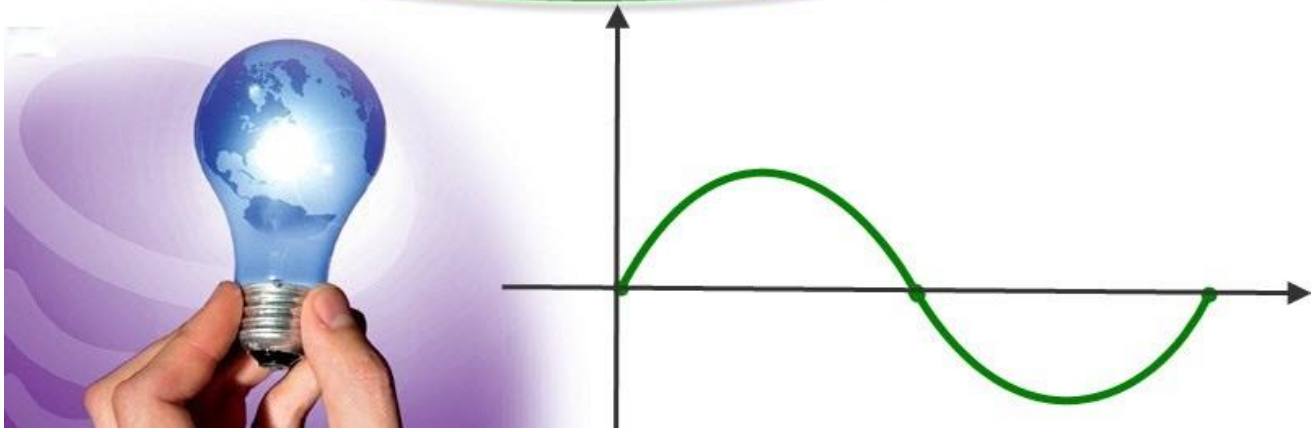
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسم الله الرحمن الرحیم



برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

بررسی سیستمهای کنترل شبکه FIELD BUS

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.

(شماره پروژه = ۲۹۶)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فهرست:

چکیده
فصل اول :مقدمه و تاریخچه کنترل صنعتی
.....
۲.....
فصل دوم :اساس شبکه فیلدباس
.....
۹ .....
1-2: مدل OSI:
.....
۹ .....
2-2 :معرفی سیستم کنترلی شبکه فیلدباس
.....
۱۲ ....
۲- 3: پروتکل های به کار رفته درفیلدباس
.....
۱۳ .....
فصل سوم : آشنایی با پروتکل های به کار رفته در فیلدباس و بررسی کاربردی نوع آنها
۱٤ .....
1-3 : آشنایی با پروتکل HART
.....
۱٤ .....

WikiPower.ir

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

1-1-3 : HART چیست؟
.....
..... ١٤
2-1-3 : تکنولوژی HART :
.....
..... ١٥
3-1-3 : انعطاف پذیری HART :
.....
..... ١٥
2-3 : آشنایی با پروتکل Profibus : .....
..... ١٦
1-2-3 : ویژگی های Profibus :
.....
..... ١٨
3-3 : معماری سیستم کنترل مبتنی بر FF :
.....
١٨
1-3-3 : Host System :
.....
..... ٢٠
2-3-3 : Bus/H1 :
.....
..... ٢٢
3-3-3 : HSE :
.....
..... ٢٣
4-3-3 : Field Device:
.....

..... ۲۳ 5-3-3 : نحوه Data و سیگنال دهی در FF :
.....
۲٤ 6-3-3 : انواع توپولوژی در سطح H1 :
.....
... ۲٤
7-3-3 : تعریف Segment :
.....
..... ۲۷
8-3-3 : بکارگیری ادوات مبتنی بر فیلدباس در ناحیه
خطر..... ۲۷
9-3-3 : معرفی مدل های مختلف در ناحیه خطر:
..... ۲۸
4-3 : سیستم های هایبرید:
.....
..... ۳۳
فصل چهارم : ارتباطات در Foundation Fieldbus
.... ۳٦
1-4 : مدل ارتباط در Foundation Fieldbus
..... ۳٦
1-1-4 : لایه فیزیکی:..... ۳۷
2-1-4 : لایه پیوند داده ها و
کاربردی.....
..... ۳۷
3-1-4 : لایه
کاربر.....
..... ۳۷

2-4 : ارتباطات زمانبندی شده (Scheduled Communications)
:.....۳۸
Unscheduled communications :3-4
..... ۳۸
5-4 : وضعیت پارامترها (Parameter
Status).....
۳۹ ..
6-4 : Link Active Scheduler (LAS):.....
..... ۳۹
7-4 : تخصیص آدرس
تجهیز.....
..... ٤٠
8-4 : اختصاص برچسب (TAG Service) :
..... ٤١
فصل پنجم : مفاهیم به کار رفته در Foundation Fieldbus
.... ٤٢
1-5 : تعریف Blocks & Parameters :
.....
٤٢ .
2-5 : Link &Linkage :
.....
..... ٤٣
3-5: Device :
.....
..... ٤٣

Link Master : 1-3-5

.....

..... ٤٤

Basic Master : 2-3-5

.....

..... ٤٤

Bridge : 3-3-5 (برای ارتباط بین H1 و H2).

..... ٤٤

4-5 : افزونگی (Redundancy) :

.....

..... ٤٥

5-5 : سازگاری در FF :

..... ٤٦

Multidrop Wiring : 6-5 :

..... ٤٧

Interoperability : 7-5 :

.....

..... ٤٧

1-7-5 : چگونه می توان به Interoperability یک دستگاه اعتماد کرد؟

..... ٤٧

8-5 : استانداردهای رعایت شده در Foundation Fieldbus :

..... ٤٨

فصل ششم : مقایسه دو پروتکل FF و Profibus

..... ٤٩

1-6 : مقایسه ساختاری

.....

..... ٤٩

فصل هفتم : مقایسه دو سیستم کنترلی DCS با FIELDBUS
..... ۵۵

فصل هشتم : معماری کاربردی فیلدباس در صنعت پتروشیمی
..... ۵۹
1-8 : کابل کشی :
.....
..... ٦١
2-8 : پایان دادن به سیگنال
..... ٦١
Power Conditioning : 3-8
.....
..... ٦٢
4-8 : سیگنال ها :
.....
..... ٦٣
5-8 : توان در سیستم کابل کشی:.....
..... ٦٤
6-8 : ئتضعیف سیگنال و محدودیت های آن :
.....
٦٧ .
7-8 : تأثیرات اعوجاج بر روی اندازه شبکه :
.....
٦٨ ..
8-8 : تست کابل ها :
.....
..... ٦٨

9-8 : پلاریته کابل ها :
..... ٦٩
10-8 : شیلد در کابل فیلدباس :
.....
..... ٦٩
11-8 : حفاظت در برابر جریان های ناگهانی : .
..... ٦٩
12-8 : Barrier های ذاتاً ایمن :
.....
..... ٧٠
13-8 : اتصالات وایرها:
.....
..... ٧٠
14-8 : آماده سازی سیستم کابل کشی :
.....
..... ٧١
15-8 : نکات عملی در کابل کشی :
.....
..... ٧١
16-8 : اتصالات در سیستم فیلدباس :
.....
..... ٧٢

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

چکیده:
همان طور که اطلاع دارید تا چندی پیش سیستمهای DCS به عنوان برترین تکنولوژی کنترل شبکه شناخته شده بود ولی تکنولوژی سیستمهای feildbusاجازه نداد تا سیستمهای DCSبیشتر از این به عمر خود ادامه دهند و وظیفه کنترل به این تکنولوژی جدید سپرده شد.
در پایانامه حاضر سعی شده با بیانی ساده سیستمهای کنترلی شبکه مبتنی بر feildbus به طور کامل و کاربردی بررسی شود در ابتدا تاریخچه کنترل صنعتی و سیر تکاملی این سیستمها از اولین دستگاه کنترلی تا اخرین سیستم کنترلی که سیستمهای feildbusمیباشد بررسی شده است سپس اساس این شبکه ها توضیح داده شده بعد با اشنایی انواع فیلد باسهای اصلی به کار رفته درصنعت از جمله پروتکلهای HART و Profibus و با تجزیه کامل ساختار مهمترین و کاربردی ترین نوع ان یعنی Foundation Feildbus که در صنعت پتروشیمی ایران به کار رفته است به این نوشته ادامه داده شده از این بعد به طور کلی روی این پروتکل فیلد باس بررسی کاملی صورت گرفته است تا به بهترین نحوه این سیستم مورد تحلیل قرارگیرد تا اینکه ضمینه مقایسه انها فراهم شده است ودر اخر با بررسی معماری این سیستم در صنعت پتروشیمی برزویه ایران این پایانامه به اتمام رسیده است.

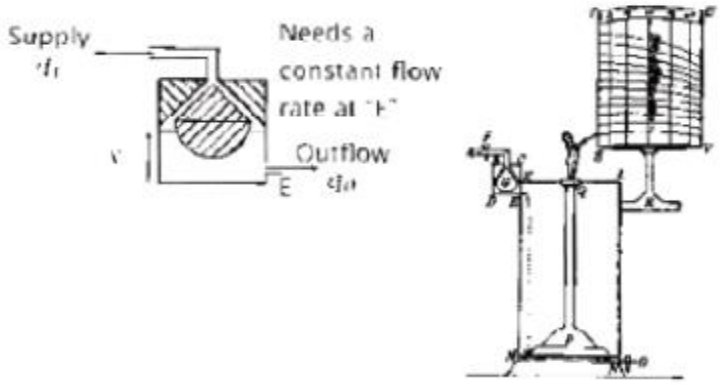
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل اول:

۱-۱ :مقدمه و تاریخچه پیدایش کنترل صنعتی:

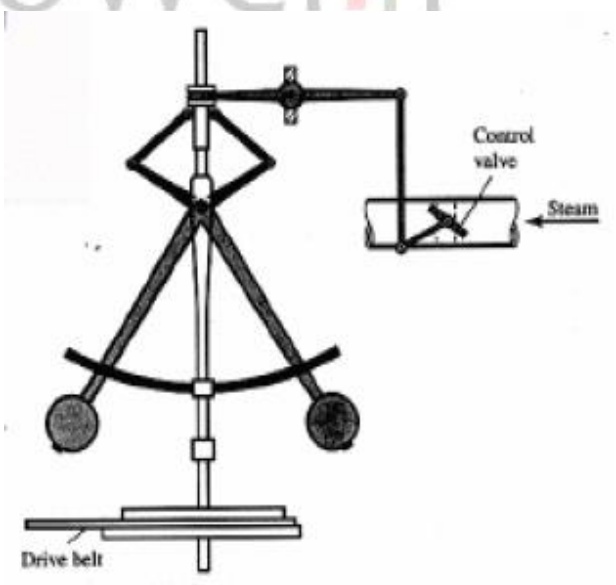
تا چندی پیش زمانی که صحبت از کنترل اتوماتیک می شد دستگاه گریز از مرکز ساخت جیمز وات به عنوان اولین دستگاه کنترل اتوماتیک نام برده می شد.اما امروزه وبه لطف فناوریهای مدرن در وسایل ارتباط جمعی از جمله اینترنت همگان میدانند که ابتدائی ترین وسیله کنترل نمیتواند متعلق به قرن هیجدهم باشد! درادامه بحث سعی شده است با استناد به مدارک قابل دسترسی روند پیدایش سیستم کنترل کنونی مورد برسی قرار گیرد.

اولین دستگاه کنترل ثبت شده□ساعت آبی است که حدود سه قرن قبل از میلاد در مصر بکار گرفته شدوتوسط Greek Ktesibios ابداع شده است(۲۷۰ سال قبل از میلاد).



شکل۱: water clock_اولین دستگاه کنترل فیدبک مربوط به ۲۷۰ سال قبل از میلاد

این دستگاه تا سال ۱۲۵۸زمانی که مغولها بغداد را تسخیر کردند در این شهر استفاده می شده است. البته تا قبل از انقلاب صنعتی آنچه در روند شکل گیری کنترل روابط صنعتی نقش داشت در اینجا مورد نظر نمی باشد.لذا بعد از آن زمان میتوانیم اولین دستگاهی که مدل ریاضی در توصیف پارامترهایplantجهت کنترل استفاده کرد را مربوط به سال ۱۸۶۸به حساب آوریم. این دستگاه که به کمک معادلات دیفرانسیل ماسکول□عمل کنترل را انجام میداد همان دستگاه کنترل گریز از مرکز جمیز وات است.



شکل۲: دستگاه گریز از مرکز جیمزوات برای کنترل دور ماشین بخار

از این وسیله جهت کنترل دور ماشین بخار استفاده شد.

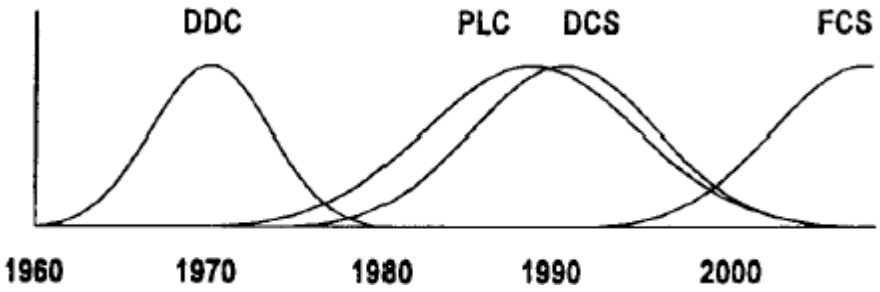
تئوری کنترل در ۱۲۰ سال گذشته گامهای بلندی در جهت تحقق اهداف کنترلی برداشته است.این امر با بکارگیری روش های تحلیل حوزه فرکانسی و تبدیلات لاپلاس در حل مدلهای ریاضی محقق شد که عمدتاً به دهه های سوم وچهارم قرن بیستم نسبت داده میشود.بعد از آن در دهه های پنجم و ششم قرن بیستم روشای آنالیز فضای حالت در کنترل بهینه معرفی شد.در این دو دهه و در ادامه تحقق کنترل بهینه به تئوری کنترل فرآیندهای اتفاقی و کنترل مقاوم وکنترل تطبیقی نیز پرداخته شد.لذا از این پس ساخت و به کارگیری سیستمهای کنترلی بسیار قابل اطمینان و سریع و با دقت بیشتر□ میسر شد. دراینجا لازم است این تقسیم بندی عنوان شود که سیستمهای کنترلی که در آن به کمک نرم افزار□روشهای تجزیه و تحلیل یا به کارگیری مدلهای ریاضی مطرح است جزء دسته کنترل مدرن وسیستم قبلی آن جزءسیستم کنترل کلاسیک به حساب آورد.

سیر تکاملی در حدود این ۱۲۰ سال گذشته از کنترل دستی (manual control) شروع شده است که در آن اپراتور یا کاربربا مشاهده تغییر□ تنظیمات لازم را انجام می داد.هر نوع تغییری که در معماری سیستمهای اتوماسیون ایجاد شده است□همپایه پیشرفتی در انتقال سیگنال در حلقه های کنترلی بین حسگرها و محرکها و سایر وسایل کنترلی بوده است و سیر تدریجی این تغییرات همواره معماری سیتمهای کنترلی را به سمت رویت پذیری و کنترل پذیری بیشتر پیش برده است.

این مطلب با تعقیب سیرتدریجی تکامل معماری سیستمهای نیوماتیک تا به امروز و در نهایت تا سیستمهای FCS (Field Bus control System)نیز درک می شود. کنترل فرایند صنعتی دارای سیر تکاملی به شرح زیر است:

- Direct Digital Control (DDC□1962)
- Programmable Logic Controllers(PLC□1972)
- Distributed Control Systems(DCS□1976)
- Field Control System(FCS□1994)

این سیر تکاملی در شکل زیرنشان داده شده است.



سیر تکاملی **شکل(۳-**

Control Loop(Process to sensor to operator to valve to process) که حلقه کنترلی نامیده شد □بعدها به عنوان پایه و اساس کنترل پروسس باقی ماند.در سیستم فوق توانایی کنترل شخص به تعداد اندکی حلقه محدود می شد و علاوه بر آن جمع آوری و ثبت اطلاعات به صورت دستی دقت و قدرت کنترلی را کاهش می داد. کنترلرهای محلی (local Controllers) این امکان را به اپراتور می داد تا چندین حلقه را به راحتی کنترل کند.این کنترلرها با استفاده از انرژی انبساطی سیال یا فشار آن هوای فشرده برهی تنظیم پوزیشنر کنترل ولو یا یا دیگر المانهای کنترلی استفاده میکنند. این نوع کنترلرها هنوز هم کاربرد دارند واستفاده از آنها بعضا اجتناب ناپذیر است.تبدیل تغییرات پروسسی به هوای فشرده (نیوماتیک) (Centralized Pneumatic Controls) و بکارگیری آن جهت مقاصد کنترلی قدم بزرگی در پیشرفت و توسعه سیستمهای کنترلی به شمار می رفت. این تبدیل باعث می شد تا تغییرات پروسسی به جای دیگری منتقل شده وعمل اندازه گیری و کنترل از راه دور به راحتی انجام پذیرد.

هر چند کار کنترل با تغییر set point به راحتی انجام می شد□ ولی با توجه به تأثیر گذاری بعضی از حلقه های پیچیده بر یکدیگر و نیاز به تغییرات مکرر بسته به شرایط پروسسی □ کار اپراتور دشوارتر می شد.

در کنترل به روش نیوماتیک کنترلرهای مکانیکی در سطح کارخانه پراکنده بودند و کنترل را در محل انجام می دادند. در حقیقت می توان چنین برداشت که در این نوع معماری اساساً سیستم متمرکزی وجود نداشت.

در اوایل دهه ۱۹۶۰ ادوات و کنترلرهای مکانیک(Single□Loop Analog Elektronic Controllers) جایگزین کنترلرهای نیوماتیکی شدند که از مزایای این این کنترلرها می توان سرعت و دقت زیاد کم حجم بودن آنها را نام برد.طولی نکشید که کامپیوترهای دیجیتالی (Centralized Computer Control) که قابلیت پردازش حلقه های کنترلی را داشتند□جاگزین کنترلرهای الکترونیکی شدند. کامپیوترهای مرکزی پس از دریافت تمام متغییرهای پروسسی از طریق ورودیها و دستورات صادره توسط اپراتور از طریق صفحه کلید□ آنها را طبق برنامه کنترلی از قبل نوشته شده پردازش و نتایج این پردازش را از طریق خروجیها به محرکهای نهایی کنترل اعمال میکنند.

این نوع کنترل اصطلاحاً DDC(Direct Digital Control) نامیده می شود و در آن اپراتور توسط یک صفحه کلید و یک نمایشگر با سیستم ارتباط برقرار می کند.کامپیوتر مرکزی قابلیت پردازش حجم زیادی از از متغییرهای زمانی و پروسسی را دارد ولی با افزایش بیش از حد این اطلاعات سرعت و کارایی کامپیوتر پایین آمده و به کامپیوتری با ظرفیت و سرعت زیاد نیاز می شد در این نوع معماری کاملاً متمرکز اگر کامپیوتر مرکزی از کار می افتاد باعث از کار افتادن کل سیستم می شد.برای جلوگیری ازاین مسئله و به عنوان یک راه حل□ دستگاههای کنترل نیوماتیک قبلی در سطح واحدهای کارخانه پراکنده بودند تا در صورت بروز هر نوع خرابی درکنترل کننده های مرکزی هر یک به صورت محلی وارد عمل شوند. برای برآورده شدن این معماری گسسته توسط یک نوع معماری واحد□ سیستمهایDCS و PLC بوجود آمدند.

DCS(Distributed Control System) در واقع تکمیل شده و توسعه یافته سیستم کنترل مرکزی یا همان DDC می باشد□ که سطوح مختلف کنترلی در آن بیشتر و تکمیل تر می باشد.

دراین سیستم متغییرهای اندازه گیری شده توسط سیستمهای آنالوگ (ولتاژ□ جریان و....) تا کارتهای ورودی DCS منتقل و این سیگنالها پس از تبدیل به معادل دیجیتال جهت پردازش وارد سیستم مرکزی کنترل می شوند و در رابطه با سیگنالهای خروجی نیز نتایج پردازنده مرکزی کنترل به صورت دیجیتال به کارتهای خروجی ارسال و در آنجا پس از تبدیل این سیگنالها به آنالوگ□ به محرکها اعمال می شوند.درپایین ترین سطح این سیستم (Process Controller) کار اندازه

گیری متغییرهای پروسسی□ کنترل حلقه ها توسط کنترلرهای میکروپروسسوری□ اجرای لاجیکها□ جمع آوری اطلاعات و آنالیز آنها□ محاسبات و ارتباط با وسایل و ادوات دیگر انجام می شود. کارهای انجام شده در پایین ترین سطح توسط اپراتورها قابل کنترل بوده و توسط یک سرپرست مشاهده و قابل ثبت می باشد.

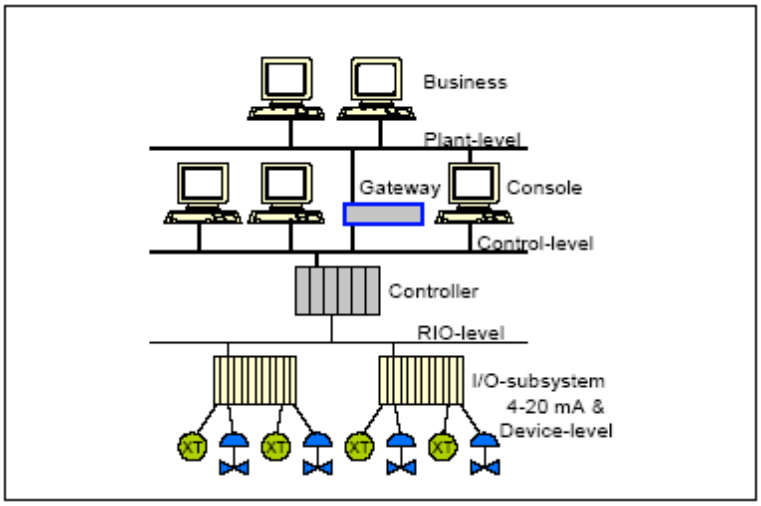
در سیستم DCS از کار افتادن هر یک از قسمتهای کنترلی تأثیر آنچنانی بر پروسه کنترلی نداشته و حتی با از کار افتادن سطوح بالا□ سطوح پایین که شامل Process Controller ها می باشد□ می تواند کار کنترلی را ادامه دهد.در DCS سیگنال اندازه گیری شده و سیگنال ارسالی به ادوات توسط یک جفت سیم به ورودی وخروجی های Process Controller وصل می شوند و ارتباط این سطح با سطوح دیگر از طریق بزرگراههای اطلاعاتی و شبکه خاص خود سیستم Data Highway &Plant network صورت می گیرد و باعث کاهش سیم کشی و امکان اضافه نمودن ادوات بیشتر و ارتباط ادوات اضافه شده با ادوات موجود از طریق این بزرگراهها ی ارتباطی را می دهد و بدین ترتیب توسعه سیستم آسانتر وبا کمترین هزینه صورت می گیرد.

اساس کار کنترلرهای PLC(Programmable Logic Controller) میکروپروسسوری بوده و شبیه سیستمهای کنترل مرکزی و DCS عمل میکنند ولی با قابلیتهای محدودتر و کمتر. این نوع کنترلرها جهت کنترل قسمتی از پروسس واحد که می تواند مستقل از کل واحد کار کرده و پروسس پیچیده ای ندارند□ بکار رفته و جایگزین رله ها و تایمرهای الکترومکانیکی شده و جهت اجرای برنامه های ترتیبی (Sequential) و گسسته (Discrete System) استفاده می شوند. با وجود پیشرفتهای زیادی که تاکنون در زمینه ساخت و بکارگیری سیستمهای کنترلی صورت گرفته ولی کنترلرهای PLC هنوز کاربرد داشته وهمراه سیستمهای جدید بخشی از واحد کنترل پروسسی را کنترل می کنند.

با نگاهی دقیقتر به ساختار سیستمهای DCS و PLC مشاهده میشود که این ساختار با شبکه ای با حداکثر چهار سطحی □ کنترل کننده هایی دارند که هر یک حد اکثر ۳۰ حلقه کنترلی را کنترل و نظارت می کند واین ویژگی باعث افزایش ضریب استمرار کارکرد (Availability) آنها نسبت به سیستمهای DDC شده است.

همانطور که در شکل زیر دیده می شود شبکه چهار سطحی این سیستمها از لایه های زیر تشکیل شده است:

- محرکها و حسگرها ((asi (actuator sensor interface .
- ورودی/خروجی کنترل کننده ها (I/O subsystems) .
- کنترل کننده ها به صورت PC یا PLC .
- لایه ارتباط سیستم کنترلی با شبکه مدیریت کارخانه و حتی شبکه جهانی.



شکل۴:شبکه چهار سطحی

نکته جالب در مورد این نوع سیستمها این است که با بکار بردن معماریDCS وPLC در یک کارخانه می توان برای هر واحد استراتژی و سیستم کنترل جداگانه ای طراحی کرد که به صورت مستقل کار کند و در عین حال در سطح کنترل کننده های سایر واحدها یک شبکه را تشکیل دهد و یا اینکه در لایه بالاتر در سطح مدیریت امکان مبادله اطلاعات با سایر کنترلر ها را داشته باشد. لیکن یک محدودیت بزرگ در استفاده از سیستمهای DCS و PLC وجود دارد و آن این است که تمام وسایل به کار گرفته شده در سیستم باید تکنولوژی ساخت یکسان داشته باشند.

از طرفی از انجا که از کار افتادن هر کنترل کننده یا هر واسط ورودی /خروجی کنترل کننده ها باعث ازکار افتادن قسمتی از سیستم می شد استفاده از جانشین برای هر وسیله و یا به

عبارتی هر لایه□ در اکثر سیستمها اجتناب ناپذیر بود و این کاربرد باعث پیچیدگی در معماری سیستم ها می شد. تلاش برای رفع نقاط ذکر شده در مورد این سیستم ها تکامل تدریجی معماری را به سمت سیستم های FCS پیش برد.

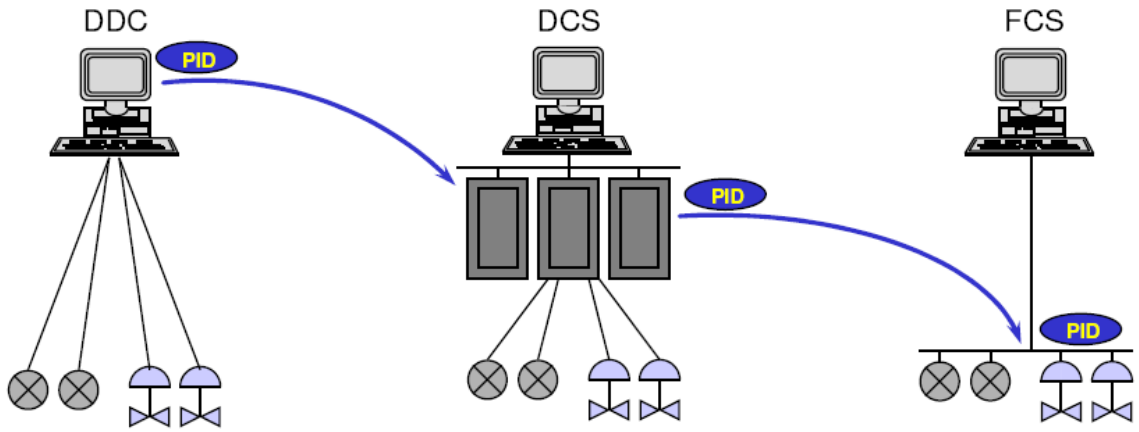
از جمله سیستم های FCS□ Foundation fieldbus که یک شبکه دو سطحی با دو سطح فیلد و میزبان (host&field) است که در سطح فیلد آن وسایل هوشمند با قدرت کنترل حلقه های PID وجود دارند. در این نوع شبکه کنترلهای مقدماتی در سطح فیلد وسایر انواع کنترل چون کنترل دستی□ کنترل مواد اضطراری □ نظارت کلی و ..... در کنترل کننده های مرکزی انجام می شود.این پخش شدن کنترل در سطح فیلد باعث می شود تا در صورت خرابی یک دستگاه تعداد حلقه های کنترلی کمتری با مشکل مواجه شوند و علاوه بر این□ پخش کنترل در سطح فیلد نیاز به تعدد کنترل کننده های مرکزی در لایه بالاتر را کم می کند و این جزء مزیتهای اقتصادی FCS است.

در هر یک از مراحل سیر تکاملی□ کنترل فرایند به سمت سنسورها و محرکها نزدیکتر شده است. (۵-۱)

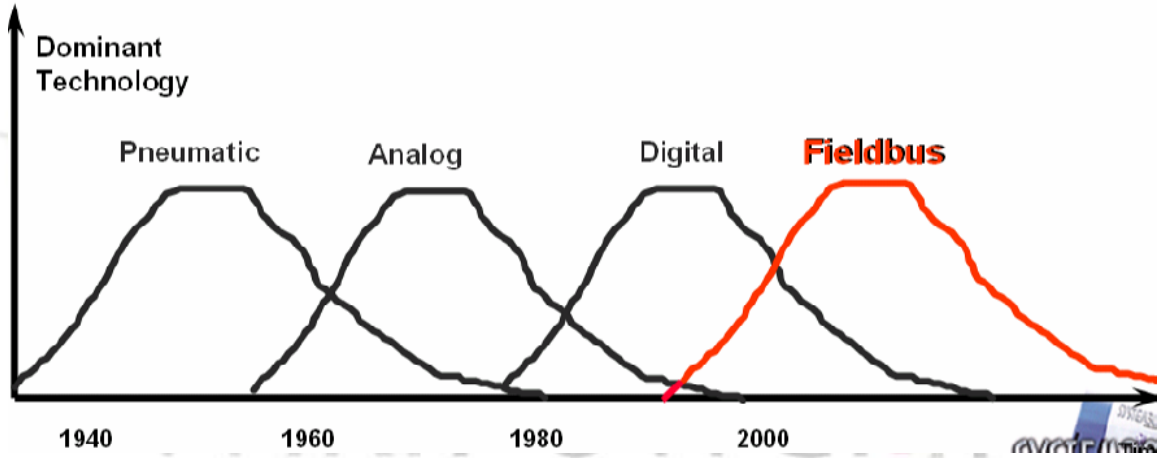
در شکل جا بجائی تابع PID از سیستم اولیه کامپیوتری به سنسورها و محرکها درمکان اندازه گیری و کنترل نشان داده شده است.این جابجایی در کنترل فرآیند موجب کاهش سیم کشی□ راحتتر شدن عیب یابی و کاهش هزینه نگهداری شبکه های کنترل صنعتی شده است.

در شکل زیرروند تکاملی سیستم های کنترلی را نشان داده است:

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل(۵- معماری کنترل



شکل(۶- روند تکاملی سیتمهای کنترل

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

منابع ومراجع:

1. Defining Intelligent Control ,Report of the task force Inelligent Control IEEE Control System Society , Panos Antasaklis ,Chair Dec .1993
2. Introduction to modern Control Theory ,in F.L .Lewis, APPlid Optimal Control and Estimation, Prentice- Hall, 1992

۳.سمینار فیلد باس توسط ABB مورخ 1382/3/5

4.سمینار فیلد باس توسط فیشر روزمونت مورخ 81/10/30

5.سمینار فیلد باس توسط smarدر تاریخ 85/9/18

6.مقاله " در اینده ای نزدیک فیلد باس در صنعت فراگیر میشود –محمد حسن موحدی –مجله صنعت هوشمند /شماره ۲۳

WikiPower.ir

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

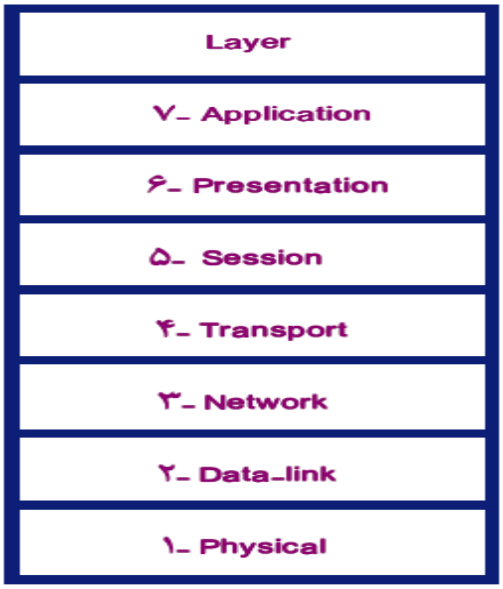
فصل دوم:

اساس شبکه فیلدباس :

۲-۱ :مدل OSI :

سازمان استانداردهای بین المللی (Organization International Standards) یا OIS که در نجوا سوئیس قرار دارد از بخش ها و قسمتهای مختلفی تشکیل شده است که اعضایی از ۹۰ کشور در جهان را در بر می گیرند. موسسه استانداردهای ملی آمریکا (ANSI) و موسسه استانداردهای بریتانیا نیز جزو این سازمان هستند تا قبل از ظهور TCP/IP بعنوان پروتکل غالب برای شبکه جهانی، استاندارد ISO مدل بهینه برای پیاده سازی شبکه درنظر گرفته می شد.

OSI که مخفف OPEN SYSTEM INTERCONNECT می باشد سالها ست که بعنوان استاندارد شبکه OSI مطرح می باشد. ISO کار بر روی OSI را از اواخر دهه هفتاد میلادی آغاز نمود و بالاخره در سال ۱۹۸۴ ، معماری هفت لایه ای را برای پیاده سازی شبکه ارائه نمود. ممکن است این سوال ایجاد شود که منظور از مدل شبکه مخابراتی چیست؟ مدل، در اصل بیانگر چگونگی برقراری مخابرات Data می باشد. (منظور از Data هر نوع اطلاعات باینری می باشد) و همچنین بیانگر نحوه تقسیم روند کار به منظور برقراری ارتباط می باشد. همانطور که در شکل مشاهده می شود، این هفت لایه هر یک با نامگذاری خاصی معرفی شده اند. یک شبکه مخابرات داده (چه با سیم و چه بدون سیم) می تواند شامل کل این لایه ها یا بخشهایی از آنها باشد.



اساس شبکه های فیلد باس

لایه اول- لایه فیزیکی (Physical Layer) :

لایه اول یا لایه فیزیکی، رابط فیزیکی و مکانیکی یک شبکه است (مثل کابل). این لایه ، لایه دوم را قادر می سازد تا رشته ای از بیتهای داده سریال را بین دو سیستم مخابراتی برقرار سازد . این لایه مسئول رساندن بیتهای خام داده از نقطه ای به نقطه دیگر است و به شکل ساختاری آن کاری ندارد.

لایه دوم لایه ارتباط داده (Data – Link Layer) :

این لایه مسئول رساندن داده بصورت فیزیکی، قاب بندی (Framing) ، کنترل جریان داده و توابع مثل خطا در یک لینک انتقال است. در این لایه داده ای که باید در شبکه فیزیکی جاری شود بسته بندی می گردد. همچنین برای لایه سه ، یعنی لایه شبکه (Network Layer) قابلیت انتقال اطلاعات را به صورت مطمئن فراهم میکند. معمولاً این لایه بسته به کاربرد به دو بخش Logical Link Control یا LLC و Medium Access Control یا MAC تقسیم می شود.

لایه سوم – لایه شبکه (Network Layer) :

این لایه برقرار کننده ،نگهدارنده و اتصال دهنده ارتباطات منطقی (Logical) و فیزیکی (Physical) از طریق چند شبکه بهم پیوسته (Interconnected) می باشد. این لایه مسئول

ترجمه آدرسهای منطقی یا اسامی به آدرسهای فیزیکی یا Data-Link می باشد. همچنین مسیر یابی شبکه (Routing) و توابع کنترل جریان (Control-Flow) در شبکه های کامپیوتری به عهده این لایه می باشد.

لایه چهارم -لایه حمل و نقل (Transport Layer) :

این لایه تضمین کننده ارسال و دریافت موفق داده بین دو گره انتهایی در شبکه است. اگر داده درست ارسال نشود ، این لایه باید تقاضای ارسال مجدد داده را بنماید. در اصل این لایه ارائه دهنده یک سرویس رد و بدل کردن پیام به صورت مستقل از شبکه برای سه لایه بالایی مدل است که مربوط به استفاده (Application) می باشند. این لایه رابطی بین سه لایه پایینی و سه لایه بالایی است.

لایه پنجم- لایه جلسه (Session) :

این لایه تصمیم می گیرد که در چه زمانی ، ارتباط بین دو کامپیوتر را قطع و وصل نماید. این لایه مکانیزمی را برای کنترل روند تبادل داده و مشخص نمودن رابطه متقابل آنها با یکدیگر را فراهم می کند. این لایه ، کانالهای ارتباطی بین دو عنصر مخابراتی را تنظیم و آماده می نماید. برخلاف لایه سه، این لایه مسئول نرم افزارهایی است که در هر مخابراتی برای برقراری ارتباط استفاده می شوند. برخی از پروتکل های معروف، مانند TCP/IP فاقد این لایه هستند.

لایه ششم- لایه نمایش (Presentation) :

این لایه کار تبدیل کد (Cod Conversion) و ساختاربندی مجدد داده (Data Reforming) را انجام می دهد. این لایه مترجم شبکه است و تشخیص صحت داده برای استفاده دریافت کننده به عهده این لایه می باشد. البته بیشتر کاربرها کار ترجمه را خود انجام می دهند و این کار را به لایه نمایش واگذار نمی کنند.

لایه هفتم _لایه کاربرد(Application Layer) :

این لایه رابط بین نرم افزار در حال اجرا در کامپیوتر و شبکه است. این لایه، بعنوان مثال واسطی بین برنامه ای مانند Internet Explorer و شبکه اینترنت می باشد. متأسفانه در دنیای

واقعی، این لایه ها به این دقت وجود ندارند. برخی کاربرها لایه هارا با هم ترکیب می کنند یا برخی لایه ها را حذف می نمایند.

PROFIBUS ,Foundation Fieldbus ,HART مبتنی بر مدل مرجع OSI است که مطابق استاندارد ISO 7498 می باشد.

طبق این استاندارد پیامها در لایه هایی که هر کدام یکسری از توابع را اجرا می کنند تجزیه می شوند.

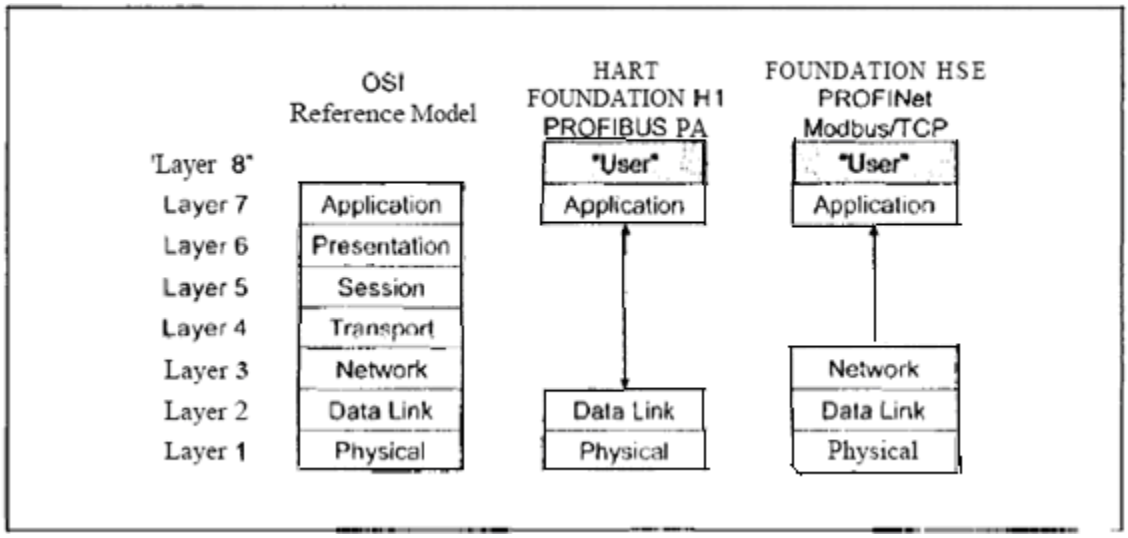
لایه یک شامل محیط انتقال فیزیکی (معمولاً یک سیم یا یک کابل فیبر نوری) که پیامها روی آن قرار می گیرند. کارکرد اصلی تجهیز که شامل اندازه گیری ، تحرک، یا کنترل، یا واسط اپراتور است ، بالاتر از لایه هفت و در سامانه میزبان قرار می گیرد.

یک پیام در وسیله فرستنده ازلایه بالاتر به سمت لایه پایین تر حرکت کرده تا به وسیله گیرنده برسد و سپس درون این وسیله از لایه پایین تر به سمت لایه بالاتر حرکت میکند. اگر پیام شامل یک درخواست باشد، دستگاه گیرنده آن را متوجه شده و با ارسال یک پیام به دستگاه فرستنده به آن جواب می دهد.

هر لایه در وسیله فرستنده مقداری اطلاعات به پیام اولیه(Original Message) می افزاید که این اطلاعات در وسیله گیرنده در لایه های مربوطه از پیام اولیه جدا می شوند. به عنوان مثال ممکن است در لایه اتصال داده آدرس مقصد به پیام اولیه اضافه می شود که در لایه اتصال داده گیرنده از پیام اولیه جدا می شود.

بیشتر پروتکل ها، هفت لایه مطرح شده در OSI را به کار نمی گیرند. برای پروتکل های تعریف شده در سطح فیلد معمولاً فقط لایه های ۱و۲و۷ بکار گرفته می شود .پروتکل های تعریف شده در سطح میزبان لایه های ۳و۴ را نیز بکار میگیرند. پروتکل های FOUNDATION HSE و PROFInet از اترنت برای لایه های ۱و ۲ استفاده می کنند. پروتکل اینترنت (Internet Protocol) یک پروتکل برای لایه ۳ می باشد.

FOUNDATION HSE و PROFInet برای لایه ۴ به ترتیب از پروتکل های User Datagram Protocol(UDP) و Transmission Control Protocol استفاده می کنند.



شکل(۲-

۲-۲:معرفی سیستم کنترلی شبکه Fieldbus :

فیلدباس را اگر بخواهیم معادلی در فارسی برایش بیابیم باید ده نفری ده ساعت درباره اش فکر کنیم. به هر حال می توانیم "اتوبان دستگاهها " را به جایش پیشنهاد کنیم. روشی کاملاً جدید در شبکه بندی ابزار آلات و دستگاههای کارخانجات و صنایع است که در آن همه وسایل موظف به رعایت یک زبان (پروتکل) خاص در جهت ارتباط با یکدیگر می شوند. پس از زبان فهم شدن همه دستگاهها آنها به راحتی به یک شبکه یا گذرگاه (Bus) عمومی متصل می شوند که در نهایت به PC ها و کامپیوتر مدیریت کارگاه ختم می شود.

FCS (Fieldbus Control System) جدیدترین تکنولوژی سیستم کنترل در دنیا می باشد که بعد از DCS به بازار آمده است. ما استانداردهایی را در ارتباط آنالوگ (4~20 ma و یا 1~5 v برای سیگنال الکترونیکی و 3~15 psi برای سیگنال نیوماتیکی)جهت انتقال سیگنال Control و Measurement از ادوات سایت به اتاق کنترل داریم.اما Fieldbus یک ارتباط دیجیتال با پروتکل خاص خود می باشد. این پروتکل متفاوت با سایر پروتکل ها می باشد

زیرا در پروتکلهای دیگر هدف فقط انتقال اطلاعات بوده ولی در طراحی پروتکل FCS اهداف کنترلی و کاربردهای فرآیندی منظور شده و هدف صرف ارتباط دیجیتالی نمی باشد.

بحث ارتباط هوشمند در اواسط دهه ۸۰ تحول مهمی را در زمینه ارتباط دیجیتال ایجاد کرد. به بیان ساده Fieldbus یک شبکه ارتباطی دو طرفه سریال و تمام دیجیتالی با پروتکل Multi-drop مابین ادوات و وسائل ابزار دقیقی هوشمند سایت (Intelligent Field Devices) همچون حسگرها (Sensors) عملگرها (Actuators) ترانسمیترها (Transmitters) و.... با کنترولر و کنترل مرکزی می باشد و هدف در این سیستم توزیع کار کنترلی و استراتژی کنترل در کل ادوات سایت می باشد. از بین انواع گوناگون این تکنولوژی Foundation Fieldbus به عنوان یک زیر مجموعه از استاندارد IEC/ISA می باشد که مورد پذیرش کمیته FCS ایران نیز می باشد.

به دلیل اینکه سرعت تحولات و پیشرفت صنعت بخصوص صنعت کنترل سریع بوده و روز به روز سیستم های کنترلی پیشرفته تری تولید می شود و سیستمهای قبلی و قدیمی (Pneumatic &DCS) از رده خارج می شوند لذا از نظر آینده نگری و خصوصاً از نظر اقتصادی طبیعی و منطقی به نظر می رسد که به جای انتخاب سیستمی که در حال از رده خارج شدن می باشد و در سه یا چهار سال آینده مشکل قطعه یدکی و سرویس دهی از طرف سازندگان را خواهد داشت سیستمی را انتخاب کرد که حداقل با این سرعت پیشرفت تا دو دهه دیگر نگرانی مشکلات تعویض و از رده خارج شدن را نداشته باشد.

شبکه Fieldbus شبیه LAN (Lcal Area Network) بوده و ترکیبی از Segment ها می باشد و قابلیت اتصال چند وسیله ابزار دقیقی را فقط با یک جفت سیم فراهم می کند و جایگزین سیستم Traditional point to point(4~20ma) شده است که برای هر Field Device یک جفت سیم بکار می رود. سیگنال Fieldbus به وسیله سوار شدن بر روی یک ولتاژ مستقیم (Fieldbus DC Voltage) که وظیفه تغذیه ادوات Fieldbus را دارد منتقل می شود.انجام این کار به وسیله دستگاهی به نام Power Conditioner که مابین شبکه تغذیه و شبکه Fieldbus قرار دارد صورت می گیرد و کنترل این تبدیل اطلاعات از طریق سیستم برنامه ریز گذرگاه به نام LAS (Link Active Scheduler) انجام می شود

۲-۳ : پروتکل های به کار رفته در فیلدباس:

تمرکز اصلی بر روی شبکه های در سطح فیلد می باشد که عبارتند از :

- HART
- FOUNDATION H1
- PROFIBUS PA

PROFIBUS ,FOUNDATION FIELDBUS , HART پروتکل های ارتباطی سریال هستند که در آنها اطلاعات به جریانی از صفر و یک تبدیل شده و از طریق یک محیط منتقل می شود . این تکنولوژی ها نیمه طرفه هستند، بدین معنی که

فصل سوم :

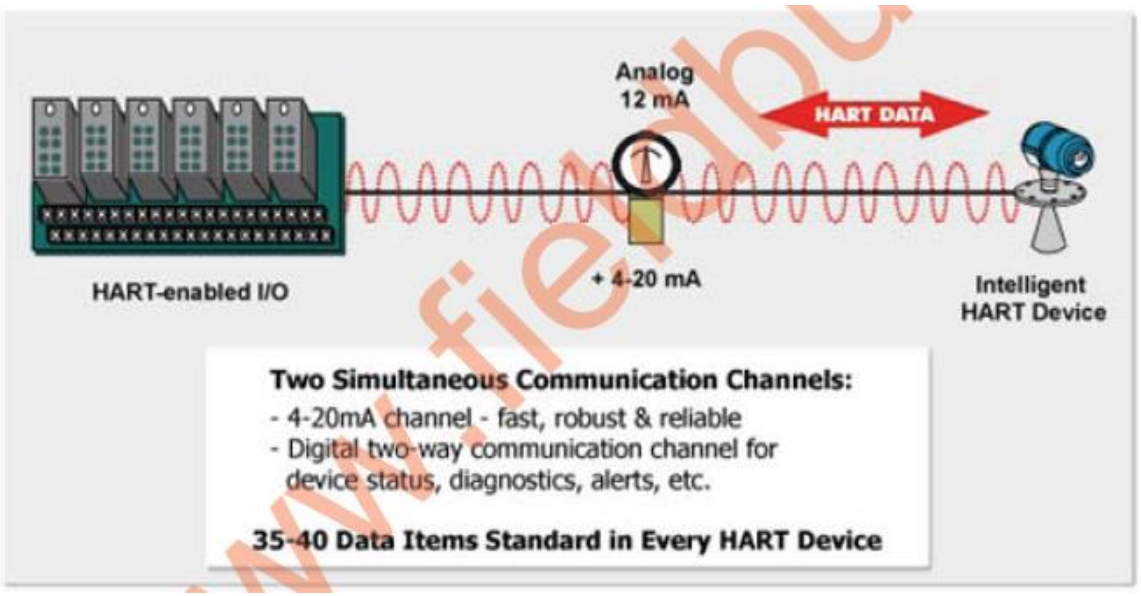
آشنایی با پروتکل های به کار رفته در فیلدباس وبررسی کاربردی ترین نوع آنها:

1-3 :آشنایی با پروتکل HART :

HART پروتکل ارتباطی تجهیزات سایت با سیستم کنترل بر مبنای سیگنالهای صنعتی استاندارد 4~20 mA می باشد که همراه با آن اطلاعات دیجیتال نیز ارسال می گردد. بعبارت دیگر در این پروتکل انتقال سیگنال آنالوگ استاندارد به همراه اطلاعات دیجیتال بصورت همزمان و از طریق یک زوج سیم صورت می پذیرد.

با توجه به رشد تکنولوژی و استفاده از ریزپردازنده در تجهیزات ابزار دقیق□ امروزه کلیه سازندگان تجهیزات ابزار دقیق و سیستم کنترل□ تجهیزات مبتنی بر HART را در زمره تولیدات خود دارند.

در این پروتکل همانگونه که در شکل زیر نشان داده شده است□ انتقال سیگنال آنالوگ و اطلاعات دیجیتال همزمان با هم و از طریق یک زوج سیم صورت می پذیرد.



شکل(۱-

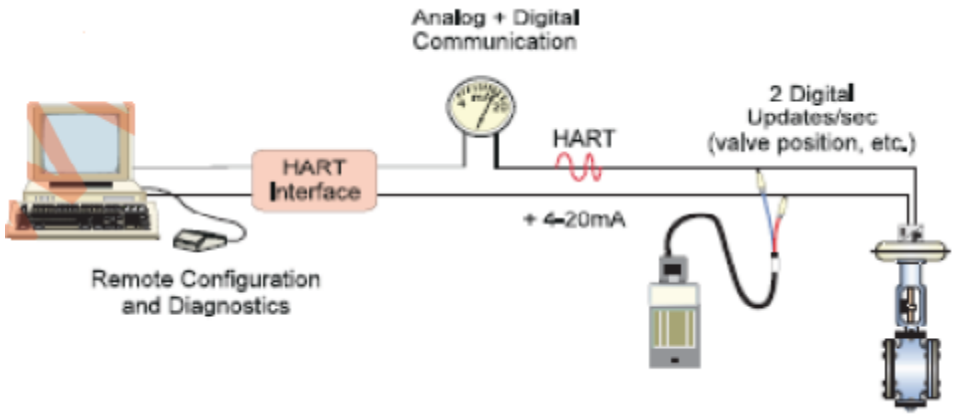
1-1-3 : HART چیست؟

از سالهای آغازین انتقال اطلاعات بر پایه سیگنال های میلی آمپر بوده که معروفترین آن سیگنال استاندارد 4~20mA می باشد. لذا اکثر سازندگان سیستم های کنترل تجهیزات خود را بر پایه دریافت این سیگنال استاندارد ساخته اند و اطلاعات موجود در سایت توسط تجهیزات و از طریق یک زوج سیم برای سیستم کنترل فرستاده میشود.

این پروتکل را می توان در زمره جهش های مهم در کنترل فرآیند قرار داد بطوریکه موجب افزایش قابلیت تجهیزات ابزار دقیق گردیده است. اهمیت پروتکل مذکور را می توان در نام آن Highway Addressble Remote Transducer پیدا نمود.

پروتکل HART یک ارتباط دو طرفه دیجیتال تجهیزات هوشمند بدون اختلال در سیگنال های آنالوگ می باشد که ضمن استفاده از سیگنال استاندارد 4~20mA با استفاده از تجهیزات هوشمند و مبتنی بر ریزپردازنده به صورت همزمان و مطابق شکل شماره دو اطلاعات دیجیتال که معمولاً کاربردهایی همچون پارامترهای فرایند پیکربندی تجهیز پارامترهای کالیبراسیون و سیگنال های تشخیص خطا دارند را همراه این سیگنال استاندارد ارسال می نمایند.

مرکزی (DCS یا PLC) بعنوان Master اولیه بکار رفته و Communicator های دستی به عنوان Master ثانویه می باشند در هر جای مسیر می توانند به شبکه HART وصل گردند. در شکل این شبکه را مشاهده می نمایید.



شکل(۴-

2-3 :آشنایی با پروتکل Profibus :

می توان اولین کاربردهای مفهوم Profibus را به کارگیری آن در I/O با سرعت بالا ذکر کرد که منطبق بر استاندارد ISO-07498 و بر اساس مدل مرجع OSI طراحی شده است (Remote I/O). در Profibus انتقال اطلاعات با پیروی از استاندارد اروپایی EN-50170 صورت می پذیرد. در مقایسه مدل مرجع OSI هفت لایه ای، در Profibus تنها سه لایه زیر تعریف و به کار گرفته شده است :

لایه یک- لایه فیزیکی که انتقال فیزیکی Data انجام می شود.

لایه دو- لایه Data Link که پروتکل دسترسی اطلاعات را در بر دارد

لایه هفت- لایه کاربردی است که توابع کاربردی را شامل می شود.

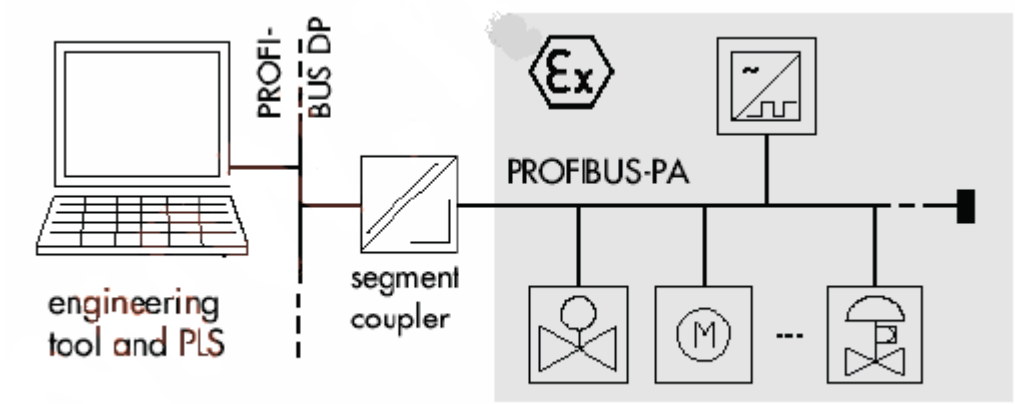
Profibus PA – این پروتکل در اتوماسیون فرآیندها کاربرد داشته و همچنین چون ذاتاً ایمن IS (Intrinsically Safe) است در مناطق خطر استفاده می شود. تغذیه لازم برای ادوات و متعلقات

متصل شده به سایت توسط یک، تک ذوج سیم و از خود Bus تأمین می شود. به بیان دیگر Profibus PA در معماری Profibus در سطح Field جای می گیرد.

Profibus DP – این پروتکل در سیستم های کنترل با سرعت بالا استفاده می شود، که در معماری Profibus جایگاه آن در سطح Host System یا سیستم کنترل مرکزی خواهد بود.

Profibus FMS – امروزه کمتر به کار برده می شودو علت آن توانایی های Profibus PA / Profibus DP و ضعف بقیه است.

در Profibus با تعریف یک Bus Master ، ضمن آنکه به شبکه حالت Active Station اعطا می کند جمع آوری اطلاعات توزیع شده در شبکه را به عهده آن می گذارد و به طور کلی از پروفایل های فیزیکی RS-485 (سرعت بالا و بین 98 Kbit/Sec الی 12 Mbit/Sec) استفاده می شود. همچنین با تعریف Slave به یک شبکه یک حالت Passive Station می دهد تا دسترسی به اطلاعات به درستی انجام شود، در اینجا از استاندارد IEC-1158-2 (برای سرعت پایین یعنی 31.25 Kbit/Sec و در مناطق خطر) استفاده می شود. شکل یک تصور شماتیک از نحوه ارتباط ایندو پروتکل را نمایش می دهد. در Profibus تمامی Slave ها دارای اولویت یکسان بوده و تمام اجزاء شبکه مخابراتی از Master تبعیت می کنند.



شکل ۵ نمایش جایگاه و نحوه ارتباط Profibus PA با Profibus DP

دو کلاس برای Master تعریف می شود:

کلاس ۱- که در آن به تبادل اطلاعات به طور نرمال و یا تغییر اطلاعات از طریق Slave ها پرداخته می شود. در اینجا Master می تواند یک PLC و یا یک PC به طور مستقل باشد که نرم افزار عمل پردازش داده را در محیط CPU آن انجام میدهد، لذا Master نرخ تبادل اطلاعات

را تعیین و Slave ها مجبور به رعایت آن می باشند در نتیجه اطلاعات موجود در I/O مطابق با پریود دیکته شده بروز می شود.

کلاس ۲- Master بعنوان یک جزء ویژه برای تبادل اطلاعات Slave ها بکار گرفته می شود. در اینجا Master به عنوان یک جزء پیکربندی شده است که می تواند یک Lap Top یا عنصر قابل برنامه ریزی باشد. این عنصر می تواند نقش سوپروایزری را ایفا کرده که فعالانه با Master های کلاس دو و یا Slave های قطعی خودش به تبادل اطلاعات بپردازد.

قابل ذکر است که اغلب Master ها هر دو کلاس را پوشش می دهند، ضمن اینکه تبادل اطلاعات به صورت Master to Master مجاز نمی باشد مگر هنگام دسترسی یک Bus به Master دیگر که در اینصورت با تغییر علائم انجام می پذیرد. یک Master فعالانه می تواند اطلاعات Slave ها را بخواند اما فقط مطابق با تقاضا می تواند با ادوات Master کلاس دو ارتباط برقرار نماید. Master میتواند Slave ها را به تفکیک آدرس دهی کرده و یا یک گروهی از Slave ها را آدرس دهی نماید.

برای ارتباط پروفایل های فیزیکی مختلف در یک شبکه واحد Profibus از واسط هایی به نام Link/Coupler و یا PA/DP Converter استفاده خواهیم نمود . ساختار Bus ایجاد شده امکان بسط و یا حذف قسمتهایی را از شبکه را به ما می دهد، بطوریکه روی قسمتهای دیگر شبکه هیچگونه تأثیری نگذارد. همچنین در این پروتکل تمام توپولوژی ها امکان پیاده سازی داشته و بدون نصب تکرار کننده تا ۳۲ دستگاه را می توان روی یک Bus نصب نمود و این رقم تا ۱۲۶ دستگاه با استفاده از تکرار کننده قابل افزایش است. ماکزیمم طول مجاز برای ایجاد شبکه معادل ۱۹۰۰ متر است که بسته به تعداد ادوات و سرعت انتقال داده این رقم معمولاً کمتر می شود.

1-2-3 : ویژگی های Profibus :

علاوه بر تمام ویژگی هایی که به یک سیستم کنترل مبتنی بر فیلدباس نسبت داده می شود می توان گفت :

- بعلت اینکه این پروتکل مخابراتی پروفایل های مختلفی (همچون DP و PA و FMS) را دارد، لذا می توان از تمامی مزایای این پروفایل ها بصورت مکمل یکدیگر استفاده نمود. این موضوع می تواند به گسترش زیاد شبکه کمک زیادی یکند.
- Profibus دارای سیستم Bus باز و همچنین مستقل از سازنده است (هر چند سازندگانی محدودی به سوی آن روی آورده اند).

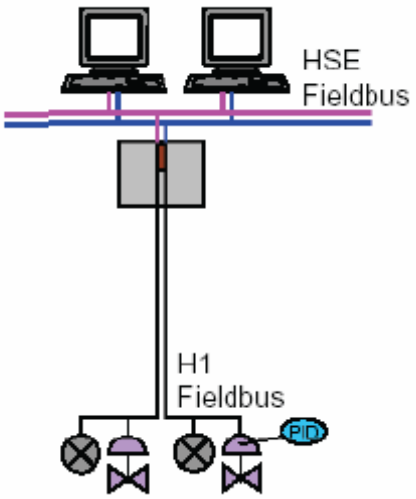
- Profibus یک سیستم کامل دیجیتال و دو طرفه می باشد (بعنوان ویژگی فیلدباس بطور کلی).
- انتقال تغذیه از طریق Bus امکان پذیر است (با استفاده از سیم های تک زوج).
- Profibus خاصیت ایمن ذاتی داشته و در مناطق خطر نیز کاربرد دارد.

3-3:معماری سیستم کنترل مبتنی بر FF (Foundation Fieldbus):

جزئیات معماری سیستم های کنترل مبتنی بر FF بستگی به سازنده سیستم خواهد داشت

ولی در اینجا سعی شده است در خصوص مشترکات سیستم ها بحث شود. به طور کلی ساختار یک سیستم کنترل مبتنی بر FF در سه سطح مطرح می باشد

- ایستگاه سیستم کاربردی یا Host System (بر اساس یک شبکه LAN و نرم افزار HMI Human Machine Interface( )
- ارتباطات بین اطاق کنترل و سایت (Bus/H1 - بر اساس پروتکل فیلدباس)
- ادوات نصب شده در سایت و نحوه ارتباط این ادوات با یکدیگر(Field Devices)

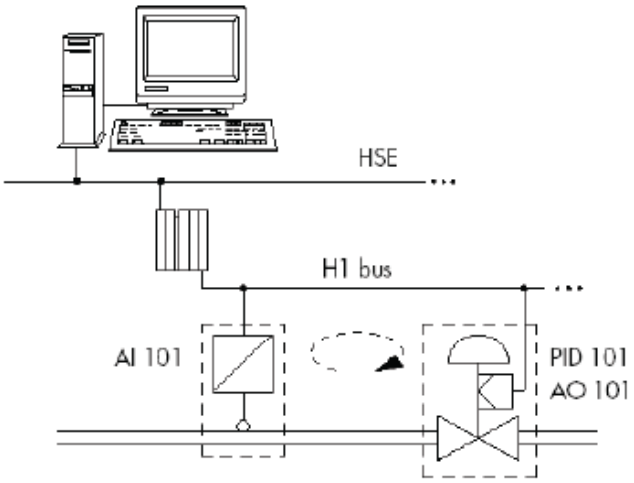


شکل(۳-۴): معماری یک سیستم کنترل مبتنی بر FF و تفکیک سه سطح مطرح شده

بر اساس استاندارد IEC و بطور نمونه ای (Typical) در سیستم کنترل مبتنی بر FF دو نوع Bus در دو سطح و با دو سرعت متفاوت تعریف می شود :

- H1 بر اساس IEC-61168-2 و با سرعت 31.2 Kbits/S
- H2 مبتنی بر HSE (High Speed Ethernet) با سرعت حداکثر 100 Mbits/S

همانگونه که در شکل نمایش می دهد به کمک H2 شبکه ای برای فعالیت سیستم کنترل مرکزی ایجاد شده و H1 شبکه Field را برای ما دایر نموده است. تبادل اطلاعات بین اطاق کنترل و Field توسط یک Bus مبتنی بر پروتکل فیلدباس تحقق یافته است. در ضمن همانگونه که شکل نمایش می دهد عمل کنترل به سطح Field انتقال داده شده و تبادل اطلاعات بین H1 و H2 تنها دارای جنبه اطلاعاتی بوده یا اینکه از اطاق کنترل تغییراتی در حد نقطه تنظیم (Set point) یا محدوده اندازه گیری امکان پذر می باشد.



شکل ۷- معماری سیستم کنترل مبتنی بر FF

نمایش دو نوع Bus در

: Host System:1-3-3

منظور از Host system همان سیستم کنترل مرکزی است که در اینجا به عنوان ایستگاه مرکزی کاربری و سوپروایزری عنوان گردیده است.ادوات نصب شده در این مرکز غالباً شامل ایستگاه های کاربری عملیات ایستگاه کاربری مهندسی و ایستگاه کاربری تعمیرات می شود.

بسته به بزرگی واحدی که سیستم کنترل به آن سرویس می دهد ابعاد و تعداد دستگاههای سیستم کنترل مرکزی ممکن است متفاوت باشد.

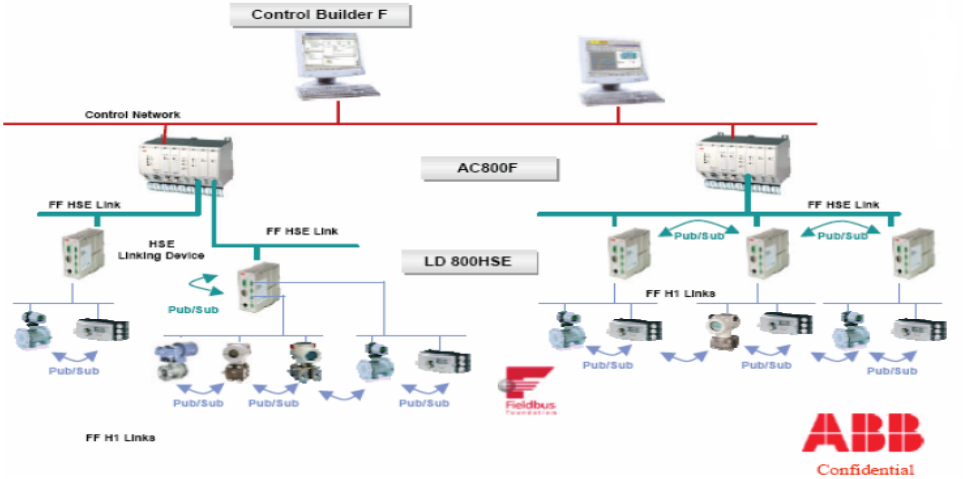
معرفی راه حل های بکار گرفته شده توسط سازندگان مختلف:

منظور از این بخش آشنایی مختصر با طراحی های گوناگون سازندگان بزرگ سیستم کنترل مبتنی بر فیلدباس و نحوه Configuration کردن هر کدام از سیستم ها می باشد. قطعاً در اینجا هدف مقایسه سازندگان و یا سیستم های مذکور نیست چرا که معمولاً صنایعی که در صدد انتخاب سیستم کنترل هستند به عنوان کاربر(User) جهت انتخاب سیستمی مناسب و با بهترین کارائی خود شاخص های مقایسه را داشته و بکار می گیرند. ذیلاً تصویر معماری سیستم کنترل مبتنی بر فیلدباس سه سازنده ای که بیشترین جایگاه را در صنعت پتروشیمی دارند بعنوان راه حلهای مطروح مرور می کنیم (به ترتیب حروف الفبا) :

ABB :

شرکت چند ملیتی ABB (ASEA Brown Boveri) که از بدو تاسیس در زمینه برق (قدرت)فعالیت داشت امروزه فعالیتهای خود را در تمامی زیر گروههای برق به ویژه کنترل صنعتی گسترش داده است. بعد از اینکه ABB سازنده های زیادی را تحت پوشش خود درآورد (دهه گذشته) فعالیتهای این شرکت در زمینه Automation بطور چشمگیر افزایش یافت از جمله سیستم های اخیر ساخت ABB می توان Freelance 2000 و (Bailey INFI 90 Symphony/Harmonyتغییر یافته) را نام برد. آنچه امروزه ABB در پیشنهادات خود ارائه می دهد .

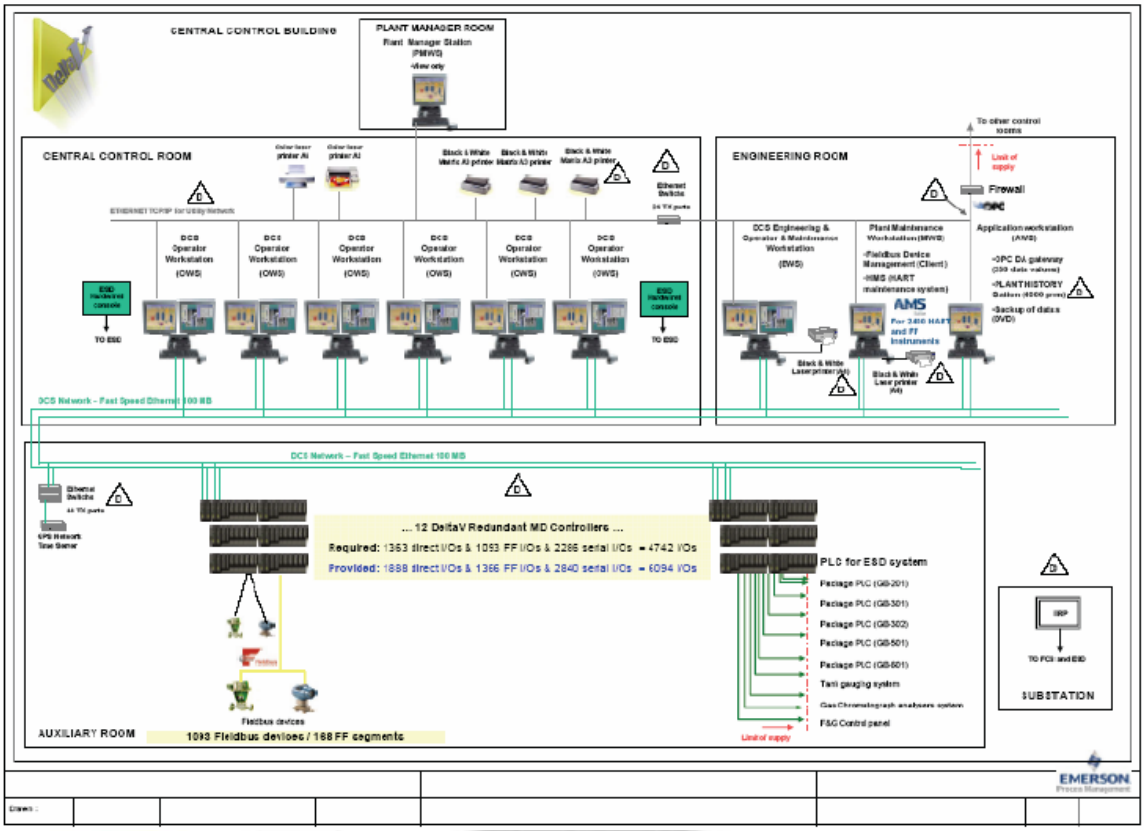
Industrial IT 800 xA است که ذیلاً پیکربندی این سیستم به طور خلاصه نمایش داده شده است. در این ساختار سه سطح Host System و شبکه کنترلی LAN در سطح H1 باضافه ارتباطات مبتنی بر FF و همچنین Field Instrument ها (به عنوان Primary Element و عناصر نهایی کنترل) به نمایش گذاشته شده است.



شکل(۸) معماری سیستم کنترل مبتنی بر فیلدباس ABB

: EMERSON

آنچه امروز به عنوان شرکت EMERSON مطرح است مجموعه ای از چندین شرکت سازنده است که از جمله می توان به دو شرکت Rosemount و Fisher Control اشاره داشت که این دو شرکت انحصاراً در زمینه Process Automation فعالیت دارند. Emerson همگام با روند پیشرفت تکنولوژی سازنده سیستم های متعددی بوده و امروزه سیستم کنترل مبتنی بر FF این سازنده سیستم معروف Delta V است که تصویر معماری این سیستم ذیلاً به نمایش گذاشته شده است. محصولات قبلی این سازنده که از نسل سیستم کنترل توزیعی (DCS) است به نام PROVOX و RS3 معروف بوده است.در ساختار سیستم Delta V نیز سطوح سه گانه به راحتی قابل تفکیک می باشد.

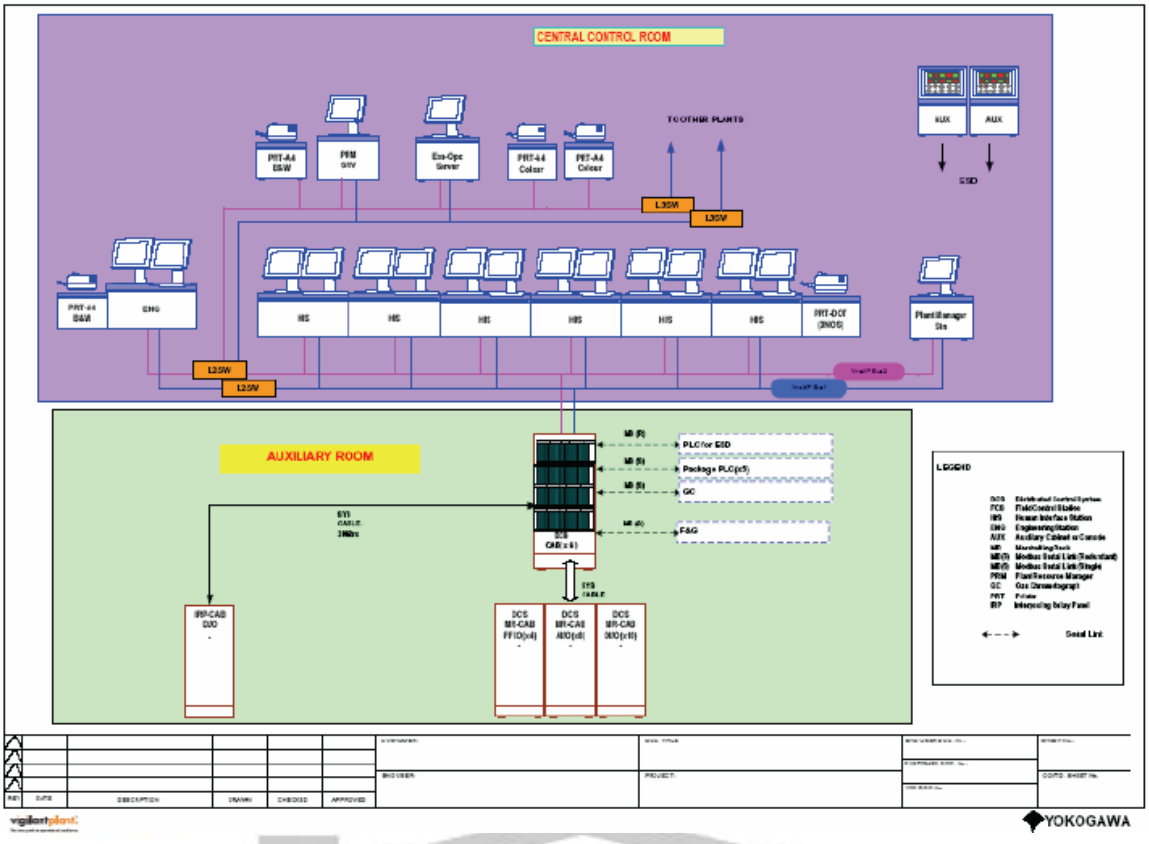


شکل(۴) سیستم کنترل مبتنی بر فیلدباس Emerson

YOKOGAW :

شرکت Yokogawaکه به عنوان اولین سازنده DCS در دنیا معروف می باشد امروزه سیستم کنترل فیلدباس خود را با نام CENTUM 3000 R3 به صنعت عرضه می کند (نسل قبای توزیعی این سازنده تحت عنوان CENTUM-V CENTUM-CS وMicro XL در صنایع مختلف در حال کار است).از جمله ویژگیهای این سیستم (که ذیلاً بطور شماتیک معماری آن نمایش داده می شود) این است که CENTUM 3000 بدون توسعه توانائی پایرش و کنترل تا یکصد هزار TAG را دارد(در صورت توسعه و ارتقاء نرم افزار این سیستم کنترل یک میلیون TAG خواهد بود.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل (۳-۱۲) سیستم کنترل مبتنی بر فیلدباس Yokogawa

WikiPower.ir

: Bus/H1:2-3-3

H1 در سطح Field ایجاد و سرعت تبادل اطلاعات در آن معادل 31.25 K bits/S می باشد. ادوات نصب شده به این Bus انرژی الکتریکی تغذیه خود را از Bus و ارتباطات آن دریافت می نمایند که برای حصول اطمینان از کافی بودن جریان تغذیه نرم افزارهای مناسبی طراحی شده و متناسب با توپولوژی بکار گرفته شده و مقاومت مسیر طراحی عمل می نماید. بدیهی است در طراحی باید مطمئن شد که انرژی مورد نیاز ادوات کمتر از ظرفیت Bus باشد. در مورد ویژگی های دیگر H1 می توان به نکات ذیل اشاره نمود:

- انتقال توان الکتریکی از طریق Bus امکان پذیر است.
- امکان استفاده از تمام توپولوژی ها فراهم می باشد.
- ماکزیمم طولی که برای هر Spur می توان در نظر داشت ۱۲۰ متر بوده که این میزان با توجه به تعداد شاخه ها و ادوات روی هر شاخه ممکن است کاهش یابد.

- ماکزیمم طول هر Segment بدون تکرار کننده (Repeater) معادل ۱۹۰۰ متر میباشد.
- با توجه به محدودیت سرعت انتقال داده□ ماکزیمم ۳۲ کاربر را می توان برای هر

segment در ناحیه ایمن (Intrinsically Safe) در نظر داشت که این تعداد کاربر با توجه به محدودیت در انتقال قدرت در ناحیه خطر (Hazardous Area) به طورچشمگیر کاهش خواهد یافت. در اینجا مانند سیستم های کنترل قدیمی برای تمایز ادوات استفاده شده در ناحیه امن و ناحیه خطر از Safety Barrier استفاده می شود.

می توان از گونه های مختلف کابل (با توجه به انواع شیلد□ چند هسته ای بودن□ به هم چسبیده بودن)استفاده نمود با این توضیح که استفاده از کابلهای مختلف ممکن است پارامتری در تعیین طول هر Segment باشد.لازم به ذکر است در این سیستم چهار نوع کابل کاربرد دارد(Type A~D) .

: HSE (High Speed Ethernet):3-3-3

HSE شبکه ای است بر مبنای یکی از پروتکل های انتقال داده (مانند Ethernet یا V-Net) که جهت برقراری ارتباط میان ایستگاه کاربری اپراتور / ایستگاه مهندسی و کلیه کنترل کننده های FCU(Field Control Unit) دایر می گردد. معمولاً سرعت انتقال داده در این شبکه معادل 100 Mbit/Sec خواهد بود.این پروتکل هیچگاه انتقال تغذیه را بعهده نخواهد داشت.

V-Net :یک نوع Bus برای سیستم کنترل بی درنگ(Real Time Control System) بوده که می تواند با امکانات افزونگی (Redundancy) نیز استفاده شود.

: Field Device:4-3-3

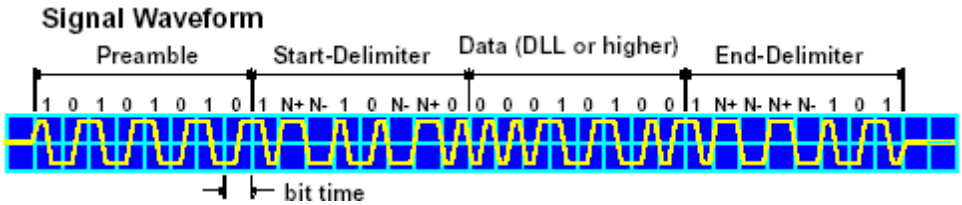
منظور ما ازآنچه به عنوان Field Device مطرح است□ صرفاًPrimary Element ها و یاFinal Element ها نیست□ بلکه در پی این موضوع هستیم تا اصول ابتدائی را که در طراحی سیستم کنترل مبتنی بر فیلدباس ملزم به رعایت آن هستیم را بیان کنیم. در اینجا موضوعی

که مطرح می شود□ توپولوژی های مختلف در سطح Field است. منظور از توپولوژی□ نحوه ارتباط و اتصال ادوات نصب شده در سایت با یکدیگر و همچنین با اطاق کنترل است و بایستی مشخص شود که هر کدام از این روشها چه مزیتی بر دیگری دارد. تا کنون در سیستم کنترل به روش قبلی (و حتی در DCS) ادوات نصب شده در سایت تنها به یک صورت با اطاق کنترل ارتباط پیدا می کرد□ و آن بدین صورت بود که هر دستگاه (چه سیستم اندازه گیری و چه محرک) مستقلاً از سایت و از طریق یک زوج سیم با سیستم مرکزی به تبادل اطلاعات می پرداخت. بکار بردن ادوات مبتنی بر فیلدباس و رعایت اصول فیلدباس این امکان را به ما می دهد تا بتوانیم روش های دیگری را نیز تجزیه کرده و از مزایای آن بهره ببریم.

5-3-3:نحوه Data و سیگنال دهی در FF :

شبکه Fieldbus □ شبیه LAN (Lcal Area Network) بوده و ترکیبی از Segment ها می باشد وهر سگمنت به یک کارت کنترلی به نام H1 متصل می باشد و قابلیت اتصال چند وسیله ابزار دقیقی را فقط با یک جفت سیم فراهم می کند و جایگزین سیستم Traditional point to point(4~20ma) شده است که برای هر Field Device یک جفت سیم بکار می رود. سیگنال Fieldbus به وسیله سوار شدن بر روی یک ولتاژ مستقیم (Fieldbus DC Voltage) که وظیفه تغذیه ادوات Fieldbus را دارد منتقل می شود.انجام این کار به وسیله دستگاهی به نام Power Conditioner که مابین شبکه تغذیه و شبکه Fieldbus قرار دارد□ صورت میگیرد و کنترل این تبدیل اطلاعات از طریق سیستم برنامه ریز گذرگاه به نام LAS (Link Active Scheduler) انجام می شود. سیگنالهای FCS با استفاده یک تکنیک خاص□ تبدیل به کد می شود(شکل ۱).این سیگنال "سریال سنکرون" نامیده می شود□ زیرا اطلاعات کلاک زمانی در جریان دیتای سریال جاسازی می شود.دریافت کننده این سیگنال□ یک لبه انتقال مثبت

را (در وسط Bit time)به عنوان منطق "۱" و یک لبه انتقال منفی را به عنوان منطق "۰" تفسیر می نماید. سیگنال preamble برای همزانی فرکانس کلاک درونی دریافت کننده با فرکانس سیگنال FCS بکار می رود دستگاه دریافت کننده از سیگنال Start-Delimiter برای یافتن ابتدای پیام استفاده می کند و دریافت دیتا تا زمانی که سیگنال End-Delimiter راآشکار نکرده باشد ادامه می دهد.



شکل(۱۱-۳)

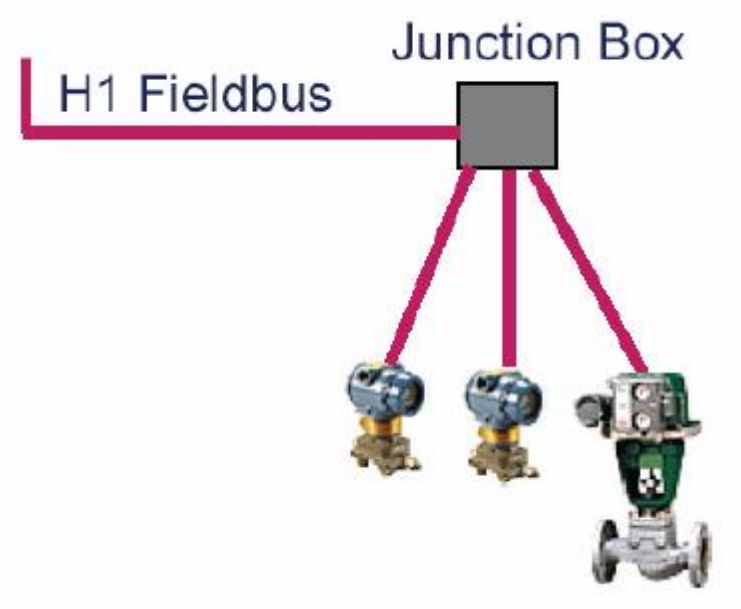
6-3-3:انواع توپولوژی در سطح H1:

در اینجا منظور از توپولوژی نحوه ارتباط و اتصال ادوات نصب شده در سایت با یکدیگر و با اطاق کنترل است و اینکه هر کدام چه مزیتی بر دیگری دارد. تاکنون در سیستم های کنترل به روش قبلی (و حتی در DCS) ادوات نصب شده در سایت تنها به یک صورت با اطاق کنترل ارتباط پیدا می کرد و در آن بدین صورت بود که هر دستگاه (چه سیستم اندازه گیری و چه محرک) مستقلاً از سایت و از طریق یک زوج سیم با سیستم مرکزی به تبادل اطلاعات می پرداخت. بکار بردن ادوات مبتنی بر فیلدباس و رعایت اصول فیلدباس این امکان را به ما می دهد تا بتوانیم روش های دیگری را نیز تجربه کرده و از مزایای آن بهره ببریم . روشهای معمول در آرایش ادوات سطح Field مختصراً تشریح می شود.

توپولوژی Tree :

در این روش تجمع ادوات نسبت به جعبه تقسیم JB (Junction Box) بطور فشرده بوده و زمانی کاربرد دارد که ناچار باشیم تعداد زیادی از ادوات را در یک ناحیه از سایت نصب نمائیم.

هر دستگاه با کابل مجزا ولی از JB مشترک به H1 مرتبط میشود. البته این ارتباط می تواند به جز JB از طریق دیگر از جمله ترمینال یا کارت های ورودی /خروجی نیز تحقق یابد.

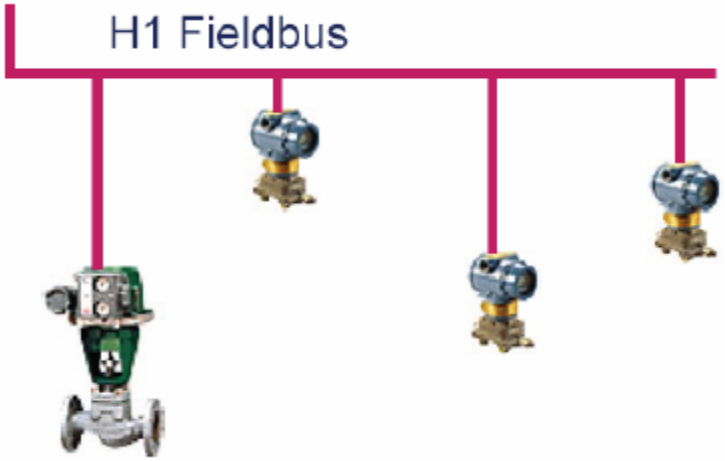


شکل (۱۲-۳)

روش tree برای زمانی که تجمع و فشردگی ادوات زیاد باشد

توپولوژی Spur

در اینجا برای ادواتی که مشترکاً این توپولوژی را شامل می شوند که از یک Bus مجزا استفاده می شود و از لحاظ تعدد نیز می تواند تعداد ادوات زیاد باشد. از طرفی طول Bus فرعی ایجاد شده بستگی به تعداد ادواتی دارد که مشترکاً Spur را تشکیل می دهند. کاربرد این روش برای زمانی است که تجمع و فشردگی ادوات کم باشد.



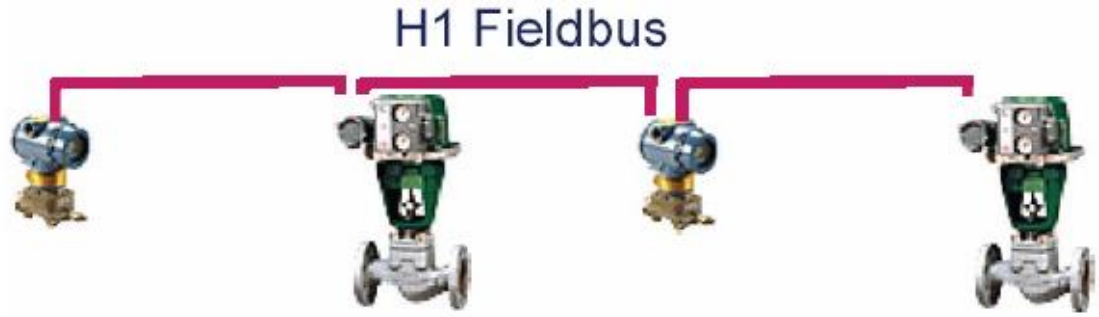
شکل (۱۳-۳)

ایجاد segment با Spur برای زمانی که تجمع و فشردگی ادوات کم باشد

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

توپولوژی Daisy Chain :

در این توپولوژی کابل فیلدباس از ترمینال یک دستگاه به ترمینال دستگاه دیگر متصل می شود و این ارتباط بطور زنجیره ای به دیگر دستگاهها نیز خواهد بود. قابل ذکر است در برقراری ارتباط باید از اتصال دهنده ها (Connector) خاص استفاده شود بگونه ای که قطع شدن یا خروج یکی از دستگاهها باعث از کار افتادن دیگر ادوات نشود از آنجا که پیاده سازی این مفهوم مشکل می باشد لذا این روش پیشنهاد نمی شود.



شکل(۳-۱۴) روش Daisy Chain که توصیه نمی شود

WikiPower.ir

توپولوژی point to point

در این گونه پیش بینی شده است که به هر Segment تنها دو دستگاه به طور سری متصل می شود. معمولاً در این روش هر حلقه کنترل را حداقل یک سیستم اندازه گیر و یک محرک ساختار توپولوژی یاد شده تشکیل می دهد. این ساختار در مقابل روشهای دیگر که چند دستگاه را با هم مرتبط می کند کمتر توصیه می شود. کاربرد این روش زمانی می تواند باشد که بخواهیم از کار افتادن یک دستگاه باعث از کار افتادن دیگر ادوات نشود.

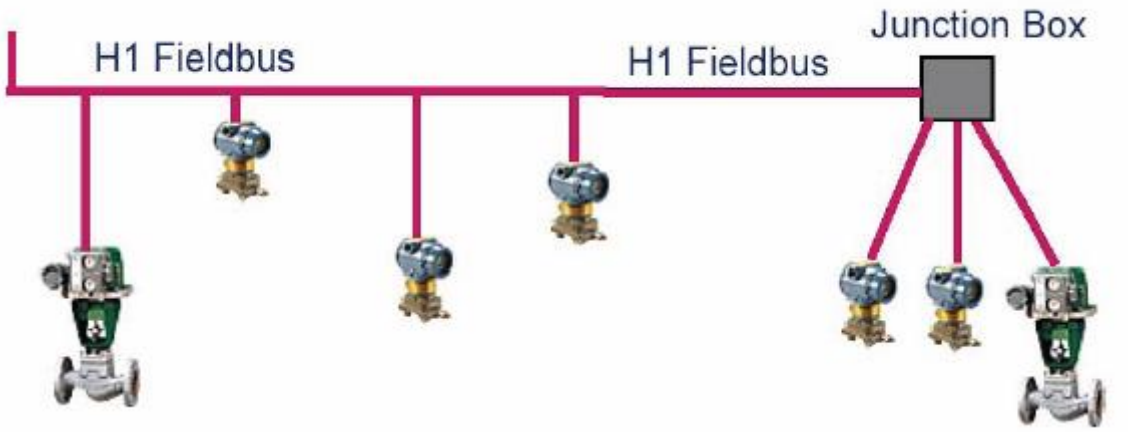
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل (۳-۱۵) روش Point to point که هر حلقه کنترل مستقلاً دیده شده است

توپولوژی ترکیبی

قاعدتاً زمانی که یک واحد تولیدی گسترده باشد و تعداد حلقه های کنترل بکار برده شده زیاد باشد ترکیبی از توپولوژی های ذکر شده می تواند کارائی خوبی داشته باشد. بدیهی است در یک سیستم کنترل عظیم هر کدام از روش های چهارگانه بالا به طور منفرد پاسخگو نخواهد بود و در طراح ناگزیر است از ترکیب روش های پیشین استفاده نماید.

WikiPower.ir



شکل (۳-۱۶) استفاده از توپولوژی مختلف به صورت ترکیبی

7-3-3:تعریف Segment :

در شبکه فیلدباس تجهیزات به وسیله یک سریال باس با هم ارتباط داشته که این سریال باس اصطلاحاً Segment نامیده می شود. به عبارت دیگر هر Segment یک Port از کارت H1 است که با توجه به طراحی و با لحاظ کرن نوع و طول کابل□ ناحیه امن و یا ناحیه خطر بودن محل نصب Device ها□ توپولوژی مورد استفاده و مدل کاربردی ناحیه خطر□ تعداد مشخصی از تجهیزات فیلدباس را می توان بر روی آن طراحی کرد.

3-3-8:بکار گیری ادوات مبتنی بر فیلدباس در ناحیه خطر:

سیستم های مبتنی بر H1 Bus می توانند با توجه به کاربرد در نواحی خطر به صورت Intrinsically Safe (EX-i) نیز طراحی گردند. جهت نصب تجهیزات مبتنی بر فیلدباس در ناحیه خطر و برای دست یابی به شرایط و چگونگی طراحی Segment ها□ نیاز به اطلاعاتی از قبیل حداکثر طول مجاز مسیر / ناحیه ای که می توان از تجهیز استفاده نمود و همچنین رعایت دو محدودیت مهم ذیل می باشد:

۱- حداقل ولتاژ مورد نیاز هر یک از ادوات

با عنایت به محدودیتهای سطح ولتاژو جریان ارسالی منابع تغذیه و همچنین با توجه به افت ولتاژ بر روی کابلها که مستقیماً به Type کابل بستگی دارد□ حداقل ولتاژ مورد نیاز هر یک از ادوات یک عامل مهم در محدودیت طول مجاز هر Segment خواهد بود. در ادامه محدودیت طول مجاز هر یک از مدل های متداول□ مختصراً مورد برسی قرار خواهد گرفت.

۲-حداکثر جریان مصرفی هر یک از ادوات

با توجه به اینکه یکی از اصول استفاده از Barrier ها محدود کردن جریان می باشد در نتیجه تعداد ادوات به کار رفته در یک Segment مستقیماً با حداکثر جریان مصرفی هر یک از ادوات و همچنین حداکثر جریان ارسالی Barrier ارتباط دارد که همین امر باعث محدودیت تعداد ادوات در توپولوژی های Entity و FISCO بوده(این مفاهیم و راه حل ها ذیلاً برسی گردیده اند).

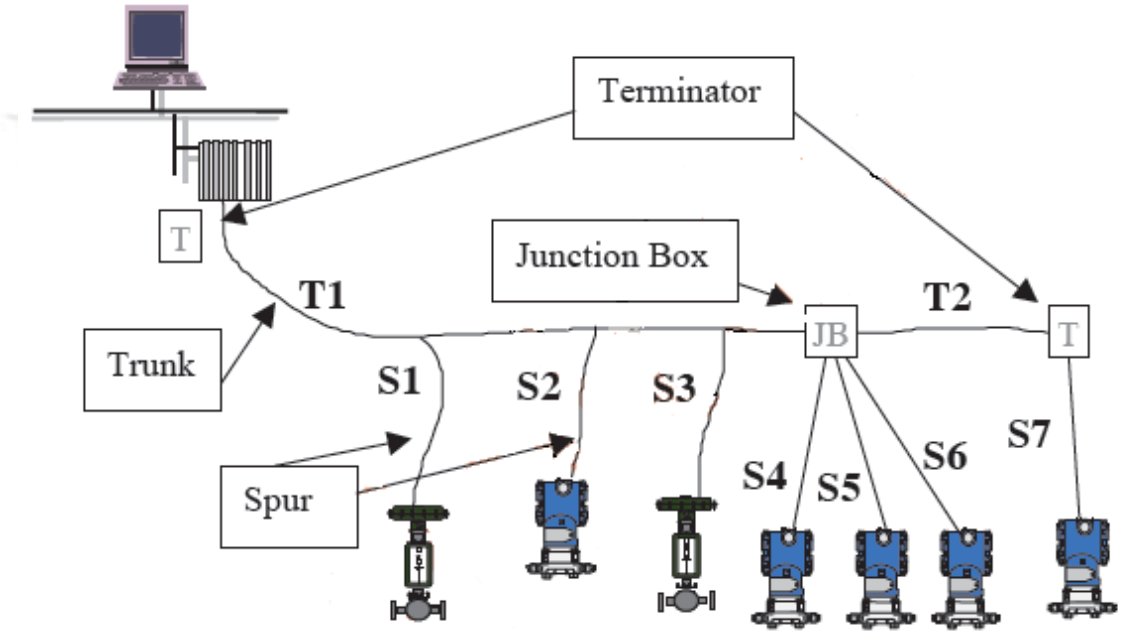
3-3-9 : معرفی مدل های مختلف در ناحیه خطر:

قبل از بررسی مدلهای ناحیه خطر ابتدا لازم است نحوه محاسبه طول یک Segment تشریح شود که این امر با یک مثال ساده نشان داده می شود:

مثال: با توجه به شکل زیر طول Segment مورد نظر از طریق این فرمول بدست می آید:

طول Segment=S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+T1+T2

ملاحظه می شود دراینجا ظول موثر در محاسبات تنها مجموع طول Trunk ها نیست بلکه مجموع طول Spur ها نیز وارد محاسبات می شود و بدیهی است نقش تعیین کننده ای نیز دارد.



شکل (۳-۱۷) نمایش Spur و Trunk

حداکثر طول مجاز برای یک Spur ۱۲۰ متر بوده که این مقدار به تعداد تجهیز بر روی Segment و تعداد تجهیز Spur وابسته می باشد. جدول زیر حداکثر طول Spur بر حسب تعداد تجهیزات را نمایش می دهد.

No. of Devices	1 device Per spur	2 devices Per spur	3 devices Per spur	4 devices Per spur
25-32	1 m	1 m	1 m	1 m
19-24	30 m	1 m	1 m	1 m
15-18	60 m	30 m	1 m	1 m
13-14	90 m	60 m	30 m	1 m
1-12	120 m	90 m	60 m	30 m

جدول(۱-۳)

بدون در نظر گرفتن هر گونه Repeater و با توجه به نوع کابل حداکثر طول هر H1 Segment برابر ۱۹۰۰ متر است. جدول زیر حداکثر طول مجاز هر یک از کابلها را نشان می دهد.

Type of Cable	Type A	Type B	Type C	Type D
Cable Description	Shielded Twisted Pair	Single or Multi-twisted Pair with an Overall shield	Multi-twisted Pair without Shield	Multi-core, Without twisted Pairs, without Shield
Size	0.8 mm_2 (AWG 18)	0.32 mm_2 (AWG 22)	0.13 mm_2 (AWG 26)	1.25 mm_2 (AWG 16)
Max. Length Include spurs	1900 m	1200 m	400 m	200 m

جدول(۲-۳)

حال به طور خلاصه به بررسی دو مدل معروف Entity وFISCO می پردازیم:

مدل Entity

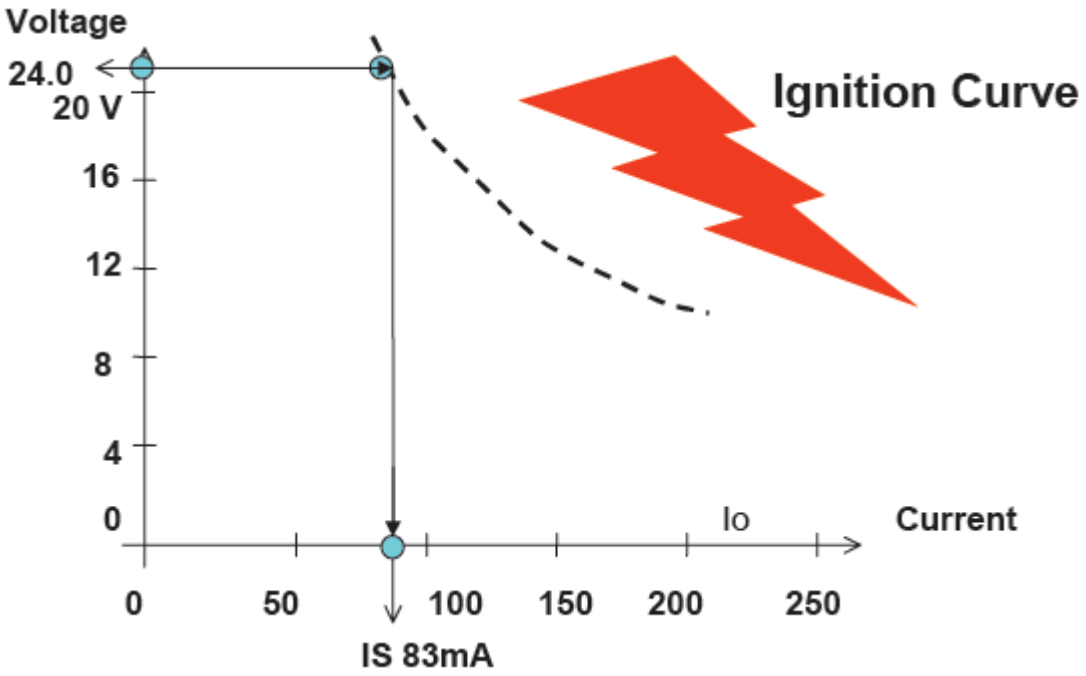
در این مدل سطح ولتاژ اعمال شده ۲۴ ولت و حداکثر جریان حدوداً ۸۳ میلی آمپر میباشد. حال با فرض اینکه هر ترانسمیتر حدوداً ۱۷ میلی آمپر و هر پوزیشنر حدوداً ۲۰ میلی آمپر مصرف داشته

باشد و همچنین با در نظر گرفتن ۱۰ میلی آمپر برای مصرف مسیر حداکثر تجهیزاتی که در

یک Segment می توان در نظر گرفت بصورت ذیل محاسبه می شود:

(3 17mA) + (1 20mA) + 10mA= 81mA

بعبارت دیگر ماکزیمم چهار Device (سه ترانسمیتر و یک کنترل ولو) را در این مدل می توان برای هر Segment قرار داد. ولی با توجه به سطح ولتاژ ۲۴ ولت طول مسیر در این مدل جهت کابلهای Type A حداکثر ۱۹۰۰ متر می باشد.



شکل (۱۸-۳)– Entity مدل دامنه ولتاژ مجاز 24 V و حداکثر جریان 83mA

مدل FISCO (Fieldbus Intrinsically Safe Concept) :

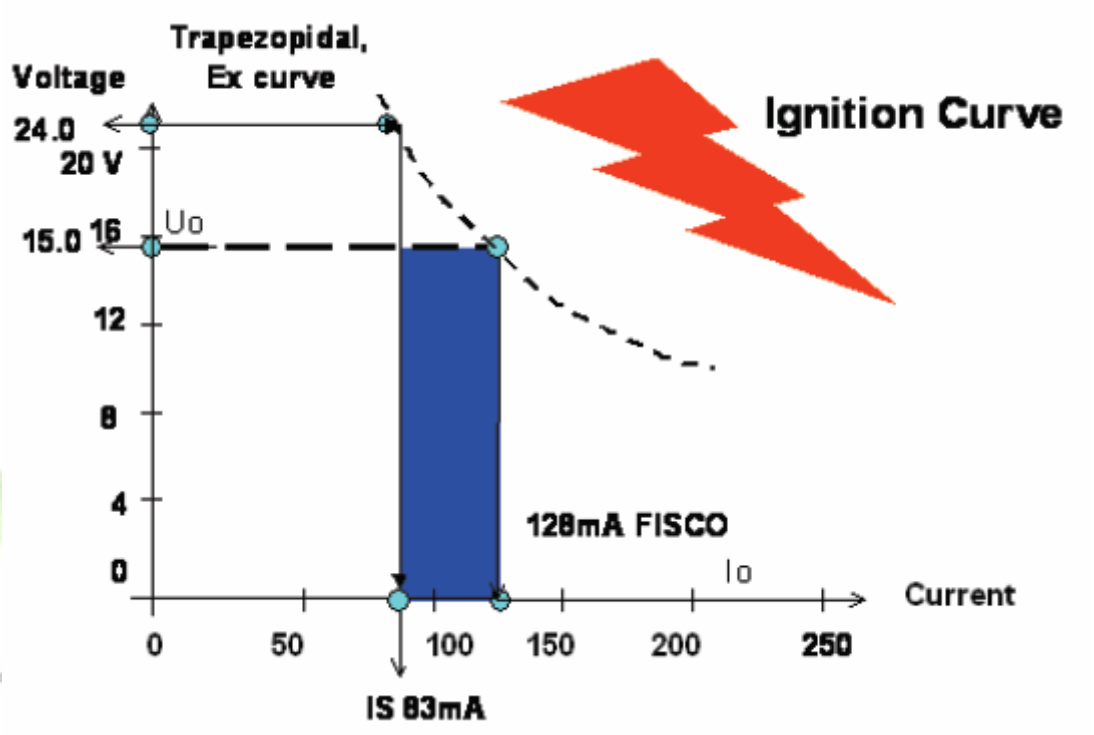
در این مدل سطح ولتاژ اعمال شده ۱۵ ولت و حداکثر جریان حدوداً ۱۲۸ میلی آمپر می باشد. حال با فرض اینکه هر ترانسمیتر حدوداً ۱۷ میلی آمپر و هر پوزیشنر حدود ۲۰ میلی آمپر مصرف داشته باشد با در نظر گرفتن ۱۰ میلی آمپر برای مصرف مسیر حداکثر تجهیزاتی که در یک

Segment می توان در نظر گرفت به صورت ذیل می باشد:

(4 17mA) + (2 20mA) +10mA= 118mA

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

به عبارت دیگر ماکزیمم شش Device (چهار ترانسمیتر و دو کنترل ولو) را در این مدل می توان برای هر Segment قرار داد. در این مدل طول مسیر با توجه به سطح ولتاژ حداکثر ۱۵۰ متر می باشد.



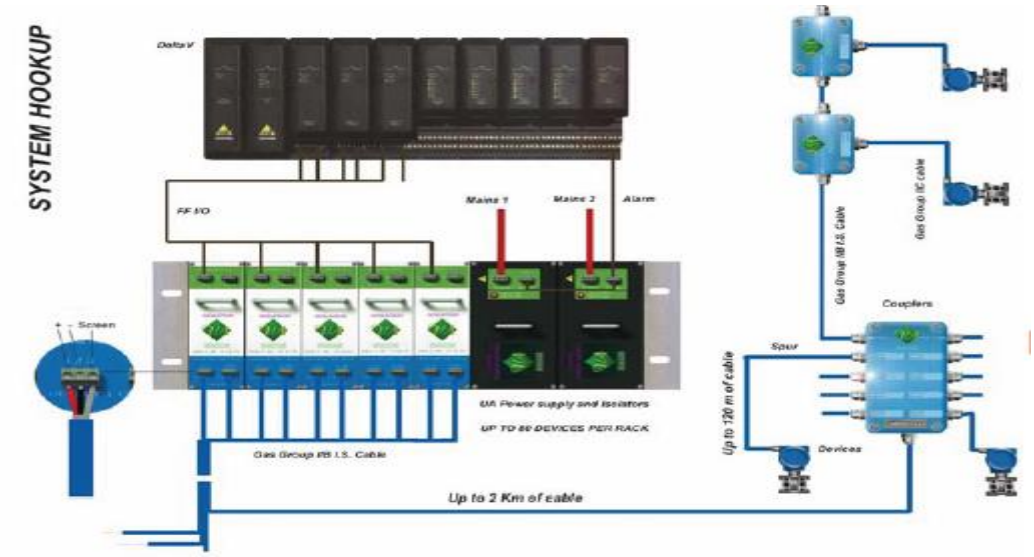
شکل(۱۹-۳) FISCO – دامنه ولتاژ مجاز 15V و افزایش سطح جریان مجاز تا 128mA

www.wikipower.ir

: HAWKE

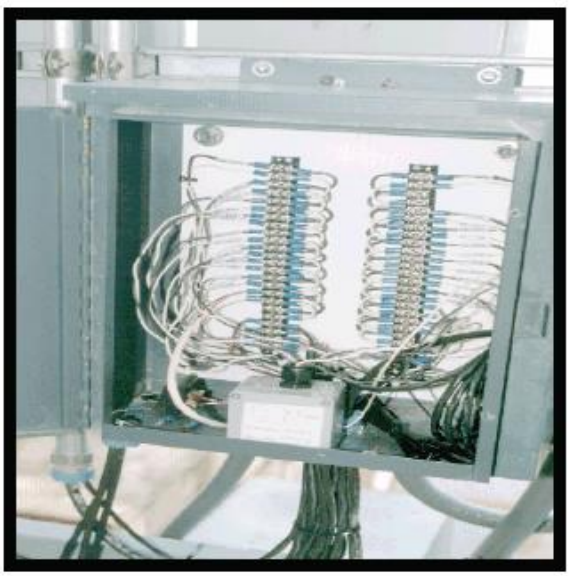
مطابق با solution ارائه شده جهت مناطق خطر توسط شرکت HAWKE □ حداکثر ۱۶ تجهیز را می توان در هر Segment قرار داد. حداکثر طول مسیر ۱۹۰۰ متر و حداکثر طول هر Spur ۱۲۰ متر بوده و حداکثر جریان مجاز نیز ۳۵۰ میلی آمپر میباشد. لازم به ذکر است در این راه حل از افزونگی (Redundancy) در سطح منبع تغذیه نیز استفاده شده است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

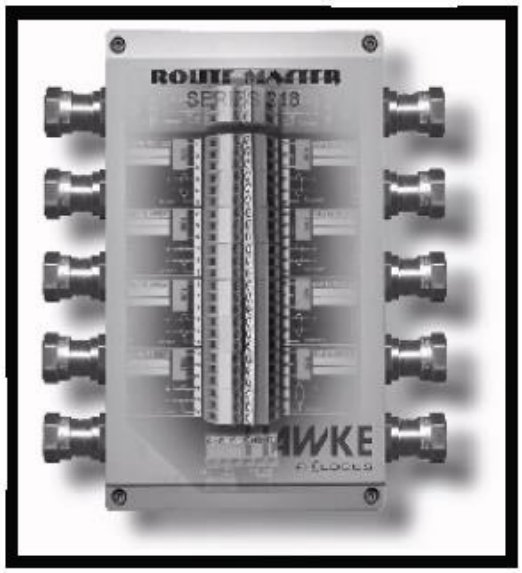


نمایش راه حل HAWKE (۲۰۱۳-۳)

همچنین با توجه به شکل زیر ملاحظه می شود که امروزه نحوه اتصال تجهیزات سایت با استفاده از Connector به طور چشمگیر بهبود یافته است.



جعبه های تقسیم قدیمی



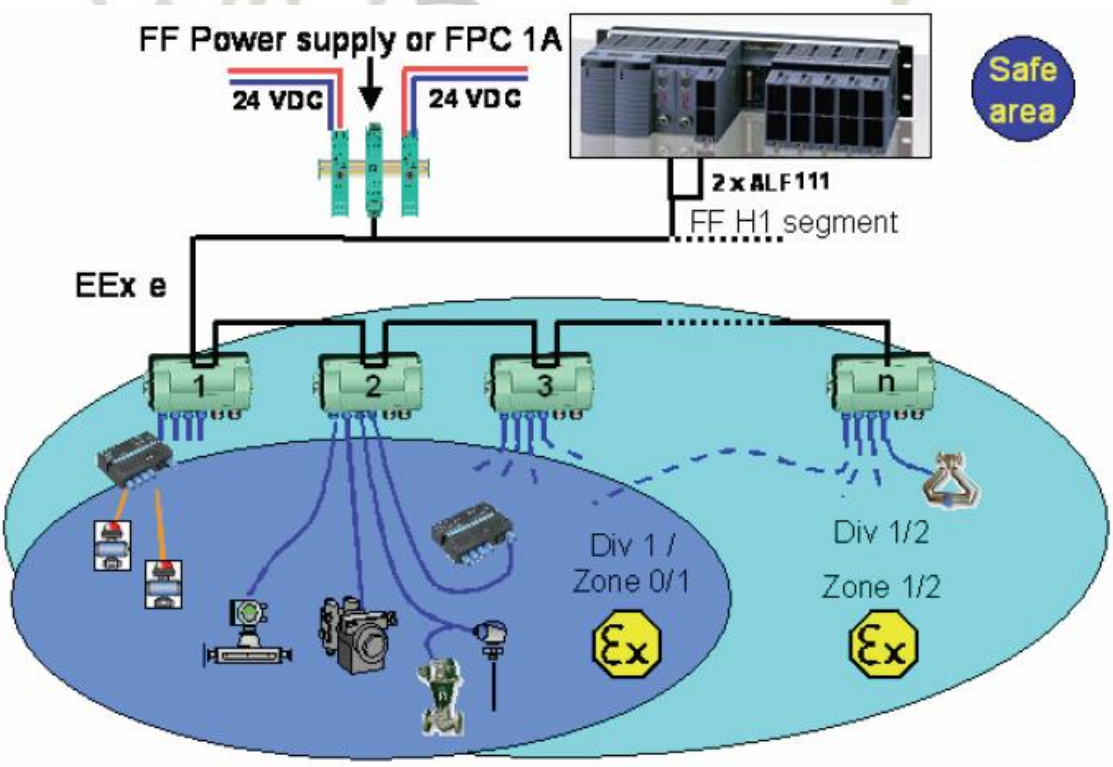
جعبه تقسیم ارائه شده توسط HAWKE

نمایش تفاوت در نوع Junction Box (۲۰۱۳-۴)

: (Field Barrier / FINICO) Pepperl & Fuchs

راه حل ارائه شده توسط این شرکت□ توپولوژی Field Barrier است. با استفاده از این روش در Zone 1 حداکثر تعداد Device ها در هر Segment را به طور قابل ملاحظه ای می توان بالا برد. مسیر سیستم مرکزی تا این تجهیز EEXe بوده و بصورت تئوریک حداکثر ۳۲ □ Field Barrier را می توان به صورت سری با یکدیگر وصل نمود.

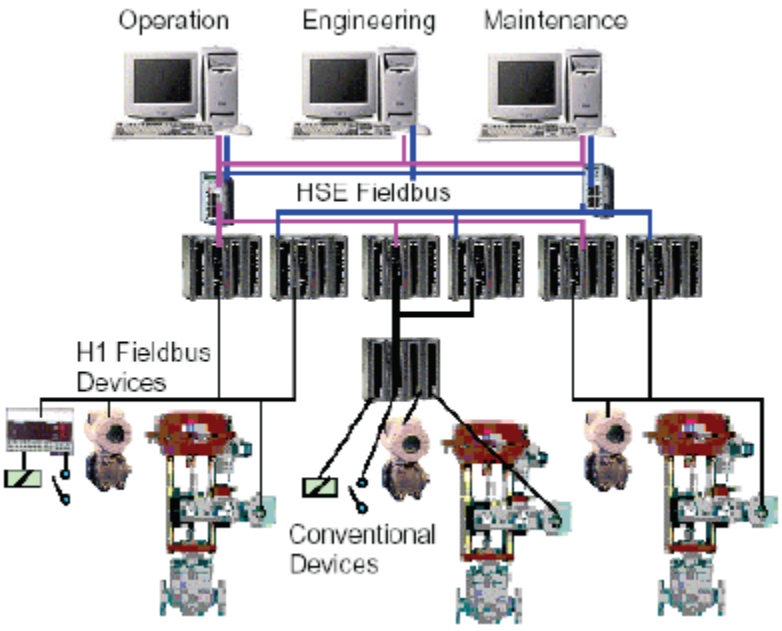
هر Field Barrier دارای چهار خروجی مستقل EEXi با جریان ۴۰ میلی آمپر بوده که حداکثرطول مجاز هر یک از تجهیزات متصل به این خروجی ها حداکثر ۱۲۰ متر است. کلیه خروجی ها دارای Isolation مستقل و همچنین محافظت در مقابل اتصال کوتاه می باشد□ بعبارت دیگر بروز هر نوع اشکال بر روی یکی از تجهیزات از جمله اتصال کوتاه هیچگونه خطری برای بقیه خروجیها و سیستم Host بوجود نخواهد اورد□ ضمن آنکه Terminator در خروجی ها نیست.



Field barrier شکل(۲۲-۳)

4-3 :سیستم های هایبرید :

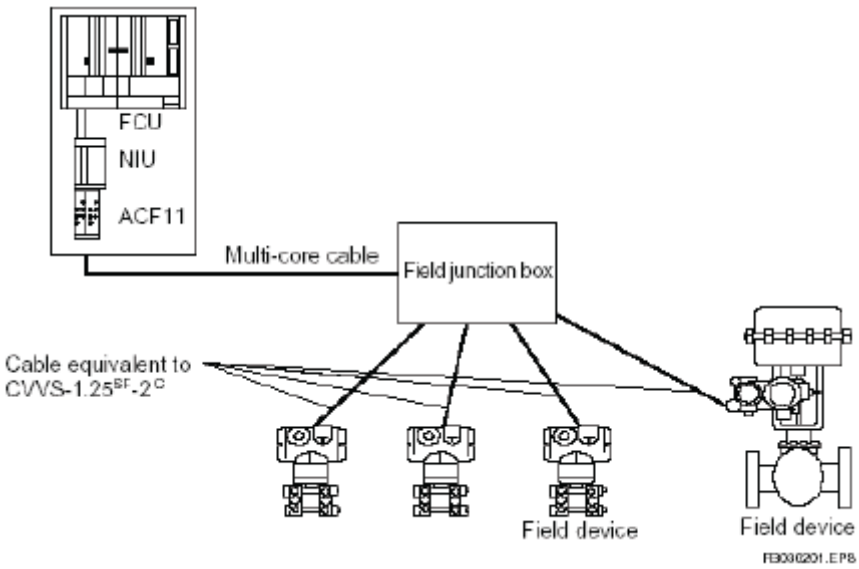
بدون شک با پیدایش فن آوری نوین فیلدباس□ هجوم آوردن به این تکنولوژی شاید دور از منطق باشد□ چرا که سیستم های کنترل مبتنی بر فیلدباس هنوز Field Proven نشده و شاید اصراری که ما بر استفاده از آن داریم تا حدی افراط آمیز باشد. در این میان با ذکر اینکه در تمام طرح های پتروشیمی (بجز یکی دو طرح) بطور میانگین تنها حدود ده درصد از ادوات ابزار دقیق بکار گرفته شده مبتنی بر فیلدباس می باشد(آن هم نه در فرآیند اصلی بلکه در واحدهای جانبی و فرعی طرح) بیان می دارد سیستم های کنترل بکار گرفته شده در واقع همان DCS می باشد که توانایی مرتبط شدن با ادوات مبتنی بر فیلدباس را هم دارد. اینگونه سیستم ها را سیستم های هایبرید می نامیم (DCS/FCS). برای ایجاد یک سیستم هایبرید در بخشی از کارت های H1 یک مدار واسط یا Interface جهت ارتباط دادن آن با سیستم DCS آورده می شود.



شکل(۲۳-۳)

نمونه ای از یک سیستم هایبرید

نباید اینگونه پنداشته شود که سیستم های هایبرید فقط مختص طراحی های جدید و مناسب برای طرح های در دست طراحی و اجرا کاربرد دارد بلکه با توجه به فن آوری های جدید و به منظور بروز کردن (Revamping) سیستم های کنترل قدیمی می توان از روش هایبرید کمک گرفت. از جانب دیگر با هدف ایجاد یک بستر مناسب برای بهره گیری از توانایی های فن آوری اطلاعات (IT) و استفاده از نرم افزار های نوین در این زمینه نیاز به بروز کردن سیستم های کنترل اجتناب ناپذیر میشود. برای کاهش هزینه ها الزاماً مجبور نیستیم تمام ادوات نصب شده در سایت / کابل ها و همچنین سیستم کنترل مرکزی را با سیستم نوین جایگزین کنیم به بیانی می توان از بخش عمده تجهیزات فعلی از جمله ادوات نصب شده در سایت و کابل ها استفاده نمود. شکل نمونه ای از روشهای بروز کردن سیستم های کنترل قدیمی را نمایش می دهد.



شکل(۲۴بکار۳)بردن Field J.B و استفاده از کابل کشی های قدیمی(جهت بروز کردن سیستم کنترل)

منابع:

1. Foundation fieldbus – By IanVerhappen /AUgusto Pereira(ISA) - 2002
2. Integration FF Systems with Discrete I/O & Interlocking Systems – By Marcelo Luis Dultra-SAMAR

3. Foundation Fieldbus – Technical Information –SAMSON
4. Fildbus-Engineering Soulotion for new Instrumentation Technology –Intergraph /Process & Building Solutions
5. Foundation Fieldbus Overview ,By National Instruments /July 2000
6. Fieldbus , Wiring Design & Installation Guide ,Relcom Inc
7. Aredundancy approach for Secure control with Fieldbus ,by Nobuaki konish
8. communication in the Field ,Technical Information /By Samson
9. Who s afraid of control in Field , by Eugenio F .da Silva Neto &Peter Berrie / Feb .2003
10. Foundation HSE for High Availability at the Host Level ,By Jonas Berge /Smar

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل چهارم:

ارتباطات در Foundation Fieldbus (Fieldbus communications):

یکی از جنبه های Foundation Fieldbus قابلیت جمع آوری و تحویل مقادیر زیاد اطلاعات می باشد. این اطلاعات نه تنها شامل مقادیراندازه گیری شده (Process Variable) وسیگنالهای کنترل بلکه دیگر اطلاعات پروسسی و وضعیت تجهیز را شامل می شود.

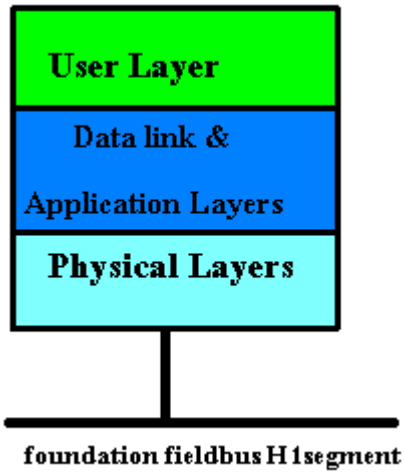
1-4 : مدل ارتباط در Foundation Fieldbus

مدل ارتباط در فیلدباس سه قسمت ذیل می باشد:

- لایه فیزیکی (Physical Layer)
- لایه پیوند داده ها و کاربردی

(Data Link And Application Layers)

- لایه کاربر(User Layer)



شکل(۱-۴

لایه فیزیکی و لایه های پیوند داده ها کاربردی انباره ارتباطات (Communication Stack) را تشکیل می دهند.

لایه کاربر بیرون از این انباره نحوه تحویل وتحول این اطلاعات بین تجهیزات فیلدباس و نرم افزارهای کاربردی در این سیستم تعیین می کند.

WikiPower.ir

1-1-4 : لایه فیزیکی:

اولین قسمت اساسی در مدل ارتباطات فیلدباس لایه فیزیکی است که پیامهای دریافتی از انباره ارتباطات را به سیگنالهای فیزیکی ترجمه و وارد باس (زوج سیم) نموده و با سیگنالهای فیزیکی دریافتی از باس را به صورت بسته های داده ترجمه و در اختیار انباره ارتباطات قرار می دهد.

لایه فیزیکی همچنین یک میانجی (Interface) الکتریکی مشترک بین تمام تجهیزات فیلد باس می باشد. Segment های H1 Foundation Fieldbus نیاز به ولتاژی معادل ۹ تا ۳۲ ولت با شدت جریان تقریبی ۱۵ تا ۲۰ میلی آمپر برای هر تجهیز دارد و همچنین با سرعت 31.2 kbit/s انتقال اطلاعات را انجام می دهد.

لایه فیزیکی به وسیله استانداردهای تأیید شده IEC 6115-2 و ANSI/ISA 50.02 تعریف می گردد. این لایه می تواند در مسیرهای طولانی و با استفاده از کابلهای آنالوگ معمولی سرویس دهی می نماید. همچنین قابل استفاده در Intrinsic Safety را دارد. بعبارت دیگر تطبیق ایده آلی برای سیستمهای کنترل فرآیند (Process automation) می باشد.

2-1-4 : لایه های پیوند داده ها و کابردی

دومین قسمت از مدل ارتباطات فیلدباس شامل تلفیقی از چندین تکنولوژی برای کنترل ارسال و دریافت اطلاعات را بر روی باس می باشد.

لایه های پیوند داده ها و کابردی یک استاندارد جهت بسته بندی داده ها که باعث نظم بسیار در انتقال این داده ها و اجرای بلوکهای (Function Block) بر اساس جدول بندی مخصوص (Schedule) در باس می گردد.

3-1-4 : لایه کاربر

این بخش در بالای انباره ارتباطات و در محلی که به کاربر اجازه استفاده از اطلاعات و دسترسی به سایر لایه را می دهد.

لایه کاربر شامل Resource Block ها Transducer Block ها و بلوکهای توابعی (Function Block) می باشند که برای نمایش و انتقال تمام خصوصیات و پارامترهای یک دستگاه نصب شده در سایت به کار برده می شوند و سیستم کنترل مرکزی نیز کلیه بلوکهای مذکور را بدون برنامه نویسی از طرف کاربر شناسایی مینماید.

- Resource Block : نام سازنده جزئیات دستگاه و بعضی از پارامترهای دیگر را نشان می دهد
- Transducer Block : مربوط به سخت افزار و اصول به کار برده شده برای اندازه گیری می باشد.

- Function Block : یک مدل تعریف شده عمومی از اندازه گیری یک کمیت یا نحوه ای از کنترل یک فرآیند است.

2-4 : ارتباطات زمانبندی شده (Scheduled Communications) :

تمامی تجهیزات و بلوکهای توابعی در یک Segment از سیستم مبتنی بر فیلدباس □ اطلاعات کنترل فرآیند را بصورت منظم (Regular) و چرخه تکراری (Repeating Cycle) اجرا و انتقال می دهند.

زمانبندی (Timing) این نوع ارتباط توسط یک Link Master یا Master Schedule تعریف و کنترل می گردد.

Link Master :جهت کنترل تبادل اطلاعات در باس بکار رفته و این کار را با برنامه ریزی و طی جدول بندی انجام می دهد.

هر شبکه فیلدباس حداقل به یک Link Master نیازمند است که معمولاً به عنوان یک دستگاه مستقل دیده نمی شود. بلکه می تواند در یکی از تجهیزات سایت و یا در سیستم کنترل مرکزی تعریف گردد.که یکی از فواید تعریف آن در تجهیزات سایت□ مستقل نمودن باس از اطاق کنترل می باشد.

این زمانبندی یا چرخه (Cyclic) ارتباط از روش Publisher/Subscriber استفاده می نماید. بدین معنی که اطلاعت ابتدا برروی باس انتشار یافته و هر تجهیز که نیاز به این اطلاعات داشته باشد از آن استفاده خواهد نمود. بنابراین در صورت درخواست یک اطلاعات توسط چند تجهیز این اطلاعات یک بار بر روی باس ریخته شده و تمامی تجهیزاتی که این اطلاعات را لازم دارند از آن استفاده می کنند که همین امر باعث کاهش ترافیک بر روی باس خواهد شد.

از طرف دیگر ارتباط در Foundation Fieldbus از نوع Deterministic میباشد یعنی جدول بندی ارسال اطلاعات صورت پذیرفته و هر اطلاعاتی که لازم باشد مطمئناً بر روی باس قرار گرفته و توسط تجهیز دریافت می گردد.همین امر موجب نظم و دقت در اجرای ارتباطات و کنترل باس می گردد.

3-4 : Unscheduled communications :

Foundation Fieldbus به غیر از اطلاعات مربوط به کنترل فرآیند داده های دیگری را نیز رد و بدل می نماید که مهمترین آنها به شرح ذیل می باشد:

اطلاعات Configurationیک تجهیز که می بایست از طریق باس از سیستم کنترل مرکزی به آن تجهیز ارسال گردد.

- آلارم ها دادههای وقایع (Event Data) و داده های ثبت شونده (Trend Data)
- اطلاعات صفحه های گرافیکی ایستگاههای اپراتوری
- اطلاعات وضعیت (Status) و تشخیص خطا (Diagnostic) تجهیزات

مهم بودن این اطلاعات پوشیده نیست ولی می دانیم اهمیت آنها به اندازه داده های کنترل فرآیند نمی باشد.در صورتی که این اطلاعات در چرخه اول یک هشتم ثانیه زودترو یا در چرخه دوم یک هشتم ثانیه دیرتر ارسال گردد خللی در کنترل فرآیند و یا اداره واحد ایجاد نمی نماید.

Foundation Fieldbus این اطلاعات را با اولویت پایین نسبت به اطلاعات کنترلی بر روی باس قرار می دهد تا زمانی که پردازش اطلاعات کنترلی نداریم به پردازش آنها بپردازد به این خاصیت Flexible Timing و به این اطلاعات Unscheduled یا Acyclic گفته می شود. با استفاده از روش Token-Passing که در آن هر تجهیز روی باس (Segment) فرصت خواهد داشت اطلاعات مذکور را تا زمانی که زمان به آن اجازه داده شده ارسال نماید که بدین ترتیب باس جهت حمل این اطلاعات نیز دارای بار ترافیکی نخواهد شد.

5-4 : وضعیت پارامترها(Parameter Status) :

Foundation Fieldbus با استفاده از تستهای متنوع و افزونگی (Redundancy) از صحیح بودن اطلاعات دریافتی اطمینان و نیز از خطا در این اطلاعات جلوگیری می نماید.

دو خصیصه اضافی که قابلیت اعتماد داده ها را افزایش می دهد بشرح ذیل میباشد:

- وضعیت پارامترها
- Application Clock

هر تجهیز طوری طراحی می شود که که بتواند اطلاعات ارسالی خود را تست نموده و برچسب وضعیتی (Status Lable) همراه با این اطلاعات ارسال نماید.این برچسب وضعیت نشان دهنده کیفیت اطلاعات می باشد و یکی از سه حالت خوب (Good) □ بد (Bad) و نامعلوم (Uncertain) است.

- یک وضعیت بد نشان می دهد که عیبی در تجهیز وجود دارد. مثلاً معیوب بودن سنسور یک ترانسمیتر دما.
- یک وضعیت نامعلوم نشان می دهد که کیفیت اطلاعات ارسالی برای تجهیز شناخته شده نمی باشد. مثلاً ترانسمیترها معمولاً تا ۱۱۰ درصد ازرنج را می توانند تشخیص بدهند و بیش از آن به دلیل اشباع شدن همان ۱۱۰ درصد نمایش می دهند دراین حالت وضعیت نامعلوم ارسال می گردد.

برای آنکه زمان آلارم ها و وقایعی که در هر تجیز روی یک Segment فیلد باس روی می دهد□ مشخص بوده و گزارشات دریافتی در سیستم کنترل مرکزی بتواند تأخر و تقدم آنها را مشخص کند. هر تجهیز شامل یک ساعت داخلی می باشد که این ساعت به وسیله Application Clockبه صورت متناوب تنظیم می گردد.این تنظیم ممکن است به صورت ساعت جهانی و یا ساعت محلی تنظیم گردد.

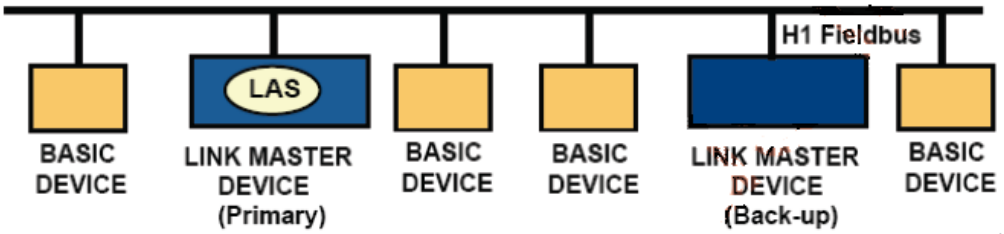
WikiPower.ir

6-4 : Link Active Scheduler (LAS) :

LAS عملیات کنترل باس را به صورت جدول زمان بندی شده و Deterministic بعهده دارد. LAS کلیه تجهیزات روی Segment را اجبار می کند تا اطلاعات خود را به صورت اطلاعات چرخه ای (Cyclic Data) بر روی باس ارسال نمایند که همین امر موجب افزایش قابلیت اعتماد در باس میگردد. بدین صورت که اگر تجهیزی به LAS پاسخ ندهد□ LAS دوباره آن تجهیز را فراخوانده و مجبور به ارسال اطلاعات می نماید. به این خصوصیت Message retries می گویند.

همینطور یک تجهیز زمانی اطلاعات خود را بر روی باس نشر می دهد که که اجازه آن توسط LAS صادر شده باشد.

LAS هم می تواند در تجهیزات سایت و هم در سیستم کنترل مرکزمثلاً در (H1 Interface) تعریف شود. در هر Segment تعداد زیادی Link Master تعریف می شوند که فقط یکی از آنها بعنوان Master LAS تعریف شده و مابقی Back up LAS تعریف می گرددکه در صورت از کار افتادن LAS اصلی □ یکی از LAS های پشتیبان در سرویس قرار می گیرد. این خود نشان دهنده قابلیت اعتماد بالای سیستمهای Foundation Fieldbus می باشد.



شکل(۲-۴)

WikiPower.ir

7-4 : تخصیص آدرس تجهیز (Device address assignment)

Foundation Fieldbus همانند تمام پروتکل های دیجیتال (Multidrop Bus) سیگنالهای اطلاعاتی را فقط از طریق یک زوج سیم به چندین تجهیز ارسال و یا از چندین تجهیز دریافت می کند. برای تشخیص اینکه این اطلاعات را از کدام تجهیز دریافت و یا به کدام تجهیز ارسال بکند نیاز است هر یک از تجهیزات قرار گرفته بر روی باس دارای یک آدرس واحد باشند. این آدرس دهی در پروتکل های مختلف متفاوت بوده و می تواند از چندین راه صورت پذیرد بعنوان مثال می توان ازDIP Switch استفاده نمود و یا به صورت Off-line و یا Online آدرس دهی صورت پذیرد.آدرس دهی در Ofline و یا استفاده از Dip Switch خطاهای انسانی را افزایش داده و ممکن است دو تجهیز با یک آدرس بر روی باس قرار گیرد که موجب

اختلال در ارتباطات روی باس می گردد. ولی در صورتی که این آدرس دهی به صورت Online و با استفاده از Host System ویا ابزاری (Tool) مانند Hand Held Communicator صورت پذیرد خطاهای انسانی حذف خواهند شد.

روش آدرس دهی پروتکل Foundation Fieldbus به صورت Online بوده که علاوه بر عدم تخصیص یک آدرس به یک تجهیز از طریق Host System و یا دیگر Communicator ها به صورت اتوماتیک به هر تجهیزی که به باس وصل گردد یک آدرس واحد اختصاص داده خواهد شد.

8-4 : اختصاص برچسب(TAG Service) :

دراکثر پروتکلهای ارتباطی برای شناسایی یک تجهیز درباس توسط کاربر ازآدرس آن استفاده می شود و در آن Configuration سیستم کاری مشکل و پر خطا می باشد.اما سیستم های مبتنی بر فیلدباس جهت شناسایی تجهیزات توسط کاربر از برچسب (Tag) آن که قابل فهم تر می باشد استفاده می شود.مثلاً (TT-101)

برای پیدا کردن یک Tag خاص پرسشی به نام Find tag query بر روی باس فرستاده می شود و تمامی تجهیزات آن را با Tag تخصیصی به خود مقایسه نموده و در صورت مشابه بودن اطلاعات در خواستی را دریافت و یا ارسال می نماید. این خود موجب عدم اختصاص یک Tag به دو تجهیز خواهد شد.

منابع:

1.M-mohseni@nipc.net

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

2.m.mohseni@fildbus.ir

WikiPower.ir

فصل پنجم :

مفاهیم به کار رفته در Foundation Fieldbus :

مفاهیم FF / تعاریف

در اینجا تعاریف زیادی را می توان عنوان کرد که در FF مطرح می باشد اما بعضی از مفاهیم تنها در یک سیستم خاص می تواند مطرح باشد. لذا در اینجا فقط به طرح مفاهیمی پرداخته می شود که در متن نوشتار به آن اشاره شده است.

1-5 : تعریف Blocks & Parameters :

با معرفی VFD (Virtual Field Device) که خود شامل سه بخش می شود بحث را باز خواهیم نمود. منظور از VFD مدلی است که برای نمایش و انتقال تمام خصوصیات و پارامترهای یک دستگاه نصب شده در سایت بکار برده می شود. با داشتن مجوز و استفاده از این مدل می توان اطلاعاتی را از دستگاه خواند و یا اطلاعاتی را ارسال کرد. هر دستگاه مبتنی بر فیلدباس می تواند یک و یا تعداد بیشتری از مدل های یاد شده را داشته باشد. انواع VFD که هر دستگاه می تواند داشته باشد:

- Resource Block – که نام سازنده جزئیات دستگاه و بعضی پارامترهای دیگر را به ما نشان می دهد.
- Function Block – یا بلوک تابعی که ذیلاً در مورد آن توضیحات بیشتری داده شده است.
- Transducer Block – قابل ذکر است که منظور از F.B یک تعبیر کلی و عمومی است ولی Transducer Block به سخت افزار و اصول بکار برده شده برای اندازه گیری ارتباط پیدا می کند.

برای مثال یک دستگاه اندازه گیری فشار و یک دستگاه اندازه گیری دبی دارای اصول اندازه گیری متفاوتی هستند ولی معیار خروجی هر دو یکی است و هر دو به یک شکل معرفی می شوند (مثلاً AI).

بلوک تابعی یا F.B. عبارت است از یک مفهوم عمومی از قابلیتی که یک دستگاه نصب شده در سایت یا سیستم کنترل مرکزی آنرا می شناسد مانند ورودی یا خروجی آنالوگ PID Control و غیره

بطور کلی منظور از F.B یک مدل تعریف شده عمومی از اندازه گیری یک کمیت یا نحوه ای از کنترل یک فرآیند است. هر F.B حداقل دارای یک ورودی / یک خروجی و یک سری

پارامترهای شرطی بوده و همچنین خروجی هر F.B می تواند به عنوان ورودی F.B دیگر قرار گیرد. بطور کلی F.B ها دارای سه دسته بندی است:

- F.B های استاندارد که توسط FF معرفی شده اند.
- F.B های پیشرفته که دارای پارامترهای اضافه و الگوریتم متفاوتی میباشند.
- F.B های باز یا بلوک هایی که بسته به سازنده آن ممکن است متفاوت با هم باشد.

جدول تعدادی از هر کدام از سه نوع بلوک تابعی را نشان می دهد.

F.B.	*Standard Blocks*	*F.B.*	*Enhanced Blocks*	*F.B.*	*Multiple I/O*
AI	Analog Input Block	DC	Device Control block	MDI	Multiple Discrete Input Block
DI	Discrete Input Block	OS	Output Splitter Block	MAI	Multiple Analog Input Block
ML	Manual Loader Block	SC	Signal Characterize B.	MDO	Multiple Discrete Output Block
BG	Bias/Gain Station Block	LL	Lead / Lag Block	MAO	Multiple Analog Output Block
CS	Control Selector Block	DT	Dead Time Block		
PD	P,PD Controller Block	IT	Integrator Block		
PID	PID,PI,I Controller Block				
RA	Ratio Station Block				
AO	Analog Output Block				
DO	Discrete Output Block				

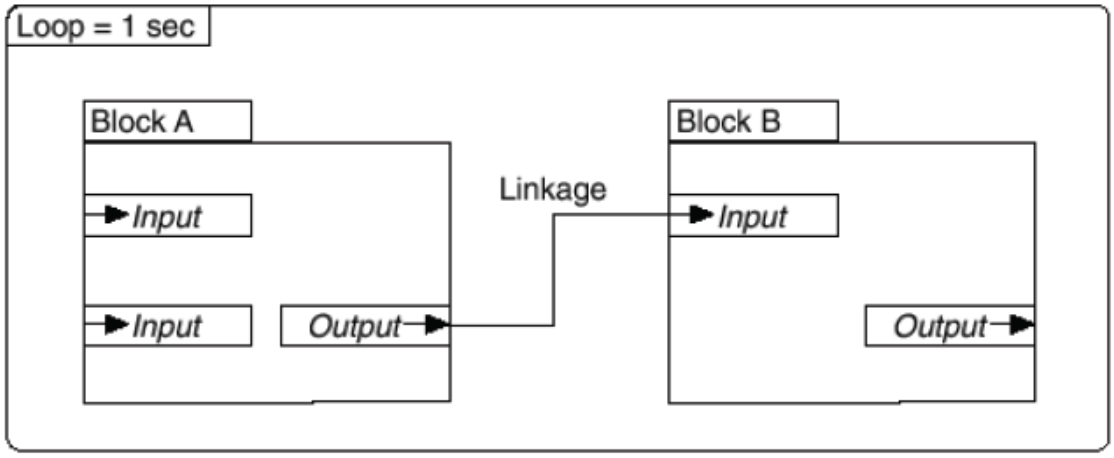
F.B. = Function Block

جدول(۱-۵)

Link & Linkage : 2-5

منظور از linkage ارتباط و نحوه ارتباط بین F.B ها ی مختلف برای ایجاد Loop است.

بعبارتی Linkage اجازه ارسال اطلاعات از یک F.B به F.B دیگر را می دهد.



نحوه تشکیل یک Loop ساده و موقعیت F.B ها

شکل(۱-۵)

Device : 3-5

Device معمولاً به صورت واحد و با توجه به Tag شبکه به F.F معرفی می شود از طرفی شامل شماره سریال و ID مخصوص به خود بوده که توسط سازنده به هر دستگاه اختصاص داده می شود. در FF سه نوع Device بکار گرفته می شود:

- Link Master
- Basic Master
- Bridge

Link Master : 1-3-5

Link Master جهت تبادل اطلاعات در Bus بکار می رود و این کار با برنامه ریزی و طی جدول بندی (Scheduling) انجام می پذیرد. هر شبکه FF حداقل به یک Link Master نیازمند است که معمولاً به عنوان یک دستگاه مستقل دیده نمی شود بلکه می تواند در یکی از از تجهیزات سایت و یا در سیستم من مرکزی تعریف گردد.یکی از فواید LM در تجهیزات سایت مستقل نمودن Bus از اطاق کنترل است. در هر Bus می توان بیش از یک LM تعریف نمود که اطلاعات مربوط به Bus به تمام آنها ارسال خواهد شد ولی در هر لحظه تنها یکی از LM ها کنترل Bus را به عهده خواهد داشت و بقیه به عنوان تفکیک کننده (Break up) مورد استفاده قرار می گیرند.

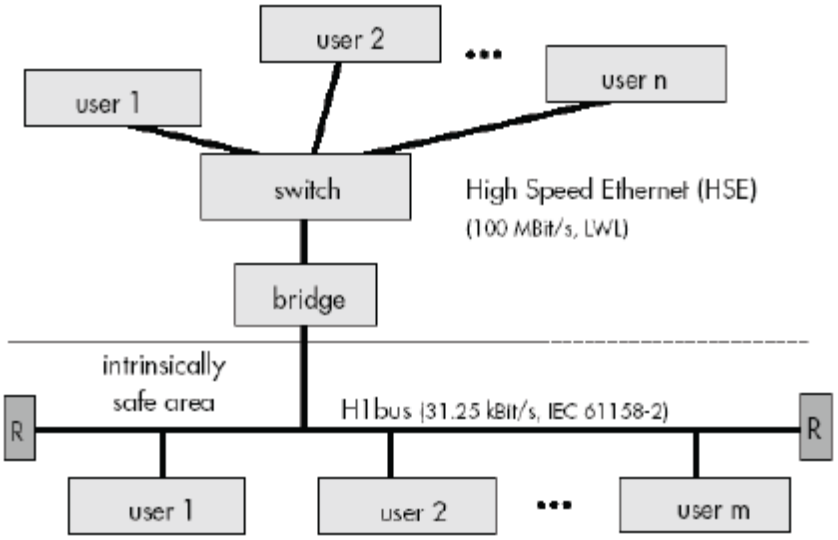
LM هایی که عملیات کنترل Bus را به بعهده دارند را(LAS (Link Active Scheduler می نامیم و اگر LAS ارسالی خطا داشته باشد Link Master عملیات کنترل را بعهده خواهد گرفت.

Basic Master : 2-3-5

Basic Master به آن دسته از ادواتی گفته می شود که قابلیت کنترل Bus را نداشته و فقط مطابق F.B ها ی تعریف شده از آن استفاده می شود.

Bridge : 3-3-5 (برای ارتباط بین H1 و H2)

شبکه های صنعتی عظیم همچون فیلدباس که تلفیقی از سطوح H1 و H2 است به لحاظ اینکه این دو سطح شبکه دارای سرعت های متفاوتی برای انتقال داده می باشد لذا نیازمند به یک مدار واسط جهت تطبیق دادن سرعت اطلاعات خواهد بود. در گذشته این مدار واسط اصطلاحاً Bridge نامیده می شد که وظیفه آن تطبیق دادن سرعت داده ها تشخیص جهت انتقال داده و هدایت بسته های داده بود. امروزه استفاده از Bridge کمتر رایج بوده و بلکه منسوخ شده است و سازندگان عمل تطبیق سرعت انتقال داده را در Segment ها پیش بینی و طراحی نموده اند. Bridge معمولاً قابلیت Link Master را داشته ودر صورت نیاز به عنوان LAS بکار می رود. تفاوت Bridge با Gate Way در این است که Bridge جهت ارتباط دو Bus که تفاوت سرعت دارند بکار برده می شود ولی Gate Way جهت ارتباط دو Bus با دو پروتکل متفاوت بکار برده می شود.



شکل(۵-۳) استفاده از سوئیچ ها برای گسترش شبکه و Bridge برای تطبیق سرعت H1/H2

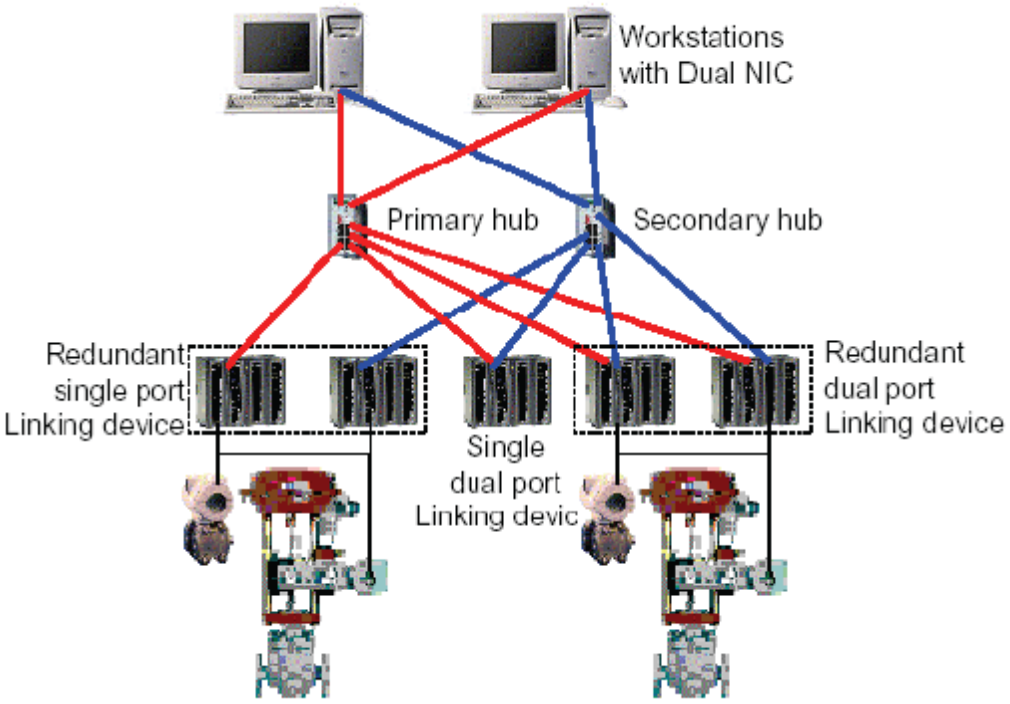
4-5 : افزونگی (Redundancy) :

بطور کلی افزونگی در سطوح مختلف سیستم می تواند مطرح باشد که بسته به استاندارد به کار برده شده□ تقاضای کاربر و توانایی سازنده□ سیستم های ساخته شده ممکن است دارای توانایی های گوناگونی باشند. طرح افزونگی □ در سطوح زیر از سیستم کنترل فیلدباس قابلیت بحث را دارد :

- سیستم کنترل مرکزی
- HMI
- کنترل کننده ها (در سیستم های هایبرید)
- منبع تغذیه
- H2 (HSE)
- H1
- H1 Interface (کارت واسط برای ارتباط دادن سیستم هایبرید به ادوات مبتنی بر فیلدباس)
- Segment /Linking Device
- ادوات نصب شده در سایت (از جمله سیستم های اندازه گیری و محرک ها)

پیاده کردن مفهوم افزونگی در تمام سطوح وادوات فوق الذکر تاکنون عملی و منطقی بوده مگر در سطح H1 . به بیانی برای فراهم نمودن محیطی با افزونگی برای سطح H1 لازم است برای هر دستگاه مرتبط با آن دو کابل H1 در نظر گرفته شود و برای هر دستگاه نیز بایستی دو ورودی بدین منظور تعبیه شده باشد. از جانب دیگر با توجه به محدودیت هایی که از لحاظ تحمل جریان و سرعت تبادل اطلاعات در H1 میباشد

ما قادر نخواهیم بود که تعداد زیادی دستگاه را از طریق هر کابل H1 به سیستم مرتبط نمائیم (در ناحیه امن ۱۶ دستگاه و در ناحیه خطر ۵ یا ۴ دستگاه) لذا در واحدهایی که تعداد زیادی حلقه کنترلی وجود دارد به خودی خود مقادیر کابل کشی در سایت افزایش پیدا خواهد نمود. حال چنانچه بخواهیم مفهوم افزونگی را در سطح H1 پیاده کنیم ناچار خواهیم بود تعداد رشته های کابل H1 را دو برابر نمائیم که این خود با مفهوم اولیه فیلدباس (کاهش حجم کابل کشی) مغایرت دارد. درنتیجه می توان ادعا کرد در حال حاضر چه از نظر تکنولوژی ساخت و چه از نظر اقتصادی طراحی افزونگی در سطح H1 نه مقرون به صرفه است و نه عملی. لذا با یادآوری اینکه هیچکدام از سازندگان اجرای افزونگی در این سطح را پیشنهاد نمی کنند یاد آوری می نماید عدم اجرای آن به عنوان یک نقطه ضعف جدی برای فیلدباس مطرح است.



افزونگی در سطوح (۳ تا ۵) فیلدباس

5-5 : سازگاری در FF :

مسئله سازگاری به عنوان ویژگی مهمی در سیستم کنترل مبتنی بر فیلدباس مطرح است. یکی از اهداف اولیه ظهور فیلدباس بر این اساس بوده تا سیستمی را طراحی کنند که مبتنی بر یک پروتکل باز باشد بدین مفهوم که در نهایت سیستم های کنترلی را به صنعت عرضه نمایند تا قادر باشد با ادوات و دستگاه های ساخت دیگر سازندگان سازگاری داشته باشد (قابل تطبیق باشد). موضوع ایجاد شبکه صنعتی باز برای کاربران می تواند از جذابیت زیادی برخوردار باشد اما این سازگاری در چه سطوحی پیش بینی شده است؟ قابل ذکر است بحث سازگاری در سیستم های کنترل مبتنی بر FF در دو سطح H1 و HSE مطرح می باشد :

سازگاری در سطح H1 به این مفهوم است که ادوات ساخت سازندگان مختلف روی یک Segment (Interoperability) بایستی هم قابلیت Link شدن با هم را داشته باشند و هم قدرت تبادل اطلاعات. بدیهی است چنانچه سازگاری در سطح H1 نتواند عملی شود می توان مدعی شد موضوع طراحی شبکه صنعتی باز مبتنی بر فیلدباس کاملاً منتفی و به بیان دیگر نقض غرض شده است.

سازگاری در سطح HSE – کلیه ادواتی که در سطح HSE به شبکه متصل می شوند باید قابلیت این را داشته باشند که بتوانیم از سازندگان مختلف تأمین نمائیم از طرفی توسط یک نرم افزار مهندسی قادر باشیم تمامی این ادوات را Configure کرده و برقراری Link وتبادل اطلاعات بدون مشکل عملی گردد. قابلیت سازگاری نیز بطور صد در صد دارای تجربه موفقی در فیلدباس نبوده است.

6-5 : 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 واحدهای پروسسی به واسطه مناطق خطر و الزام کاهش میزان

شکل(۴-۵)

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

8-5 : استاندارد های رعایت شده در Foundation Fieldbus :

Foundation Fieldbus بوسیله سه موسسه استاندارد مهم پشتیبانی می شود و شماره استانداردهای این سه موسسه به 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.

منابع:

1.M-mohseni@nipc.net
2.movahed61@fildbus.ir

فصل ششم :

مقایسه دو پروتکل Foundation Fieldbus وProfibus :

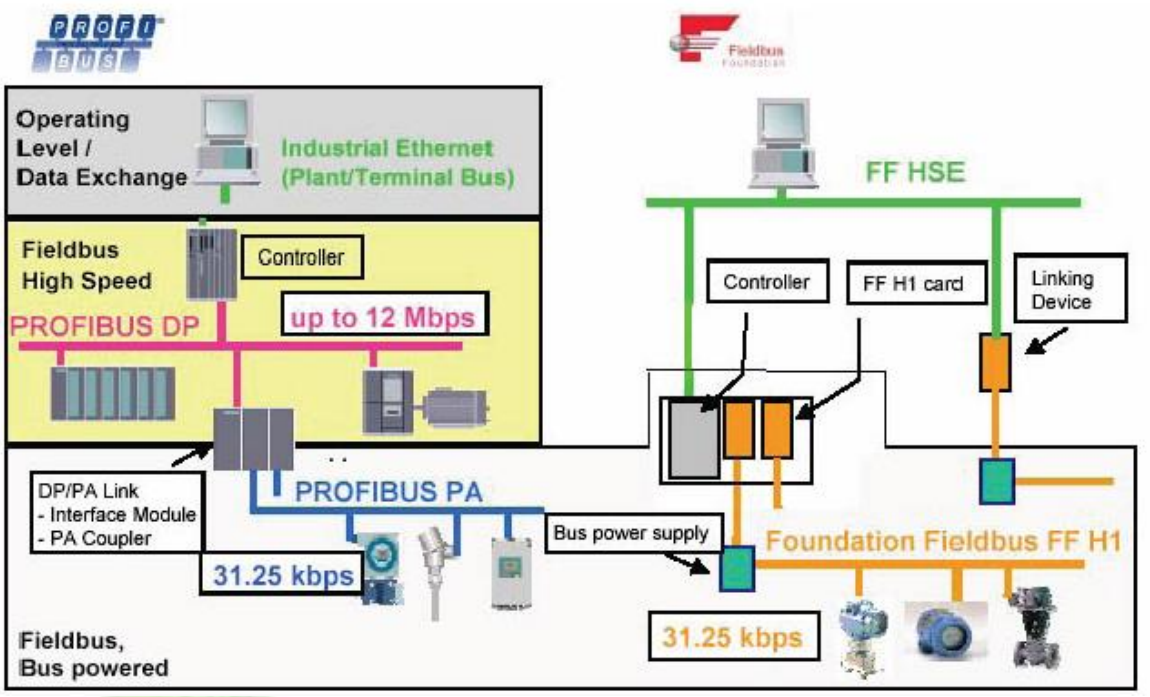
مقایسه سیستم های کنترل مبتنی بر FF و Profibus :

مقایسه این دو پروتکل و سیستم های کنترل مبتنی بر آن می تواند از جهات گوناگون انجام بپذیرد اما در اینجا سعی شده است با اشاره به نکات کاربردی و توانایی های هر دو روش و تا حدودی هم مقایسه آماری جایگاه هر کدام به نمایش گذاشته شود.

1-6 : مقایسه ساختاری :

با توجه به شکل از لحاظ معماری و ساختاری در هر دو متد می توان سطوح زیر را تعریف کرد :

- Operation Level
- Fieldbus Level (HSE)
- Powered Bus (Field Level)



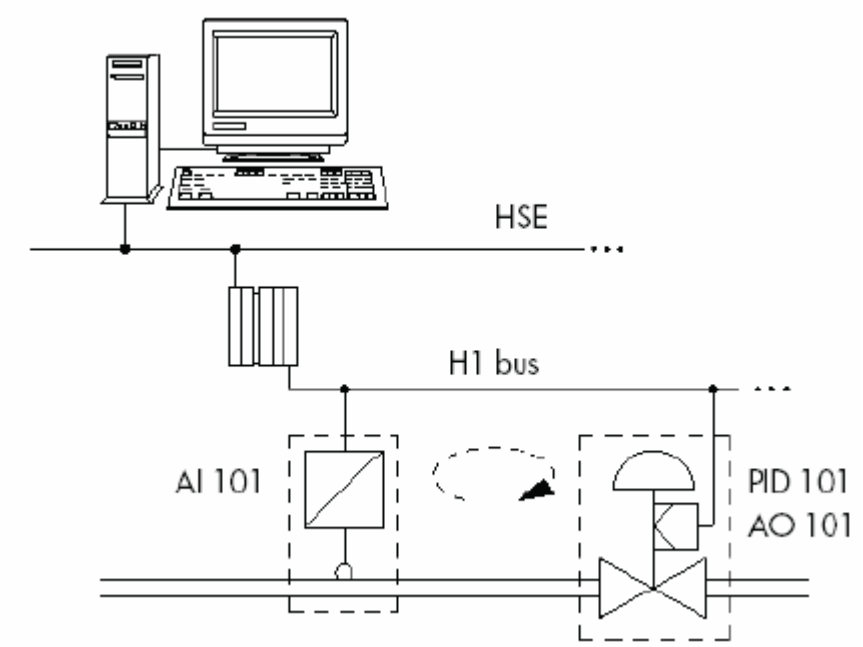
مقایسه معماری دو شکل(۱-۶)

جدای از شباهتهایی که در ساختار دو روش وجود دارد می توان به عدم تطابق های زیر اشاره داشت :

۱. در FF کنترل کننده های PID در سطح H1 قرار در حالی که در Profibus کنترل کننده ها در سیستم کنترل مرکزی پیش بینی شده است.

۲. FF و Profibus هر دو از استاندارد IEC-61158 تبعیت می کنند ولی:

- FF مبتنی بر دو پروتکل و با دو سرعت متفاوت است (31.25KB/Sec و HSE)که یکی در سطح Field یا H1 و دیگری در سطح Host System کاربرد دارد. مانند شکل زیر:



شکل (۲-۶) نمایش نوع Bus در معماری سیستم کنترل مبتنی بر FF

- Profibus تنها از یک پروتکل و با سرعت بالا استفاده می کند.

۳. Field Instrument هوشمند مبتنی بر FF که قابلیت Link شدن مستقیم با HSE را داشته باشد ساخته نشده است اما ادوات هوشمند مبتنی بر Profibus DP که قابلیت Link شدن مستقیم با HSE را داشته باشد در دسترس می باشد. قابل ذکر است این تفاوت برای هیچ کدام از روشها نمی تواند مزیت یا عیب باشد چرا که برای مثال ساختار و ماهیت FF بگونه ای است که نیازی به این قابلیت وجود ندارد. از طرفی چنانچه بر این امر پافشاری داشته باشیم که ادوات سایت بتوانند مستقیماً با HSE (یا به عبارتی سیستم کنترل مرکزی) Link شوند این موضوع با اهداف اولیه در طرح سیستم های کنترل مبتنی بر فیلدباس تناقض دارد.

۴. تعریف Cycle Time در هر دو متد :

- در FF داریم :

$$\text{Cycle Time (m Sec)} = (N_P + N_C)\ 50\ \text{mSec}$$

که در آن N_P تعداد ورودی ها

N_C تعداد Function Block ها Output Block ها

و در ضمن مقدار 50 mSec یک تخمین تقریبی از زمان پردازش اطلاعات در FB ها است.

برای مثال چنانچه ۱۰ ورودی با سه PID و سه AO Block داشته باشیم آنگاه :

Min Scan Time = (3+10+3) 50 mSec=800 mSec

خواهد بود.

- در Profibus هم داریم:

Cycle Time (m Sec) =N (10+2m)m Sec

که در آن N معادل تعداد ادوات است، همچنین برای هر دستگاه 10 mSec تأخیر در نظر گرفته شده است بطوریکه دستگاه بعد از آن معادل 2 mSec بیشتر در انتقال اطلاعات تأخیر خواهد داشت.

برای مثال با وجود ۱۰ دستگاه و احتساب 12 mSec تأخیر برای هر دستگاه خواهیم داشت:

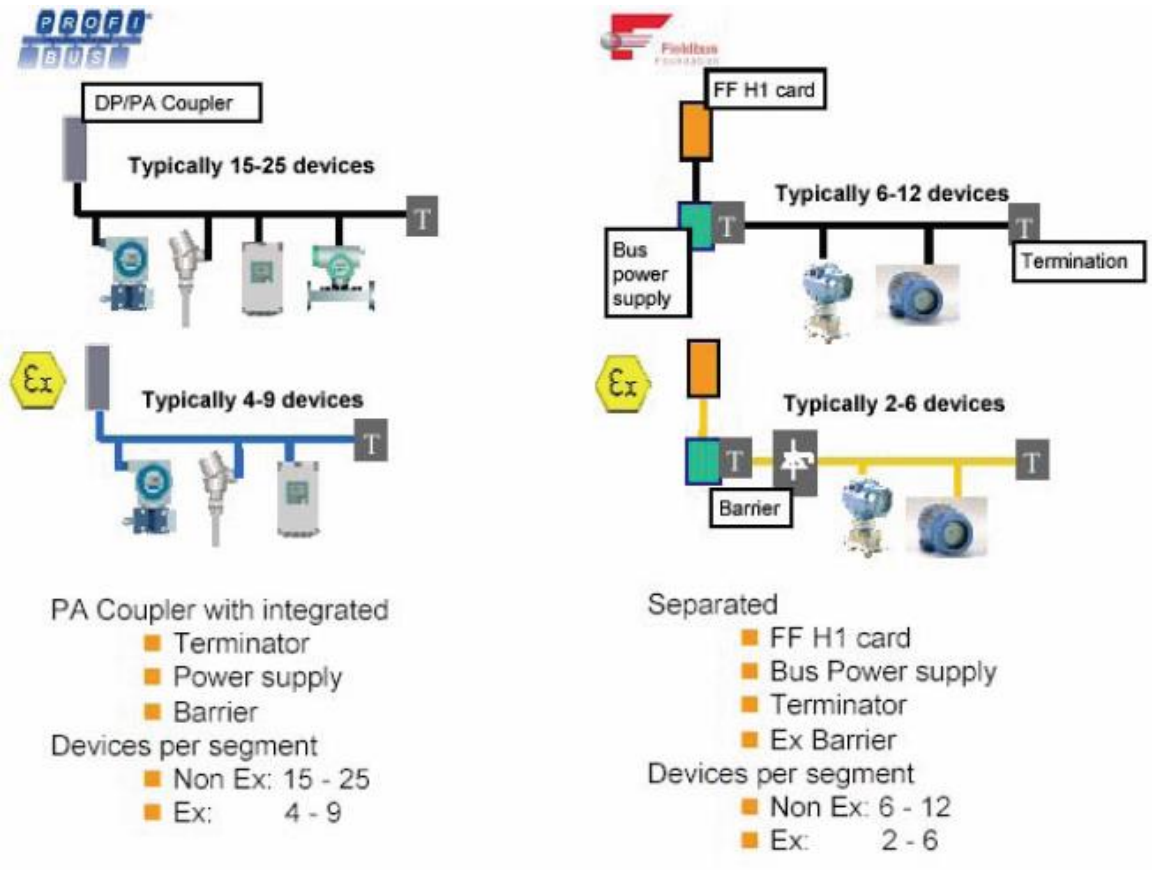
Total Scan Time = 10 (10+2) = 120 mSec

نکته- در FF علاوه بر انتقال اطلاعات، پردازش سیگنال هم انجام می پذیرد، ولی در Profibus زمان محاسبه شده صرفاً به انتقال اطلاعات تخصیص دارد. بدیهی است با محاسبات انجام شده نمی توان برتری یا عیب یک روش را بر دیگری تشخیص داد.

۵. تعداد دستگاه های مجاز در هر Segment :

با توجه به شکل ملاحظه می شود که این مقایسه در دو منطقه ایمن و خطر انجام شده است:

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل (۳-۶) تعداد دستگاه مجاز در هر Segment

WikiPower.ir

- در منطقه ایمن – FF قابلیت نصب ۶ الی ۱۲ دستگاه را دارد و Profibus قابلیت نصب ۱۵ الی ۲۵ دستگاه را دارد.
- در منطقه خطر- FF بین ۲ الی ۶ دستگاه و Profibus قابلیت نصب ۴ الی ۹ دستگاه را دارد.

۶. سازندگان

- ذیلاً نام شرکتهای بزرگی که سازنده سیستم کنترل مبتنی بر Foundation Fieldbus هستند آورده شده است (خاطر نشان می سازد که این مفاهیم در تمام سطوح مفاهیم اولیه FCS را رعایت کرده اند و قابلیت Link شدن با Profibus را نیز دارند):

EMERSON

YOKOGAWA

YAMATAKE

HONEYWELL

FOXBORO

SMAR

- در مقابل برای اطلاع از وضعیت سازنده هایی که سیستم کنترل مبتنی بر Profibus ساخته اند یا به نحوی این پروتکل را پوشش می دهند می توان به جدول زیر مراجعه کرد:

	Intelligent Field Devices	*Hart*	*Safety*	*Process Instruments (Bus Powered)*
–ABB Industrial IT	PROFIBUS	PROFIBUS		PROFIBUS
–Emerson Delta V	PROFIBUS			
Foxboro-I/ASeries	PROFIBUS			
Honeywell-Plantscape	PROFIBUS			
–Siemens PCS7	PROFIBUS	PROFIBUS	PROFIBUS	PROFIBUS
Yokogawa-CS3000 R3	PROFIBUS			

جدول(۱-۶) سازندگانی که Profibus را در ساخت سیستم کنترل خود به کار گرفته اند.

ملاحظه می شود تنها شرکت زیمنس است که در تمام سطوح Profibus را در ساخت سیستم خود به کار گرفته است.

بطور کلی می توان بطور مقایسه ای سیستم کنترل مبتنی بر دو پروتکل را در جدول خلاصه نمود:

خصوصیات فنی	Profibus	FF	ملاحضات
تعداد field Instrument های نصب شده در دنیا	بالغ بر ۱۰۰۰۰۰۰۰ دستگاه	حدود ۳۰۰۰۰۰ دستگاه	با توجه به قدمت حضور Profibus نسبت به FF توجیه پذیر است.
PID Control	در محل کنترل مرکزی انجام می پذیرد و سیستم کنترل مبتنی برProfibus تنها یک Remote I/O است.	در سایت انجام می پذیرد.	مفهوم اولیه فیلدباس محل PID را سایت می داند.
تعداد Function Block های تعریف شده	تمام توابع به عنوان FB تعریف نشده (از جمله PID و Split و....)	تمام توابع بعنوان تعریف شده	
Cycle Time	با توجه به اینکه در این روش تنها انتقال اطلاعات انجام می پذیرد Cycle Time کمتر است.	در این روش علاوه بر انتقال اطلاعات، زمانی که صرف انجام پردازش سیگنال می شود نیز، در Cycle Time محاسبه می شود.	مقایسه Cycle Time در دو روش فوق نمی تواند با شرایط همسنگ باشد.
افزونگی	در تمام سطوح افزونگی وجود دارد	در تمام سطوح افزونگی دیده می شود	
تنوع سازندگان سیستم کنترل	تنها شرکت زیمنس در تمام سطوح از این پروتکل استفاده نموده	سازندگان متعددی وجود دارند و امکان رقابت فراهم می باشد	

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

	لذا امکان رقابت فراهم نیست		
تعداد دستگاه های مجاز در هر Segment	در مجموع در این روش امکان نصب ادوات بیشتری می باشد	محدودیت بیشتر در نصب تعداد ادوات سایت وجود دارد	

WikiPower.ir

جدول(۲-۶)

منابع ومراجع:

1. Defining Intellingent control ,Report of the task force Inelligent control IEEE Control System Society , Panos Antaskaklis , Chair ,Dec.1993
2. Introduction to Modern Control Theory , in F.L .Lewis ,Applied Optimal control and Estimation ,Prentice-Hall,1992
3. profibus PA –Technical Information –SAMSUN
4. Introduction to profibus DP- Technical Reference –Acromang

۵.تاریخچه کنترل صنعتی –دکتر محمد رضا جاهد مطلق /محمد حسن موحدی- نشریه تجهیزات صنعت نفت –شماره سوم –ابان۸۳

۶.سیستمهای کنترل صنعتی مدرن –محمد حسن موحدی –نشریه تجهیزات صنعت نفت- شماره ۵- فروردین ۸۳

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل هفتم :

مقایسه دو سیستم کنترلی DCS با FIELDBUS :

مقایسه DCS & FCS و مزایا و معایب آنها نسبت به یکدیگر:

FCS برای راهبری اهداف کنترلی از FB ههای استاندارد شده مانند AO (Analog output),AI (Analog Input) و PID (Proportional/ Integral/Derivative) استفاده می کند. همانگونه که گفته شد این FB ها در حافظه ادوات سایت بارگذاری می شوند. بااین عمل سیستم کنترل از اتاق کنترل به ادوات سایت منتقل گشته و به تبع آن باعث کاهش سخت افزار می گردد.

با توجه به اینکه ادوات کنترل پروسسی دارای پایداری بالا و احتمال خراب شدن آنها کم می باشد، ولی با این وجود این احتمال وجود دارد و می توان در طراحی سیستم کنترل این خطا را تا حد زیادی کاهش داد . اولاً: با ایجاد سطوح مختلف کنترلی و قرار دادن ادوات تک در پایین ترین سطح، ثانیاً : ایزوله کردن آنها از سطوح بالاتر توسط Barrier ، یا Isolator جهت جلوگیری از انتقال خطا به سطوح بالاتر، ثانیاً قرار دادن اغلب سخت افزارهای سطوح بالاتر به صورت Redundancy .

برای H1 Fieldbus جداسازی خطای سیم بندی به کار رفته است. بدین معنی که جهت اطمینان بیشتر ادوات در چندین شبکه (H1 Segment) مستقل تقسیم می شوند. که در صورت بروز خطا در ادوات یک لوپ، فقط در همان شبکه H1 این خطا محدود می شود. که البته اخیراً کارتهای H1 نیز به صورت Redundancy طراحی و تولید شده است.

با مقایسه DCS وFCS از نظر پایداری (System Reliability) مشاهده می شود که هر دو سیستم در قسمت کنسولهای اپراتوری و منابع تغذیه به صورت Redundant می باشند و تفاوت آنها از نظر پایداری در قسمت کنترل، ورودی/ خروجی (IO) و سیم کشی (Wiring) نهفته است.

مهمترین سوال این است که در صورت قطع سیمی که که تا ده وسیله به آن وصل است چه اتفاقی می افتد؟

در صورت بروز خطا در یک کارت ورودی خروجی (4~20 ma I/O Card) سیستم DCS که اغلب Redundant نیز نمی باشد، باعث از سرویس خارج شدن آنها (هشت لوپ) می شود و این روند در FCS نیز با قطع یک جفت سیم وجود دارد که در صورت قرار گرفتن حتی شانزده وسیله (هشت لوپ) در یک سگمنت (H1) هر هشت لوپ از سرویس خارج خواهند شد، که در این مقوله از پایداری نسبت پایداری هر دو یکسان می باشد. بطور خلاصه اینکه با بروز یک خطا در هر دو سیستم FCS وDCS احتمال از سرویس خارج شدن هشت لوپ وجود دارد. در DCS جهت لوپهای حساس و مهم اغلب کارتهای Redundant I/O در نظر می گیرند و در صورت بروز خطا در سیم واقع شده درسایت یک لوپ از سرویس خارج می شود که این کار در FCS نیز با قرار دادن تعداد کمی از لوپهای مهم (حداکثر دو لوپ) در یک شبکه FCS (H1Redundant) امکان پذیر بوده و از این لحاظ نیز مشاهده می شود که ضریب پایداری (در صد خطا) همچون DCS میباشد.

در صورت عدم استفاده از کارتهای H1 به صورت Redundant ، جهت بالا بردن ضریب اطمینان و ایمنی، ترکیب I/O ها طوری در نظر گرفته می شود که در هر کارت H1 (یک سگمنت) بیش از یک لوپ کنترلی شامل یکControl Valve و یکTransmitterقرار نگرفته باشد و سایر I/O های باقیمانده در کارت H1 به منظور کارهای غیر کنترلی یا نشان دهنده استفاده می شود. با طراحی و تولید کارت H1 به صورت Redundant و گذراندن مراحل تست و اخذ تأییدیه کمیته FCS می توان تعداد لوپهای کنترلی در نظر گرفته شده در یک کارت H1 و یک سگمنت را تا دو لوپ کنترلی افزایش داد.

مهمترین مزیتی که ادوات سایت در FCS دارند این است که در صورت بروز خطا خروجی آن وسیله به حالت Fail Safe رفته و فرمانهای متناسب با شرایط مستقل از اپراتور و کنترلر مرکزی صادر می کند و ممکن است به حالت از قبل مشخص شده رفته و یا در موقعیت مطمئن (یا آخرین مقدار) قرار گیرد، و این عمل (fail Safe) ممکن است در صورت بروز خطا Sensor ، خود وسیله و یا ارتباط وسیله با کنترل مرکزی صورت گیرد و تمام این خطاها به اپراتور گزارش می شود (حتی های ابزار دقیق ارسالی به سر Control Valve) . در DCS این قابلیت ها محدود بوده و در صورت بروز خطا مثلاً در ترانسمیتر ممکن است حاکثر یا حداقل (High/Low) را در خروجی قرار دهد که از قبل بایستی توبط یک سوئیچ سخت افزاری در آن تنظیم شود. مزایای دیگر عبارتند از:

- کاهش تعداد Barrier های مورد استفاده در داخل کابینت ها.

- کاهش سیم کشی و سیم بندی در داخل کابینت ها و در سایت و به تبع موارد فوق کاهش حجم کابینت های مارشالینگ (Marshaling Cabinets) و کنترل (Control Cabinets) نسبت به DCS و DDC .
- کاهش سیم کشی در سایت و به تبع آن متعلقات سیم کشی شامل Tray وBox و....
- صرفه جویی در هزینه و کاهش زمان نصب سیستم کنترلی و ادوات سایت.
- زمان Commissioning & Start-up در صورت صحیح بودن طراحی FCS تا یک هشتم مشابه از نوع Conventional نیز کاهش می یابد.
- اعمال تغییرات Configuration سیستم 10%Analog/Digital سریعتر از سیستم Analog می باشد.
- خاصیت Interoperability ادوات FCS : قابلیت به کار بردن ادوات مختلف Fieldbus در یک سیستم ، بطور مستقل از کارخانه سازنده، بطوری که کوچکترین تغییری در عملکرد و آرایش همان سیستم ایجاد نشود. به دلیل خاصیت Interoperability ، می توان در خرید قطعات و توسعه واحد، این قطعات را با بالاترین کیفیت و قیمت نازل انتخاب کرد . این امر به دلیل کثرت تولید کنندگان و رقابت بین شرکتهای سازنده FCS می باشد. جهت اضافه کردن یا به کار بردن ادوات سازندگان متفاوت در یک شبکه FCS ، (بدون کم شدن از قابلیتها و توابع آن وسیله) نیاز است تا برنامه ای ازطرف سازندگان به خریداران ارائه گردد، که این برنامه به زبان (Device Description Language) DDL نوشته شده و قابل اجرا در تمام سیستم های کنترل مرکزی FCS بوده و تمام اطلاعات لازم جهت شناساندن وسیله به کنترل مرکزی Host را شامل می شود. این ابزار وسیله ای برای کالیبره و عیب یابی وسیله بوده و شامل تمام بلوکهای استاندارد می باشد و همواره از طرف سازندگان، ویرایش جدید آن توسط افزودن توابع جدید به ادوات نصب شده قبلی ارائه می شود.
- بنا به دلایلی که در بالا قید گردید نیازی به نگرانی بابت تهیه قطعات یدکی و انبار کردن آنها نمی باشد، در نتیجه هزینه صرف شده بابت خرید Spare Part را می توان تقلیل داده و از انبار کردن قطعات اضافی صرفنظر کرد.
- قابلیت توسعه و تغییر در این سیستم (FCS) خیلی آسان بوده و نیاز به کارتهای ورودی، خروجی سیم بندی جدید، اضافه کردن فضای داخل کابینت ها، کابل مبدل و..... نمی باشد.

- با توجه به دو مورد اخیر که یکی از مهمترین مزایای سیستم کنترلی FCS می باشد نیازی به خرید یک سیستم برای مجتمع هایی که برنامه توسعه داشته باشند یا برنامه نصب آنها به تدریج صورت می گیرد نمی باشد. زیرا سیستم FCS قابلیت رشد و توسعه در اندازه های بزرگ را نیز دارا می باشد.
- به دلیل تبادل اطلاعات دیجیتالی و Handshaking که با ادوات سایت دارد، دید وسیعی را نسبت به این ادوات داشته و سیستم یکپارچه ای را تشکیل می دهد. به عبارتی در سیستم کنترلی DCS اطلاعات کنترلی کافی ، ولی اطلاعات مدیریتی نسبت به سیستم FCS کمتر می باشد. ولی در سیستم کنترلی FCS علاوه براینکه اطلاعات کنترلی بیشتر از DCS بوده، بلکه اطلاعات مدیریتی خیلی بیشتر از DCS می باشد ، و در کل از نظر مدیریتی FCS نسبت به DCS ، دید وسیع و بیشتری را از نظر اطلاعاتی به مدیریت می دهد.
- ضمناً جهت به دست آوردن ضریب تصحیح و اعمال آن در اندازه گیری، لازم است تا دو متغییر همزمان (فشار یا دبی همزمان با دمای سیال) اندازه گیری شوند. با توجه به قابلیت Multi-Variable ترانسمسترهای سیستم FCS ، صرفه جویی های قابل ملاحظه ای در خرید و نصب ادوات اندازه گیری می توان انجام داد.
- در FCS علاوه بر سیگنالهای اندازه گیری شده ، اطلاعات کاملی از دستگاه نصب شده در سایت (Field Instrument) در اختیار اپراتور قرار می گیرد. این اطلاعات شامل زمان تعمیر دستگاه طبق تشخیص خود دستگاه (Self Diagnostic) ، اطلاعات کالیبراسیون شامل جدول زمان بندی و اطلاعات داده شده به خود دستگاه شامل : محل ، روش ، شخص کالیبره کننده و...، شرایط محیط ، وضعیت PV,MV ، به عهده گرفتن قسمتی از کار کنترلی توسط بلوکهای (Function Block) ها و کارهای دیگر می باشد.

با استفاده از بلوکهای توابع استاندارد شده (Standard Function Block) SFB و انتقال آن با استفاده از بلوکهای توابع استاندارد (SFB) و انتقال آن با استفاده از تکنولوژی FCS به سایت و واگذاری بخشی از کارهای کنترلی به ادوات سایت بار کنترلی در اطاق کنترل و حجم اطلاعات تبادلی از ادوات سایت با اطاق کنترل ، کاهش یافته که یکی دیگر از مزایای سیستم FCS به شمار می رود.

منابع ومراجع :

1-Written by Fieldbus Gr. Marketing Dept. System Business Division . Published by Yokogawa Electric Corporation
2-9-32 Nakacho, Musashino-shi, Tokyo 180-8750, Japan . Printed by Yokogawa Graphic Arts Co., Ltd.

2- Mori Hiroshi, Kawano Takafumi and Shirai Toshiaki “Fieldbus System Integrated into DCS,” ISA Advanced in instrumentation and control volume.51(1996)

3- Smar Fieldbus book / Fieldbus tutorial / pp. B2-B12 & B18-B31. Published by smar Corporation

WikiPower.ir

فصل هشتم :

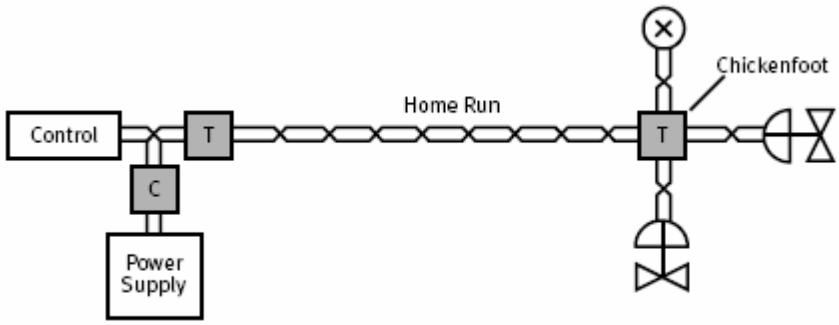
معماری کاربردی فیلدباس در صنعت پتروشیمی

مقدمه:

کاربردهای بسیاری برای سیستم فیلدباس طی سالهای آتی می توان متصور شد. سیستم فیلدباس را به روشهای گوناگون می توان پیکر بندی نمود. امکان ارائه قوانین ساده و مقررات برای کابل کشی فیلدباس به گونه ای که مثلاً یک ربوت قادر به ادامه کار و به دست آوردن نتایج بهینه باشد وجود ندارد.

بنابراین قبل از هر کار نحوه کار فیلدباس را بیان خواهیم کرد تا بتوان سیستم کابل کشی را به نحوی طراحی نمود تا به بهترین طرح عملکرد و بالاترین قابلیت اعتماد نیز پایین ترین هزینه دسترسی یابیم.

فیلدباس یک شبکه کنترل فرآیند بوده که برای اتصال دادن سنسورها محرک ها و دستگاه های کنترل به یکدیگر می باشد. نوع معمول فیلدباس در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل(۱-۸)

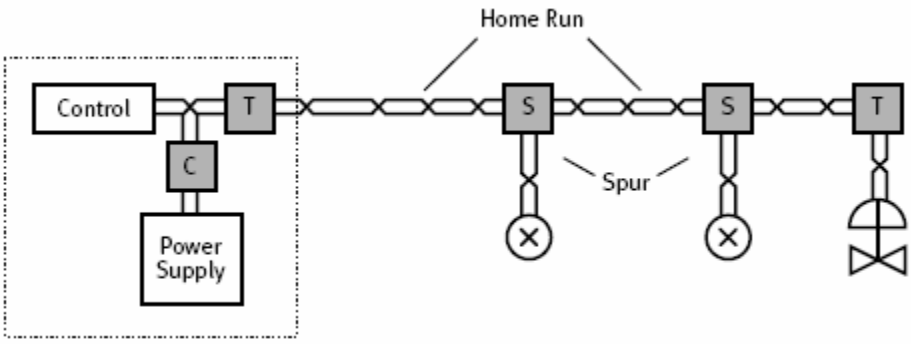
یک کابل زوج به هم تابیده شده است که Home Run نامیده می شود تجهیزات اطاق کنترل را با تعدادی ابزارها در فیلد سنسورها (نظیر PT) و محرک ها (نظیر CV) مرتبط می کند .

تجهیزات ابزار دقیق می توانند به یک ترمینال مشترک که Chicken Foot و Cross Foot نامیده می شود و در یک Junction Box متصل می شوند. یک پایان دهنده یا یک T

(Terminator) در انتهای کابل فیلدباس مورد نیاز است تا به کابل زوج به هم تابیده شده امکان انتقال سیگنال دیجیتال را بدهد. کابل فیلدباس تغذیه لازم به ابزارهای متصل شده به سیستم فیلدباس را تأمین می کند. یک Power Conditioner که با C نشان می دهیم جهت جداسازی منبع تغذیه معمولی از کابل کشی فیلدباس موردنیاز است.

ابزارهای متصله از یک سیستم کابل کشی اشتراکی برای تهیه تغذیه و سیگنال به یکدیگر استفاده می کنند. (از یک کابل جهت تغذیه و سیگنال استفاده می شود).

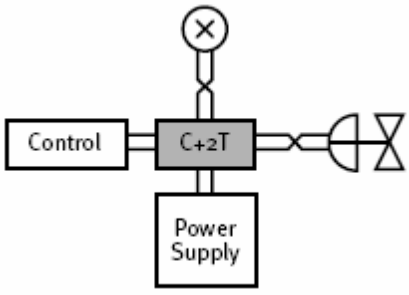
همچنین ابزارها را می توان با استفاده از S (Spurs) در طول کابل نصب کرد این گونه ابزار ها را Daisy-Chain می نامند.



شکل(۲-۸)

WikiPower.ir

برای سیستم های کنترلی که از لحاظ اندازه محدودیت دارند C و T می توانند در یک بلوک قرار گیرند تا پیکر بندی ستاره ای بوجود آید.

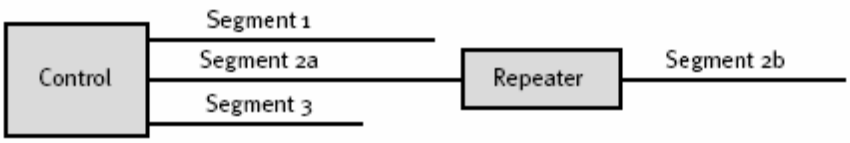


شکل(۳-

دیاگرام فوق تنها سه مورد از پیکربندی های مربوط به فیلدباس را نشان داده اند. منبع تغذیه و C می توانند در سایت و یا در پانل مارشالینگ واقع گردند. بخش کنترل کننده می تواند در فیلد قرار گرفته و تنها نمایش آن (نمایشگرها)در اطاق کنترل واقع شوند.

در مواردی که تعداد زیادی ابزار در سیستم فیلدباس موجود است همه ابزار در سطح کارخانه نیاز نیست که بر روی یک شبکه منفرد قرار گیرند. معمولاً بخش کنترلر به چندین شبکه فیلدباس که اصطلاحاً یک Segment نامیده می شوند متصل می شوند. چنانچه تا یک وسیله ابزار دقیق طولانی تر از آن باشد که توسط یک Segment پوشش داده شود از یک تکرار کننده یا Repeater برای تقویت سیگنال های ارسالی و دریافتی به دیگر Segment ها استفاده می شود.

بلوک های زیر این دریافت و ارسال را نشان می دهد.



شکل(۴-۸)

WikiPower.ir

1-8 : کابل کشی :

سیستم فیلدباس از کابل های زوج به هم تابیده استفاده می کند. از یک کابل زوج به هم تابیده شده و از دو سیم بدین دلیل استفاده می شود که نویزهای خارجی بر روی سیم ها اثر نداشته باشند و یا دست کم تأ ثیر آنها کم شود. استفاده از یک شیلد همراه با زوج تابیده همراه با شیلد آن بعلاوه پوشش عایق دور آنها یک کابل را تشکیل می دهند. کابل فیلدباس شبیه انواع کابل های مورد استفاده جهت کابل کشی های معمولی 4~20mA می باشد و در بیشتر حالت ها کابل های موجود در سطح کارخانه می توانند جهت شبکه فیلدباس بکار رود. در موارد نصب شبکه جدید فیلدباس یا جهت حصول به کارایی بیشتر کابل های زوج به هم تابیده مخصوص جهت فیلدباس می توانند بکار روند. ویژگی های مهم کابل زوج به هم تابیده شده به شرح زیر می باشد:

Wire Size	18 AWG (0.8 mm)
Shield	90% coverage
Attenuation	3 dB/km at 39 kHz
Characteristic Impedance	100 Ohms +/–20% at 31.25 kHz

جدول(۱-۸)

مورد دیگری که باید کنترل شود رنگ این کابل هاست چنانچه امکان داشته باشد برای اجتناب از گمراهی رنگ سیم ها با رنگ کابل کشی متداول در صنعت (کابل کشی قبلی) یکسان باشد. در صورت نصب کابل های جدید توصیه می شود که از رنگ آبی برای (-) و از رنگ نانجی برای (+) استفاده شود.

2-8 : پایان دادن به سیگنال :

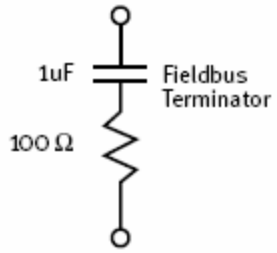
هنگام عبور سیگنال از کابل و مواجهه شدن با یک نقطه اتصال مانند مدار اتصال کوتاه یا اتصال باز سیگنال یک انعکاس Reflection را تولید می نماید.

بخشی از سیگنال که از نقطه انفصال منعکس می شود در جهت مخالف جریان می یابد.

انعکاس بخش یا نوعی از نویز بوده که بر روی کیفیت سیگنال تأثیر می گذارد. بدین منظور از یک پایان دهنده یا Terminator جهت ممانعت از انعکاس در دو انتهای کابل فیلدباس استفاده می کنند.

در بیشتر شبکه ها یک پایان دهنده یک مقاومت ساده که مقاومت آن معادل مقاومت یا امپدانس سیم است می باشد. از آنجا که کابل های فیلدباس علاوه بر سیگنال تغذیه تجهیزات ابزار دقیق را نیز تأمین می کند یک مقاومت ساده به تنهایی نمی تواند بکار رود چرا که تغذیه نیز استفاده نموده و اتلاف انرژی می کند. Terminator فیلدباس یک خازن را به طور سری با مقاومت دارد تا از ولتاژ DC جلوگیری کرده و به سیگنال اجازه دهد تا در مقاومت جریان یابد.

مدار زیر این مقاومت و خازن سری را در Terminator نشان می دهد:

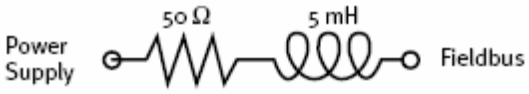


شکل(۵-۸)

: Power Conditioning : 3-8

چنانچه یک منبع تغذیه معمولی جهت تغذیه فیلدباس استفاده شود منبع تغذیه سیگنال های روی کابل را جذب کرده چرا که سعی در حفظ ولتاژ ثابت دارد. بدین دلیل بایستی چنانچه از منبع تغذیه عادی استفاده می شود از یک C نیز استفاده گردد همانگونه که قبلاً گفته شد C مخفف Power conditioning می باشد. استفاده از یک خود القاء بین منبع تغذیه DC به کابل کشی فیلدباس می باشد. خود القاء اجازه میدهد تا منبع تغذیه DC را به کابل عبور داده ولی مانع از عبور سیگنال به منبع تغذیه می گردد.خود القاء همراه با خازن های Terminator تشکیل یک مدار داده که سبب ایجاد یک حلقه و ایجاد خرابی در سیگنال می نماید.یک مقاومت بصورت سری با خود القاء قرار گرفته تا این حلقه را قطع نماید. این ترکیب را یک Terminator می نامند.

در شکل زیر این ترکیب نشان داده شده است :

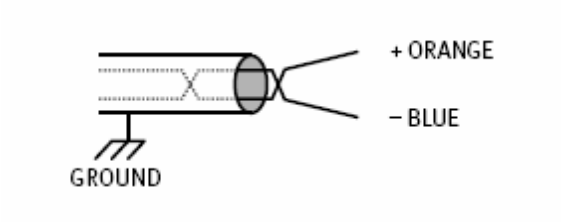


شکل(۶-۸)

در عمل از یک خود القائ واقعی استفاده نمی شود بلکه از مدارات معادل استفاده می گردد. مدار خود القاء الکتریکی دارای مزایایی از جمله محدود کردن جریان فراهم شده برای یک Segment شبکه در صورت اتصال کوتاه شدن کابل می باشد.

ولتاژ فراهم شده جهت کابل فیلدباس تا 32 V می باشد. ولتاژ در هر ابزار برای عمل کردن آن 9 V می باشد. یک وسیله ابزار دقیق فیلدباس به صورت Typical حدود 20mA جریان از

کابل می کشد. فیلدباس به گونه ای پیکر بندی می شود که از یک سیم ولتاژ (+) ودیگری منفی (-) و شیلد کابل نیز زمین می گردد.



شکل(۷-۸)

کابل به صورت فوق توسط اکثر تولید کنندگان فی در دسترس می باشد.

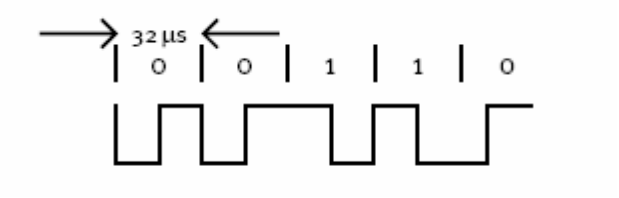
4-8 : سیگنال ها:

کابل های زوج به هم تابیده□ Terminator □ منابع تغذیه به همراه یکدیگر به صورت کابل کشی عمل کرده تا سیگنال ها را بین تجهیزات ابزار دقیق فیلدباس منتقل سازند. حال به بررسی چگونگی انتقال سیگنال ها می پردازیم.

دو راه برای تجهیزات ابزار دقیق وجود دارد که از طریق آن می توان سیگنال را از طریق کابل ارسال کرد:روش دو قطبی یا روش تک قطبی با توان کم□ هر دو نوع سیگنال توسط همه ابزارها قابل دریافت بوده و بنابراین هیچ بحثی برای سازگاری وجود ندارد. ارسال به شیوه دو پلاریته ای به صورت گسترده ای مورد استفاده قرار می گیرد. طرز عملکرد آن به این گونه است که :یک ابزار که به این صورت سیگنال را دریافت می کند برای عملکرد درونی خود توان از کابل کشیده و بعلاوه یک 10mA نیز به صورت اتلاف توان جذب می نماید. هنگامی که این ابزار به سیگنال High ارسال می دارد□ این 10mA را دیگر مصرف نمی کند . هنگامی که سیگنال را ارسال می دارد□ 20mA را اتلاف می نماید. وسایلی که به صورت تک پلاریته ای سیگنال را ارسال و یا دریافت می دارد توان اضافی افزون بر آنچه که مورد نیاز داخلی آن باشد مصرف نمی دارد. هنگامی که این ابزار یک سیگنال Low ارسال می دارد 20mA جریان از سیم می کشد و در هنگام ارسال سیگنال High هیچ توانی مصرف نمی کند.

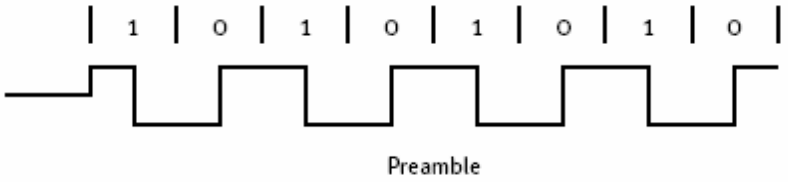
مزیت سیگنال دهی به صورت تک پلاریته آن است که 10mA جریان کمتری از کابل کشیده شود. عیب آن این است که یک سیستم کابل به وجود آمده بطور مناسب قابل پایان دهی نیست.

داده های دیجیتالی بر روی فیلدباس با نرخ 31.25 kbps فرستاده می شود بنابراین هر بیت 32ms می باشد و داده های دیجیتالی به صورت یک سیگنال منچستر در می آیند.



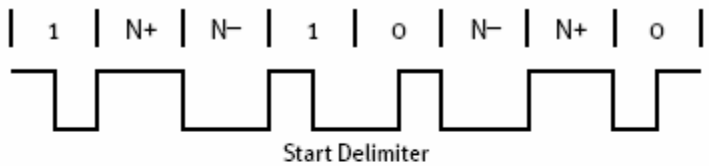
شکل(۸-۸)

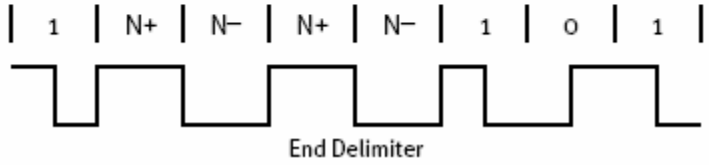
در این سیگنال یک صفر در یک گذر سیگنال مثبت در وسط بیت و یک یک (۱) در گذر سیگنال منفی در میانه بیت می باشد.



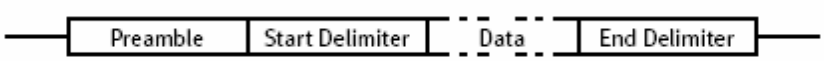
شکل(۸-۹)

کد های مخصوص N+ و N- کد های محدوده شروع و محدوده پایان می باشد. که سیگنال های N+ و N- هیچگاه در میانه یک بیت – زمان نمی کنند. دریافت کننده از "محدود کننده شروع" برای دست یافتن به نقطه شروع پیام فیلدباس استفاده می کنند. وقتی که" محدود کننده شروع"را پیدا کند دریافت کننده شروع به پذیرش اطلاعات می کند تا زمانی که" محدود کننده پایان" را دریافت کند.





در شکل زیر این ترتیب ارسال سیگنال نشان داده شده است :



شکل(۱۰-۸)

محدودیت کابل کشی :

اندازه یک سیستم کابل کشی فیلدباس و تعداد ابزارهای روی هر سگمنت شبکه توسط توزیع توان تضعیف و اعوجاج سیگنال محدود می شوند.

5-8 : توان در سیستم کابل کشی :

تعداد ابزار بر روی Segment فیلدباس بسته به ولتاژ منبع تغذیه مقاومت کابل و مقدار جریان کشیدا توسط هر ابزار می باشد مثال زیر را در نظر بگیرید :

- خروجی منبع تغذیه و C برابر 20V می باشد.
- نوع کابل 18GA و با مقاومت 22 Ω/Km برای هر رسانا می باشد. طول Home run در حدود 1Km می باشد. بنابراین مقاومت ترکیبی هر دو سیم 44Ω میباشد.
- هر ابزار در Chicken Foot در حدود 20mA جریان می کشد.

از آنجا که حداقل ولتاژ مورد نیاز برای هر ابزار 9V می باشد بنابراین 20 -9=11V توسط کابل قابل استفاده است.

جریان مجموع که قادر به ارائه Chicken Foot می باشد عبارت است از :

$$\frac{\text{Voltage}}{\text{Resistance}} = \text{Current}$$

$$\frac{11\ \text{Volts}}{44\ \text{Ohms}} = 250\ \text{mA}$$

از آنجا که هر ابزار 20mA جریان می کشد حداکثر تعداد ابزار در Chicken Foot برابر است با:

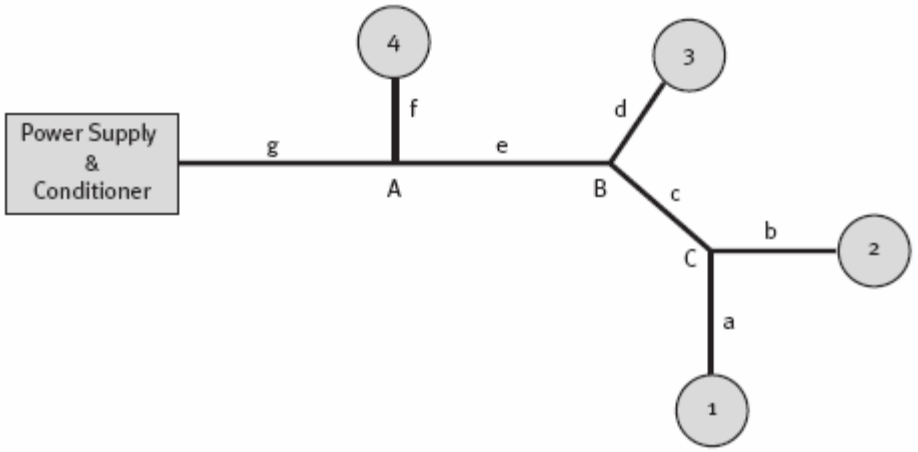
$$\frac{250}{20} = 12 \text{ devices}$$

کابل فیلدباس می تواند ازنقطه نظر عبور توان به راحتی و با اتصال کوتاه کردن مسیرها در یک انتها و اندازه گیری مقاومت هر دو سیم با یک اهم متر در سر دیگر چک شود.

توان مصرفی هر وسیله بسته به نوع و سازنده آن متفاوت است. مشخصات ابزار را از روی راهنمای آن برای تعیین مقتضیات مصرفی بررسی کنید. برخی ابزارها می توانند جریان بسیار زیادی را به هنگام اولین کارکرد بکشند و ممکن است بیش از 9V برای عملیات اجرایی مورد نیاز باشد. محاسبات توزیع توان شبکه بایستی براساس بدترین حالت در نظر گرفت. در غیر این صورت شبکه ممکن است به هنگام اولین کارکرد عمل نکند.

به طور معمول فیلدباس با تغذیه 24 V کار می کند. ولتاژ ماکزیممی که در فیلدباس مورد استفاده قرار می گیرد 32V می باشد. ابزارها تار $\pm$ 35 V را بدون آسیب تحمل کنند. برای حفظ ولتاژ ماکزیمم بر روی کابل کشی زیر این حد برخی بلوک های کابل کشی فیلدباس دارای محدود کننده های درونی هستند.

هنگامی که تعداد ابزارها بر روی کابل گسترده شده اند محاسبات توزیع توان پیچیده تر می شود. مثال زیر را ببینید :



شکل(۱۱-۸)

یک شبکه با ٤ ابزار نمایش داده شده اند. شبکه کابل کشی سگمنت های a تا g می باشند. اتصالات سگمنت ها را با A□B□C نشان می دهیم. خواهیم داشت :

Device	Current Required, mA
1	20
2	25
3	30
4	15

جدول(۲-۸)

Segment	Resistance, Ω
a	5
b	10
c	7
d	9
e	6
f	11
g	20

جدول(۳-۸)

از اینجا مقدار جریان در هر سگمنت قابل محاسبه است :

Segment	Resistance, Ω	Current in Segment, mA
a	5	20 (due to device 1)
b	10	25 (due to device 2)
c	7	45 (due to devices 1+2)
d	9	30 (due to device 3)
e	6	75 (due to devices 1+2+3)
f	11	15 (due to device 4)
g	20	90 (due to devices 1+2+3+4)

جدول(۴-۸)

افت ولتاژ هر سگمنت به صورت زیر قابل مقایسه است :

Segment	Resistance, Ω	Current in Segment, mA	Voltage Drop in Segment, V
a	5	20 (due to device 1)	0.1
b	10	25 (due to device 2)	0.25
c	7	45 (due to devices 1+2)	0.315
d	9	30 (due to device 3)	0.27
e	6	75 (due to devices 1+2+3)	0.45
f	11	15 (due to device 4)	0.165
g	20	90 (due to devices 1+2+3+4)	1.8

جدول(۵-۸)

و از اینجا افت هر گره بدست می آید

Node	Voltage Drop, V
A	1.8 (due to segment g)
Device 4	1.965 (due to segments g + f)
B	2.25 (due to segments g + e)
Device 3	2.52 (due to segments g + e + d)
C	2.565 (due to segments g + e + c)
Device 2	2.815 (due to segments g + e + c + b)
Device 1	2.665 (due to segments g + e + c + a)

جدول(۶-۸)

همانگونه که جدول فوق نمایش می دهد بزرگترین افت ولتاژ ۲,۸۱۵ ولت در ابزار شماره ۲ می باشد. جریان عبوری از سگمنت g برابر 40mA می باشد. بنابراین منبع تغذیه و C باید قادر به تهیه حداقل 90mA باشند. حداقل ولتاژ منبع تغذیه و C برابر 9V مورد نیاز جهت سیگنال دهی بعلاوه مقداری جهت حاشیه ایمنی مثلاً 1V مجموعاً 14V مورد نیاز است. ازBarrier ذاتاً ایمن برای برای سگمنت های شبکه می تواند استفاده شود.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

6-8 : تضعیف سیگنال و محدودیت های آن :

طول شبکه فیلدباس با آنچه که در حین گذر سیگنال برای آن رخ می دهد محدود می شود. همانطور که یک سیگنال در حال عبور از کابل می باشد تضعیف می شود به این معنی که کوچک تر می شود. تضعیف را بر حسب واحدهای dB یا دسی بل بیان می کنند

$$dB = 20 \log \frac{\text{transmitted signal amplitude}}{\text{received signal amplitude}}$$

کابل ها دارای نرخ تضعیف برای فرکانس بخصوصی می باشند. مد نظر در فیلدباس 39 KHZ می باشند. کابل استاندارد فیلدباس دارای تضعیف 3dB/km در فرکانس 39 KHZ یا حدود 70% سیگنال بعد از 1km می باشد.

چنانچه کابل کوتاهتری مورد استفاده قرار گیرد تضعیف کمتر است. برای مثال یک کابل فیلدباس استاندارد ۵۰۰ متری دارای تضعیف 1.5 dB می باشد.

یک ترانسمیتر فیلدباس می تواند سیگنال Peak- to-Peak در حدود 0.15 را داشته باشد. یک گیرنده باید قادر به دریافت ولتاژ Peak-to-Peak در حدود 0.15 ولت باشد. این به آن معناست که کابل می تواند سیگنال را تا حد

$$20 \log \frac{0.75}{0.15} = 14 \text{ dB}.$$

تضعیف کند.

از آنجا که کابل استاندارد فیلدباس دارای نرخ تضعیف 3dB/km می باشد این به آن معناست که کابل فیلدباس می تواند تا

$$\frac{14 \text{ dB}}{3 \text{ dB/km}} = 4.6 \text{ km}$$

طول داشته باشد.

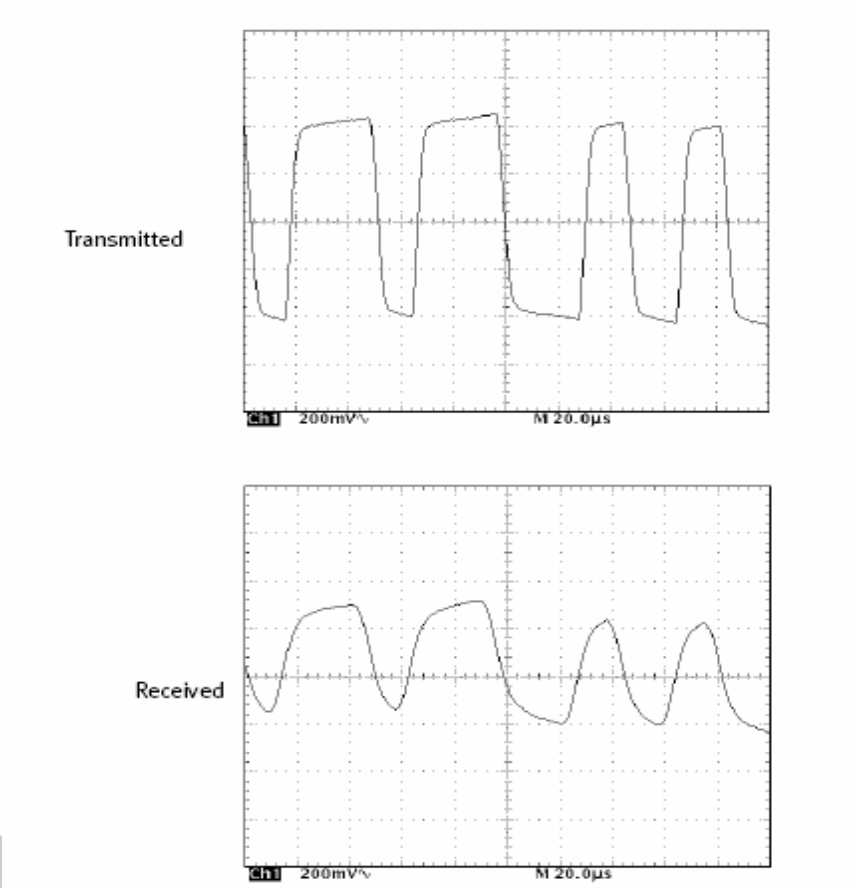
این فاصله از نظر تئوری است اما عوامل دیگری را نیز باید در نظر گرفت.

7-8 : تأثیرات اعوجاج بر روی اندازه شبکه :

شکل های زیر نشان دهنده سیگنال ارسالی و دریافتی در دو انتهای کابل می باشد. سیگنال ارسالی سیگنال ایده آل است که مشخصات آن طبق خواسته های فیلدباس است. زمان های صعود و نزول بیت منطبق بر ویژگی های تعریف شده فیلدباس می باشد و رأس بیت ها هم به صورت تخت نمی باشد. این اعوجاج سیگنال ناشی از اختلاف امپدانس انعکاس سیگنال در SPUR و.... می باشد. به این منظور کابل فیلدباس به اندازه تئوری قابل کابل کشی نیست.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل(۱۲-۸)

WikiPower.ir

8-8 : تست کابل ها :

کابل های نصب شده در سایت (از قبل) و کابل های جدیداً نصب شده را بایستی از حیث توانایی عبور سیگنال فیلدباس مورد آزمایش قرار داد. یک ولتیمتر دیجیتالی عادی جهت اندازه گیری مقاومت بین دو رشته کابل و هر رشته با زمین کافیست . (شیلد) کابلهای خوب و سالم دارای مقاومتی در حد 10 kΩ و بیشتر می باشند.مقاومت بین دو رشته سیم می بایستی اندازه گیری شود و توجه شود که این مقاومت ها را در محاسبات طراحی شبکه می بایستی به کار برد.

توانایی یک کابل از حیث انتقال سیگنال فیلدباس را می توان با تستر کابل فیلدباس آزمایش نمود. این دو شامل قسمت گیرنده و فرستنده می باشند.که بایستی مورد آزمایش قرار گیرند اتصال داده می شود. لامپ روی دستگاه توانایی کابل را نشان خواهد داد.

9-8 : پلاریته کابل ها:

پلاریته کابل ها مهم است چرا که برخی از ابزار فیلدباس نسبت به پلاریته حساس هستند و ناچاراً باید به طرز صحیح به سیستم کابل کشی متصل شوند. چنانچه به طرز صحیح متصل نشوند ممکن است شبکه را اتصال کوتاه کرده یا به طور ساده کار نکنند.

هم اکنون استاندارد فیلدباس رنگ کابل های زوج به هم تابیده مشخص ننموده و نیز این که کدام یک مثبت (+) و کدام یک منفی (-) باشند اما پیشنهاد می شود درنصب جدید مثبت با رنگ نارنجی و منفی با آبی مشخص شود. که کابل های موجود ممکن است از چنین روندی تبعیت نکنند در چنین مواردی پیشنهاد می شود که از همان سیستم رنگ موجود در کارخانه استفاده شود.

10-8 : شیلد در کابل فیلدباس :

هدف از شیلد در زوج های به هم تابیده شده حفاظت سیگنال تا حد امکان از نویزهای القایی می باشد. شیلد چنانچه در یک نقطه زمین شود دارای کارایی بالاتری خواهد بود. در غیر این صورت ممکن است که شیلد سیگنال های زمین را به کابل زوج به هم تابیده منتقل سازد (به واسطه ایجاد Loop زمین). شیلد کابل معمولاً در برابر ذاتاً ایمن یا در C زمین می شود.

WikiPower.ir

11-8 : حفاظت در برابر جریان های ناگهانی :

از آنجا که فیلدباس در فضای آزاد استفاده می شود در معرض رعد و برق یا جریانهای بالا یا ولتاژهای بالا ناشی از رعدو برق می باشند. از آنجا که شیلد تنها در یک سر زمین شده است یک رسانای خوب برای انتقال این آثار به اطاق کنترل می باشد. جهت جلوگیری از این مسئله از خفه کننده موج استفاده می شود.

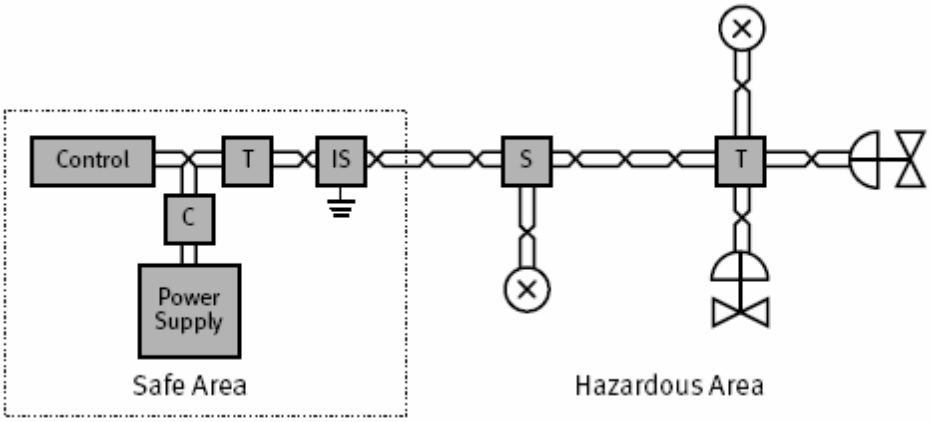
خفه کننده موج یک تیوپ کوچک پر شده با گاز می باشد که دارای مقاومت بسیار بالایی در ولتاژهای زیر75V می باشد در ولتاژهای بالاتر گاز درون تیوپ یونیزه شده و مقاومت آن با زمین بسیار پایین می آید. این امر سبب عبور جریانهای بسیار بالا می شود. برخی از خفه کننده

های موج در Terminator های فیلدباس ساخته می شوند. حتی با وجود خفه کننده های موج رعد و برق ممکن است ایجاد القاء ولتاژ بسیار بالا در دو سر کابل زوج به هم تابیده (بین دو رشته) نماید. برای حل این مسئله نیز یک محدود کننده ولتاژ بین دو سیم در برخی پایان دهنده های فیلدباس تعبیه می شود.

12-8 : Barrier های ذاتاً ایمن :

در برخی از کارخانه ها هوای اطراف می تواند به واسطه وجود گازهای فرار مایعات و ..... قابل انفجار باشند. در چنین مواردی همه تجهیزات باید به گونه ای باشند که قدرت ایجاد جرقه ای برای آتش کشیدن هوا نداشته باشند. یک Barrier ذاتاً ایمن توان دسترسی فیلدباس را محدود کرده تا چنین حفاظتی را به وجود آورند. بایستی توجه شود که معمولاً بیش از ۶ ابزار نمی توانند در یک سگمنت قرار گرفته (همراه با Barrier) و چنانچه Barrier استفاده شود طول سگمنت کاهش خواهد یافت چرا که Barrier ها توان دسترسی را محدود کرده و سیگنال را تضعیف می نمایند.

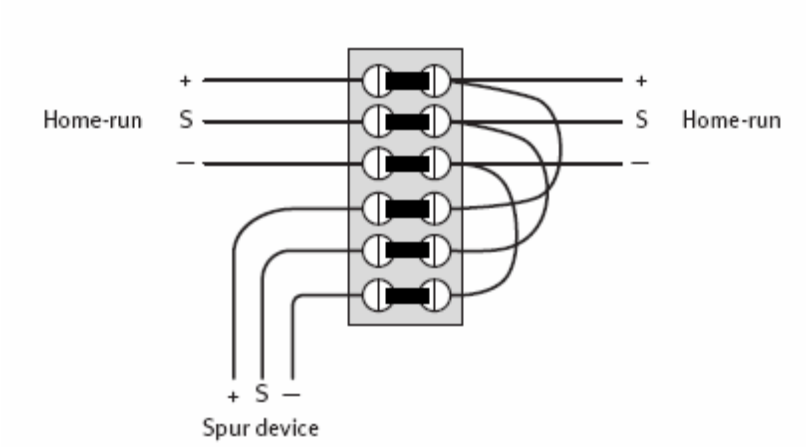
WikiPower.ir



شکل(۱۳-۸)

13-8 : اتصالات وایر ها :

سگمنت ها سیم هایی که سیستم سیم کشی را برای شبکه فیلدباس فراهم می آورند نیاز دارند که به یکدیگر متصل شوند. اینکار معمولاً توسط ترمینال ها انجام می گیرد. برای مثال برای اتصال دو سگمنت یک Home Run و یک ابزار بر روی یک SPUR اتصالات به گونه زیر می بایستی انجام گیرد:

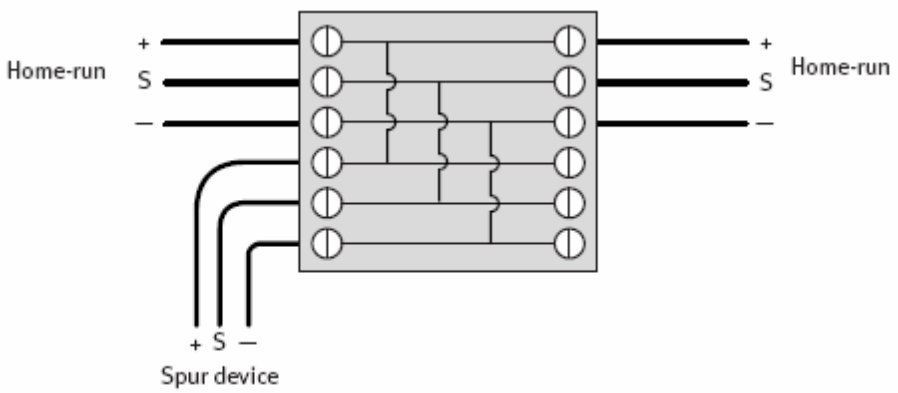


شکل(۱۴-۸)

با یک چنین ترمینال و پایان دهنده هایی قابلیت اعتماد کاملی حاصل نمی شود. مثلاً یکی از معایب آن این است که چند سیم زیر یک پیچ محکم می شوند.

بلوک های ترمینالی و Terminator های بخصوص برای کار در حوضه فیلدباس طراحی شده اند این بلوک ها دارای اتصالاتی بین پایه های متناظر از داخل می باشند. روشهای زیادی در سر بندی سیم ها در یک بلوک وجود دارد مانند گیره فنری ترمینال های پیچی و کانکتورهای سوکتی

استفاده از نوع ویژه‌ای از بلوک ها بسته به استاندارد کارخانه دارد.



شکل(۱۵-۸)

14-8 : آماده سازی سیستم کابل کشی :

کابل های نصب شده را قبل از اتصال به هر گونه سیم کشی به اجزای دیگر یا ابزارهای فیلدباس بایستی بررسی نمود. پایان دهنده ها□ منابع تغذیه□ Power Conditioner و Spur ها و نیز Barrier های ذاتاً ایمن را بایستی بررسی نمود. یک اتصال خوب و محکم را بین ترمینال زمین پایان دهنده Chicken Foot و یک زمین خوب فراهم آید. پایان دهنده ها دارای خفه کننده موج در داخل خود می باشند . چنانچه رعد و برق ولتاژی را بر روی کابل القاء کند□ خفه کننده های موج یک مسیر موازی با زمین را به وجود آورده و از ورودی موج ناخواسته جلوگیری به عمل می آورند. تحت شرایط نرمال این خفه کننده ها هیچ تأثیری بر روی عملکرد شبکه فیلدباس ندارند. قبل از اتصال شیلد به زمین□ از یک اهم متر باید جهت آشکار سازی احتمالی اتصال شیلد زمین یا کابل ها حاصل نمود.

15-8 : نکات عملی در کابل کشی :

حتی بهترین سیستم کابل کشی طراحی فیلدباس و با وجود استفاده از کابل های بسیار مرغوب چنانچه برخی ویژگی ها در آن رعایت نشود□ قابل اعتماد نخواهد بود.

چنانچه چندین کابل Home Run به یک Junction Box وارد شوند□ شیلد کابل های سگمنت های مختلف را به یکدیگر اتصال ندهند. این کار سبب حلقه زمین و القاء نویز بر روی کابل ها می شود.

- شیلد کابل ها را در بیش از یک نقطه زمین نکنید.
- شیلد کابل ها را به زمین یا به شاسی ابزار متصل نکنید.
- نوک کابل ها را Crimp زده و آنها را تا حد امکان تیز نمایید تا از اتصال کوتاه به سایر ترمینال ها و وایرها جلوگیری شود.
- استفاده از Crimp Ferrules مزایای دیگری را نیز دارد از جمله به خوردگی مقاوم می باشد.

- از ترمینال های سیم کشی جهت نگهداری محکم و مطمئن و بدون لغزش سیم ها و Crimp استفاده نمایید.

تست یک شبکه در حال کار:

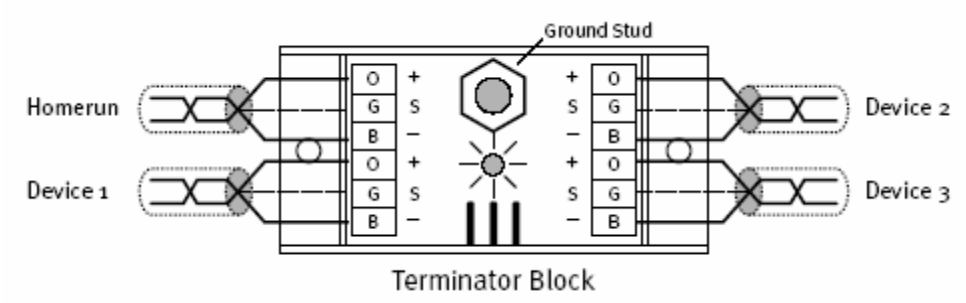
هنگامی که شیلد فیلدباس شروع به کار می کند چندین مورد تست قابل انجام است:

- ساده ترین تعیین این نکته است که آیا توان کافی بر روی سیم ها به ابزار می رسد یا خیر. این کار به راحتی با یک ولتمتر دیجیتالی قابل انجام است. تست ساده دیگر استفاده از بخش گیرنده تستر فیلدباس برای تحقیق در مورد سطح سیگنال عمومی بر روی شبکه می باشد.
- مرحله بعد تعیین این است که چه ابزارهایی بر روی شبکه وجود دارد واندازه گیری دامنه سیگنال هر وسیله می باشد. اندازه گیری نویز بر روی شبکه نیز سودمند است. این کار با تستر شبکه قابل اندازه گیری است.
- پس از تعیین صحت و درستی سیگنال ها بر روی شبکه اطلاعاتی که توسط ابزارهای مختلف فرستاده شده است می تواند آزمایش شود. این کار با استفاده از یک کامپیوتر که برنامه تجزیه تحلیل را اجرا می کند انجام می گیرد. کامپیوتر همه فریم های داده را از روی شبکه گرفته و توالی آنها را بر روی نمایشگر نمایش می دهد.

بطور معمول هنگامی که یک شبکه به طرز صحیح کار می کند پروتکل های ارتباطی فیلدباس سالم و عملکرد صحیح دارند. از طرفی کابل کشی بد می تواند بر روی تعدادی از مسیرهای ارتباطی تأثیر سوئ داشته باشد.

16-8 : اتصالات سیستم فیلدباس :

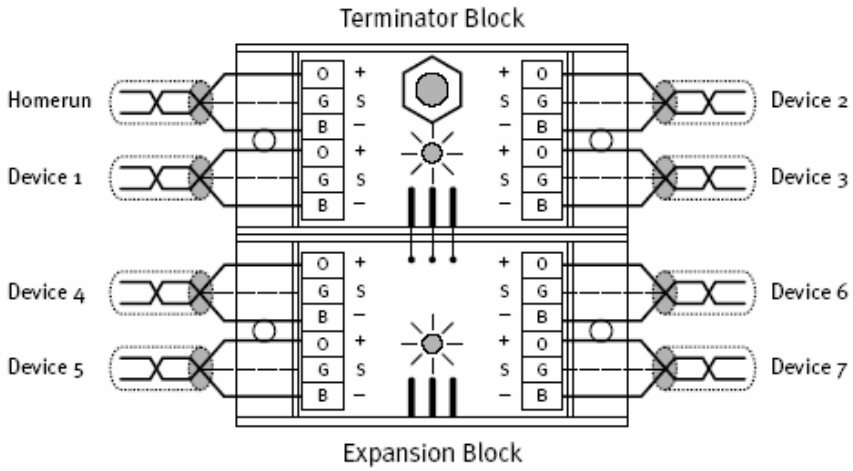
در این قسمت به بررسی عملکرد و قابلیت برخی از اتصالات فیلدباس که توسط شرکت RERLCOM تولید شده می پردازیم. در شکل زیر یک عدد از اتصالات که Terminator Block می باشد نمایش داده شده است. در این Terminator Block قابلیت حفاظت در برابر شوک های ناگهانی در برابر رعد و برق در نظر گرفته شده است .



شکل(۱۶-۸)

در این Terminator Block قابلیت اضافه کردن یک Terminator Block دیگر در نظر گرفته شده است. این عمل با استفاده از یک Expansion block انجام می گیرد. برای این منظور با استفاده از هر Expansion block می توان تا چهار device را به یک Home Run اضافه نمود.

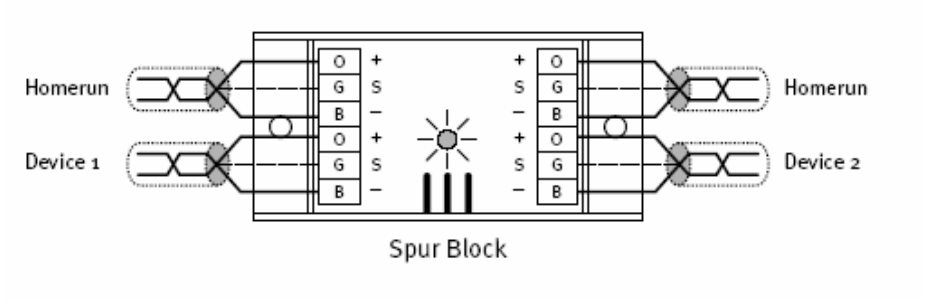
در شکل زیر این روش نمایش داده شده است :



شکل(۱۷-۸)

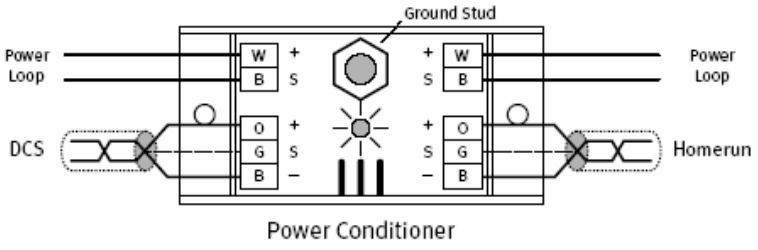
در شکل نیز یک SPUR نمایش داده شده است. از این ابزار برای مواردی استفاده می شود که دو device در وسط یک Home Run بدون استفاده از یک Terminator اضافه شود.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل(۱۸-۸)

در این قسمت یک منبع تغذیه معمولی جهت تغذیه فیلدباس نشان داده شده است چنانچه که از منبع تغذیه عادی استفاده شود از یک C نیز استفاده گردد همان گونه که قبلاً گفته شد C مخفف Power Conditioner می باشد. یک راه استفاده از یک خود القاء بین منبع تغذیه DC را به کابل کشی فیلدباس می باشد. منبع تغذیه سیگنال های روی کابل را جذب کرده چرا که سعی در حفظ ولتاژ ثابت دارد. بدین دلیل بایستی بایستی خود القاء اجازه دهد تا منبع تغذیه DC را به کابل کشی عبور داده ولی مانع از عبور سیگنال ها به منبع تغذیه گردد در شکل زیر یک نمونه از آن نشان داده شده است.



شکل(۱۹-۸)

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

منبع:

۱-پتروشيمي برزويه

2.www.fieldbus.ir

WikiPower.ir