فهرست مطالب

فصل اول:معرفی شرکت

فصل دوم:برخی اصطلاحات عمومی مورد نیاز در صنعت

فصل سوم:مقایسه سیستم های DCS و PLC و آشنایی با سخت افزارشان

فصل چهارم:آشنایی با ساختار شرکت زیمنس

فصل پنجم:مدیریت پروژه

فصل ششم:کد شناسایی سیستم های نیروگاهی

فصل هفتم: نیروگاه‌هاي سيكل تركيبي و نقش سيستم‌هاي كنترل و ابزار دقيق در آنها (CCPP and I&C)

فصل هشتم: AS620

فصل نهم: PLC S7-400FHS

فصل دهم: SIMADYN-D

فصل یازدهم: جمع بندی و نتییجه گیری

فصل اول

معرفی شرکت مدیریت پروژه های نیروگاهی ایران (مپنا)

شرکت مدیریت پروژه های نیروگاهی ایران(مپنا) در اسفند ماه سال 1372 بر اساس مصوبه شورای عالی اقتصاد و با توجه به تجربیات با ارزش بنیان گذاران آن در ساخت نیروگاه شهید رجایی به عنوان پیمانکار عمومی و با هدف فعالیت در صنعت نیروگاه سازی با همکاری وزارت نیرو و وزارت صنایع صنایع تاسیس شد.

شرکت مپنا دارای سه سهامدار اصلی به شرح زیر است:

شرکت سبا(شرکت سرمایه گذاری صنعت برق و آب)

شرکت توانیر(شرکت تولید و انتقال نیرو)

شرکت ایدرو(سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران)

WWW.MOHANDES.ORG

شرکت مپنا با برخورداری از منابع انسانی آموزش دیده(برگذاری دوره های مختلف برای کارکنانش) در قالب یک بنگاه اقتصادی جهت اجرا و مدیریت پروژه های نیروگاهی و صنعتی در داخل و خارج از کشور و با رعایت اصول فنی کیفی و اقتصادی فعالیت میکند.

این شرکت به منظور انجام بهینه وظایف خود اقدام به تاسیس و یا مشارکت از طریق خرید سهام در سایر شرکت ها نموده است.شرکت های مذکور عبارتند از:

مپنا بین الملل

مونتکو ایران

تعمیرات نیروگاهی ایران

نصب نیرو

تورین سازی مپنا(توگا)

ژنراتورسازی پارس

مهندسی و ساخت پره توربین(پرتو)

مدیریت ساخت بویلر ایران(مسبا)

توسعه و ساخت نیروگاه های مپنا(توسن)

تولید برق مپنا

برق و کنترل مپنا(مکو)

معرفی شرکت برق و کنترل مپنا(مکو)

شرکت مکو در اردیبهشت ماه 1383 تاسیس شد. تا قبل از تاسیس این شرکت کلیه امور مربوط به طراحی تولید و تست سیستم های کنترل نیروگاهی توسط پیمانکاران خارجی(شرکت زیمنس)صورت میگرفت و بسته های آماده به داخل کشور وارد شده و در نیروگاه نصب میگردید . با تاسیس این شرکت فرآیند انتقال تکنولوژی طراحی تولید و تست وپیاده سازی سیستم های کنترل نیروگاهی به داخل کشور آغاز گردید و به مرور پیشرفت خواهد کرد.

از آنجا که فعالیت شرکت با محوریت سیستم کنترل پروسه SPPA-T2000 ساخت شرکت زیمنس انجام

میگیرد قسمت عمده ای از تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری پروژه‌ها از آلمان وارد میشود .

WWW.MOHANDES.ORG

شرکت مکو با هدف طراحی و ساخت سیستم های الکتریکی و کنترل نیروگاه های گاز و بخار تحت لیسانس Siemens AG آلمان و A.B.B سوئیس با پیاده سازی و پیشرفت تعداد زیادی از

پروژه ها با مهندسان داخلی به سمت خود کفایی در صنعت برق کشور حرکت میکند .

شرکت مکو به لحاظ ساختاری از دو بخش تشکیل شده است:

ابزاردقیق و کنترل

الکتریکی

در بخش اول مراحل طراحی و تولید و تست تجهیزات کنترلی واحد گازی و بخاری نیروگاه صورت میگیرد و در بخش دوم مراحل طراحی و تولید و تست مربوط به کنترل و نظارت بر اجزا انتقال توان از ژنراتور به شبکه و مراحل سنکرون سازی و وصل و قطع بلو و... انجام میپذیرد.

ماموریت های اصلی مکو:

طراحی تولید و تست:

- سیستم های کنترل انواع توربین گاز و بخار
- سیستم حفاظت انواع توربین گاز و بخار
- سیستم های مهندسی و تجهیزات مرتبط با اتاق فرمان مرکزی نیروگاه (CCR)
- سیستم های کنترل گسترده نیروگاه های سیکل ترکیبی (CCP DCS)
- سیستم تحریک ژنراتور(SEE)
- سیستم راه انداز ژنراتور (SFC)
- سیستم حفاظت و سنکرون و اندازه گیری پارامترهای ژنراتور
- سیستم های باس داکت انواع ژنراتور
- سیستم های کنترل و حفاظت واحدهای نیروگاهی نفت و گاز و پتروشیمی و سایر صنایع
- سیستم های جانبی برق نیروگاه از جمله سوئیچگیرهای MVو LV و شارژ باطری و UPS و ملزومات مورد نیاز آنها

WWW.MOHANDES.ORG

-نصب و تست و راه اندازی اولیه تجهیزات برق و کنترل نیروگاهی به صورت یکپارچه درون کانتینر

تکنولوژی و دانش فنی

مکو دارنده لیسانس از دو شرکت معظم زیمنس آلمان و ABB سوئیس بوده و تقریبا کلیه تجهیزات اصلی تحت دانش فنی و نظارت این دو شرکت تولید می گردند.

فصل دوم

اصطلاحات و تعاریف متداول در صنعت(کنترل):

فرآیند process:

به مجموعه ای که برای تولید محصول یا محصولات مشخصی طراحی شده است فرآیند میگویند . در یک فرآیند دستگاه ها و ماشین آلات مختلفی نصب میشوند که هر کدام نقش خاصی را در تولید محصول نهایی بازی میکنند.

دیجیتال Digital:

به کمیتی که فقط دارای دو وضعیت است دیجیتال گفته میشود . سیگنال دیجیتال سیگنالی است که به صورت صفر یا یک (قطع یا وصل) ظاهر میشود و وضعیت دیگری ندارد.

WWW.MOHANDES.ORG

آنالوگAnalogeَ:

به کمیتی که مقدار آن میتواند در بازه خاصی تغییر کند آنالوگ گفته میشود آنالوگ بر خلاف دیجیتال فقط دو وضعیت ندارد. سیگنال آنالوگ سیگنالی است که دارای مقادیر مختلف الکتریکی است به عنوان مثال یک ولتاژ متغیر یا یک جریان متغیر را مینوان یک سیگنال آنالوگ نامید .

Continuouse process

به فرآیندهایی که در آن بیشتر سیگنال ها به صورت آنالوگ هستند گفته میشود.

Discrete Process

به فرآیندهایی که در آن بیشتر سیگنال ها به صرورت دیجیتال هستند گفته میشود.

Hybrid Process

این فرآیندها مختلط هستند یعنی سیگنال های دیجیتال و آنالوگ و لوپ های کنترلی هر دو در آن ها به وفور یافت میشوند. صنایع سیمان و فولاد از این دسته اند. بسته به فراوانی این سیگنال ها و کاربرد مورد نظر معمولا هر دو سیستم کنترل فوق الذکر در این صنعت یافت میشوند .

Batch Process

از نوع مختلط هستند که الگوهای تولید در آن ها بسیار متنوع و زیاد است و برای تولید هر محصول پارامترهای جدیدی بایستی به سیستم کنترل داده شود.از نمونه این فرآیندها میتوان به صنایع مواد غذایی و صنایع داروسازی اشاره کرد.

ترانسمیتر Transmitter

WWW.MOHANDES.ORG

وسیله ای است که یک پارامتر متغیر فیزیکی یا شیمیایی یا الکتریکی را پس از اندازه گیری به سیگنال جریانی یا ولتاژی تبدیل میکند.

ترانسمیتر هوشمند Smart Transmitter:

ترانسمیتری است که علاوه بر تبدیل مقدار متغیر اندازه گیری شده قادر است آن را شخصا پردازش کند یا آن را به کدهای مناسب جهت انتقال به شبکه های صنعتی تبدیل نماید .

سنسور:

سنسور وسیله تبدیل کمیت فیزیکی یا کمیت شیمیایی به کمیت الکتریکی است و مفهومی گسترده تر از ترانسمیتر دارد زیرا کمیات دیجیتال را نیز در بر میگیرد . یک سوئیچ فشار و یک یک ترانسمیتر فشار

هر دو از خانواده سنسور محسوب میشوند. سنسور به عنوان چشم و گوش و حواس یک فرآیند تلقی میشود.

محرکActuator:

وسیله ای است که فرمان سیستم کنترل به آن ارسال شده و در آن فرمان کنترلی به یک حرکت مکانیکی تبدیل میشود.

فیلدField:

در یک فرآیند به ناحیه ای که در آن سنسورها و محرک ها نصب میشوند ناحیه فیلد گفته میشود .

I/O:

WWW.MOHANDES.ORG

همان ورودی/خروجی است.

آنچه از فیلد به سیستم کنترل وارد میشود به عنوان ورودی است و آنچه با فرمان ارسالی از کنترلر کنترل میگردد به عنوان خروچی محسوب میشود.

شبکه صنعتیIndustrial Network:

به ارتباط سریال که برای ارتباط بین دو یا چند وسیله به کار می رود و در آن از پروتکل خاص صنعتی استفاده میگردد شبکه صنعتی گفته میشود.

پروتکلProtocol:

قراردادی است که در طراحی و معماری یک شبکه از آن استفاده شده است.

مانیتورینگHMI:

مخفف Human Machine Interface است که به رابط انسان و ماشین ترجمه شده است.

منظور سیستم کامپیوتری است که اپراتور از آن برای مشاهده فرآیند یا اعمال برخ ی فرامین استفاده میکند.

اتوماسیونAutomation:

اتوماسیون به معنای کنترل و هدایت یک دستگاه یه صورت خودکار است.

مسئله اتوماسیون زمانی مطرح میشود که نیازهایی مانند انجام کار به صورت مکررنیاز به نظارتی مستمر و دقیق انجام فعالیتی خطر آفرین و یا نیاز به کارهای با دقت یا سرعت فوق العاده زیاد وجود دارد.

WWW.MOHANDES.ORG

Switching power supply:

منبه تغذیه سوئیچینگ کنترل سطح ولتاژ خروجی را از طریق روشن و خاموش کردن ترانزیستور قدرت انجام میدهد.

Rack:

رک وسیله ای است که اجزای PLC روی آن نصب میشوند.برخی از انواع رک علاوه بر نگه داشتن ماژول ها ارتباط بین آنها را نیز از طریق باس برقرار میکنند.

PE(Protective Earth)

ارت حفاظتی است که برای زمین کردن تابلوهای برق و بدنه ماشین آلات و بدنه پنل ها به کار میرود.

CE(Clean Earth)

ارت کنترل و ابزار دقیق است که به طور مستقل برای زمین کردن PLC و اجزای آن و شیلد کابل های ابزار دقیق و شیلد کابل های شبکه از آن استفاده میشود.

P&ID(Piping and Insutrumentation Diagram)

نقشه ای که در آن مسیر فرآیند همراه با ابزاردقیق نصب شده روی آن و لوپ های کنترلی و آلارم های مورد نیاز نشان داده میشود.

MCR(Master control relay)

رله حفاظتی است که در حالت نرمال برق دار است اگر تغذیه آن قطع شود منجر به قطع تغذیه ورودی ها و خروجی های PLCمیشود.

WWW.MOHANDES.ORG

Outdoor-Indoor

Indoor وقتی تجهیزات در فضای بسته مانند اتاق کنترل نصب شود.

Outdoor وقتی تجهیزات در فضای آزاد و باز نصب شود.

Warranty

تفاوت وارانتی با گارانتی در این است که در دوران گارانتی در صورت بروز مشکل در محصول سازنده آن را تعویض یا تعمیر میکند یا هزینه بیشتری را بو میگرداند ولی در دوران وارانتی سازنده صرفا تعمیر یا تعویض قطعات را به عهده میگیرد ولی وسیله را پس نمیگیرد.

Redundant

در فارسی افزونه ترجمه شده است. به سیستمی که برای اجرای عملیات مورد نظر دارای دو قسمت است یکی سیستم اصلی و دیگری سیستم پشتیبان. کار کنترل توسط سیستم اصلی انجام میپذیرد و در این شرایط سیستم پشتیبان آماده به کار است ولی در کار کنترل دخالت نمیکند. به محض بروز اشکال روی سیستم اصلی سیستم پشتیبان وارد عمل شده و ادامه کار کنترل را به دست میگیرد.

Fail Safe

سیستمی که در صورت بروز خطا فرآیند را به سمت شرایط ایمن هدایت میکند.

به عنوان مثال در سیستم کنترل Fail Safe میتوان تعیین کرد که اگر کنترلر اصلی دچار مشکل شد فرمان

هایی که به Actuatorها ارسال شده در چه حالتی قرار گیرد.

Fault Tolerant

WWW.MOHANDES.ORG

سیستمی که هر دو قابلیت Redundancyو Fail Safe را دارد.

Availability

به معنای میزان در دسترس بودن است این فاکتور بر اساس درصد بیان میشود.

در سیستم هایی که با عنوان High Availability یا دسترس پذیری بالا مطرح میشوند این عدد به

100 نزدیک است و به صورت 99.999% بیان میشود. هر چه تعداد 9 بیشتر باشد دسترس پذیری بیشتر است.

در اتوماسیون صنعتی با استفاده از سیستم های کنترلی که دارای افزونگی هستند و سخت افزار پشتیبان دارند میتوان دسترس پذیری بالا را ایجاد نمود.

نکنه:از آوردن بعضی اصطلاحات مثل لوپ کنترلی فیدبک و ... که در دوره ی کار آموزی فرا گرفتم در اینجا اجتناب میکنم زیرا تعاریف دقیقتر و با جزئیات بیشتر را قبلا در دروس دانشگاهی فراگرفته بودم.

همچنین اصطلاحات و ابزار موجود در ابزار دقیق از ملزومات کار در صنعت است .

WWW.MOHANDES.ORG

فصل سوم

مقایسه سیستم هایDCS و PLCو آشنایی با سخت افزارشان

مقایسه PLC با سیستم های DCS:

PLC: (Programmable Logic Controller)

DCS: (Distributed Control System)

مواردی که میتوان برای تشخیص این دو به آن اشاره کرد عبارتند از :

تفاوت معماری:معماریPLCبر اساس یک پردازشگر است که ورودیها و خروجیها با آن در ارتباط هستند.

در سیستم DCS برخلاف PLC پردازش متمرکز نیست و از کنترلرهای مجزایی که با یکدیگر شبکه شده اند استفاده شده است. این کنترلرها در عین حال از شبکه به سیستم های اپراتوری متصل هستند و مقادیر مبنا را از آنها دریافت کرده و اطلاعات فرآیند را به آنها ارسال مینمایند.

WWW.MOHANDES.ORG

بنابراین برخلاف PLCیک سیستم کنترل غیرمتمرکز(DCS)دارای پردازشهای مستقلی

است که کار کنترل بین آنها تقسیم شده است.هر کدام از این پردازشگرها قابلیت کنترل چند لوپ را دارند. ورودی و خروجی ها از فیلد به کنترلر مربوطه اتصال می یابد .

تفاوت کاربردی: DCSو PLC سالها در کنار یکدیگر برای دو کاربرد متفاوت استفاده شده

و هنوز استفاده میشود.ماهیت متفاوت فرآیندها اقتضا میکند که در برخی از آنها از DCS و در برخی دیگرPLCبه عنوان سیستم کنترلی اصلی به کار رود.به طور کلی در کنترل فرآیندهایی که لوپ کنترلی و سیگنالهای آنالوگ زیاد دارند و اصطلاحاContinuous Processنامیده میشوند بهترین سیستم کنترل DCSاست.در فرآیندهایی که سیگنال دیجیتال زیاد دارند و کنترل عمدتا On/offاست و اصلاحا Discrete Processنامیده میشوند.بهترین سیستم کنترل PLC است.

به طور کلی PLCبیشتر در سیستمهای ساده تر مثل سیستم انبار و خودروسازی استفاده میشود و DCS بیشتر در سیستمهای پیچیده تر مثل صنایع نفت و گاز و صنایع شیمیایی استفاده میشود .

تفاوت عملکردی:زمانی این دو سیستم کاربرد کاملا مجزا داشتند از PLCها برای کنترل سیگنال Discreteو از DCSبرای لوپ های کنترلی استفاده میشد.امروزه با پیشرفت تکنولوژی این دو سیستم میتوانند در نقاطی هم پوشانی داشته باشند. یعنی ازPLCبرای کنترل لوپ نیز استفاده شود و DCS سیگنال های دیجیتال را نیز پردازش کند.ولی این نوع استفاده با کاستی هایی همراه است.

وقتی از PLC برای کنترل لوپ استفاده میشود و تعداد لوپ ها زیاد باشد سیستم ریسک پذیر خواهد بود و بروز مشکل درCPUمنجر به اختلال در کار تمام لوپ ها خواهد شد. این مشکل در DCS وجود ندارد.

WWW.MOHANDES.ORG

اکنون به طور عکس اگرDCSکار PLCرا انجام دهد. این امر به طور ظاهر و از نظر طراحی منطقی مشکلی ندارد ولی مشکل اینجاست که در DCSبه دلیل استفاده از روشهای سطح بالا در برنامه نویسی حجم کد تولیدی نسبت به کد ایجاد شده در زبان سطح پایین که در PLCاستفده میشود بیشتر خواهد بود و به همین علت سرعت واکنش DCSنسبت به PLC کندتر است.

روش های برنامه نویسی:برنامه نویسی DCSبه صورت چارت گرافیکی است و با ابزارهایی نظیر CFCانجام میگیرد که سطح بالا محسوب میشود در حالی که در PLC زبان های برنامه نویسی سطح پایین نظیر دیاگرام نردبانی به کار میرود.اگر در DCS از زبان برنامه نویسی سطح پایین استفاده شود قابلیت هایی مانند امکانات مانیتورینگ از دست میرود و اگردرPLCاز زبان برنامه نویسی سطح بالا مانند CFC استفاده شود بار پردازش افزایش خواهد یافت.

امکانات مانیتورینگ: طراحی گرافیک و ابزار های سیستم مانیتورینگ در DCS ساده تر است در DCS بسیاری از امکانات توط سیستم فراهم شده ولی در استفاده از PLC معمولا امکانات مانیتورینگ از ابتدا توسط کاربر طراحی میشوند که کار مهندسی بیشتری را طلب میکند.

هزینه: هزینه سیستم DCS بسیار بیشتر از هزینه سیستم PLC است.

نکات مهم:

1- معمولا از روی ظاهر سخت افزار نمیتوان فهمید سیستم به صورت PLC بسته شده یا DCS

2-به دلیل کاربری های مستقل سالهاست که DCS و PLC به موازات هم استفاده میشوند. هیچ یک نمیتواند نقش دیگری را به طور کامل ایفا و آن را حذف کند.

WWW.MOHANDES.ORG

3- شبکه بندی در DCS نسبت به PLC ساده تر است.

اجزای PLC و عملکرد آنها:

CPU وظیفه پردازش دیتاهای مربوط به فرآیند مطابق برنامه نوشته شده در آن و صادر کردن فرامین لازم جهت تجهیزات تحت کنترل را بر عهده دارد.

باید اطلاعات ورودی به آن به صورت دیتا باشد و این کار توسط کارت های ورودی انجام میشود.

پس از پردازش اطلاعات به صورت دیتا است اما تجهیزات تحت کنترل معمولا با سیگنال های الکتریکی تغذیه و راه اندازی میشوند و این کار توسط کارت های خروجی انجام میشود.

PLC از اجزای مختلفی تشکیل شده است که عبارتند از:

پردازشگر(CPU)

حافظه
بخش تغذیه
بخش ارتباطات
بخش ارتباط با وسیله برنامه ریزی-که میتواند در زیر مجموعه بخش ارتباطات نیز جای گیرد.
بخش ورودی و خروجی های دیجیتال(Discrete)

بخش ورودی و خروجی های آنالوگ

بخش ورودی و خروجی های خاص(به عنوان مثال برای ارتباط با سنسورهای سریع)

الزامی وجود ندارد که اجزای فوق به صورت مستقل و مجزا باشند تا نیاز به مونتاژ آنها وجود داشته باشد.PLCمیتواند با ساختاری یکپارچه که در اصلاح Compactنامیده میشود یا ساختاری با اجزای

مستقل که اصطلاحا Modular خوانده میشود ارائه شود.

ماژول تغذیه:وظیفه آن تامین ولتاژ و جریان مورد نیاز CPUو سایر اجزای PLC میباشد.منبع

WWW.MOHANDES.ORG

تغذیه علاوه بر این باید تجهیزات PLCرا در مقابل سایر اجزای سیستم (شبکه برق)محافظت کند.

در عملکردهای حساس استفاده از دو منبع تغذیه که اصطلاحا افزونه خوانده میشود توصیه میگردد.

اگر ورودی دارای تغییرات زیاد باشد یا هارمونیک را منتقل کند تغذیه نامناسبی به منبع تغذیه عرضه

خواهد شد.برای رفع مشکل از CVT استفاده میشود که اگر چه تثبیت کننده ولتاژ است در صورت وجود

هارمونیک های زیاد در موج ولتاژ ورودی آنها را به خروجی منتقل میکند. برای رفع مشکل از ترانس های تثبیت کننده Sola CVSکه میتواند موج سینوسی مناسب در خروجی تحویل دهند استفاده میشود.

امروزه همه نیازهای فوق توسط برخی منابع تغذیه فراهم شده است و نیازی به تهییه تر انس مجزا نیست بلکه با تهیه یک منبه تغذیه مناسب میتوان به یک تغذیه مطمئن دست یافت و اهداف زیر برآورده خواهد شد:

تثبیت ولتاژ در صورت نوسان ولتاژ خط

حذف هارمونیک های خط

ایزوله سازی

حفاظت در مقابل اضافه ولتاژ های گذرا

CPU: عملکرد آن در قسمت قبل توضیح داده شد.

CPUمعمولا مجهز به Clockاست که فرکانس آن معمولا بین 1تا 8مگا هرتز است این Clockمعرف سرعت پردازش CPU میباشد علاوه بر این برای سنکرون سازی عناصر داخلی به کار میرود.

فاکتور دیگری دسته بندی تعداد بیت قابل پردازش است که هرچه بیشتر باشد سرعت CPUبالاتر است.

CPUبرای ارتباطات خود از مسیرهای داخلی استفاده میکند که به آن Busمیگوند در CPUچهار نوع باس وجود دارد:

Data Bus

Address Bus

Control Bus

I/O Bus

WWW.MOHANDES.ORG

حافظهCPU به دو بخش تقسیم میشود حافظه داخلی و بیرونی

(که چون جزئیات این حافظه ها را به تفصیل در دروس دانشگاهی مطائه کردم به توضیح آن نمیپردازم)

در PLCوظیفه CPU اجرای تکراری و مداوم یک سیکل کاری است که اصطلاحا سیکل اسکن خوانده میشود.

نکته قابل توجه این است که ورودیها به طور یکجا خوانده شده و در حافظه ورودی ها جای میگیرند و خروجی ها نیز به طور یکجا از حافظه ارسال میشوند.این عملکرد باعث میشود که تاخیر خواندن ورودی و نوشتن خروجی ها به حداقل برسد.اگر قرار بود این کار بیت به بیت انجام شودد برای PLCهای

بزرگ که با هزاران I/Oسروکار دارند تاخیر بسیار زیادی به وجود می آمد.

ماژول ورودی دیجیتال

CPUدر PLCبا ولتاژهای پایین مانند 5ولت که برای TTLاست کار میکند.دیتاه ایی که در CPU آنالیز

میشوند در همین سطح ولتاژ قرار دارند.ماژول ورودی سیگنال دیجیتال را دریافت نموده و آنها را به دیتا تبدیل و در اختیار CPUقرار میدهد.

سیگنال دیجیتال یا Discreteسیگنال غیرپیوسته ای است که فقط دو وضعیت On و Off(قطع و وصل)

دارد.سنسورها سوئیچ ها و شستی های اپراتوری به عنوان ورودی دیجیتال به این ماژول متصل میگردند.

ترمینال این ماژول از بخش الکترونیکی سیستم به صورت اپتیک (نوری)ایزوله میشوند تا در صورت بروز پالس های ولتاژی گذرا یا اتصال در سمت ورودی مدار الکترونیکی آسیب نبیند.

WWW.MOHANDES.ORG

ماژول خروجی دیجیتال:

دیتای ارسالی توسط CPU در این ماژول به سیگنال الکتریکی مناسب تبدیل شده و در اختیار ادوات تحت

کنترل PLC قرار میگیرد. رله ها کنتاکتورها سلونوئیدها چراغ های سیگنال از جمله وسایل خروجی

دیجیتال هستند که به این کارت متصل میشوند.

سوئیچینگ(قطع و وصل)این کارت میتواند به صورت ترانزیستوری یا رله ای باشد . از این نظر خروجی به انواع زیر تقسیم بندی میشود:

خروجی رله ای:که برای DC و ACقابل استفاده است.

خروجی ترانزیستوری:که برای DC استفاده میشود.

خروجی Triac: که برای ACاستفاده میشود.

به نوع رله ای Dry Contactsو به نوع Triacو ترانزیستوری Switched Contact میگویند.

ماژول ورودی آنالوگ:

سیگنال ورودی آنالوگ بر خلاف نوع دیجیتال مقادیر پیوسته داشته و دو وضعیتی نیستند.

(برای ماژول خروجی آنالوگ نیز به همین شکل است لذا از توضیح آن می پرهیزم)

ماژول های مربوط به I/Oهای خاص:

PLC بایستی امکان ارتباط با ورودی و خروجی های خاص که از طریق کارت های معمولی قابل استفاده نیستند را داشته باشد این I/Oها کاربرد خاص دارند و خیلی متداول نیستند. حدود 5 تا 10 درصد I/Oها ممکن است از این نوع باشند.

WWW.MOHANDES.ORG

از نمونه این کارت ها میتوان به مواردی که قابلیت دریافت سیگنال یا پالسهای سریع مانند پالس انکودر را دارند اشاره نمود. کارت هایی که برای کنترل لوپ و کنترل موقعیت و کنترل فازی به کار میروند نیز از این جمله هستند. این کارت ها به طور مستقل از CPUمیتوانند کار پردازش را به طور کامل انجام داده و فرامین لازم را تولید و ارسال کنند.

ماژول های ارتباطیCommunication:

برای مقاصدی مانند ارتباط با وسیله پروگرامینگ(برنامه ریزی) یا ارتباط با سایر وسایل مانند PLCهای دیگر یا سیستم کامپیوتر مانیتورینگ یا در نوع جدید ارتباط با فیلدباس استفاده میشود.

پورت ارتباطی برای Programming:

برای ارتباط با وسیله برنامه ریزی توسط سازندگان PLCپورت ارتباطی روی خود CPU تعبیه شده است که میتوان آن را به کامپیوتر متصل نمود

ارتباط با سایر PLCها:

برای این منظور معمولا نیاز به کارت ارتباطی با پروتکل استانداردی است که همه سازندگان آن را ساپورت کنند مانند:

اترنت صنعتی

پروفی باس

مدباس

ارتباط بین PLC و سیستم مانیتورینگ:

WWW.MOHANDES.ORG

برا ی این منظور از پروتکل های استاندارد شبکه استفاده میشود یکی از معروفترین و مرسوم ترین آنها شبکه اترنت صنعتی با پروتکل TCP/IOیا ISOاست سازندگان مختلف آن را پشتیبانی میکنند. در این حالت با قرار دادن کارت اترنت در کنار PLC و اتصال آن به شبکه ای که کامپیوتر مانیتورینگ نیز به آن متصل است امکان ارتباط فراهم میگردد.

ارتباط بین PLC و وسایل فیلد:

برخی از سازندگان امروزه CPUهای PLCرا به پورتی که میتواند به شبکه های فیلدباس برای اتصال وسایل فیلد ارتباط یابد مجهز کرده اند و برخی دیگر برای این منظور کارت مجزایی عرضه نموده اند .

از شبکه های معروف فیلدباس میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

Foundation Fieldbus

Profibus-PA

ASI

DeviceNet

سایر اجزای PLC

ماژول های توسعه

اگر تعداد کارت های ورودی و خروجی یا سایر ماژول ها زیاد باشد فقط تعداد محدودی میتوان روی باس اصلی متصل به CPUنصب کرد.برای اتصال سایر ماژول ها دو راه وجود دارد :

1-نصب ماژول ها روی رک اضافی: این رک توسط کارت های خاصی به رک اصلی مرتبط میشود . یک کارت روی رک اصلی و یک کارت روی رک اضافی قرار میگیرد و این دو توسط کابل و کانکتور و خاصی به یکدیگر مرتبط میشوند.

2-Remote I/O: این ماژول توسط کابل شبکه(مانند پروفی باس) با CPUارتباط برقرار میکند. ماژول های I/O که روی Remote I/O نصب میگردند دیتای خود را به ماژول رابط شبکه ارسال میکنند .

WWW.MOHANDES.ORG

ماژول رابط شبکه دیتا را طبق پروتکل شبکه بسته بندی و کدگذاری میکند . وبه صورت سریال از طریق کابل شبکه به CPUارسال میکند. سرعت انتقال اطلاعات نسبت به رک اضافی کندتر است .

مختصری در مورد PLC هاي S7 :

سیستم S7 400 FH ، يك سيستم با قابليت دسترسي بالا و قابل پياده سازي بصورت failsafe بوده و براي سيستم كنترل حلقه باز و حلقه بسته استفاده ميگردد.

اين سيستم براي كاربرد هاي failsafe &non failsafe استفاده ميگردد و داراي رويه عملياتي قوي و پيچيده ميباشد . نرم افزار برنامه نويسي آن كه SIMATIC manager نام دارد بصورت گرافيكي ميباشد .

در کاربردهايي از قبيل توليد و انتقال انرژي ، صنايع شيميايي و نفت و گاز ، پالايشگاه و ... از S7استفاده مي شود.

مجموعه مدول هاي بكار رفته در اين سيستم عبارتند از : كارت تغذيه ، كارت پردازنده ، كارت ارتباطي و كارتهاي عملياتي (ADDFEM).اين سيستم نيز بصورت redundant بكار ميرود. Bus ارتباطي با I/O هاي ADDFEM از نوع profibus ميباشد.

مجموعا 2*9 اسلات درون راك براي حالت redundant بكار ميروند. ارتباط با ديگر قسمت ها از طريق Bus كابينت و profibus صورت ميگيرد.اين سيستم داراي پردازنده اي با قابليت اجراي عمليات رياضي در حد اعشاري و زمان نمونه گيري حدود 10 ميلي ثانيه مي باشد. ورود‌يهاي وقفه و يك كانكتور D9 كه براي برنامه ريزي پردازنده ها و راه اندازي و رفع اشكال سيستم مي باشد ، روي كارت تعبيه شده است. همچنين حافظه SRAM براي نگهداري داده ها در نظر گرفته شده است. ارتباط مدول هاي redundant از طريق فيبر نوري انجام مي پذيرد. اين سيستم با يكسري كارت هاي خاص ، به TXP متصل ميگردد (از طريق شبكه SINEC L1).

WWW.MOHANDES.ORG

سيستم S7 400 FH براي حفاظت و كنترل سريع توربين بكار ميرود.

زبان برنامه نويسي اين سيستم ، STEP7 ميباشد . پيكربندي برنامه همانند زيمادين است و برنامه نويسي در چند مرحله و بصورت گرافيكي انجام مي شود.

فصل چهارم

آشنايي با ساختار سازماني شركت زيمنس

روز دوازدهم ماه مِي ، آقاي munir در مورد ساختار سازماني شركت زيمنس (بخش توليد انرژي الكتريكي) توضيحاتي داد كه چكيده آن به شرح زير مي‌باشد:

بخش مربوط به توليد انرژي و زير مجموعه‌هاي آن در شركت زيمنس PG ناميده مي‌شود كه مخفف Power Generation مي‌باشد. اين بخش تمام موارد مرتبط باتوليد انرژي بـرق را اعم از طراحي و ساخت و راه‌اندازي توربين‌هاي گاز، بخار، سيكل‌هاي تركيبي و سيستم هاي كنترل و ابزار دقيق مربوط به آنها را بر عهده دارد.

زير مجموعه‌هاي اين بخش عبارتند :

(توربين‌هاي گاز) PGG : Gas turbine

WWW.MOHANDES.ORG

(توربين‌هاي بخار) PGS : steam turbine

(نيروگاه‌هاي سيكل تركيبي) PGW : combined cycle power plant

(سرويس و نگهداري و تامين قطعات توربين) PGO : services

(ابزار دقيقي و كنترل) PGL: I&C

- وظيفه PGG تهيه اطلاعات مورد نياز براي واحدهاي I&C مي‌باشد. در واقع اين واحد وظيفه تهيه ورودي‌هاي طراحي را بر عهده دارد.

- وظيفه PGS شبيه به PGG است با اين تفاوت كه اطلاعات تهيه شده در مورد توربين هاي بخار مي‌باشد.

- PGW نيز وظيفه عقد قرارداد سيكل هاي تركيبي را بر عهده دارد . اين واحد با ايران قرار داد 22 نيروگاه سيكل تركيبي را كه به 22CCPP معروف است، بسته است.

- PGO وظيفه سرويس دهي را بر عهده دارد. اين واحد مستقيماً با شركت پرتو (پره توربين هاي گازي) كار مي‌كند.

- PGL وظيفه‌هاي مرتبط با I&C را بر عهده دارد. گروه شركت مكو نيز با اين واحد بطور مستقيم در ارتباط است و در آينده نيز با اين واحد بصورت مشترك كار خواهيم كرد. شركت پارس ژنراتور نيز با اين واحد در ارتباط است.

PGL خود از چند زير مجموعه تشكيل شده است كه عبارتند از L1 ، L2 ، L3 ، L4 و LA .

خلاصه‌اي از وظايف هر يك از اين زير مجموعه‌ها به شرح زير مي‌باشد:

L1 : وظايف I&C مربوط به نيروگاه‌ها رابر عهده دارد.

L2 : سرويس و خدمات پس از فروش مي‌باشد.

IT solution : L3

L4 : پياده‌سازي پالايشگاه‌هاي نفت و نيروگاه‌ها را در كشور مكزيك عهده دار است.

WWW.MOHANDES.ORG

L5 : موارد مربوط به نيروگاه‌هاي اتمي كشور ايالات متحده آمريكا را بر عهده دارد.

LA : تجارت مربوط به آمريكاي شمالي بر عهده اين واحد است.

زير مجموعه‌هاي L1 و وظايف آنها به شرح زير هستند:

L11: عقد قرار داد در آسيا (توگا با L11 در ارتباط مي‌باشد)

L12 : عقد قرار داد در داخل كشور آلمان

L13: عقد قرار داد با كشورهاي اروپاي شمالي

L14 : عقد قرار داد مربوط به نيروگاه‌هاي سوخت فسيلي در كشور چين

مديران بخش L11 آقايان Krammer وBiba مي‌باشند.

شرکت زیمنس آلمان در قالب قراردادهايي كه با توگا، مپنا و پارس ژنراتور دارد، با كشور ايران همكاري مي‌كند. رئوس اين قرار دادها كه توسط بخش L1 شركت زيمنس با شركت‌هاي ايراني فوق‌الذكر منعقد شده است به شرح زير مي‌باشد:

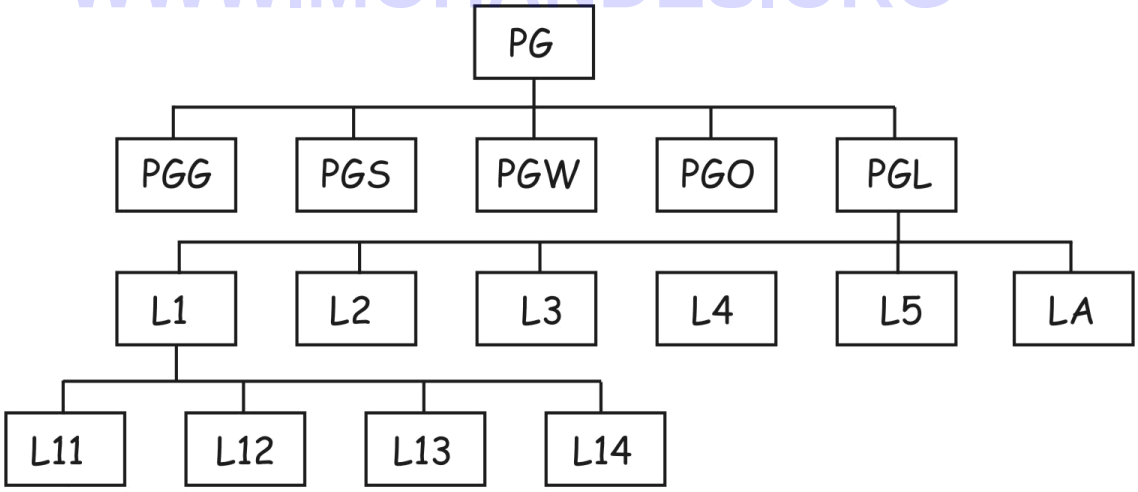
ليسانس توليد توربين گاز ، ليسانس توليد توربين بخار و انتقال دانش فني مربوطه ، تامين 22 واحد توربين بخار از طريق ساخت داخل و قرارداد سيستم كنترل مربوط به توربين هاي گاز و بخار با شرك ت توگا.

شركت زيمنس و شركت پارس ژنراتور براي تامين قطعات و ليسانس سيستم هاي برقي مربوط به توربين نيز قراردادهايي را منعقد نموده اند.

شركت زيمنس در قالب قرار دادي كه با توگا به امضا رسانيده است وظيفه تامين اطلاعات فني، آموزش، آموزش درحين كار و سوپروايزي را بر عهده داشته و متعهد به تامين قطعات، مقايسه موارد عدم انطباق و ساخت دستگاه‌هاي كنترل توربين است.

ساختار نمادين واحدهاي فوق الذكر به صورت ذيل مي‌باشد

WWW.MOHANDES.ORG



ساختمار نمادين شركت زيمنس

فصل پنجم

مدیریت پروژه

لزوم آوردن این بخش از سوی من این است که اگرچه ممکن است مهندسین در آینده درگیر مسائل مدیریتي ارشد نشوند ولي اين قسمت به آنها كمك مي‌كند تا ديدگاه صحيحي نسبت به روند كنترل پروژه و پيادەسازي آن بدست آورند و بدين ترتيب روند حركت پروژه را سرعت بخشند.

مدیریت پروژه

مدیریت یکپارچگی پروژه **تهیه برنامه پروژه** **اجرای برنامه پروژه** **کنترل یکپارچه تغییرات**	**مدیریت محدوده پروژه** **تعیین مبانی آغاز کار** **برنامه ریزی محدوده** **تعریف محدوده** **ممیزی دوره ای محدوده** **کنترل تغییرات محدوده**	**مدیریت زمان پروژه** **تعریف فعالیتها** **توالی فعالیتها** **برآورد مدت زمان فعالیتها** **تهیه زمان بندی** **کنترل زمان بندی**
مدیریت هزینه پروژه **برنامه ریزی منابع کاری** **برآورد هزینه** **برنامه ریزی بودجه**	**مدیریت کیفیت پروژه** **برنامه ریزی کیفیت** **اطمینان کیفیت** **کنترل کیفیت**	مدیریت منابع انسانی **برنامه ریزی سازمانی** **جذب نیرو** **بهبود سازمان**

WWW.MOHANDES.ORG

کنترل هزینه		
مدیریت ارتباطات پروژه **برنامه ریزی ارتباطات** **توزیع ارتباطات** **گزارشات عملکرد** **خاتمه اجرا**	مدیریت ریسک پروژه **برنامه ریزی مدیریت ریسک** **تبیین ریسک** **تجربه و تحلیل ریسک** **تجزیه و تحلیل کمی ریسک** **برنامه ریزی واکنش به ریسک** **پیگیری و کنترل ریسک**	مدیریت کالا و مواد پروژه برنامه ریزی تدارکات **برنامه ریزی درخواستها** **درخواست** **انتخاب منابع تامین کالا** **عقد قرارداد و راهبری پیمان** **خاتمه پیمان قرارداد**

WWW.MOHANDES.ORG

محدوده کلی دانش مدیریت پروژه

مراحل پيادهسازي يك پروژه عبارتند از:

قدم اول:

1- طرح ريزي كل پروژه

2- برگزاري نشست مشترك بين اعضاي تيم طراحي. اين جلسه، يك نشست داخلي بوده و اصطلاحاً به آن kick off meeting ميگويند. در واقع با برگزاري اين جلسه، كليِ شروع پروژه زده ميشود.

3- بررسي امكان اجراي پروژه . در صورت عدم امكان اجراي پروژه، مي بايستي فهرست موارد عدم انطباق، تهيه شود.

4- تعيين خط مشي

5- تهيه ليست مربوط به احتمال شكست و شانس موفقيت

كلاً در رابطه با پروژه، بايد همواره سه عامل اساسي ، يعني قيمت، كيفيت و سرعت را در نظر گرفت. اين سه عامل تعيين كننده بسياري از موارد مربوط به پروژه ميباشند.

WWW.MOHANDES.ORG

قدم دوم :

1- تهيه جدول زمانبندي كل پروژه

2- محاسبه هزينهها

3- تهيه راهكارهاي تضمين كيفيت و روشهاي مديريت كيفيت

قدم سوم:

1- برآورد منابع مورد نياز و نحوه پيادهسازي

2- تهيه جدول زمانبندي پروژه به تفكيك جزئيات

3- عقد موافقت نامه با كارفرما در رابطه با ميزان احتمال شكست و شانس موفقيت

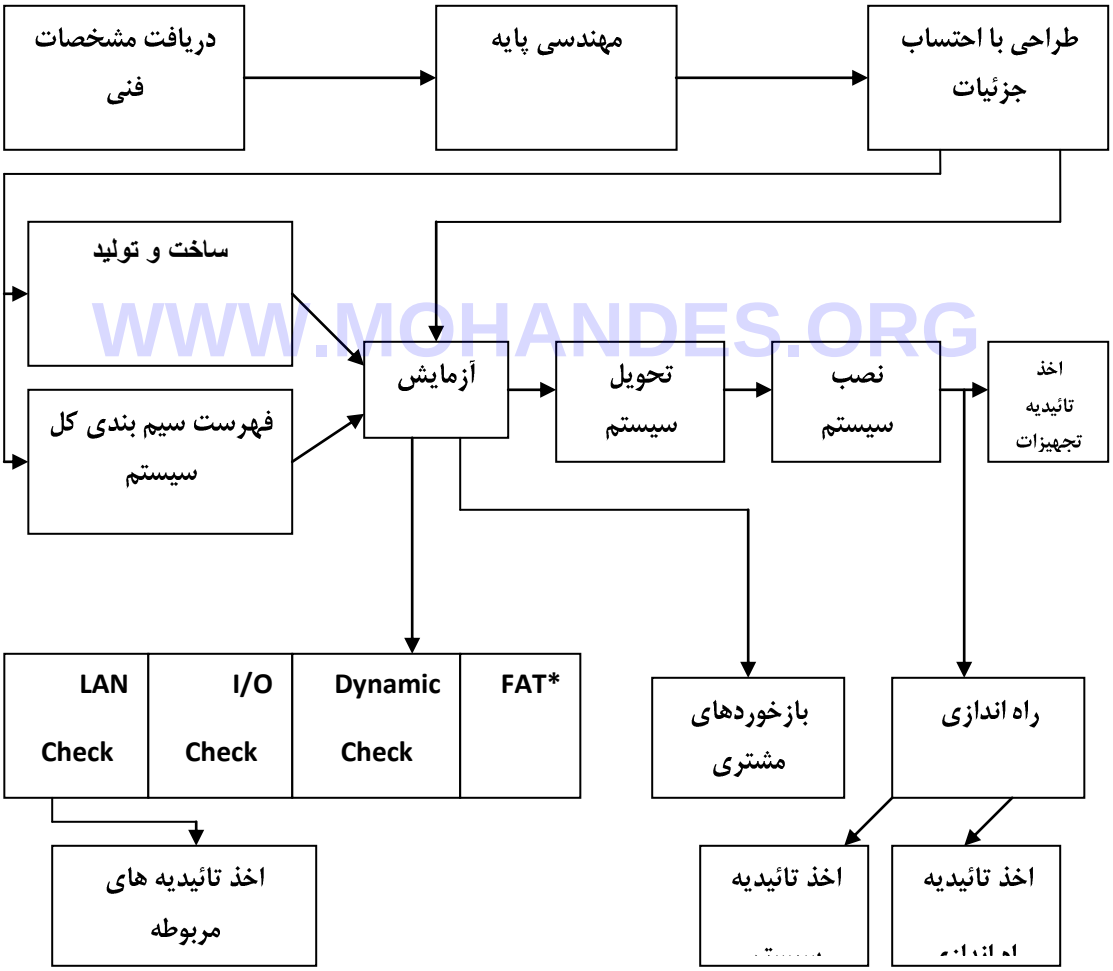
4- برآورد مواد مورد نياز

5- مديريت تغييرات اعمال شده (در بسياري موارد، اعمال تغييرات به افزايش ميزان شانس موفقيت كمك مي‌كند)

6- ايجاد ارتباطات در ون سازماني و برون سازماني به منظور جمع آوري نكات ناتمام و مبهم جهت برآورد ميزان پيشرفت و كنترل پروژه

<u>برآورد و زمان‌بندي نهايي پروژه سيستم كنترل توربين</u>

نمايش نمادين روند پيشرفت يك پروژه را بر اساس زمان اجراي اجزا آن، مي توان بصورت زير نمايش داد.



WWW.MOHANDES.ORG

* FAT مخفف Factury Acceptance Test مي‌باشد و آزمايشات مربوط به اخذ تائيديه نهايي را شامل مي‌شود.

ـ در مرحله آزمايش، ابتدا LAN (شبكه محلي) ، نرم افزار ، كنترلر، حفاظت و تجهيزات مورد آزمايش قرار گرفته و در مرحله دوم ، ورودي‌ها و خروجي ها مورد آزمايش قرار مي گيرند . مرحله سوم، آزمون پويا است، منظور از آزمون پويا، شبيه‌سازي مي‌باشد. مرحله نهايي آزمايش FAT است.

در مرحله تحويل سيستم، موارد ذيل بايد مورد توجه قرار گيرد:

1ـ قوانين مربوطه به شركت و قوانين مربوط به صادرات بايد مد نظر قرار گيرد.

2ـ برآورد سازي الزامات مربوط به بسته بندي، علامت گذاري و دستورالعمل ذخيره سازي، بسيار مهم است.

ـ در فعاليت‌هاي مربوط به I&C، اخذ تائيديه راه‌اندازي در واقع گارانتي شروع به كار سيستم مي‌باشد.

كنترل روند حركت پروژه

WWW.MOHANDES.ORG

براي كنترل روند حركت پروژه لازم است تا مراحل زير مورد توجه قرار گيرد:

1ـ برقراري ارتباطات با اعضاي گروه(جلسات)، گرفتن گزارشات، برگزاري جلسات با كارفرما

2ـ به روز كردن اطاعات موجود

3ـ سفارش، حمل اوليه و ساخت

4ـ برآوردهزينه و تنظيم آنها

5ـ گزارش پيشرفت كار

6ـ برآورد منابع

7ـ پياده‌سازي روند كنترل كيفيت

8ـ فهرست نقاط و موارد ناتمام

9- پيگيري تغييرات اعمال شده در طراحي

در پايان پروژه نيز بايد موارد زير را كه مهم هستند در نظر گرفت تا بتوان در پروژه هاي ديگر نيز همان سازماندهي را به خوبي انجام داد.

1-تحويل كامل سيستم و در نظر گرفتن نقاط مبهم و يا ناتمام

2- در نظر گرفتن جوايز مادي براي افراد درگير در سيستم طراحي

3- خاتمه دادن به برنامه زمان‌بندي

4- تسويه حساب

5- تكميل بايگاني اطلاعات فني، قطعات يدكي، اخذ تاييديه‌هاي لازم و ...

6- يافتن الگوي صحيح مديريت كيفيت

WWW.MOHANDES.ORG

فصل ششم

آشنايي با سيستم نام‌گذاري تجهيزات نيروگاهي (KKS)

براي نام گذاري قطعات، سيگنال‌ها و تمام اجزاء يك سيستم نيروگاهي نيازمند به يك روش نام گذاري مدرن هستيم. يكي از متداول‌ترين سيستم هاي نام گذاري، KKS مي‌باشد. KKS سيستم نام گذاري اجزاء نيروگاه بوده و توسط شركت زيمنس ابداع گرديده است و برگرفته شده از كلمات Kraftwerk KennzeichenSystem است كه در واقع معادل آلماني Identificotion System for power plants مي‌باشد. كميته استاندارد KKS همه ساله تشكيل جلسه داده و تصحيحات لازم و تغييرات مورد نظر را اعمال مي‌كنند.

از ديدگاه سيستم KKS ، هر سيستم به سه دسته Equipment,Function و component تقسيم‌بندي مي‌شوند. در واقع سلسله مراتب از Function به Equipment و از آن به component مي‌باشد. هر function مي‌تواند شامل چند Equipment باشد.

WWW.MOHANDES.ORG

KKS سه نوع كد مختلف را در بر مي‌گيرد. اين سه نوع كد عبارتند از:

1- كدهاي مبتني بر فرآيندها و سيستم‌هاي مرتبط با فرآيندهاي نيروگاهي

2- كدهاي مشخص كننده موقعيت قرار گيري قطعات و ادوات الكتريكي

3- كدهاي مشخص كننده محل قرار گيري ادوات در يك ساختمان

به دليل نوع كار I&C در اينجا فقط دو نوع اول مورد بحث قرار خواهند گرفت.

در كدهاي نوع اول، مي‌توان يك فرآيند و يا يك عملكرد را با ادوات و قطعات الكتريكي يا مكانيكي يا I&C و يا ... رانام گذاري كرد.

كدهاي نوع دوم، براي مشخص كردن موقعيت قرار گيري قطعات و تجهيزات الكتريكي و I&C در داخل پانل، كنسول و كابينت ها به كار برده مي شوند. هر كد KKS حداكثر از چهار بخش تشكيل شده است. بخش اول مشخص كننده كل سيستمي است كه اين نام گذاري براي آن انجام مي شود. اين بخش

مي‌تواند کار اکترهاي لاتين A تا Z و يا اعداد دو رقمي باشد . بخش دوم مربوط بـه Function است. بعنوان مثال c معرف تجهيزات کنترل و ابزار دقيق مي باشد و حرف دوم نيز نشان دهنده زير گروه مربوطه مي‌باشد. اين بخش از دو حرف تشکيل شده است. بعنوان مثال CF نشان‌گر ادوات اندازه گيري و ضبط تجهيزاتI&C مي‌باشد.

بخش سوم نيز از دو حرف تشکيل شده و مع رف Equipment مربوطه است . بعنوان مثال G مربوط به ادوات الکتريکي است و GA جعبه تقسيم مربوط به داده‌هاي اندازه‌گيري آنالوگ مي‌باشد. بخش چهارم نيز مربوط به component است. اين بخش حداکثر 5 کاراکتر است که کاراکتر اول و دوم مربوط به component بوده و کاراکتر بعدي شماره هاي ترتيبي مي باشند . در مورد کابينت ومحل فيزيکي قطعات، معمولاً يك نقطه بين قسمت سوم و چهارم استفاده مي‌شود مثلاً ACJJ0CL301

مثال : يك اندازه گير سطح مايع را در بخش Equipment مي‌توان با CL001 نشان داد.

مثال 2: 1FRC0LC301

مثال 3: 1FRC02DP001 مربوط به صفحه‌اي از نقشه لا جيك داخلي سيستم است که مربوط به حلقه‌هاي بسته کنترل فشار مي باشد .

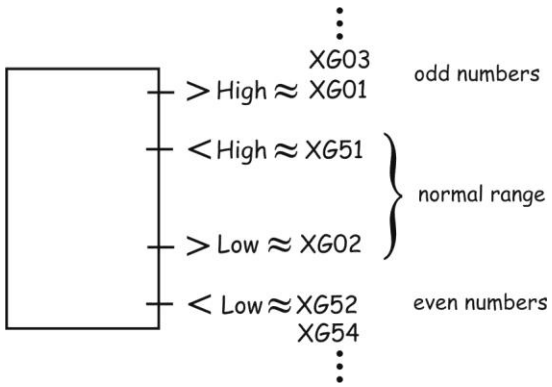
WWW.MOHANDES.ORG

شايان ذکر است که نام گذاري با KKS تنها يك روش مشخص کردن قطعات ، سيگنال ها و ... مي‌باشد و مي‌توان براحتي با استناد به يك استاندارد داخلي، اين نامگذاري را انجام داد. شرکت زيمنس در طراحي‌هاي خود يك استاندارد داخلي را در مورد نامگذاري سيگنال‌ها رعايت مي کند که کمك زيادي به شناسايي آنها مي‌کند.

در جدول‌هاي ارائه شده، استانداردهايي که زيمنس براي نامگذاري سيگنال هاي سيستم کنترل نيروگاه بکار مي‌برد، ارائه شده است.

بعنوان مثال يك سيگنال باينري Normally open را مي‌توان با XG1 تا XG49 نشان داد.

همچنين شرکت زيمنس در شماره‌گذاري سيگنالهاي limit ترتيب ذيل را رعايت مي‌کند:



ترتيب شماره‌گذاري سيگنالهاي limit

- سيگنال‌هاي limit براي محدوده بالاتر از High ، با XG01 , XG03 , ... مشخص مي‌شوند.
- سيگنال limit براي محدوده كمتر از مقدار High، با عدد XG51 مشخص مي‌شود.
- سيگنال limit براي محدوده بيشتر از حد Low ، با عدد XG02 مشخص مي‌شود.
- سيگنال‌هاي limit براي محدوده كمتر از حد Low، با XG52 , XG54 ، ... مشخص مي‌شوند.

WWW.MOHANDES.ORG

A نشاندهنده حرف

N نشاندهنده عدد

جهت مشخص شدن المانها در هر يك از سه ساختار نامگذاري روش و جداول زير رعايت شده است.

توضيح اينكه حروفي كه در داخل پرانتز نوشته شده‌اند اختياري مي‌باشند.

جهت آشنائي بيشتر بصورت فعال در گروه

Function key, main groups

A Grid and distribution system

B power transmisso and 33xternal33

C Instrumention and control equipment

E Conventional fuel supply and residues dispost

G water sopply and disposal

H Conventional heat generation

L Steam,Water, gas Cycles

M Main Machin Sete

N Process energy supply for 34xternal users

P cooling water systems

Q Auxiliary systems

اين حروف در ابتداي فانكشن كدها نشان‌دهنده توضيحات آنها مي‌باشد.

جداول KKS بسيار حجيم مي باشند لذا در اين گزارش فقط به ارائه استاندارد نام گذاري سيگنال هاي زيمنس اكتفا مي‌كنم.

WWW.MOHANDES.ORG

فصل هفتم

نيروگاه‌هاي سيكل تركيبي و نقش سيستم‌هاي كنترل و ابزار دقيق در آنها

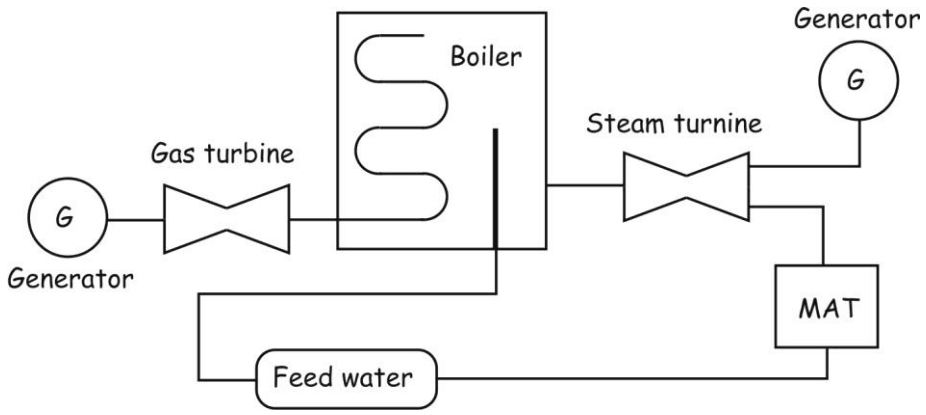
(CCPP and I&C)

نيروگاه‌هاي سيكل تركيبي ، نيروگاه هايي هستند كه تركيبي از توربين هاي بخار و توربين هاي گاز مي‌باشند. در اين نيروگاه‌ها، گازهاي حاصل از فرآيند احتراق در توربين هاي گازي، صرف ايجاد بخار براي توربين‌هاي بخار مي‌شود و بدين ترتيب بازدهي كل نيروگاه افزايش مي‌يابد.

از مزاياي اين نيروگاه، ميزان صرفه جويي آن در مصرف آب مي باشد زيرا آب دريك سيكل بسته جريان دارد لذا از به هدر رفتن آن جلوگيري مي‌شود.

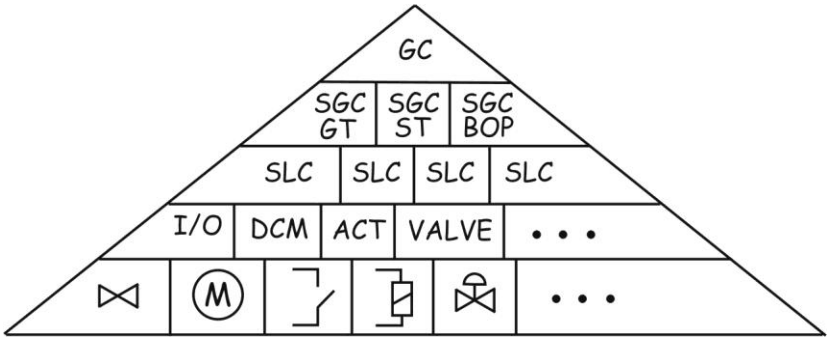
WWW.MOHANDES.ORG

ساختار نمادين اين نوع نيروگاه‌ها به شكل زير مي‌باشد:



ساختار نمادين نيروگاه‌هاي سيكل تركيبي

وظيفه اصلي واحد I&C (Instrumentation and control) عبارت است از تثبيت فرآيند توليد انرژي و راه اندازي گام به گام فرآيند مذكور . در كل مي توان سيستم كنترل نيروگاه را به هرمي تشبيه كرد كه اجزاي آن، واحدهاي تشكيل دهنده سيستم كنترل هستند ، در راس اين هرم GC قرار دارد كه وظيفه رهبری و هدايت را بر عهده دارد.



هرم تشكيل دهنده سيستم كنترل

خود GC داراي چند زير گروه است كه SGC (Sub Group Control) ناميده مي‌شوند.

WWW.MOHANDES.ORG

كه هر كدام به يك سيستم مجزا تعلق دارد كه در اين هرم شامل سيستم توربين گازي (GT) و توربين بخار (ST) و قسمت مشترك واحدها ازقبيل : سيستم خنك كاري و سيستم گرم كننده و سيستم توليد بخار اصلي و بخار كمكي و ... كه بنام BOP معروف ميباشد.

SGC ها نيز از مجموعه چند SLC(Sub Loop Control) تشكيل مي‌شوند.

اين گروه كنترل حلقه هاي موجود در اين سيستم است كه مستقل از هم ميباشند و در نهايت توسط SGC ها هدايت و كنترل ميشوند.

زير مجموعه اين گروه كارتهاي كنترلي و اندازه گيري كه در سيستم AS620 ميباشد را بعهده دارند و در نهايت سيگنالها به تجهيزات در محل وصل ميگردد.

در سطح پايين‌تر از SLCها ، function Block ها قرار دارند. اين بلوك هاي نرم افزاري، نماينده عمليات لاجيكي مورد نظر هستند. مجموعه اين بلوك‌ها و ارتباطات بين آنها، به كدهايي تبديل مي‌شوند كه براي سيستم كنترل قابل درك و شناسايي است.

در پايين‌ترين سطح از هرم فوق‌الذكر، شيرهاي كنترلي، شيرهاي معمولي، رله ها، كنتاكتورها، و ... قرار دارند.

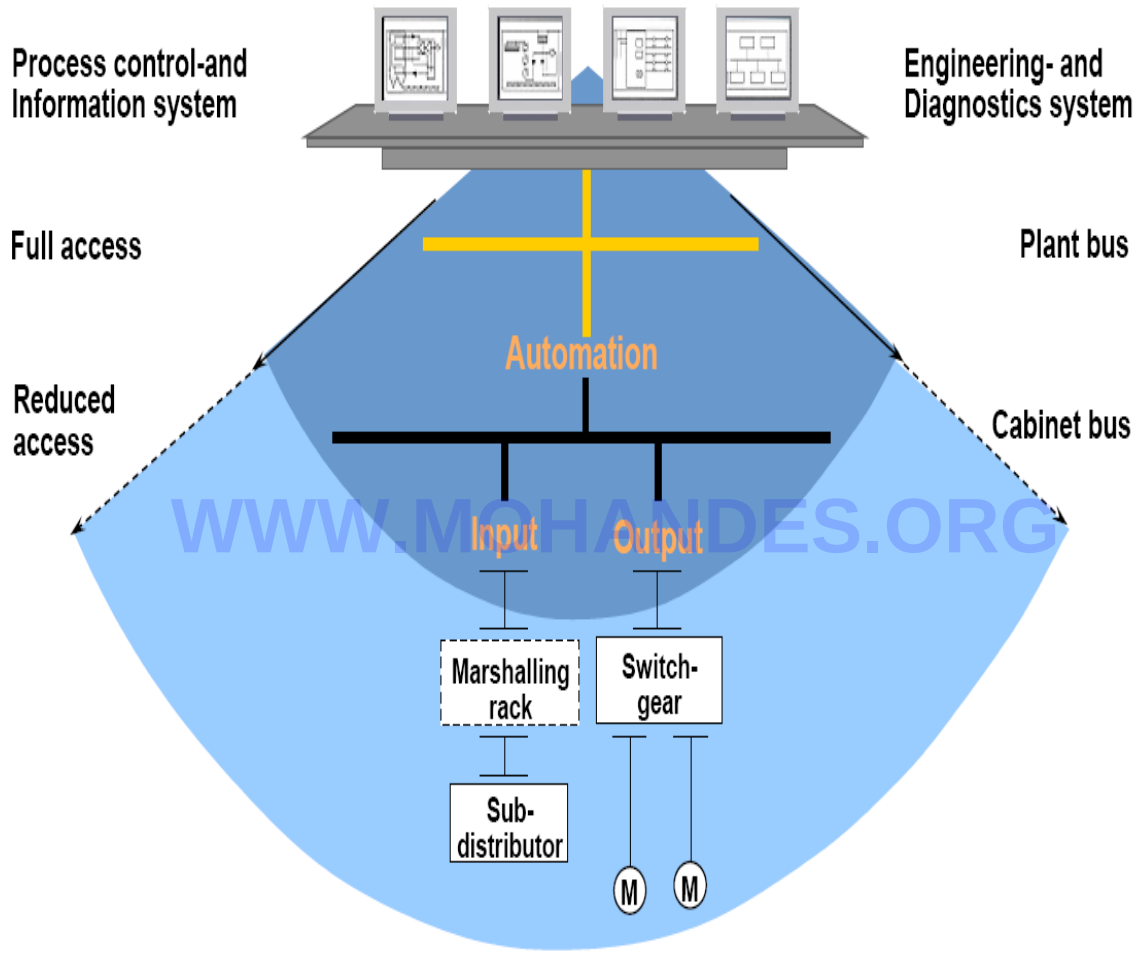
در يك سيستم نيروگاهي بعد از مشخص كردن تجهيزات مورد نياز جهت كنترل و راه اندازي ، نحوه ارتباط سيستم فوق با تجهيزات و سيستمهاي ديگر از قبيل ES680, SU, PU , OM650 AS620 , CU,DS(كه براي رسم دياگرامها و عيب يابي و نمايش و توليد تصاوير و ذخيره اطلاعات و انتقال اطلاعات به قسمتهاي مختلف و كنترل سيستم از اهم وظايف اين سيستمها ميباشد) داراي اهميت فوق العاده‌اي است.

براي راه اندازي يك نيروگاه سيكل تركيبي، دو روش وجود دارد . روش اول start normal يا راه‌اندازي عادي مي‌باشد. در اين روش ابتدا توربين‌هاي گاز راه‌اندازي شده و پس از اينكه به دور نامي رسيدند، راه‌اندازي توربين هاي بخار شروع مي شود. در روش دوم كه start black ناميده مي شود، توربين گاز و بويلر توربين بخار باهمديگر راه‌اندازي مي‌شوند. در اين روش تا اتمام عمليات راه اندازي هر دو توربين، امكان همزمان سازي وجود ندارد . روش اخير، روش چندان مناسبي براي راه اندازي نمي‌باشد و استفاده از آن توصيه نمي‌شود.

WWW.MOHANDES.ORG

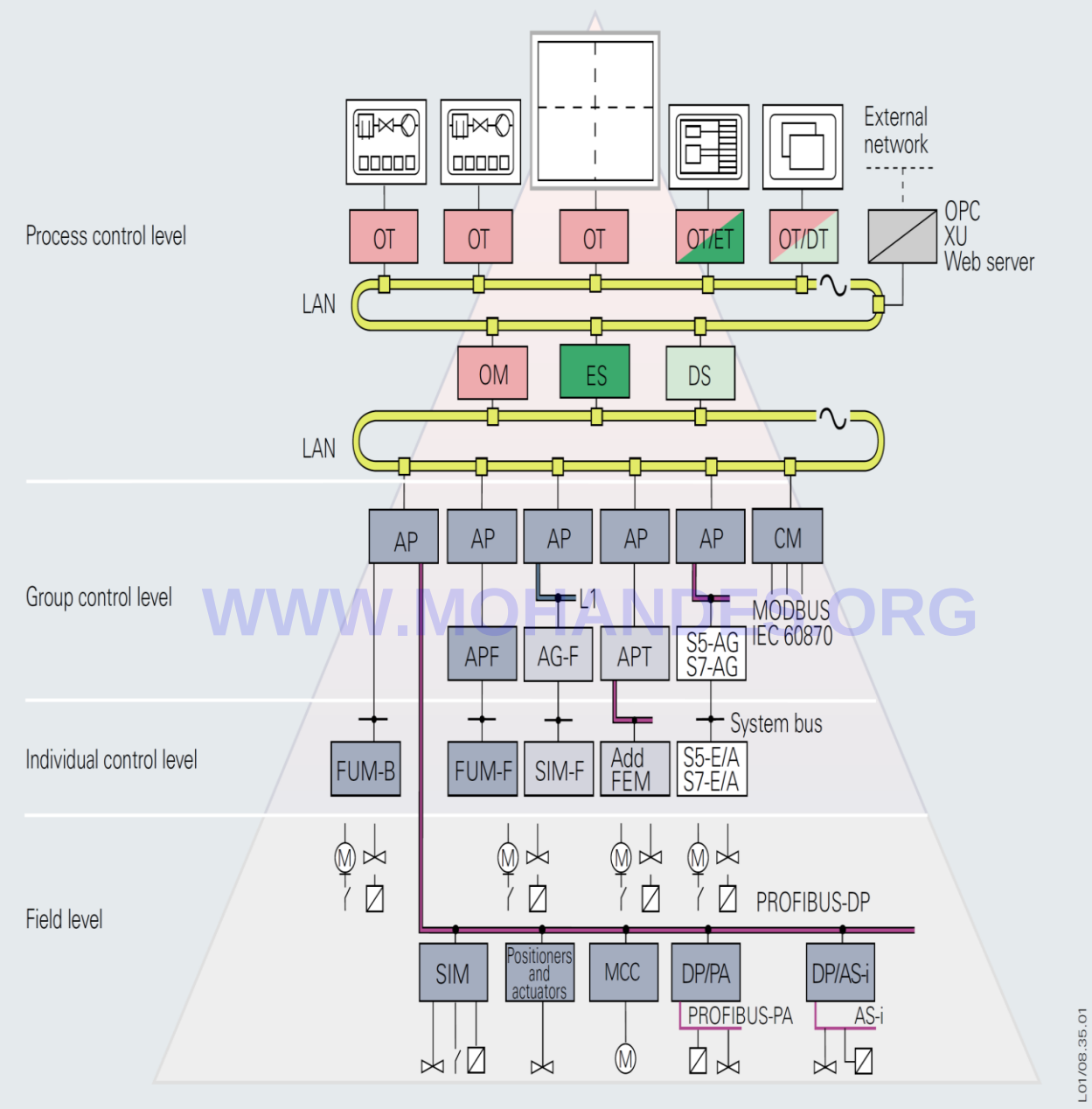
سيستم هاي مختلفي براي كنترل يك نيروگاه سيكل تركيبي وجود دارد ولي يكي از پيشرفته ترين و ايمني ترين آنها سيستم ارائه شده توسط شركت زيمنس است كه به TELEPERM XP (TXP) معروف است. اين سيستم يك سيستم پايدار و با ثبات بوده و در بسياري از نيروگاه‌هاي كشورهاي مختلف جهان، به كار گرفته مي شود. شكل ساده يك سيستم كن ترل، بصورت زير است:

Automation System Overview



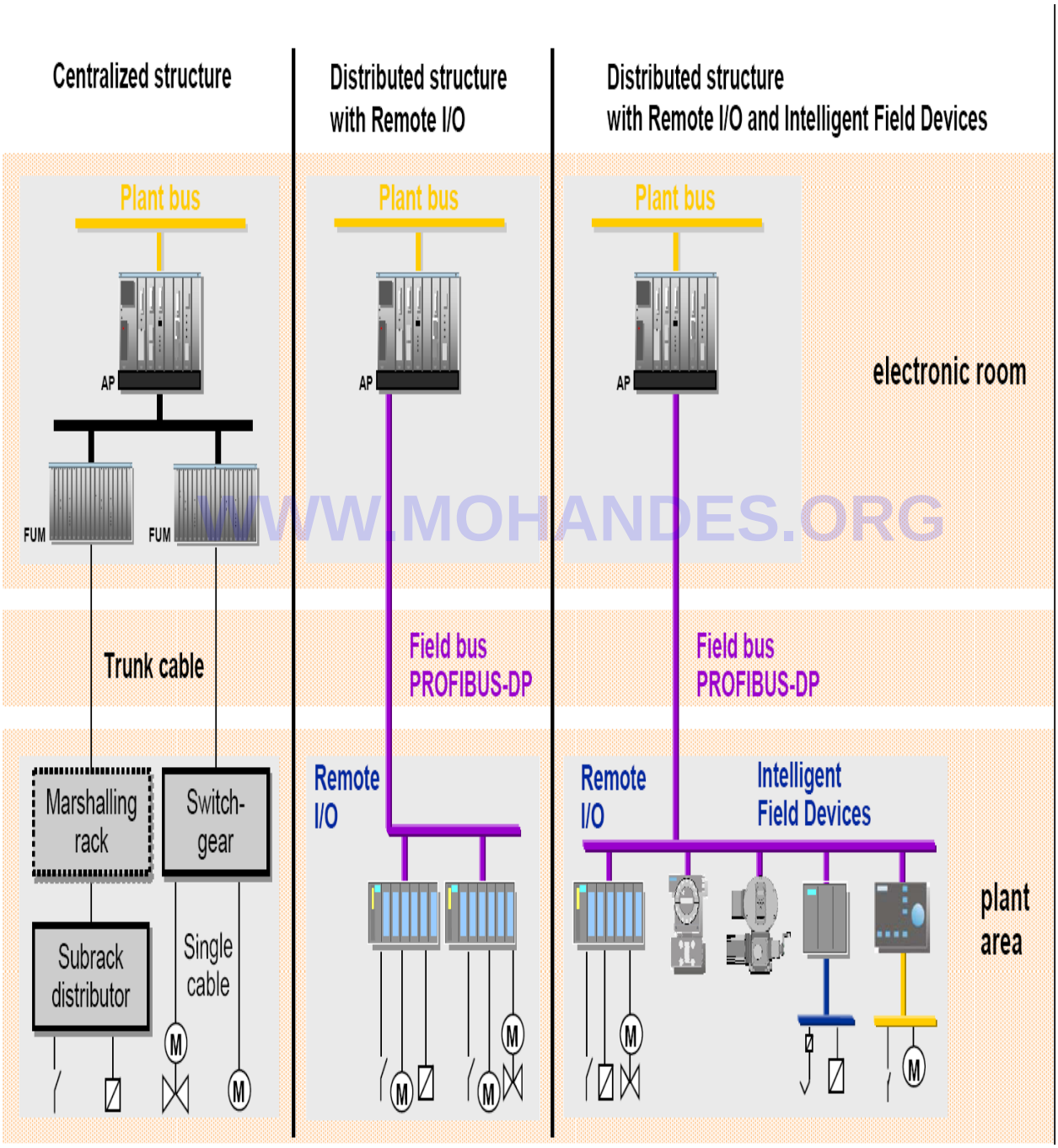
WWW.MOHANDES.ORG

The automation level in the TXP



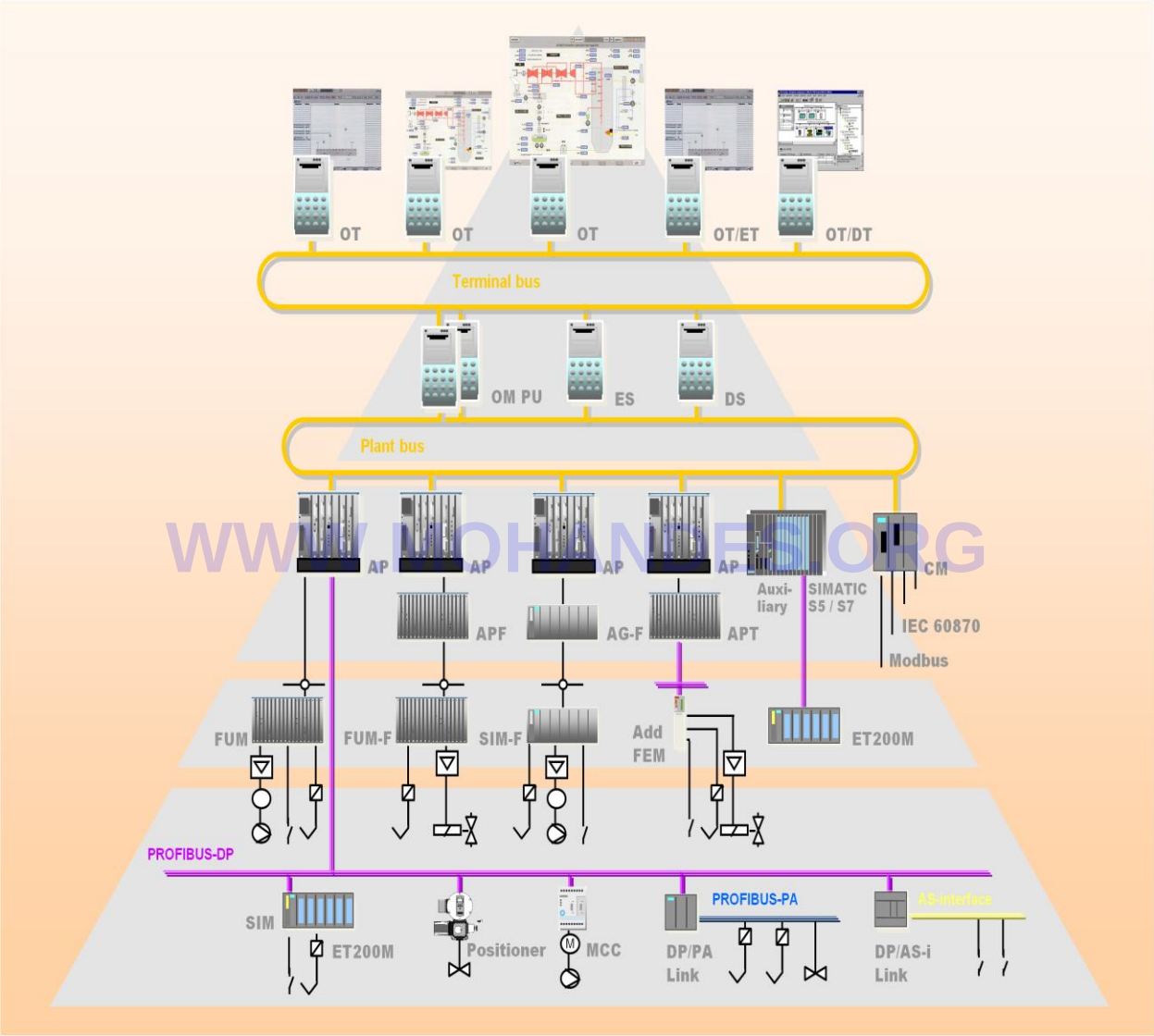
WWW.MOHANDES.ORG

Automation Structures with TELEPERM XP



WWW.MOHANDES.ORG

The Structure of TELEPERM XP



سیستم TXP بر پایه ارتباط شبکه‌اي بنا نهاده شده است و قسمت‌هاي مختلف از طریق دو شبکه مجزا که یکي plant bus و دیگري Terminal bus نامیده مي شوند، با همدیگر ارتباط برقرار مي کنند.
قسمتهاي عمده تشکیل دهنده سیستم TXP عبارتند از:

* ایستگاه‌هاي کاري
* اپراتور (OT)
* سیستم شبکه Terminal bus
* pu
* su
* سیستم شبکه plant bus
* ایستگاه ES

WWW.MOHANDES.ORG

* زمان سنج دقیق و قابل کنترل
* سیستم AS620 Automation
* سیستم حفاظت کننده AG95F
* سیستم کنترل توربین simadyn

البته هر يك از این قسمتها شامل چندین زیر مجموعه سخت افزاري و نرم افزاري هستند که به علت حجیم شدن گزارش به توضیح و بررسی آنها نمیپردازم.

البته در فصل بعد به علت اهمیت و کلی بودن AS620 به بررسی آن میپردازم.

فصل هشتم

AS620

جهت آشنايي بيشتر با سيستم AS620 لازم است علت پيدايش اين سيستم را مورد بررسي قرار دهيم ، اولين المانهاي مورد استفاده براي كنترل سيستمها بصورت رلهاي و بشرح زير مي باشد:

- كنتاكتهاي باز و بسته(OPEN/CLOSE Contact)
- تايمرها (Timers)
- رله هاي خود نگهدار (Self – retaining relays)
- سوئيچهاي مورد استفاده براي ورودیها (Switches for Inputs)
- لامپها و رله ها براي سيگنالهاي خروجي (Lamps and relays for output)

با پيشرفت علم و بالا رفتن سرعت بجاي المانهاي فوق در سيستمهاي كنترل از المانهاي ديجيتال بشرح زير استفاده شد :

WWW.MOHANDES.ORG

- گيتهاي ديجيتال شامل :

AND, OR, NOT, NOR, NAND, XOR

- فليپ فلاپها كه بعنوان اجزاء اصلي حافظه محسوب مي شدند.

- تايمرها ، شمارندهها و Shift registers

- سيگنالهاي ورودي و خروجي از طريق رله ها اعمال مي شدند.

- براي كنترل هر پروسه نياز به يك مدار لاجيكي ويژه بود.

با توجه به گسترش و سرعت عمل بالا در پردازش سيگنالها در كوتاه ترين زمان نياز به سيستمهاي سختافزاري و نرمافزاري پيشرفته تر بجاي سيستم قديمي ، كه تصميم استفاده از PLC (Program Logic Control) گرفته شد.

ساختار PLC ها بصورت زير ميباشد :

- واحد پردازشگر مركزي (CPU)
- كارتهاي ورودي و خروجي (Input/Output)
- منبع تغذيه (Power Supply)
- كارتهاي ارتباطي جهت اتصال به باس و .... (Communication ports)

وظايف PLC :

- دريافت سيگنالهاي پروسه از طريق كارتهاي ورودي.
- پردازش روي سيگنالهاي ورودي توسط CPU .
- ارسال سيگنال توسط كارتهاي خروجي به پروسه.

زبانهاي برنامهنويسي در PLC :

LAD: Lader Logic Diagram.

WWW.MOHANDES.ORG

STL: Statement List.

CSF: Control System Flowchart.

با پيشرفت و گستردگي صنعت و حجم بالاي سيگنالهاي ورودي و خروجي اين نوع plc ها با توجه به

محدوديت زير جوابگوي نياز صنعت نبود :

- محدوديت در ميزان سيگنالهاي ورودي و خروجي.
- محدوديت برقراي ارتباط بين PLC هاي استفاده شده در يك شبكه (از نظر كابل كشي، محدوديتهاي مكاني، پائين آمدن سرعت و...)

لذا در خصوص پوشش اين معايب شركت كنترل و ابزار دقيق زيمنس اقدام به طراحي سيستم (Teleperm-xp) TXP) DCS جهت نيروگاهها نمود كه ازسال 1960تاكنون با ورژنهاي جديد ارائه شده

است.

قسمتهاي تشكيل دهنده TXP به شرح ذيل مي‌باشد.

AS: Process control System (Automation system)

OM: Operation and monitoring interface

ES: Configuration tool for TXP. Components (Enginiring System)

DS: diaynostic tool, leads to failure fetection in the I&C System

BUS: Intercaneclion media.

WWW.MOHANDES.ORG

الف) شكلهاي مختلف سيستم AS:

- AS 620B: basic type for general tasks.
- AS 620F: Safety related application.
- AS 620T: Turbine fast controller.

AS620B: اين سيستم داراي سرعت پردازش كم بوده و براي كارهاي عمومي استفاده مي شود.

AS620F: از اين سيستم براي حفاظت و عمل Fail Safty در توربين و بويلر و يا محلهايي كه نياز به حفاظت دارد استفاده شده است .

AS620T: از اين سيستم براي كنترل و سرعت پردازش بالا در توربين استفاده مي‌شود.

AS شامل سه قست است:

1. Close Loop Control (کنترل آنالوگ)
2. Open Loop Control (شامل قسمت باينري و تصميم‌گيري)
3. Protection (حفاظت)

Close Loopها در برنامه اينترنتي با زمان خاص نوشته مي‌شود.

كارتهاي سيستم AS 620 B شامل دو قسمت مي‌باشد:

1. كارتهاي هوشمند ⟵ Function module ⟵ Fum
2. كارتهاي سيگنال ⟵ Signal module ⟵ Sim

اين كارتها به ترتيب وظايف زير را به‌عهده دارند:

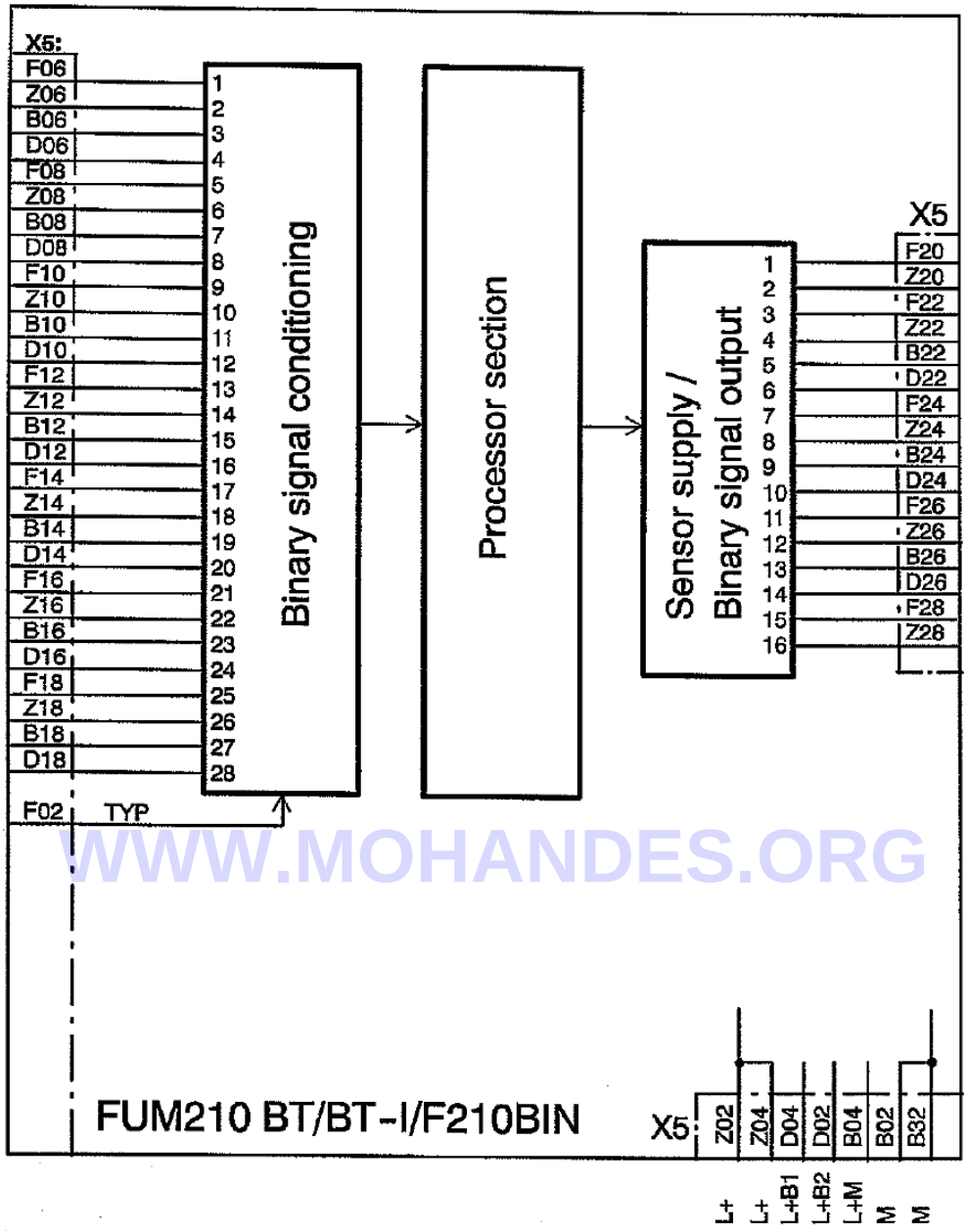
الف) كارتهاي FUM: بصورت نيمه هوشمند كار انتقال و پردازش داده‌ها را بعهده دارند ، اين كارتها داراي انواع مختلف و جهت كارهاي مختلف هستند كه به تعدادي از آنها كه داراي كاربرد زيادي در صنعت و نيروگاه دارند مي پردازيم :

FUM 210:

WWW.MOHANDES.ORG

در موارد زير از FUM 210 در سيستمAS620B استفاده ميشود.

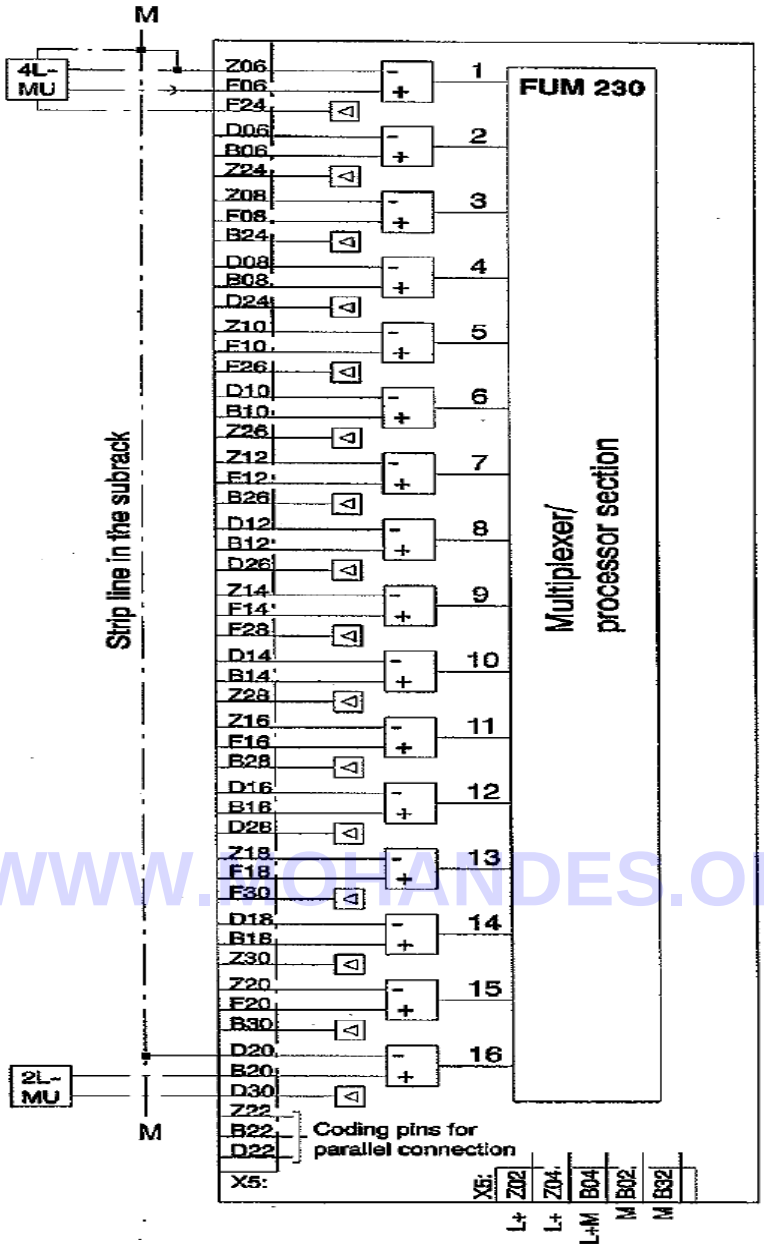
- دريافت اطلاعات سيگنالهاي باينري (BT (Binary signals)
- پردازش سيگنال باينري سرعت بالا(تابع BT-I)
- براي كنترل المانهاي نهايي (تابع ESG) و تابع GB)
- مانيتورينگ ريسگنالينگ
- خروجي باينري



WWW.MOHANDES.ORG

FUM 210

FUM 230 : اين مدول براي پردازش سيگنالهاي آنالوگ ورودي استفاده ميشود سيگنالهاي آن الوگ ورودي از نوع جريان 0-20MP يا 4-20MA مي‌باشند.

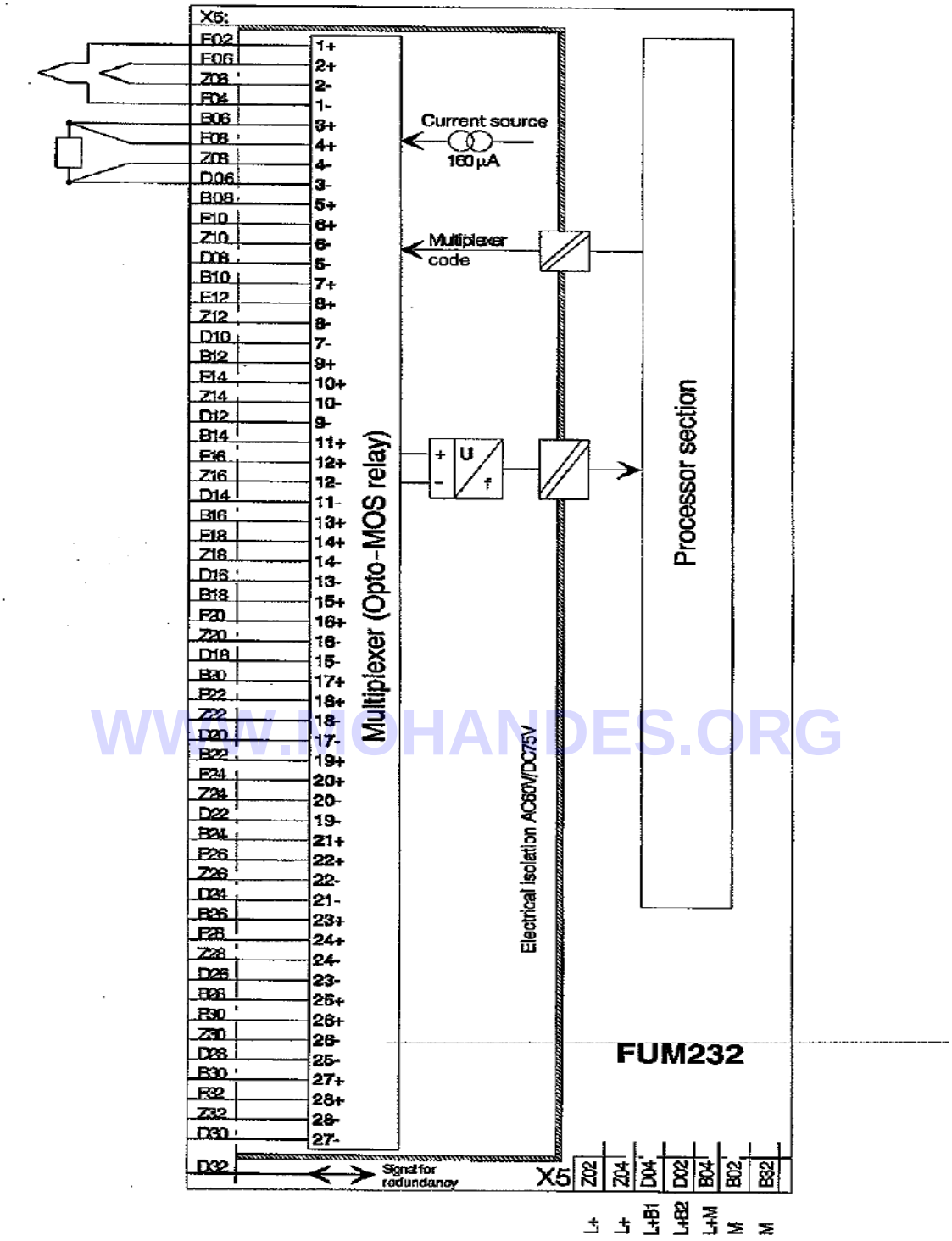


FUM 230

WWW.OHANDES.ORG

:FUM232

این مدول براي پردازش سيگنالها دريافتي از سنسور دما مي‌باشد. انواع ترموکوپلها و RTD ها به این مدول وصل میشوند.



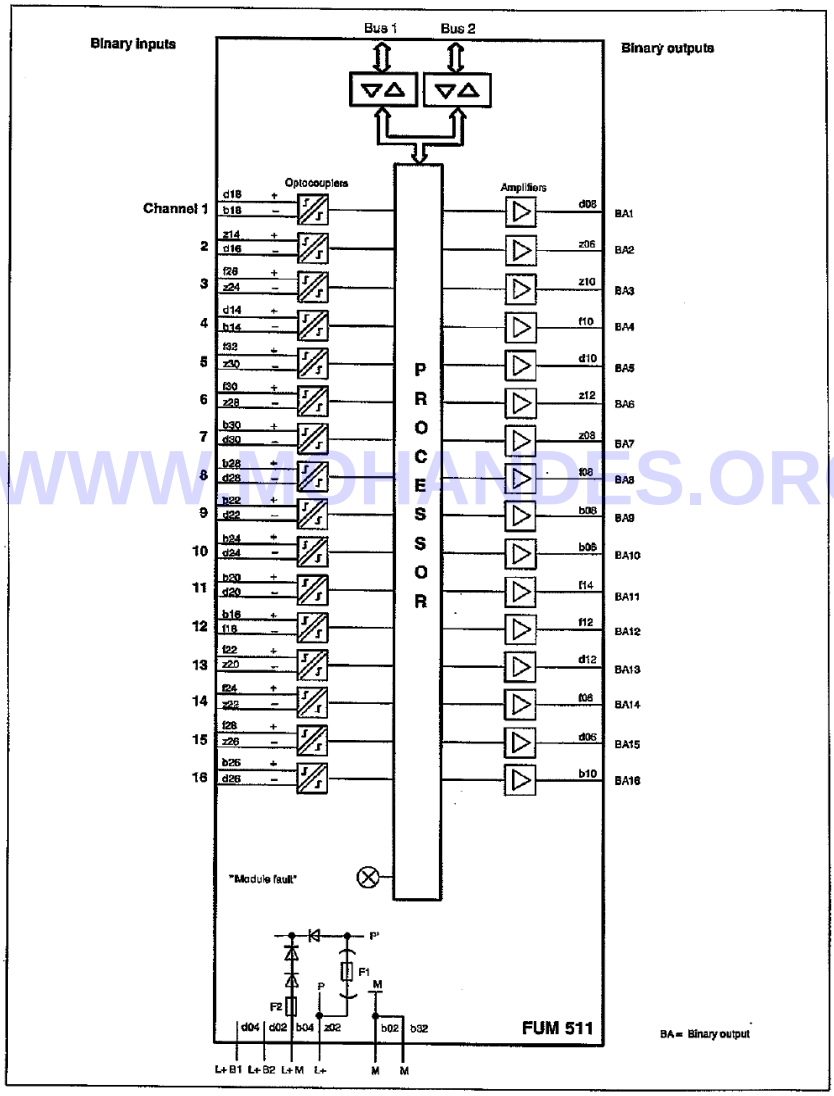
WWW.MOHANDES.ORG

FUM 232

:FUM 511

این مدول بعنوان رابط براي 16 سيگنالهاي باينري ورودي و 16سيگنال باينري خروجي در سيستم

AS620B استفاده ميشود . اين مدول براي دريافت اطلاعات سيگنالهاي باينري از طريق ورودیهاي ايزوله شده با اپتوكوپلرها و سيگنالهاي باينري خروجي استفاده ميشد.



FUM 511

WWW.MOHANDES.ORG

ب) كارتهاي Sim: وظيفه انتقال را بعهده دارند.

كارتهاي فوم شامل يك پردازشگر و يك EPROM هستند (ميكروپرسور 8051) نوع كنترل AS620 سيستم S5- 155H مي‌باشد كه در يك رك به صورت Redandant قرار مي‌گيرند.

CPUهاي هر دو رك APA، APB بايد از نظر ورژن يكي باشند (از نظر نرم‌افزاري و سخت‌افزاري) IM324 و IM304 بصورت Redandant بهم وصل شده‌اند.

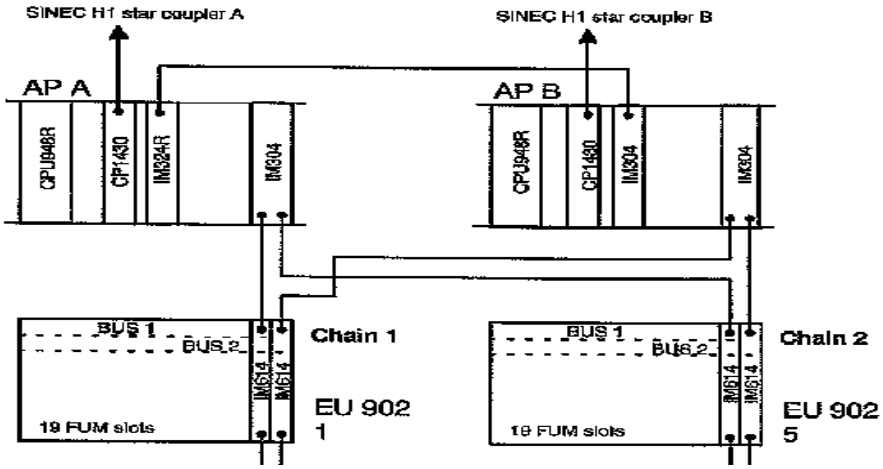
Cabint Bus: شبكه بين AP Rack، EUها (EU ركهاي شامل كارتهاي FUM) از شبكه L_2 BUS براي آلارمهاي كابينتهاي (Signal 95F Speed) استفاده مي شود. از شبكه L_1 جهت 95F و توربين استفاده مي شود. براي آدرس دهي به CP1430 كامپيوتر PG را به CP وصل مي نمائيم و آدرس‌دهي مي‌كنيم.بطور كلي سخت‌افزار AS 620 را مي‌توان به دو دسته :

5 -كابينتها

2- كارتها و ارتباطات

WWW.MOHANDES.ORG

اين سيستم به صورت redundant استفاده مي شود تا در صورت از كار افتادن يكي از مدولها ، ديگري وارد عمل گردد.



نحوه ارتباط كارت هاي مختلف در AS620 B

کارتهادرون رکهاي مناسبي که براي آنها تعبيه شده است جا مي خورند . و رکها نيز درون کابينت ها قرار مي گيرند. کابينت ها بر طبق استاندارد وبا يك IP خاص توليد مي شوند. (ميزان حفاظت در مقابل ورود گرد و غبار و رطو بت به کابينت را با IP بيان مي کنند)

ب) قابليتهاي سيستم OM:

1. نشان دادن وضعيتهاي سيستمها.
2. گرفتن فرمان از اپراتور و انتقال به APها.

اجزاء تشکيل دهنده OM عبارتند از:

1. PU: Processing Unit
2. SU: Server Unit
3. OT: Operation Terminal

ج) قابليتهاي سيستم ES عبارتند از:

1. Hard ware configuration
2. Soft ware implementation
3. Code generation and transfer
4. Hw & SW documentation

WWW.MOHANDES.ORG

د – سيستم باس در TXP به شرح ذيل مي‌باشد:

- ترمينال باس

- پلانت باس

اجزاء تشکيل دهنده باس :

- Medio: SINECH1/H1FO
- Connection point: star couplers/ Esms/OSMS
- Collision Solution: CSMA/ CD (Carrier Sense Multiple Access) with collision Detection.

سیستم ارتباطي يا BUS System

ارتباط بين بخش هاي مختلف سيستم TXP توسط دو Bus مجزا صورت ميگيرد كه Plant Bus و كهTerminal Bus ناميده مي شوند. Plant Bus ارتباط بين AS620B را با ساير سيستم هاي كنترلي برقرار ميكند و Terminal Bus نيز ارتباط بين AS620B را با لايه هاي بالاتر از جمله SINEC) Industrial Ethernet ES ,OM , DS و غيره را برقرار ميكند. شبكه بكار گرفته شده H1) ميباشد . البته profibus و L1 SINEC نيز در اين سيستم به كار گرفته شده اند . البته Bus هاي فوق الذكر براي ارتباطات داخلي و يا ارتباط سيستم هاي جانبي با AS620B به كار مي روند .

معمولا" براي گسترش شبكه Ethernet از star coupler استفاده مي شود ، البته اخيرا به جاي سيم هاي تابيده شده (twist pair) ، از كابل هاي نوري استفاده مي شود لذا ديگر نيازي به star coupler نبوده و بجاي آن از OSM استفاده ميشود.

شايان ذكر است كه OSM برگرفته شده از حروف اول كلمات Optical Switch Module است. در واقع عملكرد اين مُدول ، ايجاد ارتباط بين دو يا چند شبكه اي است كه از كابلهاي نوري براي ارتباط بين ايستگاه هاي كاري خود استفاده ميكنند .

WWW.MOHANDES.ORG

فصل نهم

PLC S7-400FHS

به علت اهمیت این فصل تصمیم گرفتم الارغم توضیح مختصر در مورد این نوع PLC در فصل3 به تفصیل به بررسی آن بپردازم.

1ـ مروري كلي برکنترل کنندههای قابل برنامه نویسی PLC S7-400FHS

سیستم کنترل S7-400FH سيستمي با قابليت دسترسي بالا و ايمن در مقابل رخداد خطا (fail safe) است قادر که به انجام عمليات زير مي‌باشد:

ـ کنترل حلقه باز

ـ کنترل حلقه بسته

WWW.MOHANDES.ORG

ـ کنترل fail safe

ـ تبادل اطلاعات

ويژگيهاي اين سيستم کنترل عبارتنداز:

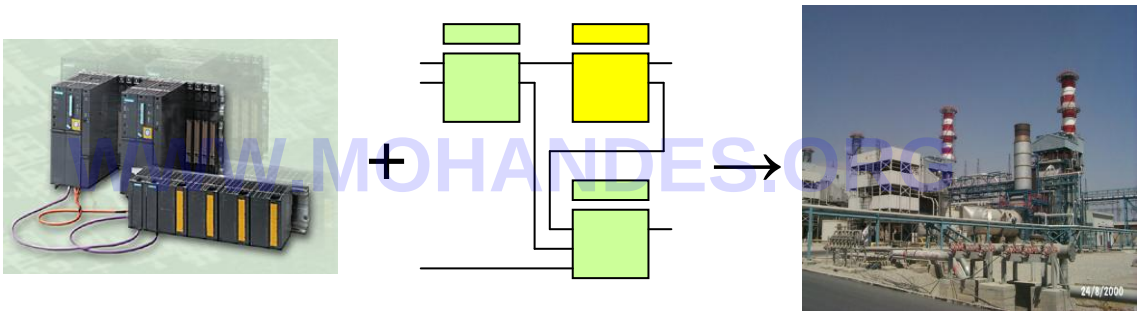
- سيستمي‌است با قابليت دسترسي بالا و كاملاً fail safe(ايمن در مقابل رخداد خطا) كه قابل استفاده براي فرآينهاي با پاسخ ديناميكي سريع مي‌باشد.
- قابليت تركيب كاربردهاي fail safe و non fail safe
- قابليت عملياتي سطح بالا كه براي فرآيندهاي پيچيده استفاده مي‌شود.
- طراحي پيمانه‌اي (modular) سخت افزاري و نرم افزاري
- قابليت بسط و گسترش سيستم كنترل مطابق نيازمندهاي سيستم
- قابليت برنامه‌نويسي كاربر پسند user – friendly در محيط گرافيكي

کاربردهاي سيستم کنترل S7 400FH

- نيروگاهها و سيستمهاي توزيع نيرو
- فرآيندهاي شيميايي و پتروشيمي
- پروسههاي نفت و گاز
- پالايشگاهها
- اتوماسيون فرودگاهها
- فرآيندهاي تصفيه آب

پيکر بندي سيستم

ساختار پيمانه اي(Modular) سخت افزاري و نرم افزاري سيستم کنترل SIMATIC S7 قابليت پاسخگويي به تمام نيازمنديهاي فرآيند تحت کنترل را دارد.



ساختار پيمانهاي(Modular) SIMATIC S7

ساختار پيمانهاي سخت افزار:

سخت افزار سيستم کنترل S7 شامل اجزاء زير ميباشد.

- رکها (Racks): ماژولهاي (کارتهاي الکترونيکي) انتخاب شده در رکها قرار داده ميشوند.

- ماژولها (Modules): ماژولهاي مختلفي براي انجام وظايف و عمليات خاصي طراحي شده اند . با توجه به نيازمنديهاي فرآيند تحت کنترل از ماژولهاي زير ميتوان استفاده کرد.

1- ماژولهاي منبع تغذيه

2- ماژولهاي پردازشگر (Processor module)

3- ماژولهاي تبادل اطلاعات (Communication module)

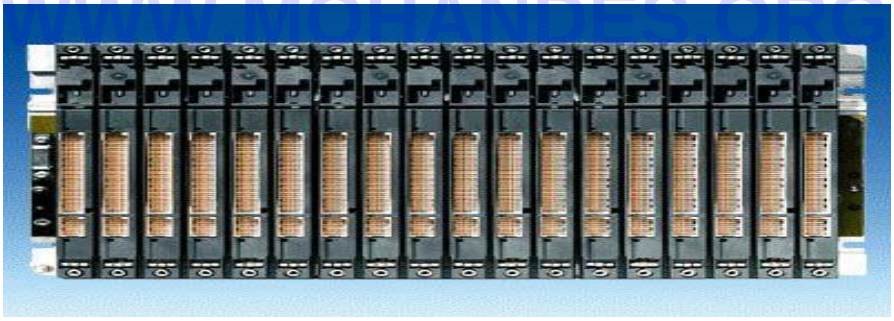
4- ماژولهاي ورودي و خروجي non fail safe , Fail safe

ماژولهاي ورودي و خروجي در رکهاي ET200 جاگذاري ميشوند و از طريق باس Profibus با پردازشگر مرکزي سيستم S7 ارتباط برقرار مي کنند . هر دو نوع ماژول fail safe و non fail safe قابل استفاده مي‌باشند.

5 - ماژولهاي Front–End : اين ماژولها بعنوان ورودي /خروجيهاي قابل پيکربندي (configurable) براي کنترل توربين استفاده ميشوند . و از طريق باس profibus DP با ماژولهاي عملياتي (Function Module) ارتباط برقرار مي‌کنند.

شکل زير رك UR2-H را که ماژولهاي سخت افزاري سيستم S7 400 FH در آن نصب ميشوند را نشان ميدهد.

WWW.MOHANDES.ORG



رك UR2-H

مشخصات اين رك عبارتست از:

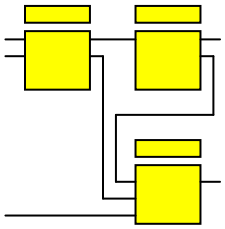
- حداکثر 2×9 اسلات (slot) براي پيکربندي Redundant

- ارتباط ماژولهاي سخت افزاري از طريق باسهاي p.k

- براي برپايي يك سيستم کنترل S7 400H در يك رك بصورت تکي (Sing le Rack)

اشکال زير قرار گرفتن ماژولهاي سخت افزاري مختلف را در رك UR2-H نشان ميدهند.

S7 400H | Failsafe I/O | Failsafe Function Blocks

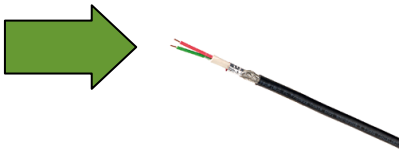
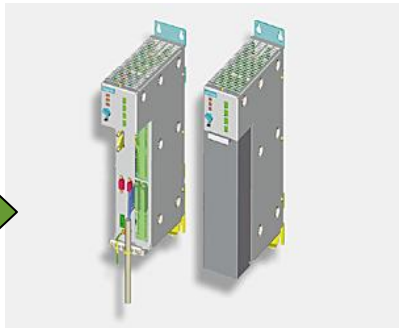


PROFIsafe

S7 400 FH

WWW.MOHANDES.ORG

- Function modules
- Profibus Cable
- AddFEM – Front End Module

ماژولهاي سخت افزاري مختلف در رك UR2-H

ويژگيهاي ماژول پردازشگر مركزي S7 414-H عبارتند از :

ـ توانايي اجراي عمليات رياضي اعداد نقطه اعشار شناور (floating point arithmetic)

- اجراي سريع برنامه اي كاربردي (كوتاهترين زمان ممكن اجراي برنامه هاي دوره اي 10ms cyclic program مي‌باشد.

- اتصال به باسهاي p,k

- اجراي وقفه‌هاي زماني (Timed Interrupt)

- امكان پيادەسازي ساختار Fail safe

- سوكت 9 پيني (MPI) براي اتصال PG به CPU بمنظورراه اندازي ، عيب يابي، ريختن برنامه و پيكربندي سخت افزار

- كانكتور باس profibus

- حافظه SRAM براي ذخيره اطلاعات پيكربندي (configuration) سيستم

ويژگيهاي ماژول SYNC:

- اين ماژول براي اتصال دو CPU در سيستم كنترل S7 400H كه بصورت Redundant مي‌باشند از طريق فيبر نوري بكار مي‌رود.

- اين ماژول براي اتصال مستقيم به دو CPU ريداندنت و تبادل اطلاعات بين آنها بكار برده شده است.

WWW.MOHANDES.ORG

ويژگيهاي ماژول تبادل اطلاعات (Communication Module – CP443)

- قابليت اتصال به باس اترنت صنعتي - TXP

- اتصال اختياري به ITP ، RJ45، AUI

- تبادل اطلاعات با سرعت 10/100 mbit/s بصورت Duplet half/full با قابليت سوئيچينگ خودكار

- قابليت تبادل اطلاعات با پروتكلهاي مختلف UDP,TCP/IP,ISO

ماژولهاي ورودي / خروجي – ET200 M

- رکهاي ET200 از طريق prohibus به S7 متصل مي‌گردند.

- ماژولهاي ورودي fail safe با 24 ورودي ديجيتال

- ماژولهاي خروجي fail safe با 10 خروجي ديجيتال مجهز به ديود يا بدون ديود.

- قابليت پيادەسازي ساختار Redundant

- قابليت تلفيق ماژولهاي non fail safe, fail safe در يك رك.

ماژول عملياتي FM458(Function module)

- پردازشگر مرکزي اين ماژول قابليت انجام محاسبات اعداد نقطه اعشار شناور را دارد.

- قابليت اجراي سريع برنامه‌هاي دوره‌اي (cyclic program) حداکثر 0.1ms

- کاملاً مناسب براي پيادەسازي حلقه‌هاي کنترل سريع

WWW.MOHANDES.ORG

- قابليت تبادل اطلاعات از طريق profibus

- 8 ورودي ديجيتال

- امکان دادن برنامه نرم افزاري از طريق واسط MPI(multi point inter face) با S7-CPU

ماژولهاي Front . End

- ماژول ورودي / خروجي براي کنترل توربين

- قابليت اتصال به سيستم S7,SIMADYND از طريق باس DP profibus با 12 mbit/s

- قابليت تعريف انواع سيگنالهاي ورودي / خروجي

- قابليت پيادەسازي ساختار Redundant

-12 کانال ورودي آنالوگ

- 8 كانال خروجي آنالوگ

- 15 كانال ورودي ديجيتال كه سه كانال ميتوانند براي اندازه گيري سرعت باشند.

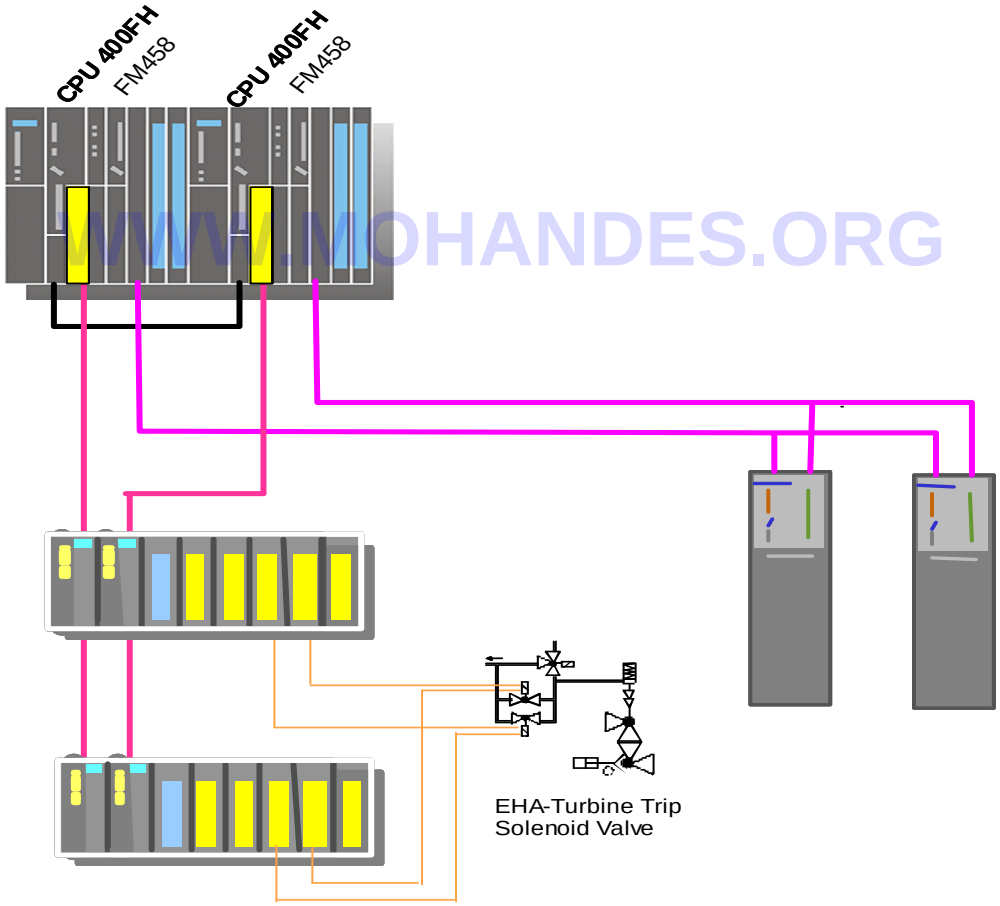
- 16 كانال خروجي ديجيتال

استفاده از سیستم کنترل S7 400FH در محیط TXP

- سيستم S7 400 FH بعنوان يك زير سيستم براي حفاظت توربين و كنترل سريع توربين بكار مي‌رود.

- سيستم S7 400 FH قابل استفاده در ساختار Redundant مي‌باشد.

- تبادل اطلاعات سيستم S7 400 FH با TXP از طريق باس SINECH 1 انجام ميشود.



WWW.MOHANDES.ORG

کاربرد سیستم کنترل S7 400 FH در کنترل و حفاظت توربین

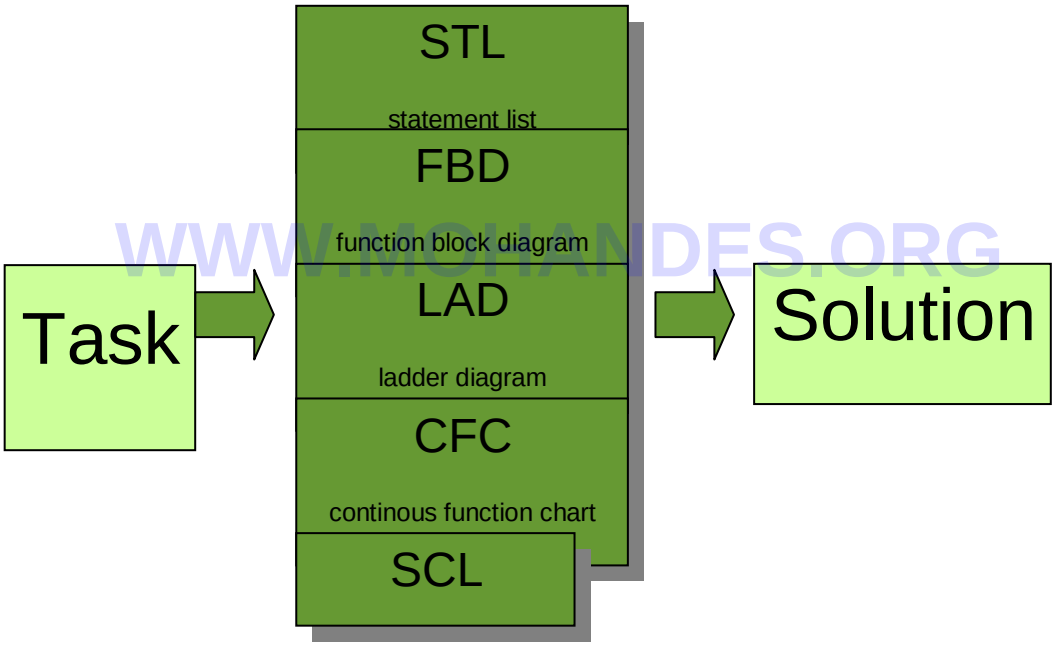
مراحل پيادهسازي كنترل يك فرآيند صنعتي با استفاده از سيستم S7 عبارتند از:

1ـ مشخص كردن كليه حلقههاي كنترل باز و بسته و عمليات رياضي كه بايد اجرا شوند.

2ـ تقسيم كليه عمليات به عمليات كوچكتر.

3ـ انتخاب سخت افزار ـ مشخص كردن نوع رك‌ها و ماژولها و لوازم جانبي مورد نياز.

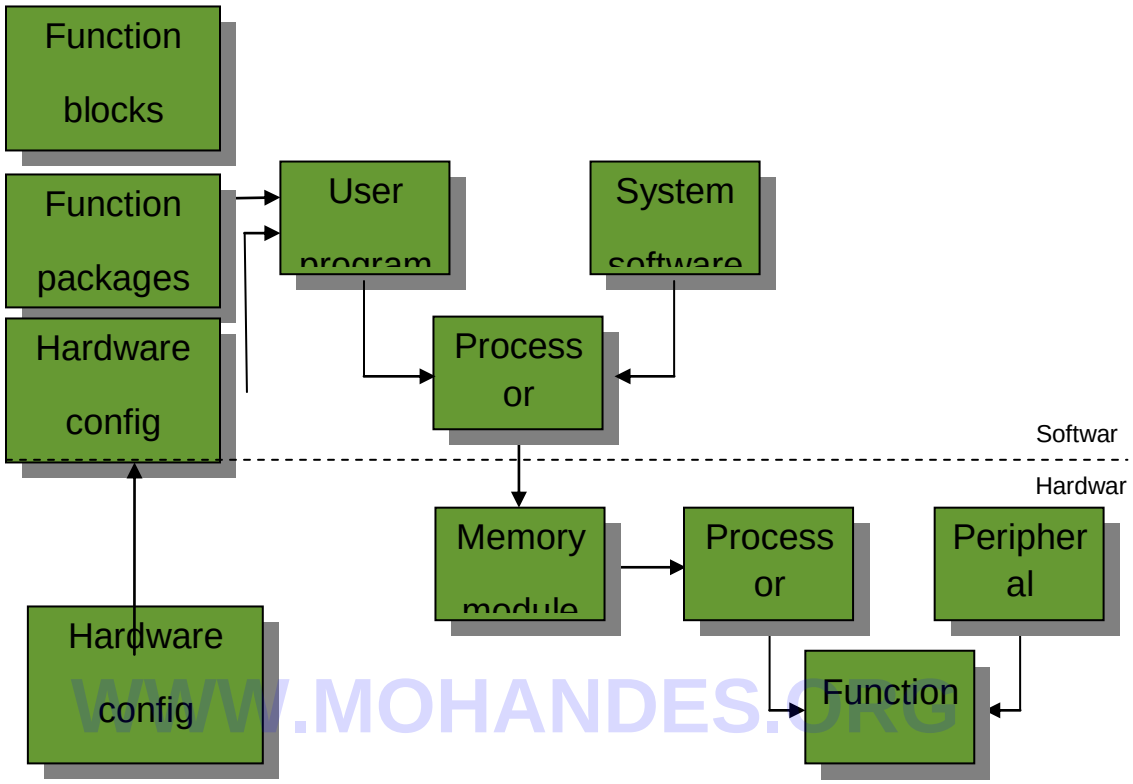
4ـ پيكربندي نرم افزار و پيادهسازي آن به زبان CFC



WWW.MOHANDES.ORG

ساختار پيمانهاي (ماژولار) نرم افزار

ساختار كلي اجراي يك پروژه با استفاده از زبان برنامه نويسي CFC



ساختار يك پروژه با استفاده از زبان CFC

فصل دهم

SIMADYN-D

سيستم كنترل SIMADYN D سيستمي است مبتني بر چند پردازشگر كه براي كنترل فرآيندهاي صنعتي بكار مي‌رود و عمليات زير را انجام مي‌دهد.

- كنترل حلقه بسته
- كنترل حلقه باز
- عمليات رياضي
- تبادل اطلاعات

ويژگيهاي سيستم كنترل SIMDYND

WWW.MOHANDES.ORG

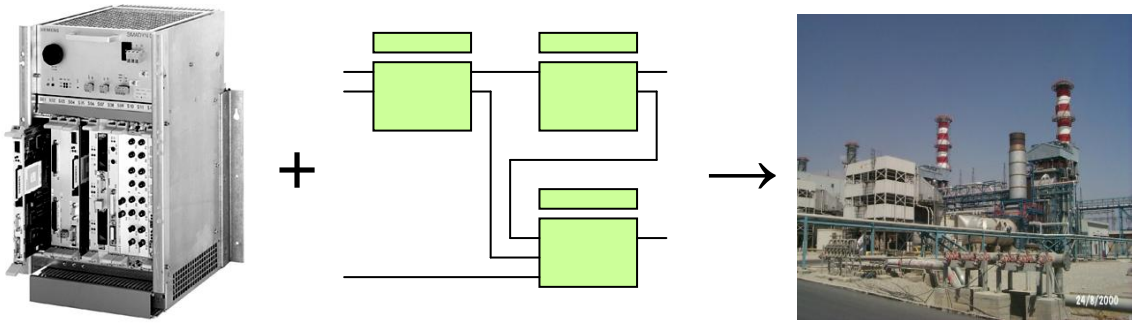
- كنترل فرآيندهاي صنعتي با سريعترين پاسخ ديناميكي
- قابليت عملياتي سطح بالا كه براي فرآيندهاي پيچيده استفاده مي‌شود.
- طراحي مدولار نرم افزاري و سخت افزاري
- قابليت بسط و گسترش سيستم مطابق نيازمنديهاي فرآيند
- قابليت برنامه‌نويسي كاربر پسند user – friendly در محيط گرافيكي
- پيكربندي بجاي برنامه‌نويسي

كاربردهاي سيستم SIMADYN D

- ماشينهاي چاپگر
- آسيابها
- فرآيندهاي توليد فولاد
- چرثقيلها
- ماشينهاي توليد كاغذ
- نيروگاهها

مفهوم ساختار سخت افزار و نرم افزاري مدولار سيستم SIMADYN D

ساختار پيمانه اي(Modular) سخت افزاري و نرم افزاري سيستم كنترل SIMADYN D قابليت پاسخگويي به تمام نيازمنديهاي فرآيند تحت كنترل را دارد.



ساختار مدولار سيستم SIMADYN D

پيكربندي سيستم ومفهوم ساختار ماژولار سخت افزار:

- ركها

WWW.MOHANDES.ORG

ماژولهاي انتخاب شده سيستم SIMADYND در ركهاي ويژه آن قرار مي‌گيرند.

- انواع ركهاي 6 تا 24 اسلات موجود مي‌باشد.
- ماژولها

ماژلهاي مختلف براي انجام وظايف خاص طراحي شده‌اند. با توجه به نيازمنديهاي هر فرآيند، ماژولهاي زير قابل انتخاب مي‌باشند. در حاليكه حداقل يك ماژول پردازشگر بايستي استفاده شود.

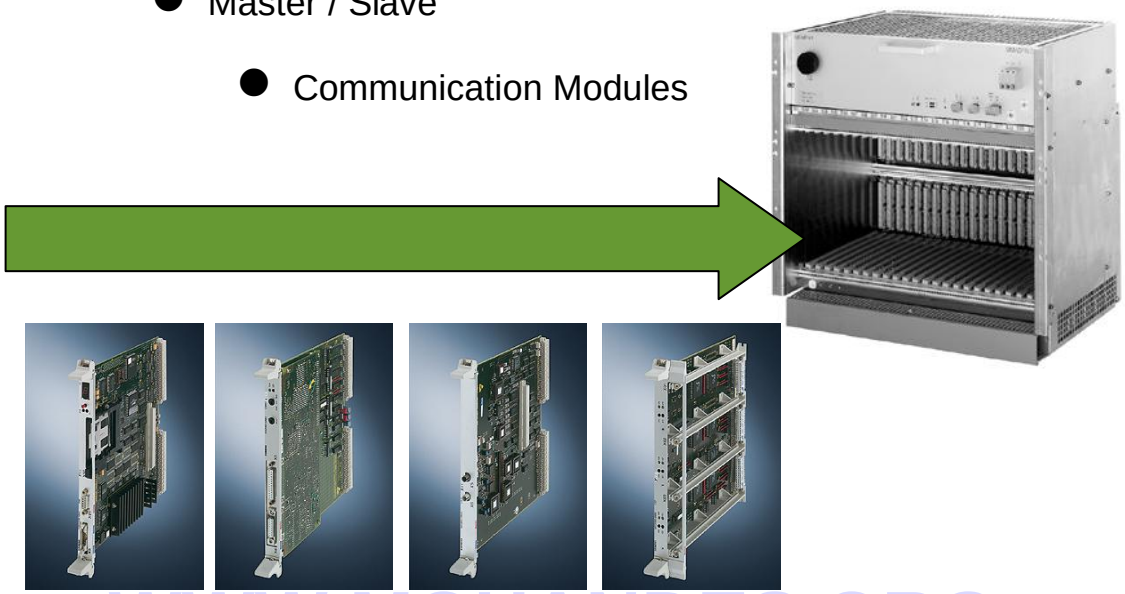
- ماژولهاي پردازشگر
- ماژولهاي حافظه
- ماژولهاي ورودي /خروجي
- ماژولهاي تبادل اطلاعات
- ماژولهاي واسط: براي توزيع تعداد زيادي سيگنال به ماژولها، استفاده مي‌شوند.

كابلهاي رابط: براي اتصال ماژولها با ماژولهاي واسط از اين كابلها استفاده ميشود.

ماژولهاي Front End: ماژولهاي ورودي / خروجي براي كنترل توربين بكار مي‌روند.

اين ماژولها از طريق Profibus DP به ماژولهاي پردازشگر وصل مي‌شوند.

- Processor
- Input / Output modules
- Master / Slave
- Communication Modules
- Subracks



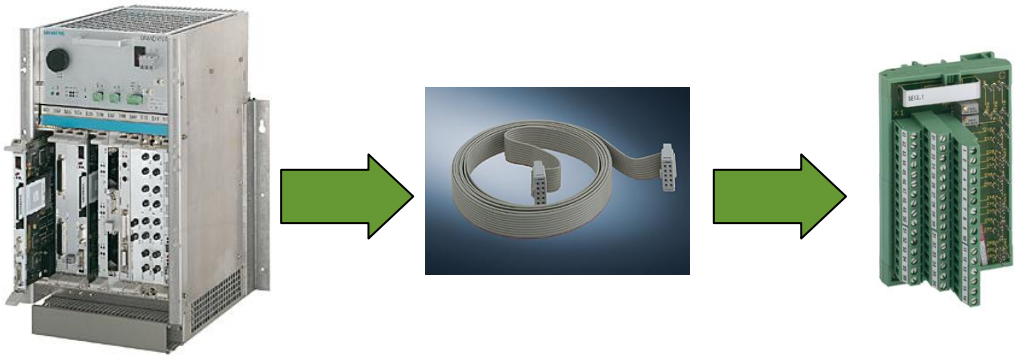
WWW.MOHANDES.ORG

انواع ماژولها درركهاي 6 تا 24 اسلات

ماژولهاي واسط / كابلهاي رابط

Assembling Cables

- Interface Modules

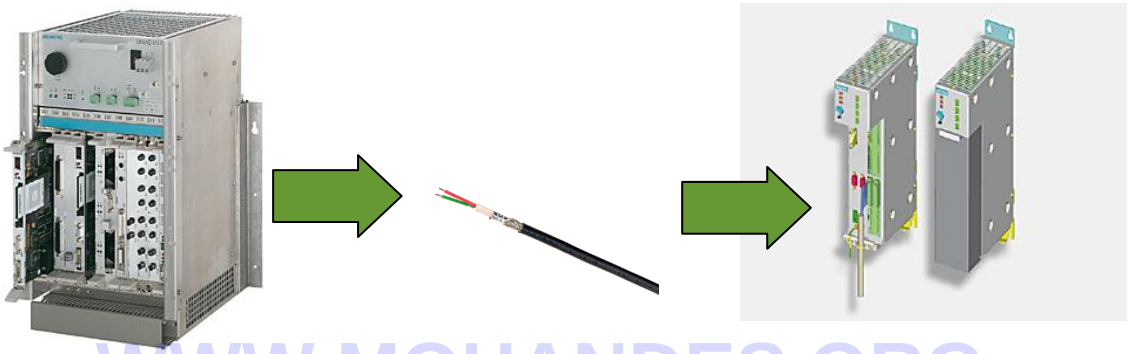


ماژولهاي واسط / كابلهاي رابط

ماژول Add FEM- Front Endوکابل Profibus

Profibus Cable●

●AddFEM – Front End Module



WWW.MOHANDES.ORG

ماژول Add FEM- Front Endوکابل Profibus

ويژگيهاي رك (Rack)

- حداكثر 24 اسلات
- باس محلي پيوسته (L BUS) و باس ارتباط (C BUS) به انضمام پايانه باس
- اسلات براي باتري بمنظور ذخيره اطلاعات هنگام قطع برق
- فن منبع تغذيه
- وضعيت منبع تغذيه و فن (معيوب / سالم) با استفاده از رله جداگانه‌اي مشخص مي‌شود.

رک سیستم SIMADYN D

ماژولهاي پردازشگر PM6 (CPU)

- پردازشگر 64-RISC بيتي با ساختار نقطه شناور
- زمان نمونه برداري بسيار كوتاه حداقل 0.1m.s
- اتصال L-BUS و C-BUS
- اتصال 10 پيني جلو ماژول براي ورودیهاي ديجيتال
- تا چهار ورودي ديجيتال براي فراخواني وقفهها (Interrupt) ميتوانند استفاده شوند
- سوكت 9 پيني :
  - براي راهاندازي و عيبيابي نرم افزار از طريق PG/PC
  - بار كردن نرم افزار
- نمايشگر هفت قسمتي براي نمايش وضعيت
- حافظه SRAM براي نگهداري اطلاعات پيكربندي سيستم

ماژولهاي ورودي – خروجي EM11

- چهار كانال براي سيگنالهاي ورودي آنالوگ ولتاژ
- چهار كانال براي ورودي فركانس
- دو كانال براي سيگنالهاي خروجي آنالوگ ولتاژ
- 16 كانال ورودي باينري و هشت خروجي باينري
- 16 عدد L ED براي نمايش اطلاعات بيشتري از وضعيت سيستم

ماژولهاي ورودي – خروجي EB11

WWW.MOHANDES.ORG

- اتصال L- BUS
- 16 كانال ورودي باينري و 16 كانال باينري خروجي

ماژولهاي Master / slave

- كوپلينگ ركها با استفاده از كابل فيبر نوري
- اتصال C-BUS,L-BUS
- دستيابي به ركهاي ديگر(بازاي هر كلمه 5 تا 8 ميكرو ثانيه طول مي‌كشد.)
- پيكربندي افزونگي (Redundant) سيستم كنترل توربين

ماژولهاي تبادل اطلاعات

- كوپنيگ به باس اترنت صنعتي
- اتصال باس C و باس L
- واسط RS-485 براي اتصال به H1 BUS
- واسط RS232 براي پيكره بندي ماژول
- شامل پردازشگر تبادل اطلاعات CP 1470 مي‌باشد.

WWW.MOHANDES.ORG

CS7 همراه با SS52

- محيطي است براي SS4 و SS52
- اتصال باس L
- ماژول SS52 براي اتصال باس profibus DP با واسط RS-485

مدولهاي Front End

- ماژول ورودي / خروجي براي كنترل توربين
- اتصال به سيستم SIMADYND از طريق باس Profibus DP يا 12mbit/s
- انواع مختلف سيگنالها قابل استفاده و تعريف مي‌باشند.
- امكان پيكربندي ياساختار افزونگي
- 12 ورودي آنالوگ
- 8 ورودي آنالوگ

- 15 ورودي ديجيتال كه 3 كانال قابل استفاده براي اندازه‌گيري سرعت مي‌باشند.
- 16 خروجي ديجيتال

WWW.MOHANDES.ORG

فصل یازدهم

جمع بندی و نتیجه گیری

کارآموزی من در شرکت مکو یکی از تجربه های خوب و موفق من در زندگی بود من در این دوره با موارد مختلفی آشنا شدم که بعضی از آنها را در گزارشم ذکر کردم و بسیاری را نیز به علت زیاد نشدن حجم گزارش ذکر نکردم.

به طور خلاصه مواردی که در طول دوره کارآموزی فراگرفتم به شرح زیر است:

- ✓ آشنایی با سخت افزار سیستم های PLC و DCS و نحوه پیکربندی آن و تجهیزات جانبی آنها
- ✓ آشنایی با نرم افزارهای مربوط به آنها
- ✓ توانایی برنامه نویسی با STEP7
- ✓ توانایی برنامه نویسی با WINCC
- ✓ آشنایی با ساختارهای شرکت زیمنس و محصولات آن
- ✓ آشنایی با ساختار TXP و SPPA-T200 که مختص نیروگاه هستند (SPPA-T3000 جدیدترین ساختار است که به علت تحریم هنوز در ایران استفاده نمیشود.)
- ✓ آشنایی با نقشه خوانی P&ID
- ✓ آشنایی با نحوه انجام پروژه صنعتی و کار گروه و نحوه مدیریت پروژه و به انجام رساندن موفق پروژه و نحوه تقسیم کار
- ✓ آشنایی با کدهای شناسایی سیستم های نیروگاهی (KKS)
- ✓ آشنایی با نرم افزار ecscad
- ✓ آشنایی با سیستم های Redundance و Fail safe

WWW.MOHANDES.ORG

- ✓ آشنایی با پروسه های نیروگاهی مخصوصا سیکل ترکیبی
- ✓ آشنایی با اتوماسیون صنعتی
- ✓ آشنایی با شبکه های صنعتی
- ✓ آشنایی با بخش های مختلف شرکت مکو و وظایف هر بخش
- ✓ آشنایی با گروه مپنا و شرکت های زیر مجموعه آن

همچنین علاوه بر موارد مختلف ایده های مختلفی را برای پروژه کارشناسی و دادن مقاله به طور کلی راه آینده ام کسب نمودم.
همچنین علاوه بر این انگیزه فراوانی به ادامه تحصیل گرفتم و دروسی را که تا قبل از این فکر میکردم کاربردی ندارند کاربرد آن را به وضوح ملاحضه کردم.

من پس از اتمام کارآموزی به این نتیجه رسیدم که اگر کارآموزی در کشور ما جدی گرفته شود میتواند ارتباط بین صنعت و دانشگاه را کم نموده و باعث پیشرفت و تعالی کشور شود . به نظر من یکی از کارهای مفیدی که برای کم کردن ارتباط صنعت و دانشگاه میتواند انجام گیرد داشتن کارآموزی در هر 3 تابستان در طول تحصیل کارشناسی به نام کارآموزی 1 و 2 و 3 و کار کردن روی پروژه کارشناسی در تابستان چهارم در یک شرکت و وجود نیروهای دانشگاهی و اساتید در شرکت ها میتواند باشد.

WWW.MOHANDES.ORG

به امید اینکه روزی ارتباط بین صنعت و دانشگاه کم شده و کشور به پیشرت و تعالی دست یابد.

بار دیگر از پرسنل مکو به خاطر همکاری در طول دوره کارآموزی کمال تشکر و قدر دانی را دارم وهمچنین از آقای دکتر فاتحی که در مرا با راهنمایی هایشان راهنمایی نمودن کمال تشکر و قدر دانی را دارم و همچنین از آقای دکتر نکویی استاد بنده در این درس کمال قدردانی و تشکر را دارم.

من بارها این گزارش را مورد بازبینی و ویرایش قرار دادم ولی با این وجود این گزارش خالی از اشکال نیست لذا از شما عاجزانه تقاضا دارم نظرات خود را در این مورد از طریق پست الکترونیکی ام (amir_poersadegh@yahoo.com) با من در میان بگزارید.

WWW.MOHANDES.ORG

مراجع:

- PLC S7 (چاپ دوم) نوشته مهندس محمدرضا ماهر و مهندس احمد فرجی
- PCS7 نوشته مهندس محمدرضا ماهر
- مقدمه ای بر اتوماسیون صنعتی نوشته علیرضا فاتحی
- Siemens Manuals
- SPPA-T2000(TELEPERM XP) Manuals Siemens
- Plant Automation System SPPA-T2000 A-Farid MECO Steam Control System Department
- گزارش کارآموزی آقای سجاد رحمانی
- گزارش کارآموزی آقای نوید دینی
- گزارش ماموریت آموزشی آقای کیهان حداد شرق
- گزارش ماموریت آموزشی آقای سید حسن رحمانی
- Engineering_and_Maanufacturing_catalog-Farsi گروه مپنا
- DOE FUNDUMENTAL HANDBOOK
- شبکه های صنعتی WWW.PDF-BOOK.NET
- PAREH SAR GmbH
- Instrumentation & Control in Power Plants Martin Lerg
- پایان نامه کارشناسی خانم سکینه پورزاد دارستانی
- اسناد و مدارک و جزوه ها و دیگر مطالب آموزشی شرکت
- ...

WWW.MOHANDES.ORG