



Namatek
True Education

Car Ignition System

www.namatek.com

سیستم جرقه زنی
خودرو

فهرست مطالب

۱. سیستم جرقه زنی خودرو چیست؟
۲. اجزای سیستم جرقه زنی خودرو
۳. انواع سیستم جرقه زنی خودرو
۴. تایمینگ سیستم جرقه زنی خودرو

سیستم جرقه زنی خودرو نقش حیاتی در عملکرد آن ایفا می کند. بدون عملکرد صحیح سیستم جرقه زنی، یک خودرو حتی روشن هم نخواهد شد. سیستم های جرقه زنی مختلفی در خودروها نصب می شوند که هر کدام از آن ها ویژگی های خاصی دارند.

در این مطلب قصد داریم به بررسی عملکرد سیستم های جرقه زنی در خودروها بپردازیم. دعوت می کنیم تا پایان با ما همراه باشید.

سیستم جرقه زنی خودرو چیست؟

ترکیب سوخت و هوا در محفظه احتراق موتور خودرو مشتعل می شود تا انرژی لازم برای به حرکت درآمدن خودرو تولید شود. سیستم جرقه زنی خودرو (Car Ignition System) وظیفه تولید جرقه برای ایجاد شعله لازم به منظور سوختن مخلوط سوخت و هوا در موتور را بر عهده دارد. نوع سوخت مصرفی در خودرو تعیین کننده مدل طراحی سیستم جرقه زنی است.

به عبارت دیگر سیستم های جرقه زنی در خودروهای بنزینی، گازسوز و دیزلی با یکدیگر متفاوت هستند. هر چند که سیستم های جرقه زنی بنزینی بیشترین کاربرد را دارند.

جرقه این نوع سیستم به صورت الکتریکی ایجاد می شود. نکته بسیار مهم و تاثیرگذار در رانندگی موتور خودرو، ایجاد جرقه در زمان مناسب برای سوختن مخلوط سوخت و هوا است.

قطعه اصلی در سیستم جرقه زنی، شمع است که معمولا جریان الکتریکی با اختلاف پتانسیل ۳۰۰۰ ولت در آن برقرار می شود.

سیستم جرقه زنی به گونه ای تنظیم می شود که ایجاد جرقه در زمان نزدیک شدن پیستون به نقطه مرگ بالا رخ دهد. به این ترتیب راندمان موتور در بالاترین سطح ممکن قرار می گیرد.



اجزای سیستم جرقه زنی خودرو

در حال حاضر عمده سیستم های جرقه زنی خودروها از نوع الکترونیکی هستند. این سیستم ها از چند جزء اصلی تشکیل می شوند که در ادامه آن ها را معرفی می کنیم.

شمع

بدون تردید مهم ترین جزء هر سیستم جرقه زنی خودرو، شمع است. ساختار یک شمع از کنار هم قرار گرفتن دو الکتروود مخصوص تشکیل می شود. الکتروودها در فاصله بسیار کوتاهی نسبت به یکدیگر قرار می گیرند. یکی از الکتروودها که متصل به بدنه سیلندر است، به عنوان پایانه منفی و دیگری به عنوان پایانه مثبت در شمع عمل می کند.

جریان الکتریکی با اختلاف پتانسیل بالا به الکترودها اعمال می شود. این موضوع باعث رخ دادن پدیده تخلیه الکتریکی می شود که در پی آن جرقه به وجود می آید.

به این ترتیب ترکیب سوخت و هوا در محفظه احتراق آتش می گیرند. موقعیت قرارگیری شمع در مجاورت سیلندر باعث می شود که هنگام روشن بودن خودرو در معرض حرارت بالایی قرار داشته باشد. به همین دلیل برای جلوگیری از آسیب دیدن زودهنگام، شمع باید در برابر حرارت مقاومت بالایی از خود نشان دهد. از این رو معمولا از پوشش سرامیکی برای شمع استفاده می شود.



کوئل

الکتروده شمع متصل به سیلندر به عنوان پایانه منفی شناخته می شود. الکتروده دیگر که در فاصله کمی نسبت به آن قرار می گیرد، پایانه مثبت است.

همان طور که اشاره کردیم کوئل از دو سیم پیچ تشکیل می شود و جریان برق ۱۲ ولت را از باتری می گیرد. سپس ولتاژ آن را افزایش می دهد تا به سطح بین ۳۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ ولت برسد.

جریان برق با ولتاژ بالا به پایانه مثبت الکتروود شمع منتقل می شود تا تخلیه الکتریکی و جرقه رخ دهد.

جریان برق با انتقال بین سیم پیچ های اولیه و ثانویه کوئل، به دلیل قرارگیری در میدان مغناطیسی، به شدت افزایش ولتاژ را تجربه می کند.



وایر شمع

در سیستم جرقه زنی خودرو انتقال جریان برق به شمع با استفاده از وایر شمع صورت می گیرد. به زبان ساده وایر شمع نقش رابط را بین منبع تامین برق و شمع ایفا می کند.

نکته اساسی این است که وایر شمع نقش تنظیم کننده ولتاژ جریان برق را نیز دارد. در هر خودرو تعداد وایرها با تعداد شمع ها برابر است.

سلامت وایرها در انتقال صحیح و به موقع جریان برق به شمع برای جرقه زدن بسیار مهم است.



کامپیوتر یا ECU خودرو

در بسیاری از خودروهای امروزی از سیستم سوخت رسانی انژکتوری استفاده می شود. در این خودروها خبری از دلكو نیست و وظیفه این تجهیز بر عهده کامپیوتر یا واحد کنترل الکترونیک (ECU) است.

وظیفه دلكو در سیستم جرقة زنی خودروهای کاربراتوری، تنظیم زمان بندی دقیق ایجاد جرقة است. در خودروهای انژکتوری، دلكو حذف شده و ECU این ماموریت را با استفاده از سنسورهایی که روی میل لنگ نصب می شوند، انجام می دهد.

به این ترتیب فرمان پاشش سوخت به میزان مناسب و در زمان مناسب توسط ECU صادر می شود. در همین زمان شمع ها نیز عملیات جرقة زنی را انجام می دهند.



انواع سیستم جرقه زنی خودرو

برای ایجاد جرقه در سیستم جرقه زنی خودرو، به جریان الکتریکی نیاز است. منبع تامین جریان الکتریکی در سیستم های مختلف با یکدیگر فرق می کند.

بر این اساس انواع سیستم های جرقه زنی خودرو را می توان در دو گروه زیر دسته بندی کرد:

سیستم جرقه زنی الکترونیکی

سیستم جرقه زنی الکترونیکی، انرژی الکتریکی مورد نیاز برای ایجاد جرقه را با استفاده از باتری تامین می کند.

این سیستم دارای پایانه های مثبت و منفی است. پایانه منفی به زمین متصل می شود؛ در حالی که پایانه مثبت به سوئیچ جرقه زنی متصل می گردد.

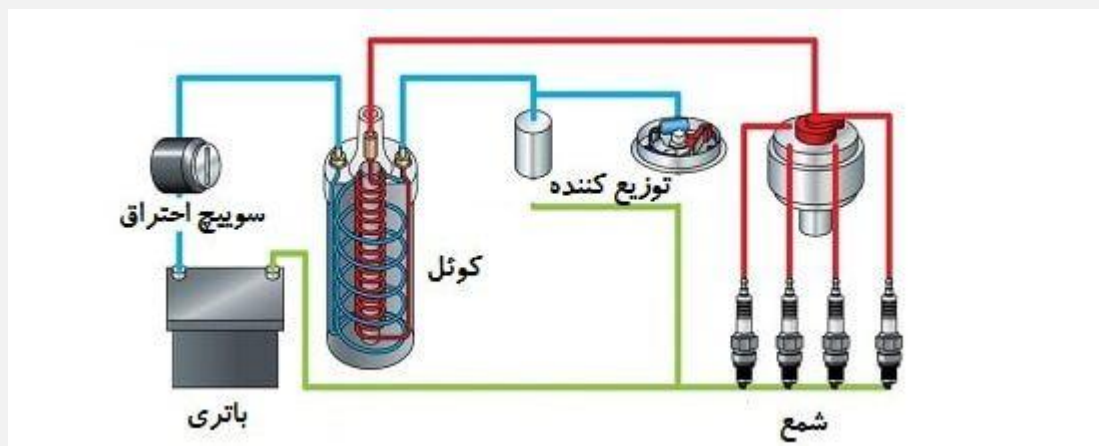
وقتی سوئیچ روشن است، برق از طریق سیم ها به ماژول جرقه زنی الکترونیکی انتقال پیدا می کند.

در ادامه نیروی الکتریکی به کوئل های اولیه و ثانویه منتقل می شود. کوئل ها عایق هستند و سیم پیچ اولیه در مقایسه با سیم پیچ ثانویه ضخامت بالاتری دارد.

میله ای در بین این دو سیم پیچ قرار دارد که برای افزایش ولتاژ جریان برق، میدان مغناطیسی تولید می کند.

کوئل برق ۱۲ ولت باتری را دریافت کرده و اختلاف پتانسیل آن را به حدود ۳۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ ولت افزایش می دهد.

این اختلاف پتانسیل شدید بین پایانه مثبت و منفی باعث ایجاد جرقه می شود.



سیستم جرقه زنی مغناطیسی

نسل جدیدی از سیستم های جرقه زنی خودرو ابداع شده اند که برای تامین انرژی الکتریکی، نیازی به باتری ندارند.

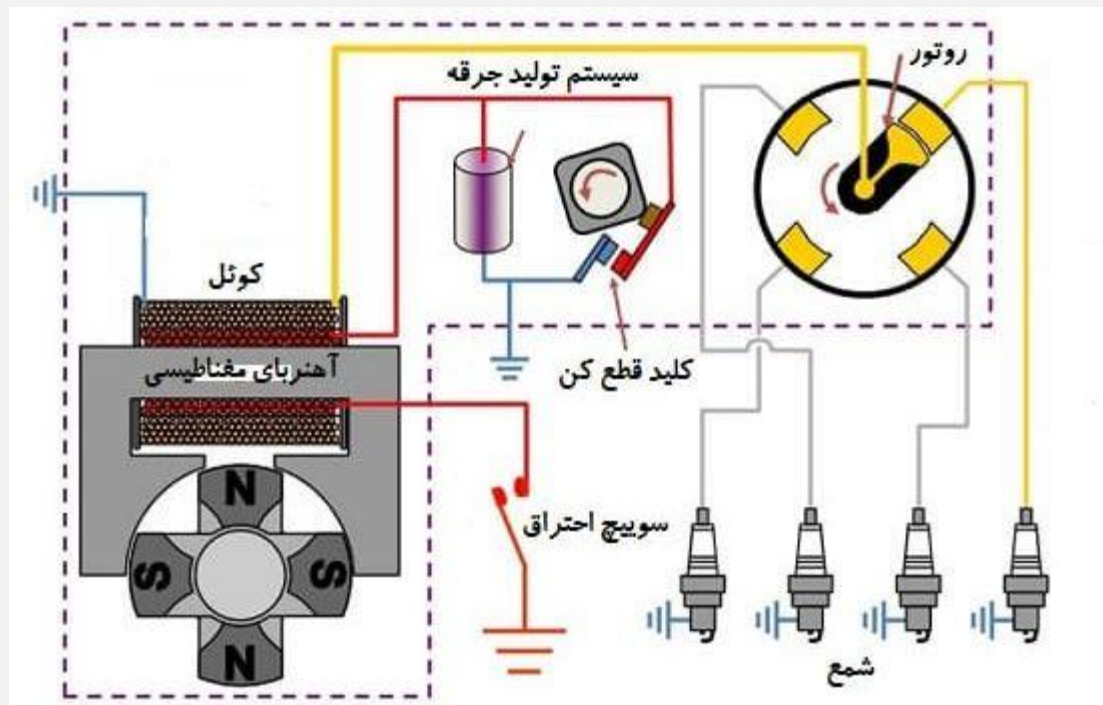
سیستم جرقه زنی مغناطیسی خودرو، با ایجاد یک میدان مغناطیسی قوی جریان الکتریکی با ولتاژ بالا تولید می کند.

سیستم مغناطیسی شبیه به ژنراتور است که با استفاده از قطعات متحرک جریان برق را ایجاد می کند.

در این سیستم عملاً باتری از خودرو حذف می شود و همچنین هنگام روشن بودن خودرو جرقه های پایدار در موتور به وجود می آید.

در سیستم جرقه زنی مغناطیسی هنگام خاموش بودن خودرو دیگر امکان برق کشی از خودرو وجود ندارد.

برای حل این مشکل مدل جدیدی از سیستم های جرقه زنی ایجاد شده اند که ترکیب مغناطیسی و الکترونیکی به شمار می روند.



تایمینگ سیستم جرقه زنی خودرو

یکی از مهم ترین موضوعات در بهره وری سوخت و دستیابی به راندمان حداکثری موتور، تایمینگ دقیق سیستم جرقه زنی خودرو است.

به عبارت دیگر جرقه باید در زمان صحیح زده شود تا اشتعال سوخت و هوا باعث تولید حداکثر کار توسط گازهای منبسط شده در سیلندر گردد.

اگر این مهم اتفاق نیفتد، میزان مصرف سوخت افزایش می یابد و همچنین راندمان موتور به شدت افت می کند.

حد فاصل زمان ایجاد جرقه تا ایجاد فشار برای منبسط شدن گاز درون سیلندر خیلی کوتاه است. به همین دلیل بهترین زمان برای ایجاد جرقه، وقتی است که پیستون در بالاترین نقطه دامنه حرکتی خود در سیلندر قرار دارد. این نقطه جایی است که در اصطلاح رایج تحت عنوان نقطه مرگ بالا شناخته می شود.



مدت زمان احتراق ترکیب سوخت و هوا در هر حالت یکسان است؛ اما سرعت حرکت پیستون با افزایش دور موتور بالا می رود؛ بنابراین هرچه دور موتور افزایش پیدا کند، فاصله زمانی بین هر دو جرعه باید کوتاه تر شود. این موضوع علاوه بر افزایش راندمان خودرو، به کاهش احتمال احتراق ناقص و همچنین به حداقل رساندن تولید گازهای آلاینده کمک می کند. در برخی از خودروها، سنسورهای ضربه تعبیه می شود. این سنسورها با تنظیم زمان بندی ایجاد جرعه در سیستم سوخت رسانی، جلوی ضربه زدن موتور را می گیرند.