

واحد کار سوم

توانایی عیب یابی و رفع عیب انواع سیستم جرقه زنی معمولی و الکترونیکی

هدف کلی:

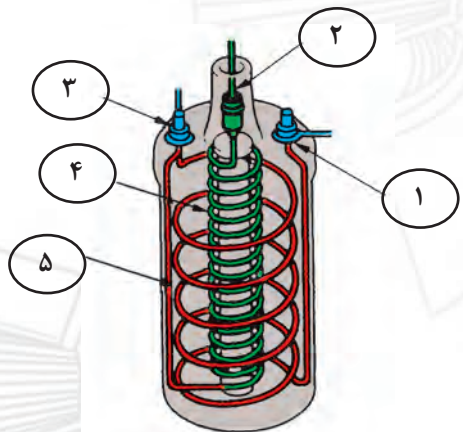
عیب یابی و رفع عیب انواع سیستم جرقه زنی معمولی و الکترونیکی

هدف‌های رفتاری

- از فراگیر انتظار می‌رود پس از آموزش این واحد کار بتواند:
- ۱- مفهوم جرقه در موتور بنزینی را توضیح دهد.
 - ۲- کیفیت جرقه در فرایند احتراق را توضیح دهد.
 - ۳- اجزای سیستم جرقه‌زنی معمولی را توضیح دهد.
 - ۴- اجزای سیستم جرقه‌زنی الکترونیکی را توضیح دهد.
 - ۵- مزایای سیستم جرقه‌زنی الکترونیکی بدون پلاتین را نسبت به سیستم جرقه زنی معمولی، توضیح دهد.
 - ۶- سیستم جرقه‌زنی مگنتی را توضیح دهد.
 - ۷- اصول عیب‌یابی سیستم جرقه زنی معمولی را توضیح دهد.
 - ۸- سیستم جرقه‌زنی الکترونیکی بدون دلکو و دارای مدیریت کنترل جرقه (ECU) را توضیح دهد.
 - ۹- اصول تعمیر سیستم‌های جرقه الکترونیکی دلکو دار و دارای مدیریت کنترل جرقه (ECU) دار را توضیح دهد.

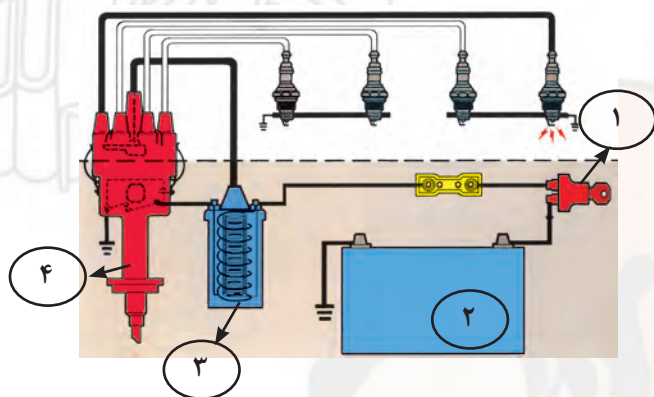
ساعت آموزشی		
جمع	عملی	نظری
۳۲	۲۴	۸

پیش آزمون (۳)



۱- در شکل زیر نام اجزای شماره یک تا پنج را روی شکل

بنویسید.



۲- در مدار شماتیک جرقه، نام چهار قطعه شماره گذاری

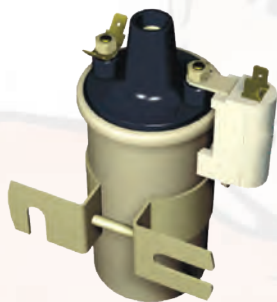
شده را بنویسید.

۱- ؟

۲- ؟

۳- ؟

۴- ؟



۳- اجزای تشکیل دهنده ساختمان کوئل را نام ببرید.

۴- استفاده از کوئل در مدار جرقه زنی خودرو برای

چیست؟

الف) افزایش ولتاژ باتری

ب) افزایش شدت جریان باتری

ج) انتقال برق باتری به شمع ها

د) تقسیم ولتاژ بین شمع های موتور



۵- اجزای نشان داده شده در شکل را نام ببرید.

- ۱-؟
- ۲-؟
- ۳-؟
- ۴-؟
- ۵-؟
- ۶-؟
- ۷-؟



۶- نام و وظیفه قطعه نشان داده شده در شکل را توضیح

دهید.

۷- عامل باز و بسته شدن پلاتین چیست؟

الف) فنر پلاتین

ب) حرکت صفحه دلكو

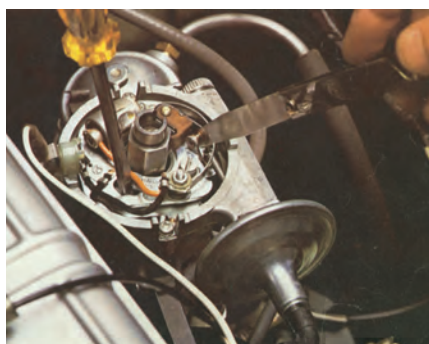
ج) بادامک روی میل دلكو

د) بادامک میل دلكو و فنر پلاتین



۸- در شکل کدام مکانیزم دلكو نشان داده شده است؟

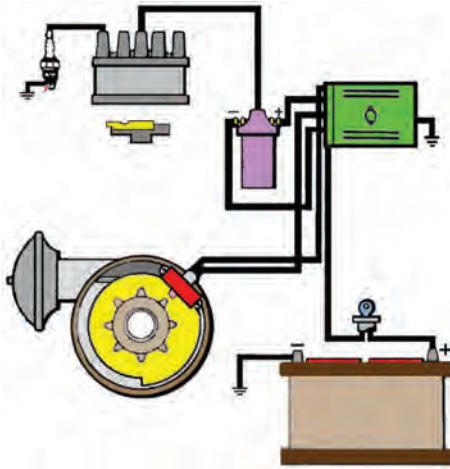
عملکرد آن را توضیح دهید.



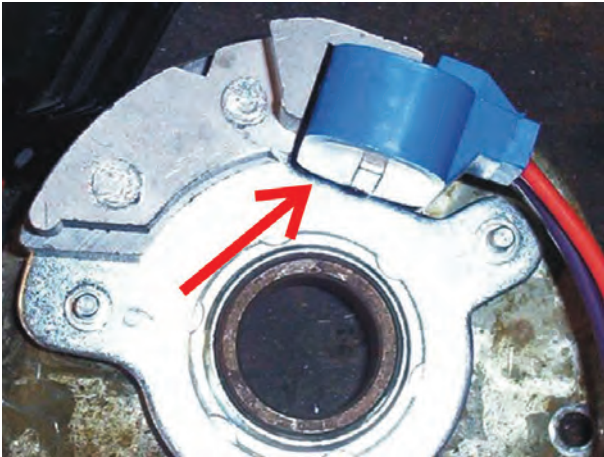
۹- شکل مقابل انجام گرفتن چه کاری را نشان می دهد؟

توضیح دهید.

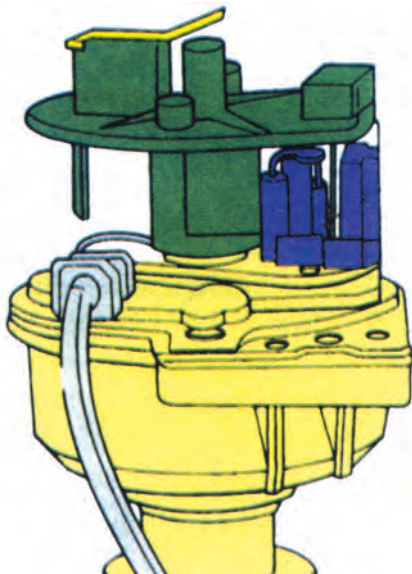
۱۰- در مدار شماتیک نشان داده شده ، قطعات آن را نام ببرید.



۱۱- در شکل، چه قسمتی از دلقوی الکترونیکی نشان داده شده است؟ عملکرد آن را توضیح دهید.

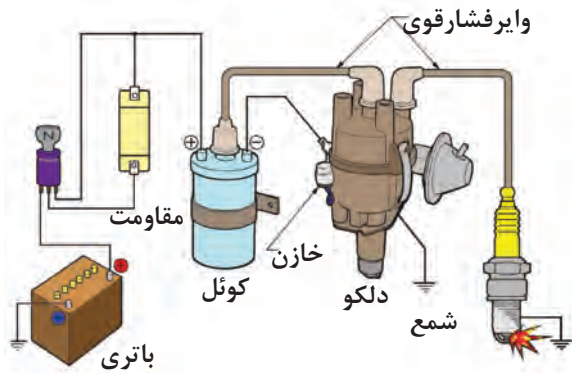


۱۲- در شکل شماتیک مقابل چه نوع دلقوی الکترونیکی نشان داده شده است؟



۳-۱ وظیفه سیستم جرقه زنی

وظیفه سیستم جرقه زنی تولید یک جرقه الکترونیکی در داخل سیلندر در زمان مناسب برای سوزاندن مخلوط سوخت و هوا است (شکل ۳-۱).



شکل ۳-۱

ساختمان

سیستم جرقه زنی معمولی پلاتین دار از: کوئل، دلکو، وایر شمع و شمع تشکیل شده است. این سیستم جرقه زنی معمولی به دو مدار اولیه و ثانویه تقسیم می‌شود (شکل ۳-۲).

۳-۱-۱ مدار اولیه

این مدار برای انتقال ولتاژ کم فراهم شده و جریان آن به صورت زیر است:

باتری - سوئیچ جرقه - مقاومت خارجی (جریان برق در زمان استارت زدن موتور از این مقاومت خارجی عبور نمی‌کند) - کوئل جرقه (ترمینال مثبت مدار اولیه)، کوئل جرقه (ترمینال منفی مدار اولیه)، دلکو، اتصال بدنه

۳-۱-۲ مدار ثانویه

این مدار، یک مدار ولتاژ بالاست و جرقه تولید می‌کند و شامل: کوئل جرقه (ترمینال ثانویه) - دلکو و اتصال بدنه است.

۳-۲ انواع سیستم جرقه زنی

سیستم جرقه زنی در خودروهای امروزی به انواع زیر تقسیم می‌شود:

- معمولی (پلاتین دار و الکترونیکی)

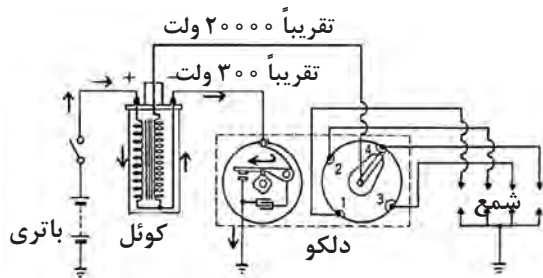
- بدون دلکو (کوئل دابل)

- جرقه زنی مستقیم

۳-۲-۱ سیستم جرقه زنی معمولی

پلاتین دار:

در سیستم جرقه زنی معمولی، که در شکل ۳-۲ نشان داده شده است، در زمان باز بودن سوئیچ جرقه، هنگامی



شکل ۳-۲

۴-۲-۳ سیستم جرقه زنی مستقیم :

این سیستم از نظر کارکرد با نوع بدون دلکو یکسان است. در این سیستم در بالای هرشمع سیلندر یک کوئل وجود دارد (شکل ۳-۵).

مزایای سیستم جرقه زنی الکترونیکی نسبت به سیستم جرقه زنی معمولی را می توان به صورت زیر خلاصه نمود:

- سرعت و دقت زیاد

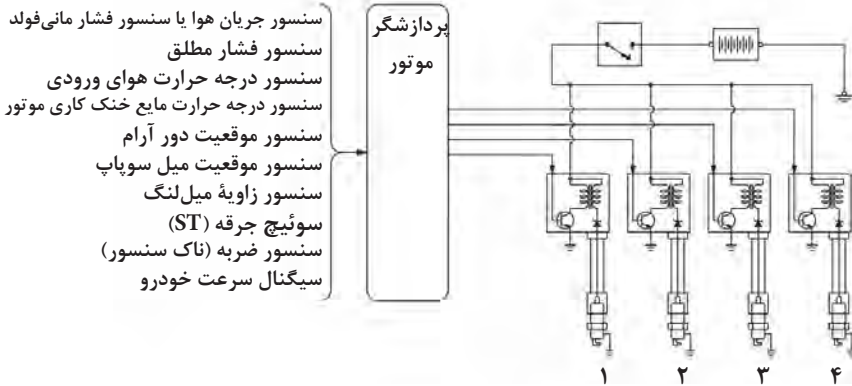
- حذف قطعات الکترونیکی

- نیاز نداشتن به سرویس و تنظیم

- افزایش راندمان سیستم جرقه

- افزایش راندمان کارموتور

- کاهش گازهای آلاینده خودرو



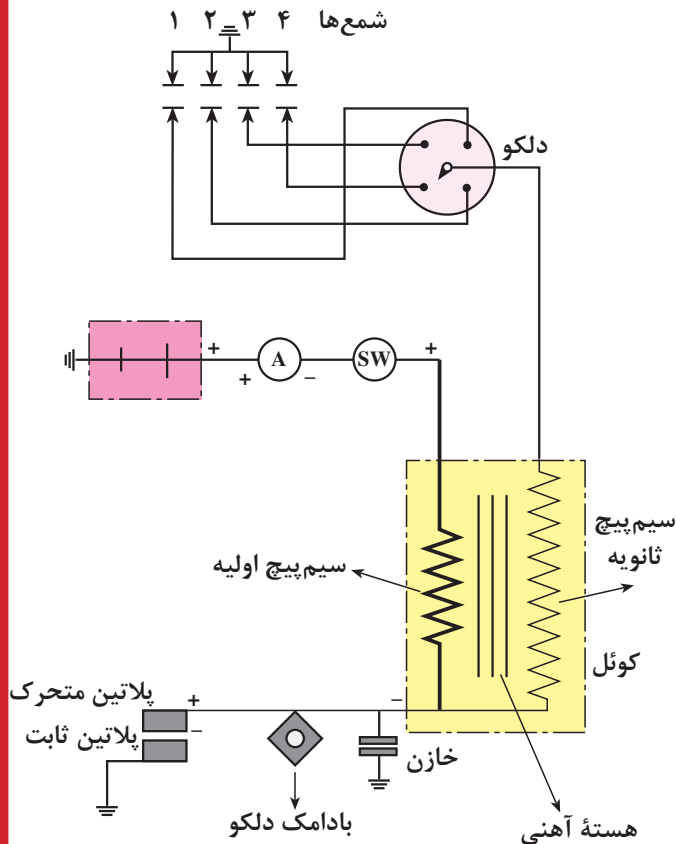
شکل ۳-۵

۳-۳ اجزای سیستم جرقه زنی

اجزای سیستم جرقه زنی عبارتند از :

۱-۳-۳ کوئل معمولی

در یک موتور احتراق داخلی ، بنزین و هوا به داخل سیلندر وارد و در محفظه احتراق فشرده می شوند. سپس، جرقه‌ای با انرژی زیاد این مخلوط را می سوزاند، هرچند یک باتری فاقد انرژی کافی برای این عمل است . بنابراین یک ترانسفورماتور افزایشده (کوئل) مورد نیاز است تا ولتاژ باتری را بگیرد و آن را به ولتاژی زیادتر (انرژی زیاد) افزایش دهد. ولتاژ در کوئل تا اندازه‌ای افزایش می یابد که بتواند در الکترودهای شمع ایجاد جرقه نماید . لذا فاصله دهانه پلاتین والکترودهای شمع، نسبت اختلاط سوخت و هوا و نسبت تراکم موتور و دمای موتور از عوامل مؤثر در افزایش ولتاژ جرقه‌اند . در شکل ۳-۶ شماتیک کوئل و ارتباط آن با سایر اجزای سیستم جرقه زنی نشان داده شده است .



شکل ۳-۶

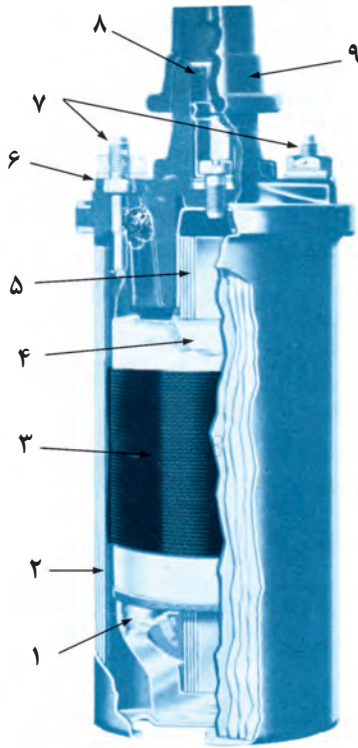
۲-۳-۳ - ساختمان کوئل

ساختمان کوئل از قسمت‌های زیر تشکیل یافته است :

- بدنه یا پوسته کوئل
- هسته کوئل
- سیم پیچ اولیه
- سیم پیچ ثانویه
- مقاومت کوئل

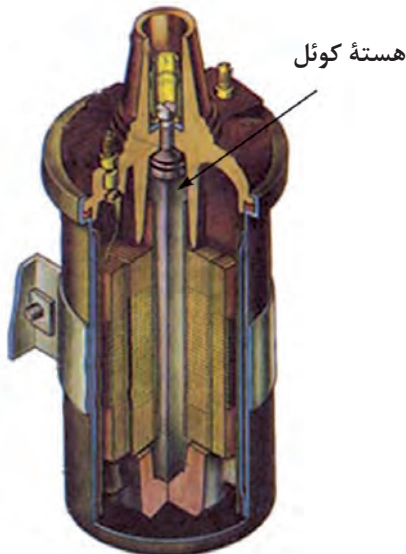
۳-۳-۳ بدنه یا پوسته :

بدنه یا پوسته کوئل معمولاً از فلزاتی مانند آلیاژ آلومینیم و...، که ضریب انتقال حرارتی بالایی دارند، ساخته می‌شود. انتقال حرارت از طریق پوسته کوئل باعث خنک شدن بهتر سیم پیچ‌ها می‌شود و از آسیب دیدن آن‌ها جلوگیری می‌کند. معمولاً در داخل پوسته کوئل روغن مخصوص ریخته می‌شود، که ضمن دارا بودن خاصیت هدایت و انتقال حرارت، عایق الکتریسته نیز هست و از اتصال کوتاه شدن حلقه‌های سیم پیچ‌ها جلوگیری می‌کند (شکل ۳-۷).



شکل ۳-۷

۱- عایق ۲ - بدنه کوئل ۳- سیم پیچ اولیه ۴- سیم پیچ ثانویه ۵ - هسته ۶ - درپوش کوئل ۷- ترمینال ورودی و خروجی سیم پیچ اولیه کوئل (ولتاژ پایین) ۸- ترمینال خروجی کوئل (ولتاژ بالا) ۹ - کلاهک لاستیکی



شکل ۳-۸

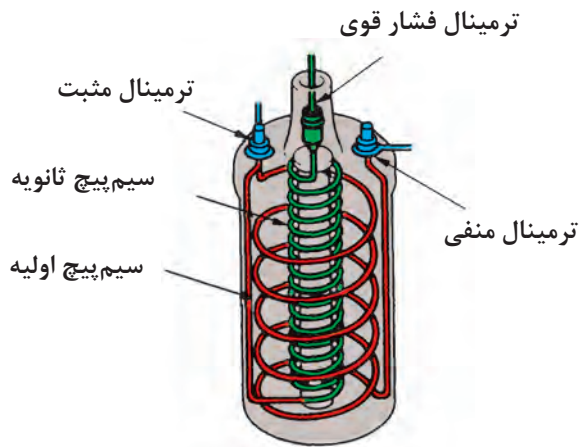
۴-۳-۳ هسته کوئل :

هسته کوئل از ورقه‌های فولاد آلیاژی مانند فولاد با کرم، سیلیسیم، نیکل و منگنز ساخته می‌شود. ضخامت ورقه‌های هسته بین ۰/۵ تا ۱/۵ میلی‌متر انتخاب و ورقه‌ها به وسیله لاک یا کاغذ نسبت به هم عایق‌بندی می‌شوند. عایق کاری ورقه‌ها به منظور جلوگیری از گرم شدن هسته کوئل صورت می‌گیرد (شکل ۳-۸).

۵-۳-۳ سیم پیچ‌های اولیه و ثانویه کوئل

در شکل (۳-۹) سیم پیچ اولیه کوئل از ۲۰۰ الی ۳۰۰ لایه سیم به قطر یک میلی‌متر تشکیل شده که دارای عایق لایه‌های کاغذ گذاری شده روی هسته قرار می‌گیرد.

سیم پیچ ثانویه کوئل نیز دارای ۱۵۰۰۰ الی ۲۵۰۰۰ لایه سیم است، قطر آن ۰/۱ میلی‌متر است و با عایق لایه‌های کاغذ گذاری شده روی هسته قرار می‌گیرد.

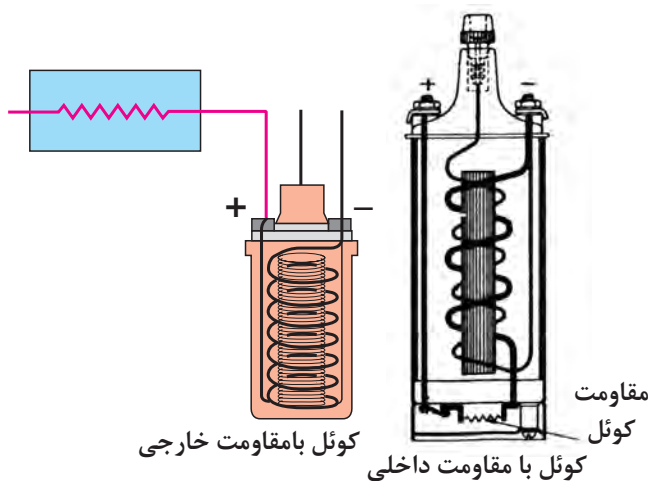


شکل ۳-۹

۶-۳-۳ مقاومت کوئل

مقاومت کوئل عبارت از یک کنترل کننده حفاظتی است که مقدار جریان (آمپر) مدار اولیه را تنظیم می‌کند تا گرمای ایجاد شده در کوئل از حد معینی بالاتر نرود.

مقاومت کوئل در مدار اولیه و به صورت سری قرار می‌گیرد. مقاومت کوئل به دو صورت خارجی یا داخلی در مدار اولیه قرار می‌گیرد. در شکل ۳-۱۰ نحوه قرار گرفتن مقاومت، به دو صورت ذکر شده، دیده می‌شود.



شکل ۳-۱۰

۴-۳-۴ ترمینال‌های کوئل :

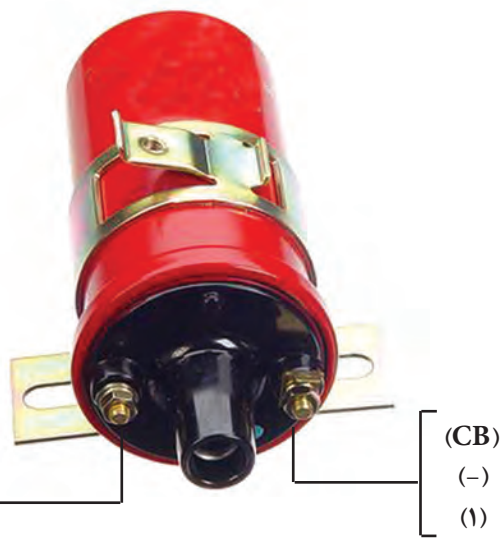
کوئل دارای سه ترمینال است :

ترمینال برج وسط کوئل (فشار قوی) که به وسیله وایر از طریق در دلكو و زغال مرکزی به چکش برق داخل دلكو متصل است.

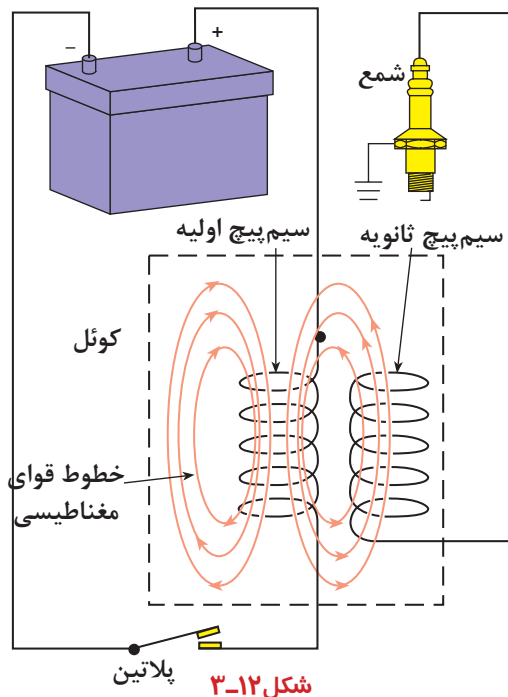
ترمینال ورودی (فشار ضعیف) که با علائم (SW) ، (+) یا شماره (۱۵) مشخص می‌شود.

ترمینال خروجی (فشار ضعیف) که با علائم (CB) ، (-)

یا شماره (۱) در روی کوئل مشخص می‌شود (شکل ۳-۱۱).



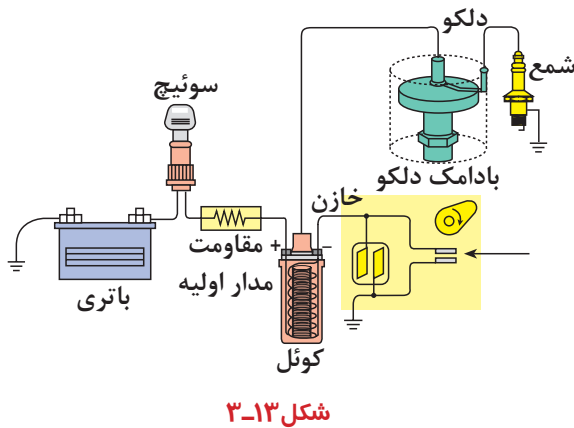
شکل ۳-۱۱



در زمان کار موتور ، در لحظه‌ای که دهانه پلاتین‌ها توسط حرکت میل بادامک دار دلکو از یکدیگر جدا می‌شوند (شکل ۱۲-۳) مدار اولیه قطع می‌شود و باعث ریزش میدان مغناطیسی هسته می‌گردد . با ریزش خطوط قوای مغناطیسی ، ولتاژ بسیار بالایی در سیم پیچ ثانویه کوئل القا می‌گردد ، که این جریان از طریق وایر ترمینال مرکزی کوئل به چکش برق منتقل می‌شود و به شمع می‌رسد.

۳-۵ پلاریته کوئل

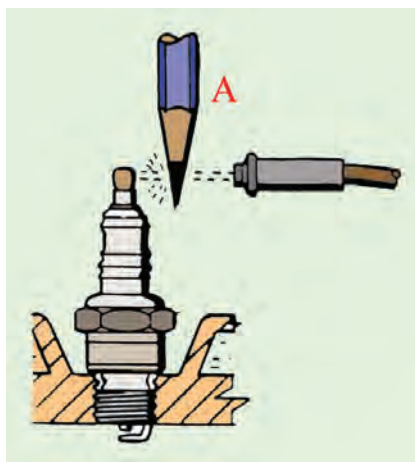
ترمینال ورودی کوئل، (SW) یا (+) ، به سویچ جرقه و ترمینال خروجی کوئل، (CB) یا (-) ، به پلاتین مثبت (پلاتین متحرک) دلکو متصل می‌شود در این حالت جرقه ایجاد شده در شمع‌های موتور از الکتروود مرکزی به سمت الکتروود کناری (پایه منفی) پرش می‌کند (اتصال صحیح کوئل در مدار جرقه، شکل ۱۳-۳). در صورتی که اتصال سیم‌های ورودی و خروجی کوئل جابه‌جا بسته شود، جهت جرقه در شمع‌ها از پایه منفی به سمت الکتروود مرکزی خواهد بود. در این شرایط به سبب این که مسیر حرکت ولتاژ قوی کوئل از طریق بدنه است، به میزان ۱۵ الی ۳۰ درصد از قدرت جرقه کاسته می‌شود. لذا کار موتور در حالت های سرد بودن موتور، فرسوده بودن شمع‌ها ، زیاد بودن فاصله دهانه شمع‌ها، غنی بودن سوخت و ... مطلوب نخواهد بود.



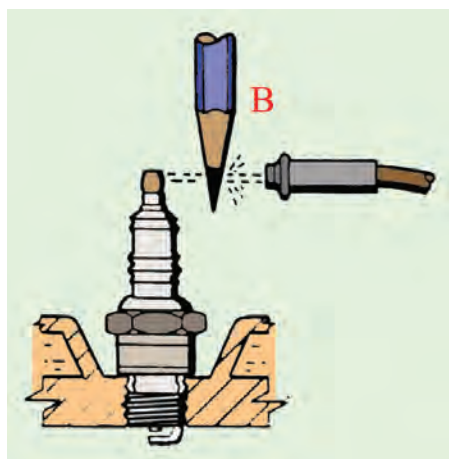
برای اطمینان از صحت عمل جرقه با اتصال صحیح کوئل در مدار جرقه به ترتیب زیر عمل کنید:
وایر یکی از شمع‌ها را جدا کنید و در فاصله حدود یک سانتی‌متری شمع نگه دارید.

قسمت گرافیتی مداد را در فاصله ما بین شمع و وایر قرار دهید و موتور را روشن کنید.

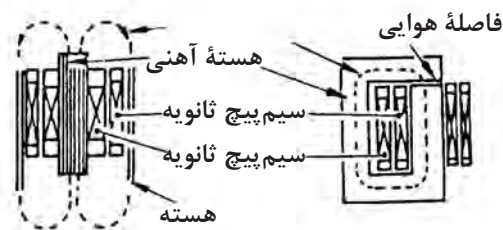
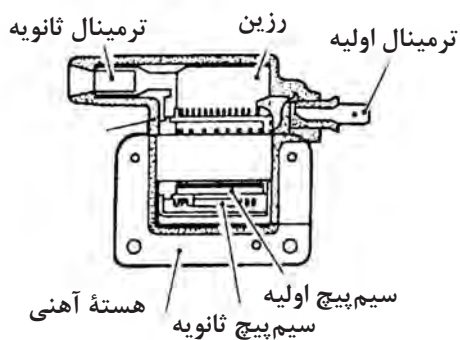
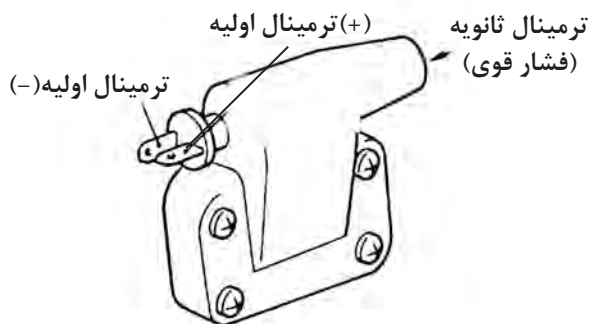
هنگام ایجاد جرقه ، به حرکت شعله دقت کنید .اگر شعله از طرف گرافیت مداد به سمت شمع باشد نشانه پلاریته صحیح کوئل است (شکل ۱۴-۳ الف) ولی در صورتی که



شکل ۱۴-۳(الف) پلاریته صحیح

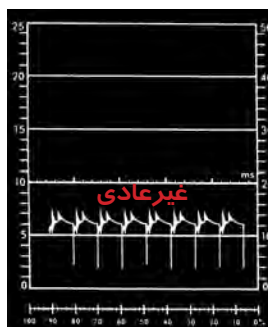


شکل ۱۴-۳ (ب) پلاریته غلط

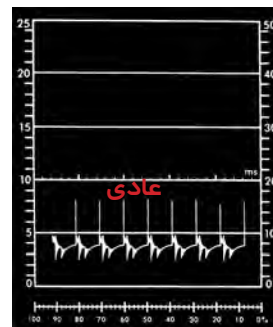


شکل ۱۶-۳

شعله از گرافیت مداد به سمت وایر پخش شود نشان دهنده اتصال غلط کوئل در مدار جرقه است (شکل ۱۴-۳-ب). پلاریته صحیح کوئل را می توان با دستگاه آزمایش (اسیلسکوپ) به طور دقیق آزمایش نمود. در شکل ۱۵-۳ موج الگوی مدار ثانویه دیده می شود.



پلاریته معکوس کوئل

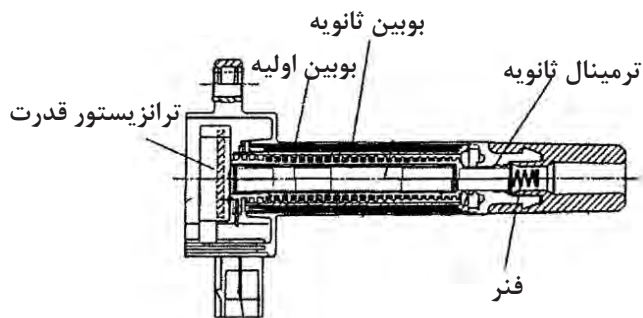


پلاریته صحیح کوئل

شکل ۱۵-۳

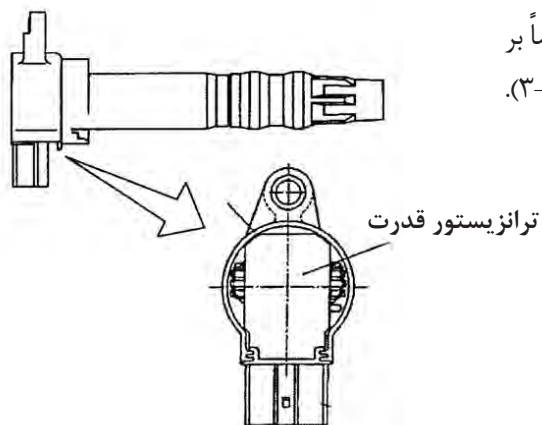
۶-۳ کوئل جرقه پرسی

در یک کوئل جرقه معمولی (روغنی) میدان مغناطیسی در هسته آهنی باعث به وجود آمدن یک مدار باز می گردد. برای این که جریان در سیم پیچ اولیه جاری شود، یک هسته مغناطیسی را با هدف از بین رفتن میدان مغناطیسی طراحی می کنند. ولی اصولاً مقداری از جریان توسط ترمینال ثانویه از بین می رود و در کوئل های نوع پرسی هسته آهنی طوری طراحی شده است که یک مدار بسته مغناطیسی به وجود می آورد (شکل ۱۶-۳).



چون این میدان مغناطیسی نمی تواند از بین برود بنابراین این نوع کوئل های پرسی را با سیم پیچ اولیه و ثانویه کمتری از نظر تعداد دور مجهز می کند. این نوع کوئل ها کوچک تر و سبک ترند و به دلیل آن که کاملاً درون یک پلاستیک قرار دارند در مقابل لرزش و گرما مقاومت بیشتری دارند.

در بعضی از خودروها این نوع از کوئل ها مستقیماً بر روی شمع قرار دارند (سیستم جرقه زنی مستقیم) (شکل ۱۷-۳).



شکل ۱۷-۳



شکل ۱۸-۳

۷-۳ دلکو

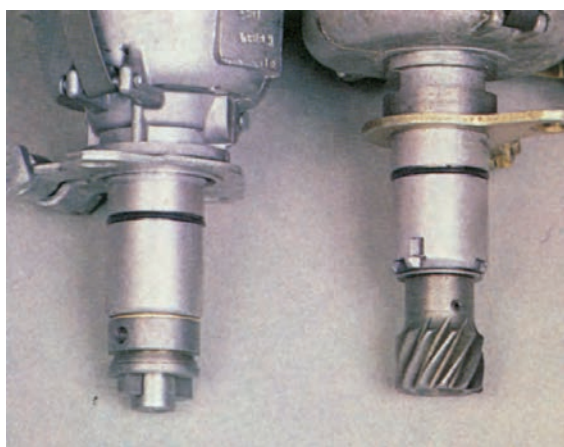
دلکو در مدار سیستم جرقه زنی خودرو قرار می گیرد و وظایف زیر را به عهده دارد:

- قطع و وصل مدار اولیه کوئل
- توزیع ولتاژ فشار قوی کوئل در بین شمع ها، بر حسب ترتیب احتراق موتور
- تنظیم خودکار پیش جرقه (آوانس)، متناسب با دور موتور

در شکل ۱۸-۳، یک نوع دلکوی مورد استفاده در خودروهای سواری دیده می شود.



شکل ۳-۱۹



(ب)

(الف)

شکل ۳-۲۰



شکل ۳-۲۱

دلکو در بلوکه سیلندر موتور قرار می‌گیرد و حرکت خود را از میل بادامک موتور اخذ می‌کند. در شکل ۱۹-۳ دلکوی یک نوع خودرو و محل نصب آن با فلش نشان داده شده است.

محور دلکو (میل دلکو) به وسیله چرخ دنده روی میل بادامک (میل سوپاپ) موتور به دو طریق به چرخش در می‌آید. در نوعی از خودروها چرخ دنده روی میل سوپاپ با چرخ دنده روی محور پمپ روغن درگیر می‌شود و حرکت محور پمپ روغن به وسیله کوپلینگ به محور میل دلکو منتقل می‌گردد (شکل ۲۰-۳ الف). در بعضی دیگر از خودروها چرخ دنده متحرک به دلیل طراحی شدن بر روی محور دلکو، مستقیماً با چرخ دنده روی میل سوپاپ درگیر می‌شود (شکل ۲۰-۳ ب).

۳-۸ ساختمان دلکو

دلکو از قسمت‌های مختلف زیر تشکیل یافته است:

۳-۸-۱ در دلکو

در دلکو از کائوچو یا ماده ای مصنوعی، که عایق الکتریسیته است، ساخته می‌شود. در دلکو یک ترمینال مرکزی ورودی (برجک وسط در دلکو) و به تعداد سیلندرهای موتور نیز ترمینال‌های خروجی دارد و به وسیله مجموعه وایرها به کوئل (از طریق ترمینال مرکزی و به شمعه‌های موتور از طریق ترمینال‌های کناری تعبیه شده در روی در دلکو) متصل می‌شود. ترمینال مرکزی به وسیله یک قطعه گرافیتی و فنر با قسمت فلزی چکش برق در تماس است. در دلکو به وسیله دو عدد بست فنری به بدنه ثابت می‌شود (شکل ۲۱-۳). در این شکل دیده می‌شود:

پایه برجک شمعه‌ها یا ترمینال‌های جرقه (کنتاکت کناری در دلکو) شماره (۱).

قطعه گرافیتی برجک مرکزی (زغال مرکزی) شماره (۲)



شکل ۳-۲۲

۳-۸-۲ چکش برق

چکش برق در قسمت بالای بادامک میل دلكو قرار می‌گیرد و در حین چرخش، ارتباط بین ترمینال مرکزی (ورودی ولتاژ فشار قوی کوئل) با ترمینال‌های خروجی دلكو را برقرار می‌سازد. در شکل ۳-۲۲ چکش برق نصب شده در روی میل دلكوی یک نوع خودرو نشان داده شده است. ولتاژ فشار قوی (مدار ثانویه) از طریق وایر اصلی کوئل به دلكو و از مسیر زغال دلكو، فلز هادی روی چکش برق، ترمینال کناری روی در دلكو و وایر شمع به شمع موتور منتقل می‌شود.

در بعضی از چکش برق‌ها، فلش حک شده روی چکش برق جهت حرکت و دوران چکش برق را نشان می‌دهد.

۳-۸-۳ پلاتین

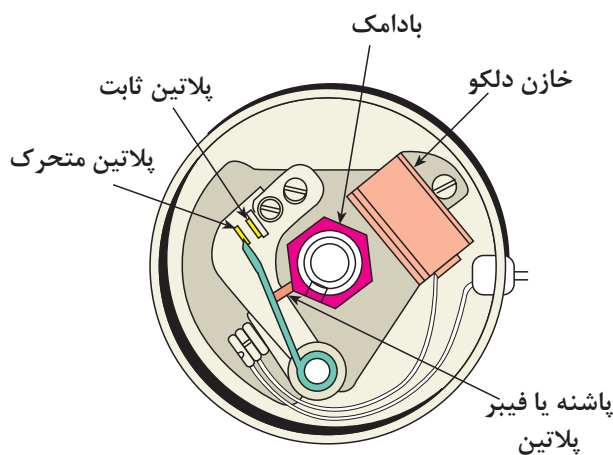
پلاتین دلكو از دو قسمت ثابت و متحرک تشکیل شده است. پلاتین ثابت به وسیله پیچ روی صفحه دلكو بسته می‌شود و پلاتین متحرک، که نسبت به بدنه دلكو عایق شده است. به وسیله نیروی فنر تیغه‌ای روی پلاتین ثابت قرار می‌گیرد. در شکل ۳-۲۳، پلاتین دلكوی یک نوع خودرو نشان داده شده که در آن پلاتین ثابت با شماره (۱)، پلاتین متحرک با شماره (۲)، پاشنه پلاتین یا فیبری با شماره (۳) و فنر تیغه‌ای پلاتین با شماره (۴) مشخص گردیده است.

جدا شدن پلاتین متحرک از پلاتین ثابت از لحظه تماس بادامک میل دلكو با فیبر متصل به فنر پلاتین آغاز می‌شود. جدا شدن پلاتین‌ها از یکدیگر باعث قطع مدار سیم پیچ اولیه کوئل می‌شود. در شکل ۳-۲۴ باز شدن دهانه پلاتین توسط بادامک دلكو دیده می‌شود.

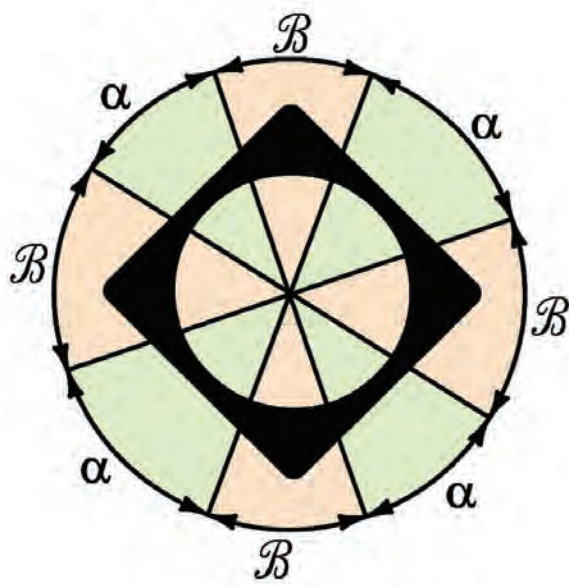
زاویه نشست پلاتین که آن را زاویه سکون نیز می‌نامند، عبارت است از مقدار زاویه‌ای از بادامک دلكو که در طول آن پلاتین متحرک روی پلاتین ثابت قرار گرفته و دهانه



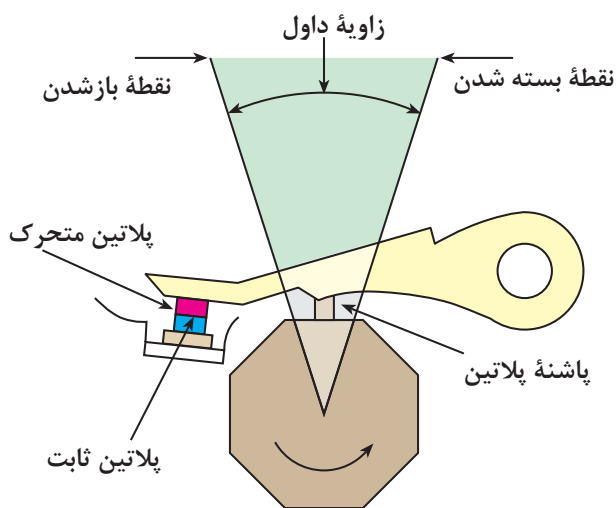
شکل ۳-۲۳



شکل ۳-۲۴



شکل ۳-۲۵



شکل ۳-۲۶



شکل ۳-۲۷

پلاتین‌ها بسته است (شکل‌های ۳-۲۵ و ۳-۲۶). زاویه داول در حدود ۶۰٪ زاویه کل مربوط به هر سیلندر موتور است. در یک موتور چهار سیلندر یک دور گردش بادامک چهار مرتبه دهانه پلاتین را باز بسته می‌کند (۹۰ درجه برای هر سیلندر)، که مقدار a (زاویه داول) برابر ۵۴ درجه و مقدار زاویه باز بودن دهانه پلاتین ۳۶ درجه خواهد بود.

$$4\alpha + 4\beta = 360 \quad \text{درجه}$$

$$\alpha + \beta = 90 \quad \text{مقدار زاویه هر سیلندر}$$

$$\alpha = 60\% \times 90 = 54 \quad \text{زاویه داول (درجه)}$$

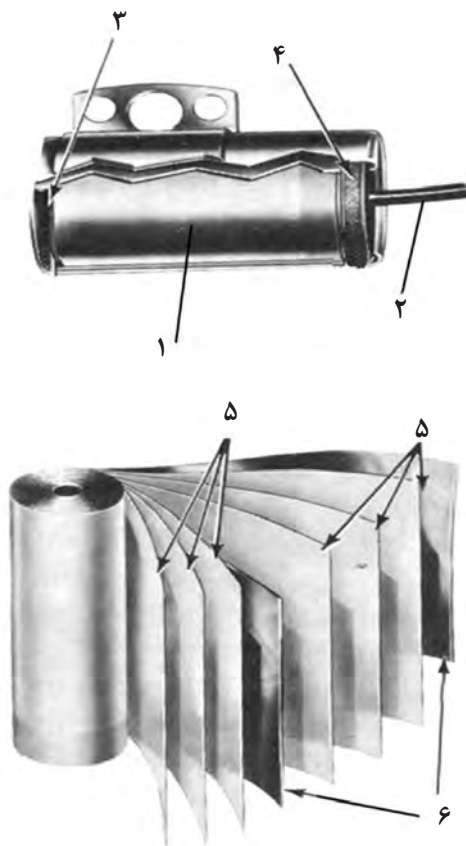
$$\beta = 90 - 54 = 36 \quad \text{زاویه باز بودن (درجه)}$$

برای تنظیم مقدار زاویه نشست پلاتین لازم است مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده خودرو عمل شود. این مقدار در خودروهای چهارسیلندر، بین ۵۰ تا ۶۰ درجه و شش سیلندر، بین ۳۲ تا ۳۷ درجه و هشت سیلندر، بین ۲۶ تا ۳۰ درجه است.

زاویه داول (زاویه نشست پلاتین) قابل اندازه‌گیری است و از دستگاهی به نام «داول سنج» برای اندازه‌گیری آن استفاده می‌شود. در شکل ۳-۲۷ دستگاه «داول سنج» و کاربرد آن در اندازه‌گیری زاویه داول پلاتین‌های یک خودرو دیده می‌شود.

۴-۸-۳ خازن دلکو

خازن دلکو از دو صفحه فلزی و چندین صفحه عایق تشکیل شده است. صفحه های فلزی از جنس قلع یا آلومینیم انتخاب می شود و دوطرف آن ها را با نوارهای کاغذی عایق بندی می کنند. مجموعه صفحات (مطابق شکل ۲۸-۳) روی هم پیچیده می شود و به صورت استوانه ای در داخل قاب فلزی قرار می گیرد. یکی از وظایف خازن جلوگیری از حذف میدان مغناطیسی سیم پیچ اولیه کوئل است.



مجموعه صفحات فلزی و عایق خازن ۲- سیم خازن ۳- فلز اتصال بدنه ۴- واشر آب بندی ۵- صفحه عایق ۶- صفحات فلزی خازن

شکل ۲۸-۳- اجزای خازن

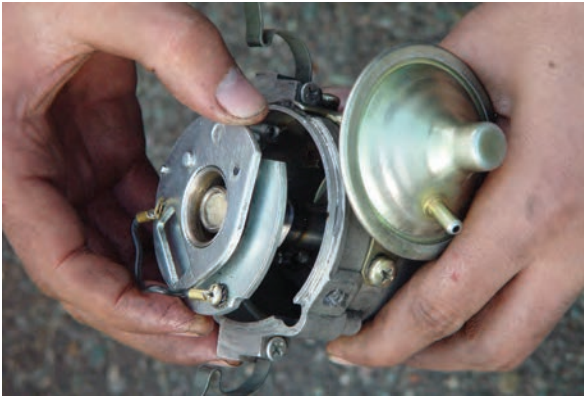
یکی از صفحات فلزی به سیم مثبت خازن و صفحه دیگر به بدنه خازن متصل می شود. سیم مثبت به پلاتین مثبت و سیم ترمینال منفی (CB) کوئل وصل می گردد و اتصال بدنه خازن به وسیله پیچ به بدنه دلکو بسته می شود.



شکل ۲۹-۳

از خازن برای جلوگیری از ایجاد جرقه در دهانه پلاتین استفاده می شود. خازن به طور موازی با پلاتین در روی دلکو قرار می گیرد. ظرفیت خازن دلکو در حدود ۰/۱۵ الی ۰/۳۵ میکرو فاراد است.

خازن ممکن است در داخل دلکو روی صفحه پلاتین یا روی قسمت خارجی بدنه دلکو بسته شود. در شکل ۲۹-۳، محل نصب خازن در داخل دلکو دیده می شود.



شکل ۳-۳۰

۵-۸-۳ صفحات دلکو

دلکو دارای دو صفحه است :

- صفحه بالایی (متحرک)

- صفحه زیرین (ثابت)

در شکل ۳-۳۰ صفحات دلکو دیده می‌شود. صفحه زیرین به وسیله پیچ به بدنه دلکو ثابت و صفحه بالایی (که پلاتین دلکو روی آن بسته می‌شود) نسبت به صفحه زیرین متحرک است و تا چند درجه می‌تواند تغییر وضعیت دهد. صفحات دلکو را می‌توان با باز کردن پیچ‌های آن از روی بدنه خارج نمود.

۶-۸-۳ بادامک میل دلکو

بادامک میل دلکو کار باز کردن دهانه پلاتین‌ها را در حین چرخش خود برعهده دارد (شماره یک در شکل ۳-۳۱). تعداد بادامک‌ها بر حسب تعداد سیلندرهای موتور طراحی می‌گردد. شکل و اندازه برش عرضی میل بادامک به شرح زیر است:

- در موتورهای چهار سیلندر، چهار گوش و به فاصله ۹۰ درجه از یکدیگر

- در موتورهای شش سیلندر، شش گوش و به فاصله ۶۰

درجه از یکدیگر

- در موتورهای هشت سیلندر، هشت گوش و به فاصله

۴۵ درجه از یکدیگر

- بسته شدن دهانه پلاتین‌ها توسط فنر پلاتین، متحرک

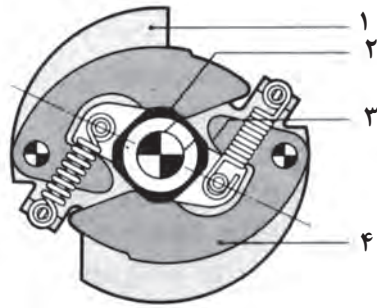
انجام می‌شود.



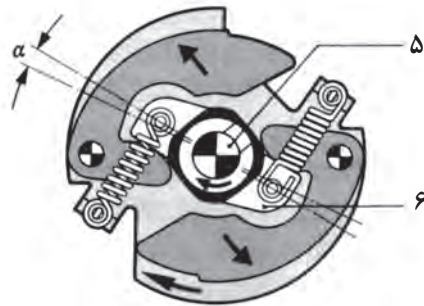
شکل ۳-۳۱

۳-۹ مکانیزم آوانس وزنه ای دلکو

دستگاه آوانس وزنه‌ای وظیفه دارد لحظه شروع جرقه را در سیلندرهای موتور، بر حسب دوران موتور، تنظیم کند. دستگاه آوانس وزنه‌ای دارای دو عدد وزنه لوبیایی شکل است که توسط فنرها کنترل می‌شوند. در حالت آزاد گردی موتور (دور آرام) نیروی فنرها اجازه عمل نمودن به وزنه‌ها را نمی‌دهد (شکل ۳-۳۲) ولی زمانی که دور موتور افزایش می‌یابد نیروی گریز از مرکز وارد شده به وزنه‌ها از نیروی کشش فنرها بیشتر می‌شود و وزنه‌ها حول نقطه تعلیق خود حرکت می‌کنند و باعث می‌شوند تا بادامک دلکو در جهت دوران خود چند درجه نسبت به وضعیت قبلی جلوتر قرار گیرد و در نتیجه دهانه پلاتین زودتر باز می‌شود و جرقه در شمع‌ها آوانس می‌گردد.



شکل ۳-۳۲

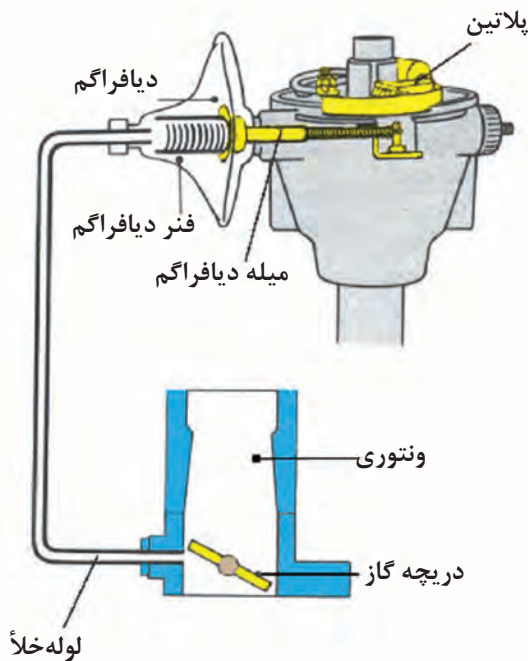


شکل ۳-۳۳

در شکل ۳-۳۳، تأثیر نیروی گریز از مرکز وارد شده به وزنه‌های دلکو دیده می‌شود، که حاصل آن باز شدن زودتر دهانه پلاتین‌ها به اندازه a درجه است.

۳-۱۰ مکانیزم آوانس خلئی دلکو

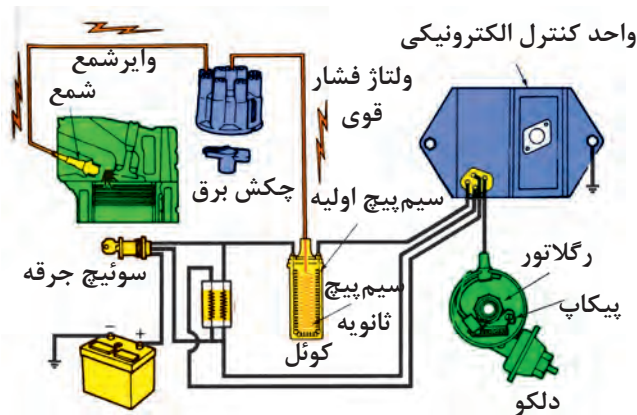
دستگاه آوانس خلئی دارای دیافراگمی است که از یک سمت توسط میله فلزی به صفحه متحرک دلکو و از سمت دیگر روی فنر دیافراگم تکیه دارد. محفظه پشت دیافراگم به وسیله لوله‌ای به کاربراتور (بالای دریچه گاز) متصل است. در شکل ۳-۳۴، تصویر شماتیک ارتباط دستگاه آوانس خلئی به کاربراتور خودرو نشان داده شده است. زمانی که دریچه گاز باز می‌شود سرعت عبور هوا (در مقابل مجرای متصل به محفظه دیافراگم) افزایش می‌یابد. محفظه پشت دیافراگم دستگاه آوانس خلئی، عامل افت فشار (خلأ) می‌گردد. خلأ ایجاد شده، بر دیافراگم اثر می‌کند و باعث ایجاد حرکت خطی در میله متصل به صفحه متحرک دلکو را می‌شود. نیروی کشش مؤثر بر میله، صفحه متحرک دلکو را در جهت خلاف چرخش میل دلکو چند درجه می‌گرداند و به این ترتیب دهانه پلاتین‌ها زودتر باز می‌شود.



شکل ۳-۳۴ مکانیزم دستگاه آوانس خلئی

۱۱-۳ دلکوهای الکترونیکی

دلکوهای الکترونیکی نیز همانند دلکوهای مکانیکی مدار اولیه کوئل را کنترل می‌کنند. این نوع دلکوها از نظر مکانیزم قطع و وصل مدار اولیه کوئل با دلکوهای مکانیکی (پلاتین دار) متفاوت اند. هدف از طراحی آنها از بین بردن معایب دلکوهای مکانیکی در سیستم جرقه‌زنی خودرو است. دوام و عمر دلکوهای الکترونیکی از دلکوهای مکانیکی بیشتر است و به تعمیر و نگهداری کمتری نیاز دارند. در سیستم جرقه‌زنی پلاتینی با گردش میل دلکو (شافت دلکو) بادامک‌ها زیر پاشنه‌های پلاتین قرار می‌گیرند و باعث بازو بسته شدن آنها می‌گردند.

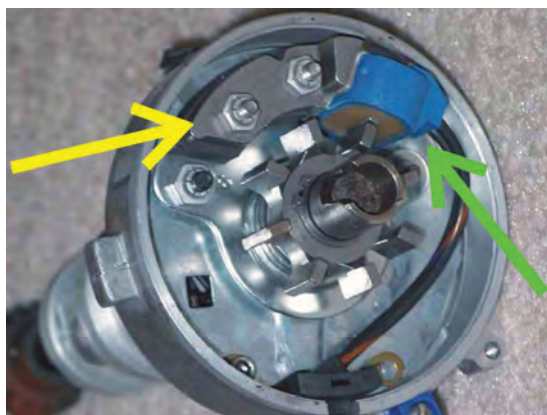


شکل ۳-۳۷

با هر بار باز شدن پلاتین‌ها، مدار اولیه کوئل قطع می‌گردد و باعث ریزش میدان مغناطیسی هسته می‌شود به طوری که با ریزش خطوط قوای مغناطیسی، ولتاژ زیاد در سیم پیچ ثانویه کوئل القا می‌شود. در سیستم جرقه‌زنی الکترونیکی از ترانزیستور قدرتی برای قطع و وصل کردن مدار اولیه و یک مولد پالس برای ایجاد سیگنال استفاده شده است. شکل شماتیک ۳-۳۷، مقایسه دو سیستم جرقه‌زنی مکانیکی و الکترونیکی را نشان می‌دهد. در دلکوهای الکترونیکی، مکانیزم پلاتین و خازن حذف شده و اجزای زیر در ساختمان دلکو به کار رفته است:

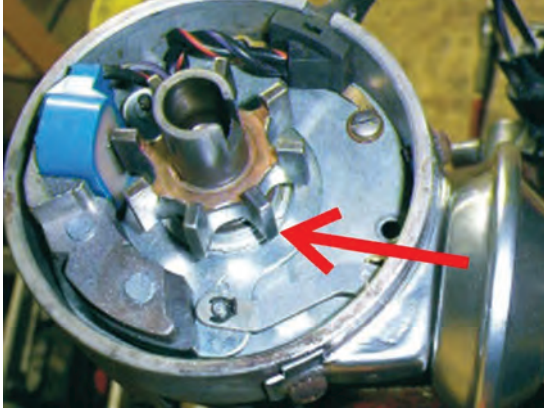
۱-۱۱-۳ پیکاپ^۱ مغناطیسی

پیکاپ مغناطیسی، که از سیم پیچ و هسته و مغناطیسی دائمی^۲ تشکیل شده است، در داخل دلکو قرار داده می‌شود. پیکاپ به وسیله دو رشته سیم به واحد کنترل^۳ (مدول کنترل) متصل می‌گردد. در شکل ۳-۳۸، سیم پیچ و هسته پیکاپ با فلش سبز رنگ و مغناطیس دائم نصب شده در داخل دلکو با فلش زرد رنگ نشان داده شده است.

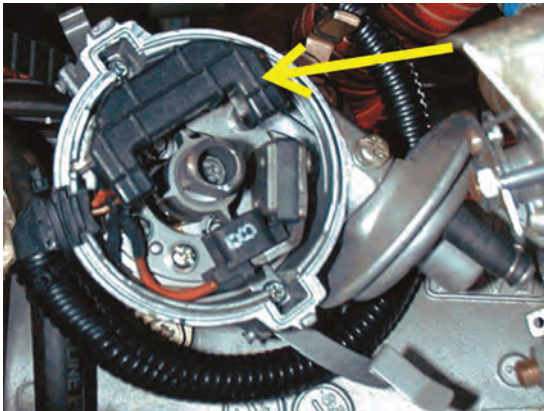


شکل ۳-۳۸

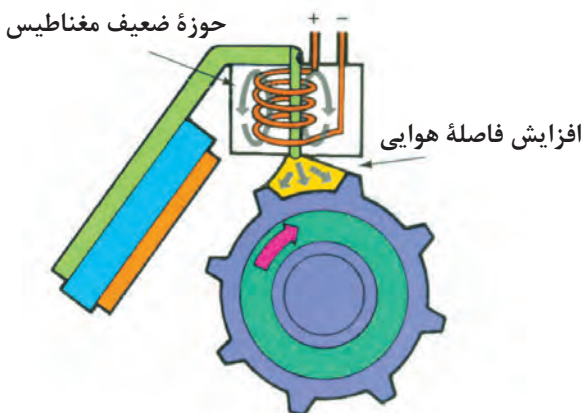
- 1- Pickup coil
- 2- permanent
- 3- Unit control



شکل ۳-۳۹



شکل ۳-۴۰



شکل ۳-۴۱

۲-۱۱-۳- چرخ دندانه‌دار^۱ یا چرخ فرمان

در دلکوه‌های الکترونیکی صفحه دندانه‌داری در روی شفت دلکو (میل دلکو) قرار دارد که همراه با آن دَوَران می‌کند. تعداد دندانه‌های طراحی شده در روی صفحه برابر با تعداد سیلندرهای موتور انتخاب می‌شود. در شکل ۳-۳۹، چرخ فرمان یا چرخ دندانه‌دار دلکوی یک موتور هشت سیلندر دیده می‌شود که دندانه روی آن با فلش قرمز رنگ نشان داده شده است.

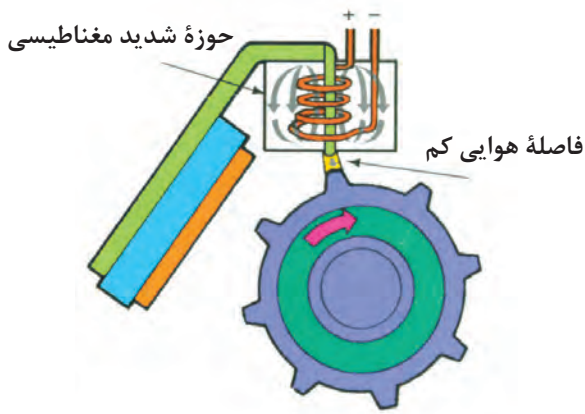
۳-۱۱-۳ واحد کنترل یا مدول کنترل جرقه

کنترل مدار اولیه جرقه به وسیله اجزای الکترونیکی (ترانزیستور، دیود، مقاومت و ...)، نصب شده در داخل مدول کنترل صورت می‌گیرد این اجزاء از طریق سوئیچ اصلی موتور به باتری خودرو متصل می‌شود و به وسیله دسته سیم در مدار دلکو (پیکاپ الکترو مغناطیس) و کوئل قرار می‌گیرد. مدول کنترل جرقه در بعضی از خودروها در داخل دلکو قرار می‌گیرد و در بعضی دیگر در خارج آن نصب می‌شود در شکل ۳-۴۰، مدول کنترل الکترونیکی طراحی شده در داخل دلکوی خودرویی دیده می‌شود که در تصویر با فلش زرد رنگ نشان داده شده است.

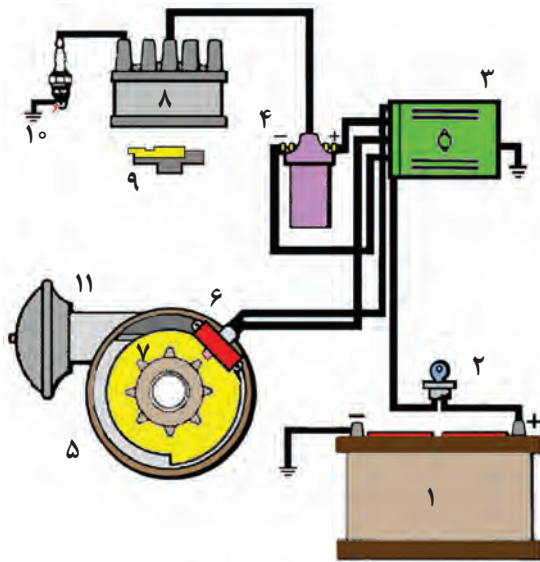
عملکرد پیکاپ مغناطیسی در دلکوی الکترونیکی به

شرح زیر است:

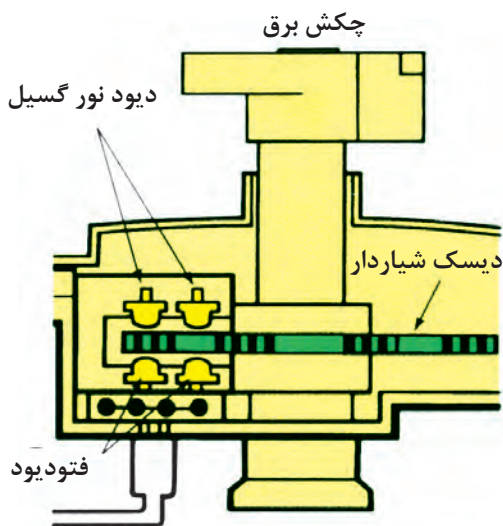
زمانی که دندانه روی چرخ فرمان دلکو در مقابل هسته پیکاپ قرار نداشته باشد حوزه مغناطیسی هسته کم می‌شود و جریان الکتریکی ایجاد شده در سیم پیچ پیکاپ، کاهش پیدا می‌کند. در این حالت مدار اولیه کوئل از طریق مدول کنترل جرقه برقرار می‌شود. در شکل ۳-۴۱، افزایش فاصله هوایی دندانه با هسته کوئل و حوزه ضعیف مغناطیسی مؤثر بر سیم پیچ پیکاپ نشان داده شده است.



شکل ۳-۴۲



شکل ۳-۴۳- مدار شماتیک سیستم جرعه زنی الکترونیکی



شکل ۳-۴۴

هنگامی که دندانه چرخ فرمان در راستای هسته پیکاپ قرار می‌گیرد به سبب کاهش فاصله هوایی، خطوط قوا بین دندانه و هسته پیکاپ متمرکز می‌شود و جریان الکتریکی قوی‌تری در سیم پیچ پیکاپ مغناطیس به وجود می‌آید. افزایش جریان الکتریکی سیم پیچ پیکاپ ترانزیستور مدول کنترل را تحریک می‌کند و باعث قطع مدار اولیه کوئل می‌شود و همان گونه که ذکر شد، ریزش خطوط قوا مغناطیسی هسته کوئل، ولتاژ بالایی را در سیم پیچ ثانویه ایجاد می‌کند و در شکل ۳-۴۲ قرار گرفتن دندانه در مقابل هسته پیکاپ و افزایش میدان مغناطیسی در پیکاپ نشان داده شده است.

در شکل ۳-۴۳، مدار شماتیک سیستم جرعه‌زنی الکترونیکی نشان داده شده است. در تصویر، باتری با شماره (۱)، سوئیچ اصلی موتور (سوئیچ جرعه) با شماره (۲)، واحد کنترل الکترونیکی با شماره (۳)، کوئل با شماره (۴)، دلكو با شماره (۵)، پیکاپ با شماره (۶)، چرخ دندانه‌دار یا چرخ فرمان با شماره (۷)، در دلكو با شماره (۸)، چکش برق با شماره (۹)، شم‌موتور با شماره (۱۰) و دستگاه آوانس خلئی با شماره (۱۱) مشخص شده است.

در نوع دیگری از دلكوهای الکترونیکی از سنسور فتوالکتریک برای تولید پالس نوری استفاده شده است. در این مکانیزم، دیسک شیار داری روی میل دلكو (شافت دلكو) نصب گردیده است که همراه آن دوران می‌کند. طراحی سنسور فتوالکتریک به نحوی است که دیسک شیاردار در حین گردش خود از داخل شکاف سنسور عبور می‌کند. در سنسور فتوالکتریک از دو عدد نورگسیل (LED) و دو عدد فتوسل (فتودیود) استفاده شده است که دیودهای نورگسیل در قسمت بالای دیسک و فتودیودها در قسمت پایین آن قرار دارند. در شکل ۳-۴۴، دیسک شیاردار و نحوه قرار گرفتن سنسور فتوالکتریک در داخل دلكو به صورت شماتیک نشان داده شده است.

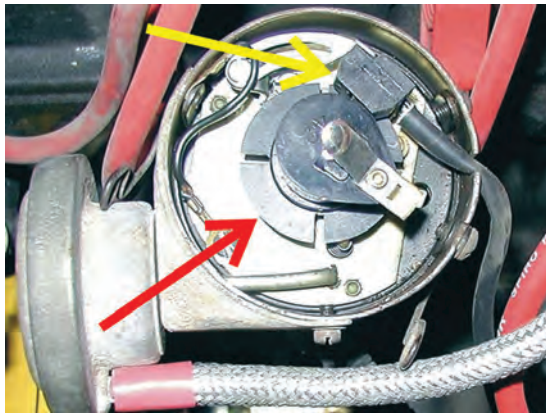
تعداد شیارهای روی دیسک بر مبنای تعداد سیلندرهای خودرو و انتخاب و در روی دیسک ایجاد می‌شود. شعاع‌های نورانی توسط دیودهای نورگسیل ارسال و به وسیله فتودیودها دریافت می‌شود. با چرخش دیسک شیاردار پرتوهای نور قطع و وصل می‌شود و توسط فتودیودها پالس‌های نوری به سیگنال ولتاژ تبدیل می‌گردد. سیگنال‌های ارسال شده به واحد کنترل جرقه مدار اولیه کوئل را قطع و وصل می‌کند و ولتاژ القایی در سیم پیچ ثانویه کوئل ایجاد می‌شود.

در شکل ۴۵-۳، دیسک شیاردار با فلش قرمز رنگ و سنسور فتوالکترونیک با فلش زرد رنگ در دلقوی الکترونیکی نصب شده در خودرویی نشان داده شده است.

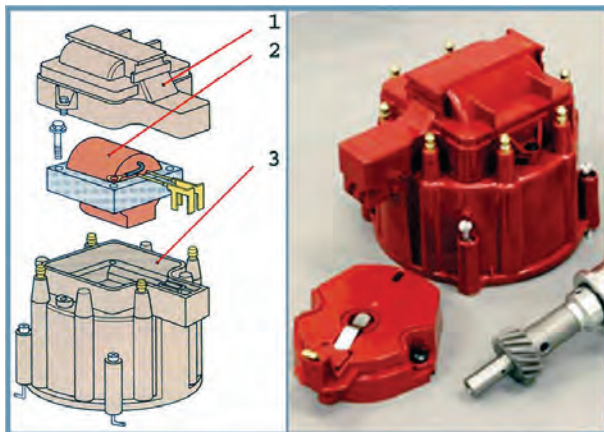
در بعضی از دلقوهای الکترونیکی، کوئل مدار جرقه در داخل دلقو طراحی و تعبیه می‌شود در شکل ۴۶-۳، یک نوع دلقوی الکترونیکی و کوئل نصب شده در داخل در دلقوی آن دیده می‌شود. در تصویر شماتیک سمت چپ، درپوش کوئل با شماره (۱)، کوئل مدار جرقه با شماره (۲) و محفظه قرار گرفتن کوئل در داخل در دلقو با شماره (۳) مشخص شده است.

در دلقوهایی که برای ارسال پالس به مدول کنترل جرقه از حسگر اثرهال استفاده شده است، دیسک پره‌داری در روی میل دلقو قرار دارد که همراه با شفت دلقو گردش می‌کند. پره‌های دیسک به تعداد سیلندرهای موتور خودرو انتخاب و ایجاد می‌شود. در شکل ۴۷-۳، سنسور اثرهال نصب شده در یک نوع دلقوی الکترونیکی نشان داده شده است. پره روی دیسک و فضای خالی (پنجره) بین پره‌ها نیز در تصویر دیده می‌شوند.

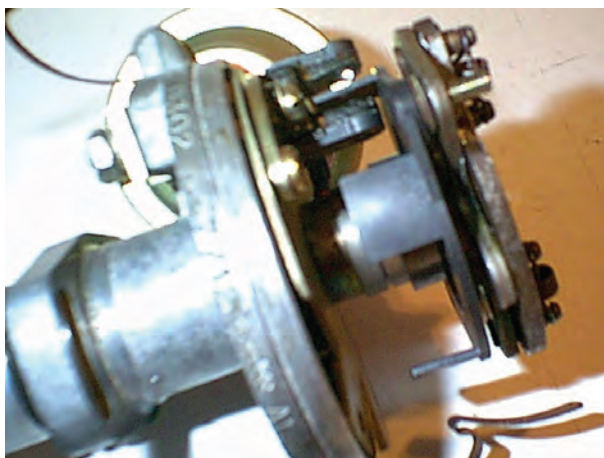
پره‌های روی دیسک پره‌دار هنگام گردش شفت دلقو، به طور متناوب تراشه اثرهال را می‌پوشاند. به این صورت که هنگام عبور پره و پنجره از فاصله هوایی مابین مغناطیس دائم و تراشه هال، اثر میدان مغناطیسی به سنسور هال قطع و وصل می‌شود با این عمل، سیگنال ولتاژی به صورت متناوب



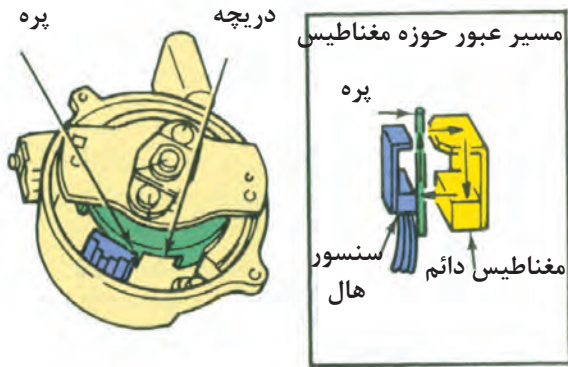
شکل ۴۵-۳



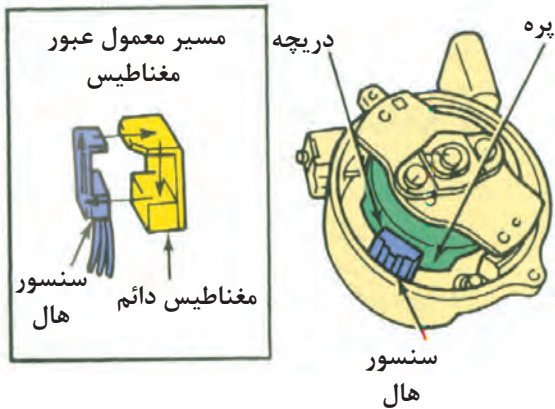
شکل ۴۶-۳



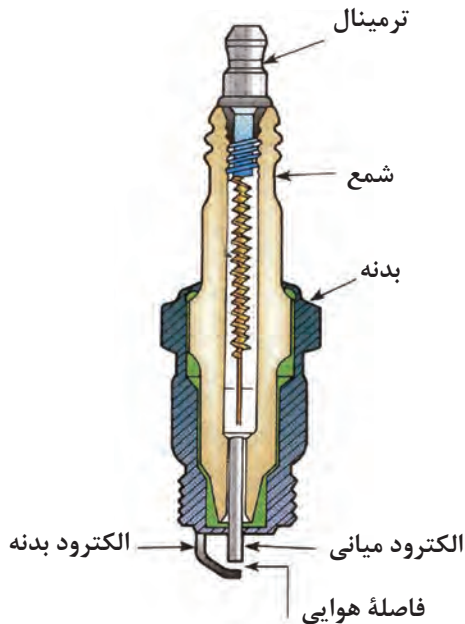
شکل ۴۷-۳



الف - قرار گرفتن پره در مقابل سنسور مغناطیس دائم



ب - قرار گرفتن در مقابل سنسور و مغناطیس دائم و ارسال سیگنال
شکل ۳-۴۸



شکل ۳-۴۹

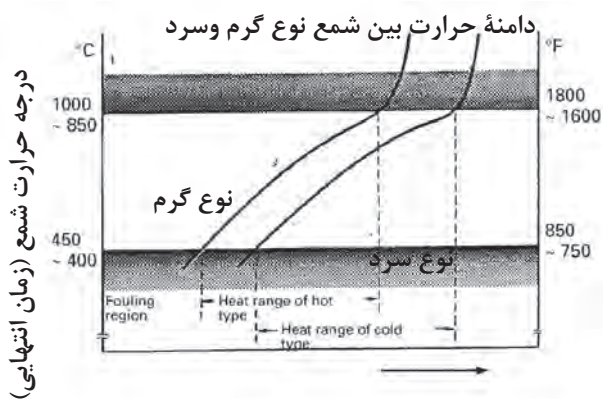
از سنسور به مدول کنترل جرقه ارسال می‌گردد و در نتیجه مدار اولیه جرقه در کوئل به وسیله مدار الکترونیکی داخل واحد کنترل قطع و وصل می‌شود. همان گونه که ذکر شد، قطع و وصل مدار اولیه جرقه باعث اشباع کوئل می‌شود و ولتاژ فشار قوی را در مدار ثانویه کوئل به وجود می‌آورد. در شکل الف - ۳-۴۸، پره و دریچه (فاصله خالی مابین دو پره دیسک) روی دیسک نصب شده در شفت دلکو ونحوه قرار گرفتن پره ها در فاصله هوایی مابین سنسورهای و مغناطیس دائم نشان داده شده است در این وضعیت ارسال سیگنال به مدول کنترل جرقه قطع است. حوزه میدان مغناطیسی مؤثر بر تراشه هال پس از رد شدن پره و قرار گرفتن دریچه در مقابل سنسور (که باعث ارسال سیگنال ولتاژ به مدول کنترل جرقه می‌شود)، در شکل ب - ۳-۴۸ نشان داده شده است.

۱۲-۳ شمع

شمع باید در مقابل فشار ناشی از احتراق و فشار تراکم مقاومت نماید (شکل ۳-۴۹) و دما را از ناحیه الکتروود به نواحی بالای خود انتقال دهد تا ناحیه الکتروود در دمای مناسب باقی بماند.

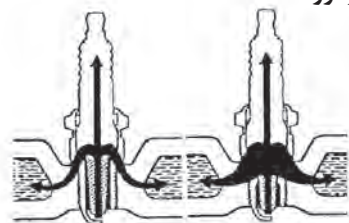
دمای مناسب، با توجه به سطح چینی شمع، بین ۴۵۰ تا ۹۵۰ درجه سانتی‌گراد است. دمای پایین تر از ۴۵۰ درجه سانتی‌گراد باعث جمع شدن دوده در چینی شمع می‌گردد و همین باعث می‌شود که در عایق حرارتی و به تبع آن در اشتعال اشکال ایجاد گردد. در دمای بالای ۹۵۰ درجه سانتی‌گراد نیز اشتعال زود هنگام ایجاد می‌کند. دمای شمع، بسته به نوع موتور و حالت کارکرد آن، متفاوت است، در دور پایین دما کمتر و در دورهای بالا دما بالاتر است.

اگر از یک خودرو عموماً در دورهای پایین استفاده می‌شود می‌توان از شمع‌های با ارزش حرارتی کمتر استفاده کرد و در خودروهای با دورهای بالا می‌توان از شمع‌های با



درجه حرارت شمع (زمان انتهایی)

سرعت خودرو



شمع گرم شمع سرد

شکل ۵-۳

ارزش حرارتی بالاتر استفاده نمود. بنابراین، دو نوع شمع گرم و سرد وجود دارد و شاخص اصلی آن‌ها در داشتن ارزش حرارتی است. برای بیان این که یک شمع چه میزان می‌تواند گرما را از خود انتقال دهد از کلمه (لفظ) ارزش حرارتی استفاده می‌شود.

به شمعی که، به دلیل خاصیت حرارتی نمی‌تواند گرما را به سرعت انتقال دهد، شمع با ارزش حرارتی پایین (شمع گرم) گفته می‌شود.

به شمعی که الکتروود آن به دلیل داشتن ارزش حرارتی بالا می‌تواند گرما را به سرعت انتقال دهد شمع با ارزش حرارتی بالا (شمع سرد) گفته می‌شود.

در شکل ۵-۳، مقایسه شمع سرد و گرم نشان داده شده است.

وضعیت ظاهری شمع موتور در شرایط مختلف کار آن در جدول زیر نشان داده شده است.

 <p>علائم آوانس زیاد جرچه</p>	 <p>گرم شدن بیش از حد شمع</p>
 <p>شمع نرمال</p>	 <p>شمع رسوب زده</p>



شمع از نظر ارزش حرارتی



شمع با فاصله هوایی کم



اثر غنی بودن سوخت به هوا در روی شمع



شمع روغن زده

زمان: ۲ ساعت

۱-۱۲-۳- دستور العمل بررسی و عیب یابی شمع موتور

وسایل مورد نیاز (شکل ۵۱-۳):

خودرو

آچار شمع

دستگاه مولتی متر

فیلتر

به ترتیب زیر برای عیب یابی و بررسی شمع ها اقدام

کنید :

- وایرها را از شمع های موتور جدا کنید.

- با استفاده از آچار شمع، شمع های موتور را باز کنید.

- چینی هریک از شمع ها را از نظر ترک و شکستگی

بررسی و کنترل کنید.

- به وسیله برس سیمی یا دستگاه شمع پاک کن

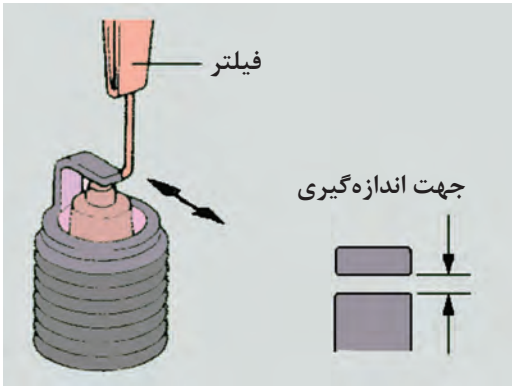
رسوبات کنار الکترودها را پاک کنید.

- فاصله هوایی بین الکتروود میانی و الکتروود بدنه شمع

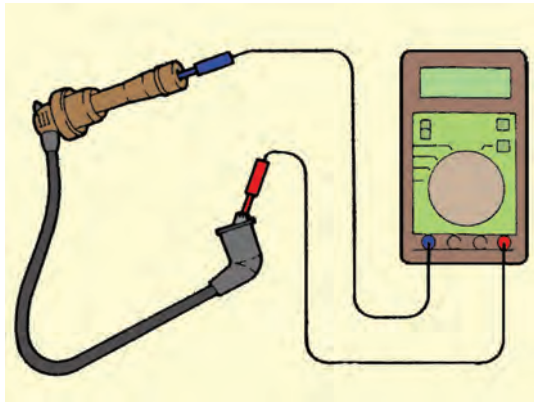
را به وسیله فیلتر اندازه گیری نمایید. (اندازه استاندارد برای



شکل ۵۱-۳



شکل ۳-۵۲



شکل ۳-۵۳

زمان: ۳ ساعت



شکل ۳-۵۴

خودروهای کاربراتوری بین ۰/۷ الی ۰/۸ میلی‌متر و برای خودروهای انژکتوری بین ۱ الی ۱/۱ میلی‌متر است). در صورتی که فاصله بین الکترودها مطابق با مقدار توصیه شده در دفترچه راهنمای تعمیرات خودرو نباشد، آن را تنظیم کنید. در شکل ۳-۵۲ نحوه فیلرگیری شمع موتور نشان داده شده است.

میزان مقاومت هریک از وایر شمع‌ها را مطابق شکل ۳-۵۳ به وسیله مولتی‌متر اندازه‌گیری کنید و در صورتی که مقدار مقاومت اندازه‌گیری شده مطابق میزان توصیه در دفترچه راهنمای تعمیرات خودرو نباشد آن‌ها را تعویض کنید. (هنگام آزمایش دقت کنید که سلکتور مولتی‌متر برای اندازه‌گیری مقاومت تنظیم شده باشد).

۱۳-۳ دستورالعمل آزمایش کوئل به وسیله اهم متر

وسایل لازم:

- کوئل

- اهم متر

برای آزمایش اتصال بدنه شدن سیم پیچ اولیه کوئل، به ترتیب زیر، اقدام کنید (شکل ۳-۵۴).

- سلکتور اهم متر را برای اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید.

- سیم مثبت (قرمز رنگ) اهم متر را به ترمینال مثبت

یا (SW) کوئل وصل کنید.

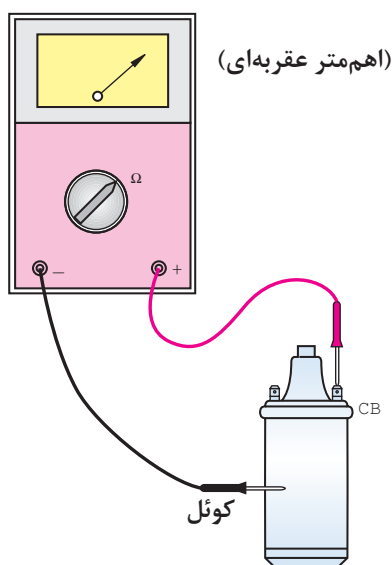
- سیم منفی (سیاه رنگ) اهم متر را به بدنه کوئل متصل

کنید.

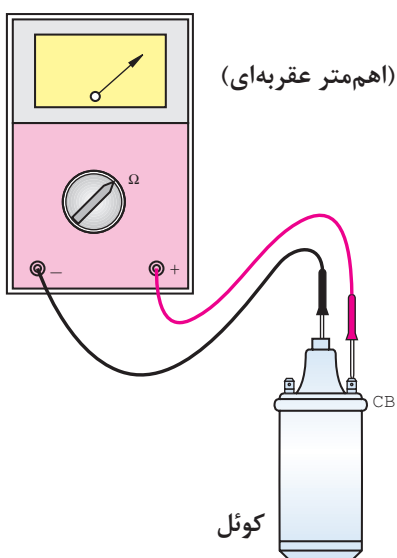
- حرکت عقربه اهم متر نشان دهنده اتصال بدنه شدن

سیم پیچ اولیه کوئل است. برای آزمایش اتصال بدنه شدن

سیم پیچ ثانویه کوئل به ترتیب زیر عمل کنید:



شکل ۳-۵۵



شکل ۳-۵۶

- سلکتور اهم متر را برای اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید. یکی از سیم‌های اهم متر را به ترمینال خروجی کوئل به دلوکو، که با علامت (CB) یا (-) مشخص شده است متصل کنید (شکل ۳-۵۵).

- سیم دیگر اهم متر را به بدنه کوئل متصل کنید (دقت کنید رنگ روی بدنه کوئل مانع اتصال نشود).
- حرکت عقربه اهم متر نشان دهنده اتصال بدنه شدن سیم پیچ ثانویه کوئل، است. برای آزمایش سالم بودن سیم پیچ ثانویه کوئل به ترتیب زیر عمل کنید:

- سلکتور اهم متر را برای اندازه‌گیری اهم تنظیم کنید. یکی از سیم‌های اهم متر را به سیم خروجی کوئل به دلوکو که با علامت (CB) یا (-) مشخص شده است متصل کنید (شکل ۳-۵۶).

- سیم دیگر اهم متر را به ترمینال برج وسط کوئل (محل اتصال وایر) متصل کنید
- حرکت عقربه اهم متر نشان دهنده سالم بودن سیم پیچ ثانویه کوئل است. در صورتی که عقربه اهم متر حرکت نکند، علامت آن است سیم پیچ ثانویه کوئل قطع است. برای آزمایش اتصال کوتاه شدن سیم پیچ اولیه و نیم‌سوز بودن آن به ترتیب زیر عمل کنید:

- سیم مثبت و منفی اهم متر را به ترمینال مثبت و منفی یا (SW) و (CB) کوئل متصل کنید.

- مقدار اهم (مقاومت) اندازه‌گیری شده را با مقدار مقاومت ارائه شده توسط کارخانه سازنده کوئل مقایسه کنید. اگر مقدار مقاومت اندازه‌گیری شده کمتر باشد نشان دهنده اتصال کوتاه سیم پیچ اولیه یا نیم سوز شدن کوئل است. در صورتی که اطلاعات کارخانه سازنده کوئل را در اختیار ندارید مقدار مقاومت کوئل نو با همان مشخصات را اندازه‌گیری و با مقدار اهم به دست آمده در آزمایش مقایسه کنید.



شکل ۳-۵۷

- در صورتی که عقربه اهم متر حرکت نکند دلیل قطع بودن سیم پیچ اولیه کوئل است.
در شکل ۳-۵۷، نحوه آزمایش کوئل دیده می‌شود.

۳-۱۴ دستور العمل آزمایش کوئل به وسیله لامپ آزمایش

وسایل لازم:

- باتری

- کوئل

- لامپ آزمایش

- سیم رابط

برای آزمایش سیم پیچ اولیه کوئل، به ترتیب زیر عمل کنید:

- یک سر سیم لامپ آزمایش را به ترمینال مثبت یا (SW) کوئل و سر دیگر سیم لامپ را به مثبت باتری متصل کنید (شکل ۳-۵۸).

- ترمینال منفی یا (CB) کوئل را به وسیله سیم رابط به ترمینال قطب منفی باتری وصل کنید.

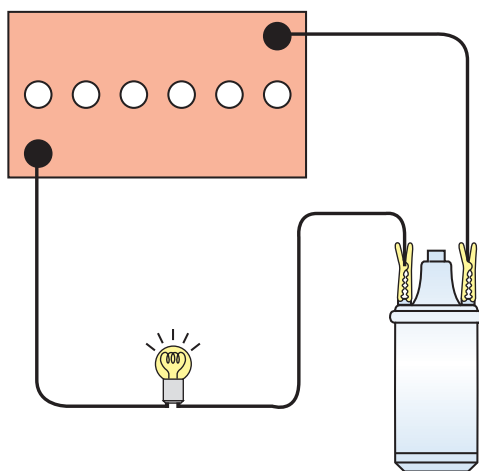
- روشن شدن لامپ دلیل سالم بودن سیم پیچ اولیه کوئل است.

برای آزمایش اتصال بدنه کوئل به ترتیب زیر عمل کنید:

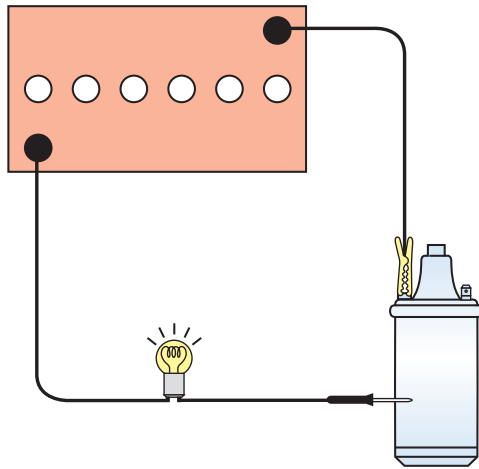
- یک سر سیم لامپ آزمایش را به بدنه کوئل و سر دیگر

آن را به ترمینال یکی از قطب‌های باتری متصل کنید.

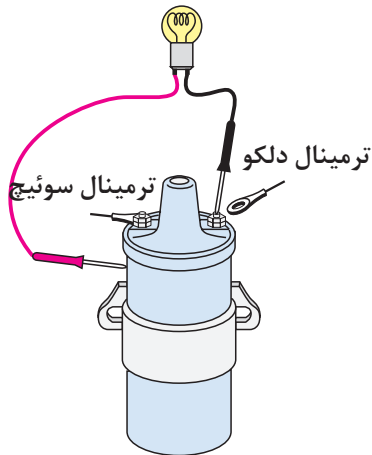
زمان: ۳ ساعت



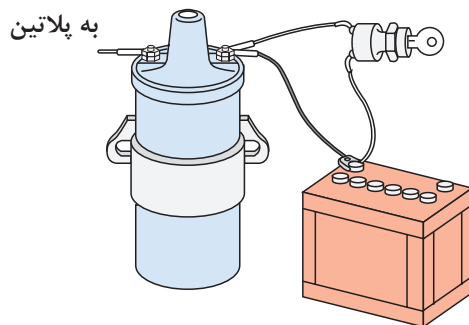
شکل ۳-۵۸



شکل ۳-۵۹



شکل ۳-۶۰



شکل ۳-۶۱

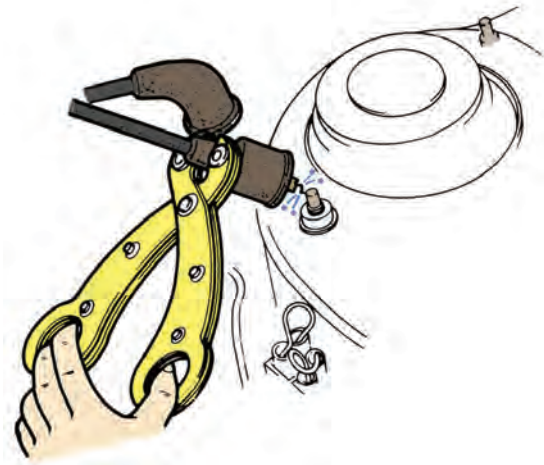
- به وسیله سیم رابط اتصال قطب دیگر باتری را با ترمینال مثبت یا منفی کوئل، برقرار کنید.
- روشن شدن لامپ دلیل اتصال بدنه سیم پیچ اولیه کوئل است (شکل ۳-۵۹). برای آزمایش اتصال بدنه سیم پیچ اولیه کوئل در روی خودرو به ترتیب زیر عمل کنید:
- سیم ترمینال کوئل به دلکو (CB) یا (-) را جدا کنید.

- یک سر سیم لامپ آزمایش را به (CB) یا (-) کوئل و سر دیگر آن را به بدنه کوئل متصل کنید. (شکل ۳-۶۰)
- سوئیچ جرقه را در حالت روشن قرار دهید.
- روشن شدن لامپ دلیل اتصال بدنه سیم پیچ اولیه کوئل است.

برای آزمایش مدار الکتریکی باتری به کوئل به ترتیب زیر عمل کنید :

- اتصال ترمینال (SW) یا مثبت کوئل، را جدا کنید.
- به وسیله سیم رابط ، ترمینال قطب مثبت باتری را به ترمینال (SW) یا مثبت کوئل وصل کنید .
- با روشن نمودن موتور خودرو ، صحت کار کوئل را بررسی کنید. کار کردن کوئل دلیل عیب در مدار سیم کشی سوئیچ به کوئل است (شکل ۳-۶۱).
برای آزمایش قدرت جرقه شمع در مدار فشار قوی کوئل به ترتیب زیر اقدام کنید:

وایر کوئل به دلکو را از قسمت در دلکو جدا کنید.
با استفاده از انبر، عایق الکتریکی وایر را نزدیک بدنه موتور نگه دارید ، به نحوی که فاصله قسمت فلزی وایر با بدنه در حدود ۱۰ میلی متر باشد. دقت کنید محل انتخاب شده فاقد رنگ و عایق باشد .



شکل ۳-۶۲

- سوئیچ اصلی موتور را در وضعیت روشن قرار دهید و استارت بزنید.

- پرش جرقه آبی یا بنفش رنگ از وایر اصلی به بدنه نشان دهنده سالم بودن کوئل و سیم پیچ ثانویه است (شکل ۳-۶۲).

پرش جرقه قرمز یا زردرنگ از وایر اصلی به بدنه دلیل ضعیف بودن و یا نیم سوز شدن کوئل است.

زمان: ۱ ساعت

۱۵-۳ دستورالعمل پیاده و سوار کردن کوئل

برای پیاده کردن کوئل از روی خودرو به ترتیب زیر اقدام کنید:

- اتصال کابل ترمینال قطب منفی باتری را جدا کنید (شکل ۳-۶۳).



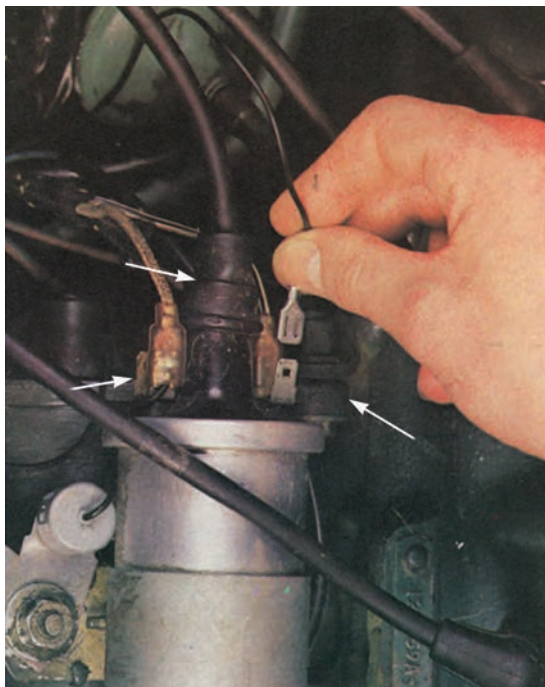
شکل ۳-۶۳

- ترمینال (CB) یا (-) کوئل را جدا کنید (شکل ۳-۶۴ شماره ۱).

- ترمینال (SW) یا (+) کوئل را جدا کنید (شکل ۳-۶۴ شماره ۲).

- وایر کوئل به دلكو را جدا کنید (شکل ۳-۶۴ شماره ۳).

- کوئل به وسیله بست مخصوص به بدنه خودرو متصل است.



شکل ۳-۶۴



شکل ۳-۶۵

- پیچ با مهره اتصال بست به بدنه خودرو را باز و کوئل را از روی بدنه جدا کنید .
 - در شکل ۳-۶۵ پیچ و مهره اتصال کوئل به بدنه نشان داده شده است.
 - برای سوار کردن کوئل، عکس مراحل پیاده کردن آن عمل کنید.

۱۶-۳ اصول نگهداری از کوئل

- از برقراری اتصال صحیح سر سیم های ورودی و خروجی کوئل به ترمینال (SW) و (CB) کوئل اطمینان حاصل کنید.
 - از برقراری اتصال صحیح سر وایر فشار قوی با ترمینال وسط کوئل اطمینان حاصل کنید.
 - کلاهک لاستیکی گردگیر سر وایر فشار قوی باید در محل خود به خوبی نصب گردد تا از نفوذ رطوبت و مواد خارجی جلوگیری شود.
 - ایجاد رسوب و تمیز نبودن محل اتصال سر وایر و ترمینال خروجی فشار قوی کوئل از انتقال ولتاژ مورد نیاز شمع ها جلوگیری می کند. بنابراین، محل اتصال را، در صورت لزوم، با وسایل پاک کننده تمیز کنید.
 - نحوه قرار گرفتن کوئل در خودروهای مختلف به صورت عمودی، افقی، مایل و واژگون است.
 - در شکل ۳-۶۶ کوئل خودرویی نشان داده شده که به صورت قائم نصب شده است.



شکل ۳-۶۶

۱۷-۳ دستورالعمل بررسی کوئل های نوع

پرسی

وسایل مورد نیاز :

- کوئل

- مولتی متر

قسمت های زیر را بررسی نمائید و در صورت مغایرت داشتن کوئل را تعویض کنید.

مقاومت سیم پیچ ثانویه و اولیه را با استفاده از مولتی متر اندازه گیری نمائید. در صورتی که مقاومت در محدوده استاندارد نباشد سیم پیچ کوئل ها قطع یا اتصال کوتاه شده است.

مقاومت سیم پیچ اولیه در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد

(بر حسب اهم)

F-۰۸۸, F-۵۰۴ ۰,۷۲-۰,۸۸

F-۱۰۰ ۱,۸۸-۱,۳۲

F-۶۰۸ ۰,۶۷-۰,۸۱

F-۶۴۸ ۰,۷۰-۰,۸۶

مقاومت سیم پیچ ثانویه در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد

(بر حسب کیلو اهم)

F-۰۸۸, F-۵۰۴ ۱۰,۲۹-۱۳,۹۲

F-۱۰۰ ۲۲,۱۰-۲۹,۱۰

F-۶۰۸, F-۶۴۸ ۱۱,۳-۱۵,۳

مقدار مقاومت خارجی در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد

(بر حسب اهم):

F-۱۰۰ ۱,۲۲-۱,۴۹

مقاومت سیم پیچ اولیه کوئل بین ترمینال + و - کوئل

را اندازه گیری نمائید. شکل (۳-۶۸)

مقدار استاندارد (اهم) ۱,۰۸-۱,۳۲

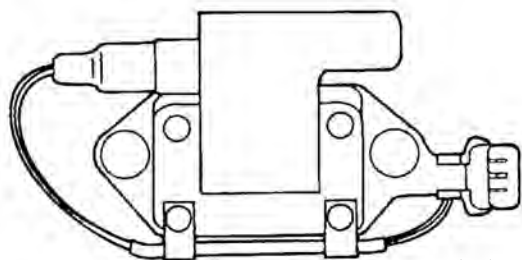
مقاومت سیم پیچ ثانویه کوئل بین ترمینال ولتاژ قوی

و ترمینال + کوئل را اندازه گیری نمائید.

مقدار استاندارد (اهم) ۲۳,۰-۳۱,۱

زمان: ۲ ساعت

ترمینال ثانویه (فشار قوی)

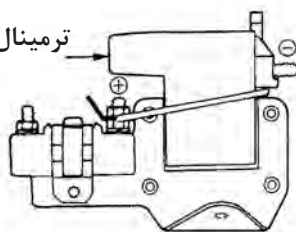


ترمینال اولیه

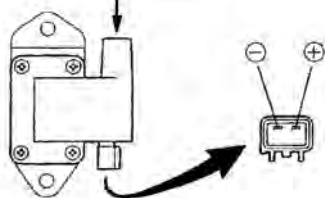
شکل ۳-۶۷

با مقاومت خارجی

ترمینال ثانویه



ترمینال فشار قوی



شکل ۳-۶۸

زمان: ۳ ساعت

۱۸-۳-دستورالعمل آزمایشی کوئل (با ترانزیستور قدرت)

وسایل مورد نیاز:

- کوئل
- شمع
- مولتی متر



شکل ۳-۶۹

برای بازرسی مدار ثانویه کوئل به ترتیب زیر، عمل کنید
شکل ۳-۶۹ (این نوع کوئل ها دارای سه سیم می باشند که
برای آزمایش آنها به طریق زیر عمل می نمائیم):

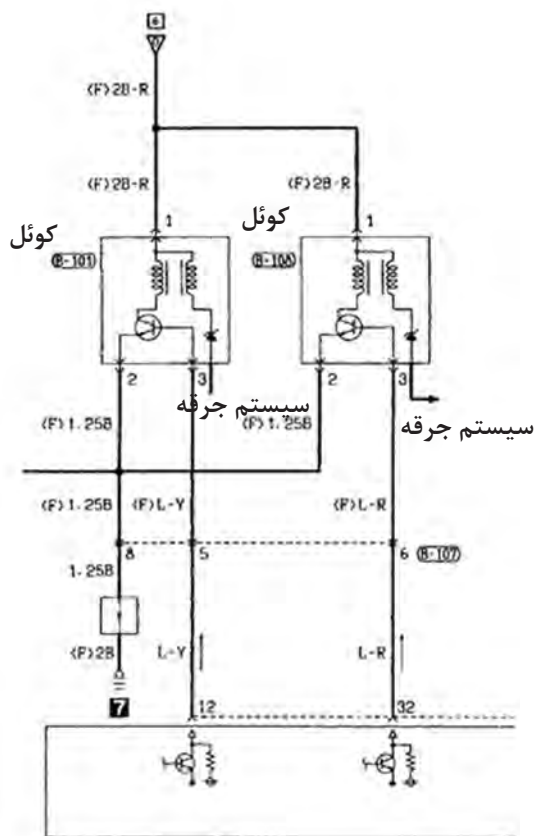
- ۱-کانکتور کوئل را جدا نمائید .
- ۲-کوئل را خارج کنید و یک شمع جدید بر روی آن نصب نمائید .

۳-کانکتور کوئل را وصل نمائید.

- ۴-شمع را به بدنه متصل نمائید و به موتور استارت بزنید.

۵-به جرقه بین الکترودهای شمع دقت کنید.

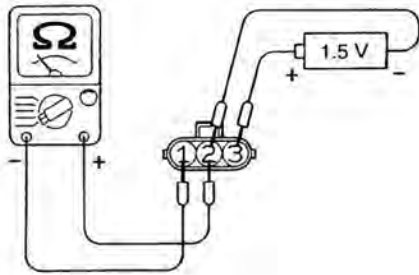
- ۶-در صورت جرقه نزدن شمع، کوئل را تعویض نمائید
و در صورت تعویض کوئل، اگر جرقه تولید نشد مدار جرقه
را بررسی و عیب یابی کنید (شکل ۳-۷۰).



شکل ۳-۷۰

برای بازرسی مدار اولیه کوئل و ترانزیستور قدرت به ترتیب زیر عمل کنید:

- از یک اهم متر نوع آنالوگ (عقربه‌ای) استفاده نمائید.
- سیم منفی مولتی متر را به ترمینال شماره یک کوئل متصل نمائید (شکل ۳-۷۱ و جدول ۳-۱).



شکل ۳-۷۱

جدول ۳-۱

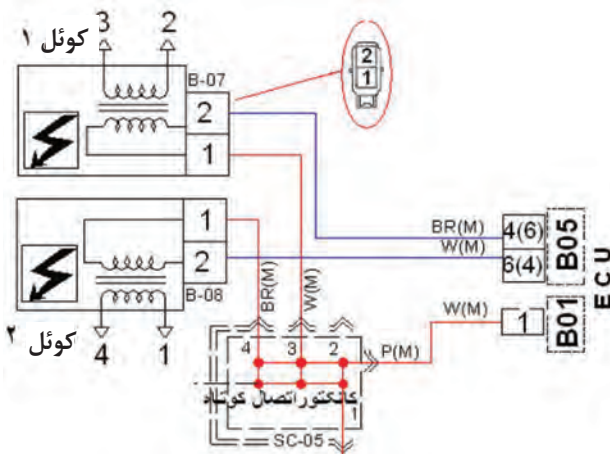
ولتاژ		
۳	۲	۱
	(+)	(-)
(+)	(-)	

این آزمایش باید سریع (کمتر از ۱۰ ثانیه) صورت گیرد تا باعث سوختن ترانزیستور قدرت نگردد.

احتیاط

روش بازرسی کوئل دوبل

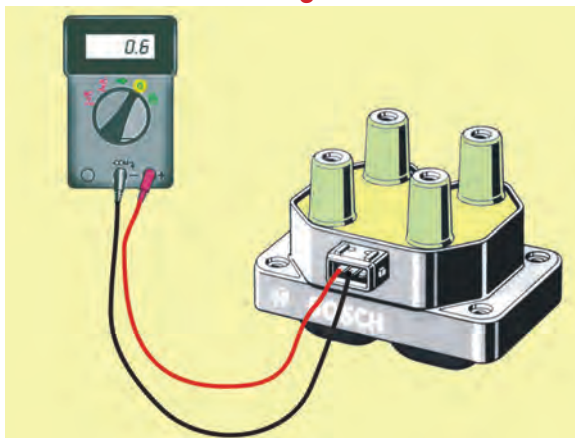
- سوئیچ خودرو در موقعیت خاموش (OFF) قرار دهید.
- وایر شمع ها و کانکتورهای کوئل را جدا نمائید و سوئیچ را به حالت روشن (ON) قرار دهید (شکل ۳-۷۲).
- ولتاژ بین ترمینال ۱ و ۲ باید ۱۲ ولت باشد.
- در غیر این صورت فیوز IG Coil راتعیوض نمائید.



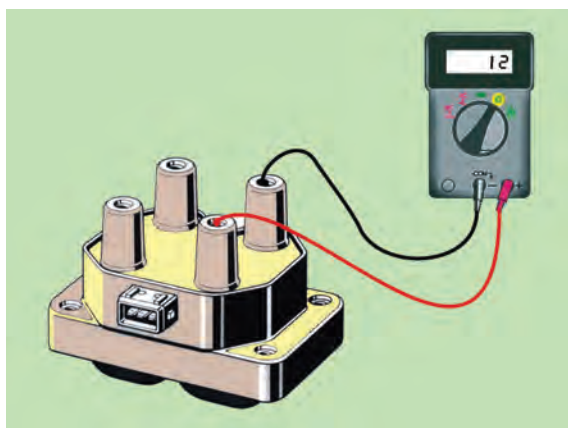
شکل ۳-۷۲

اندازه‌گیری مقاومت مدار اولیه

- هر دو سیم پیچ اولیه را مانند شکل (۳-۷۳) در هریک از کانکتورها اندازه‌گیری نمائید. مقدار مقاومت سیم پیچ مدار اولیه باید بین ۰/۶ تا ۰/۸ اهم در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد باشد.



شکل ۳-۷۳



شکل ۳-۷۴

زمان: ۸ ساعت

اندازه‌گیری مقاومت مدار ثانویه

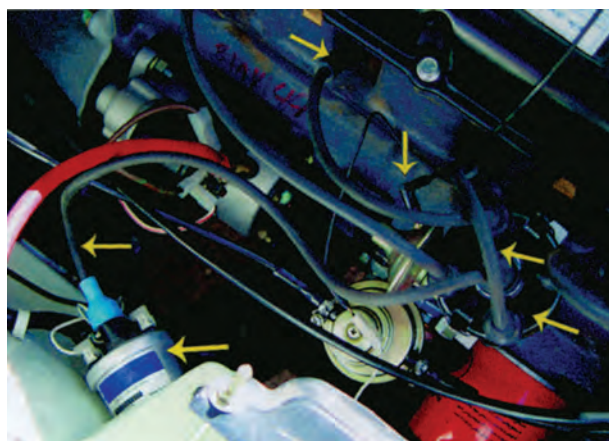
هر دو سیم پیچ تا مدار ثانویه را مانند شکل (۳-۷۴) از روی برجک کوئل‌ها اندازه‌گیری نمائید. مقدار مقاومت سیم پیچ مدار ثانویه باید از ۱۱ تا ۱۵ اهم (Ω) در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد باشد.

۱۹-۳ دستورالعمل پیاده‌سوار کردن دلکو از روی خودرو و تعویض پلاتین و خازن

وسایل مورد نیاز:

آچار تخت، آچار پیچ‌گوشتی، پلاتین، خازن، لامپ آزمایش، فیلر
برای باز کردن دلکو از روی خودرو، به ترتیب زیر عمل کنید:

- لوله‌رابط آوانس خلئی به کاربراتور را جدا کنید (شکل ۳-۷۵، شماره ۶).



شکل ۳-۷۵



شکل ۳-۷۶

- اتصال سیم کوئل به دلکو را جدا کنید. این سیم ترمینال منفی کوئل را به پلاتین مثبت و خازن دلکو متصل می‌کند. در شکل ۳-۷۶، جدا کردن اتصال سیم‌ها نشان داده شده است.



شکل ۳-۷۷

وایر مرکزی کوئل را جدا کنید. وایرهای رابط بین دلکو و شمع ها را جدا کنید و به منظور جلوگیری از اشتباه در اتصال وایرها، آن ها را شماره گذاری کنید. در شکل ۳-۷۷، جدا کردن وایرها از شمع های خودرو نشان داده شده است. دلکو به وسیله بست فلزی و پیچ روی بدنه موتور ثابت می شود. پس از باز کردن پیچ بست دلکو، آن را از محل خود خارج کنید.

برای باز کردن، تعویض و بستن مجدد پلاتین و خازن دلکو، به ترتیب زیر، عمل کنید:

- فنرهای تیغه ای نگه دارنده در دلکو را از محل خود در روی در دلکو آزاد کنید.

- در دلکو را از بدنه دلکو جدا کنید.

- چکش برق را از میل دلکو جدا کنید.

- به وسیله پیچ گوشتی چهارسو پیچ اتصال پایه پلاتین به صفحه دلکو را باز کنید. در شکل ۳-۷۸، باز کردن پیچ نگه دارنده پایه پلاتین دیده می شود.

- برای آزاد کردن پلاتین دلکو، ابتدا فنر پلاتین را به سمت داخل فشار دهید. سپس آن را از تکیه گاه پلاستیکی آن جدا کنید.



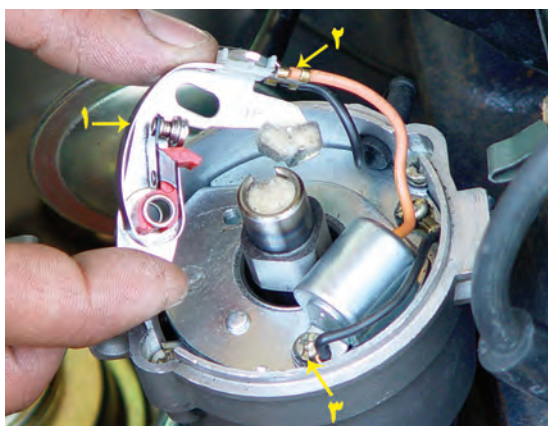
شکل ۳-۷۸

- اتصال خازن دلکو را از فنر پلاتین جدا کنید. در (شکل ۳-۷۹)، جدا کردن پلاتین از خازن دلکو دیده می شود.

توجه:

پس از نصب پلاتین، دقت کنید که اتصال خازن به فنر تیغه ای پلاتین با بدنه یا صفحه دلکو تماس نداشته باشد زیرا اتصال کوتاه مدار اولیه از اشباع شدن کوئل جلوگیری می کند و موتور روشن نمی شود.

- دهانه پلاتین مثبت و منفی، را از نظر سالم بودن آن ها، بررسی کنید و در صورت معیوب بودن دهانه پلاتین ها، آن را تعویض نمایید.



۱- پلاتین ۲- محل اتصال سیم خازن ۳- پیچ اتصال خازن
شکل ۳-۷۹



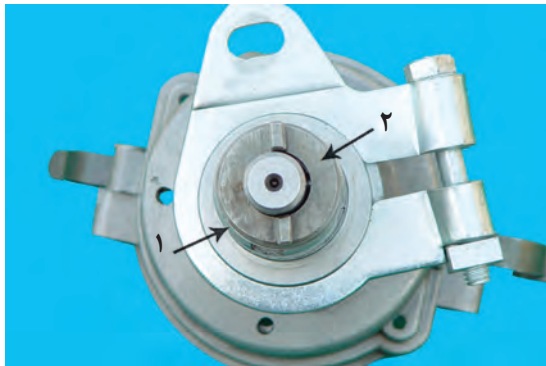
شکل ۳-۸۰

- پیچ اتصال خازن به صفحه دلكو را باز كنيد و با خارج نمودن سيم خازن، از سوراخ بدنه دلكو خازن را از روي دلكو جدا كنيد در شكل ۳-۸۰، باز كردن پيچ اتصال خازن به دلكو ديده مي شود.
برای بستن پلاتين و خازن عكس مراحل باز كردن آن ها عمل كنيد.



شکل ۳-۸۱

برای سوار کردن دلكو، به ترتيب زير، عمل كنيد:
- مطابق شكل ۳-۸۱، پایه دلكو را در محل خود، روي بلوكه سيلندر موتور قرار دهيد.
محل قرار گرفتن دو شاخه محور دلكو دارای شكاف خارج از مركزي است كه دارای دو هلالی كوچك و بزرگ است و با توجه به اين كه دو شاخه محور دلكو نيز دقیقاً در راستای محور قرار نگرفته و مانند شكاف روي پمپ روغن است، اين امر موجب سهولت در نصب دلكو می شود.



شکل ۳-۸۲

در شكل ۳-۸۲ تصوير محور دلكو نشان داده شده است و در آن هلالی بزرگ، با شماره (۱) و هلالی كوچك با شماره (۲) و زائده های روي محور ديده می شوند.
- برای اطمینان از درگير شدن محور دلكو با محور پمپ روغن محور دلكو را بچرخانيد. حرکت نداشتن محور دلكو نشانه درگيري و نصب صحيح دلكوست.

ايجاد جرقه در دهانه پلاتين ها باعث انتقال فلز پلاتين ها و در نتيجه خال زدن پلاتين می شود.

معيوب بودن خازن دلكو باعث معيوب شدن پلاتين ها می گردد.

در شکل ۸۳-۳، آزمایش درگیر شدن محور دلكو با محور پمپ روغن دیده می‌شود.
- پیچ پایه دلكو را ببندید.



شکل ۸۳-۳

- جعبه دنده خودرو را در حالت خلاص قرار دهید و به کمک پروانه، موتور را بچرخانید (شکل ۸۴-۳) تا یکی از بادامک‌های میل دلكو درمقابل فیبری پلاتین قرار گیرد و دهانه پلاتین کاملاً باز شود. در شکل ۸۴-۳، چگونگی چرخاندن پروانه موتور نشان داده شده است.



شکل ۸۴-۳

فیلر مناسب را بر مبنای توصیه کارخانه سازنده خودرو انتخاب و فاصله دهانه پلاتین‌ها را فیلرگیری کنید. فاصله صحیح دهانه پلاتین‌ها زمانی است که سطوح فیلر با پلاتین‌ها تماس داشته باشد. شکل ۸۵-۳، فیلرگیری فاصله دهانه پلاتین را نشان می‌دهد.



شکل ۸۵-۳

- در صورتی که فاصله دهانه پلاتین‌ها صحیح نباشد پیچ اتصال پلاتین به صفحه دلكو را شل کنید و لبه پیچ‌گوشتی را در شکاف پلاتین، که برای این منظور طراحی شده است قرار دهید و با اهرم کردن آن به زائده صفحه دلكو، انتهای پلاتین را به چپ یا راست حرکت دهید در نتیجه این عمل فاصله دهانه پلاتین‌ها کم یا زیاد می‌شود.

- پس از تنظیم فاصله پلاتین‌ها، پیچ پلاتین را محکم کنید. در شکل ۸۶-۳، ثابت نمودن وضعیت پلاتین‌ها به وسیله بستن پیچ نگه دارنده پایه پلاتین‌ها به صفحه دلكو دیده می‌شود.

- چکش برق را روی محور بادامک نصب کنید. سپس با در نظر گرفتن موقعیت زائده بدنه دلكو و در دلكو اقدام به نصب آن کنید.



شکل ۸۶-۳



شکل ۳-۸۷

- پس از اطمینان از صحیح قرار گرفتن درِ دلكو، بست‌های فنری درِ دلكو را با فشار دادن آن‌ها در محل خود، روی درِ دلكو ثابت کنید. در شکل ۳-۸۷، ثابت کردن درِ دلكو با اتصال فنرهای نگه‌دارنده روی دلكو نشان داده شده است .

- وایر شمع‌ها را وصل کنید.

- وایر مرکزی کوئل را وصل کنید.

- سر سیم متصل به خازن و پلاتین دلكو را به سیم

ترمینال منفی کوئل متصل کنید.

برای تنظیم آوانس استاتیکی دلكو، به ترتیب زیر عمل

کنید :

- درِ دلكو را با آزاد کردن بست‌های آن از روی دلكو جدا

کنید. شکل ۳-۸۸ جدا کردن درِ دلكوی خودرو را پس از

آزاد کردن بست‌های نگه‌دارنده آن نشان می‌دهد.

موتور را به کمک تسمه و پروانه موتور بچرخانید تا

چکش برق، زیر وایر شمع شماره (۱) و یا (۴) قرار گیرد.



شکل ۳-۸۸

- میل لنگ موتور را به اندازه‌ای بچرخانید تا علامت

تایمینگ روی پولی میل لنگ و شاخص ثابت در امتداد هم

قرار گیرند (مقدار درجه آوانس استاتیکی توسط کارخانه

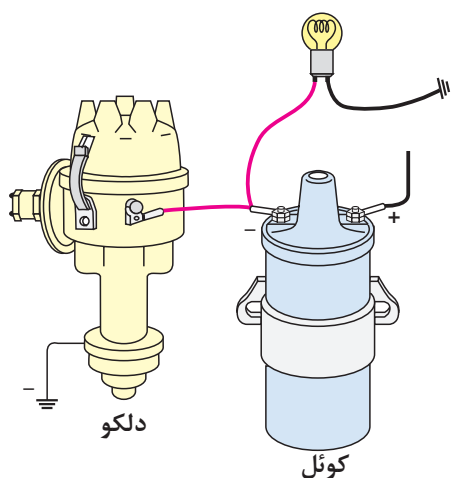
سازنده خودرو تعیین می‌شود) برای موتور خودرو، (نشان

داده شده در شکل ۳-۸۹)، مقدار آوانس استاتیکی ۷/۵

درجه است (فاصله دندانه‌ها با یکدیگر برابر ۵ درجه است).



شکل ۳-۸۹



شکل ۳-۹۰- نحوه اتصال لامپ

- یک سیم لامپ آزمایش را به سیم رابط بین خروجی کونئل (-) و دلکو و سیم دیگر لامپ را به بدنه متصل کنید در شکل شماتیک ۳-۹۰، نحوه اتصال لامپ به مدار اولیه جرقه نشان داده شده است.

- پیچ بست پایه دلکو را به وسیله آچار تخت شل کنید.



شکل ۳-۹۱

- سوئیچ اصلی را در وضعیت برقراری جریان الکتریکی مدار اولیه جرقه قرار دهید. در صورت روشن بودن لامپ (بازبودن دهانه پلاتین) دلکو را در جهت چرخش چکش برق بچرخانید تا لامپ خاموش گردد (شکل ۳-۹۱) در این حالت دهانه پلاتین بسته می شود.



شکل ۳-۹۲- لحظه باز شدن دهانه پلاتین و روشن شدن لامپ

سپس، در جهت خلاف چرخش چکش برق، مجدداً به آرامی دلکو را حرکت دهید و دقت کنید تا لحظه روشن شدن لامپ تعیین شود (شکل ۳-۹۲).

در لحظه روشن شدن لامپ، بدون این که دلکو را حرکت دهید، پیچ بست پایه دلکو را سفت کنید.

در دلکو را در محل خود قرار دهید و بست‌های آن را روی در دلکو ثابت کنید.

زمان: ۲ ساعت

۲۰-۳ دستورالعمل باز و بست دلکو خودروهای دلکودار انژکتوری

وسایل مورد نیاز:

- خودرو

- جعبه ابزار

۱- کابل منفی خودرو باطری را باز کنید

۲- اجزا را به ترتیب نشان داده شده در شکل ۳-۹۳،

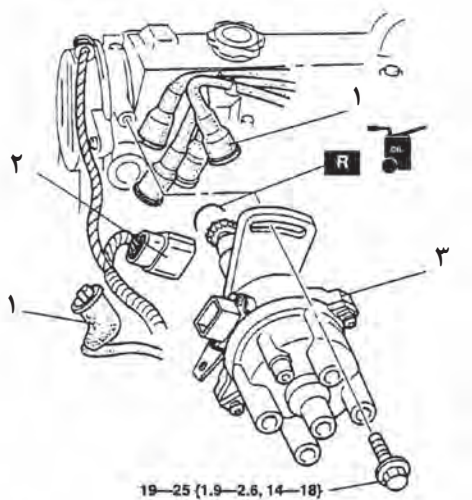
باز نمائید.

۳- به ترتیب عکس مراحل باز کردن، اجزا را نصب

نمائید.

۴- تایمینگ جرقه را تنظیم کنید (به کتاب راهنمای

تعمیرات خودروی مربوطه مراجعه نمائید).



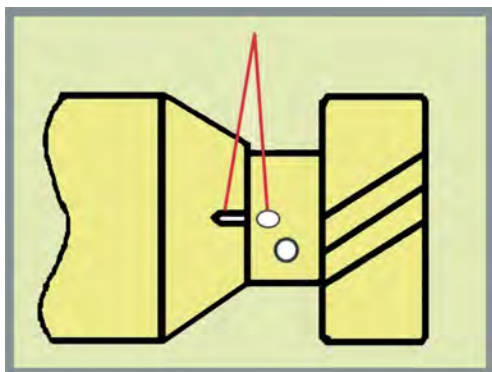
شکل ۳-۹۳

روش نصب دلکو

دقت کنید که سیلندر شماره ۱ در نقطه مرگ بالا

قرار داشته باشد، آن گاه علامت‌های تنظیم کننده دلکو را

روبروی هم قرار دهید و دلکو را جا بزنید (شکل ۳-۹۴).



شکل ۳-۹۴

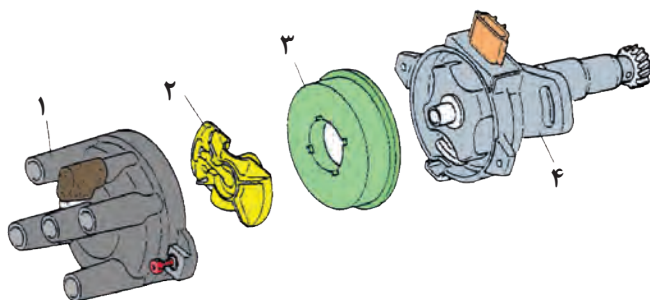
باز و بست دلکو

۱- به ترتیب نشان داده شده در (شکل ۳-۹۵)، باز

نمائید.

۲- به ترتیب عکس مراحل باز کردن، اجزا را نصب

نمائید.



شکل ۳-۹۵

آزمون پایانی (۳)

۱- وظیفهٔ کوئل را توضیح دهید و قسمت های مختلف ساختمان کوئل را نام ببرید.



۲- مقاومت کوئل به چه منظوری طراحی می شود و به چند روش در مدار کوئل قرار می گیرد؟

۳- علائم اختصاری ترمینال های کوئل را نام ببرید.

۴- در شکل زیر کدام آزمایش کوئل اجرا می شود؟ نحوهٔ آزمایش را توضیح دهید.

۵- با کدام آزمایش می توان نیمسوز بودن کوئل را تشخیص داد؟



۶- پرش جرقهٔ آبی رنگ مابین الکترودهای شمع نشان دهندهٔ کدام وضعیت کوئل است؟

الف) نیمسوز بودن کوئل

ب) قطع مدار اولیه

ج) سوختن کوئل

د) سالم بودن کوئل

۷- به چه منظور در داخل کوئل روغن می ریزند؟

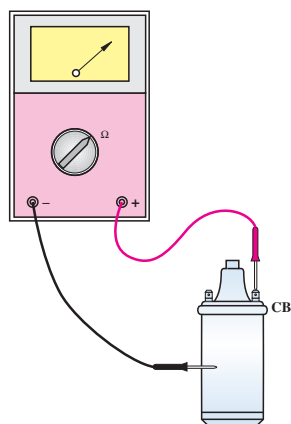
الف) انتقال حرارت

ب) افزایش ولتاژ

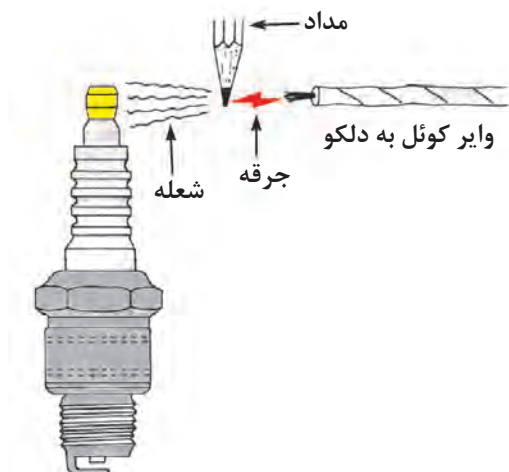
ج) کاهش ولتاژ

د) عایق نمودن بدنهٔ کوئل

۸- در شکل چه آزمایشی اجرا می‌شود؟ نحوه آزمایش را توضیح دهید.



۹- آزمایش نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.



- ۱۰- اصول نگه داری از کوئل را توضیح دهید.
- ۱۱- عملکرد دلکو و ساختمان آن را توضیح دهید.
- ۱۲- عملکرد چکش برق دلکو را توضیح دهید.
- ۱۳- زاویه داوول را تعریف و مقدار آن را در موتورهای چهارزمانه چهارسیلندر محاسبه کنید.
- ۱۴- دستگاه آوانس خلئی بر اساس کدام گزینه عمل می‌کند:

الف) سرعت عبور هوا از کاربراتور

ب) مقدار خلأ مؤثر بر پشت دیافراگم

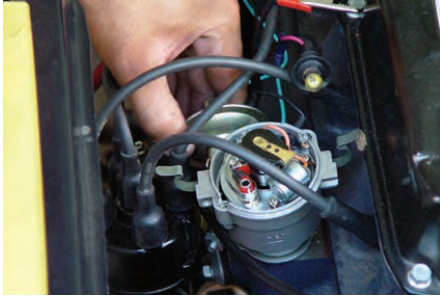
ج) باز بودن دریچه گاز

د) سرعت خودرو

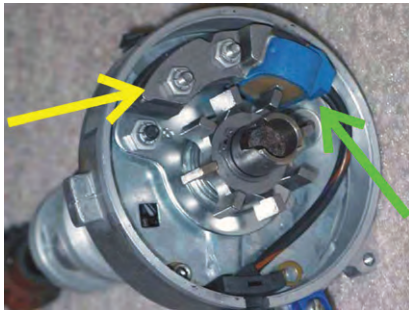
۱۵- طریقه تعویض و تنظیم پلاتین دلکو را توضیح

دهید.

۱۶- تنظیم آوانس استاتیکی دلکو را توضیح دهید.



۱۷- عملکرد پیکاپ دلکوی نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.



۱۸- عملکرد سنسور فتوالکتریک را در دلکوهای الکترونیکی توضیح دهید.



- 1- Modern Automotive Technology Europe Reference Book
- 2- Mstep II Mitsubishi Training Electrical
- 3- Mstep II Mitsubishi Training MPI
- 4- Workshop Manual Mazda
- 5- TOYOTA Training
- 6- Mazda Masters
- 7- Automotive Technology Jack Erjavec

۸- کتاب راهنمای تعمیرات پراید

۹- کتاب راهنمای تعمیرات سمند

۱۰- کتاب راهنمای تعمیرات مزدا

۱۱- کتاب سوخت‌رسانی و سیستم جرقه موتور بنزینی

۱۲- سیستم سوخت‌رسانی موتورهای بنزینی (۳)

۱۳- مولد قدرت خودروهای سواری جلد (۱)

۱۴- کتاب راهنمای تعمیرات میتسوبیشی پاچرو

۱۵- کتاب راهنمای تعمیرات ریو

شرکت مزدا یدک

آموزش و پرورش

مهندس فرزاد

آموزش و پرورش

گروه بهمن

شرکت سایپا یدک

