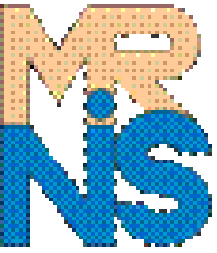


Programowalne Sterowniki Automatyki

PAC

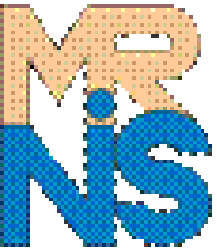
Sterowanie w przemyśle – ewolucja w kierunku sterowników PAC

Craig Resnick, ARC Advisory Group „Industrial Controls Evolve to Programmable Automation Controllers”
ARC Insight, 20 listopada, 2002

Dostawcy systemów automatyki ciągle udoskonalają oferowane przez siebie sterowniki PLC, chcąc udostępnić użytkownikom funkcje, których ci ostatni oczekują. Dodatkowa funkcjonalność pozwala wyodrębnić nową klasę urządzeń.

Programowalne Sterowniki Automatyki (PAC) oferują użytkownikom otwartość standardów przemysłowych, jednolitą platformę projektową i programistyczną oraz zaawansowane możliwości.

ARC Advisory Group wprowadza nowe określenie (PAC) po to, aby ułatwić użytkownikom wyznaczenie granicy potrzeb budowanych przez nich aplikacji, a producentom-wytwórcom systemów automatyki umożliwić jasne określenie możliwości proponowanych przez nich produktów.



Sterowanie w przemyśle – ewolucja w kierunku sterowników PAC

Po trzech dekadach od wprowadzenia na rynek, zaczęto powszechnie w sterownikach PLC stosować wejścia/wyjścia analogowe, komunikację w sieci sterowników, czy wreszcie określono standard programowania, ujęty w normie IEC 61131-3. Jednakże blisko 80% aplikacji przemysłowych wykorzystuje jedynie wejścia/wyjścia cyfrowe sterowników, niewiele punktów wejść/wyjść analogowych, przy jednoczesnym wykorzystaniu prostych technik programistycznych.

Sterowanie w przemyśle – ewolucja w kierunku sterowników PAC

Eksperci z firmy ARC podają, że:

•około 77% sterowników PLC wykorzystywanych jest w małych aplikacjach (czyli takich, dla których liczba wejść/wyjść nie przekracza 128),

•72% wejść/wyjść jest cyfrowych,

•blisko 80% aplikacji przemysłowych (prostszych problemów) można rozwiązać za pomocą najwyżej dwudziestu linijek programu w języku drabinkowym.

Sterowanie w przemyśle – ewolucja w kierunku sterowników PAC

Wnioski:

Ponieważ 80% aplikacji przemysłowych rozwiązywanych jest z użyciem tradycyjnych narzędzi, zatem zapotrzebowanie rynku na proste i tanie sterowniki PLC jest wciąż stosunkowo wysokie. Z tego właśnie powodu tak dynamicznie rozwinęła się gałąź mikrosterowników PLC, posiadających jedynie wejścia/wyjścia cyfrowe, i oprogramowywane jedynie za pomocą języka drabinkowego.

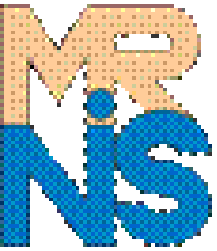
Aplikacje, znajdujące się w ramach 20%, projektowane są przez inżynierów, dla których normalnym wymogiem są duże prędkości pętli regulacji, zaawansowane algorytmy regulacji, więcej wejść/wyjść analogowych, oraz – co jest coraz częściej podkreślane – integracji urządzeń w ramach sieci informatycznej przedsiębiorstwa.

Sterowanie w przemyśle – ewolucja w kierunku sterowników PAC

W latach 80. i 90. na bardziej zaawansowane potrzeby wykorzystywane były komputery PC. Dostarczały one dzięki swojemu oprogramowaniu :
•możliwość realizacji zaawansowanych zadań sterowania,
•bogate możliwości tworzenia graficznego interfejsu użytkownika zarówno dla programowania jak i obsługi urządzeń, wykorzystując przy tym powszechnie dostępne na rynku rozwiązania sprzętowe.

Dzięki temu inżynierowie mogli wykorzystywać nowe technologie również w sterowaniu procesami przemysłowymi. Technologie te, to między innymi:
•procesory z obliczeniami zmiennoprzecinkowymi,
•szybkie szyny wejść/wyjść, takie jak PCI czy Ethernet,
•nieulotne przechowywanie danych,
•graficzne narzędzia projektowania układów sterowania.

Komputery PC zapewniały elastyczność, efektywne oprogramowanie zwiększało jakość pracy, natomiast sprzęt był stosunkowo niedrogi.



Sterowanie w przemyśle – ewolucja w kierunku sterowników PAC

Problemy wynikające ze stosowania komputerów PC:

Niezawodność. Komputery PC, z uwagi na takie elementy budowy, jak wirujące elementy twardych dysków wentylatorów (np. CPU czy w zasilaczach) nie przystosowane do pracy warunkach przemysłowych, znacznie bardziej skłonne są do uszkodzeń i usterek aniżeli ma to miejsce w przypadku sterowników PC.

Stabilność. Bardzo często systemy operacyjne ogólnego zastosowania nie były wystarczająco stabilne dla aplikacji sterowania. Instalacje z użyciem komputerów PC dość często podlegają uszkodzeniom bądź niezaplanowanym restartom (awaryjnym zatrzymaniom i ponownemu uruchomieniu).

Sterowanie w przemyśle – ewolucja w kierunku sterowników PAC

Problemy wynikające ze stosowania komputerów PC:

Niestandardowe środowisko programistyczne. Operatorzy procesów potrzebują czasami sterować procesem ręcznie, pomimo decyzji i ustawień systemu sterowania automatycznego, w celu obsługi lub rozwiązywania pojawiających się podczas pracy problemów, czy też w celu doprowadzenia procesu do stanu, nieosiągalnego w ramach sterowania automatycznego. Wykorzystując język drabinkowy (w sterownikach PLC), użytkownicy mogą w prosty sposób doprowadzić do trybu ręcznego wymuszania określonego stanu procesu, a dzięki temu szybko lokalizować źródła pojawiających się w systemie błędów. Jakkolwiek w przypadku komputerów PC, operator zmuszony jest do zapoznawania się z nowymi, coraz bardziej zaawansowanymi narzędziami programistycznymi – w sterowniku PLC jest to bardziej jednolite.

Sterowanie w przemyśle – ewolucja w kierunku sterowników PAC

Rozwiązanie 1:

wykorzystanie specjalnych komputerów przemysłowych (zawierających odporne komponenty sprzętowe oraz specjalne systemy operacyjne).

Wady:

•problemy z zapewnieniem niezawodności takiego systemu,

•urządzenia wykorzystywane w komputerach PC dla różnych zagadnień sterowania, jak np. wejścia/wyjścia analogowe/cyfrowe, komunikacji, sterowania ruchem, mogą posiadać (i zwykle tak jest) różnorodne środowiska programistyczne.

Sterowanie w przemyśle – ewolucja w kierunku sterowników PAC

Rozwiązanie 2:

Projektowanie systemów, w których główne zadania sterowania przydziela się sterownikom PLC, podczas gdy komputery PC zapewniają dodatkową funkcjonalność.

Z tego powodu bardzo wiele działających obecnie systemów opartych jest o sterowniki PLC (sterowanie), natomiast komputery PC wykorzystuje się do rejestracji danych, obsługi czytników kodów paskowych, przesyłania informacji do baz danych, czy wreszcie publikacji danych w postaci np. stron internetowych.

Sterowanie w przemyśle – ewolucja w kierunku sterowników PAC

Rozwiązanie 2:

Wady:

•są trudne do projektowania i zbudowania,

•stosunkowo złożona jest obsługa i naprawa,

•Inżynierowie zmuszeni są do wykonywania żmudnych zadań, związanych z dopasowywaniem do siebie sprzętu i oprogramowania wielu dostawców, co niekiedy bywa niemożliwe do wykonania.

Sterowanie w przemyśle – ewolucja w kierunku sterowników PAC

W sytuacji, gdy brak jest jednolitego rozwiązania w postaci komputera PC czy sterownika PLC, inżynierowie pracujący nad złożonymi aplikacjami ściśle współpracowali z producentami systemów sterowania podczas opracowywania nowych produktów. Wymagali od nowego sprzętu połączenia zawansowanych możliwości oprogramowania komputerów PC z niezawodnością i odpornością sterowników PLC. Ci właśnie czołowi użytkownicy wspomagali zarówno producentów sterowników jak i komputerów podczas ich prac nad nowymi produktami.

W wyniku tych prac zaczęto projektować sterowniki skierowane do wspomnianych około dwudziestu procent aplikacji, wymagających najlepszych cech sterowników PLC i komputerów PC. Analityk znanej na świecie firmy ARC Advisory Group, pan Craig Resnick nazwał te nowe urządzenia Programowalnymi Sterownikami Automatyki (ang. *Programmable Automation Controllers*).

Sterowanie w przemyśle – ewolucja w kierunku sterowników PAC

pięć podstawowych cech PAC:

1.Wielokryterialna funkcjonalność. Sterownik PAC powinien umożliwiać realizację co najmniej dwóch działań z zakresu: sterowania logicznego (dyskretnego), sterowania ruchem, regulacji ciągłej PID i innych, w ramach jednej platformy (wszystkie te działania powinny być możliwe do zrealizowania przez jeden sterownik). Poza pewnymi specyficznymi konstrukcjami wejść/wyjść, obliczenia logiczne, sterowanie ruchem, regulacja PID, inne obliczenia – wszystko to są proste funkcje systemu sterowania. Przykładowo, sterowanie ruchem to programowa pętla sterująca, w której odczytuje się sygnały z wejść cyfrowych, pochodzące z enkodera, następnie wykonywana jest pętla obliczeń, a w końcu wystawiany jest na wyjściu napędu sygnał analogowy, wysyłany do silnika.

Sterowanie w przemyśle – ewolucja w kierunku sterowników PAC

pięć podstawowych cech PAC:

2.Pojedyncza wielozadaniowa platforma, wykorzystująca mechanizmy szeregowania zadań, oraz obsługę baz danych, w których przechowywane są parametry pracy. Ponieważ programowalne sterowniki automatyki projektowane są dla dużo bardziej zaawansowanych aplikacji, zatem wymagają znacznie bardziej zaawansowanego oprogramowania. Aby projektowany system był maksymalnie wydajny, oprogramowanie jego sterowników składowych musi być pojedynczym, zintegrowanym pakietem, zamiast wielu oddzielnych narzędzi, które zwykle nie funkcjonują poprawnie.

Sterowanie w przemyśle – ewolucja w kierunku sterowników PAC

pięć podstawowych cech PAC:

3.Oprogramowanie sterownika powinno pozwalać na projektowanie systemów sterowania zgodnie z normą IEC 61131-3. Powinno umożliwiać zarówno łatwe programowanie, jak i zaawansowany dostęp do danych. Z pewnością bardzo istotnym komponentem, upraszczającym projektowanie systemów, jest graficzne środowisko wysokiego poziomu do tworzenia aplikacji w wygodny, nowoczesny sposób. Tego typu oprogramowanie narzędziowe sprawia, że wszystkie koncepcje, pomysły inżynierów mogą być łatwo tłumaczone na kod, zrozumiały dla maszyn, czy innych elementów systemu sterowania.

Sterowanie w przemyśle – ewolucja w kierunku sterowników PAC

pięć podstawowych cech PAC:

4.Otwarta, modułowa architektura, odzwierciedlająca charakter aplikacji – od projektu położenia maszyny na terenie fabryki (czy też pojedynczego procesu produkcyjnego) po jednostkowe czynności, wykonywane w systemie sterowania. Ponieważ wszystkie aplikacje przemysłowe wymagają indywidualnego doboru elementów składowych, zatem sprzęt musi oferować możliwości konfiguracji modułowej tak, aby inżynierowie mogli wybierać jedynie te komponenty, które są im niezbędne podczas budowy projektowanego systemu. Dodatkowo, oprogramowanie narzędziowe (oraz system operacyjny sterownika) powinno umożliwiać proste dodawanie/usuwanie modułów/elementów z projektowanego systemu.

Sterowanie w przemyśle – ewolucja w kierunku sterowników PAC

pięć podstawowych cech PAC:

5.Użycie wielu standardów interfejsów sieciowych, takich jak np. TCP/IP, TCP/UDP, OPC, XML, oraz zadań języka SQL. Komunikacja systemu sterowania z siecią informatyczną przedsiębiorstwa jest obecnie jednym z ważniejszych aspektów jego działania. Chociaż programowalne sterowniki automatyki zwykle posiadają port Ethernet, to jednak oprogramowanie sterownika jest kluczowe, jeżeli chodzi o bezproblemową jego integrację z resztą przedsiębiorstwa.

Sterowanie w przemyśle – ewolucja w kierunku sterowników PAC

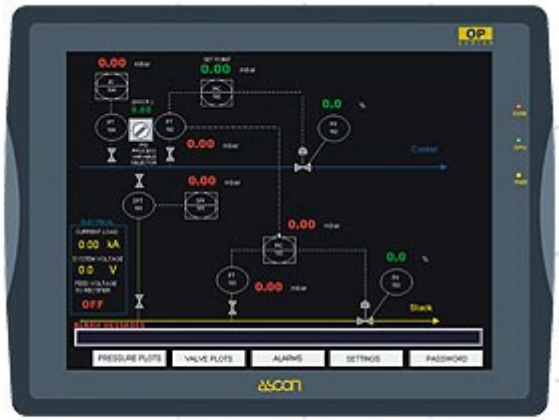
Sterowniki PAC zapewniają:

- Bardzo szybkie sterownie,
- Mechanizmy rejestracji i wprowadzania danych,
- Interfejs sieciowy WWW,
- Elastyczne sterowanie ruchem,
- Integrację systemów wizyjnych,
- Komunikację w sieci urządzeń.

Sterowniki PAC

Przykładowe rozwiązania:

Sigma PAC: system sterowania rozproszonego z magistralą typu fieldbus firmy ASCON



0P

rująca zawiera:

cesor ARM

flash, 16 Mb RAM

ejściami i wyjściami

en typu MASTER

mi i cyfrowymi

wy RS232

t 10Mb do programowania

dbus TCP, OPC server)

485 (z protokołem Modbus RTU, w konfi- guracji Master lub Slave), 1 port RS232 (z protokołem Modbus RTU, w konfiguracji Master lub Slave)

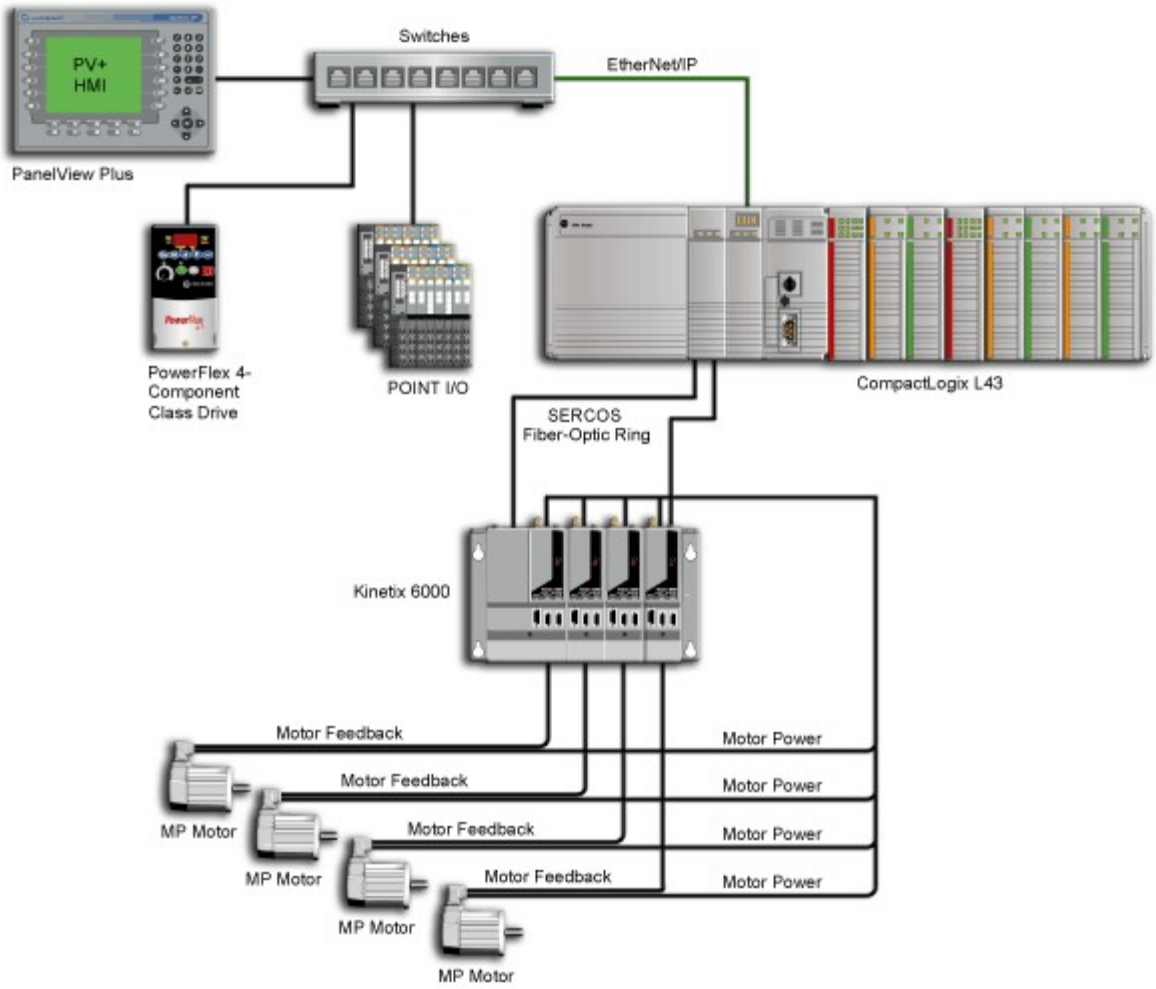
1 port Profibus DP (Slave)

1 port CANopen (Slave)

Panele operatorskie od 5.6” do 12.1” w wersji kolorowej i dotykowej

Przykładowe rozwiązania:

CompactLogix System firmy ALLAN BRADLEY:

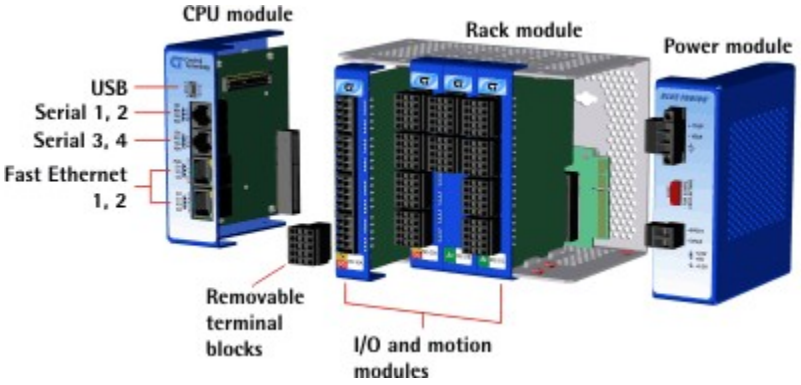


Przykładowe rozwiązania:

System firmy National INSTRUMENTS:

Przykładowe rozwiązania:

Blue Fusion: Model 5300 Controller **firmy** Control Technology Corp.**:**



- Compact moduar design
- High density I/O modules
- Integrated data logging
- Robust security and audit features
- Internal web server and CT webHMI
- Expandable from 2 to 32 slots (up to 1,024 I/O)