

بسم الله الرحمن الرحيم

موضوع : تجارب راه اندازی و نگهداری سیستم کنترل FOUNDATION FIELD BUS مجتمع پتروشیمی خوزستان.

مقدمه :

سیستم کنترل مجتمع پتروشیمی خوزستان از دو بخش EMERGENCY SHUTDOWN(ESD) که از نوع HIMA است و FCS که از نوع YOKOGAWA می باشد تشکیل شده است.

مجموع سیگنالهای این دو سیستم بالغ بر ۱۲۰۰۰ ورودی و خروجی است. البته کنترل پکیجها توسط PLC های مدل SIEMENS S7 انجام می گیرد که تعداد آنها در حدود ۳۷ عدد است.

سیستم FCS از یازده STATION یا FCU مدل KFCS با CPU مدل AFS30D تشکیل شده است که از طریق شبکه VNET به یکدیگر متصل شده اند و با ۲۳ عدد HIS دو DOMAIN را بوجود آورده اند. گزارش حاضر مروری است بر مشکلاتی که در طول انجام پروژه تا کنون با آن مواجه شده ایم. مزایا و معایب به تفکیک سازنده و نوع دستگاه ابزاردقیق ذکر شده است.

تعداد کل تجهیزات ابزار دقیق که مبتنی بر تکنولوژی FOUNDATION FIELD BUS هستند در حدود ۱۷۰۰ ترانسمیتر - کنترل ولو و آنالایزر می باشند.

در حدود ۱۱ نوع تجهیز ابزاردقیقی از سازنده های مختلف به سیستم کنترل CS3000 فیلدباس شرکت YOKOGAWA مجتمع متصل شده است. مشکلات و مزایای فیلدباس را در بخشهای زیر دسته بندی کرد:

- قضیه INTEROPERABILITY و اینکه FIED DEVICE ها تا چه حدودی این قابلیت را در عمل دارند.
- مشکلات مربوط به FREEZE شدن.
- کابل کشی و رعایت قواعد لازم جهت بهینه سازی متراژ مصرفی آن .
- مشکلات مربوط به IOP/NR شدن DEVICE ها در طول کارکرد آنها.
- SAFETY در بکارگیری FIELD BUS .
- DDFILE و CAPABILITY FILEE .

ALF111: H1 FIELD BUS CARD

کارت ALF111 دارای چهار کانال با مشخصات H1 میباشد و سازنده آن شرکت YOKOGAWA است. این کارتها به تعداد ۱۶۸ عدد و به صورت REDUNDANT در سیستم کنترل موجود هستند.

مشکلی که با این نوع کارتها با آن مواجه شدیم بدین صورت بود که در بعضی زمانها که ترتیبی خاص نداشت چند عدد از FIELD INSTRUMENT متصل به SEGMENT این کارتها روی یک مقدار PROCESS VALUE ثابت به صورت FREEZE در می آمد و در حالی که مقدار پارامتر پروسی در سایت دارای تغییرات می باشد اپراتور در کنترل روم یک مقدار ثابت را می دید و این در حالی است که هیچگونه آلارمی که وضعیت FREEZE را نشان دهد وجود نداشت. در برخی موارد این FAULT بسیار خطرناک است. مخصوصا در مکانهایی که یک CLOSED LOOP عملیات کنترلی PID را انجام میدهد. وضعیت موجود به نمایندگان شرکت YOKOGAWA اطلاع داده شد تا اینکه نهایتا بعد از مدتی با حضور آنها نرم افزار کارتهای فوق از ۳ به ۹ ارتقاء یافت و بعد از آن مشکل تا حدودی برطرف گردید.

MARSHALING SYSTEM

یکی از مزیتهایی که سیستم F.F.B نسبت به DCS دارد کاهش حجم کابینتهای سیستم و مارشالینگ و نیز کاهش مترژ کابلهای ابزار دقیق است. در مجتمع پتروشیمی خوزستان نیز بکارگیری فیلد باس باعث کاهش تعداد کابینتهای مارشالینگ شده است. معذالك در نهایت میزان کابل فیلد باس استفاده شده در مقایسه با DCS کاهش قابل ملاحظه ای نداشت. علت امر اینست که با توجه به اینکه FIELD INSTRUMENT های فیلد باس در محیطهای HAZARDUS AREA با درجه بندی ZONE1 و ZONE2 قرار دارند لازم است که از BARRIER استفاده گردد و محدودیت جریان خروجی از آنها با در نظر گرفتن مقدار جریان مصرفی توسط ترانسسمیتر و کنترل ولوها حد اکثر ۴ FIELD INSTRUMENT قابل اتصال به یک کابل فیلد باس منتهی به BARRIER می باشند.

ساختار بکار رفته در مارشالینگ فیلد باس مجتمع بدین صورت است که خروجی (SAFE AREA) سه عدد BARRIER با یکدیگر موازی و تشکیل یک SEGMENT را می دهند و به یک CHANNEL از کارت ALF111 متصل می شود.

کابل بکار رفته از نوع TYPE A است. با توجه به فاصله محل DEVICE ها تا کارتها در صورت استفاده از کابلهای MULTICORE FIELD BUS مقدار ی قابل توجه از مترژ کلی کابل فیلد باس کاهش پیدا می کرد.

انتخاب نوع JUNCTION BOX یکی از عوامل مهم در پایداری سیستم است. در مواردی عامل ایجاد اختلال و قطع ارتباط با DEVICE بخاطر LOOSE شدن اتصالات است. در مجتمع پتروشیمی خوزستان بدلیل اینکه JUNCTION BOX انتخاب شده از طرف شرکت مشاور در مرحله خرید از نوع ساده بوده و در آن از ترمینالهای WIED MULLER و JUMPER استفاده شده است. به مرور زمان و مخصوصا در مکانهایی که دارای لرزش می باشند دچار LOOSE CONNECTION می شوند. و نتیجه آن IOP/NR شدن مکرر FIELD DEVICE ها است.

در نمونه های FFB J.B که توسط شرکتهای مختلف ارائه شده است .
TERMINATOR و JUMPER بصورت INTERNALY تعبیه شده است و مشکلات
J.B بالا را ندارد.

چونکه در فیلد باس کلیه DEVICE های يك SEGMENT با یکدیگر
موازی هستند در صورت اتصال کوتاه شدن سیمها در يك DEVICE
بقیه DEVICE ها تغذیه خود را از دست می دهند و این تا حدودی
SAFTY بکار گیری فیلد باس را پایین آورده است.

FOUNDATION FIELDBUS DEVICES

MAGNETIC FLOW METER MODEL COPA XE4000 MANUFACTOR: ABB DEV.REV/DD.REV= 1.2 AND 2.1

بعد از POWER UP نمودن ترانسمیترهای مدل فوق و تعریف در
FIELDBUS BUILDER روی کامپیوتر ENG.STATION متوجه شدیم که
TRANSDUSER BLOCK در FIELDBUS BUILDER قابل مشاهده نیست و
فقط AI BLOCK و RESOURCE BLOCK قابل UPLOAD و DOWN LOAD
هستند.

بنابراین بعضی از پارامترها از قبیل تعیین واحد اندازه گیری یا
DENSITY و غیره قابل مشاهده و یا تغییر نبودند.
علاوه بر آن عملیات OFFLINE DOWN LOAD به طور کامل انجام نمی شد
و ترانسمیتر در حالت OUT OF SERVICE باقی می ماند.

لذا از شرکت ABB تقاضا شد که این مشکل را مرتفع نماید . شرکت
ABB نیز تقاضای ارسال چند ELECTRONIC MODULE را از
ترانسمیترهای سایت نمود که بعد از ارسال آنها و گذشت تقریباً یک
ماه زمان شرکت ABB با ارسال نماینده خود اقدام به تعویض
ELECTRONIC MODULE ترانسمیترهای موجود در سایت نمود که حدود
۵۲ مورد را شامل گردید . بعد از این تغییر سخت افزاری مشکل ذکر
شده بالا مرتفع گردید و عامل اصلی نیز عدم سازگاری نرم افزار
ترانسمیتر با HOST SYSTEM بود و در واقع خاصیت
INTEROPERABILITY ترانسمیتر کامل نبود.

نوع دیگری از ترانسمیترهای MAGNETIC FLOW METER مورد استفاده
مدل ۸۷۴۲ ساخت شرکت ROSEMOUNT است . بعد از راه اندازی این
ترانسمیترها TRANSDUCER BLOCK مربوطه در حالت OUT OF SERVICE
باقی میماند و عامل آن خطای POWER UP است . در حالی که طبق
MANUAL دستگاه این حالت باید ۳۰ ثانیه بعد از روشن شدن دستگاه
از بین برود . با بکار بردن FIELD BUS COMMUNICATOR مدل ۳۷۵
این برطرف گردید ولی بعد از یکبار ON/OFF کردن POWER
SUPPLY مشکل قبلی دوباره ظاهر می گردد.

VORTEX FLOWMETER MODEL TRIO WIRL VT4000/ST4000 MANUFACTOR : ABB DEV.REV/DD.REV=1/1

نرم افزار درون ELECTRONIC MODULE این ترانسمیتر نیز توسط نماینده شرکت ABB در سایت مجتمع از REV:A11 به REV:A14 ارتقاء و UPDATE گردید. این امر جهت افزایش قابلیت ترانسمیتر در ارتباط با SEGMENT و جلوگیری از IOP/NR شدن در برخی موارد انجام شد. ترانسمیتر VORTEX 8800 ساخت شرکت ROSEMOUNT نیز استفاده شده است که بدلیل جدید بودن تا کنون مشکل خاصی در ارتباط با سیستم کنترل YOKOGAWA نداشته اند.

PRESSURE TRANSMITTER MODEL :600T, 2600T
MANUFACTOR: ABB
DEV.REV/DD.REV= 1/1,2/1(600T) AND 2/2(2600T)

ترانسمیتر فشار مدل 600T در حالی که به صورت نرمال کار می کند در یک لحظه IOP شده و ارتباط آن با سیستم کنترل قطع می شود. برای اینکه دوباره ارتباط برقرار شده و نرمال گردد لازم است که یکبار OFFLINE DOWNLOAD بر روی ترانسمیتر انجام شود. دلیل IOP شدن نیز مشخص نیست. بدین معنا که از نظر CONNECTION و POWER هیچ اشکالی وجود ندارد.

با تبدیل تعدادی از ترانسمیترهای فوق با مدل 2600T این مشکل برطرف شد و ترانسمیتر بطور دائم نرمال کار می کند. این تست مشخص نمود که مدل 2600T از نظر نرم افزاری کاملتر از مدل 600T است و توابع بیشتری از FOUNDATION FIELDBUS را شامل می شود. همچنین تعدادی از ترانسمیترهای مدل 600T با ترانسمیترهای فشار شرکت ROSEMOUNT مدل ۳۰۵۱ با DEVICE REVISION=6,7 جایگزین شد و این ترانسمیترها بدون هیچ مشکلی در حال کار می باشند.

VALVE POSITIONER MODEL TZID C120/220
MANUFACOR: ABB
DEV.REV/DD.REV: 1/1,2/1

این POSITIONER در شرایط عادی به صورت نرمال کار می کند ولی تعدادی از آنها در زمان راه اندازی واحدها و در حالی که زمان از اهمیت زیادی برخوردار بود دچار یک نوع ERROR بنام INVALID ID شدند و این نوع FAULT در INSTRUCTION MANUAL سازنده ذکر نشده است. با بروز این مشکل ولو در سیستم کنترل به حالت IOP در می آمد و امکان فرمان دادن به ولو وجود نداشت. با اعلام این مورد به شرکت ABB در ابتدا این شرکت نرم افزاری را در اختیار اداره ابزار دقیق پتروشیمی خوزستان قرار داد که از طریق آن می توان نرم افزار برد الکترونیکی POSITIONER را از REVISION=1.0 به ۱,۱ ارتقاء داد. اما این راه حل فقط تا حدودی مشکل را بر طرف کرد و بعضی از بوردهای الکترونیکی به حالت نرمال برگشتند.

بعد از آن شرکت ABB تعداد ۷۰ برد POSITIONER را از شرکت پتروشیمی خوزستان تحویل و به همان تعداد برد الکترونیکی با

DEV.REV=2.1 به مجتمع ارسال نمود . این بوردها دیگر مشکل بوردهای قدیمی را ندارد .
در اینجا نیز مشکل فیلد باس ناشی از نرم افزار ناقص نصب شده در بوردهای الکترونیکی است که بعد از ارسال تجهیز به سایت و در سرویس قرار گرفتن مشخص می شود.

TEMPRATURE TRANSMITTER MODEL: TF02
MANUFACTOR: ABB
DEV.REV/DD.REV= 1.1

مشکل این ترانسمیترها این است که به صورت نا منظم IOP/NR می شوند . در بعضی از آنها مشکل از طرف سنسور بود که با تعویض آن برطرف گردید. ولی برخی دیگر با استفاده از UPDATE کردن ماژول الکترونیکی بوسیله نرم افزاری که شرکت ABB در اختیار ما قرار داد مشکل آنها برطرف گردید.

برخی از TEMPRATURE TRANSMITTER های سایت مدل (DEV.REV/DD.REV=4.1,5.2,3.1) ۳۲۴۴ شرکت ROSEMOUNT است که مشکل خاصی با آنها نداشتیم .

نکته دیگر اینکه مشکل بعضی از ترانسمیتر های فوق با انتقال آنها از يك SEGMENT به SEGMENT دیگر مرتفع گردید . این در حالی است که مکان اول ترانسمیتر از نظر CONNECTION در سایت و مارشالینگ و همچنین ADDRESS در ENGINEERING STATION در آن SEGMENT مشکلی نداشت.

RADAR LEVEL TRANSMITTER
MODEL: FMR MANU:E+H
MODEL: 5600 ROSEMOUNT

برای LEVEL TRANSMITTER های شرکت E+H در ابتدا امکان UPLOAD و OFFLINE DOWNLOAD وجود نداشت که با جایگزین نمودن DD FILE با REVISION دیگر ارتباط با ترانسمیتر برقرار شد.
ترانسمیترهای LEVEL مدل 5600 شرکت ROSEMOUNT در ارتباط برقرار کردن با سیستم کنترل YOKOGAWA دارای مشکل می باشند و علیرغم تعویض DD FILE و چک کردن مسیر ارتباطی از سایت تا کنترل پانل مشکل حل نشد و اکنون راه حل موجود جایگزین کردن آنها با مدل FMR است.

MASS FLOW METER
MODEL : PROMASS83 E+H
CORIOLIS MASS 2700 ROSEMOUNT

از نظر پارامترهای FOUNDATION FIELDBUS این دو نمونه ترانسمیتر مشکل خاصی ندارند.

به نظر می رسد که نمونه های جدید تجهیزات فیلد باس که تست INTEROPERABILITY را گذرانده اند مشکلات کمتری نسبت به مدل های اولیه خود دارند. و برای تجهیزاتی که در گذشته نصب شده اند باید DD FILE مربوطه را UPDATE نمود تا مشکل آنها برطرف شود.

یکی از مشکلات موجود IOP/NR شدن تجهیزاتی است که در SEGMENT آنها تجهیزات فیلد باس چهار سیمه وجود دارد.

یکی از مزیت‌های بکارگیری فیلدباس دقت در اندازه‌گیریهاست. به این معنی که اگر برای یک RANGE پروسسی بالا از ترانسمیتر HART استفاده شود. تغییرات جزئی در جریان خروجی ترانسمیتر در حدود 0.02Ma که به طور معمولی نیز وجود دارد معادل مقدار زیادی تغییرات پروسسی است که نتیجه آن کاهش دقت اندازه‌گیری و کیفیت محصول مرتبط می‌باشد. ولی ترانسمیتری که مبتنی بر تکنولوژی فیلد باس است از آنجایی که سیگنال خروجی اش دیجیتالی است دقیقاً همان مقدار پروسسی بدون محدودیت RANGE را نشان می‌دهد.

یکی دیگر از مزیت‌های بکارگیری فیلدباس در مجتمع امکان عیب‌یابی و رفع ایراد تجهیزات ابزار دقیق از طریق کامپیوتر ENGINEERING STATION است. به عنوان نمونه ای از این کاربرد AUTO ADJUST کردن کنترل ولوها و تغییر وضعیت OPEN/CLOSE شدن با افزایش فرمان از کنترل سیستم (DIRECT/REVERSE) میباشد.

در مورد ترانسمیترها نیز امکان تغییر RANGE,ENG UNIT و خاصیت LINEAR یا SQ.ROOT و یا DIRECT/INDIRECT به راحتی وجود دارد.

نوع ERROR در ترانسمیتر یا کنترل ولو با جزییات قابل مشاهده است. از قبیل اینکه خطا سخت افزاری و از طرف سنسور است و یا اینکه بخاطر اطلاعات نادرست CONFIGURATION است.

اطلاعات دیگری که برای تعمیرات دوره ای تجهیز مورد استفاده قرار می‌گیرد قابل تنظیم در بلاکهای نرم افزاری آن است.

یکی دیگر از مزیت‌های بکارگیری تکنولوژی FOUNDATION FIELDBUS استفاده از قابلیت‌های BIDIRECTIONAL بودن آن نسبت به DCS است.

در مجتمع پتروشیمی خوزستان برای اندازه‌گیری PH در راکتورهای یکی از واحدها که بخاطر جلوگیری از انتشار گازهای سمی در محیط در بسته و بزرگی قرار دارند از آنالیزهای METLER TOLEDO استفاده شده است که بخاطر چسبندگی مواد پروسسی لازم است هر ۶ ساعت عمل شستشو بروی سنسور انجام شود و بعد از هر چهار روز باید عمل کالیبراسیون بروی دستگاه با بافرهای استاندارد صورت گیرد. در برخی مواقع نیز جهت اطمینان از صحت عملکرد دستگاه لازم است که به صورت MANUAL یک بافر به سنسور زده شود و نتیجه مشاهده گردد.

از طرفی این دستگاه دارای این قابلیت است که وضعیت کنونی خود را از نظر دز سرویس بودن یا در حالت کالیبراسیون بودن و یا وجود هر نوع ERROR با کد مربوطه به سیستم کنترل ارسال نماید.

در صورتی که بخواهیم این قابلیت‌ها را از طریق سیستم DCS بین دستگاه و سیستم کنترل برقرار نماییم احتیاج به حجم زیادی کابل و تعدادی I/O CHANNEL سخت افزاری در سیستم کنترل داریم.

در حالی که با استفاده از تکنولوژی FOUNDATION FIELDBUS فقط با یک زوج سیم TYPE A و یک CHANNEL ورودی/خروجی H1 همه عملیات ذکر شده بالا انجام شد و علاوه بر آن سیگنال مقدار PH نیز از این مسیر انتقال یافت.

در این مورد علاوه بر FUNCTION BLOCK های آنالوگ ورودی / خروجی (FF-AI,FF-AO) از قابلیت FOUNDATION FIELDBUS DISCRETE INPUT/OUTPUT استفاده شده است.

ولی با این حال یک سری محدودیت در استفاده از قابلیت‌های فیلد باس این آنالایزر از طرف سیستم کنترل فیلد باس YOKOGAWA وجود دارد. از جمله اینکه می‌توان تا ۶۴ فرمان به آنالایزر فرستاد در حالی که با FUNCTION BLOCK های موجود در سیستم YOKOGAWA حداکثر ۳ فرمان از هر بلاک FF-DO قابل ارسال شدن است. شاید با گذشت زمان و تکامل تکنولوژی فیلد باس راه حلی برای مشکلات موجود پیدا شود.

www.euc.fieldbus.ir