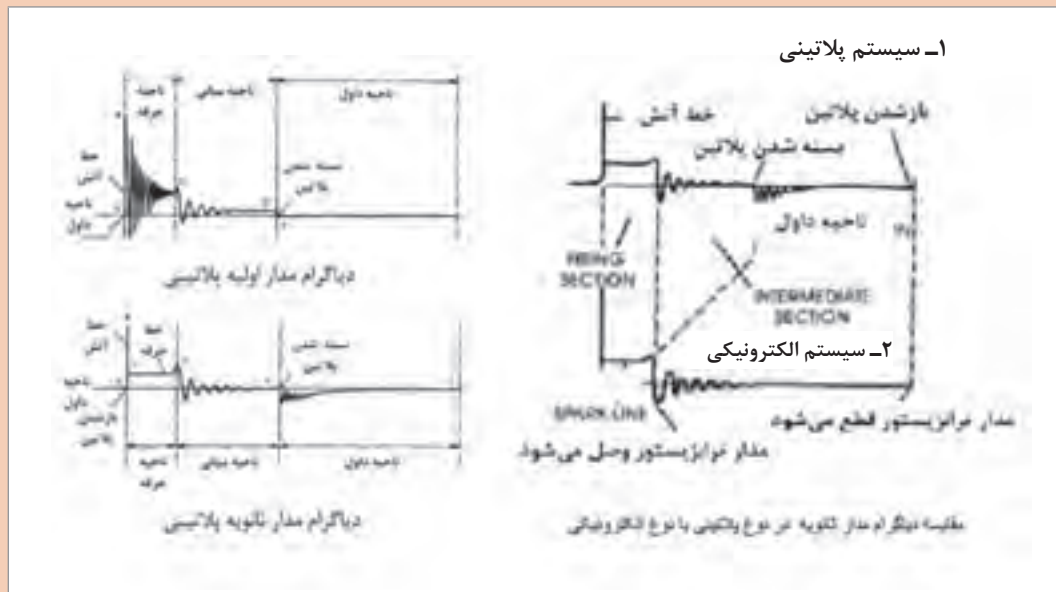
دیگرام های مدار اولیه و ثانویه در انواع سیستم جرقه زنی

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 دلكو دار (پلاتینی - الکترونیکی)

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

۱- منحنی‌های اولیه است یا ثانویه؟

۲- تفاوت منحنی‌ها در کجاست؟

۳ شکل ۲۴ منحنی جرقه ثانویه در یک سیستم از نوع کویل دویل را نشان می‌دهد. 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 می‌شود؟



شکل ۲۴- منحنی جرقه مدار ثانویه از نوع کویل دویل

فکر کنید



کار کلاسی



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

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.

	سوخت غنی است
وجود مقاومت بالا در سیم پیچ ثانویه	
	ارتباط پلاتین مثبت (یا اتصال سیم کوئل به ECV) و بدنه کامل نیست

شکل ۲۵- عیب یابی با توجه به فرم منحنی جرقه

بررسی سیستم جرقه توسط دستگاه عیب یاب

فیلم آموزشی



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

۱ شارژ کوئل‌ها

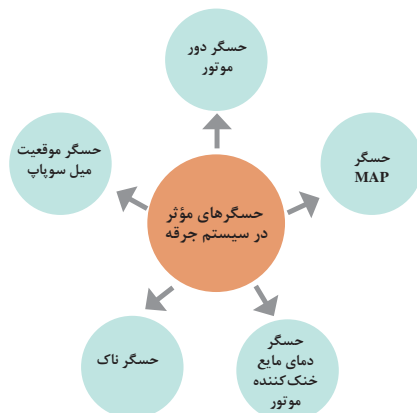
۲ آوانس و ریتارد

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	32.5	between -3 and +32.5 degree
Coil Lead Time 1/4	ms	0	1.8 ms
Coil Lead Time 2/3	ms	0	1.8 ms

Parameter Name	Unit	Value	Standard Range
Coil-to-Termin 30C	%	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 (deg)
Throttle Angle	deg	0	Function of the accelerator pedal (°)
Throttle Butterfly Voltage	mv	400	Function of the accelerator pedal position (120 to 340 mv)
Air Temperature	°C	33	between 20 and 50 °c
Manifold Pressure	inbar	0.75	between 295 and 400 inbar

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 30 and 97 °c
Air temperature	°C	30	between 20 and 50 °c
Air conditioning Authorization	---	No	no
Air conditioning Thermostat Input	---	No	---
Fan Relay	---	Inactive	inactive / active
Actual Fan Opening Cycle Rate	%	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 1.2 and 4.2 ms
Injection Cut-Off on Deceleration	---	No	---
Coolant Temp	°C	40	between 30 and 97 °c

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

خطا در مقادیر زمان شارژ کوئل  
- دلایل و اثرات: .....

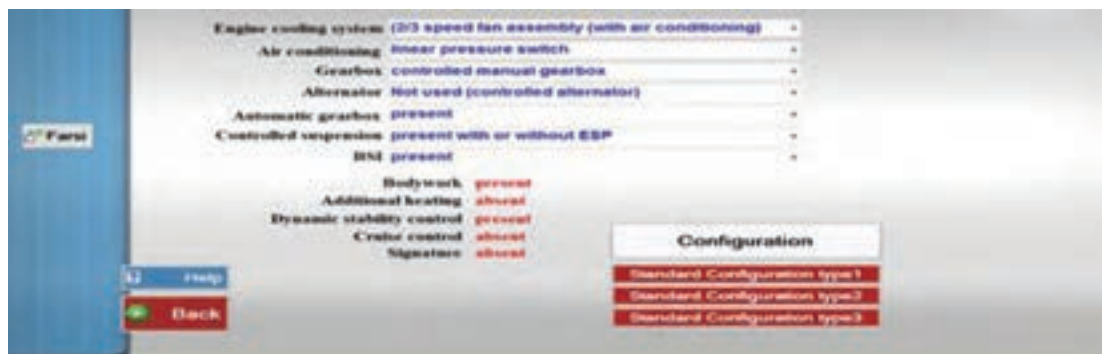
شکل ۲۶- بررسی سیستم جرقه با کمک دستگاه عیب یاب

خواندن و پاک کردن عیوب سیستم جرقه زنی توسط دستگاه عیب یاب



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

به روز رسانی نرم افزار ECU توسط دستگاه عیب یاب  
شکل ۲۸ روش به روز رسانی نرم افزار ECU را در نوعی دستگاه عیب یاب نشان می دهد.



شکل ۲۸- به روز رسانی نرم افزار ECU توسط دستگاه عیب یاب

بررسی سیستم جرقه زنی در حالت حرکتی

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

کار کلاسی



## بررسی سیستم جرقه‌زنی در حالت حرکت

فیلم  
آموزشی



- ۱ بررسی پارامترهای مربوط به سیستم جرقه توسط دستگاه عیب‌یاب 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)

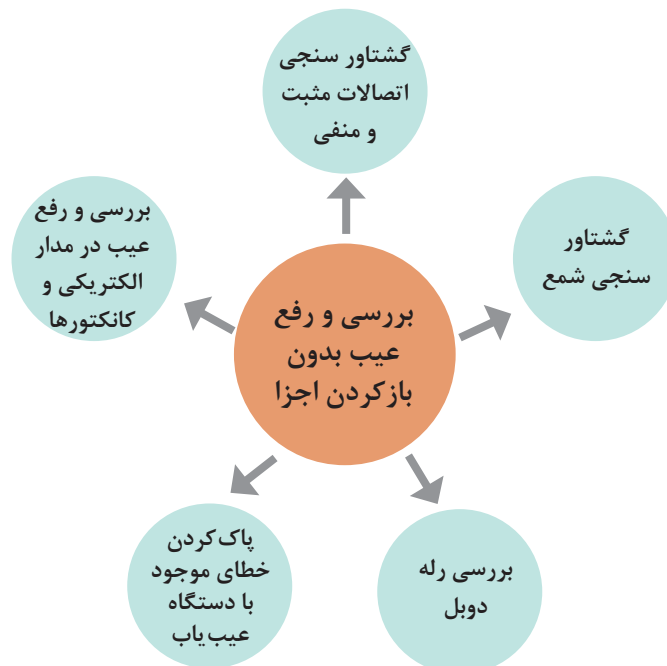
کار کلاسی



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 جرقه‌زنی

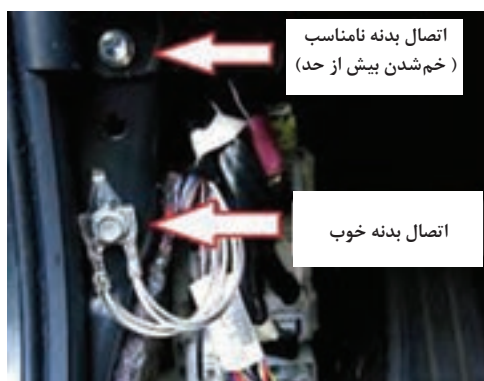
نمودار زیر موارد مهم در رفع عیب بدون باز کردن اجزای سیستم جرقه‌زنی را نشان می‌دهد.





روش عیب یابی اجزای سیستم جرقه زنی بدون باز کردن

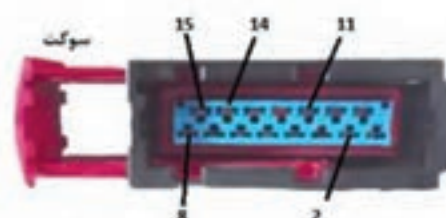
با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۲۹ را کامل کنید.



گشتاور سنجی اتصالات

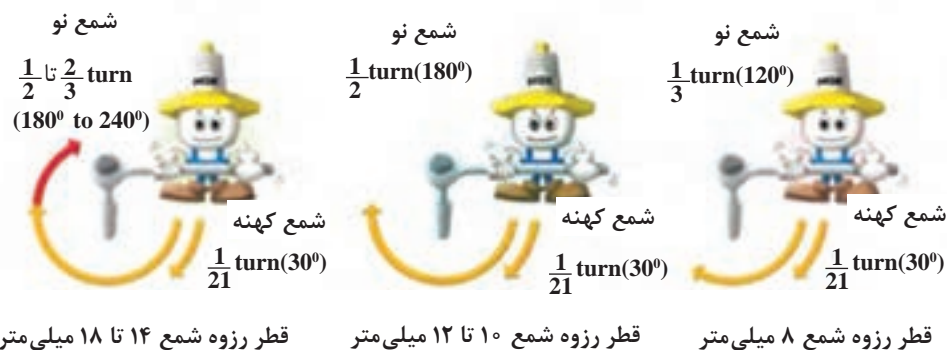


اتصال بدنه نامناسب

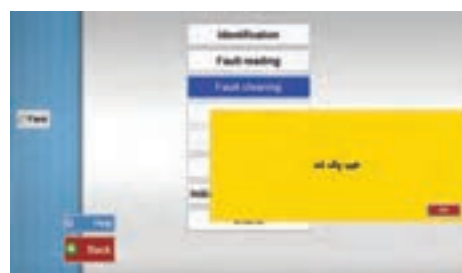


بررسی وجود برق مثبت و منفی در کانکتور رله دوپل ( در صورت وجود) متناسب با نقشه الکتریکی خودروی مربوطه

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 (روش زاویه‌ای)



ECU و به روزرسانی

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.

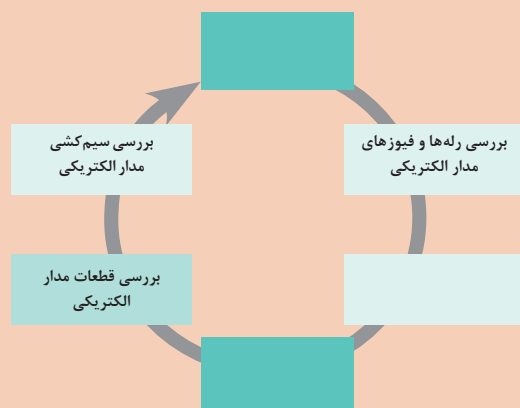
نکته



کار کلاسی



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

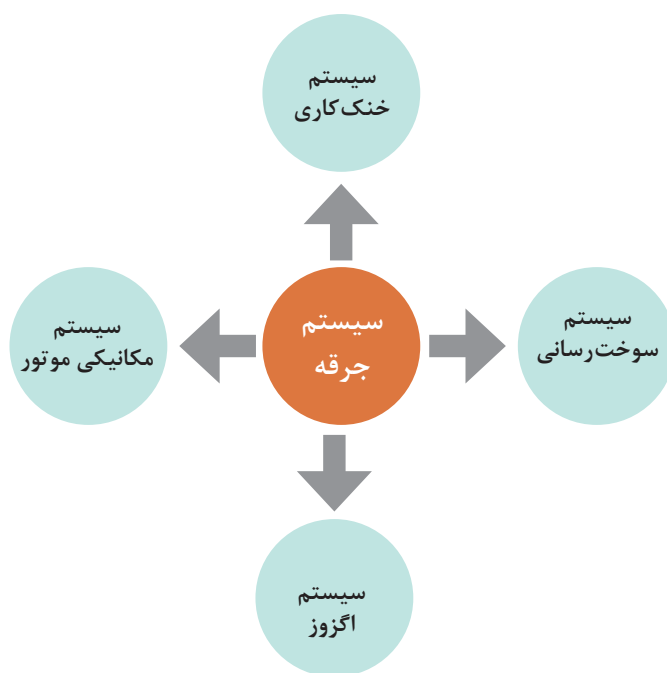




پایه‌های مربوط به ارتباط رله دابل با ECU و دیگر اجزای مرتبط با آن را نیز با توجه به نقشه می‌توان بررسی و عیب‌یابی کرد.



## ارتباط سیستم جرقه‌زنی با سایر سیستم‌های خودرو



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

سایر سیستم‌های خودرو	تأثیر سایر سیستم‌ها روی سیستم جرقه	تأثیر سیستم جرقه روی سایر سیستم‌ها
سیستم سوخت‌رسانی	کاهش یا افزایش ولتاژ جرقه	.....
سیستم خنک‌کاری	اثر منفی روی شمع در صورت عمل نکردن 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 فعالیت های 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 مهره های و اتصال بدنه ها 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.



از سیستم اگزوز فن در حالت روشن بودن موتور استفاده شود.

## روش باز کردن، بررسی و تعمیر اجزای سیستم جرقه

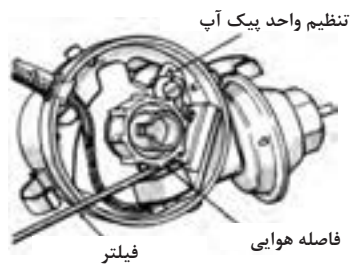


روش باز کردن، بررسی و تعمیر انواع سیستم جرقه زنی دلكودار (پلاتینی + الکترونیکی)

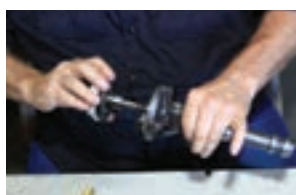


با توجه به فیلم آموزشی، کتاب سرویس و نگهداری و راهنمای هنرآموز، زیرنویس شکل ۳۰ را کامل کنید.



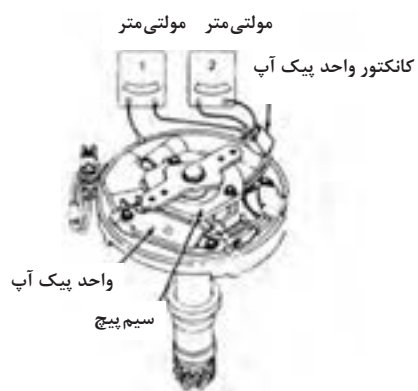
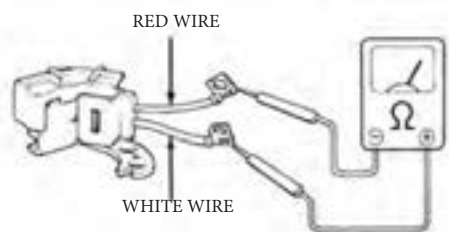


### بررسی و تنظیم فیلر واحد پیک آپ





بررسی خلاصی میل دلکو

بررسی خلاصی بدنه دلکو



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

	
<p>بررسی شمع و وایر</p>	
	
	<p>ابزار مخصوص تنظیم دهانه شمع</p>
	<p>آوانس کردن</p>  <p>ریتارد کردن</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

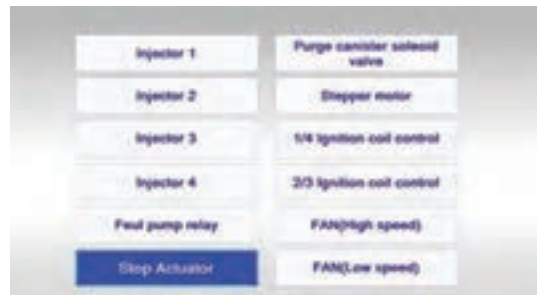




با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز شکل ۳۱ را کامل کنید.

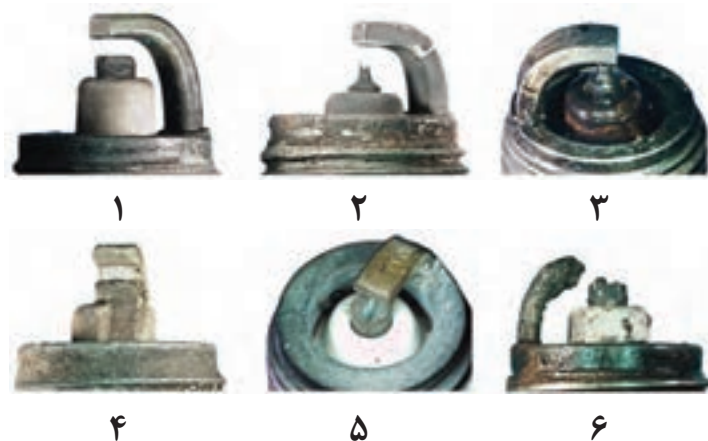
شرح تصویر	تصویر
	
	باز کردن کوئل دوبل وایر سرخود یکپارچه
	
	تعویض رله دوبل
	
	باز کردن کوئل وایر سرخود چندپارچه
	
	تعویض حسگر دور موتور
	باز کردن کانکتور سوییچ

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



پس از بستن کویل دوبل بررسی نهایی 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 الکترود شمع

فیلم  
آموزشی



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

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

ردیف	وضعیت / عیوب	ردیف	وضعیت / عیوب
۱	سالم	۴	.....
۲	.....	۵	.....
۳	روغن زدن شمع / خرابی مدار روغن +.....	۶	ذوب شدن شمع / افزایش حرارتی شمع صحیح انتخاب شده

کار کلاسی





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.

پژوهش  
کنید



۱ با جست‌وجو در اینترنت در مورد سایر اثرات خرابی‌های سیستم‌های مختلف روی شمع پژوهش کنید.

۲ درمورد جدول استاندارد شرکت‌های تولیدکننده شمع پژوهش کنید و نتایج را با هم مقایسه کنید. به عنوان راهنمایی می‌توانید از جدول ارائه شده در کتاب همراه هنرجو کمک بگیرید.

فیلر	جنس انزکتوری	نوع الکترود (منفی یا مثبت)	طول رزوه (پایه کوتاه یا بلند)	محدوده گرمایی	وزن	نوع رزوه و نشیمگاه (تخت یا مخروطی)
R مقاومت گرمایی	1				13	D 201 M18x1.5
U	2	D			12	F 191 M18x1.5
V	3	T			11	H 181 M18x1.5
W	4	Q			10	M 201 M18x1.5
X					9	U 171 M18x1
Y					8	W 161 M18x1.5
Z					7	X 151 M18x1.5
0 انحراف از معیار	مس	C			6	Y 141 M18x1.5
1 نوع PO با الکترونیکل	نیکل - ایتیریم	E			5	B پوشش دار: ضدآب برای وایر شمع به قطر ۷ میلی‌متر
2 الکترود منفی مرکب	پلاتینی	P			4	C پوشش دار: ضدآب برای وایر شمع به قطر ۵ میلی‌متر
4 امتداد در دماغه	نقره	S			3	E فیلر سطحی بدون الکترود منفی
					2	G فیلر سطحی با الکترود منفی
					1	L فیلر دهانه شمع
					0	M مخصوص مسابقه
					-1	R مقاومت دار
					-2	S برای موتورهای کوچک و کم قدرت

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

فعالیت  
کارگاهی



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، اسیلوسکوپ، دستگاه آنالیز گازهای خروجی اگزوز، چراغ تایمینگ، دستگاه اگزوز فن، لوازم یدکی  
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 دلكو را بررسی و در صورت نیاز تعویض کنید.
- ۳ خازن دلكو را بررسی و در صورت نیاز تعویض کنید.
- ۴ دلكوی موتور را باز، تعمیر و روی موتور 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 ببندید.
- ۸ عملکرد پیک آپ و مدول جرقه یک سیستم جرقه‌زنی الکترونیکی را بررسی و تعویض کنید.
- ۹ انواع کوئل دبل در سیستم جرقه‌زنی هوشمند را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۱۰ حسگرهای مرتبط با سیستم جرقه‌زنی را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۱۱ رله دبل مرتبط با سیستم جرقه‌زنی هوشمند را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۱۲ آماده‌سازی بهره‌برداری و بررسی نهایی انواع سیستم جرقه‌زنی را انجام دهید.

نکته ایمنی



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

نکات زیست  
محیطی



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



## 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 اجزای سیستم جرعه‌زنی هوشمند (رله دابل Ecu، حسگرهای مربوطه)
- ۱۰ بررسی نهایی پس از تعمیر

### استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و کتاب راهنمای تعمیرات سیستم جرعه‌زنی خودروهای سواری، ضمن بررسی و آزمایش اجزای 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 بررسی اجزای سیستم جرعه‌زنی هوشمند، مشاهده روند نهایی پس از انجام کار

### شرایط انجام کار:

کارگاه - زمان ۸۰ دقیقه - خودرو - دستگاه عیب یاب - دستگاه آنالیز گازهای خروجی - آوامتر - 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.			
میانگین نمرات			

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