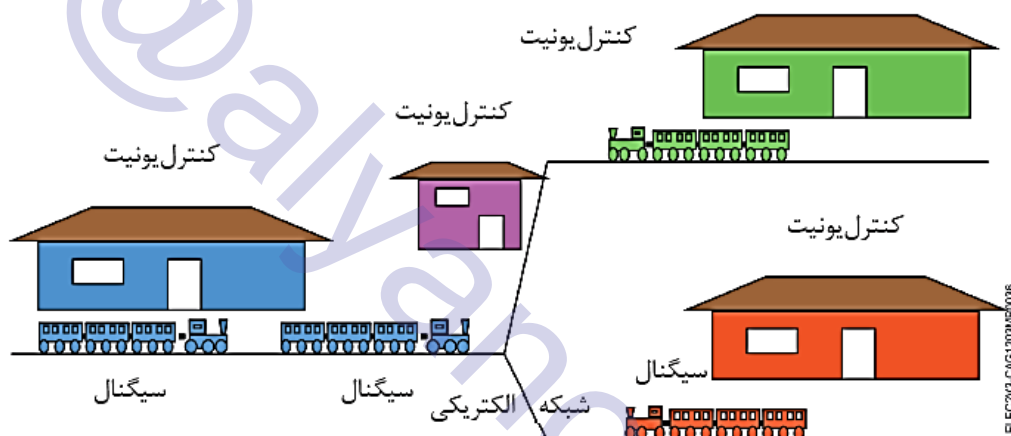


اصول مولتی پلکس

مولتی پلکس در واقع عبارت است از ارسال سیگنال‌های متعدد از طریق یک سیم. بعنوان مثال می‌توان عملکرد سیستم مولتی پلکس را به یک مسیر راه آهن تشبیه کرد.

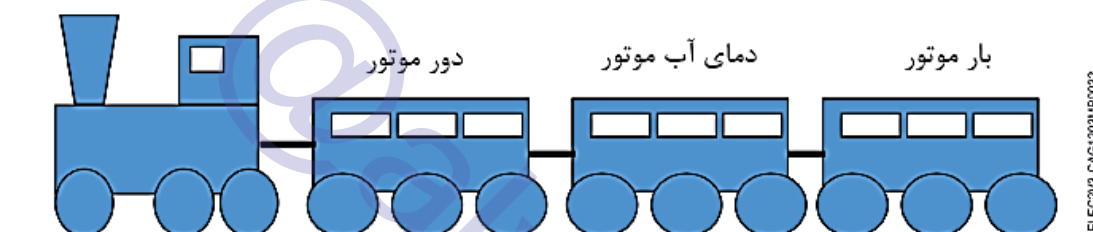


ریل راه آهن مشابه سیم‌های الکتریکی هستند. ایستگاه‌های راه آهن مشابه کنترل یونیت‌ها هستند. قطارها مشابه اطلاعات ارسالی هستند.

همچنانکه یک ایستگاه می‌تواند چندین قطار را ارسال کند، یک کنترل یونیت نیز می‌تواند چندین سیگنال را ارسال نماید. مانند قطارها، سیگنال‌ها نیز نمی‌توانند در یک لحظه در یک محل قرار داشته باشند و باید یک به یک منتقل شوند. سیگنال‌ها باید قابلیت انتقال در دو طرف را داشته باشد.

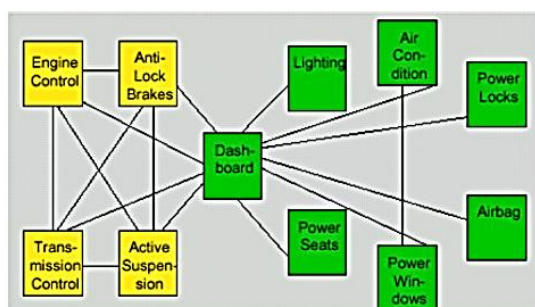


- زمان انتقال باید حتی الامکان کوتاه باشد. در یک شبکه راه آهن، زمان انتقال قطارها به عوامل زیر بستگی دارد:
- تکنولوژی بکار رفته در ساخت قطار (حداکثر سرعت آن)
 - محدودیتهای ناشی از ریلها
 - ترافیک و شلوغی مسیر راه آهن
 - در یک شبکه مولتی پلکس، زمان انتقال اطلاعات به عوامل زیر بستگی دارد:
 - تکنولوژی طراحی شبکه (سرعت و حجم انتقال اطلاعات).
 - سرعت انتقال واقعی اطلاعات (که معمولاً ثابت و حدوداً برابر سرعت نور می باشد).
 - تعداد اطلاعاتی که توسط کنترل یونیت باید ارسال شود (ترافیک شبکه).
 - یک کنترل یونیت، اطلاعات ارسالی را بصورت سیگنال های فریم شده تبدیل می کند.
 - در واقع یک فریم مشابه قطار می باشد که اطلاعات را منتقل می کند.
 - هر کنترل یونیت می تواند فریم های مختلفی را ایجاد کند.



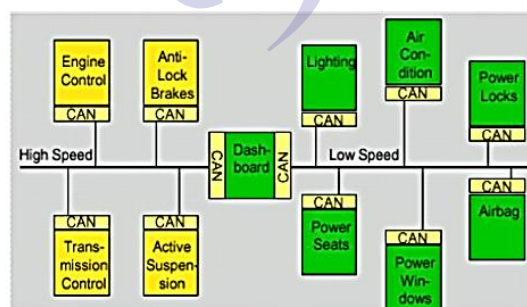
قطار منتقل کننده اطلاعات از ایستگاه کنترل یونیت موتور به طرف ایستگاه کنترل یونیت های کولر و گیربکس اتوماتیک. شبکه الکتریکی که فریم ها داخل آنها جابجا می شوند به باس (Bus) معروف هستند. باس از دو سیم مسی تشکیل شده است که بمنظور کاهش اثر نویز پذیری، به دور هم تابیده می شوند.

به منظور اتصال حداقل ۳ واحد الکترونیکی (ECU) در خودرو با توجه به اینکه روش های موجود (point-to-point) توانایی کافی برای برقراری ارتباط مناسب این ECU ها را ندارد جهت برقراری اتصال این ECU ها به یکدیگر از شبکه مالتی پلکس استفاده می شود.



(اتصال point-to-point)

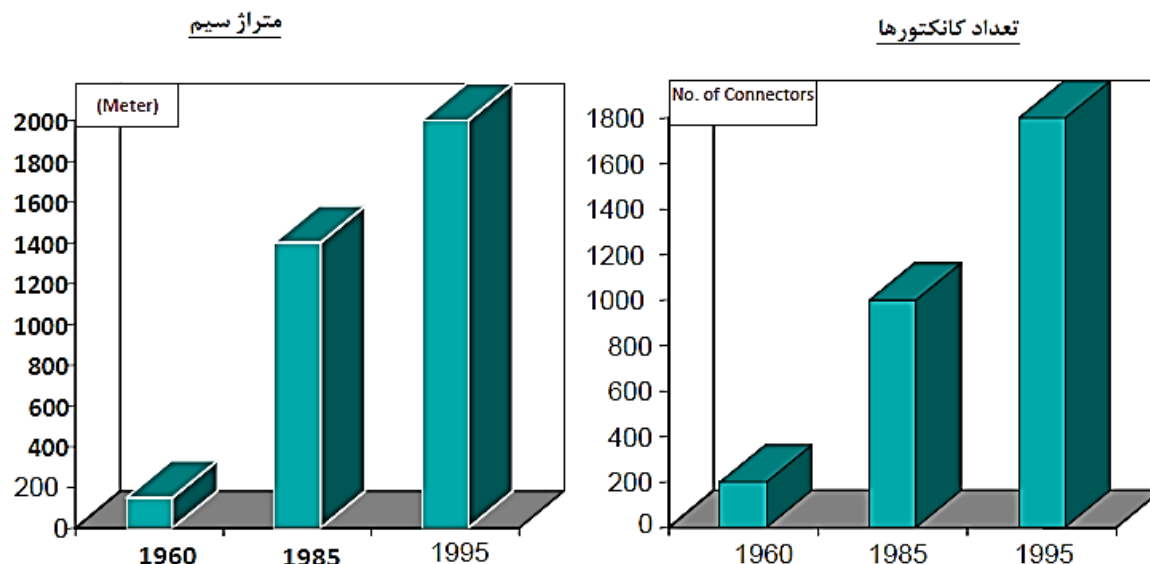
(point-to-point communication)



(اتصال شبکه ای)

(network communication)

توجه : شبکه مالتی پلکس دسته سیم ها را حذف نمی کند ، فقط تعداد سیم ها را کاهش می دهد .



معایب اتصال نقطه به نقطه (point-to-point)

- نیازمند برقراری مسیر اختصاصی برای هر بار الکتریکی و هر سیستم
- پیچیدگی دسته سیم ها (مشکل جانمایی (packaging) – مشکل سختی مونتاژ)
- افزایش تعداد اتصال دهنده های دسته سیم ها و سیستم ها (connectors)
- روش محدود و زمانبر عیب یابی سنتی
- مشکل اضافه کردن ویژگیهای جدید (new features) به خودرو
- افزایش وزن که منجر به افزایش مصرف سوخت افزایش آلاینده گی می شود .

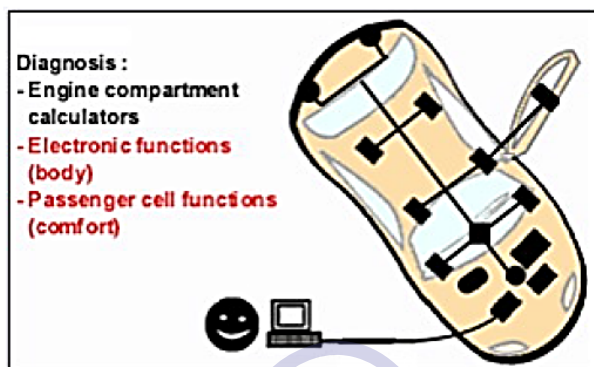
مزایای اتصال شبکه ای

- افزودن آسان قابلیت ها و ویژگی های خودرو

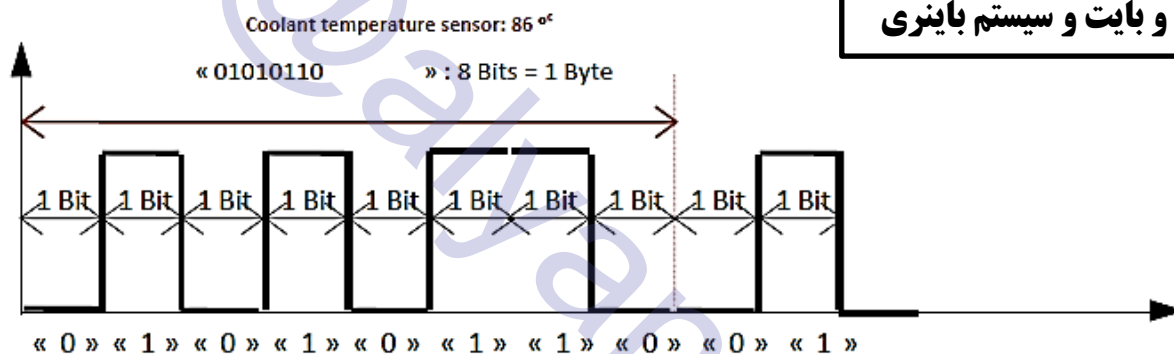
- استفاده از میکرو کنترلرها در بخش های مختلف خودرو و امکان پیاده سازی بسیاری از قابلیت ها
- استفاده از حافظه های الکترونیکی در بخش های مختلف خودرو و امکان نگهداری امکانات اطلاعات

• صرفه جویی در زمان مونتاژ و خدمات پس از فروش

- عیب یابی آسان و سریع به دلیل تعداد کمتر سیم ها و اتصال دهنده ها
- امکان استفاده از تجهیزات عیب یاب الکترونیک برای عیب یابی کل شبکه
- پیچیده نبودن ساختار دسته سیم
- افزایش سرعت و راحتی نصب تجهیزات
- نگهداری ، سرویس و ارتقاء آسانتر خودرو



مفهوم بیت و بایت و سیستم باینری



استاندارد های شبکه مولتی پلکس

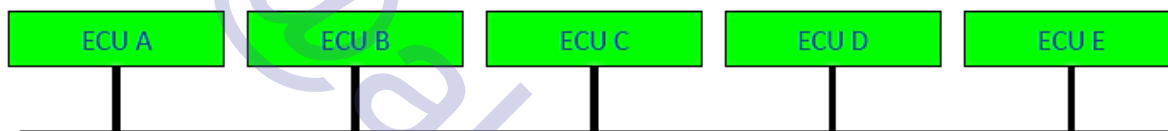
- ۱- استاندارد J1850 : ساخت آمریکا توسط شرکتهای کرایسلر ، GM و فورد
- ۲- استاندارد PROPRIETARY : ساخت ژاپن توسط شرکتهای معروف ژاپنی
- ۳- استاندارد ABUS : ساخت آلمان توسط شرکت فولکس واگن
- ۴- استاندارد VAN : ساخت فرانسه توسط شرکتهای PSA و رنو
- ۵- استاندارد CAN : ساخت آلمان توسط شرکتهای بنز ، BMW ، ولوو و فیات

شبکه ی CAN

۱- استاندارد CAN(Controller Area Network): این استاندارد در میان سایر استانداردهای ارتباطی پیشرفته از موقعیت نسبتاً بالاتری برخوردار بوده است و در بین شرکتهای سازنده خودرو محبوبیت بیشتری دارد.

این شبکه در سال ۱۹۸۳ معرفی گردید و در سال ۱۹۸۵ اولین قطعات آن توسط شرکتهای Intel و Philips تولید گردیده و استانداردهای آن تا پایان سال ۱۹۸۷ تکمیل شدند. در سال ۱۹۹۲ برای اولین بار در خودروهای مرسدس استفاده گردید و سپس در تولید انبوه خودروها مورد استفاده قرار گرفت که فقط ۵ کنترل یونیت روی شبکه CAN قرار داشتند.

شبکه مورد استفاده در خودروی مگان شبکه ی CAN با سرعت ۵۰۰ کیلو بیت بر ثانیه می باشد.

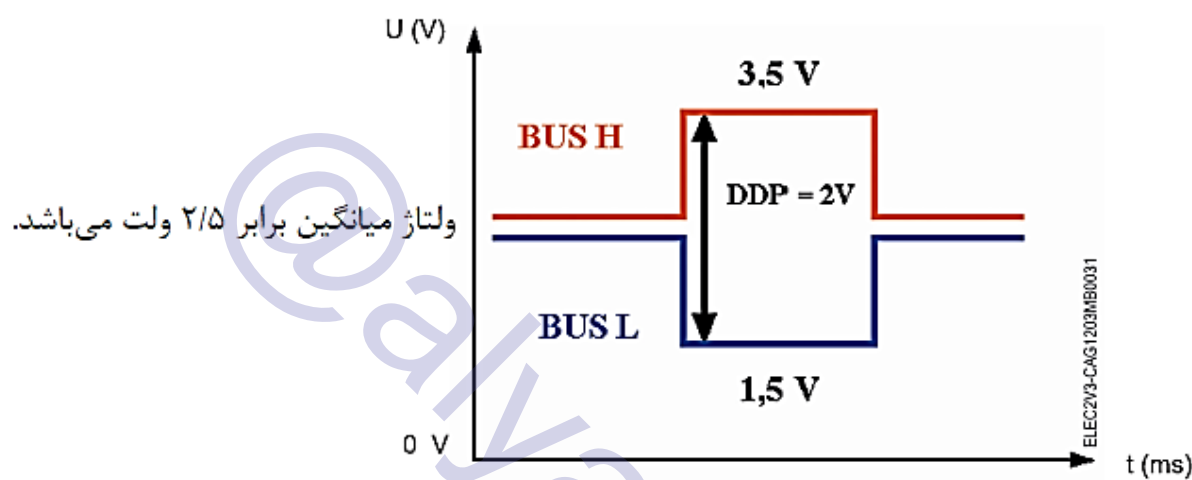


ویژگی های شبکه CAN

- شبکه ای است که همه ECU های موجود در آن Master می باشند. یعنی شبکه ای که همه ECU های موجود در آن فرمانده می باشند و از اطلاعات موجود در شبکه برای پردازش داخلی توسط برنامه های موجود در درون ECU استفاده می کند.
- جهت انتقال اطلاعات از دو خط CANH و CANL استفاده می کنند.
- ECU های موجود روی این شبکه دارای خط مستقل عیب یابی می باشند.
- حداکثر تعداد ECU های موجود در شبکه (ایستگاههای موجود روی هر باس) هشت عدد می باشد.
- محل قرار گیری کنترل یونیت های روی باس دارای محدودیت می باشد. بدین ترتیب که حداکثر فاصله بین دو کنترل یونیت ابتدا و انتها چهل متر ، حداکثر فاصله بین یک ایستگاه تا باس برابر با سی سانتی متر و کمترین فاصله بین گره های روی باس برابر با ده سانتی متر می باشد.

نحوه عملکرد یک شبکه مولتی پلکس

سیگنالهای ارسالی در دو سیم باس مشابه هم هستند با این تفاوت که از لحاظ ولتاژ الکتریکی، قرینه یکدیگر می باشند.
 باس بالا (H): ولتاژ از حالت صفر به حالت یک می رود (لبه بالا رونده ولتاژ)
 باس پایین (L): ولتاژ از حالت یک به حالت صفر می رود (لبه پایین رونده ولتاژ)
 پروتکل مورد استفاده در خودروهای رنو از نوع CAN می باشد.
 بنابراین ارتباط کنترل یونیت ها دو طرفه است.
 کنترل یونیت ها اطلاعات مورد نیاز خود را از تفاضل ولتاژ دو سیم H و L موجود در باس (BUS) بدست می آورد که نتیجه آن سیگنالی با ولتاژ صفر یا دو ولت است:
 - در صورتیکه هر دو سیم H و L دارای ولتاژ برابر ۲/۵ ولت باشند، ولتاژ تفاضلی برابر صفر ولت خواهد بود
 - در صورتیکه سیم H دارای ولتاژ ۳/۵ ولت و سیم L دارای ولتاژ ۱/۵ ولت باشد، ولتاژ تفاضلی برابر ۲ ولت خواهد بود.



$$V_{diff} = V_{canh} - V_{canl}$$

اگر $V_{diff} = 2\text{ v}$ < Message = 0

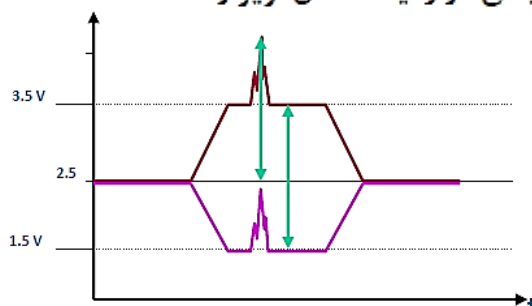
اگر $V_{diff} = 0\text{ v}$ < Message = 1

- قابلیت از بین بردن نویز و اغتشاشات داخلی : به این دلیل که دو رشته سیم که حاوی اطلاعات می

باشند، بسیار به یکدیگر نزدیک بوده بنابراین هر گونه نویز و اغتشاشی که برای یکی حادث گردد برای دیگری نیز به صورت یکسان رخ خواهد داد و با توجه به این امر که اطلاعات دریافتی از تفاضل

ولتاژ این دو رشته سیم دریافت می گردد لذا مقاومت بسیار زیادی در زمینه انتقال نویز و اغتشاشات

داخلی خواهد داشت.



- در صورت قطع شدن ، اتصال به زمین و یا ولتاژ مثبت ۱۲ ولت یکی از خطوط CANH و یا CANL ادامه فعالیت انتقال اطلاعات با توجه به ساختار داخلی این شبکه و اهمیت بالای اطلاعات موجود روی آن ، امکان پذیر نمی باشد.

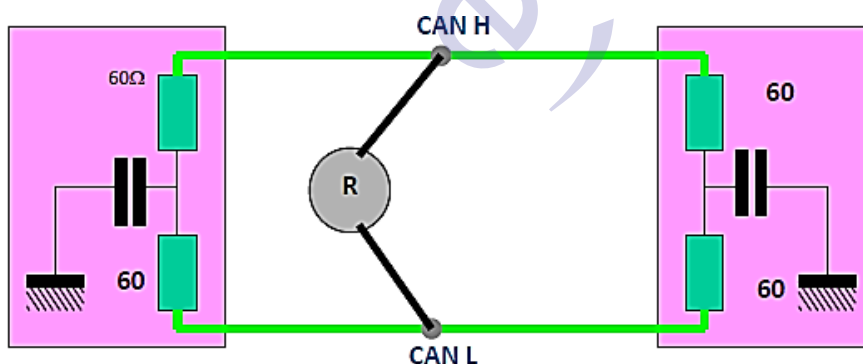
ساختار یک پیام یا یک فریم در شبکه CAN

هر فریم اطلاعاتی شامل ۷ قسمت می باشد که هر کدام وظیفه ی مشخص و مجزایی دارند.

پایان فریم	اعلام دریافت	کنترل	اطلاعات	فرمان	شناسایی	آغاز فریم
------------	--------------	-------	---------	-------	---------	-----------

- آغاز فریم :** در همه ی فریم ها یکسان است.
- شناسایی :** این قسمت شامل ۱۲ بیت است که یونیتی که پیام را فرستاده است و همچنین الویت دو پیام همزمان را مشخص می کند.
- فرمان :** این قسمت شامل ۶ بیت است .
- اطلاعات :** اطلاعات به صورت بایت ارسال می شود و از ۰ تا ۸ بایت می باشد.
- کنترل :** بررسی صحت سلامت پیام ، این قسمت شامل ۱۵ بیت است .
- اعلام دریافت :** این قسمت مثل گزارش ارسال تلفن همراه است که دریافت پیام را اعلام می کند و شامل ۲ بیت است.
- پایان فریم :** در همه ی فریم ها یکسان است و خاتمه ی پیام را مشخص می کند.

بررسی سلامت و تعمیر سیم های شبکه ی CAN



- برای بررسی سلامت شبکه CAN مقاومت بین دو سیم شبکه را اندازه گیری می کنیم.
- اگر شبکه سالم باشد ← مقاومت برابر ۶۰ اهم خواهد بود.
- اگر خط قطع شده باشد ← مقاومت بیشتر از ۶۰ اهم خواهد بود.
- اگر خط ها اتصال کوتاه شده باشند ← مقاومت کمتر از ۶۰ اهم خواهد بود.

تعمیر سیم های شبکه

تعمیرات

برای تعمیر سیم های شبکه باید حتماً بر اساس دستورالعمل های مربوط و ابزار مخصوص آنها استفاده نمود.

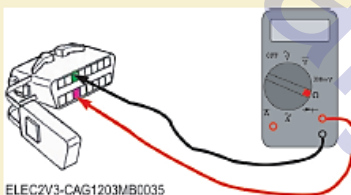


شبکه مولتی پلکس نسبت به کیفیت و سلامت اتصالات الکتریکی و طول سیم ها بسیار حساس می باشد.



تست های ممکن:

- استفاده از دستگاه عیب یاب
- بررسی عدم قطعی یا اتصالی سیم ها توسط مولتی متر
- اندازه گیری مقاومت شبکه مولتی پلکس توسط مولتی متر



ELEC2V3-CAG1203MB0035