

آشنایی با اتوماسیون

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



شرکت ملی نفت ایران

شرکت پشتیبانی
ساخت و تهیه
کالای نفت تهران

تلفن: ۰۲۱-۸۸۸۸۸۸۸۸

آشنایی با اتوماسیون

- ۵ تاریخچه اتوماسیون
- ۷ قابلیت های اتوماسیون
- ۷ نقش کامپیوتر در اتوماسیون
- ۹ Position Control - PC 210
- ۱۰ Digital Input - Di 321
- ۱۰ Digital output - DO 321
- ۱۱ Analog Input - AI 80A
- ۱۱ Communication Processor
- ۱۳ Relay Box
- ۱۴ RTA Amplifier
- ۱۴ Analog signal converter
- ۱۴ External power Supply
- ۱۵ Power Supply - ps 151
- ۱۵ Central Processing Unit - CPU 81E
- ۱۶ Central Processing Unit - CPU 81E
- ۱۷ Digital Read out DRO
- ۱۸ AC Drive - MCP 16B
- ۱۹ Automation Protocol suite
- ۲۲ RTM/PLC/Robot Computing
- ۲۳ Automation HMI Solution & System
- ۳۱ آشنایی با اتوماسیون



مقدمه

سیستم‌های کنترل از بدو تاسیس صنعت نفت در کشور بویژه پالایشگاهها بصورت هیدرولیک (نیوماتیک) عمل میکردند از ۳۰ سال پیش اولین بار در پالایشگاه تبریز سیستم کنترل از هیدرولیکی به الکترونیک تبدیل گردید که کلیه لوازم و ادوات سیستم خارجی بود و نصب آنها به کمک متخصصین صنعت نفت انجام پذیرفت.

هم‌اکنون سیستم‌های پیشرفته و فوق‌الکترونیک مشروحه بصورت کتابچه در خدمت تجهیزات عملیات اکتشاف، حفاری، پالایش، انتقال، مصرف و فروش نفت و گاز و مواد پتروشیمی می‌باشند.

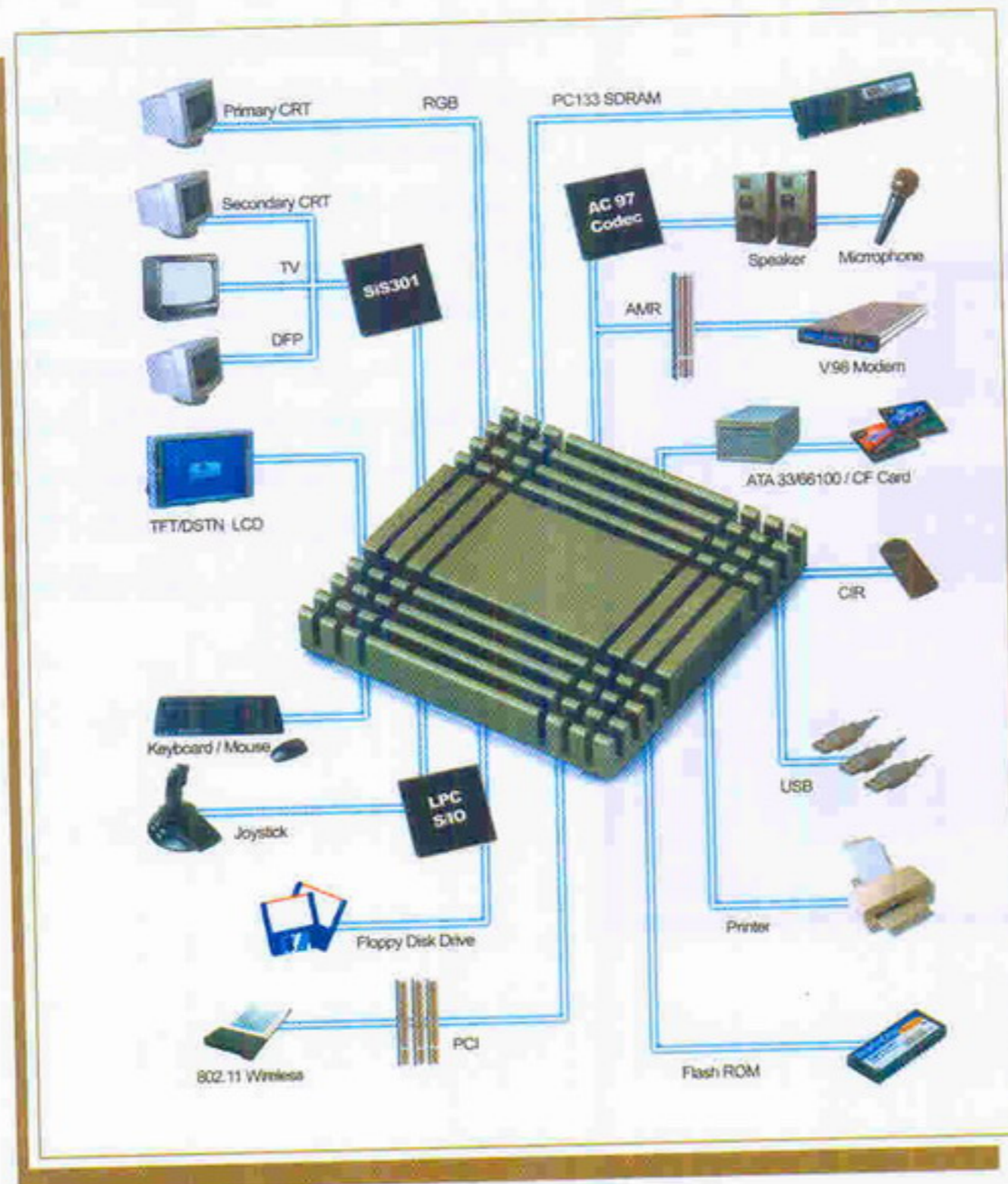
شرکت پشتیبانی و تهیه کالای نفت تهران از سال ۱۳۶۲ تاسیس شده و فعالیت پشتیبانی ساخت داخل را بطور گسترده از سال ۷۸ شروع نموده است که در این رابطه بسیاری از شرکتهای توانمند که فعالیت سیستمهای اتوماسیون دارند با این شرکتهای همکاری مینمایند.

اتوماسیون:

اتوماسیون عبارتست از حذف و یا تبدیل تعدادی از عملیات و سپردن آنها به سیستم در حقیقت سیستمهای اتوماتیک ضمن انجام عملیات وسیع کاری دقت و کیفیت را نیز بالا می‌برند.

استفاده از سیستمهای اتوماتیک اگر چه در بدو تولد با ممانعت شدید اتحادیه‌ها کارگری و کارگران محیطهای تولیدی مواجه شد ولی تحول عظیمی از صنایع دقیق بوجود آورد.

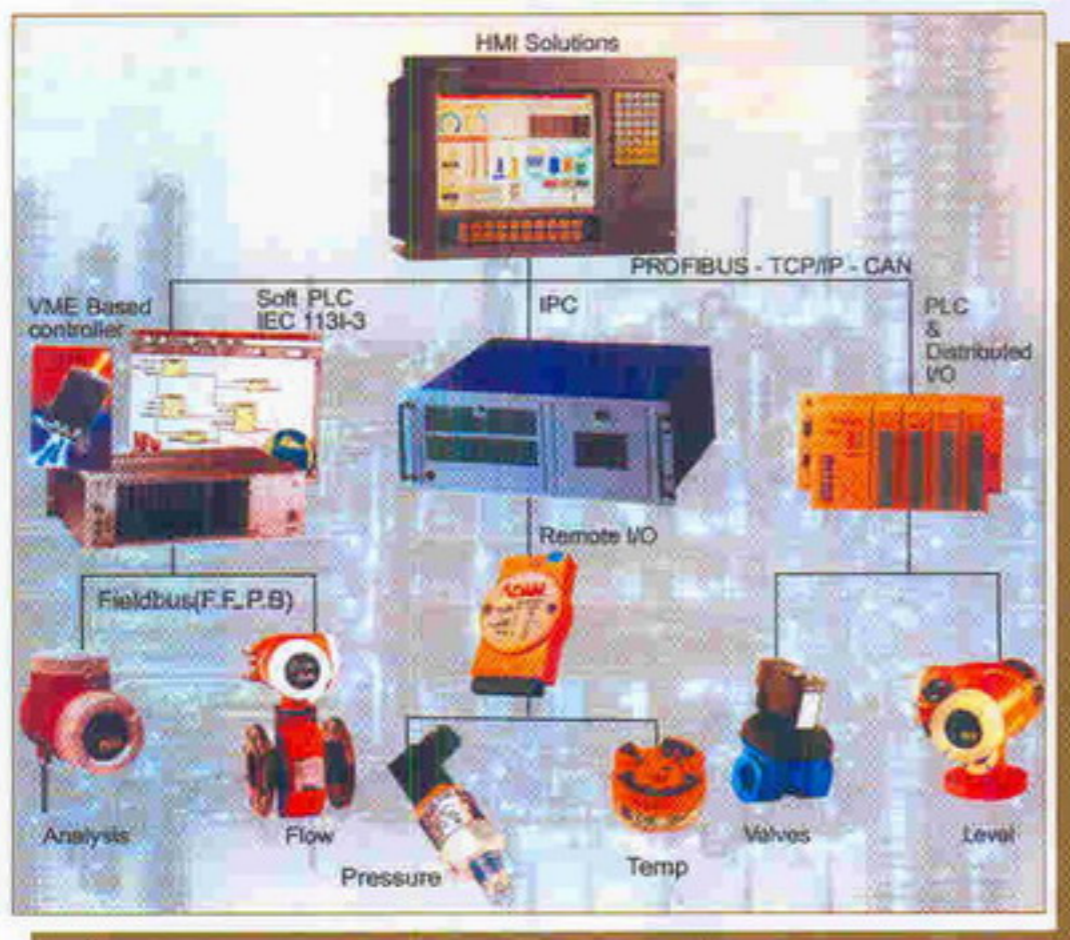
به طوری که هر کشور به میزان قدرت در بکارگیری و استفاده از تکنیکهای اتوماتیک بازارهای جهانی را در دست گرفته و در رقابتهای تولید خود را به منصفه ظهور می‌رساند.



تاریخچه اتوماسیون

قدمت ساخت ابزار و تجهیزات خودکار اتوماتیک به دوران تمدن اسلامی بازمیگردد . اما ساخت کارخانه‌های خودکار و اتوماسیون از حدود ۲۰۰ سال پیش واز انقلاب صنعتی آغاز گردید . با اختراع و توسعه کامپیوترها مسئله خودکارسازی ابعاد تازه‌تری یافت و حتی موضوع کارخانه‌های بودن انسان مطرح گردید . شکی نیست که تکنولوژی کامپیوتر موجب حذف شغلهایی شده است که تکراری ، خسته کننده و گاه مخاطره‌آمیز بوده‌اند . با وجود این حذف اینگونه حرف با متولد شدن مشاغل جدیدتری توأم بوده است در اکثر موارد ، کسانی که کارشان ضرورت وجودی خود را از دست داده است و به اصطلاح حذف شده‌اند به کارهای پرمسئولیت‌تر و موقعیت‌های برتر پرداخته‌اند اتوماسیون همچنان به حرف ایجاد ادامه خواهد داد . از لحاظ تاریخی ، پیشرفت تکنولوژی همواره موجب بهره‌وری در همه جوانب شده است ، بطوریکه با افزایش هزینه نیروی انسانی و کاهش هزینه کامپیوترهای گرایش ، خودکار ساختن فعالیت‌های تکراری اجتناب‌ناپذیر شده است . اتوماسیون تقلیدی از خلقت طبیعت و انسان است . انسان قدرت تفکر ، قدرت عکس‌العمل ، قدرت انجام کار و قدرت درک محیط را دارد . اتوماسیون ، عوامل فوق رابه ابزار سپرده‌ها است به طوری که کامپیوتر (قدرت تفکر) ، کامپیوترها و مدارات (قدرت عکس‌العمل) ابزارها و نیرو محرکه (قدرت انجام کار فیزیکی) و سنورهای (قدرت درک محیط از طریق حواس پنجگانه) را به عهده گرفته‌اند اولین صناعی که از کامپیوتر برای محاسبات و شبیه سازی سیستم خود بهره‌برده ، صنعت برق بوده است و در سال ۱۹۲۹ شرکت وستینگ‌هاوس محاسبه‌گر (NETWORK CALCULATOR) و شرکت جنرال الکتریک ، تحلیل شبکه (ANALYZOR) NETWORK را به صورت کامپیوتری آنالوگ در برنامه پخش بار مورد استفاده قرار دادند در سال ۱۹۵۴ اولین مقاله مربوطه به کامپیوتر کردن بخش

بار توسط DUNSTON منتشر شد و به فاصله کمی به مرحله استفاده رسید . سیستم قدرت ، در مانیتورینگ و SCADA نیز از صنایع پیشگام بوده است از سال ۱۹۶۱ که روبات‌های صنعتی وارد بازار شدند تا سال ۱۹۷۲ تعداد آنها به ۳۰۰۰ دستگاه رسید و در سال ۱۹۸۰ به ۲۰/۰۰۰ دستگاه افزایش یافت در سال ۱۹۷۰ به کارگیری رایانه‌ها تعداد روبات ، موجب افزایش استفاده از روبات شد و در سال ۱۹۸۶ مجموع روبات‌ها جهانی به ۱۵۵۰۰۰ دستگاه رسیده است در سال ۱۹۹۸ تعداد روبات‌های موجود ژاپن از کل روبات‌های موجود در سایر نقاط جهان بیشتر بوده است . طبق پیش‌بینی در سال ۲۰۰۲ تعداد روبات‌های در حال کار ژاپن کمتر از نیمی از کل روبات‌های عملیاتی جهانی را تشکیل میدهند .





قابلیت های اتوماسیون

اتوماسیون دو نقش مهم و کلیدی را برعهده دارد:

۱ - به حداقل رساندن سیستمهای تولیدی، کاهش تعداد کارگران و اپراتورها، حذف فضای اضافی و از بین بردن خدمات صنعتی و نیز انجام اموری که توسط انسان مشکل و یا غیر ممکن است .

از این راستا کار تعداد بیشماری از کارگران و دستگاههای تولیدی را یک سیستم خودکار (اتوماتیک) انجام میدهد. قابل توجه است که سیستمهای اتوماتیک خودبه دو دسته نیم اتوماتیک و تمام اتوماتیک تقسیم میشوند که البته سیستمهای اخیر نوع پیشرفته تر با کارایی و توانمندی بالاتری هستند. به عنوان مثال یک سیستم برش خودکار که قطعات بسیار سخت را به طور اتوماتیک و با برنامه ریزی انجام میدهند دارای قابلیت کنترلی بسیار بالایی بوده و قادر است با برنامه ریزی در ابتدا و حین ماشینکاری، قطعه مورد نظر را در سه مرحله کاملاً متفاوت خشن کاری (ROUGHING) پرداخت (FINISHING) و پرداخت نهایی (POST FINISHING) بدون حضور اپراتور ماشینکاری نموده، تمیز و خشک کردن و تحویل دهد. این سیستمهای اتوماتیک با زبانهای برنامه ریزی مکالمه ای (CONVERSATIONAL PROGRAMING LANGUAGE) اپراتور را در حین برنامه ریزی یاری دادن و یا قابلیت (PROGRAMABLE LOGIC CONTROLLER) PLC کلیه خطاهای ایجاد شده در حین ماشینکاری و خطرات متعاقب آنها را حذف میکند.

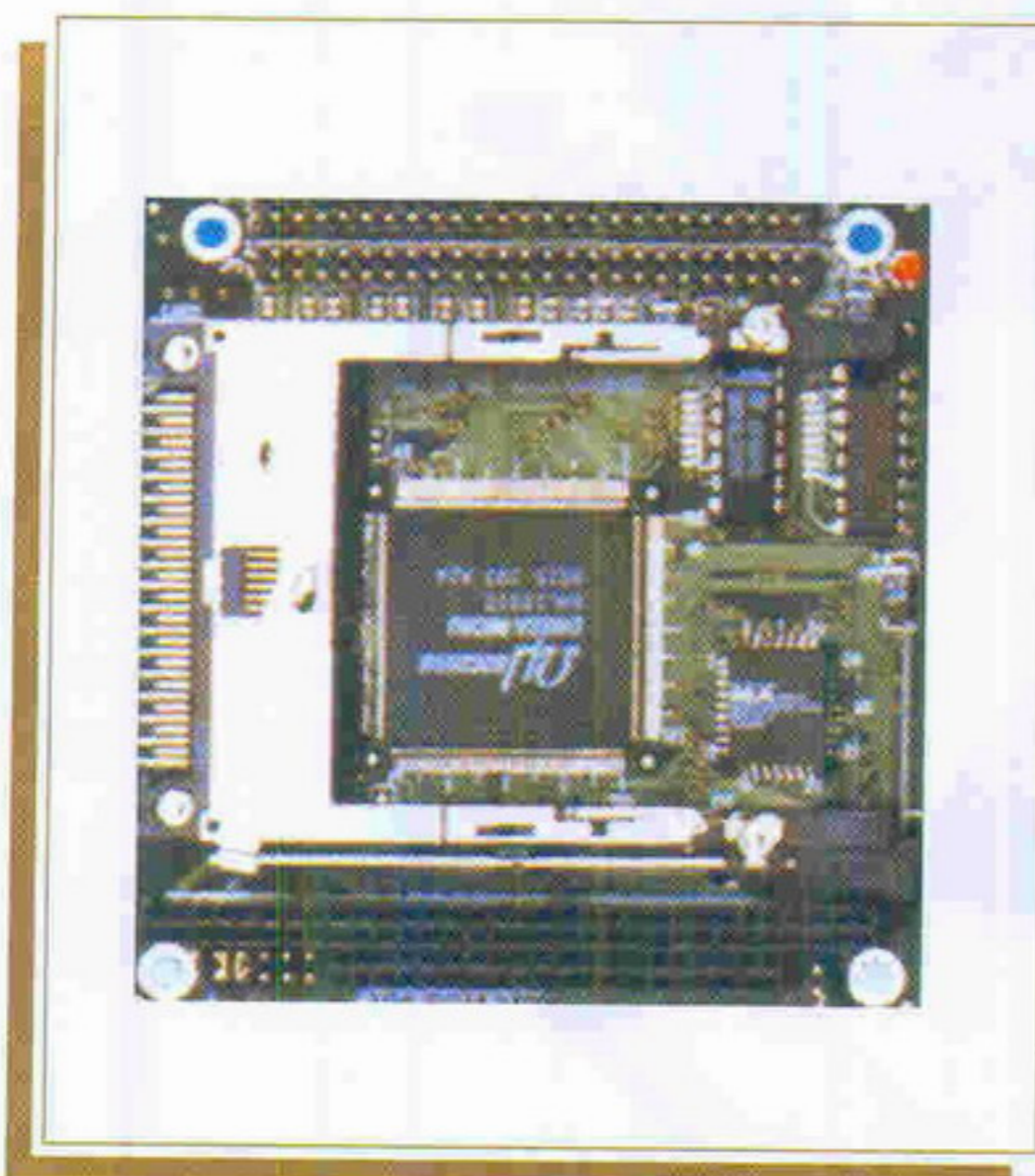
۲ - دقت بالا:

سیستمهای اتوماتیک با توجه به عملیات و حرکات کاملاً مشابه، یکنواخت و برنامه ریزی شده، دقت تولید را بالا برده و کیفیت آنها را افزایش میدهد. علاوه با بکارگیری سیستمهای جنبی از قبیل کارگیرها زاپاس (PALLERISATION) و روباتهای زاپاس (ROBOTISE PALLET) میتوان اقلام تولیدی را افزایش داد و تولید انبوه (MASS PRODUCTION) نمود.

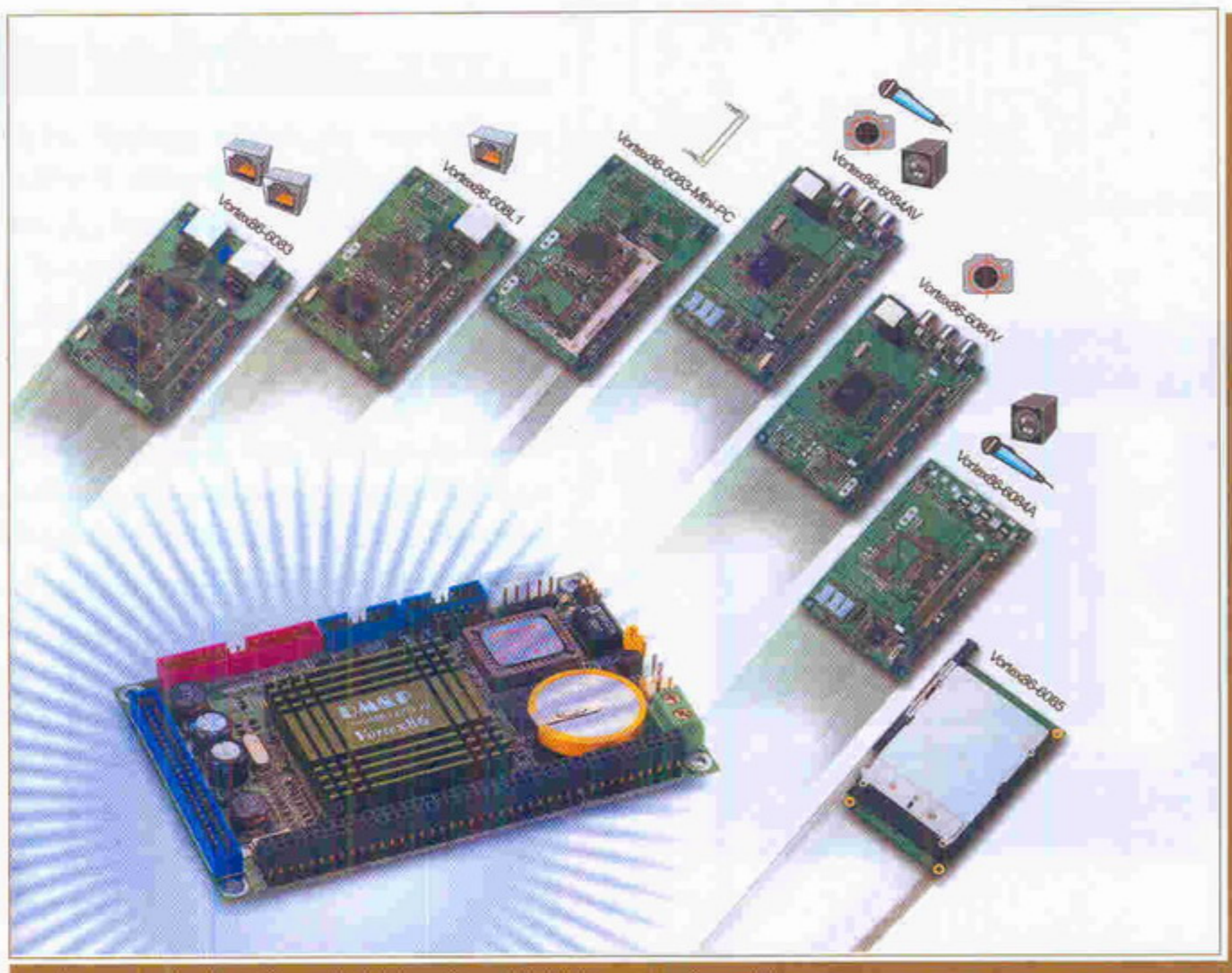
نقش کامپیوتر در اتوماسیون

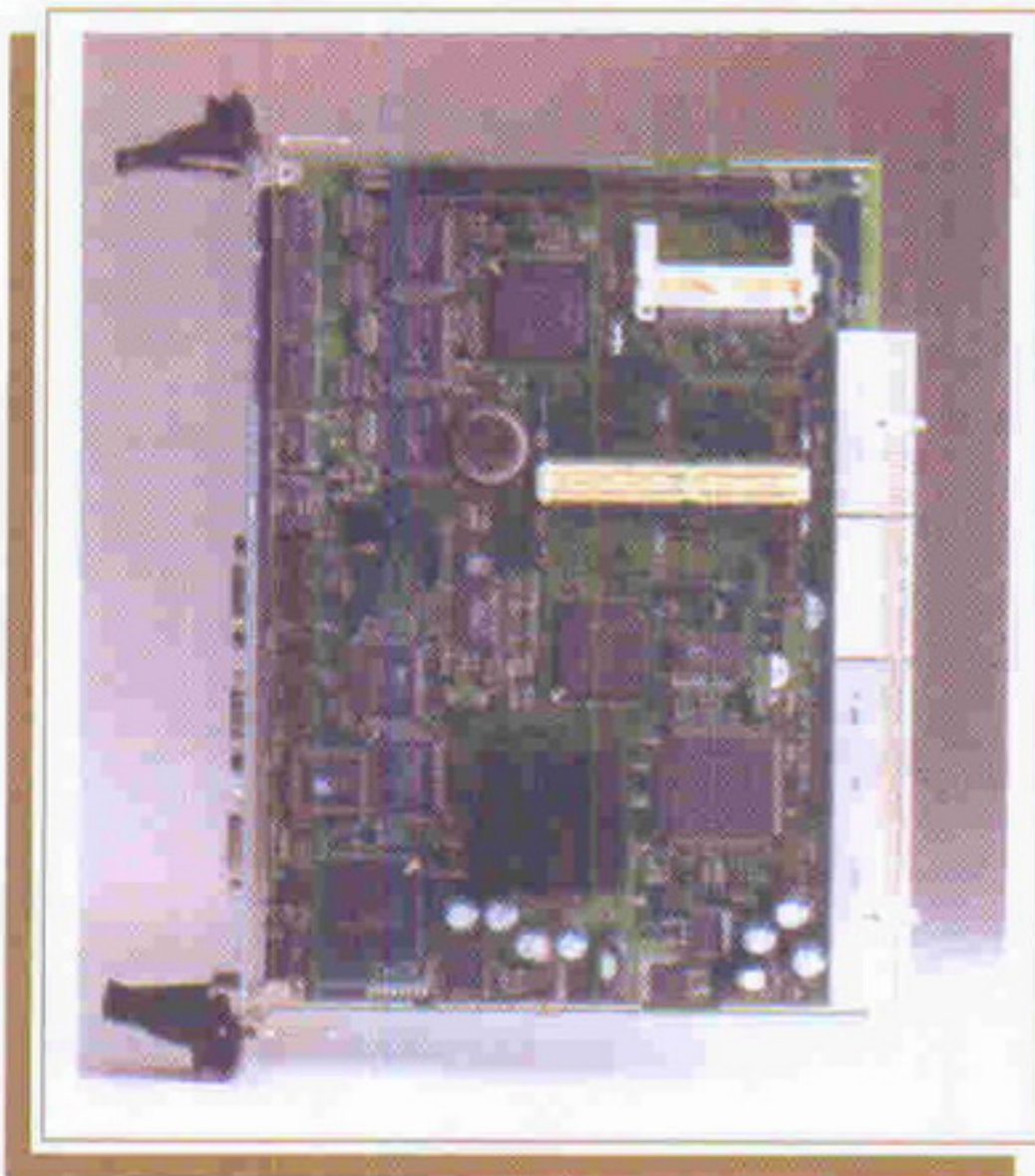
اگر چه دربدو امر اتوماسیون بخصوص در سیستمهای نیم اتوماتیک با استفاده از مکانیزهای هیدرولیکی و نیوماتیکی صورت میگرفت ولی امروزه کامپیوتر و نرم افزارهای کنترلی بمیزان بسیار گسترده ای در اتوماسیون انواع دستگاههای تولید و صنعتی نقش بسیار حساس و حیاتی را به عهده دارند. به عنوان مثال در رابطه با ماشینکاری و استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری میتوان به موارد ذیل اشاره نمود:

۱ - استفاده از نرم افزارهای بسیار قوی کنترل برای عملیات چند منظوره نظیر برنامه ریزی سیستم حین ماشینکاری، اطلاع از پارامترهای مختلف ماشینکاری و وضعیت قطعه کار در حال ماشینکاری توسط مونیتور، دستگاه، وجود یک تابع کمکی برای کمک به اپراتور، وجود یک زبان برنامه ریزی مکالمه ای (CONVERSATIONAL PROGRAMMING LANGUAGE)، وجود سیستم (DIRECT DNC NUMERICAL CONTROL) بطوریکه قابلیت اخیر اپراتور را قادر میسازد تا ماشین را به کامپیوتر مرتبط نموده و برنامه های دلخواه از پیش تعیین شده را به سیستم ماشین انتقال و جهت ماشین کاری آماده نماید.



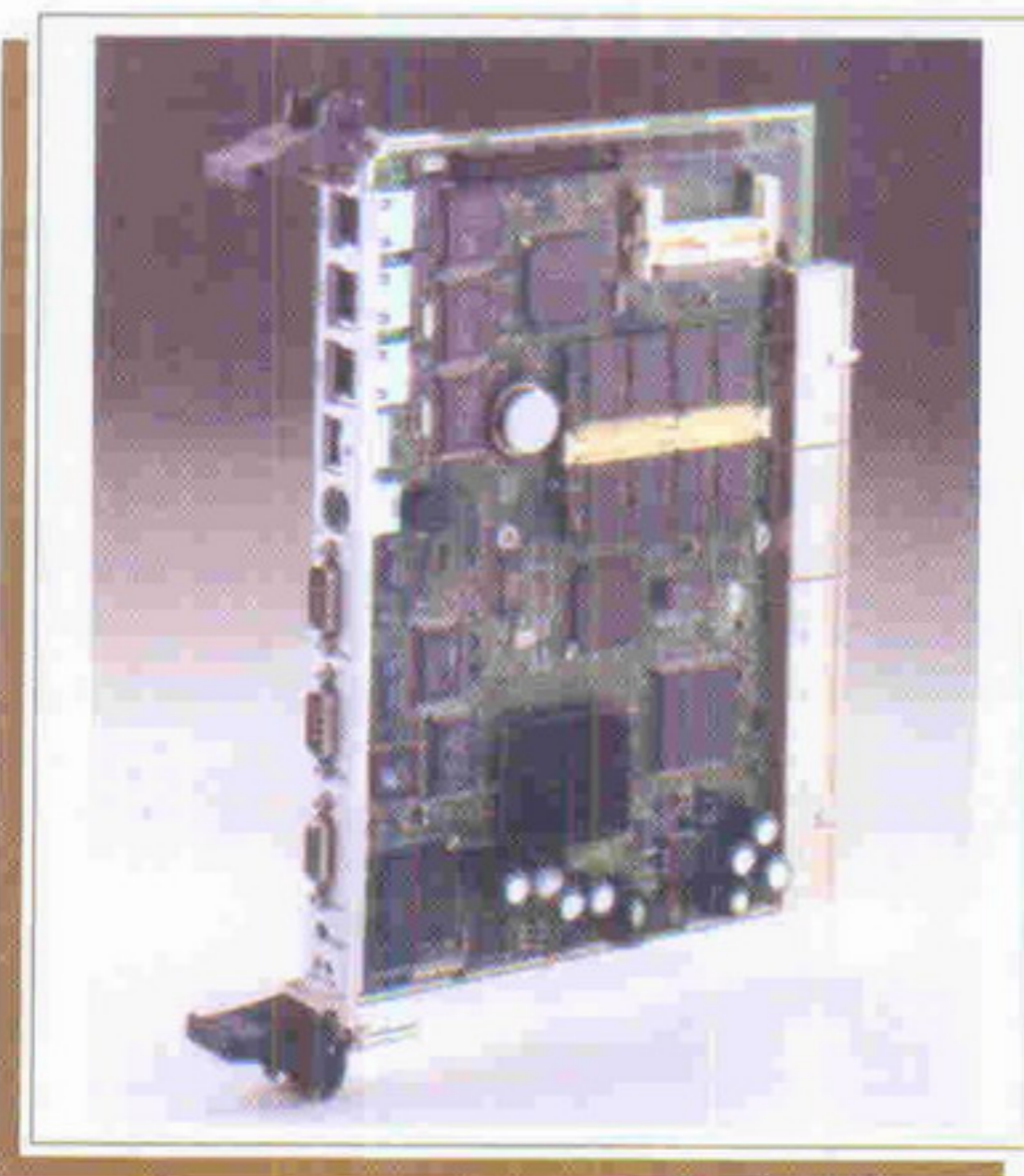
- ۲- نرم افزار CT- EXPERT که کلید ماشین از بیست سال تجربه به یکی از معتبرترین سازندگان ماشینهای ابزار اتوماتیک برده و در اختیار اپراتور قرار میگیرد. این ابزار قدرتمند اپراتور را از انتخاب و محاسبه فن های ماشین کار (MACHINING OFFSETS) بی نیاز میسازد با این ابزار حتی مبتدی ترین کاربرها میتوانند از قابلیت های دستگاه بطور کامل استفاده نمایند .
- ۳- جداول ماشینکاری اپراتور را قادر میسازد تا کلیه پارامترهای مورد نیاز را انتخاب وارد سیستم نماید .
- ۴- سیستم CAM-CT (COMPUTER AIDED MANUFACTURING SYS)، سیستمی است که اپراتور با استفاده از آن مسیر صحیح ماشینکاری را مشخص نموده و سرعت ماشینکاری را زیاد میکند .
- ۵- قابلیت نخ کرده و قطع کردن سیستم در هر کجای برنامه
- ۶- سیستم کنترل دما و کانداکتیویته آب با دقت 0.5°C به منظور افزایش سرعت و دقت ماشینکاری
- ۷- سیستم هشداردهنده، کله گی دستگاه را در مقابل هرگونه برخورد حین برنامه ریزی و پا بصورت دستی محافظت نموده با اعلام خط بلافاصله ماشینکاری و یا حرکت سیستم را متوقف میکند .
- ۸- سیستم تمیزکاری خودکار، باز دو منطقه کار را از آلودگیهای محافظت نمایند .
- ۹- استفاده از سیستم پالت به عنوان زاپاس (PALLETISATION) و روبات (ROBATISC PALLETISATION) سرعت بخشیدن به عملیات ماشینکاری این سیستمها قادرند به طور همزمان پنج پالت هر کدام به وزن بیش از هفتاد کیلوگرم را ماشینکاری نماید .





Analog output - AO 80B

برای ارسال سیگنالهای آنالوگ از PLC به فرایند (Proportional Actuators...) مدلهای Analog output مورد استفاده قرار میگیرند. این مدول دارای ۸ کانال غیر ایزوله یا درجه تفکیک ۱۲ بیت میباشد. خروجی این مدول سطوح استاندارد $\pm 10V$ و $\pm 5V$ میباشد. آدرس هر مدول توسط یک مجموعه Dip Switch تنظیم میگردد. در صورت نیاز به سیگنالهای جریانی و افزایش ایزولاسیون میتوان از مدولهای ایزولاتور آنالوگ استفاده کرد.



Position Control PC 210

pc 210 یک مدول میکروپروسسوری هوشمند است که کلیه عملیات مربوط به کنترل مکان را بطور مستقل انجام میدهد. تنها ارتباط pc210 با CPU به منظور دریافت بعضی مقادیر و پارامترها و ارسال گزارشات خود به CPU میباشد. اطلاعات مربوط به مکان توسط رمزکنندههای نوری (Optical Encoder) هر محور به این کارت ارسال میشود و PC 210 با ایجاد سیگنالهای آنالوگ خروجی فرامینی را به منظور تصحیح مکان به سیستم انتقال حرکت اعمال میکند.

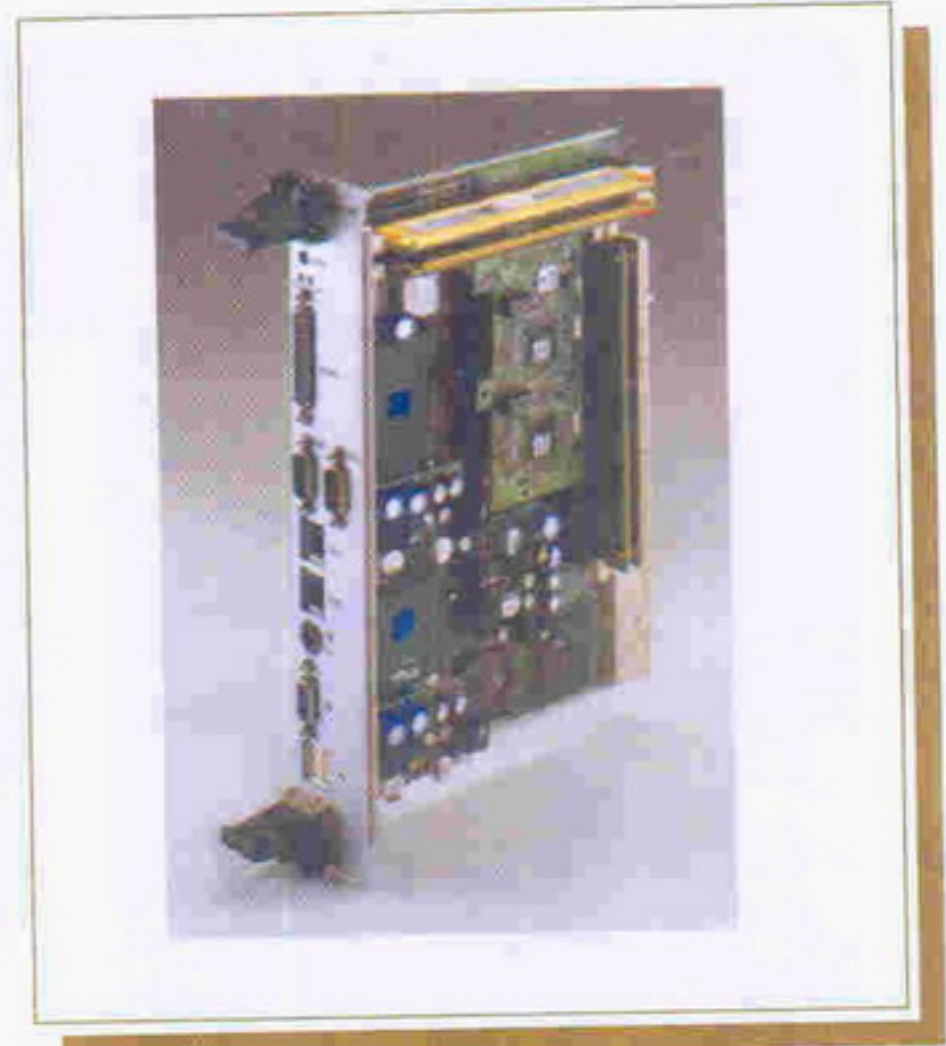
جهت تطبیق حلقههای کنترلی، این مدول اطلاعاتی نظیر مختصات مقصد، سرعت پیشروی، شتاب و... را از CPU دریافت نموده و اطلاعات مربوط به چگونگی پیشروی را به CPU گزارش میکند. برای سهولت کار با این مدول یک Function Block نام FB1073 تهیه شده که بطور اتوماتیک این مبادله اطلاعات را سامان میدهد.

Digital output - DO 321

فرامین ارسالی CPU توسط این مدول به تجهیزات خارجی ارسال میگردند. این فرامین بصورت سیگنالهای استاندارد 24V DC و O میباشند.

DO 321 دارای ۳۲ کانال دیجیتال بوده و جریان مجاز هر خروجی معادل 400 mA و جریان مصرفی کل خروجیها توسط فیوز 4A محدود میگردد.

درایورهای خروجی این کارت ترانزیستوری است (NPN OPEN COLLECTOR) و دارای سطح فعال 24 V و سطح غیرفعال 0 V میباشند. (بار بین خروجی و 24V قرار میگیرد.) برای حفاظت قسمتهای حساس PLC از محیط خارج که در معرض آسیبها و اتصالات الکترونیکی قرار دارند، خروجیهای این کارت بصورت نوری (Opto Coupler) ایزوله میباشند. هر گونه اتصال و یا اضافه ولتاژ در اتصالات فرآیند نمیتواند آسیبی به سایر واحدهای PLC وارد کند. وضعیت سیگنالهای خروجی توسط دیودهای نوری که در جلوی این مدول نصب شدهاند قابل رویت است. آدرس هر مدول خروجی توسط یک مجموعه Dip Switch تنظیم میگردد.

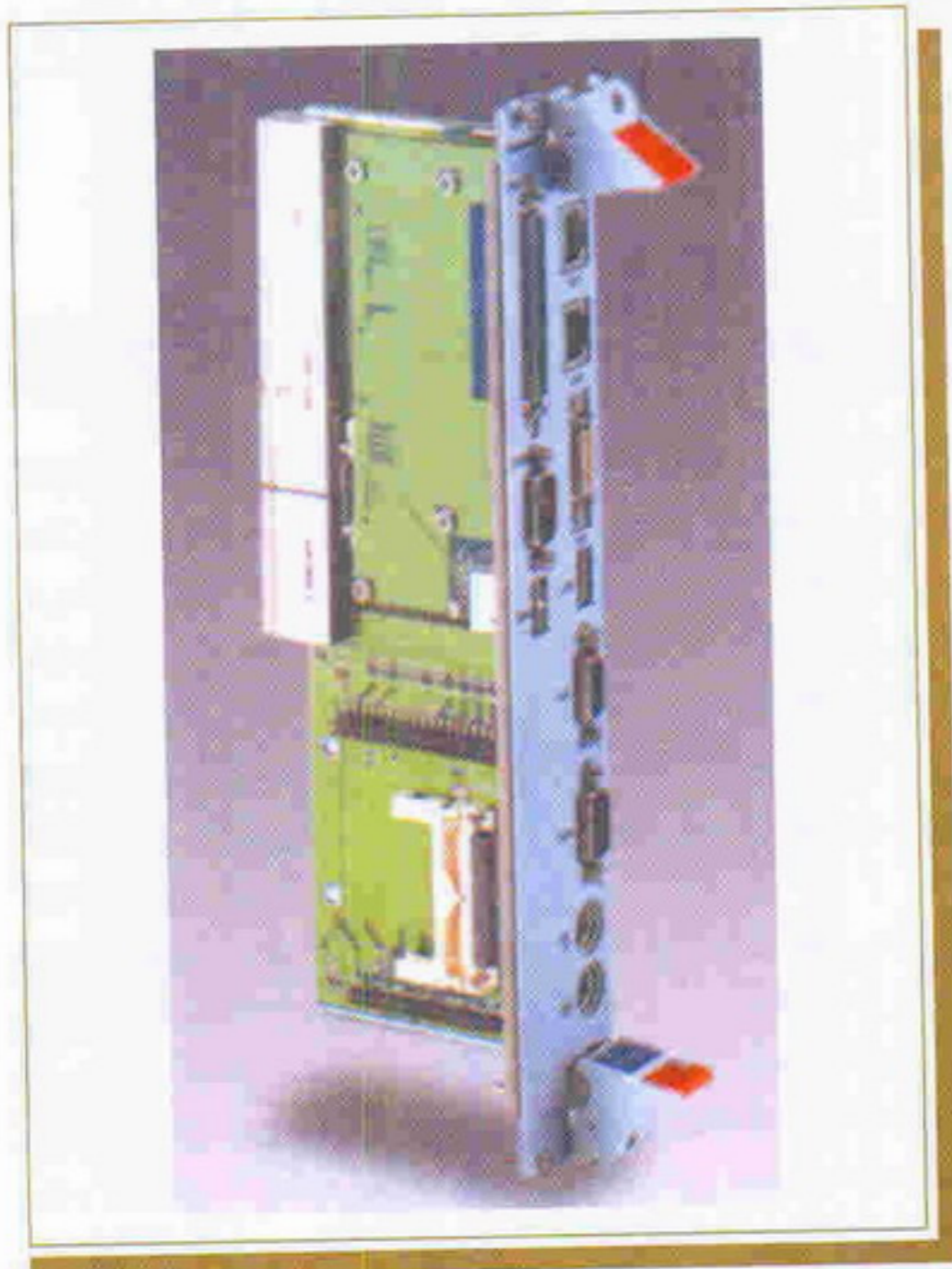


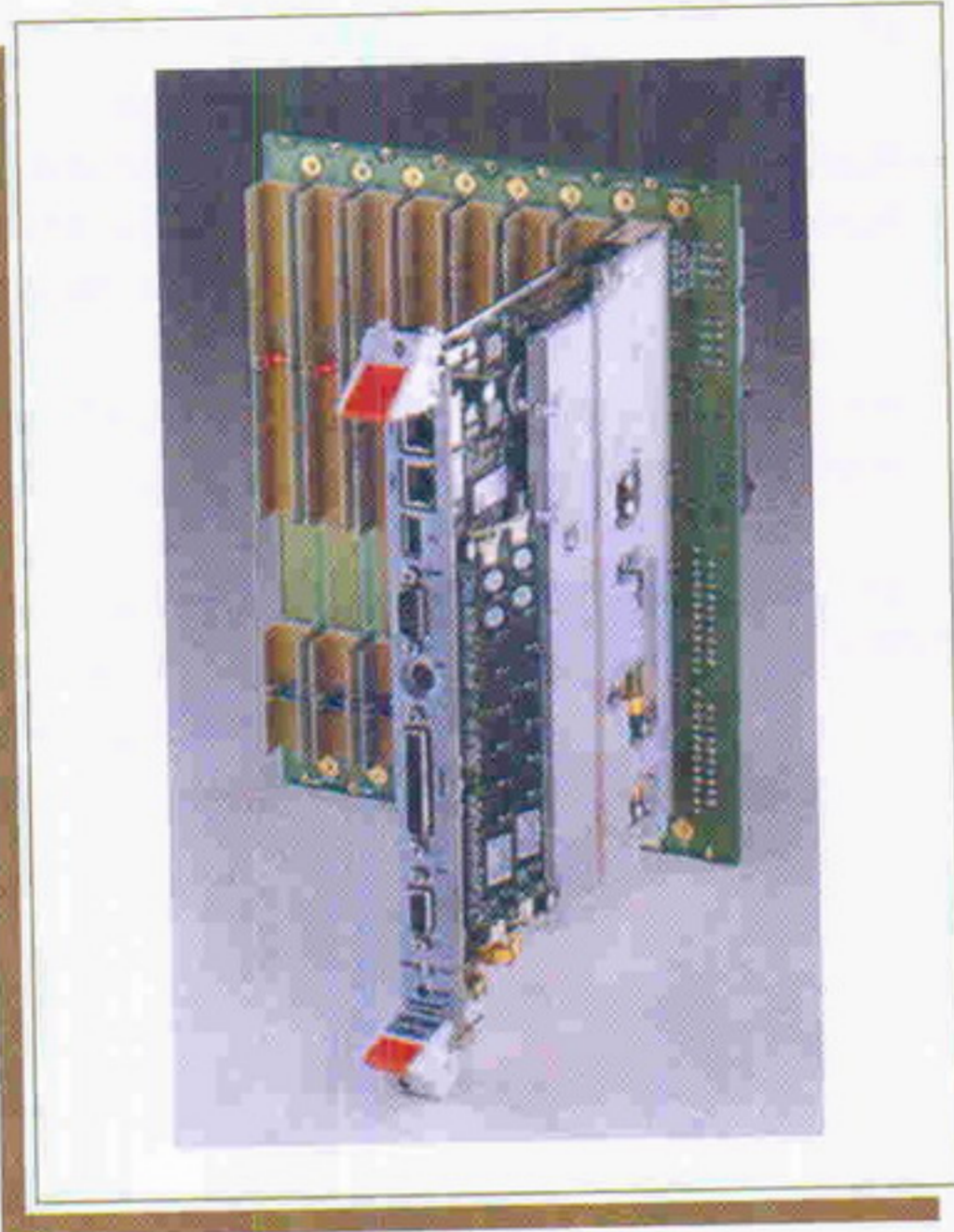
Digital Input - Di 321

CPU از اتفاقات محیط خارج از PLC توسط این مدول مطلع میگردد. این اطلاعات بصورت دیجیتال و با سطوح استاندارد 24 VDC و O میباشند.

DI 321 دارای ۳۲ کانال ورودی دیجیتال بوده و جریان مصرفی هر ورودی در حالت فعال (24V) حدود 10mA میباشند. آدرس هر مدول خروجی توسط یک مجموعه Dip Switch تنظیم میگردد.

برای حفاظت قسمتهای حساس PLC از محیط خارج که در معرض آسیبها و اتصالات الکترونیکی قرار دارند ورودیهای این کارت بصورت نوری (Opto Coupler) ایزوله میباشند. وضعیت سیگنالهای ورودی توسط دیودهای نوری که در جلوی این مدول نصب شدهاند قابل رویت است.





Analog Input - AI 80A

مدول های Analog Input سیگنال های آنالوگ دریافتی از فرایند را به منظور پردازش داخلی در PLC به سیگنال های دیجیتال تبدیل می نماید. AI 80 A یک مدول میکروپروسسوری مجهز به پورت سریال با امکان تعریف حد High/Low برای هر کانال می باشد. چنانچه ورودی از این حدود عبور کند گزارش خطا به CPU اصلی ارسال می گردد.

مقادیر تنظیمات High/Low برای هر کانال در حافظه دائمی E2PROM قرار می گیرد.

مقدار دهی به پارامترهای High/Low از طریق PLC و یا پورت سریال PC و نرم افزار مربوطه امکان پذیر می باشد.

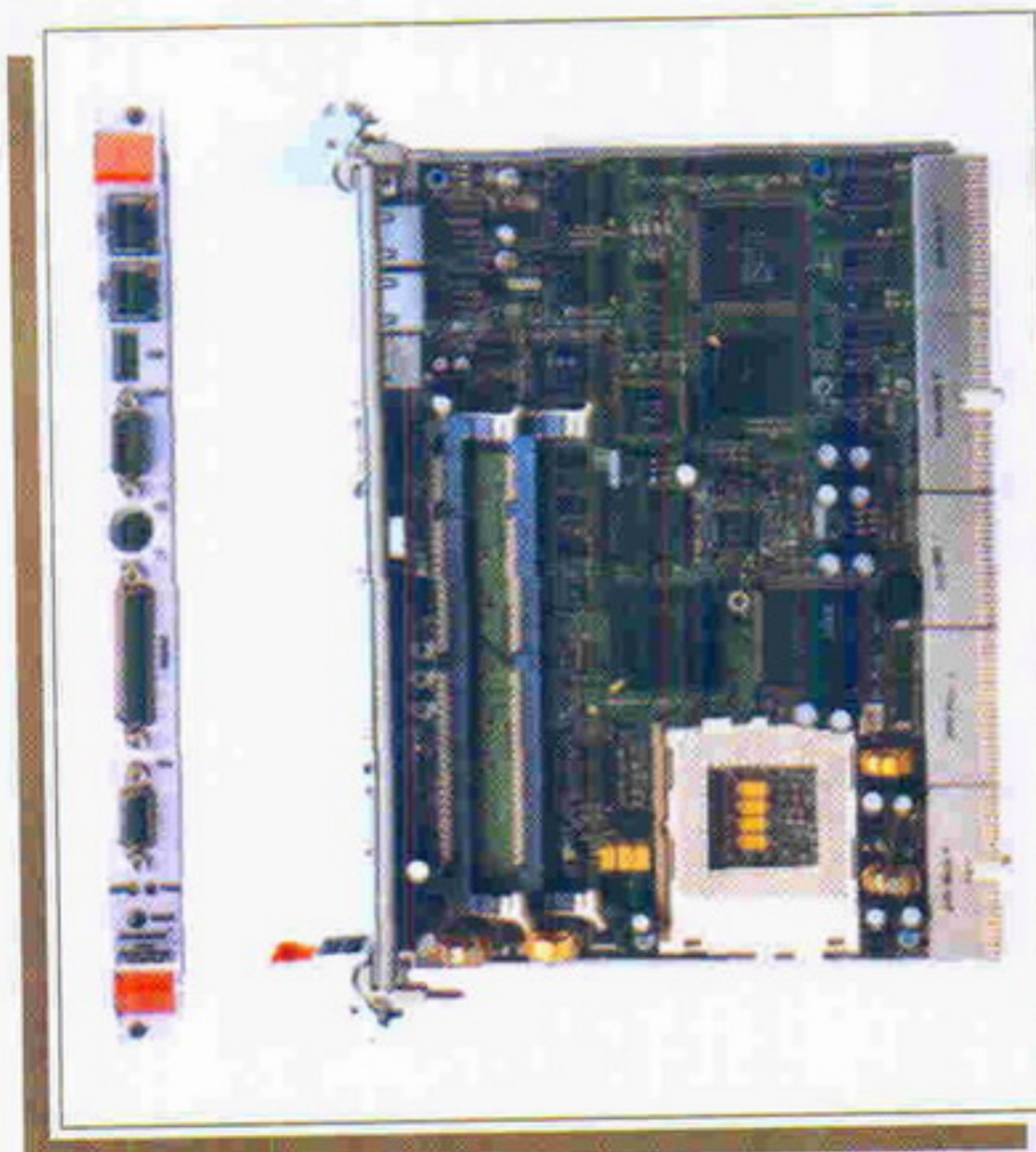
قابل برنامه ریزی بودن این مدول از طریق کامپیوتر می تواند حجم برنامه PLC را برای Initialization کاهش دهد این مدول دارای ۸ کانال غیر ایزوله با درجه تفکیک ۱۲ بیت می باشد ورودی این مدول سطوح استاندارد

جریان : $4-20 \text{ mA}$ \pm

ولتاژ : $0-5\text{V}$ \pm می باشند.

آدرس هر مدول توسط یک مجموعه Switch Dip تنظیم می گردد.

از مزایای این مدول می توان به پایداری حرارتی، صحت و دقت زیاد مقادیر اشاره نمود.



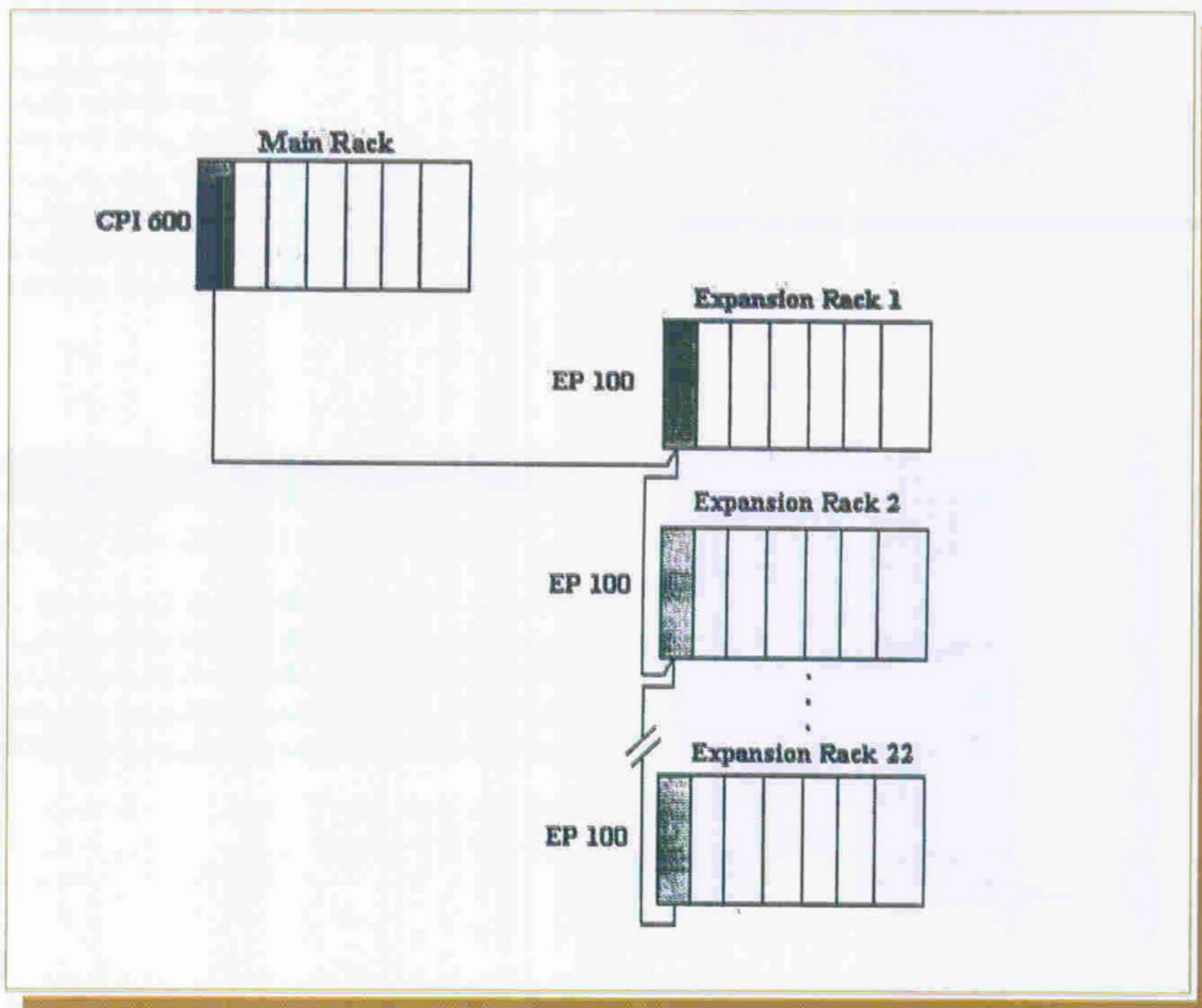
Communication Processor

CPI 600 Expansion - EP 100

در فرایندهای بزرگ صنعتی که تعداد I/O های سیستم گسترش می یابند نصب کلیه مدول ها در یک RACK امکان پذیر نیست. در چنین مواردی لازم است تعدادی RACK گسترش I/O های اضافی را در خود جای داده و مبادله اطلاعات بین RACK اصلی RACK های گسترش از طریق مدول های گسترش صورت گیرد.

لازم به یادآوری است که هر یک از RACK ها دارای منبع تغذیه مربوط به خود بوده و بنابراین رعایت دقیق اصول سیم‌کشی در آنها اهمیت زیادی دارد. برای مثال باید هر یک از منابع تغذیه بطور مستقل به برق شهر متصل گردند و از یک جفت سیم برای تغذیه همه آنها استفاده نشود. ضمناً باید سیستم ارتینگ مناسب به مدول‌های تغذیه متصل شود.

مدول PACK XV CPI 600 اصلی و مدول‌های RACK XV EP 100 گسترش قرار می‌گیرند. هر EP 100 وظیفه جمع‌آوری اطلاعات ورودی‌ها از مدول‌های INPUT و ارسال اطلاعات دریافتی از CPI 600 به مدول‌های Output را به عهده دارد. ارتباط بین CPI 600 و EP 100 از طریق شبکه استاندارد سریال RS 485 و سرعت ۳۴۶۰۰۰ Band برقرار شده و صحت مبادله اطلاعات بین این کارت‌ها از طریق میکروپروسورهای آنها مورد بررسی قرار می‌گیرد. بروز هرگونه خطا در مبادله اطلاعات باعث توقف سیستم بصورت ایمن گردیده (به Stop رفتن سیستم) و گزارش آن به CPU ارسال می‌گردد.





Relay Box

در شرایطی که مصرف کننده نیاز به جریان یا سطح ولتاژ متفاوت با خروجی PLC را داشته باشد، کارت رله به عنوان واسطه بین PLC و مصرف کننده مورد استفاده قرار می گیرد. بدین ترتیب که بوبین رله توسط خروجی PIC تحریک شده و کنتاکت های رله جریان یا ولتاژ دلخواه را تامین می نماید.



RTA Amplifier



این مدول RTD مورد نظر را با جریانی در حدود 1 mA تغذیه کرده و mV ایجاد شده در آن را تقویت می نماید. خروجی این مدول 20 mA - 4 یا 5 V به ازای تغییر 100~200 اهم می باشد. تغذیه این مدول توسط منبع تغذیه خارجی 24 3 V DC تامین می گردد. سیگنال های تغذیه، ورودی و خروجی RTD همگی نسبت به یکدیگر ایزوله می باشند.

Analog Signal Isolator



این مدول برای ایجاد ایزولاسیون بین سنسور و دستگاه اندازه گیری طراحی شده است. این ایزولاتور سیگنال های سطوح استاندارد ولتاژ یا جریان را تبدیل به سیگنال های ولتاژ یا جریان استاندارد دیگری در خروجی می نماید. تغذیه این مدول توسط منبع تغذیه خارجی 24 3 V DC تامین می گردد.

External power Supply



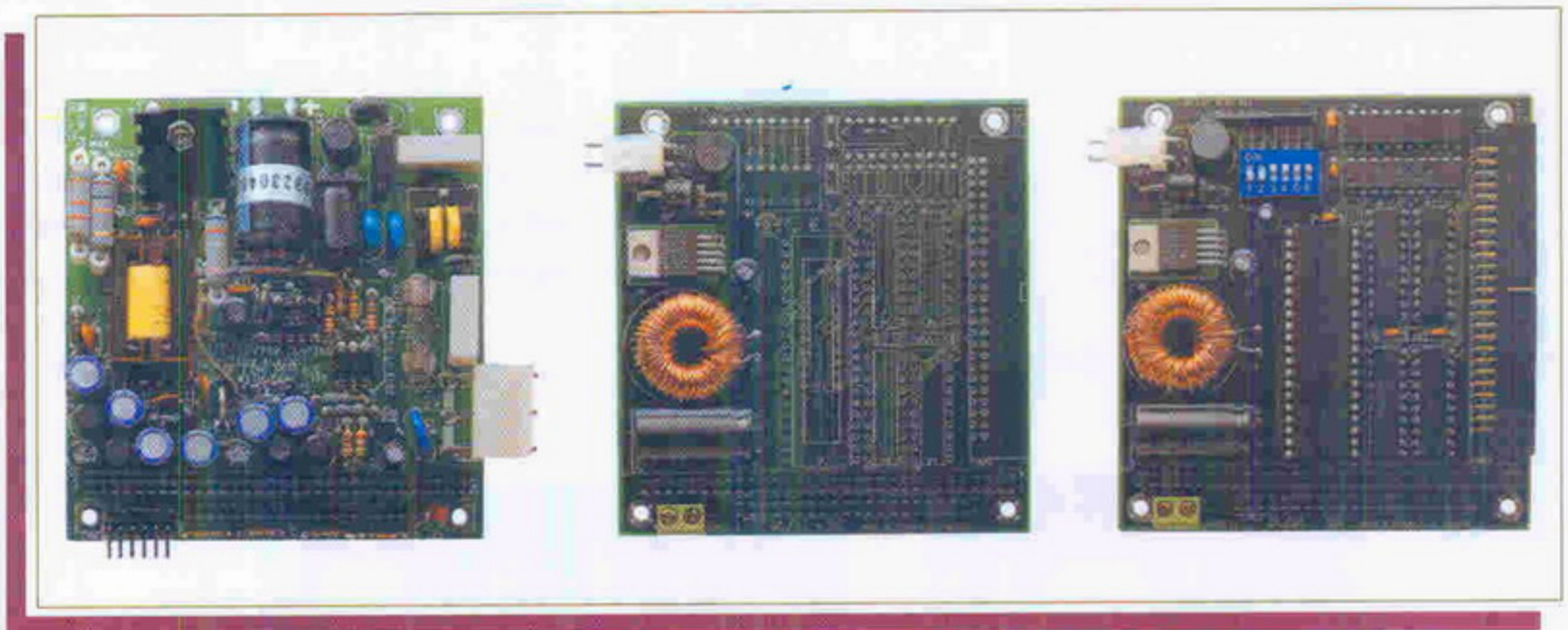
منبع تغذیه سه فاز برای تامین 24 V DC ، I/O های PLC ورودی : 380 V 3 phase



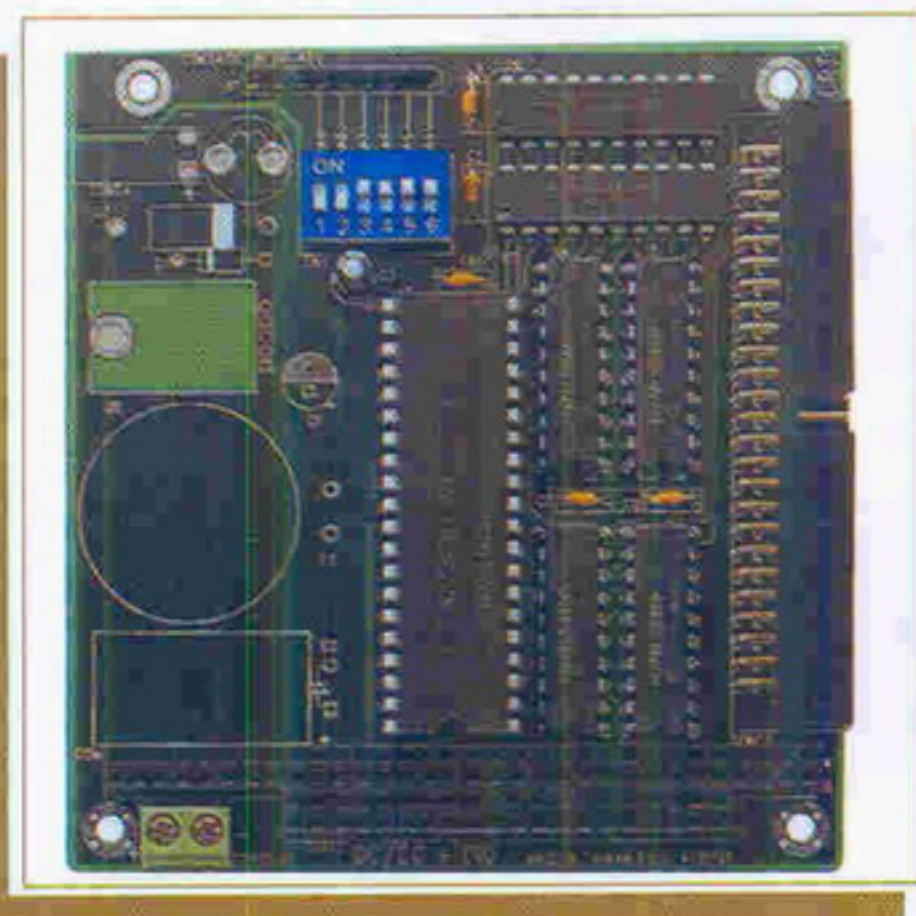
Power Supply - ps 151

داشته و تنها در صورتیکه سطوح ولتاژ مورد قبول باشند به سایر اجزای PLC اعمال می شود.
تغییرات پیوسته برق شهر بین 150 280 V بر عملکرد این مدول تاثیری نداشته و همچنین در مقابل نوسانات آنی شدیدتر نیز پایداری مناسبی دارد.

خروجی 24 V DC, 9 A (Non Regulated) مدول منبع تغذیه ps151 با دریافت برق شهر (220 V AC) سطوح ولتاژ +5, 12V DC مورد نیاز PLC را تامین می کند. طراحی مدار این کارت بصورت Switching بوده و از پایداری بسیار بالا و راندمان بیش از ۹۵% برخوردار می باشد. مدارهای ایمنی در این مدول بر سطح ولتاژهای تولید شده نظارت



Central Processing Unit - CPU 81E



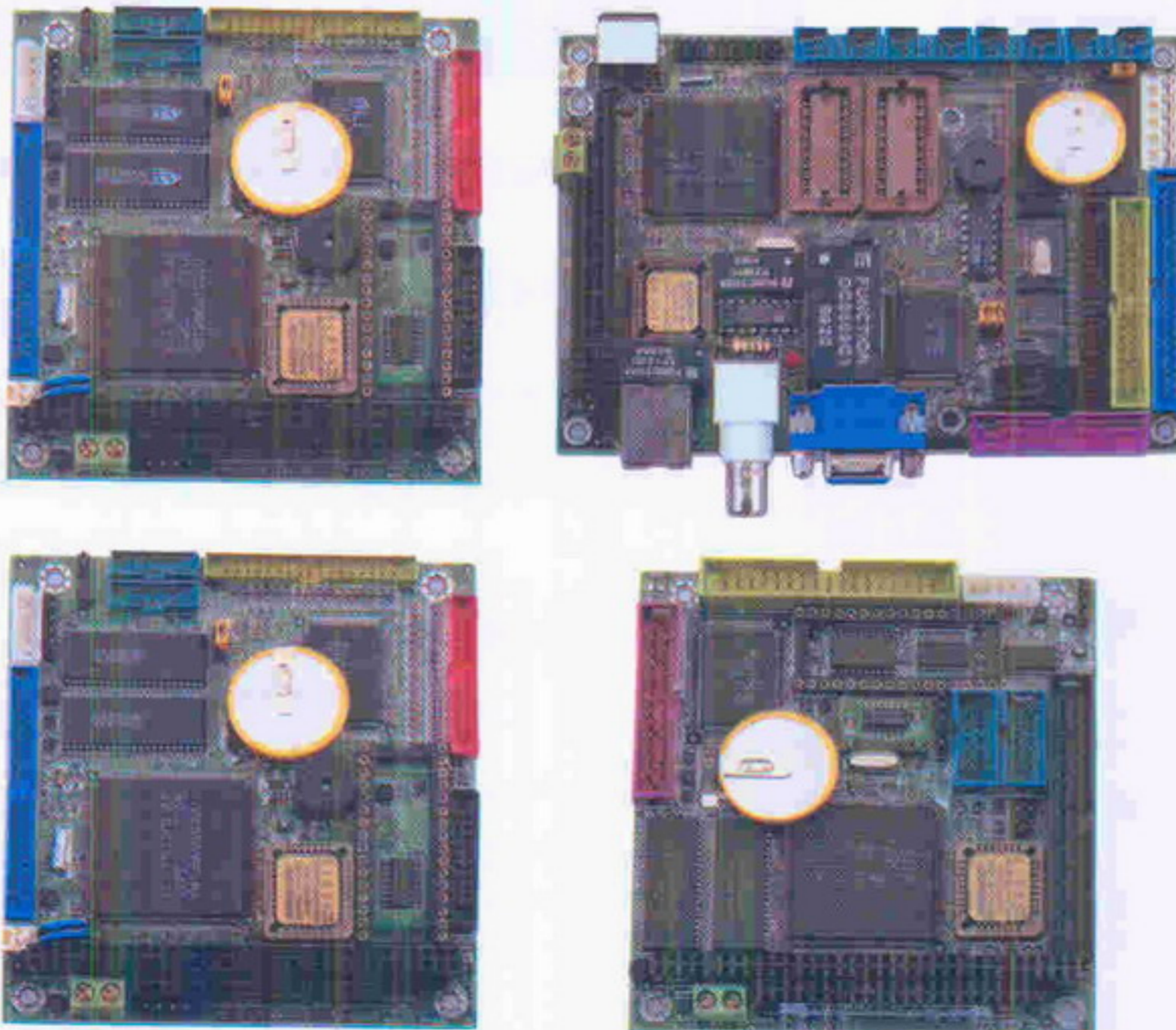
- ◀ مدول CPU با میکروپروسسور ۸ بیتی (مناسب برای کاربردهای کوچک و متوسط)
- ◀ دستورالعمل های مناسب برای پردازش Bit, Byte, Word و محاسبات ریاضی
- ◀ انواع Counter y Timer
- ◀ حافظه RAM با پشتیبانی Battery Backup برای نگهداری مقادیر متغیرها، تایمرها، کانترها و برنامه Flash Memory برای نگهداری دائمی برنامه
- ◀ نرم افزار Programmer قابل اجرا در محیط کامپیوتر PC
- ◀ پورت سریال برای برقرار ارتباط با کامپیوتر پروگرامر یا سیستم مونتورینگ
- ◀ زبان برنامه نویسی CSTL -
- ◀ کلیدهای Reser, Run/Stop سخت افزاری
- ◀ امکان نظارت همزمان بر اجرای برنامه (Online Status)

- ◀ پورت سریال برای برقراری ارتباط با کامپیوتر پروگرامر یا سیستم‌مونیتورینگ
- ◀ زبان برنامه‌نویس CSTL
- ◀ کلیدهای Run /Stop و Reset سخت‌افزاری
- ◀ امکان نظارت همزمان بر اجرای برنامه (Online Status)

Central Processing

Unit - CPU 81E

- ◀ مدول CPU با میکروپروسسور ۱۶ بیتی (مناسب برای کاربردهای متوسط و بزرگ)
- ◀ دستورالعمل‌های مناسب برای پردازش Bit , Byte , Word و محاسبات ریاضی
- ◀ انواع Counter و Timer
- ◀ حافظه RAM با پشتیبانی Battery Backup برای نگهداری مقادیر متغیرها، تایمرها، کانترها و برنامه
- ◀ Flash Memory برای نگهداری دائمی برنامه
- ◀ نرم‌افزار Programmer قابل اجرا در محیط کامپیوتر PC





Digital Read out DRO



DRO یک نمایشگر عددی مجهز به ریزپردازنده میباشد که جهت اندازه گیری حرکت در ماشینهای ابزار دو و سه محوره مورد استفاده قرار میگیرد. هر محور DRO با همراهی یک سنسور اپتیکی (خطی یا دورانی) روی ماشین ابزار نصب میگردد. مدل Active دیجیتال ریداوت علاوه بر نمایش مختصات امکان کنترل حرکت محورها را با کمک ۱۰ خط برنامه فراهم میسازد. فرامین ارسالی از DRO بصورت On/Off میباشد. نحوه عملکرد دستگاه جهت اندازه گیری مختصات به این ترتیب میباشد که با حرکت محورهای ماشین ابزار سنسورهای اپتیکی پالسهای را تولید میکنند و DRO با تحلیل پالسهای دریافتی موقعیت محورها را بصورت عددی برای اپراتور نمایش میدهد. DRO برای استفاده در ماشینهای تراش، فرز، بورینگ، اسپارک... و ماشینهای اندازه گیری کاربرد مناسب داشته و ماشین ابزار با مجهز شدن به این سیستم از پیشرفت قابل توجهی از نظر دقت و سهولت کاربرد برخوردار میگردد.

مشخصات عمومی :

- ✓ مجهز به ریزپردازنده Z80
- ✓ صفحه نمایش 6½ Digit 7 Segment, LED's
- ✓ امکان دریافت پالسهای ورودی بصورت سینوسی یا مربعی
- ✓ دقت بالا
- ✓ نصب آسان
- ✓ عدم نیاز به کالیبراسیون



Technical Specification

CPU	Encoder	Accuracy	Display	Mains Voltage	Supply	Dimension (H,W,D)
Z80	Rotary & Linear	0.01 mm	6½ Digits	220 AC ± 10%	Switching	210 x 280 x 150 mm
				50 Hz		
Model	No. of Axis	Type	Input Signals	Wave Form		
DR220	2	Display		Square Wave		
DR220A	2	Control & Display		Square Wave		
DR330	3	Display		Square Wave		
DR330A	3	Control & Display		Square Wave		
DR220S	2	Display		Sine Wave		
DR220AS	2	Control & Display		Sine Wave		
DR330S	3	Display		Sine Wave		
DR330AS	3	Control & Display		Sine Wave		

AC Drive - MCP 16B



این دستگاه با استفاده از تکنیک PWM موج سینوسی سه فاز با فرکانس 1~100Hz و دامنه مناسب با فرکانس تولید میکند.

مشخصات عمومی :

- قدرت 1.5 ~ 30 KW
- دارای پارامترهای نرم افزاری برای : تنظیم سرعت ، شتاب افزایشده و کاهشده، سرعتهای JOG ، تنظیم حدود و برنامه ریزی مراحل کار
- مجهز به صفحه نمایش و کلید برای مشاهده و تنظیم پارامترها
- ورودیهای آنالوگ 0 ... 5 V/ 0... 20 mA برای تنظیم سرعت، حد جریان، تاکو
- خروجی آنالوگ 0 ... 5 V/ 0... 20 mA متناسب با دور یا جریان
- ۹ ورودی دیجیتال 24 V ایزوله برای : فعال کردن درایو، Stop، Start ، تغییر جهت انتخاب وضعیت کار، انتخاب سرعت ۱ و ۲، افزایش شتاب، Event Counting
- ۴ خروجی با کنتاکت رله برای اعلان وضعیت های : Run ، آماده بکار (Ready) خطا (Fault) و شتاب گیری (Acceleration)
- قابلیت برنامه ریزی کار موتور بصورت اتوماتیک جهت حذف PLC
- حفاظت در برابر: اضافه جریان، اضافه ولتاژ، کاهش ولتاژ، افزایش درجه حرارت و اضافه جریان I^2t



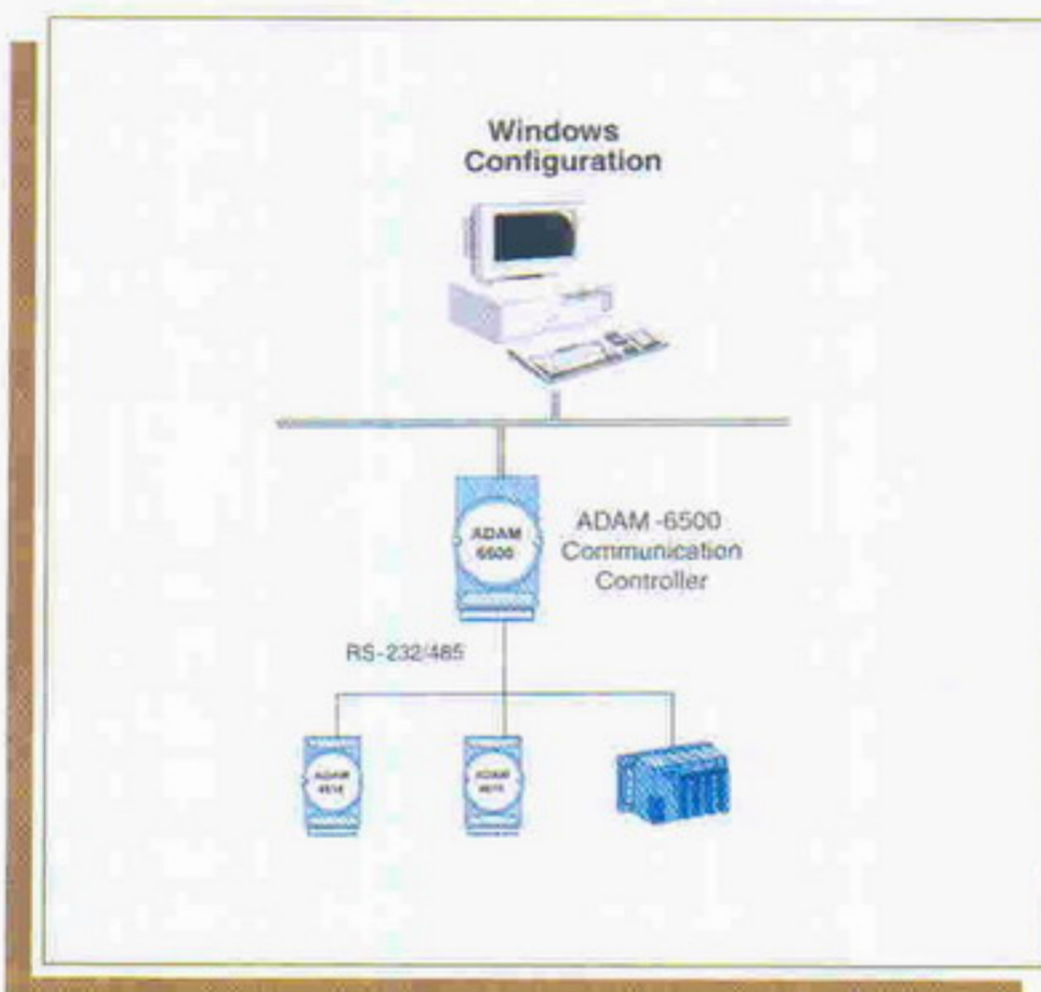
Technical Specification

Main Voltage	Rating	Frequency		
200 ~ 380 V AC, 50 - 60 Hz	1.5 ~ 30 KW at 380 V Line	1 - 100 Hz		
Protection	Parameterization	User Program		
All Power Switches are Protected Against Over Voltage, Under Voltage, Over Temperature, I ² t & Over Current	Extended set of software parameters together with embedded keyboard & Display enable user for easy Parameter Setting & Calibration of drive. Parameters include Acceleration, Deceleration, and Min. & Max. Speed, Max. DC Bus Voltage, V/F Curve Optimization, Carrier Freq. ...	Automatic Operation of Drive is Possible with User Program Loaded into Memory. Program Functions may Include Timer, Positions Counter & Direction		
Analog Inputs	Analog Output	Inputs Signals	Output Signals	Ambient Temp
0 ... 5 V/0 ... 20 mA Speed Set Point, Current Limit, Tacho	0 ... 5 V/0 ... 20 mA Freq. Or Current	Isolated 24 V DC: Enable, Start, Stop, CW/CCW, Mode Change, Speed Select 1 & 2, High Acceleration, Control IP	Relay Contact: Ready Run Fault Ramp Up, Steady, Ramp Down	



پروتکل‌های حمایت شده (Protocols Supported) :
(Standard Serial Tunneling)

Serial Tunneling مجتمع نمودن اطلاعات سریال در شکل packet های شبکه می‌باشد و کاربرهای عمومی آن برنامه نویسی و مانیتور و اداره نمودن device های صنعتی می‌باشد در مثال A در صورتیکه کامپیوترهای شخصی (PC) مبتنی بر Windows مورد استفاده قرار گیرند. یک Ethernet adapter و یک نرم‌افزار Com Port Redirector



Automation Protocol suite

Automation protocol suite یک خانواده از نرم افزارها، جهت ساده ساختن نصب و استفاده از Platform های اتوماسیون صنعتی Device Serverstm می‌باشد.

این نرم‌افزار شامل ساختاری مبتنی بر Windows بوده و شامل درایورهایی برای بیشتر پروتکل‌های صنعتی می‌باشد. APS در قالب یک CD-ROM فراهم شده و با تمامی محصولات IAP Device Server همراه است.

درایورهای قابل نصب ارتباطی، باعث فراهم آوردن حمایت (Support) از تجهیزات ویژه صنعتی می‌گردد.

نرم‌افزار با ساختار مبتنی بر Windows فرآیند نصب درایورهای ارتباطی و تنظیم آنها را آسان می‌سازد.

Multi-Master Support این امکان را فراهم می‌آورد که یک device اطلاعات خود را به طور همزمان در اختیار سایر device ها و یا کاربران قرار دهد.

توانایی Message Mapping Outgoing در برقراری ارتباط میان device در یک سطح

Standard Serial Tunneling باعث فراهم آمدن امکان جایگزینی سریع و ساده در ارتباطات سریال نقطه به نقطه برای فواصل محدود می‌گردد.

Supported Protocols:

PROTOCOL	DEVICES	Multi-Master Support	OUTGOING MESSAGE MAPPING	COMPATIBLE W/COMMPORT REDIRECTOR
Allen-Bradley D11 (Full Duplex)	Micrologix, SLC500, PLC-5 and others	✓ (4 sockets)	✓	✓
Modbus (ASCII, RTU, TCP)	Various	✓ (8 sockets)	✓	
Modbus (ASCII, RTU, TCP)	Various			✓

سیستم کنترل 1/0 Process

مزایا:

- ◀ صرفه جویی فراوان در کابل
- ◀ فضائی کمتر برای اتاق کنترل
- ◀ نصب و راه اندازی سریعتر (نسبت به دیگر سیستم های کنترل)
- ◀ حذف ترانسمیتر برای هر ورودی
- ◀ انجام تعمیرات هنگامی که سیستم در سرویس می باشد.

مقدمه پیشرفت تکنولوژی در سالهای اخیر باعث تحولات شگرفی در صنعت شده است و این روند به توسعه و تکمیل تجهیزات صنعتی شتاب زیادی داده و نقش چشمگیری در اتوماسیونی نمودن سیستم های صنعتی داشته است.

سیستم های کنترل و اتوماسیون در صنعت نفت جایگاه ویژه ای دارند از آغاز با سیستم های بسیار پیشرفته و دیجیتالی مورد بهره برداری قرار می گیرند.

در میان سیستم های جدید با فن آوری پیشرفته می توان Dcs Pic Field bus نام برد که همگی این سیستم ها دارای نقاط قوت و ضعفی نسبت به یکدیگر می باشند. اخیرا سیستم کنترل جدیدی معرفی گشته است که در آن سعی شده ضعف سیستم های قبلی را پوشش دهد و نام آن Process 1/0 است. حال به شرح و معرفی مختصر این سیستم می پردازیم:

اجزا:

به طور سنتی و معمول یک سیستم کنترل تشکیل شده از یک کنترلر و Panel های مربوط به کارت های ورودی و خروجی مستقر در اتاق کنترل که توسط کابل ها Multicore و جعبه اتصال و تقسیم به دستگاه های ابزار دقیق داخل محوطه کارخانه متصل است در صورتیکه در سیستم کنترل process 1/0 کنترلر به طور مستقیم توسط یک Bus و یک EPanel به نام process 1/0 با نقطه مربوطه (1/0 node) در محوطه ارتباط برقرار می کند.

تواناییها:

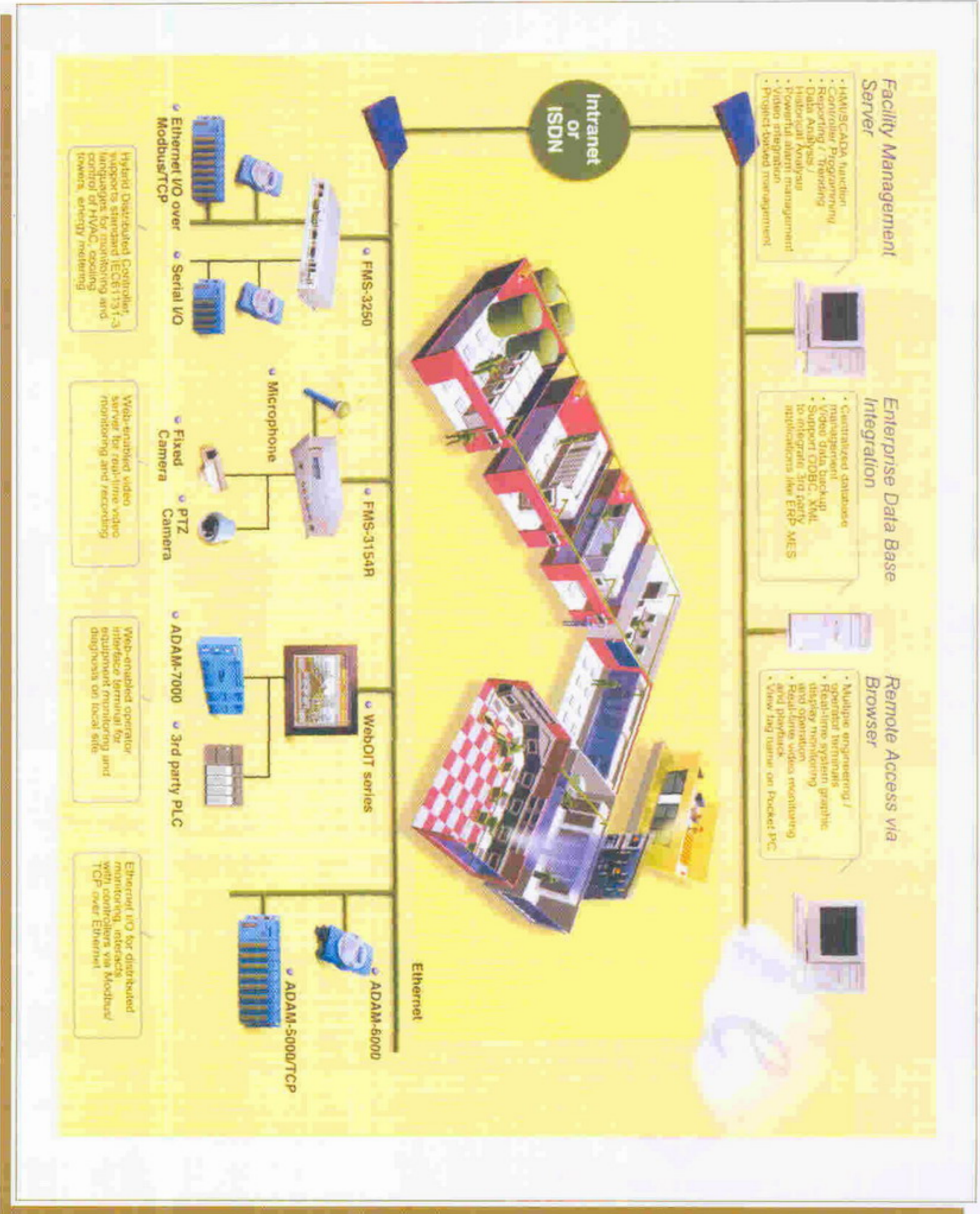
Process 1/0 دارای قابلیت انعطاف، دقت و قابلیت اطمینان بالا می باشد.

توانایی بسیار خوب برای کنترل سیستم node های زیاد را دارد با انواع مختلف و متنوع از دستگاه های ابزار دقیق و سیستم های کنترل از نوع دیگر مانند DCS, PLC و... می تواند ارتباط برقرار کرده و Link گردد.

به طور بسیار موثر و مطلوب میتوان از process 1/0 و ملحقات آن هم در محیط های ایمن و هم در محیط های Hazardous استفاده کرد.

در محیط های ایمن و هم در محیط های دیگر استفاده کرد. در کلیه equipment های process 1/0 برای کارکرد صحیح، شرایط محیطی مانند گرما یا سرما، لرزش و درصد رطوبت هوا و یا خوردگی و... کاملا در نظر گرفته شده است.

process 1/0 اجازه میدهد BUS های مختلف ناشی از سیستم های کنترل از نوع دیگر به یکدیگر متصل گردند.



Automatic Mobile Computing

انواع کامپیوترهای و Notebook و Labtop
با ویژگیهای مورد نیاز برای کار در شرایط سخت است



- ❖ ویژگیهای Notebook و Lab top صنعتی :
- ❖ بدنه محکم
- ❖ صفحه نمایش بزرگ با Touch Screen
- ❖ قابلیت کار با باتری
- ❖ دمای کاری -15°C تا $+50^{\circ}\text{C}$ دمای نگهداری -20°C تا $+60^{\circ}\text{C}$
- ❖ رطوبت قابل تحمل 5-95%

- ❖ شوک قابل تحمل تا 15G در هنگام کار، 30G در شرایط غیرکاری
- ❖ ارتعاش قابل تحمل 10-55, 0.075mm, 1G; 55-500Hz در هنگام کار و 10-55, 0.15mm, 2G; 55-500Hz در شرایط غیرکاری
- ❖ مقاومت در برابر نفوذ آب: IP52, NEMA12

- ❖ مقاومت در برابر نفوذ گرد و خاک: IP52, NEMA12, Mil-Std 810E, 506.3 & 510.3
- ❖ ارتفاع مجاز کار تا 5000M، در شرایط غیرکاری 15000M

- ❖ کوچکترین کامپیوتر قابل حمل دنیا همراه با کلیه قابلیت‌های کامپیوترهای معمولی
- ❖ صفحه نمایش کوچک با Touch Screen
- ❖ 8 ساعت کار با باتری
- ❖ همراه با پایه مناسب برای نصب که شامل Floppy drive, CD ROM، اتصال صفحه کلید PS/2 و شارژر باتری.



Programmers & Emulators

❖ **All-11P2**: جدیدترین برنامه ریز روز با قابلیت پشتیبانی بیش از 5000 نوع آی سی

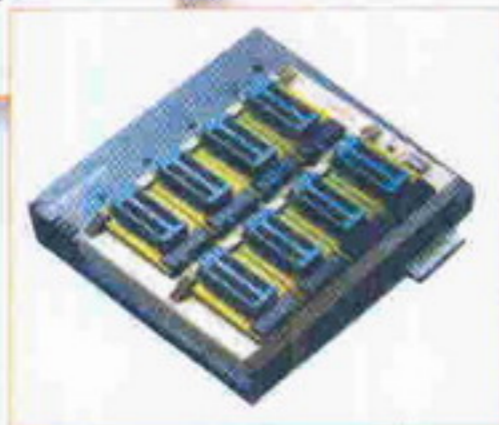
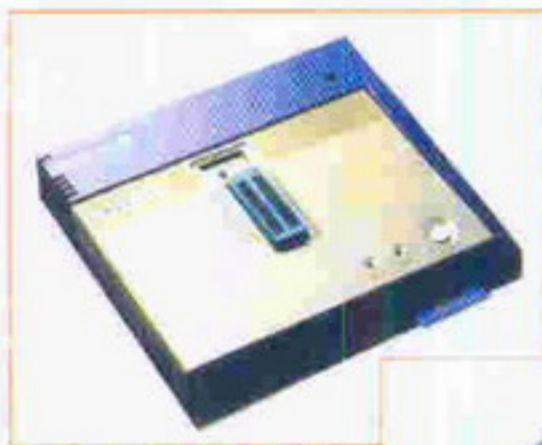
در محیطهای Windows 95/98/2000/NT همراه با Packها و آداپتورهای مختلف برای آی سی های SOP, PLCC, QFP

❖ **ALL-GANG 08**: دارای کلیه قابلیت‌های برنامه ریز ALL-11P2 برای برنامه ریزی کردن آی سی ها بصورت همزمان.

❖ **Stand Alone Programmer**:

با قابلیت عملکرد بصورت مستقل از PC، دارای پورت موازی برای اتصال به PC و کار در محیط Windows 95/98/2000/NT

❖ **Vnice52**: امولاتورهای سری 8051 دارای حافظه اطلاعات و حافظه برنامه و قابلیت Disassembler 64KB.





Automation HMI Solution & System

راه حل‌های جامع و تجهیزات مورد نیاز سیستم‌های HMI همراه با طیف وسیعی از تجهیزات کامپیوترهای صنعتی، مدول‌های Remote I/O و Distributed I/O و سیستم‌های مانیتورینگ مبتنی بر PC, IPC, PLC است.

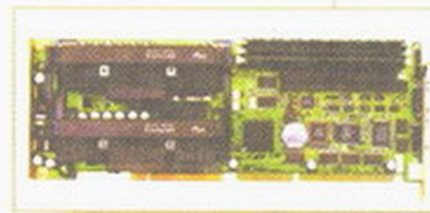


انواع ایستگاه‌های کاری از 5.7" تا 15"

- ◀ مادربردهای صنعتی
- ◀ شاسی‌های صنعتی
- ◀ ایستگاه‌های کاری صنعتی
- ◀ مانیتورهای صنعتی
- ◀ پانلهای اپراتوری صنعتی
- ◀ نرم افزارهای مانیتورینگ و HMI



انواع شاسی‌های صنعتی



مادربردهای صنعتی

پانلهای اپراتوری صنعتی:

- ◀ صفحات نمایش LCD صنعتی سیاه سفید و رنگی
- ◀ صفحات نمایش TFT با قابلیت Touch Screen
- ◀ صفحه کلید صنعتی قابل برنامه ریزی
- ◀ درجه حفاظت NEMA4/IP65 در قسمت جلو



پانلهای اپراتوری صنعتی هوشمند با توانایی های PLC همراه با

- ◀ ۱۰ ورودی و ۸ خروجی دیجیتال
- ◀ قابلیت افزایش ورودی / خروجی های دیجیتال و آنالوک با قراردادن کارتهای I/O تا ۶۴ کانال دیجیتال و ۳۲ کانال آنالوک
- ◀ قابلیت اتصال به شبکه CAN , PROFIBUS یا Ethernet
- ◀ قابلیت پردازش و پیاده سازی برنامه های کنترلی
- ◀ قابلیت نمایش صفحات گرافیکی
- ◀ قابلیت برنامه ریزی صفحه کلید برای انجام عملیات از پیش تعریف شده از طریق نرم افزار

Automation

Network computing platform

- ◀ شبکه های تلفنی ISDN
- ◀ ارائه دهندگان خدمات اینترنت (ISP) و خدمات فاکس بر پایه اینترنت
- ◀ مانیتورینگ و آشکارسازی خطا در خطوط فیبر نوری
- ◀ Gateway Server برای تبدیل مکالمات تلفنی (صدا) و فاکس به داده و ارسال آن از طریق شبکه اینترنت به جای شبکه تلفن عمومی (تلفن اینترنتی) و صرفه جویی در هزینه های ارتباطی بین المللی



e-Server



سیستم ذخیره اطلاعات

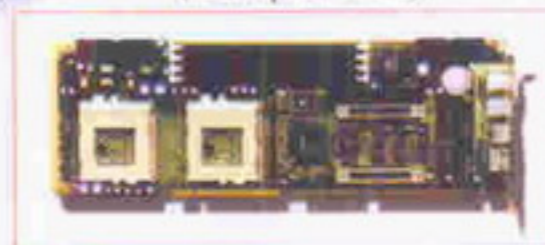
- ▶ Compact PCI systems
- ▶ e-Server Systems
- ▶ Storage Solutions
- ▶ Industrial PC chassis
- ▶ Single Board Computers



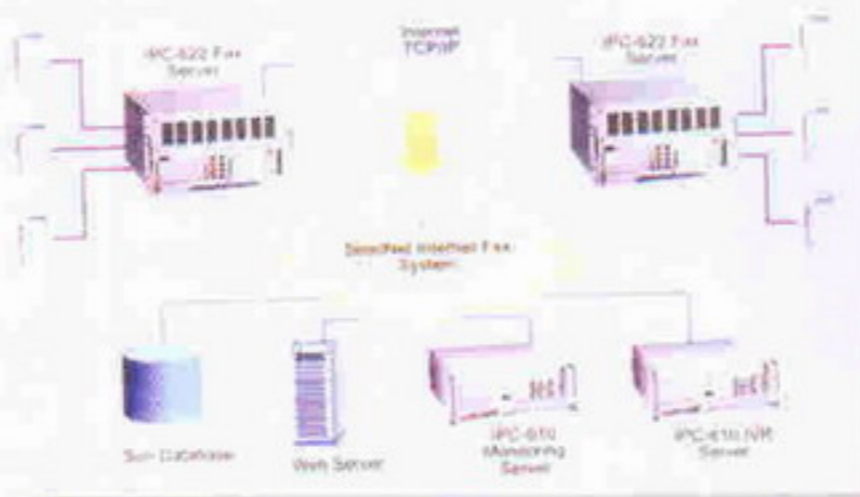
کامپیوتر صنعتی مدولار (Compact PCI)



شاسی صنعتی



مادر برد صنعتی (SBC)



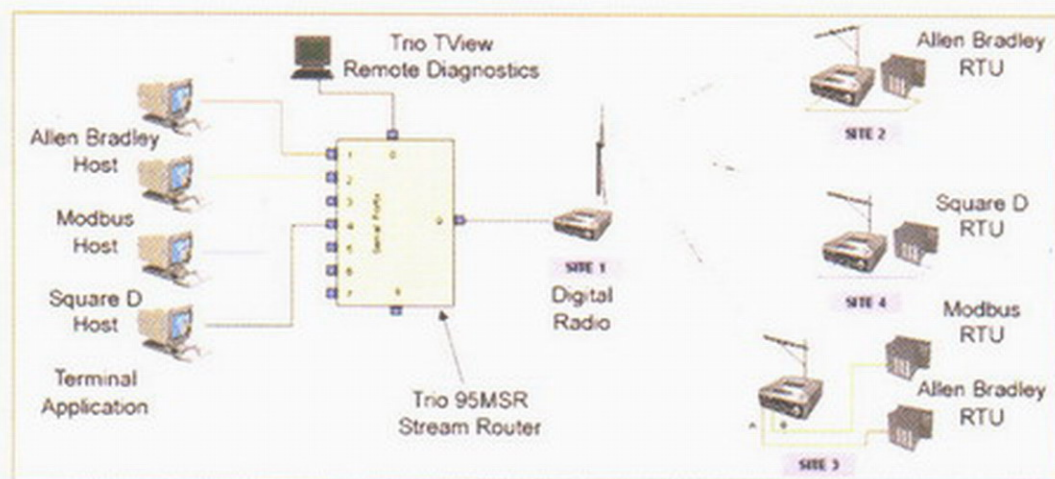
کاربرد شاسی ها و سرور های صنعتی در ارائه خدمات اینترنت و فاکس بر پایه اینترنت



Automation

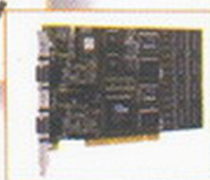
Industrial Communiton

- تجهیزات شبکه های Foundation Fieldbus, PROFIBUS, CAN
- تجهیزات شبکه های انتقال داده بی سیم Wireless data Communication
- تجهیزات ارتباط سریال
- تکرارکننده / مبدل ارتباط



تجهیزات و سیستمهای صنعتی مخابرات داده بی سیم برای سیستمهای تله متری و SCADA

- Narrow band with Fixed wireless Data Products & Systems
 - Point - to - Point
 - Point - to - Multipoint
- High capacity wireless Microwave links
 - Etherlink 20™
 - Free link 20™



کارت های واسط PROFIBUS با واسط برنامه برنامه ریزی (API) یکسان و راه اندازی

آسان و سریع برای کاربر

کارت های واسط DP/V1, DP, FMS PROFIBUS برای باسهای ISA, PCI,

104 و PCMC

کارت های واسط CAN برای باسهای ISA, PCI, 104, PCMC

انواع Gate Way های CAN, PROFIBUS و Ethernet/ TCP-IP -

PROFIBUS

انواع کارت های مالتی پورت RS 422/485/232

تکرار کننده های RS 422/485

مبدلهای ارتباط RS232 به CAN

تجهیزات شبکه های LAN بی سیم (Adapter, Router, Access Point)

انواع Gate Way های Ethernet به RS 232 422/485 یا modbus

مادولهای مودم رادیویی با آنتن سر خود (برای فواصل حدود ۱Km)

Instrumentation

Measurement equipments

Level- اندازه گیری و کنترل سطح مخازن محتوی مایعات یا موارد بودری جامد، باروشنهای :



Electromechanical-Ultrasonic-Vibronic-Capacitance
Microwave-differential pressure- Hydrostatic-Radiometric



Flow- اندازه گیری و کنترل جریان سیالات در لوله ها و کانالهای باز با قابلیت اندازه گیری حجمی و یا جرمی برای تمام مایعات ، گازها و بخارات با فلومترهای :



Electromagnetic-Ultrasonic-Vortex
Orifice plate & pitot tube-Termal Mass flowmeter



Pressure- اندازه گیری و کنترل فشار مطلق - فشار نسبی - فشار تفاضلی



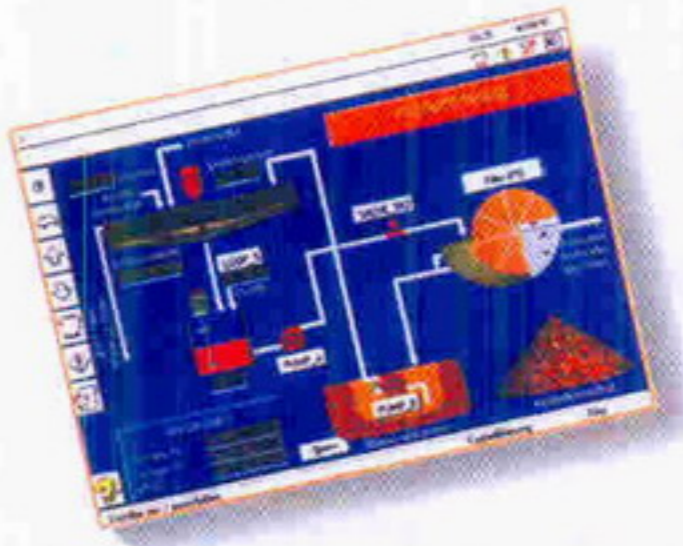


Automation

HMI Solution & System

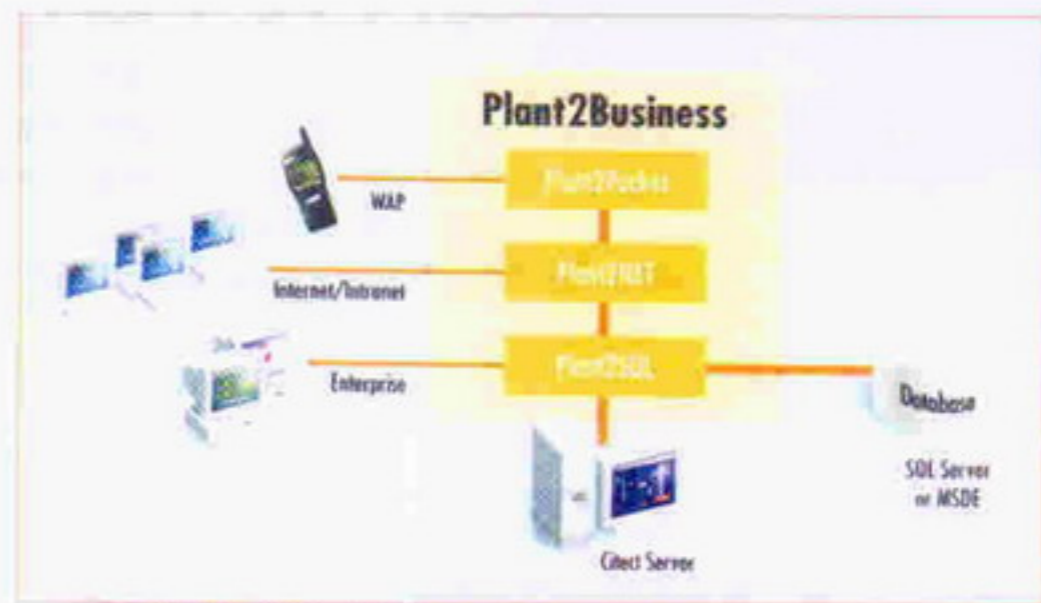


- ▶ True DCS Redundancy
- ▶ Cicode Editor / Debugger
- ▶ Distributed Server
- ▶ Dial up I/O
- ▶ Internet Client
- ▶ Tag Import / Export
- ▶ OPC Server / Client
- ▶ Switch Language at Runtime
- ▶ RAD Graphics
- ▶ Millisecond Historical Trending
- ▶ Scalable Architecture
- ▶ User - based LAN licensing
- ▶ Active X
- ▶ Data Exchange (SQL , ODBC , DDE , TCP / IP ...)



ویژگیهای نرم افزار:

- ▶ متغیرهای داخلی نامحدود شامل متغیرهای حافظه ، هارد دیسک و برنامه
- ▶ قفل سخت افزاری تک کاربری و شبکه
- ▶ همراه با همه ابزارها (tools) به صورت رایگان
- ▶ همراه با بیش از ۱۲۰ Driver برای انواع سخت افزارها
- ▶ نسخه development رایگان
- ▶ runtime آزمایشی رایگان
- ▶ پشتیبانی فنی همراه با اطلاعات پایه ، وب سایت اینترنتی ، پروژه های نمونه و پاسخگویی به سوالات

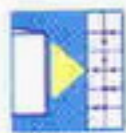


ویژگیهای نرم افزار Plant 2 Business:

- ▶ دسترسی آسان به جزئی ترین اطلاعات عملکردی کارخانه مربوط به سیستمهای کنترل مختلف
- ▶ امکان اتصال به چندین سیستم کنترل در یک کارخانه یا چندین محل مختلف
- ▶ واسط دسترسی سیستمهای MIS/ERP با استفاده از پایگاه های داده SQL server و Oracle
- ▶ ایجاد فضای کاری برای کاربردهای MES رایج
- ▶ براساس آخرین تکنولوژیهای استاندارد صنعتی و مستقل از تجهیزات
- ▶ ایجاد اطلاعات برای کاربری استانداردهای صنعتی برای استفاده با Internet Explorer, Crystal Reports , Excel

Instrumentation

Tank Gauging System



Tank Management & Gauging Systems:



1. Liquid Level Indicators
2. Mechanical Float Gauges
3. Servo Level Gauges
4. Hybrid & Hydrostatic Tank Gauging
5. Level Switches & Transmitters
6. Averaging & Spot Temperature
7. Multi - Function Transmitters
(Level , Pressure, Temperature & Density)
8. Radar Level Gauges
9. Level & Temp Integrated Probe



Supervisory & Control System:

1. Fuels Manager (Software)
2. Tank Gauging Interface (RTU)



Suitable for :

- ▶ LPG/LNG Applications
- ▶ Custody Transfer Approvals



Instrumentation

Flame & Gas Detection

آشکارسازها:

آشکارساز گاز و بخار قابل اشتعال، آشکارساز گازهای آلوده کننده، آشکارساز مادون قرمز (IR) و فرابنفش (UV) برای تشخیص شعله



سیستم های اعلام:

این سیستم ها دارای امکان اعلام مقدار گاز یا وجود شعله و عملکرد اضطراری می باشد و بصورت پانل محلی و کوچک، پانل مدولار، PLC، قابل ارائه می باشد.



سیستم پیشرفته Syntel: با شبکه ای از آشکارسازهای هوشمند و کامپیوتر صنعتی برای مشاهده، ثبت و آنالیز وقایع، همراه با مدولها و رله های لازم برای کنترل و برقراری ارتباط با سایر سیستمها برای پروسه های بزرگ در نظر گرفته شده است.

Valve & PID Controller

- ▶ Solenoid Valve
- ▶ Analytical Valve
- ▶ Process Actuation
- ▶ Process Valve
- ▶ Level & Flow Transmitter
- ▶ PID Controller



از مهمترین ویژگی های محصولات شرکتها ارتباط استاندارد و آسان بین شیرها، ترانسمیترها و کنترلرهای مربوطه برای کنترل سیالات (مایع - گاز - بخار با توجه به دما - فشار و دبی) می باشد.



Moisture Analyzer



1. Moisture Analyzer in Gas
 - ▶ Full Featured Analyzer
 - ▶ Loop Powered Dewpoint Transmitter
 - ▶ Portable Analyzer
2. Water in oil Analyzer: By-Pass, Insertion type
3. Sample Systems

Instrumentation

Measurement equipments

Analisis - اندازه گیری و کنترل PH - اکسیژن محلول در آب - کدورت (turbidity)
هدایت الکتریکی (Conductivity) - یونهای نیترات و فسفات - کلر



Temperature - اندازه گیری و کنترل دما
با استفاده از Pt100 و ترموکوپل در محدوده $-200^{\circ}\text{C}/+1300^{\circ}\text{C}$



Recorder - جمع آوری، ثبت و انتقال اطلاعات پروسه
بوسیله انواع ثبت های دیجیتال و یا کاغذی، قابل انتخاب از ۱ تا ۱۶ کانال ورودی
برای تمام ورودی ها (جریان 4-20 mA، ولتاژ 0-10V، RTD، و ترموکوپل)



Systems & Gauging - اندازه گیری و کنترل ویژه صنایع نفت و گاز
سیستمهای مدیریت و اندازه گیری مخازن



Process Solution - انتخاب روش اندازه گیری و نوع پروتکل ارتباطی
(HART یا Fieldbus) و سیستمهای لازم به صورت یک راه حل کامل



:Accessories

Isolator-Contactor-Barrier-Power supply- Display

* کلیه سنسورها و ترانسمیترهای یاد شده دارای قابلیت انتخاب دامنه اندازه گیری - دقت - نوع اتصال - پروتکل ارتباطی و استانداردهای شط می باشند.

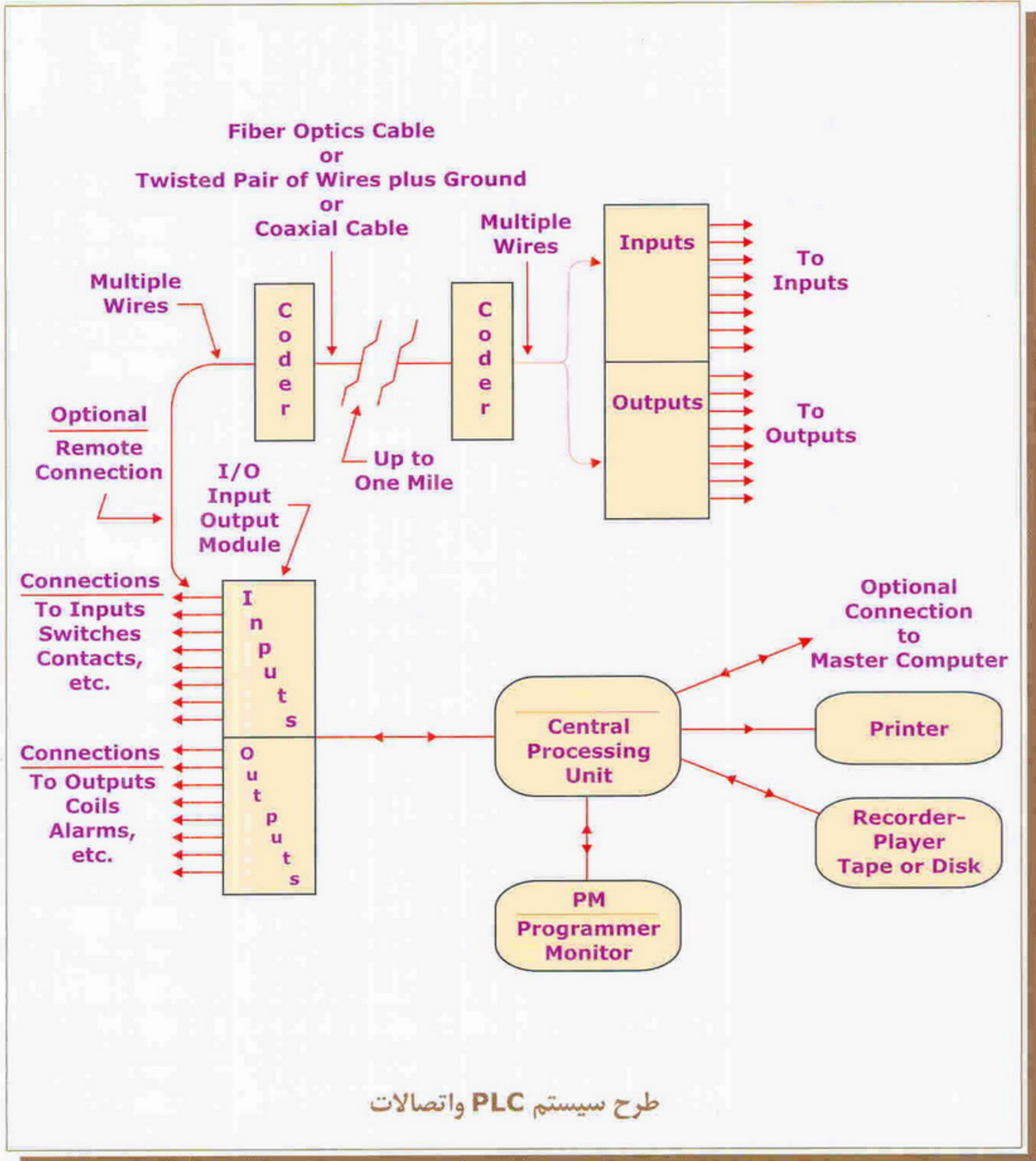


آشنایی با اتوماسیون

COMPANY / NAME	COUNTRY	FACILITY / NAME/ PRODUCT	STANDARD
Contronic	IRAN	PLC.PC. DC & AC DRIVER	IEC-IEEE, IEE, ISA, BS, ISO,API
ADVANTECH	EUORPE	INDUSTRIAL WORK STATION (INDUSTRIAL PC) (REMOTE I/O)	IEC,IEEE,IEE,ISA, BS, ISO, API,
ENDRESS+HAUSER	UEORPE	تجهیزات اندازه گیری دبی - فشار - دما، ارتفاع، PH	IEC,IEEE, IEE, ISA, BS, ISO, API
CITECT	EUORPE	نرم افزار کنترل و مانیتورینگ SCADA CITECT HMI & FACILITIES	IEC,IEE,IEEE,ISA, BS,ISO,API
KONTRON (PEP)	EUORPE	VME BASED CONTROL SYSTEM INDUSTRIAL I/O REAT TIME OS	IEC, IEE, IEEE, ISA, BS, ISO,API
TRIO	EUORPE	WIRELES DATA COMMUNICATION INDUSTRIAL RADIO MODEM	IEC, IEEE , IEE, ISA, BS, API , ISO
WAGO	EUORPE	FIELD BUS I/O MODULES, (CONNECTORS):	IEC, IEEE, IEE, ISA, BS, API, ISO
PATSA INDUSTRY	IRAN	TEMETRY/SCADA نماینده رسمی شرکتهای فوق	IEC, IEEE,IEE, ISA, BS, API, ISO

سیستم کلی PLC :

شکل زیر چہار واحد اصلی یک سیستم PLC و نحوه ارتباط آنها را بصورت بلوکی نشان می دهد:



AN INTRODUCTION TO AUTOMATION

Preface	5
Automation	5
PLC500 10 Expansion & Networking	7
24 VDC Power Supply	8
Accessories For PLC	9
Human Machine Interface (HMI)	10
Numerical Display For Machine Tools	11
TANDISAZ 450	12
Frequency Inverter	13
Annunciator Model AW75.41	14
Nepheline Syenite	
One Plant Control System	16
Lift - Dock Control System	17
Commissioning of Bandar - Abbas	
to Rafsanjan Pump Stations	18
Heat Treatment Furnace	19
Conveyors & Body Stock	
Automation System	20
Water Filter Control System	21
Pump Station Control System	22
Cement Factory Control System	23
Electronic Line Automation	24

PREFACE

From the very beginning of oil industries coming in to existence in Iran, especially in refineries, hydraulic pneumatic control systems were used. As from 30 years ago, for the first time a switch from hydraulic control system to electronic took place. While all the devices of the system were foreign made but their installation were performed with the help of Iranian oil industries specialists.

Nowadays, sophisticated super electronic systems, as detailed in this booklet, are being used in exploration, drilling, refining, oil and gas transfer, as well as, in consumption and sales of oil, gas and petrochemical products.

Manufacturing support and procurement (M.s.p.) Kala Naft Company Tehran has been established in 1982 and later on from 1999 has started its extensive supporting activities for local production of goods and equipment. In this connection M.S.P. Kala Naft Company Tehran enjoys the collaboration of many of the potential companies active in automation systems.

AUTOMATION

Automation is elimination or alteration in a number of operation and apply them to a system. In fact, while automatic system perform very extensive tasks, increase accuracy and quality of the job as well.

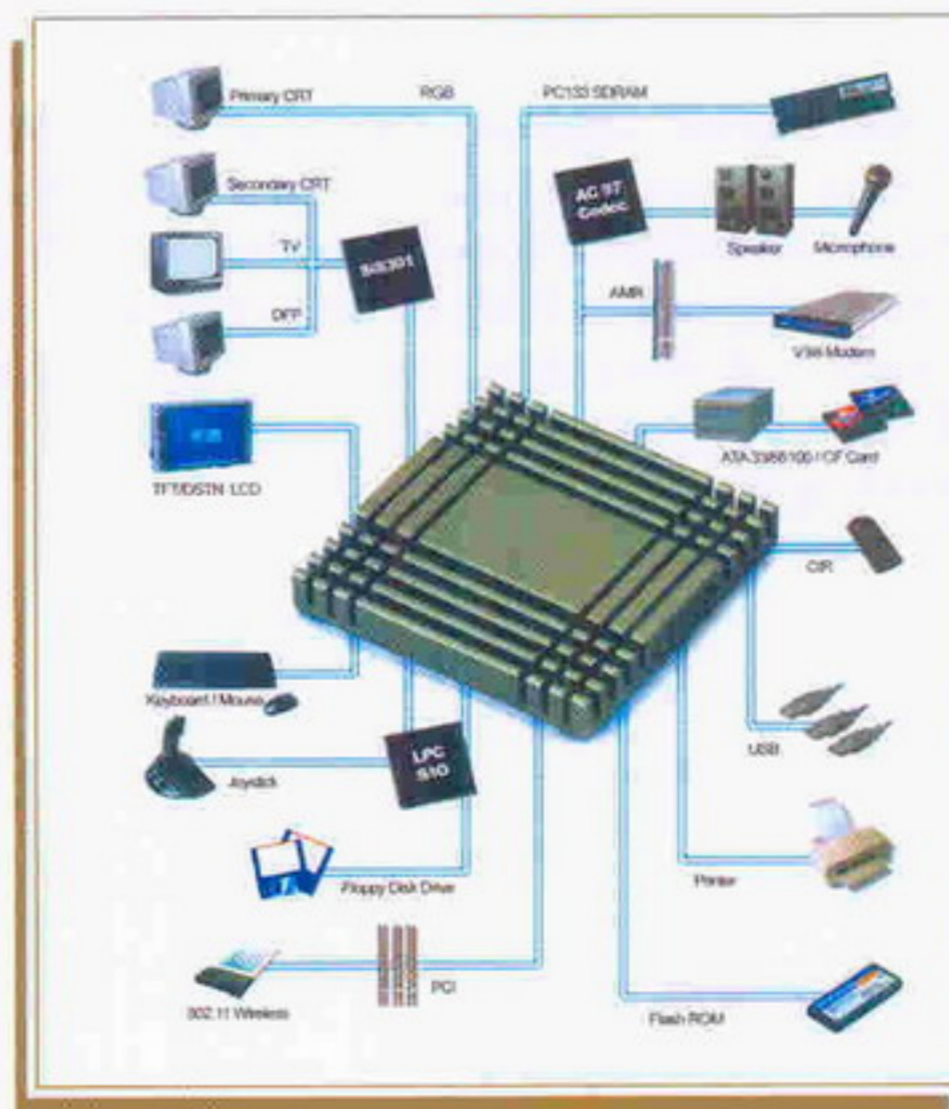
Although using automation systems was first confronted with Stuborn opposition of blue collar workers and labour unions at production sites, but made a great change in precision industries, so that nowadays the share of each country in global market depends on its power to utilize automation techniques enabling them to be present in production competitions.

Expansion

In large industrial process control system where, several hundred or thousands of inputs and outputs are involved, a single rack can not accommodate all the modules. In such circumstances PLC500 can be expanded using "Expansion Racks" and "Expansion Modules". CPI602 and EP102 modules make such large configurations feasible using fast expansion system of PLC500 series conforms to the industry standard EIA RS-485 Differential Bus Transceiver Multipoint interface.

For maximum flexibility internal electronic circuits are isolated from physical layer of the bus data highway. This added feature makes it feasible to distribute expansion racks several hundred meters apart from main rack and from other expansion racks.

Distribution of expansion racks minimizes system completely and costs to a grate extent ,as there is no need to conduct all wires to a centralized control system.



Redundancy

CPU and Power Supply redundancy can be achieved by using CPI602R modules installed in two redundant Main Racks.

Both CPUs execute the Control Program independently and simultaneously but one them controls the process. Both CPUs interact and check each other cyclically. IfThe controlling CPU fails, the redundant CPU overrides and continues the process in a bump-less manner.

Some very critical inputs and outputs that need redundancy can also be duplicated and installed in the Main Racks.

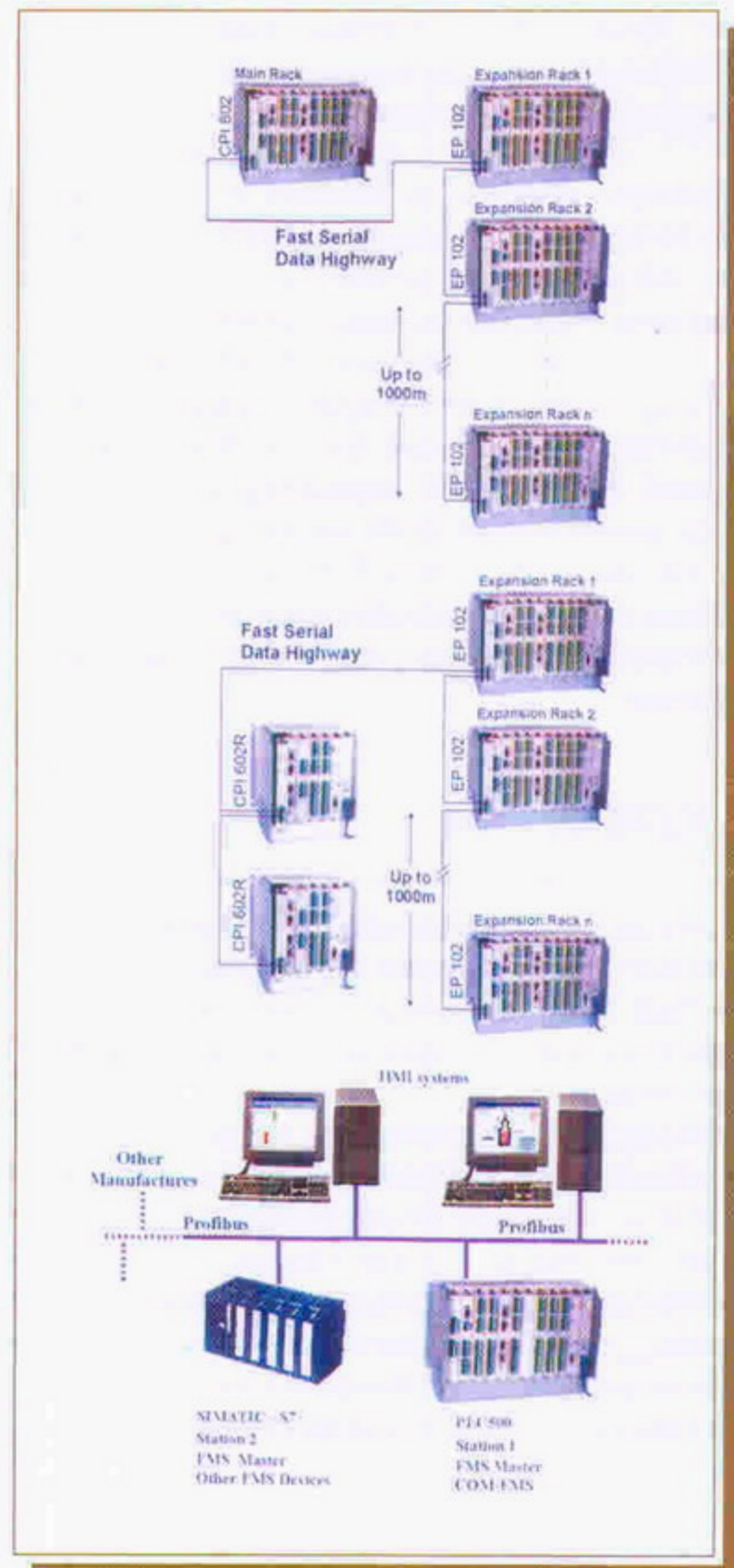
Ordinary input and output modules will be installed in expansion racks.

Industrial Networks

profibus is the most widely used industrial networking protocol adopted by many international vendors.

Profibus supports data and message transfer between devices ranging from process monitoring and control computers and large control systems to simple passive inputs and outputs.

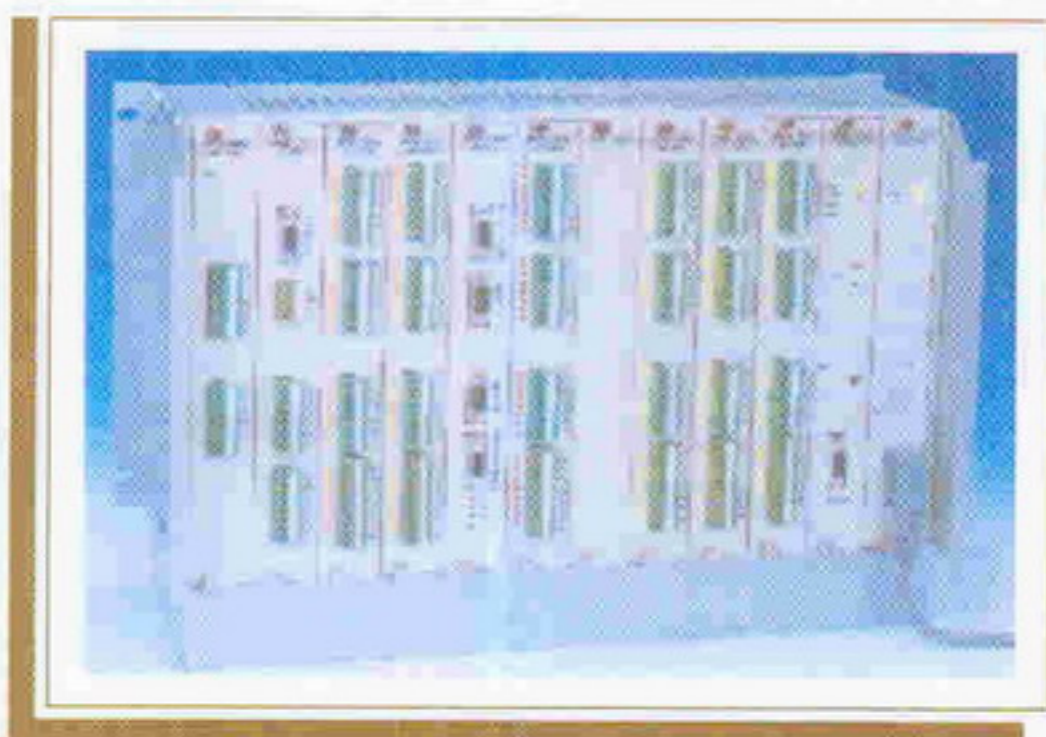
PLC500 series supports profibus industrial networks as well. Using COM-FMS,COM-DPM and COM-DPS network modules PLC500 can be configured as FMS master, DP master or DP slave and share data with other controllers and devices from other manufacturers supporting this protocol.



PLC 500

Thanks to its extensive hardware and software capabilities together with actually indefinite remote IO and networking options, PLC500 is best suited for medium to high range automation tasks.

- ▶ Fail-safe hardware design.
- ▶ Two CPU types for medium and high Range applications with redundancy.
- ▶ High-speed logic.
- ▶ High-computing performance.
- ▶ Structured programming.
- ▶ Diagnostic capabilities.
- ▶ Extensive user-Program memory.
- ▶ High performance standard modules (32 bits digital Inputs and Outputs)
- ▶ Intelligent peripheral modules (Analog input/outputs, Fast Counters,
- ▶ Position control modules, communication modules,
- ▶ Expandable through local/remote expansion racks
- ▶ PROFIBUS network connection
- ▶ Heavy-duty switch mode power supply.



PLC500

10 Expansion & Networking

10 expansion

Central rack 10 may be easily expanded through RS485 high speed serial bus.

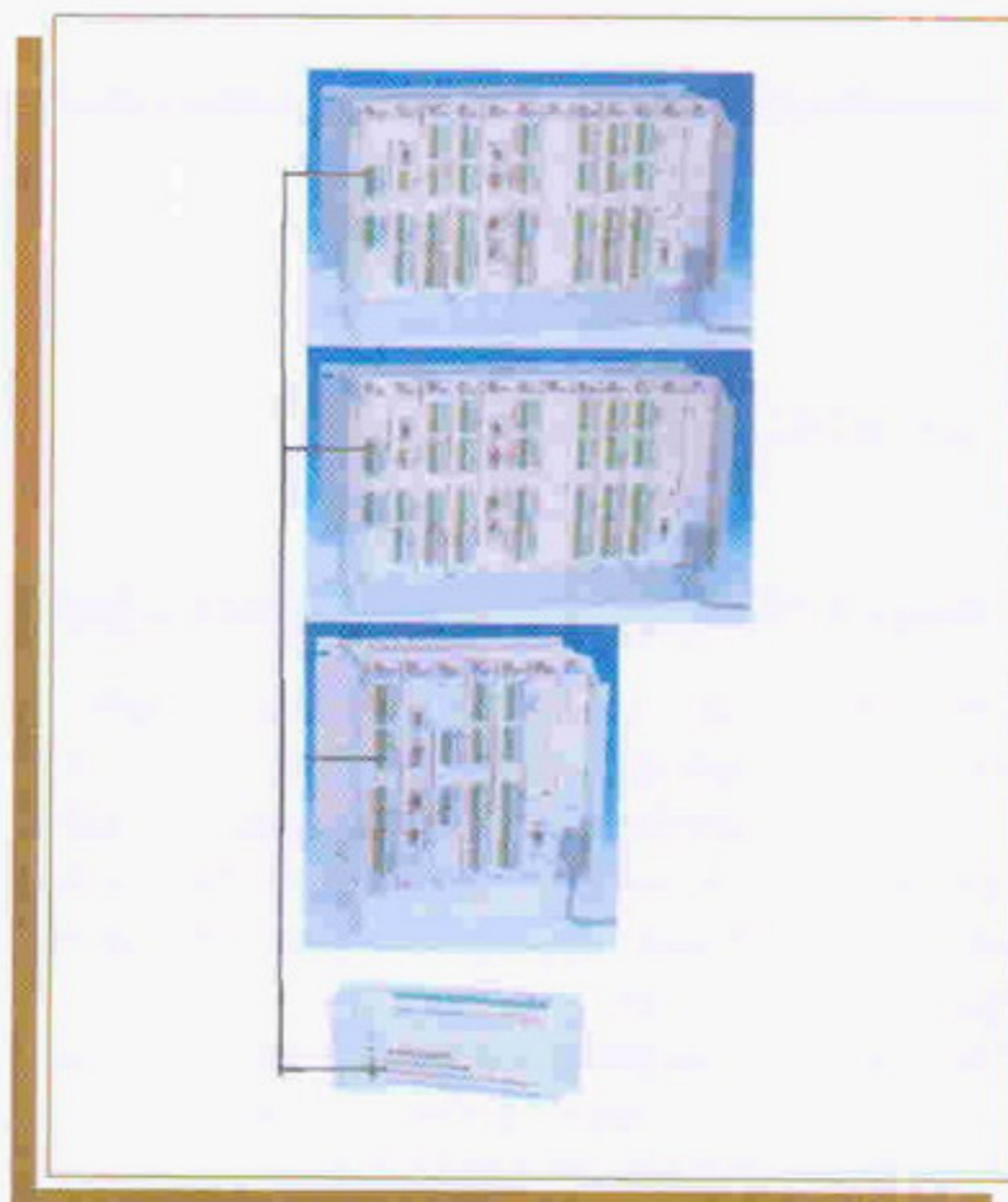
CP1600 communication processor is inserted in central rack and EP100 expansion processor is located at remote expansion racks.

Main processor automatically scans 10 of expansion racks cyclically and behaves them, as they are located in central rack.

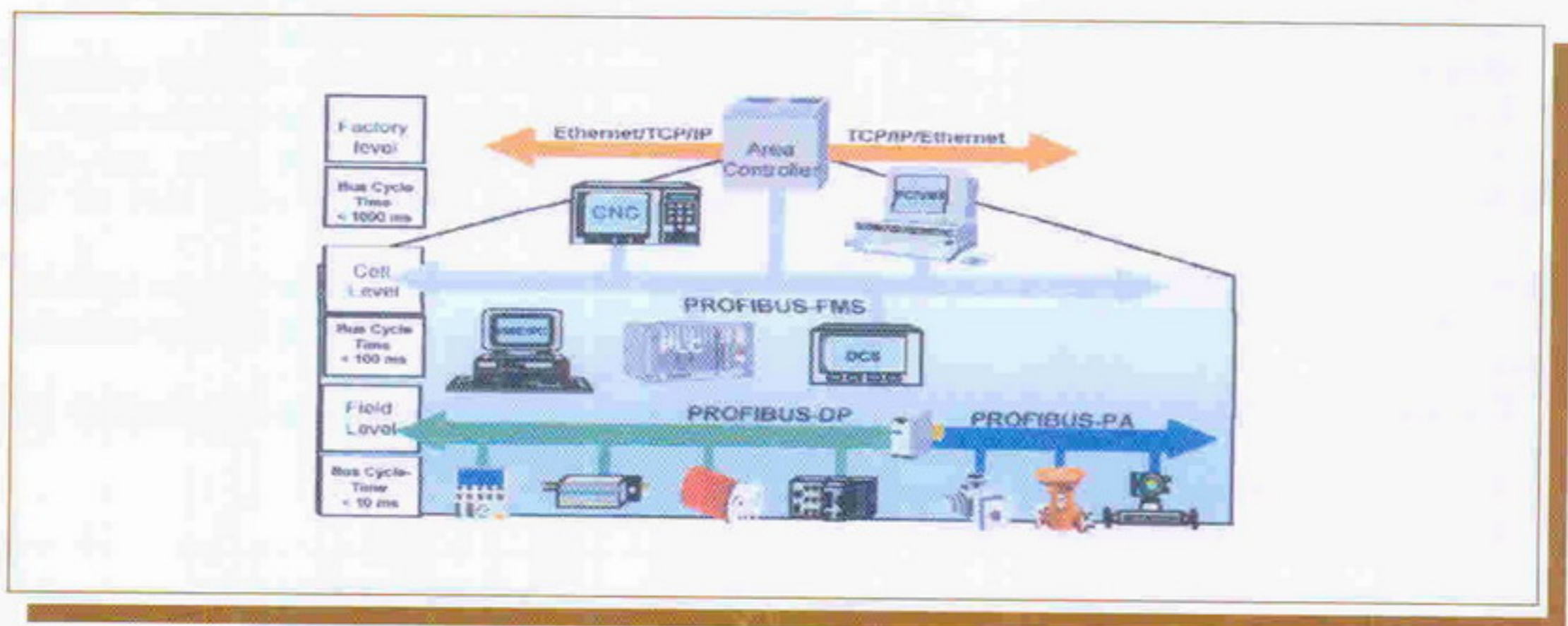
Any communication fault is reported and thus process may be stopped. Communication speed is up to 345 Kbps and it takes just few milliseconds to scan each node full of 10 interface.

Up to 31 expansions may be connected to a single bus. And three bus may be implemented in a single PLC.

This type of expansion is cost optimized for distributed IO applications.



PLC500 series PLC may be networked by PROFIBUS interfaces. Using this standard PLC500 can communicate with other PLC's, PC's, and devices using this standard Both DP, and FMS master/slave options are available.



24 VDC Power Supply

Single & Three phase 24 VDC Power Supply

3ph, 380 VAC input, DC power supply is another supplementary product for PLC controlled application. Safe and reliable operation, low output ripple, are the prime advantages of our supplies. output is protected against short circuit.

This range of supplies are produced with single phase 220 VAC input, or three phase 380 VAC input from 2Amp to 20 Amp ratings.



PS245 Switch Mode Power Supply

24 VDC/5Amp switch mode power supply is another supplementary product for PLC controlled application. Small packaging, safe and reliable operation, regulated output voltage, and good efficiency are the prime advantages of this range of supplies. Power supply output is electronically protected against overload & short circuit.

For Higher current demands, it is possible to connect two or more power supplies outputs in parallel. In this case each power supply automatically regulates its own load share. And current capacity is equal to the sum of current rating of supplies in use.



Characteristics:

Model		PS24T2	PS24T12	PS245	Unit
Current Rating		2	12	5	Amp
Input		220	3Ph, 380	220	VAC
Output		24, +3.5	24, +2.5	24, +1	VDC
Parallel operation for higher ratings		NO	NO	YES	
Operating Temperature		-5, 55	-5, 65	0, 55	Centigrade
Dimensions	Width	90	250	95	mm
	Height	145	200	120	mm
	Depth	85	215	130	mm

Accessories For PLC

Rb4, RB6 Relay Box

Relay box contains four or Six 24VDC relays, Relay box is rail mount & space saving. Fuse and RC snubber circuit protects each Relay contact.

Relay operation may be checked visually with LEDs. There are no relay sockets and therefore no loose connection. Repair time is minimized due to easy connection. It is ideal for net and fast wiring of control cabinets.



Isolated Analog Amp

Analog signal isolation and transmission is done with these modules. A variety of inputs are available to suit sensors like RTD, thermocouple and 4-20 mA/1-5V Signals.

Human Machine Interface (HMI)

Visicon

Process visualization and supervisory tasks are done with Visicon. It is a library of utilities, necessary to develop Interface between Process and Operator. Visicon is specially designed for PLC500 & MINI PLC, and for complex lines and machines.

Engineers who are familiar with some special visualization SW may use DLL80 or DLL160 for windows 98 to connect to PLCs.

OPO2

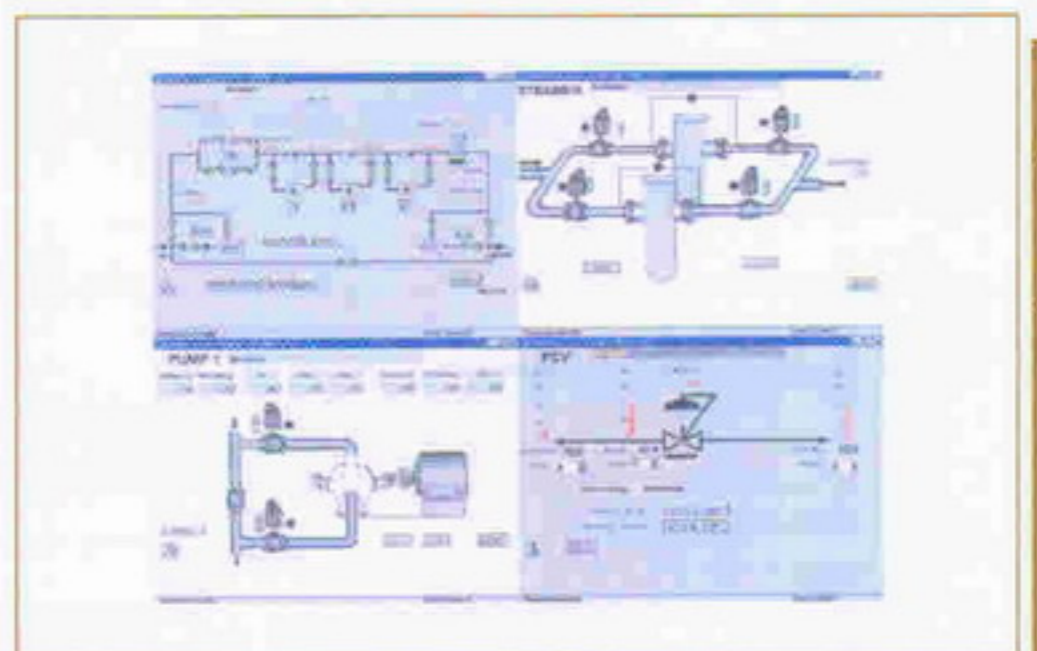
OPO2 is a compact HMI for CPU80. It's powerful SW enables easy commissioning and operation. OPO2 is best suited for small process and machines.

Features:

- ▶ 4X 20 Character LCD
- ▶ Monitoring & Editing timers, counters, and other variables.
- ▶ Storage capacity for 160 Variables, 160 Messages & 160 Alarms in 10 Groups.
- ▶ Password protection on each variable
- ▶ User - freindly PC software for Editing Messages and Alarms.
- ▶ Rs232 Connection to PLC.

DPO4

DPO4 is a low cost HMI for displaying & changing PLC variables. It is connected to digital Inputs & Outputs of PLC.

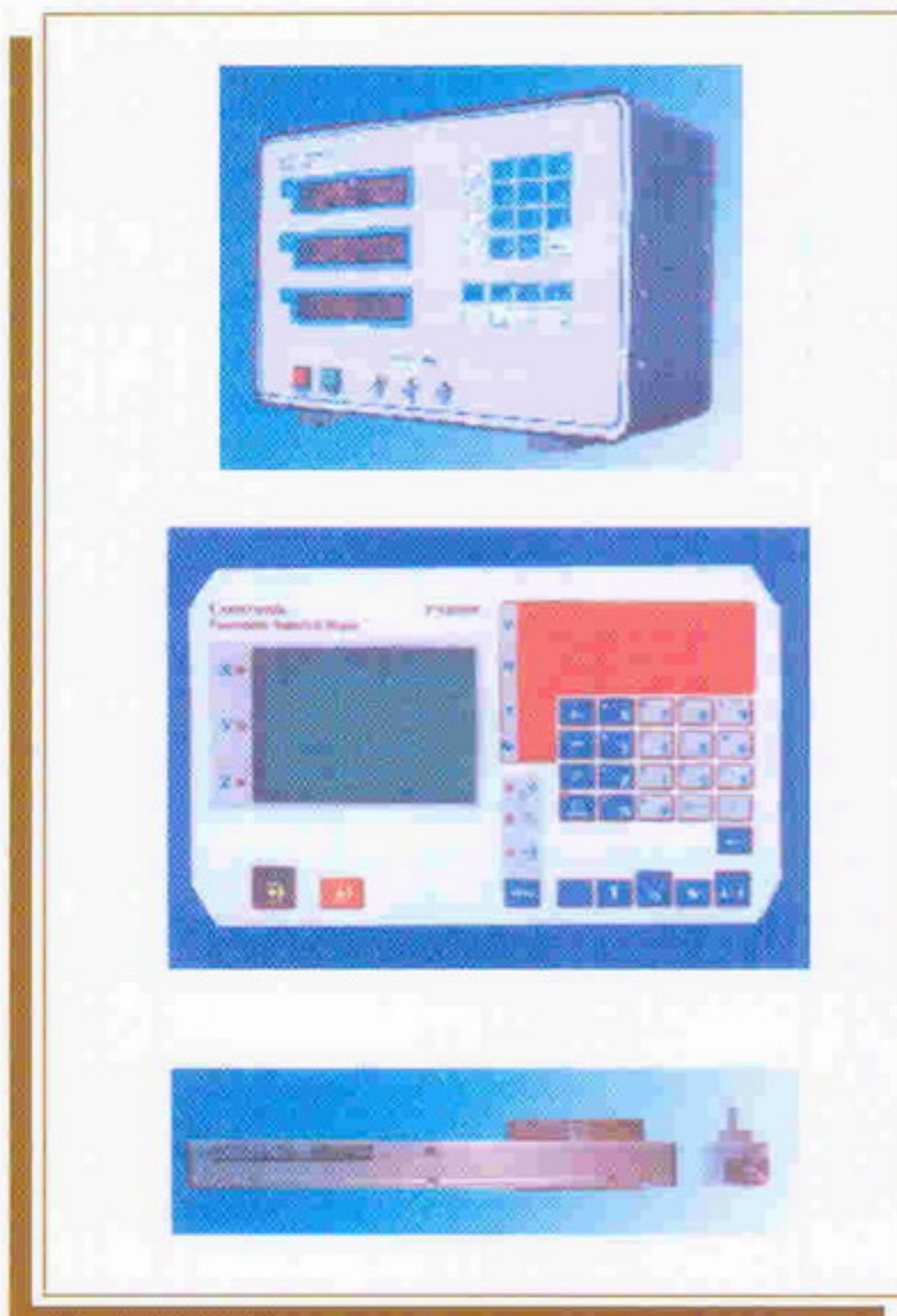


Numerical Display For Machine Tools

Nd4 is a 7-digit, Numerical Display. It may be installed on universal machine tools up to three axes. Together with encoders, it displays position/dimension. Online precise measurement of work-piece, production increase, low cost and reliability are the prime advantages of ND4.

We have been leading domestic market since last two decades, yet it has been our commitment to grant more features, and up to date technology at the same price. With this product you can get even more.

PND4 the programmable version has capability to automatic work-piece machining process, where an expensive CNC machine is not cost justified. PND4 has necessary inputs and outputs to control one axis at a time. It enjoys user-friendly operation with text and set point displays, 1000 line of part program memory, 9 tool compensation data, 9 zero point offsets, and many other features that satisfies expert operators.



Liner & rotary Encoders

Technical Specifications

▶ Mains supply	170-240 VAC 50/60 Hz
▶ Display	7- digits 2 CM Super Bright Seven Segment LED
▶ No. of axes	Two/Three
▶ Keyboard type	Membrane
▶ Encoder type	Linear/Rotary, 5-12 V Square. (Iskra Transducers are recommended)
▶ Parameters	Backlash, Encoder factor.

Features supported by PND400

▶ Program memory	Up to 10 program, 100 line each
▶ Tool Compensation	9 tools
▶ Zero point offset	9 points
▶ Aux. display	Text, set point, tool number, program Number, line Number
▶ Outputs	& relay contacts, 1 Analog
▶ Parameters	Acceleration, DAC offset, stop window....

Dimensions

210 x 280 x 150 mm

Environmental Condition

0-45°C

Options

Encoder reference switch inputs
 Serial port
 Fixing Handle

TANDISAZ 450

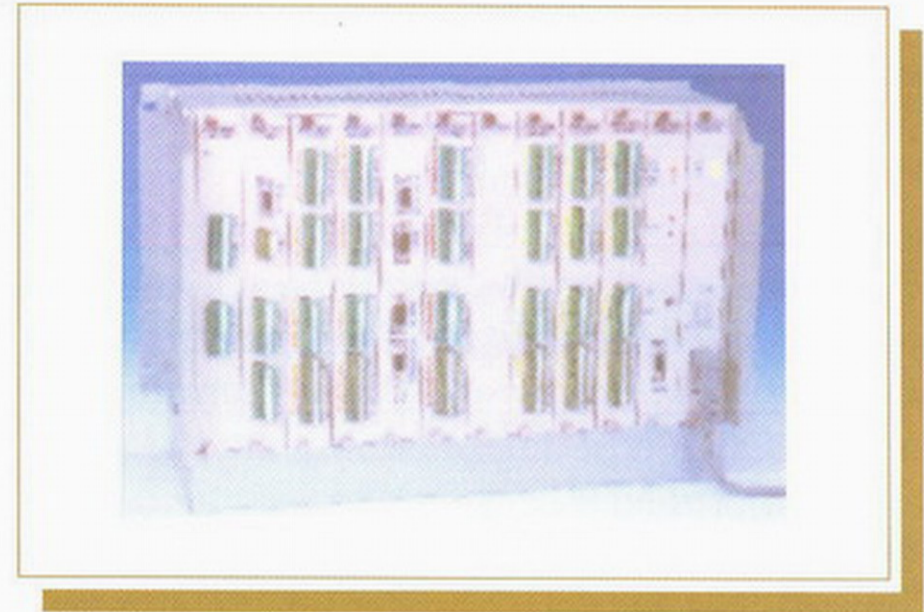
TANDISAZ 450 is a **CNC** controller suitable for machines up to 4 axes and one spindle including Mill and Lathe.

It has modular design housed in 19" rack with integrated PLC, operator panel and color monitor.

Part program editing may be done via editor with on line help , teach-in utility menu, or on the office PC.

Complete alpha-numeric keypad, together with on line "Persian" help , makes programming an easy task.

Virtually any shape may be programmed, by using extensive G-codes, embedded math functions, parameter programming, subroutine calls, and many other useful Features.

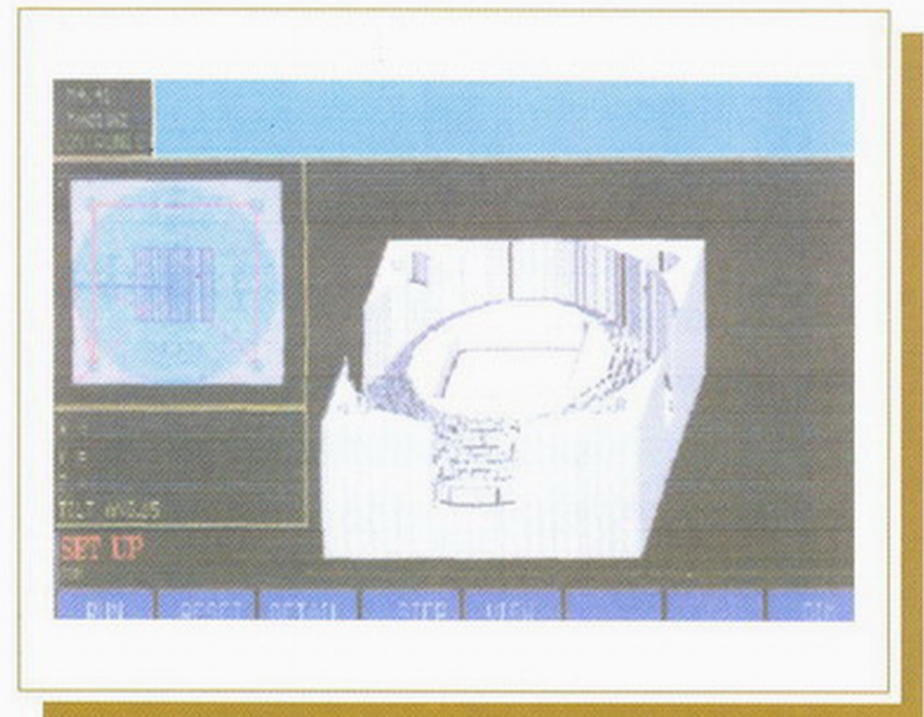


Graphic simulator helps verification of the result.

Commissioning of the controller is easily done, by programming PLC, adopting extensive machine parameter, axis data and CNC-PLC interface data.

Supporting accessories like encoders, scales, feed and spindle drives are also available to complete the whole CNC controller package.

Reliable hardware, best after sales services, and training make our CNC the best choice in IRAN.



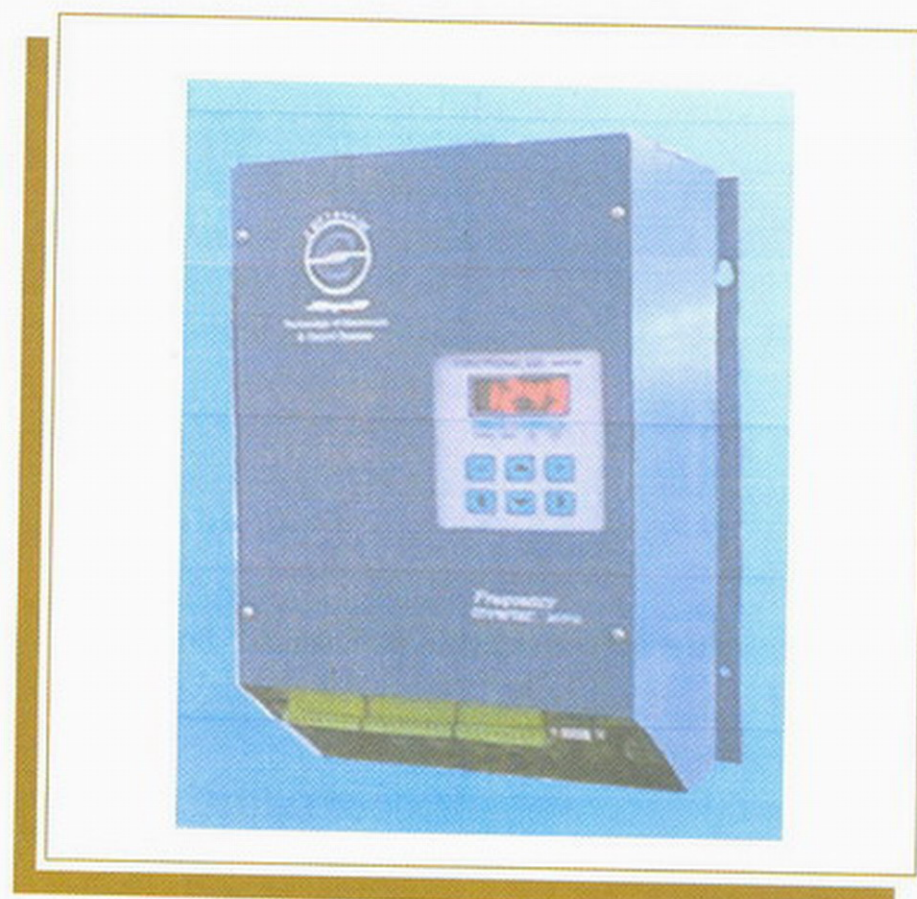
CNC Features:

- ▶ Measuring circuit
 - ▶ Analog output
 - ▶ Axes travel limits
 - ▶ Max Speed
 - ▶ Interpolation
 - ▶ Main operating modes
 - ▶ Editors
 - ▶ Other utilities
 - ▶ Program storage capacity
 - ▶ Tool table
 - ▶ Diagnostic system
 - ▶ **PLC Features:**
 - ▶ Program edit & debugging
 - ▶ Program memory
 - ▶ Scan time
 - ▶ IO space
 - ▶ Other registers
 - ▶ **Base System Configuration**
 - ▶ Electronic
 - ▶ Console
- 5 inputs including spindle, with 5-12 volt input level
+/-10 volt, 13 bit.
+/- 99, 999, 999 Micron
24 m/min
Linear between all 4 Axes, Circular, follow up
Setup, Incremental, Jog, Auto, Reference
Part Program Editor, Machine data editor
Program handling Simulator, Teach-in & Measuring utility
250 KB on Flash disk
100 compensation data
Self diagnostic, messaging, online help, service and debugging
windows, Plus 96 user messages
Via intergrated console & editor
7196 Instruction
72 m-sec
256 Free inputs, 256 Free outputs
16 Timers, 16 Counters, 1000 DW, 256 Flags, 1024 Memory
19" Rack with 3 Measuring Circuit , 24 DI, 24 DO 14" Color
monitor,Editing keypad &Operators key

Frequency Inverter

MCP16B is a high performance digital inverter with extended software parameters to suit different applications. In addition to normal operation via digital/analog ports, it has an automatic mode that drives the motor according to the user defined program. Time, count, direction and parameters may be programmed to eliminate the need for extra PLC or higher controller.

Integrated display and keyboard is both for commissioning and monitoring drive operation. Versatile and easy operations, reliable hardware, the best after sales service make this drive ideal for variable speed applications that require high quality.



- ▶ Rating 1.5- 55 KVA
- ▶ Mains Voltage 200-440 VAC 3 ~ 50-60 Hz
- ▶ Output frequency 1-100 Hz
- ▶ Operation modes Automatic, Jog, remote
- ▶ Commissioning through software parameters
- ▶ Protections All power switches are protected against:
Over current, 12T, Over Voltage, Under voltage, Heat-sink over temperature

Interface:

- ▶ Analog Inputs There are two 0-5V/0-20mA analog inputs for set point current limit, and one analog output that may be assigned to either of drive variables
- ▶ Analog Outputs
- ▶ Digital Inputs There are 9, 24VDC isolated digital inputs for following tasks:
Enable , Start, Stop, Direction, High Acceleration Select , DC Break, Speed select, Speed over ride, Event & Encoder counter, operation mode select, Reset Drive.
- ▶ Digital Outputs Three relay contacts show following drive status:
Ready/Fault, Run, and a function selectable output
- ▶ Serial Port RS232, Rs485

Annunciator Model AW75.41

Design

The annunciator's alarm windows are constructed as modules with 2,3 or 4 cells per module, Modules may be mounted side by side at panel door to make a wide screen of arbitrary size . In this case the number of rows of alarm window screen depends on module type and number of columns to the number of modules mounted.

Modules are lit by 20 long life LEDs connected in series and parallel together, that virtually needs no replacement.

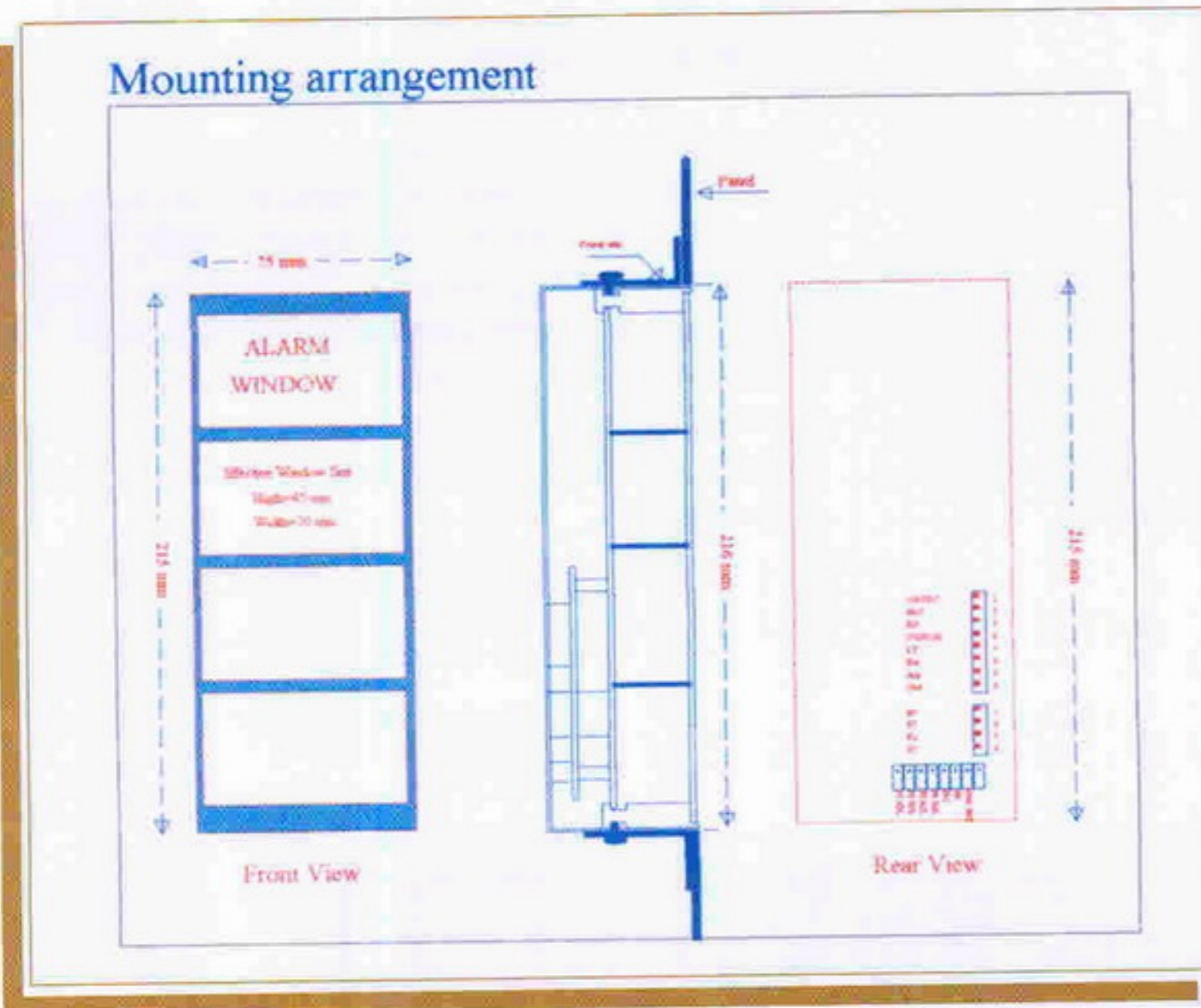
Shallow depth of modules makes them ideal for any installation, and narrow boarder line between windows provide wider text area in each cell.

Each module has an optional logic board that perform required ANSI standard codes, with some extra options, In this case there is no need for extra logic, and alarm window modules could be cascaded to each other.

If alarm windows are used without logic board then, visual, Acknowledge, Horn, Reset, and all other signals must be made with an external logic unit, or perhaps a PLC.

Dimensions

No. Of cells	2	3	4	Unit
Height	115	165	215	mm
Width	75	75	75	mm
Depth	50	50	50	mm

MOUNTING ARRANGEMENT

Alarm Window Characteristics

Number of cells per module	2-4
Window size	5x75mm
Border line thickness between windows	5mm
Text aperture	4.5x70mm
Lamp	2x10 LEDS,
Supply Voltage	24 VDC, +/- 3.5 V
Current per cell	30m A at 24 VDC, 70mA at 29 VDC

Logic Module specifications

Fully ANSI/ISA-S18 1-1979 Compatible	Automatic Reset, Manual Reset, Ring Back Ring Back
Fault inputs	NC/NO. selectable via dipswitch
Pushbuttons	Acknowledge, Reset, Lamp Test
Outputs	Audio, Ringback, Sync-IO

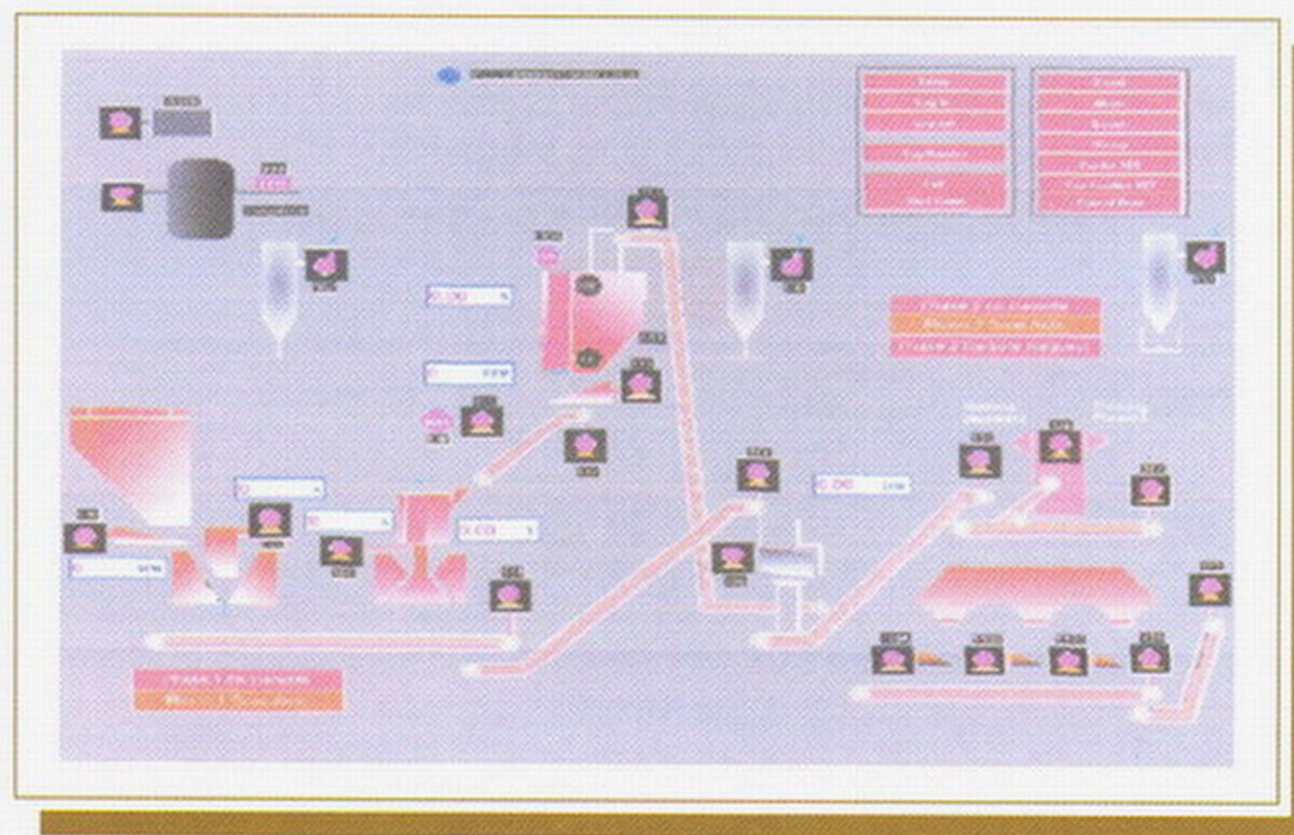
Nepheline Syenite Ore Plant Control system

Process

Nepheline syenite ore plant is located in Kalibar at Tabriz Province. The installed machinery consists of Jaw crusher, Cone crusher, Hoppers, Belt, conveyor, Sieves, and Unloading Feeder section. The line continually receives ore at intake hopper, after crushing it, leads them to Cone crusher then to Sieve. A conveyor line feeds back oversize ore stones to cone crusher, ore finally reaches unloading section.

Control System

Control system is in charge of regulating Jaw & Cone crushers loads, adjusting ore level in each hopper, performing necessary logic during startup, run, stop, or shut down phase. Control system enclosures consist of three cabinets for logic control, a cabinet for motor drives, a central control desk with alarm annunciations and operation pushbuttons, and visualization control desk.



HW & SW Units	Comment
PLC500	PLC consists of main rack with two expansions, with 288DI , 256 DO, 8AI, 8AO
Inverters	18, and 15 KW
Alarm windows	Two windows of 6x9 Annunciator for alarm & Status
Visualization SW.	Lab View

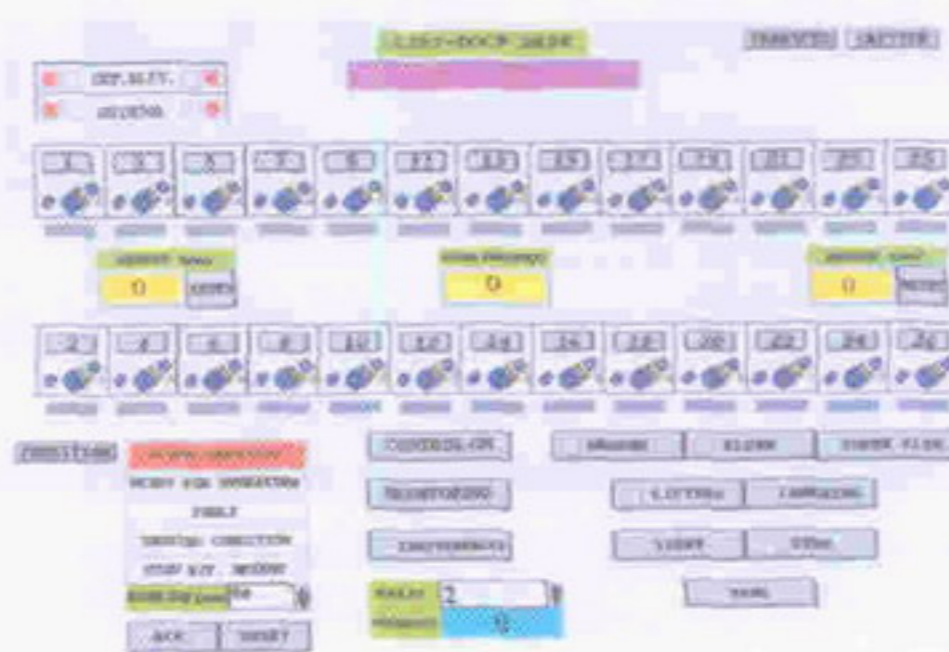
Lift-dock control system

Process

The Lift-dock system is used to lift ships and other vessels from sea level For repair purposes. The platform is 130 meter long, and is designed to lift vessels up to 38000 KN. The Platform has also transversal motion to take the vessel in one of four parking places. 26 winches are used to lift this platform Vertically.

Control System

The control system is responsible for proper operation and load sharing between winches. Control system consists of PLC500 main rack with three expansion racks, indicator and control desk, and visualization system. Control system enclosures consist of three cabinets for logic control, a central control desk with bar graph meters and operation pushbuttons, and visualization control desk.

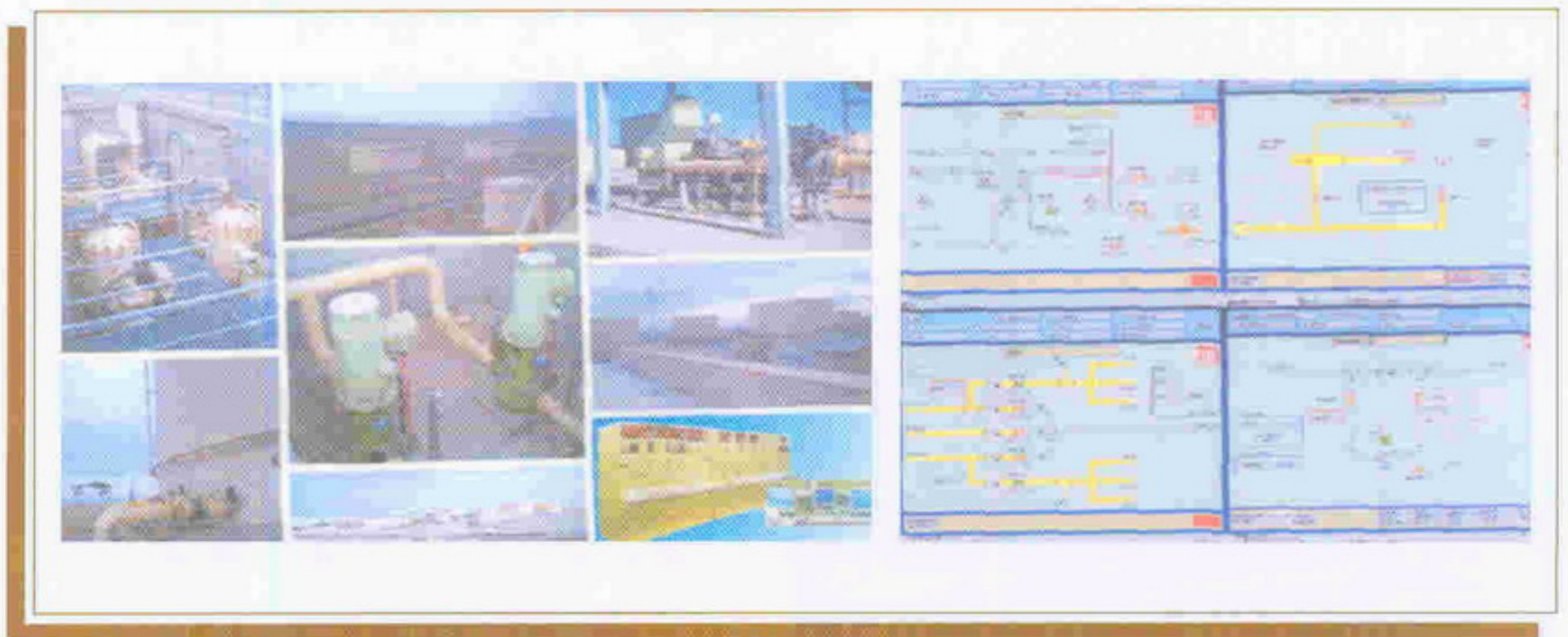


HW & SW Units	Comment
PLC500	PLC Consists of main rack with three remote expansions. PLC has following input and output configuration. 384 DI, 448 DO, 64AI, 4 channel encoder input
Visualization SW.	Genie.

Commissioning of Bandar-Abbas to Rafsanjan pump Stations

Process

A 26" pipe connects Bandar-Abbas to Rafsanjan via four pump stations. ELECTROMACH of Netherland supplies all instrumentation and control equipment of these stations.



Contronic had signed a contract with Electromach to do the commissioning of these lines.

Control System

Control system of all station consists of following items.

HW & SW Units	Comment
PLC	
	Station MIMIC
	Station Annunciators
Visualization SW.	RS View.

Heat Treatment Furnaces

Process

Fifteen Heat Treatment Furnaces were defined in this project. the capacity of each is 1000 KN with two/three temperature zones, twelve/eighteen, gas/oil burners, a blower, a damper, and a recuperation fan. Loading/Unloading wagon transfers Steel Slab into the furnace via automatic door for heating up/down process with a predefined temperature curve up to 1300°C. Construction of control system for 16 furnaces was divided into two phases

Phase I: H1-H6

Phase II: H8, H9, 3xH10, 4xH11, & H12

Control System

Two PLC500's, an AC motor drive, and temperature transmitters, PID temperature-controllers are main electronic parts of control system. One PLC is responsible for Burner Management with two strategies for different type of burners, either by PWM activation of burners, or continuous control of fuel & airflow. The other PLC is used to control the wagon, front door. Blower, Damper, fan and other auxiliary units. The wagon itself is equipped by an AC motor-drive unit to enable it for precise positioning. A 1200X 1000X 2200 mm logic & control cabinet, an MCC cabinet, 12/18 local control boxes for burners, and a local panel is used to house control system for each furnace



HW & SW Units	Comment				
PLC		DI	DO	AI	AO
	BMS	64	64	8	
	Aux.	64	98	0	
PID controller	3 zone				
AC Drive	MPC 16B2, 11 KVA				

Conveyors & Body Stock automation system

Line Structure

In this line Four 100 M slat conveyors are used for body repair & finishing jobs. Body and other parts are picked and placed by Automatic Feeding Machines on conveyors via synchronizers. After final works on body they are lifted by two lifters and transferred to temporary stock or painting houses. Ten monorail chain conveyors are used to stock body temporarily in order to dampen production fluctuations of next lines. There are at least seven body types that may be stocked and therefore should be differentiated and routed into corresponding stock line through rail-switches. Two delivery chains transfer bodies from stock or lifters to next hall. These lines are approximately 4 km long with lots of chain switch-rails, hangers, stoppers, arms and a lot many actuators and sensors.



Control System

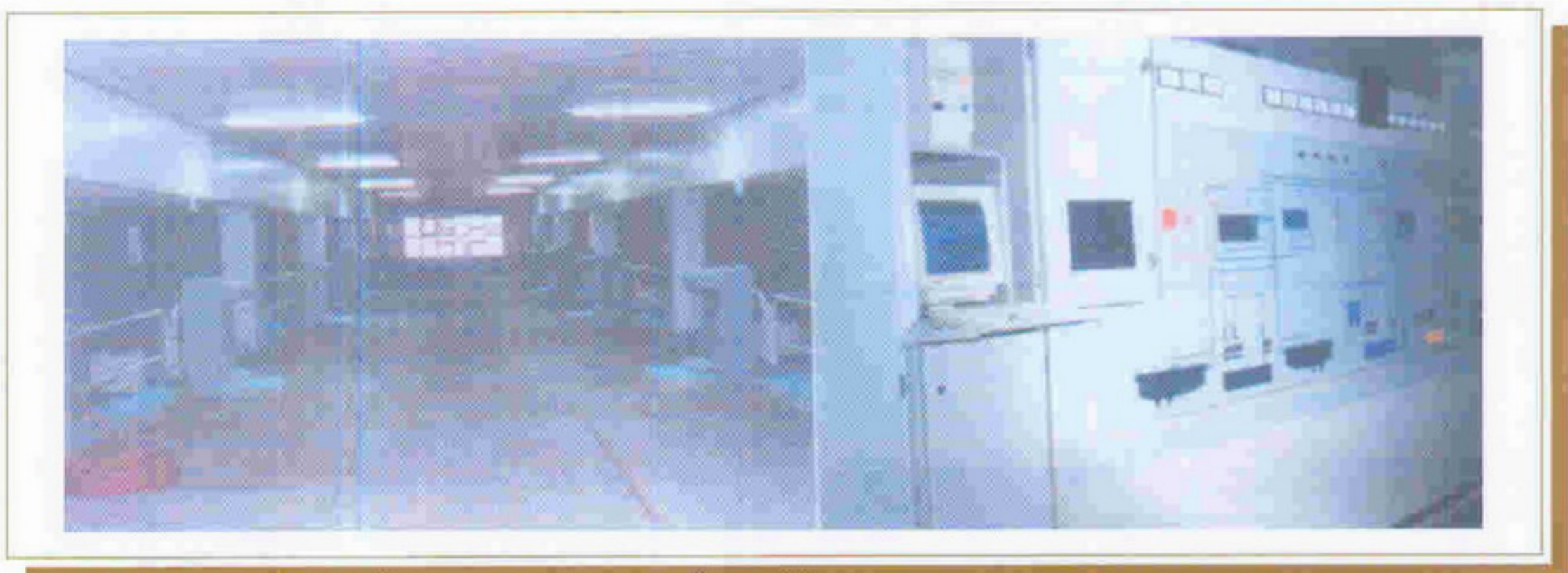
Two S5-135 PLC's each with remote IO in expansion racks placed in a total of eight control cabinets and with 25 Local Control Panels handle automation of slat and Stock Conveyor lines. Four Monitoring Stations with WINCC software package in control room are used for visualization and services tasks PROFIBUS FMS handles networking between PLC's and monitoring stations.

HW & SW Units	Comment					
PLC		DI	DO	AI	AO	EXP
	SLAT	512	352	8	8	1
	STOCK	512	140	4		1
PLC Network	PROFIBUS FMS					
Visualization SW.	WINCC					

Water Filter Control System

Process

This water filter consists of 12 pools. Incoming water to each pool is via channels and control gate. A motor operated valve discharges clean water from the pool into 6" pipe. Each pool has to be washed regularly with fresh water while compressed air is fed from bottom via 12" pipe. There are separate inlets for fresh water and outlets for waste in each pool. The on/standby 200 KW backwash pumps, feed clean water, and the on/standby 200 KW air compressors provide air for washing process.



Control System

Automation system is responsible to control incoming/outgoing water, and water level indication/adjustment

Main items of control system are:

- ▶ Central Control Cabinet, with PLC500 with remote expansion.
- ▶ Monitoring Cabinet
- ▶ 12 Local control desks for manual operation.

Sever environmental conditions like high humidity and temperature, needed special measures to be taken during fabrication of control system.

HW & SW Units	Comment				
PLC		384 DI	196 DO	16 AO	1 EXP
Visualization SW.	Genie				

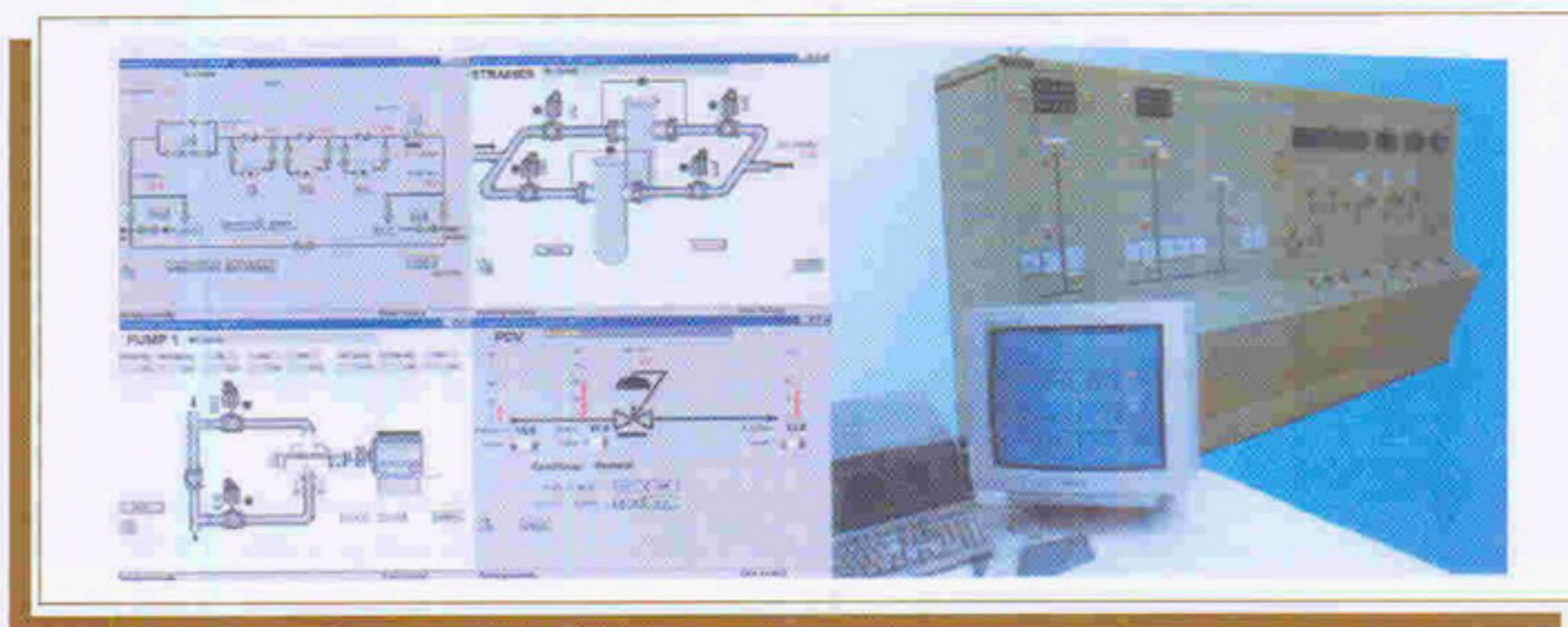
Pump Station Control System

Process

Ghazvin station is one of the four pump stations located between Rey to Rasht line. Station control task consists of:

- ▶ Start up and supervision of three 750 KVA on/standby motor-pumps
- ▶ Maintaining defined line pressure by controlling valve opening
- ▶ Pig processing
- ▶ Control of auxiliary valves and actuators

This station used to employ conventional relay logic, analog controllers, indicators, And recorders as a control system. The task in this project was renovation of the whole control system according to modern standards.



Station Control System

Control system consists of following items

- ▶ PLC500 with three main and expansion racks
- ▶ Station Annunciator
- ▶ Station MIMIC Panel (Instructed by NIOC)
- ▶ Visualization System

HW & SW Units	Comment					
	228 DI	224 DO	48 AI	8 AO	2 EXP	
PLC						
MIMIC						
Annunciator						
Visualization SW.	Geini					

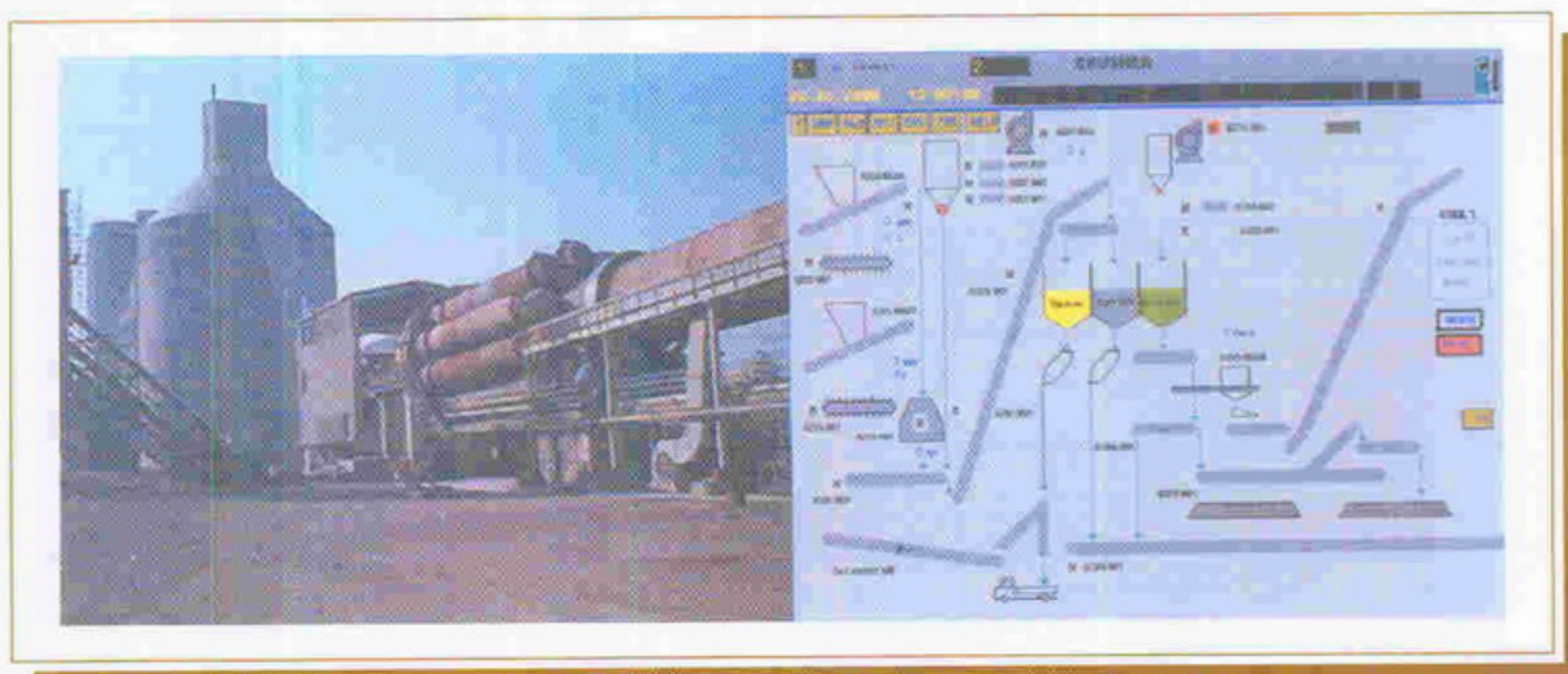
Cement Factory Control System

Overview

This unit of Tehran Cement Factory with 2000 ton capacity has five main sections that consist of: Crusher, Raw mill, Cement mill, Furnace and packing station.

Scope of this project was modernization of old control system by replacing it with S5 PLC and adding visualization.

This automation project was the first with such a scale and complexity that has ever been won by an Iranian company in the international bid.



Control Panels

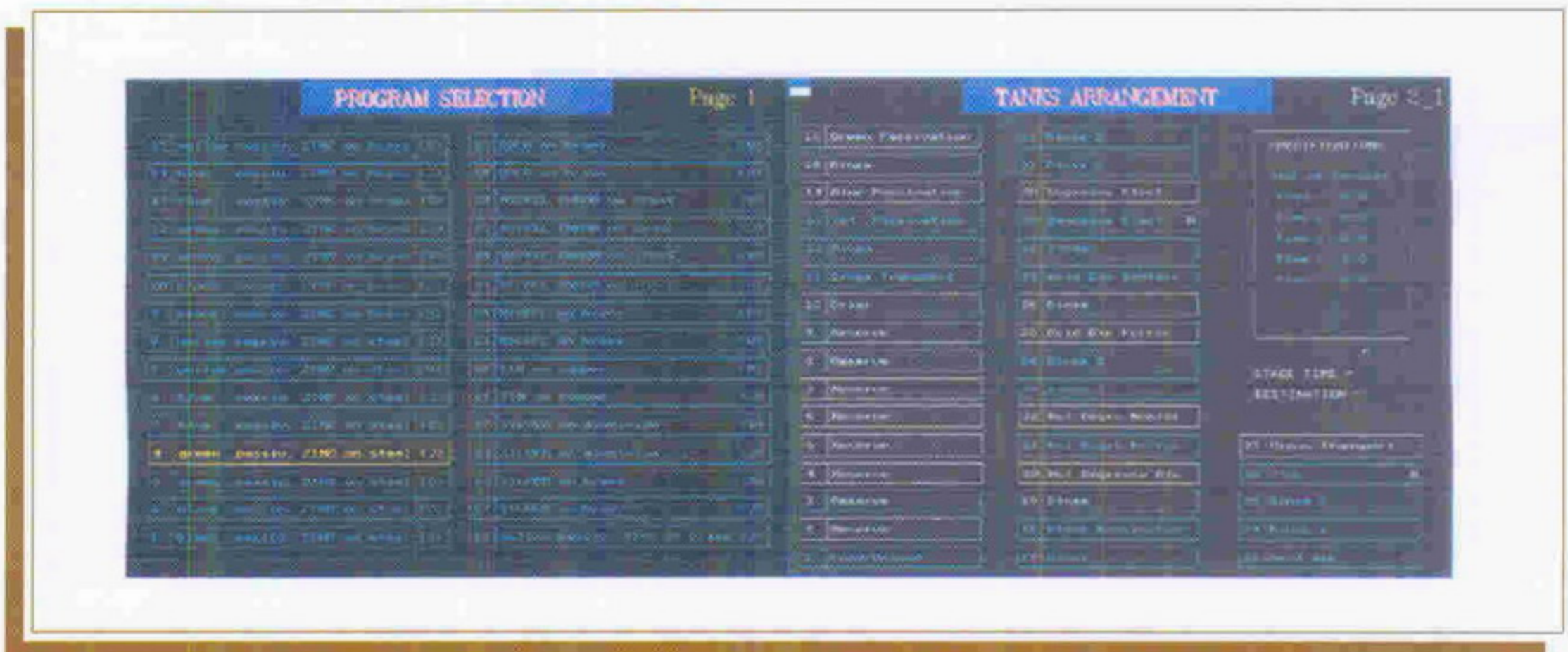
- ▶ Control Cabinets containing S5-135 PLC for each section
- ▶ Five monitoring Station with COROS LSB visualization SW Package
- ▶ HI network (Siemens Industrial Ethernet Network) Links PLC's and monitoring and Engineering Stations

HW & SW Units	Comment					
		DI	DO	AI	AO	PID
PLC S513U	Crusher	400	336	12	4	2
	Raw Mill	848	768	120	14	4
	Furance	832	720	120	16	10
	Cement Mill	608	528	80	12	3
	Packaging	720	544	10	4	0
PLC Network	Industrial Ethernet (HI)					
Visualization SW.	COROS LSB					

Electroplating Line Automation

Process

This Electroplating Line has 68 chemical containers. Two lifts with longitudinal and vertical motions are used to transfer parts between containers. 30 programs that cover many different types of coating processes including: Zinc, Brass, Silver, Tin, Nickel, Gold and so on work on this line with operator selection through visualization station.



Control System

PLC500 with 128 DI, 96 DO, and 64 AI signal is the heart of the controller.

And a visualization station is added for ease of operation.