

تکنولوژی CAN: شبکه داخلی خودرو

کنترل مرکزی بر جریان داده‌ها در باس نظارت می‌کند. این درگاه (Gateway) می‌تواند داده‌ها را

اکثر تعمیرکاران تصور می‌کنند که تکنولوژی CAN-Bus به تازگی به بازار آمده است اما در حقیقت تکنولوژی CAN

(Controller Area Network

بیش از ۱۵ سال است که در صنعت خودرو مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در دهه ۹۰ برندهای سطح بالا نظیر مرسدس از این سیستم استفاده می‌کردند اما امروزه بسیاری از خودروسازان عادی نیز از این سیستم در خودروهای خود بهره می‌برند. در ۵ یا ۶ سال گذشته کاربرد این سیستم به شکل محسوسی افزایش یافته است که نتیجه آن ساخت هزاران وسیله نقلیه مجهز به سیستم CAN در دنیا بوده است.

اصول سیستم CAN در خودرو

یک شبکه CAN شامل گروهی از ماژول‌ها و اتصالاتی است که این اتصالات برای تبادل اطلاعات بین

ماژول‌ها ایجاد شده‌اند. به این اتصالات اصطلاحاً Bus می‌گویند و در واقع باس مانند بزرگراهی است که داده‌ها داخل آن بین ماژول‌ها در حال عبور و مرور هستند. این باس‌ها در واقع پیوند مشتری بین ماژول‌ها برقرار می‌کنند به طوری که برای به اشتراک گذاشتن داده‌ها نیازی به به سیم‌کشی مجدد نباشد.

باس انواع مختلفی دارد و ممکن است در یک خودرو بیش از یک نوع از باس وجود داشته باشد. متداول‌ترین مثال آن، باس سیمی یا "Wired Bus" است. این نوع باس در دو نوع تک سیمه و جفت سیمه وجود دارد. نوع دو سیمه برای کاهش اثر نویز الکترومغناطیسی هنگام تبادل داده‌ها به کار می‌رود. جایگزین باس سیمی سیستم فیبر نوری است که داده‌ها با استفاده از پالس‌های نوری داخل فیبرهای نوری تبادل می‌شوند.

تبادل اطلاعات داخل شبکه

هر ماژول آدرس منحصر به فردی دارد که می‌تواند داده‌ها را از طریق باسی که به آن متصل است، ارسال و دریافت نماید. داده‌های ارسالی بسته به نوع CAN به صورت یک سری بیت عددی یک یا صفر در یک فرمت از پیش تعیین شده مانند ۱۱ بیتی یا ۲۹ بیتی و سرعت ۱۲۵ یا ۵۰۰ کیلو بایت در ثانیه‌ای انتقال می‌یابند.

خود داده‌ها به همراه اطلاعات دیگر مانند شناسه پیام و یک Check sum به صورت یک بسته اطلاعاتی منتقل می‌شوند. Check Sum در واقع با استفاده از محاسبات ریاضی از خود داده‌ها به دست می‌آید و برای حصول اطمینان از یکسان بودن اطلاعات ارسالی و دریافتی است. معمولاً سیستم



بر اساس اهمیت طبقه‌بندی کند.

چرا از CAN استفاده می‌شود؟

دو منفعت اساسی شبکه CAN، کاهش سیم‌کشی و افزایش سرعت تبادل اطلاعات است. به دلیل

می‌توانند در وزن و هزینه تولید صرفه جویی کنند که در نتیجه مشتری نهایی هزینه کمتری بابت خرید خودرو و نگهداری آن می‌پردازد. با افزایش سرعت تبادل داده‌ها می‌توان اطلاعات بسیار بیشتری را در یک زمان معین در شبکه انتقال داد.

شبکه‌های CAN چندگانه

همانطور که پیشتر گفتیم، یک خودرو می‌تواند بیش از یک سیستم CAN-Bus داشته باشد. به عنوان مثال، شرکت فورد در آخرین خودروی خود از سه شبکه استفاده کرده است: ۱- سرعت بالا: این سیستم داده‌ها را با سرعت ۵۰۰ کیلو بایت در ثانیه جابجا کرده و پیام‌های با ارجحیت بالا را از ماژول‌هایی مانند ABS، PCM، و سیستم فرمان مدیریت می‌کند.

۲- سرعت متوسط (X۲): این سیستم داده‌ها را با سرعت ۱۲۵ کیلو بایت در ثانیه جابجا کرده و ماژول‌های با ارجحیت پایین مانند ماژول‌های درب خودرو، کنترل چراغ‌ها و سیستم صوتی را مدیریت می‌کند.

۳- تمام شبکه‌های CAN از ماژول GEM به عنوان درگاه (Gateway) مشترک استفاده می‌کنند که باعث می‌شود در صورت لزوم، داده‌ها بین باس‌های سرعت بالا و سرعت پایین، جابجا شوند.

عیب یابی ماژول‌ها و قطعات متعلقه:

این عیب‌یابی نیازمند عیب‌یابی سریال مشابه ماژول‌های ISO (غیر CAN) است. تعمیرکار باید مجهز به عیب یاب مخصوص CAN سرعت بالا باشد.

عیب یابی شبکه CAN-Bus

وقتی مشکلی در خود CAN-Bus وجود دارد، یک DTC معمولاً داخل کنترلر قرار دارد که بر داده‌ها نظارت می‌کند. در همین مدل فورد، با خواندن پیام U۰۱۲۱ ارتباط با ماژول ABS قطع شده" که از ماژول GEM خوانده می‌شود، نشان می‌دهد که داده‌های ماژول ترمز گم شده است. متأسفانه طراحی شبکه CAN به گونه‌ای است که ممکن است در صورت بروز مشکل، قسمت‌های دیگر نیز مشکل پیدا کنند. چون ماژول‌ها به یکدیگر متصلند، ممکن است عیب یک ماژول باعث اشکال در کل شبکه شده و عیوب و علائم آن در کنترلرهای دیگر نیز بروز کنند. این مسئله باعث مشکل شدن عیب یابی و بالا رفتن زمان پروسه کار می‌شود.



سهولت سیم کشی و اتصالات، خودروسازان

آشنایی با ابزار بادی

که بسیار قدرتمند می‌باشد و استحلاک کمی دارد در مصارف صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

Single Hammer: در این مکانیزم با هر گردش



یک ضربه وارد می‌شود. این مکانیزم نیز بسیار قدرتمند بوده و به دلیل سادگی بسیار تعمیرات و نگهداری آسانی دارد.

Pin Clutch: متداول

ترین مکانیزم ابزار بادی است. این مکانیزم به گونه‌ای طراحی شده است که کمترین میزان لرزه را در بالاترین گشتاور دارد. در عین حال بسیار سبک است.



Twin Hammer: همانطور که از اسم این مکانیزم



پیدااست، این مکانیزم از ۲ چکش هماهنگ در دو طرف شفت برای ضربه زدن در یک زمان بهره می‌برد. لرزش بسیار کم و پایین است و بالاترین میزان گشتاور به انویل انتقال پیدا می‌کند. این مکانیزم در حال حاضر قدرتمندترین مکانیزم موجود است.

Double Hammer: این مکانیزم دقیقاً به لحاظ

کارکرد مشابه **Single Hammer** می‌باشد با این تفاوت که به جای ۱ چکش در دو طرف شفت ۲ چکش ضربه می‌زنند.



Dyna Jaw Clutch:

این مکانیزم در حقیقت نسل توسعه یافته **Pin Clutch** است و به دلیل سطح تماس بیشتر بین چکش‌ها و انویل در این مکانیزم نیروی منتقل شده به انویل بیشتر بوده در نتیجه در مقام مقایسه گشتاور خروجی به مراتب بالاتر است.



جنس **Fiber Glass** از دوام کمتری برخوردار هستند، اما نباید فراموش کنیم که بکس‌های بادی سایزهای بسیار بزرگ که بدنه‌ی فلزی دارند بسیار سنگین هستند و فشار زیادی به ساعد و دست وارد می‌کنند.

سایز درایو ابزار بادی بر اساس نوع کار از ۱/۴ اینچ تا ۱/۲ اینچ متغیر است و بر اساس نوع بکس و کار انتخاب می‌شود. هم چنین اندازه‌ی درایو در سرعت و گشتاور هم تاثیر دارد.



هم چنین در سایزهای بزرگ، طراحی ابزار بادی به صورتی است که علاوه بر انویل کوتاه، انویل‌های بلند نیز برای آن‌ها طراحی شده است. اما مکانیزم ابزار بادی بر چه اساس



ابزار بادی (**Pneumatic Tools**) ابزار بسیار رایج در صنایع مختلف هستند. اصول کار این ابزار بر اساس بهره‌گیری از نیروی ورودی گاز و تبدیل آن به نیروی محرک مکانیکی می‌باشد. رایج‌ترین این ابزارها بکس‌ها (**Impact Wrench**) و جنجغه‌های (**Impact Ratchet**) بادی می‌باشند که هم در تولید و هم در تعمیرات بسیار مورد استفاده هستند. علاوه بر بکس‌ها و جنجغه‌های بادی می‌توان به

ابزارهای بادی دیگری همچون فرز بادی (**Die Grinder**)، دریل بادی، سنگ بادی، پیچ گوشتی بادی (**Air Screwdriver**)، چکش بادی (**Air Hammer**)، اره بادی (**Air Saw**) و پرچ بادی (**Air Riveter**) نیز اشاره نمود.

بر اساس نوع کار معیار انتخاب بکس‌های بادی متغیر است، اما به صورت کلی برای انتخاب این نوع ابزار می‌بایستی موارد زیر را در نظر گرفت:

- گشتاور: مقدار نیروی لازم برای فعالیت مورد نظر
- سرعت: تعداد دورها در هر دقیقه
- نوع دسته: جنس بدنه و دسته که تاثیر بسزایی در وزن ابزار هم دارد
- درایو: اندازه‌ی انویل **Anvil** بکس بر اساس سایز سر بکس‌ها

• مکانیزم: نحوه‌ی کارکرد و ضربه زدن دستگاه گشتاور و سرعت با هم رابطه‌ی معکوس دارند. ابزار بادی با گشتاور بالا از سرعت و دور پایین تری برخوردار هستند و ابزارهای بادی با گشتاور پایین از سرعت بسیار

جدول مقایسه بکس‌های بادی

7,000 rpm	سرعت	12,000 rpm	سرعت
1020 Nm	گشتاور	434 Nm	گشتاور
6.2 bars	فشار هوای ورودی	6.2 bars	فشار هوای ورودی
130 l/min	لیتر مصرفی	79 l/min	لیتر مصرفی

به صورت کلی مکانیزم ابزار بادی به شش دسته مختلف تقسیم می‌شوند:

Jumbo Hammer: در این مکانیزم با



هر گردش یک ضربه وارد می‌شود. این مکانیزم ساده یک **Stop Motion** برای تناوب ضربه دارد و با این

همکاران این شماره:

سرمدیور: حسن جنابی h.jenabi@parizansanat.com

نویسندگان:

حسن جنابی h.jenabi@parizansanat.com

سام رئیس s.raisi@parizansanat.com

امور فنی، توزیع و گرافیک:

حسن جنابی - مریم عاقلی - علی جمشیدی

تهیه کننده: واحد مهندسی و آموزش شرکت گسترش خدمات

پاریزان صنعت

آدرس: کیلومتر ۲۵ جاده مخصوص کرج - مجموعه تجاری، صنعتی

و آموزشی پاریزان صنعت

تلفن: ۰۲۶-۳۶۱۰۱۳۹۰ فکس: ۰۲۶-۳۶۱۰۱۳۹۳

WWW.PARIZANSANAT.COM
DATA@PARIZANSANAT.COM