

مقایسه بین کنترل کننده های صنعتی PLC ، PAC و IPC و کاربرد هر یک در صنعت

چکیده: انتخاب سیستم کنترل مناسب در اتوماسیون صنعتی همواره جزو دغدغه های اصلی صاحبان صنایع بوده است. کنترلر های صنعتی از گذشته تا به امروز دستخوش تغییرات زیادی شده اند و برای انتخاب یک سیستم کنترل نیاز به دانش فنی داریم تا با توجه به نیاز صنعت مورد نظر یک سیستم کنترل مناسب انتخاب کنیم و از پرداخت هزینه های اضافی جلوگیری کنیم.

مقدمه

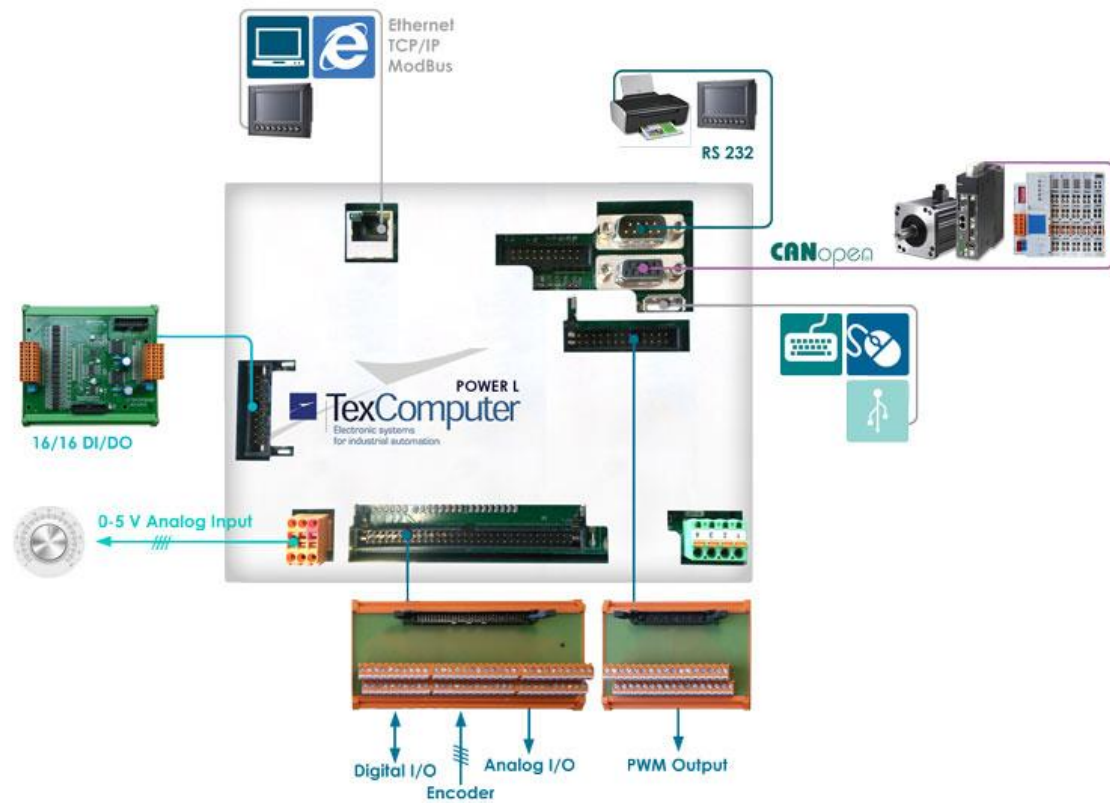
سیستم های کنترل این روزها قوی تر، انعطاف پذیرتر، دارای تنظیمات ساده و امکان برقراری ارتباط آسان شده اند. شرکت های بسیار زیادی سیستم های کنترل را تولید می کنند و نظریات مختلف در یک واحد صنعتی برای ارزیابی سیستم کنترل مورد نیاز می تواند منجر یک فاجعه برای انجام پروژه شود. با داشتن دانش کمی در مورد ویژگی ها، محدودیت ها و سازگاری های انتخاب های مختلف، یک مهندس می تواند یک تصمیم علمی در زمان انتخاب از بین گزینه های زیر بیگیرد:

PLC (Programmable Logic Controller)

PAC (Programmable Automation Controller)

IPC (Industrial PC)

PLC ها دارای مزیت های حرفه ای زیادی هستند از جمله: افزایش قدرت پردازش، افزایش میزان حافظه، افزایش کنترل کردن بیت ها و کاهش سایز. این مزیت ها به کلاس های دیگری از کنترل کننده های صنعتی نیز گسترش یافت. از جمله این کنترل ها می توان به PAC ها و IPC ها اشاره کرد. در حالی که PLC ها ویژگی های اولیه خود را که از ابتدای دهه ۷۰ به همراه داشتند را حفظ کرده اند، PAC ها و IPC ها دارای قابلیت ها و عملکردهای جدیدی هستند که آن ها را فراتر از ویژگی های PLC اولیه برده است.



Programmable automation Controller – PAC



Programmable Logic Controller – PLC

PLC (کنترل کننده قابل برنامه ریزی منطقی):

PLC ها همان ساختار قبلی خود را برای پروژه های اتوماسیون کوچک حفظ کرده اند. این روزها PLC ها خیلی قدرتمندتر شده اند و در زمینه کنترل قابلیت های زیادی دارند. از PLC ها برای استفاده های معمولی در صنایع شامل ماشین های تولید محصول مثل ماشین های بسته بندی، پرکننده ها، غلتک ها در فرایندهای تولید استفاده می شود. PLC ها به طور معمول به یک HMI (Human Machine Interface) برای تصویرسازی و اعلام اخطار متصل می شوند. آن ها قابلیت رسیدگی به دنباله های خیلی سریع ورودی خروجی، کنترل PID (Proportional Integral Derivative)، ورودی/خروجی دیجیتال و آنالوگ و دستورالعمل های فراتر از PLC های اولیه در دهه ۷۰ و ۸۰ میلادی هستند. علاوه بر این، بسته به مدل و ساختار PLC، آن ها به طور معمول دارای ماژول های ویژه ای مثل شمارنده های پرسرعت، تجهیزات شبکه، کنترل حرکت و امکاناتی از این قبیل هستند.

به نوعی تمام PLC ها دارای گونه های استاندارد از تجهیزات و پروتکل های ارتباطی شبکه هستند که شامل EtherNet/IP، Profibus، Profinet، Foundation Fieldbus و یا Modbus TCP می باشند. این امکانات شبکه شرایط را برای برقراری ارتباط تک به تک (Peer to Peer) ارتباط بین PLC ها، قابلیت ورودی/خروجی توزیع شده و ارتباط های سیستم HMI و SCADA را ایجاد می کند. با وجود قدرت زیاد PLC ها در حال حاضر نسبت به مدل های اولیه آن ها، باز هم محدودیت هایی در این سیستم ها وجود دارد. برای پایین نگه داشتن قیمت ها در این شرایط رقابت بین شرکت های تولید کننده PLC یک محدودیت برای میزان ورودی/خروجی که PLC می تواند اداره کند در کنار میزان واحدهای منطقی که بروی آن نصب می شود، وجود دارد.

Programmable Automation Controller – PAC

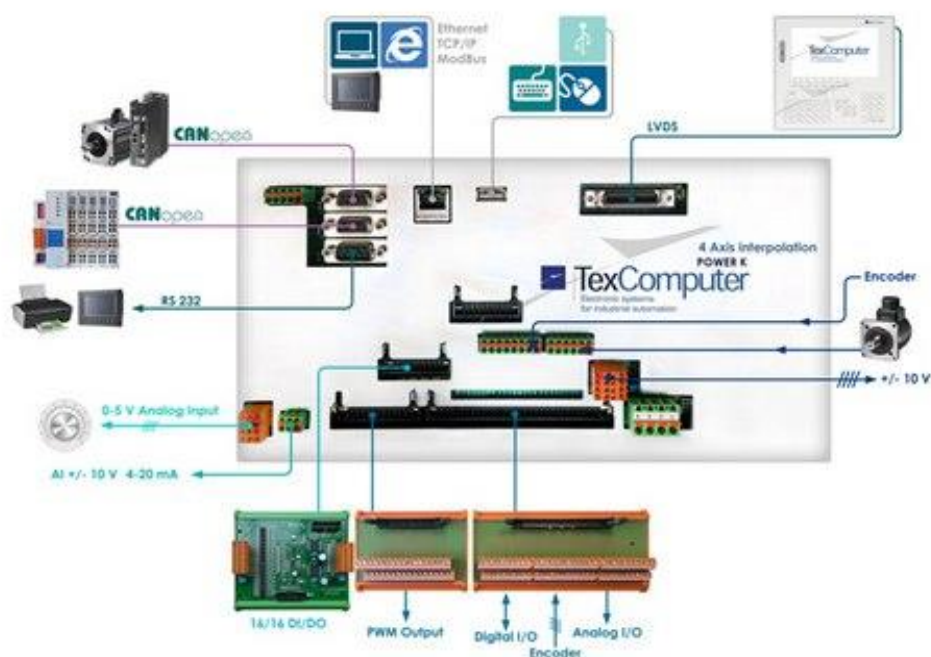
PAC (کنترل کننده قابل برنامه ریزی اتوماسیون):

پروژه های بزرگتر نیاز به چندین Rack توزیع شده برای کاربردهای بزرگتر هستند زیرا نیاز به حافظه و توان پردازشی بالاتری نسبت به PLC های معمول هستند. PAC ها تمام امکانات PLC ها را دارا می باشد به اضافه چند ویژگی دیگر.

PAC ها برای کنترل یک سیستم توزیع شده کنترل مثل خط های بزرگ بسته بندی، سیستم کنترل گسسته تولید، یا یک فرآیند کنترل غلتک در سطح بزرگ طراحی شده اند. برای کنترل این گونه فرآیندها دستورالعمل های پیشرفته تری نیاز است. برخی شرکت ها تا آنجایی پیشرفته اند که برای صنایع بزرگ مثل نفت، گاز، نیروگاه های اتمی و صنایع ذوب دستورالعمل های ویژه ای طراحی کرده اند که نیازمند PAC ها با قدرت پردازش بسیار بالا هستند. PAC ها

معمولا در سیستم های خبره (Enterprise system) و یا سیستم های SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) برای کاربردهای بسیار گسترده مورد استفاده قرار می گیرند.

پیشرفت دستورالعمل های PAC و کتابخانه های پیشرفته HMI مرزهای بین PAC ها و DCS ها بسیار کم رنگ کرده است. بیشتر قدرت محاسباتی و یکپارچگی DCS ها، امروزه توسط PAC ها ارائه می گردد. PAC ها قابلیت کنترل پیشرفته سیستم ها و DCS های بزرگ را برای MPC (Model Predictive Control) و منطق فازی را برای مکان هایی که PID ها ضعیف هستند را دارا می باشند.



Industrial PC – IPC

IPC (کامپیوتر صنعتی):

شروع کار IPC ها از سال های دهه ۹۰ میلادی با شرکت هایی بود که تلاش می کردند نرم افزارهایی طراحی کنند که کار PLC را بروی یک محیط استاندارد PC شبیه سازی کنند. این تلاش های اولیه برای استفاده از PC ها در سیستم اتوماسیون در بیشتر موارد با شکست روبرو می شد زیرا سیستم عامل ها (Operating Systems) دارای پایداری مورد نیاز نبودند و نرخ شکست آن ها بسیار بالا بود.

از آن به بعد، پیشرفت های زیادی در زمینه استفاده از IPC ها شامل استفاده از چندین کامپیوتر صنعتی و سیستم عامل های پایدارتر ایجاد شد که باعث شد برخی تولیدکننده ها IPC های مورد نظر را با ترمینال بلادرنگ (Real Time)

kernel) خود برای کاربرد خاص اتوماسیون طراحی کنند. این ترمینال بلادرنگ این اجازه را به سیستم اتوماسیون داد که از محیط سیستم عامل خارج شده و از اولویت‌ها (Priority) برای انجام فرآیندها سریع‌تر از سیستم عامل عمل کند مثل قابلیت های ورودی/خروجی.

به این دلیل که IPCها بروی پلتفرم های کامپیوتری اجرا می شدند، آنها شامل پردازنده های مدرن تر و حافظه بیشتری نسبت به PLCهای استاندارد هستند. یکی از قابلیت‌های IPCها این است که به طور معمول برنامه HMI بروی همان ماشینی اجرا می شود که برنامه اتوماسیون اجرا می شود و این باعث کاهش هزینه ها می شود. برخی استفاده های IPCها شامل خط های تولید محصول کوچک غلتک ها و فرآیندهای کوچک می باشد.

انتخاب درست سیستم کنترل:

هیچ قانون صریح و مشخصی برای انتخاب درست یکی از سیستم های ذکر شده در بحث کنترل وجود ندارد. شاخص های زیادی باید مد نظر قرار بگیرد مثل بودجه، اندازه، پشتیبانی شرکت نمایندگی، پیچیدگی فرآیند و توانمندی شرکت مربوطه در ارتقا و گسترش قابلیت های سیستم با توجه به نیاز مشتری و بازار. توجه زیادی برای بحث فرآیند و نیازهای ایمنی سیستم و داشتن گواهی‌نامه SIL (Safety Integrity Level) باید صرف شود تا هم ایمنی سیستم تضمین شود و هم زمان بین شکست سیستم (MTBF (Mean Time Between Failure) به حداقل برسد.

به طور معمول مشتری ها به برند سیستم کنترلی که به آنها ارائه می شود توجه زیادی دارند. این معمولا به دلایل مختلفی مثل وجود لایسنس برای برنامه نویسی، نگهداری و آشنایی به نمایندگی های پشتیبانی در منطقه برای سیستم است.

یک راه حل مناسب در برخی موارد می تواند سیستمی از مجموع PLC، PAC و IPC باشد. این روزها شبکه های صنعتی امکان برقراری ارتباط بین سیستم های مختلف کنترل در یک واحد صنعتی را به راحتی فراهم می کند. بنابراین داشتن پروتکل های ارتباطی قوی در یک سیستم کنترل بسیار مهم می باشد.

از نکات مهم دیگر در انتخاب یک سیستم کنترل توانایی فنی شرکت پشتیبان در جهت رفع نیاز های مشتری، ارائه راه حل های مناسب برای سیستم های مختلف به منظور کاهش هزینه و افزایش قابلیت ها و کاهش زمان اجرای پروژه و همچنین توانایی ارتقای سیستم مربوطه با توجه به تکنولوژی روز و نیازهای مختلف در صنایع هر کشور می باشد.