

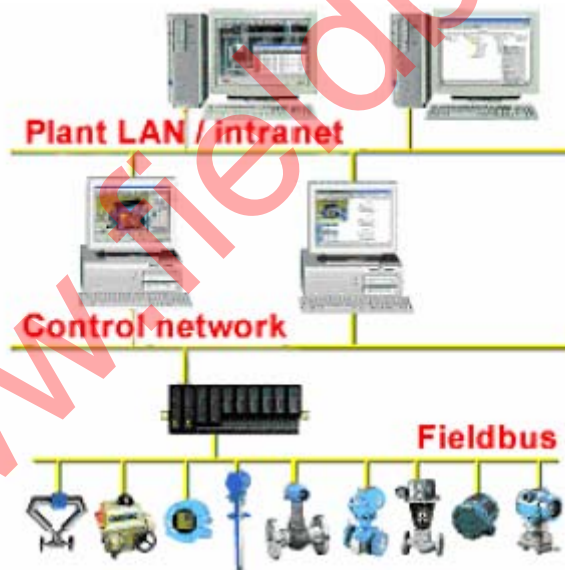
فیلدباس چیست ؟

فیلدباس به هر باسی که تجهیزات داخل سایت را به یکدیگر و یا به سیستم کنترل مرکزی وصل نماید، گویند. از قبیل Profibus و DNET , CAN , Foundation Fieldbus

در این مقاله هر جا صحبت از فیلدباس می شود منظور Foundation Fieldbus می باشد. قبل از شروع تفاوت دو عبارت Foundation Fieldbus و Fieldbus Foundation را با هم بررسی می کنیم.

❖ Foundation Fieldbus : ارتباط سریال دو طرفه کاملا دیجیتال بین تجهیزات کنترل و اندازه گیر هوشمند را که امکان قرار گرفتن جزء کنترل کننده در تجهیزات سایت را میدهد را گویند.

❖ The Fieldbus Foundation : ارگانی که مسئولیت تهیه مشخصات تجهیزات فیلدباس و نیز ارائه گواهی استاندارد محصولات مبتنی بر فیلدباس را بعهده دارد.



موارد کاربرد فیلدباس

❖ سیستمهای مبتنی بر فیلدباس جهت مانیتورینگ و کنترل واحدهایی که دارای پروسس سرعت پایین و پیوسته از قبیل کنترل فلو ، دما و سطح مایعات بکار می روند. این نوع پروسس معمولا در پالایشگاههای نفت و گاز ، مجتمعهای پتروشیمی و واحدهای شیمیایی می باشند.

❖ علاوه بر این سیستمهای فیلدباس جهت مانیتورینگ سیگنالها در فاصله های زیاد (حداکثر تا ۱۹۰۰ متر) مورد استفاده قرار می گیرد.

پروتکل ارتباطی فیلدباس

سیستمهای Foundation Fieldbus دارای دو پروتکل ارتباطی بنامهای H1 و HSE و High Speed Ethernet) می باشند. که این دو پروتکل از لحاظ لایه فیزیکی و نیز سرعت با هم متفاوت می باشند.

H1 برای ارتباط دادن تجهیزات داخل سایت با یکدیگر و با سیستم کنترل مرکزی بکار میرود که علاوه بر ارسال سیگنال نسبت به تغذیه تجهیزات از طریق یک زوج سیم اقدام می نماید. این پروتکل دارای سرعت 31.25 Kbit/s می باشد.

(HSE) High Speed Ethernet با سرعت 100 Mbit/s برای ایجاد شبکه سیستم کنترل و ارتباط زیر سیستم ها ، Linking Device ها و Gateway ها و با استفاده از زیر بستر Ethernet بکار میرود. لازم بذکر است که HSE گاه با سرعت 10 Mbit/s نیز کار می کند. این پروتکل هیچگاه انتقال تغذیه را بعهدده نخواهد داشت.

مزایای سیستم های دیجیتال:

تجهیزاتی که بر پایه انتقال سیگنال بصورت آنالوگ کار می کنند بصورت Point to Point به یکدیگر وصل می شوند. همچنین در هنگام انتقال اطلاعات فقط یک مقدار را رد و بدل می نمایند که معمولا ورودی اندازه گیری شده (Process Variable) و یا خروجی کنترلر می باشد. ضعف دیگر آن یک طرفه بودن انتقال اطلاعات می باشد که یا از سمت تجهیز به سمت سیستم کنترل و یا از سمت سیستم کنترل به سمت تجهیز می باشد.

تجهیزات دیجیتال از جمله تجهیزات مبتنی بر Foundation Fieldbus محدودیتهای فوق را نخواهد داشت. در ذیل به چند مزیت مهم سیستم های مبتنی بر فیلدباس می پردازیم.

۱- **Multidrop wiring**: فیلدباس می تواند تا ۳۲ تجهیز را با استفاده از یک زوج سیم که به آن Segment گفته می شود ، پشتیبانی نماید. البته در واحد های پروسیسی بواسطه مناطق خطر و الزام کاهش میزان جریان و محدود بودن تغذیه این تعداد به ۴ الی ۶ تجهیز کاهش می یابد که در حال حاضر و با استفاده از Field Barrier ها امکان استفاده از ۱۲ تجهیز در یک Segment نیز وجود دارد.

در صورتی که بخواهیم دو سیستم آنالوگ و فیلدباس را با هم مقایسه کنیم می بینیم برای واحدی که حدود ۲۰۰۰ ورودی و خروجی (I/O) دارد زوج سیمهای استفاده شده در سیستم آنالوگ همان ۲۰۰۰ زوج سیم بوده ولی در سیستمهای فیلدباس به حدود ۱۷۰ تا ۵۰۰ زوج سیم کاهش خواهد یافت. و این بمعنای صرفه جویی در هزینه های مربوط به کابل کشی خواهد شد.

۲- **تجهیزات چند منظوره Multivariable instruments** : در سیستمهای مبتنی بر فیلدباس تجهیزاتی ساخته شده که دارای چندین سنسور بوده و کلیه اطلاعات سنسورهای خود را از طریق یک زوج سیم انتقال می دهد. بعنوان مثال فلومیتور های نوع Differential Pressure که دارای سنسور دما نیز می باشند و نیاز به نصب یک ترانسمیتر دما بصورت مجزا نمی باشد. این امر موجب کاهش هزینه های کابل کشی و تجهیزات می گردد. نکته مهم دیگر کاهش فضای فیزیکی مورد نیاز و نیز هزینه های مهندسی جهت نصب یک تجهیز بجای چند تجهیز می باشد.

۳- **ارتباط دو طرفه (Two-way communication)** : مزیت دیگر سیستمهای دیجیتال ارتباط دو طرفه می باشد. بعنوان مثال یک کنترل ولو می تواند علاوه بر دریافت سیگنال ارسالی از سیستم کنترل ، وضعیت واقعی میزان باز یا بسته بودن خود را برای سیستم کنترل می فرستد. این امر موجب کنترل دقیق فرآیند می گردد. در سیستمهای آنالوگ برای ارسال وضعیت واقعی میزان باز یا بسته بودن کنترل ولو نیاز به استفاده از یک تجهیز و زوج سیم مجزا می باشد.

۴- **ارسال وضعیت تجهیز (Status of Device)** : در سیستمهای آنالوگ راهی جهت فهمیدن صحیح بودن سیگنال دریافتی وجود ندارد ولی در سیستمهای فیلدباس کلیه تجهیزات علاوه بر ارسال مقدار اطلاعات ، وضعیت تجهیز را بصورت خوب (good) ، بد (Bad) و نامعلوم (Uncertain) مشخص می نماید. این امر موجب کم شدن روتین های تست تجهیز شده که میزان هزینه نگهداری و تعمیر تجهیز را کاهش می دهد. همچنین با استفاده از امکان عیب یابی تجهیزات ، از وقوع توقف در پروسس واحد جلوگیری خواهد شد.

۵- **امکان کنترل در سایت (Control in the field)** : سیستمهای مبتنی بر فیلدباس امکان کنترل تعدادی یا کل لوب ها در تجهیزات داخل سایت را بوجود می آورد. این امکان با توجه به نوع کاربرد آن ، امکان کاهش هزینه ها و نیز کنترل بهینه فرآیند را بوجود خواهد آورد. البته در صورت داشتن تغذیه با قطع شدن ارتباط تجهیزات سایت با اطاق کنترل و یا اشکال در سیستم کنترل مرکزی ، امکان کنترل واحد نیز می باشد.

۶- **سایر مزایا:** اگر بخواهیم سایر مزایای سیستمهای فیلدباس را نسبت به سیستمهای آنالوگ بررسی کنیم به لیست ذیل بر خواهیم خورد:

- ❖ افزایش دقت (Accuracy) سیگنالهای اندازه گیری شده با توجه به استفاده از میکروپروسور و ارسال این سیگنال ها بصورت دیجیتال.
- ❖ کاهش تعداد کابینت سیستم کنترل مرکزی با توجه به کاهش تعداد کارتهای ورودی و خروجی (I/O Card) و تعداد ترمینالها

- ❖ کاهش هزینه های تعمیراتی با توجه به استفاده از نرم افزارهای تعمیرات پیشگیرانه و تعمیرات پیش بینی شده.
- ❖ کاهش هزینه های مهندسی و راه اندازی
- ❖ کاهش هزینه های نگهداری قطعات یدکی

استاندارد های رعایت شده در **Foundation Fieldbus**:

Foundation Fieldbus بوسیله سه موسسه استاندارد مهم پشتیبانی می شود و شماره استاندارد های این سه موسسه شرح ذیل می باشد:

ANSI/ISA 50.02 ❖

IEC 61158 ❖

CENELEC EN50170:1996/A1 ❖

البته این تکنولوژی توسط سازمان **Fieldbus Foundation**، که بیش از ۱۵۰ شرکت سازنده و نیز استفاده کنندگان این تکنولوژی از سراسر جهان عضو آن می باشند، رهبری می شود.

Interoperability:

معنای ساده **Interoperability** این است که تجهیزات فیلدباس بتوانند با یکدیگر و نیز با سیستم مرکزی (**Host System**) کار کرده و استفاده کنندگان (**Users**) بتوانند از کلیه امکانات آن بهره بگیرند.

Interoperability در دو بخش ذیل مورد توجه قرار می گیرد:

Host Interoperability ❖

Device Interoperability ❖

در همین بخش می بایست متذکر شویم که **Interoperability** با **Interchangeability** کاملاً متفاوت است. در مفهوم **Interoperability** دو دستگاه از دو سازنده مختلف می توانند با یکدیگر ارتباط برقرار نموده و در روی یک **Segment** کار نمایند اما بدلیل تعریف بلوکهای متفاوت در هر تجهیز نمی توان آنها را به جای یکدیگر نصب نمود. ولی مفهوم **Interchangeability** آن است که کلیه توابع دو تجهیز یکسان بوده و آن دو به یک صورت **Configure** شده اند لذا می توان آنها را بجای یکدیگر استفاده نمود.

چگونه می توان به **Interoperability** یک دستگاه اعتماد نمود؟

سازمان **Fieldbus Foundation** سری از **Test Kit** را ارائه نموده است که بوسیله آن می توان تست **Interoperability** یک تجهیز را انجام داد. هر تجهیز پس از انجام تست مذکور و قبول شدن در این تست برچسب **Register** را دریافت می کنند که این برچسب **آرم سازمان بهمراه**

یک چک مارک (√) می باشد. استفاده کننده با دیدن این نشانه (Logo) و برچسب تجهیز می توانند به Interoperability آن اعتماد نمایند.



سازمان Fieldbus foundation تا زمانی که حداقل دو سازنده یک مدل از تجهیز را نساخته و مورد آزمایش قرار ندهند برچسب مذکور را به آن تجهیز اختصاص نمی دهد.

تست Host Interoperability :

سازمان Fieldbus foundation جهت تست سیستم های مرکزی (Host System) نیز تست کیت هایی تهیه نموده و از طریق آن سیستم های کنترل مرکزی را نیز تست می نماید و لیست آنها را در سایت خود (www.fieldbus.org) قرار داده است. لازم بذکر است سیستم ها Register نشده و برچسب چک مارک (√) دریافت نمی کنند.

در پایان متذکر می شویم چندین پروتکل ارتباطی وجود دارد که جهت شبکه های خانگی و اداری تهیه شده اند و یا برای Factory Automation مورد استفاده قرار می گیرند ولی هیچیک برای واحد های فرآیندی نمی توانند استفاده شوند. اما پروتکل Foundation Fieldbus پروتکلی است که برای واحدهای فرآیندی تهیه و مورد استفاده قرار می گیرد. مهمترین تفاوت این پروتکل با پروتکل های دیگر بصورت ذیل می باشد:

- ❖ این پروتکل در محیط های پرخطر و سخت واحدهای فرآیندی می تواند استفاده شود.
- ❖ این پروتکل همراه با ارسال اطلاعات ، تغذیه مورد نیاز تجهیز را بر روی همان زوج سیم ارسال می نماید.
- ❖ این پروتکل از کابل های آنالوگ موجود در واحد نیز می تواند استفاده نماید.
- ❖ این پروتکل Intrinsic Safety را پشتیبانی می کند.
- ❖ سرعت این پروتکل برای واحد های فرآیندی کافی است.
- ❖ در این پروتکل بخش کنترل (PID) می تواند در تجهیز داخل سایت تعریف گردد.
- ❖ در این پروتکل وضعیت هر تجهیز (خوب ، بد و نامعلوم) همراه با انتقال اطلاعات به سیستم کنترل مرکزی ارسال می گردد.
- ❖ با توجه به Deterministic بودن این پروتکل کنترل ارتباطات بصورت جدول بندی (Schedule) و بدون تاخیر و ترافیک در باس می باشد.

مرتضی محسنی

M_mohseni@nipc.net
m.mohseni@fieldbus.ir