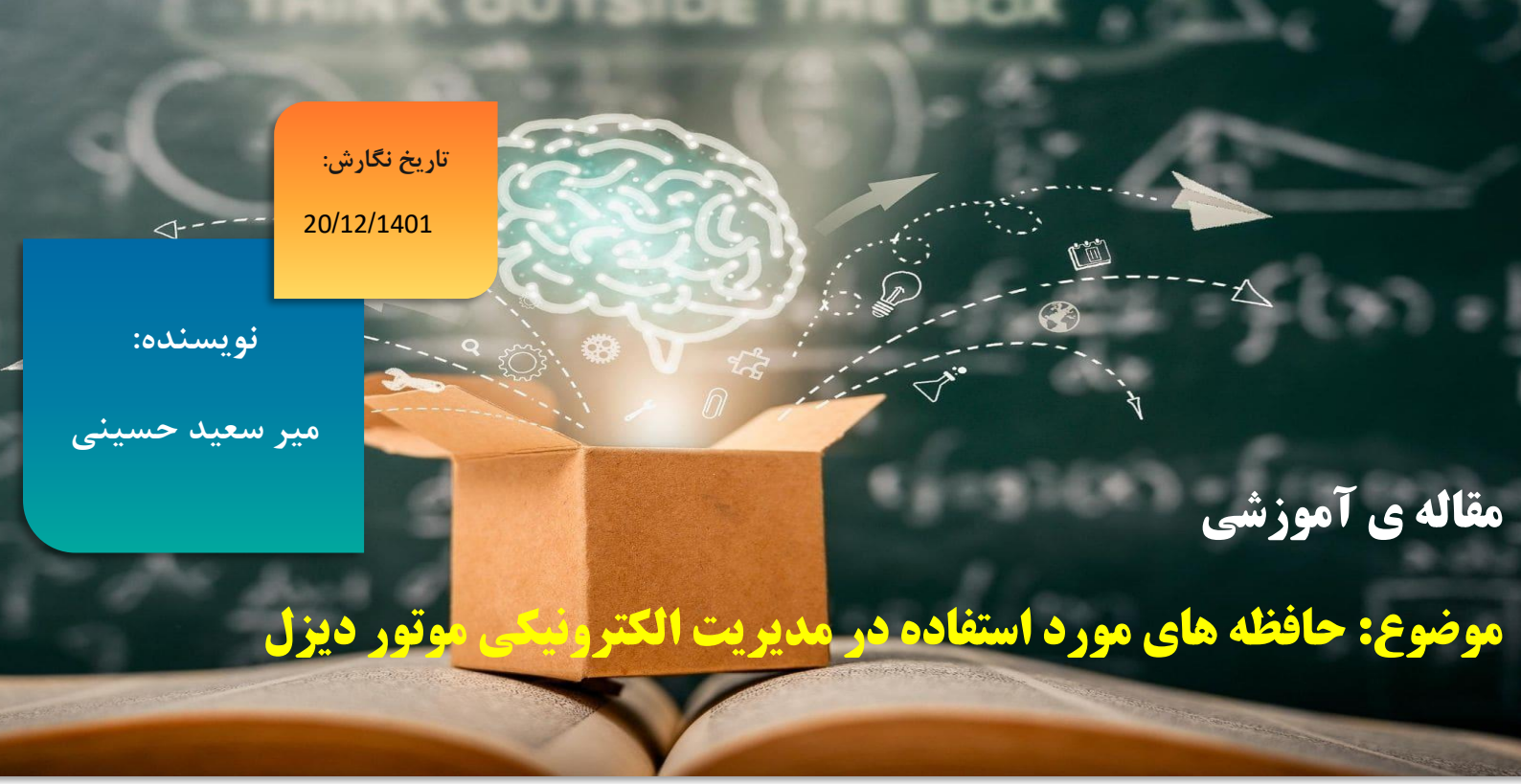


تاریخ نگارش:

20/12/1401

نویسنده:

میر سعید حسینی

مقاله ی آموزشی

موضوع: حافظه های مورد استفاده در مدیریت الکترونیکی موتور دیزل

مقدمه

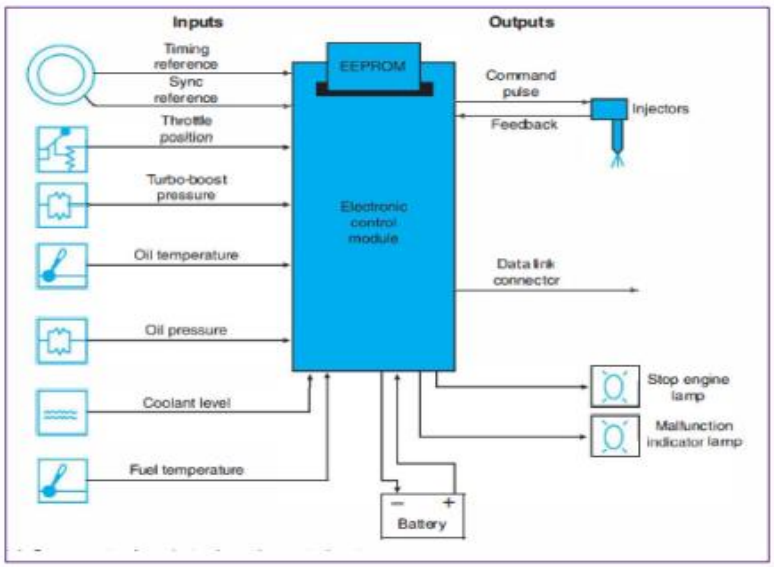
فناوری های نوین درحوزه ارتباطات رایانه ای و انتقال داده ها، نحوه طراحی و عملکرد سرویس موتورهای دیزلی مدرن را تغییر داده اند. پیشرفت در حافظه کامپیوتر، سرعت پردازش و فناوری به اشتراک گذاری داده ها و افزایش قابلیت ها، ارزش سیستم های کنترل موتور که به صورت الکترونیکی انجام می شود را به طور چشم گیری افزایش داده است. اولین سیستم های تزریق سوخت دیزلی با کنترل کامپیوتری یا الکترونیکی در اواسط دهه 1980 معرفی شدند. این سیستم ها بر روی کنترل دقیق زمان ، فشار و حجم پاشش سوخت متمرکز هستند تا سوخت با کارایی بیشتری سوزانده شود.

معرفی ECM (مدیریت الکترونیکی موتور)

تمام سیستم های کنترل الکترونیکی موتور دیزل، صرف نظر از نوع روش تزریق سوخت مورد استفاده، چند ویژگی مشترک دارند. همه آنها مجهز به شبکه ای از حسگرها می باشند که شرایط موتور را به رایانه گزارش می دهند. کامپیوتر بر اساس این ورودی اقدام مورد نیاز را محاسبه می کند و عملکرد دستگاه خروجی را برای کنترل تزریق سوخت و سایر سیستم های حیاتی موتور تغییر می دهد. بنا به شرایط هر تولید کننده اسمای خاصی بر روی کنترل گر می گذارد که همگی آن ها به عنوان یک ماژول کنترل الکترونیکی (ECM) اشاره می کند. بسته به نوع سازنده سیستم، کامپیوتر های مورد استفاده ممکن است به عنوان های نیز شناخته شوند:

- ماژول کنترل موتور (ECM)
- واحد کنترل الکترونیکی (ECU)
- کنترل موتور الکترونیکی (EEC)
- واحد پردازش مرکزی (CPU)
- ماژول کنترل مولد قدرت (PCM)
- ماژول کنترل خودرو (VCM)

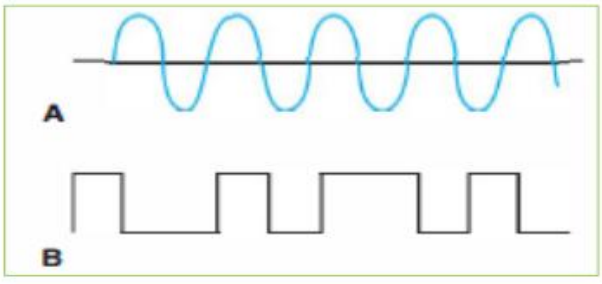
ماژول کنترل الکترونیکی مغز سیستم کنترل موتور است. ECM با استفاده از حسگرهایی که بر روی موتور، گیربکس و دیگر سیستم های اصلی خودرو قرار دارند، شرایط کارکرد موتور و خودرو را به طور پیوسته تحت پایش قرار می دهد. سایر عملکرد های ECM ممکن است شامل کنترل کلاچ فن برای خنک کردن موتور، کنترل ترمز موتور و کنترل حفاظتی موتور (فشار روغن، دمای مایع خنک کننده و سطح مایع خنک کننده) باشد. علاوه بر این، ECM کد های خطا را تشخیص و اعلام می کند.



ECM از مقادیر ولتاژ به عنوان سیگنال های ارتباطی استفاده می کند. ECM ولتاژ باتری را به 5–9 ولت کاهش می دهد که به عنوان ولتاژ مرجع توسط سنسورهای آن استفاده می شود. سنسورها به نوعی روی ولتاژ مرجع عمل می کنند و همچنین می توانند سیگنالی با همان قدرت ولتاژ را به ECM ارسال کنند.

عملکرد ECM

در سیستم ارتباطی ECM دو نوع سیگنال وجود دارد سیگنال آنالوگ و سیگنال دیجیتال. سیگنال آنالوگ به طور مداوم در یک محدوده مشخص تغییر می کند (تصویرA) سیگنال های آنالوگ برای نشان دادن شرایطی استفاده می شوند که به تدریج و به طور مداوم با یک محدوده تعیین شده تغییر می کنند. سنسورهای دما بهترین نمونه از سنسورهایی هستند که سیگنال آنالوگ تولید می کنند. نوع دوم سیگنال، سیگنال دیجیتال است (تصویرB) سیگنال دیجیتال سیگنالی است که یا روشن یا خاموش است و هیچ محدوده ای بین آن وجود ندارد، روشن یا خاموش کردن سوئیچ یک سیگنال دیجیتال تولید می کند.



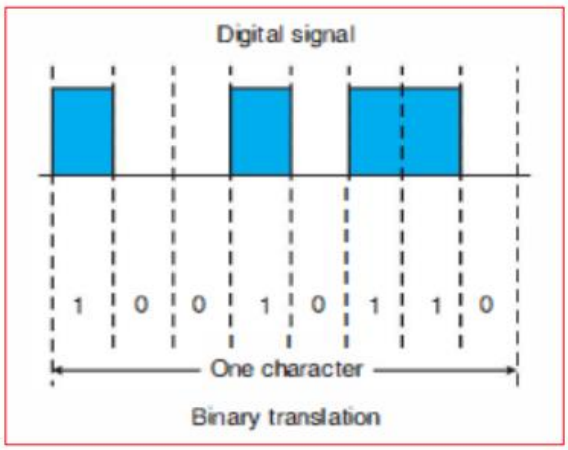
تبدیل سیگنال آنالوگ به دیجیتال

همه ECM ها کامپیوترهای دیجیتالی هستند و فقط سیگنال های ورودی دیجیتال (روشن/خاموش) را تشخیص می دهند. همانطور که قبلا توضیح داده شد، اکثر سنسورها با استفاده از سیگنال های مرجع 5-9 ولت کار می کنند. می بایست قبل از ورود این سیگنال به پردازشگر باید تبدیل شود. برای تبدیل این سیگنال به حالت روشن/ خاموش، سیگنال به مبدل آنالوگ به دیجیتال(D/A) منتقل می شود و سپس مبدل سیگنال های آنالوگ را به سیگنال های دیجیتالی که ECM می تواند آن را درک کند تغییر می دهد. به عنوان مثال، یک مجموعه دیود در داخل مبدل سیگنال های سنسور 5 ولت یا کمتر را برای عبور متوقف می کند و سیگنال های بزرگتر از 5 ولت ایجاد می کند. نتیجه این است که ECM سیگنال "روشن" یا "خاموش" را از سنسور دریافت می کند. هنگامی که به خواندن دقیق از یک سنسور آنالوگ مانند سنسور دما نیاز است، سیگنال ورودی از یک سری دیود عبور میکند که همگی سیگنال های روشن/خاموش تولید میکنند. بر اساس الگویی این سیگنال های روشن/ خاموش، ECM میتواند دمای دقیق را تعیین کند. سیگنال های ولتاژ بسیار ضعیف هنگام ورود به ECM از طریق تقویت کننده عبور می کنند.

مدار مبدل دیجیتال به آنالوگ دقیقا برعکس عمل می کند. سیگنال دیجیتال ECU را برای هر عملکرد کنترل شده ای که به ولتاژ آنالوگ نیاز دارد به سیگنال آنالوگ تبدیل می کند.

کد یا اعداد باینری

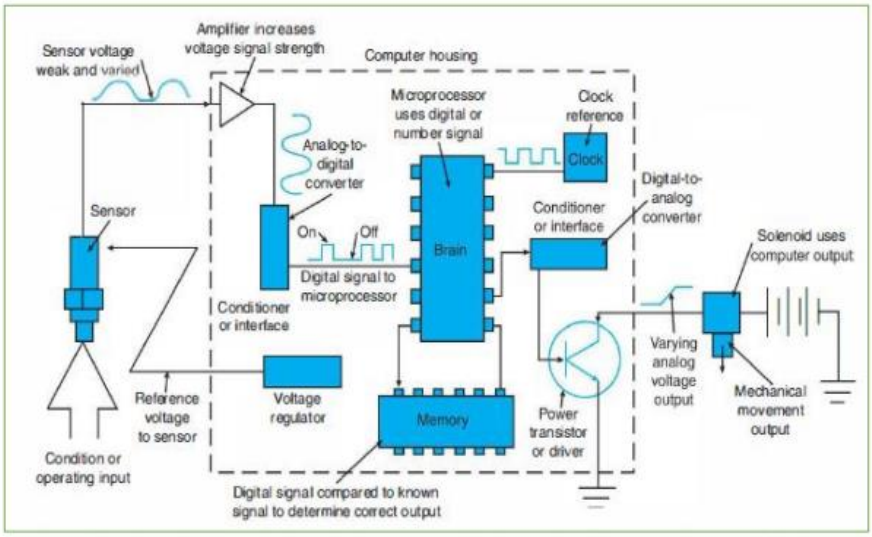
سیگنال های دیجیتال با استفاده از یک کد عددی باینری تطبیق داده می شوند، و این زبانی است که ECM برای برقراری ارتباط از آن استفاده می کند. اعداد باینری از 1 و0 تشکیل شده اند. به سیگنال های ولتاژ "روشن" مقدار 1 اختصاص داده می شود، در حالی که سیگنال های "خاموش" مقدار 0 داده می شوند. هر 1 یا 0 برابر با یک بیت داده است که هشت بیت برابر با یک بایت است. تمام اطلاعات مبادله شده بین ECM، حافظه آن و سایر دستگاه های الکترونیکی به صورت بایت انجام می شود.



مدار اینترفیس

هر ECM یک مدار رابط ورودی/ خروجی دارد، این مدار رابط از قطعات الکترونیکی ECM در برابر اتصالات کوتاه و همچنین ولتاژهای بالاتر مدارهای خارجی محافظت می کند. همچنین اینترفیس شامل مبدل های سیگنال آنالوگ/ دیجیتال است. به منظور حفظ یک جریان منظم داده از طریق ECM، یک کریستال کوارتز به عنوان یک تراشه برای تولید یک پالس زمانی پیوسته و ثابت استفاده می شود.

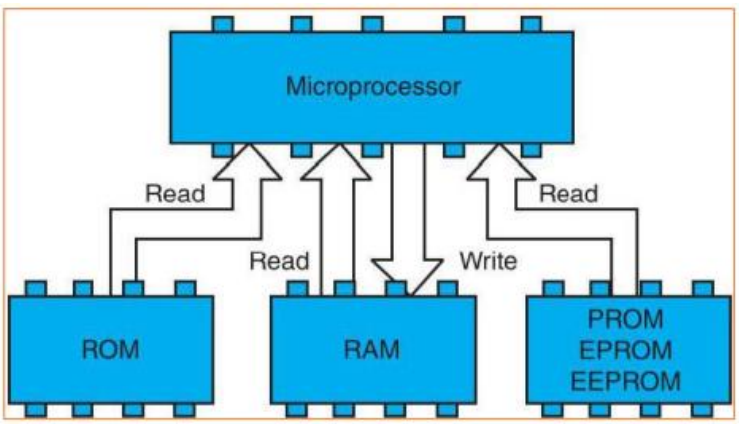
داده ها فقط بین پالس ها قابل انتقال هستند. پالس ها زمان بندی شده اند تا بتوان یک بیت از اطلاعات را بین هر پالس منتقل کرد. بدون این ساعت برای ایجاد فاصله و سازماندهی جریان داده، ECM به درستی کار نمی کند.



انواع حافظه در سیستم مدیریت موتور

حافظه به مناطق ذخیره سازی اطلاعات داخلی ECM اشاره دارد. برای ماژول های کنترل الکترونیکی موتور دیزل، حافظه کامپیوتر به صورت تراشه های حافظه ارائه می شود. تراشه های حافظه ECM تمام اطلاعات یا داده های مورد نیاز برای کارکرد و برقراری ارتباط موثر موتور و دیگر سیستم ها را ذخیره می کند. ECM از حافظه به دو صورت استفاده می کند، میتواند اطلاعات ذخیره شده در حافظه سیستم را لود کرده، جمع آوری کند و از آن استفاده کند، یا میتواند داده های جدید یا تغییر یافته را بگیرد و در حافظه سیستم برای استفاده یا مشاهده در آینده ذخیره کند. این داده های جدید می تواند اطلاعاتی باشد که ECM مستقیماً از حسگرهای خود دریافت می کند و یا می تواند داده هایی باشد که نتیجه محاسبات یا عملیاتی است که ECM روی داده های خام حسگر انجام داده است و همچنین میتواند دستورالعمل های جدیدی باشد که از یک منبع خارجی، مانند رایانه لپتاپ، در ECM آپلود شده است.

در طول پردازش، ECM اغلب داده های بیشتری از آنچه که میتواند پردازش کند، دریافت می کند. برخی از این داده ها به طور موقت در حافظه ذخیره می شوند تا زمانی که پردازش شوند. هنگامی که ECM آماده استفاده از این داده شد، اطلاعات را بازیابی می کند. ECM فقط یک کپی از اطلاعات ذخیره شده را می گیرد. داده های اصلی در صورت نیاز برای استفاده در آینده در حافظه نگهداری می شوند. انواع مختلفی از حافظه که به شکل تراشه است برای ECM موتورها وجود دارد. که عبارتند از حافظه با دسترسی تصادفی (RAM) ، حافظه خواندنی (ROM) و انواع مختلف حافظه فقط خواندنی قابل برنامه ریزی(PROM) .



1. حافظه با دسترسی تصادفی (RAM)

حافظه با دسترسی تصادفی (RAM) به حافظه خواندن و نوشتن اشاره دارد. ECM می تواند داده ها را در RAM بنویسد و از آن بخواند. داده های ذخیره شده در RAM را می توان پس از خواندن پاک یا تغییر داد .ECM داده ها را بازیابی میکند و آنها را در RAM بارگذاری میکند. و با اطلاعات دریافتی از طرف حسگر ها مقایسه میکند. همچنین این اطلاعات در RAM ذخیره میشود. ECM می تواند در صورت نیاز اطلاعات عملیاتی جدید را در RAM بخواند یا بنویسد. بیشتر اطلاعات RAM ها فرار هستند و برای نگهداری اطلاعات ذخیره شده خود نیاز به جریان مداوم برق دارند. اگر ولتاژ باتری از ECM قطع شود، هرگونه اطلاعات ذخیره شده در RAM از بین می رود. و یا هنگامی که موتور خاموش شود ، برخی از داده ها نیز پاک می شوند. در بیشتر موارد، تراشه های حافظه RAM به طور دائم به ماژول متصل هستند و در صورت معیوب بودن باید با همراه ECM تعویض گردد.

2. حافظه فقط خواندنی (ROM)

همانطور که از نام آن مشخص است، حافظه فقط خواندنی (ROM) فقط توسط ECM قابل خواندن است. رایانه ها حاوی مقدار کمی حافظه "فقط خواندنی" هستند که دستورالعمل های عملیاتی اولیه ECM را در خود جای داده است. اطلاعات ذخیره شده در ROM قابل برنامه ریزی مجدد یا پاک شدن نیستند. ECM فقط می تواند این اطلاعات را بخواند و از آن استفاده کند. اطلاعات ROM غیر فرار است، به این معنی که داده های ذخیره شده در ROM در صورت خاموش یا جدا شدن ECM از باتری از بین نمی روند. سیستم های کنترل الکترونیکی اولیه به این شدت به ROM متکی نبودند، به این معنی که آن ها توانایی محدودی برای انطباق با موقعیت ها و شرایطی داشتند. بطوریکه این اطلاعات ابتدا توسط سازنده سیستم در ROM برنامه ریزی نشده بود.

3. حافظه فقط خواندنی قابل برنامه ریزی (PROM)

حافظه فقط خواندنی قابل برنامه ریزی (PROM) یک تراشه حافظه ای است که می تواند یک برنامه یا پایگاه داده خاص را در خود ذخیره کند. با این حال، هنگامی که PROM برنامه ریزی شد، اطلاعات مربوط به آن دائمی ذخیره می شود و نمی توان آن را پاک یا تغییر داد. حافظه فقط خواندنی قابل برنامه ریزی هنگام خاموش شدن سیستم یا زمانی که باتری قطع می شود پاک نمی شود.

4. .حافظه فقط خواندنی قابل برنامه ریزی قابل پاک کردن (E PROM)

حافظه فقط خواندنی قابل برنامه ریزی قابل پاک شدن (E PROM) مزیت بزرگی نسبت به PROM اصلی دارد، زیرا داده های ذخیره شده در EPROM را می توان با استفاده از دستگاهی به نام burner EPROM توسط پرسنل واجد شرایط پاک و یا تغییر داد.

E PROM نوع خاصی از حافظه است که محتویات خود را تا زمانی که در معرض اشعه ماوراء بنفش قرار نگیرد حفظ می کند. اشعه ماوراء بنفش محتویات آن را پاک می کند و امکان برنامه ریزی مجدد حافظه را فراهم می کند. یک تراشه E PROM مانند حافظه ROMو PROM ،برای حفظ اطلاعات خود نیازی به مصرف انرژی ندارد.

5. .حافظه فقط خواندنی قابل برنامه ریزی با قابلیت پاک کردن الکترونیکی (EE PROM)

حافظه فقط خواندنی قابل برنامه ریزی با قابلیت پاک کردن الکترونیکی EE PROM نوع خاصی از PROM است که با قرار دادن آن در معرض بار الکتریکی پاک می شود. این برنامه نرم افزاری ویژه برای پاک کردن داده ها از EE PROM و سپس دانلود اطلاعات جدید بر روی تراشه استفاده می شود. یک نسخه سریعتر از حافظه EE PROM که در برخی ازECM های مدل اخیر استفاده میشود، حافظه فقط خواندنی قابل برنامه ریزی با قابلیت حذف فالش FF PROM است. EE PROM ها و FE PROM ها حافظه های غیر فرار هستند و به ECM متصل هستند.

هر دو EE PROM و FE PROM ها می توانند با استفاده از رایانه شخصی که با نرم افزار برنامه نویسی تولید کننده موتور بارگیری شده است ، کاملا برنامه ریزی شده یا تا حدی برنامه ریزی شده به صورت الکترونیکی برنامه ریزی شود. اطلاعات برنامه نویسی از طریق رایانه شخصی به حافظه قابل برنامه ریزی ECM از طریق یک اطلاعات پیوند داده بارگیری می شود. یک پارامتر به سادگی یک دستورالعمل یا تنظیمات عملیاتی موتور خاص است. توانایی برنامه ریزی پارامترهای سفارشی به این معنی است که می توان همان موتور مدل را برای پاسخ به شرایط و خواسته های منحصر به فرد عملیاتی برنامه ریزی کرد. رایانه های کنترل موتور مدرن همچنین توانایی ذخیره و انتقال مقادیر زیادی از داده ها را دارند. از این داده ها می توان برای کمک به تشخیص مشکلات قابلیت رانندگی موتور استفاده کرد. تا با استفاده از آن حداکثر رساندن عملکرد موتور و هماهنگی تعمیر و نگهداری و خدمات LS کمک کند.

6. وجود نویز و فرکانس در سیستم

هر دستگاه یا سیستمی که یک میدان الکترومغناطیسی ایجاد کند، پتانسیل ایجاد اختلال در عملکرد سایر اجزای الکترونیکی و سیستم هایی که را در مجاورت آن دارد. این پدیده به عنوان تداخل الکترومغناطیسی EMI شناخته می شود. متأسفانه ، تجهیزات جایگزین موتور و یا استفاده از تجهیزات جوش قوسی هر دو منبع EMI هستند که در صورت عدم انجام اقدامات احتیاطی مناسب می توانند عملکرد سیستم کنترل موتور را مختل کنند. تداخل فرکانس رادیویی RFI همچنین می تواند عملکرد مؤلفه الکترونیکی را مختل کند. فرکانس رادیوهای CB، به ویژه آن هایی که دارای مدار تقویت سیگنال هستند، می توانند منبع RFI باشند.

جهت جلوگیری از ایجاد چنین اختلالاتی در سیستم توسط امواج راه های مختلفی وجود دارد که از جمله می توان به شیلد دار کردن سیم ها اشاره کرد که از کاهش یا افزایش انرژی سیگنال جلوگیری می کند.