

Biuletyn

automatyki

wydawca ASTOR Sp. z o.o.

43 (1/2005)

ISSN 1507-3890

Oprogramowanie Wonderware na Żółtej Rzece

PACSystems RX3i



ASTOR zaprasza na AUTOMATICON 2005

Warszawa, 5 - 8 kwietnia 2005 r.

hala I, stoisko B10/C7



cień menedżera



Pierwszy krok do kariery

Praktyki studenckie w renomowanych firmach polskich i zagranicznych

Jeśli chcesz:

Zdobyć doświadczenie, które pomoże Ci w znalezieniu wymarzonej pracy

Bliżej poznać potencjalnych pracodawców

Sprawdzić swoją pozycję na rynku pracy

Zdobyć wiedzę na temat procesu rekrutacji i selekcji kandydatów do pracy

Myślisz o swojej karierze zawodowej

są to **PRAKTYKI WŁAŚNIE DLA CIEBIE!**

Wejdź na stronę www.cm.iblf.pl i złóż aplikację

Partnerzy Medialni

BUSINESSMAN

dziesięć

eurostudent

k@rba.pl

nwe
new warsaw express

Puls
Biznesu

Partnerzy Ogólnopolscy Programu

Adecco

ASTOR



Roche

jobpilot

Deloitte

Shutterstock
Warsaw
IBLF



Szanowni Czytelnicy!

W mediach często można usłyszeć lub przeczytać zarzut, że Polacy to naród pesymistów. Ponoć najbardziej lubimy narzekać, bać się przyszłości i roztaczać ponure wizje. Jednak te same media, często inspirowane przez polityków i rozmaite autorytety, ten nastrój pesymizmu i strachu potęgują. Dzieje się tak zgodnie z porzekadłem głoszącym, iż „nie ma polityki bez paniki”. Czy taki pesymizm jest uzasadniony?

Pewien mój znajomy lubi powtarzać, że automatycy są największymi optymistami, ponieważ zawsze będą mieli pracę. „Przemysł – powiada znajomy – w pogoni za zyskami i bogactwem będzie się nieustannie unowocześniał i modernizował, ten proces się nigdy nie skończy”. Podobne tezy głosi wielu ludzi, nie zauważając jednak, kto najbardziej zyskuje na unowocześnianiu produkcji. Jest oczywiste, że zyskują konsumenci – my wszyscy. Kupowane przez nas produkty są coraz lepszej jakości i coraz łatwiej dostępne, a ich ceny spadają. Efekt: podnosi się jakość życia całego społeczeństwa.

W naszym Biuletynie tradycyjnie prezentujemy optymistyczne przykłady ciekawych, przynoszących wymierne korzyści, wdrożeń systemów automatyki. Informujemy również o wielu bardzo nowatorskich produktach, takich jak systemy sterowania firmy GE Fanuc z rodziny PACSystems. Każdy optymistą niewątpliwie z dużą satysfakcją przeczyta o wartościowym projekcie edukacyjnym, zrealizowanym na Politechnice Śląskiej, dzięki któremu młodzi adepci automatyki będą mieli szansę zdobycia aktualnej, praktycznej wiedzy z zakresu tej specjalności.

Poza tym – ponad wszelką wątpliwość optymiści żyją dłużej i przyjemniej, czego Państwu serdecznie życzę w imieniu całej redakcji Biuletynu Automatyki. Zapraszam do lektury.

Mateusz Pierzchała
Redaktor Naczelny

Biuletyn

automatyki

wydawca ASTOR Sp. z o.o.

43 (1/2005)

ISSN 1507-3890

BIULETYN AUTOMATYKI 43 (1/2005)

Redaktor naczelny: Mateusz Pierzchała

Redaktor techniczny: Tomasz Merwart

Redaktor Działu Aktualności: Tomasz Życzkowski

Wydawca: ASTOR Sp. z o.o.

Adres redakcji: ul. Smoleńsk 29, 31-112 Kraków

tel. (012) 4286370, fax (012) 4286378

e-mail: biuletyn1@astor.com.pl, http://www.astor.com.pl

Druk: Drukarnia Know-How, Kraków, tel. (012) 6382552

Nakład: 10500 egz.

Numer zamknięto: 11.03.2005 r.

Spis treści

Aktualności

Przemysłowe konwertery
protokołów firmy Woodhead str. 6

To warto wiedzieć

Wizualizacja i sterowanie modułowym
systemem produkcyjnym str. 7

Dlaczego robot? str. 10

Kontrola produkcji w przemyśle
spożywczym str. 23

Instalacje automatyki w Polsce

Spółdzielnia Mleczarska KURPIE:
Oprogramowanie Wonderware
i sterowniki GE Fanuc
w przetwórstwie mleka. str. 21

Tower Automotive Sp. z o.o.:
Robot FANUC Robotics w procesie
zgrzewania str. 29

Instalacje automatyki na świecie

Zdalnie sterowane bramy
wjazdowe w porcie Kotka str. 22

Oprogramowanie Wonderware
na Żółtej Rzece str. 26

Raport specjalny

System sterowania najnowszej
generacji GE Fanuc PACSystems RX3i. str. 13

Możliwości rozbudowy
kontrolera RX3i str. 15

PACSystems RX3i - moduł Master
sieci Profibus DP. str. 16

Uniwersalny moduł wejść
analogowych IC695ALG600 str. 17

Moduł TAN:
Rozszerzenie Quickpanel CE
o układ wejść/wyjść str. 18

Zdalne nadzorowanie i sterowanie
procesem str. 19

Quickpanel CE z klawiaturą str. 20

Ludzie Astora (43) str. 30



Nagrody pisma Control Engineering dla programu InTouch oraz radiomodemów Satel

Amerykańskie pismo Control Engineering przyznało oprogramowaniu wizualizacyjnemu Wonderware InTouch 9.0 nagrodę "Editors' Choice Award" za 2004 rok. Polska ceremonia wręczenia nagród, dla produktów dostępnych na polskim rynku, odbyła się w Warszawie, 1 marca 2005 r., w pierwszym dniu organizowanego przez redakcję polskiego wydania pisma seminarium "Najnowsze Technologie w Automatyce Przemysłowej".

Redakcja polskiej edycji magazynu Control Engineering zorganizowała w tym roku po raz pierwszy konkurs na produkt roku. Czytelnicy pisma zostali poproszeni o ocenę produktów w trzech kategoriach: zaawansowanie techniczne, użyteczność i wpływ na rynek. W kategorii „sieci i komunikacja” tytuł „Produktu Roku 2004” otrzymały radiomodemy Sateline-3AS(d)/3AS EPIC firmy Satel Oy.



Kolejna nagroda pisma Control dla oprogramowania Wonderware

Czytelnicy pisma Control, po raz jedenasty z rzędu, nagrodzili firmę Wonderware pierwszym miejscem w kategorii oprogramowania HMI (32% głosów czytelników), a po raz drugi z rzędu – w kategorii SCADA (21% głosów), w konkursie "Readers' Choice Awards" na rok 2005.



Specjalna oferta oprogramowania InTouch dla sterowników GE Fanuc i sieci Profibus

W ramach specjalnej oferty dla użytkowników sieci Profibus firma ASTOR oferuje zestawy składające się z licencji InTouch Runtime (dostępne wielkości: 500, 1000, 3000 i 60000 zmiennych) oraz karty Woodhead DirectLink Profibus S7/MPI, do której dołączone jest niezbędne oprogramowanie komunikacyjne przeznaczone do współpracy z InTouchem. Zakup takiego zestawu pozwala na obniżenie kosztów zakupu licencji oprogramowania i karty komunikacyjnej.

Podobną ofertę firma ASTOR przygotowała również dla użytkowników sterowników GE Fanuc, wykorzystujących ethernetowy protokół SRTP lub szeregowy protokoły SNP/SNP-X oraz Modbus. W tym przypadku dostępne są zestawy licencji InTouch oraz serwera komunikacyjnego OPC GE Fanuc (dla protokołu SRTP) lub programów komunikacyjnych Woodhead (dla protokołów SNP/SNP-X i Modbus).

Obie oferty specjalne są dostępne do końca 2005 roku. Szczegółowe informacje można uzyskać w firmie ASTOR, tel. (012) 428 63 30 lub w najbliższym oddziale firmy ASTOR.



Nowe podręczniki do oprogramowania GE Fanuc

Nakładem firmy ASTOR ukazały się dwa nowe polskojęzyczne podręczniki do oprogramowania GE Fanuc. Pierwszym z nich jest "Proficy Plant Edition. Pierwsze kroki", natomiast drugi to "Proficy Machine Edition View, programowanie paneli Quickpanel CE. Pierwsze kroki". Obie publikacje przeznaczone są dla początkujących użytkowników oprogramowania Proficy.

Szczegółowe informacje można uzyskać w firmie ASTOR, tel. (012) 428 63 20 lub w najbliższym oddziale firmy ASTOR.

InTouch 9.0 po polsku już jest!



Ukazała się polska wersja językowa oprogramowania wizualizacyjnego Wonderware InTouch 9.0. Przekład oprogramowania InTouch 9.0 obejmuje polecenia menu, okna dialogowe i wszystkie komunikaty wyświetlane przez oprogramowanie. Przetłumaczony na język polski został także system pomocy oraz pełna dokumentacja elektroniczna.

Równocześnie rozpoczęła się promocja polskiej wersji InToucha 9.0, w ramach której można zakupić licencje Runtime i Development, w wersjach do 64, 128 i 256 zmiennych, w bardzo atrakcyjnych cenach. Promocja trwa do końca 2005 roku.

Szczegółowe informacje można uzyskać w Dziale Oprogramowania Przemysłowego firmy ASTOR, tel. (012) 428 63 30 lub najbliższym oddziale firmy ASTOR.

ASTOR Tour 2005



W pierwszej połowie 2005 roku organizowana jest kolejna edycja „Astor Tour 2005”. Do dnia zamknięcia numeru bezpłatne seminaria odbyły się w trzech miastach: Wrocławiu, Rzeszowie i Krakowie. Tradycyjnie już spotkania cieszyły się dużym zainteresowaniem. Wśród poruszanych tematów były między innymi prezentacje najnowszych rozwiązań na rynku automatyki: systemu sterowania nowej generacji PACSystems firmy GE Fanuc oraz produktów firmy Wonderware, czyli nowoczesnego oprogramowania przemysłowego, które może przyczynić się do zwiększania efektywności i jakości produkcji. Ponadto prezentowane były rozwiązania komunikacyjne firm Satel, Woodhead i CTRLink. Osobna prezentacja poświęcona była zastosowaniom robotów przemysłowych Fanuc Robotics.



ASTOR Gazetą Biznesu



9 grudnia w Hotelu Sympozjum, organizator konkursu, Puls Biznesu, rozdał najlepszym przedsiębiorcom statuetki Gazel Biznesu. Wśród wyróżnionych znalazła się, już po raz drugi z rzędu, firma ASTOR Sp. z o.o.



Firma ASTOR zaprasza na Międzynarodowe Targi Automatyki i Pomiarów AUTOMATICON 2005



Warszawa, 5 - 8 kwietnia 2005 r.
Centrum Targowe EXPO XXI, ul. Prądyńskiego 12/14
hala I, stoisko B10/C7

Przemysłowe konwertery protokołów firmy Woodhead

Wychodząc naprzeciw potrzebom użytkowników firma Woodhead wprowadza na rynek przemysłowe konwertery protokołów – Gateway. Umożliwiają one przesyłanie danych pomiędzy sieciami sterowników korzystających z różnych standardów transmisji.



Dostępne są dwa typy konwerterów:

- ✓ Konwerter protokołów Ethernet (RJ45) i szeregowych (RS485/422),
- ✓ Konwerter protokołów Ethernet i Profibus, oraz Profibus i szeregowych.

W przypadku konieczności konwertowania danych z sieci szeregowej, na porcie szeregowym może zostać skonfigurowany jeden z siedmiu protokołów: AS511 Master, DF1 Client/Server, Modbus Master, Modbus Slave, SNP-X Master, TI Dir Master, Uni-Telway Slave. Port szeregowy może pracować z prędkością od 2 400 do 38 400 bit/s.

Z kolei na porcie Ethernet o prędkości 10/100 Mbit/s może zostać skonfigurowany protokół: Alnet II, FINS, Industrial Ethernet, Melsec A&Q, Modbus Ethernet, Ethernet/IP PCCC, SRTP, UNI-TE. W przeciwieństwie do portu szeregowego, który w jednej chwili może obsługiwać tylko jeden protokół transmisji, port Ethernet może w jednej chwili (równolegle) wykorzystywać wszystkie w/w protokoły. W ten

sposób konwerter może pełnić rolę koncentratora danych, przez który przepływać będą dane ze wszystkich sterowników w sieci Ethernet.

Port Profibus umożliwia komunikację ze sterownikami i urządzeniami wyposażonymi w protokoły: S7, MPI, DP oraz FDL dla S5. Można go skonfigurować do transmisji z prędkością od 9600 bit/s do 12 Mbit/s. Port Profibus również pozwala na równoległą komunikację z wieloma sterownikami, które mogą wykorzystywać różne wersje protokołów Profibus.

Konwertery Woodhead zostały tak zaprojektowane, aby za pomocą konsoli konfiguracyjnej można lokalnie lub zdalnie je konfigurować z dowolnego komputera w sieci, bez konieczności znajomości zagadnień związanych ze specyfikacją protokołów. Konfiguracja konwertera polega na wskazaniu, które zakresy pamięci sterowników będą odczytywane i/lub zapisywane. Wraz z oprogramowaniem do konfiguracji konwertera dostarczane są narzędzia diagnostyczne, które umożliwiają monitorowanie komunikacji z urządzeniami w sieci Ethernet i Profibus.

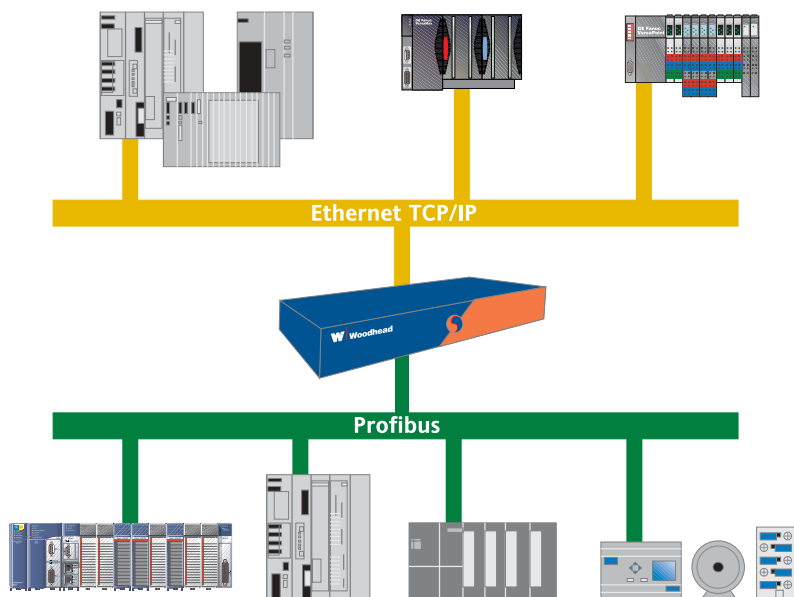
Konwertery oferowane przez firmę Woodhead dzięki swojej funkcjonalności umożliwiają przesyłanie danych pomiędzy różnymi protokołami oraz koncentrują dane z wielu sterowników w jednym miejscu. Jedno tego typu urządzenie pozwala na zrealizowanie funkcjonalności, która do tej pory wymagała zakupu modułów komunikacyjnych do wielu sterowników lub nowego sterownika, który pełniłby dokładnie tę samą rolę co konwerter. Dzięki konwerterom Woodhead można uzyskać identyczny efekt bez zmiany konfiguracji sterowników i ponoszenia dodatkowych nakładów finansowych.

Marcin Legutka

ASTOR Sp. z o.o.

tel. (012) 428 63 30

e-mail: woodhead1@astor.com.pl



Konwerter sieci Ethernet i Profibus – jedna z przykładowych konfiguracji konwertera firmy Woodhead

Politechnika Śląska w Gliwicach

Wizualizacja i sterowanie modułowym systemem produkcyjnym



Z uwagi na zwiększającą się konkurencję zarówno na rynku polskim, jak i zagranicznym, przedsiębiorstwa zmuszone są do inwestowania we wdrażanie nowoczesnych technologii i metod sterowania tak, by zmniejszać koszty wytwarzania i zapewniać jakość swoich produktów na poziomie akceptowanym przez normy oraz konsumentów. W efekcie pojawia się konieczność kształcenia kadry inżynierskiej, przygotowanej do pracy w firmach szeroko wykorzystujących systemy automatyki. Studenci Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej w Gliwicach kształceni są z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć w dziedzinie automatyki przemysłowej. W Katedrze Automatykacji Procesów Technologicznych i Zintegrowanych Systemów Wytwarzania duży nacisk kładziony jest zarówno na podstawy teorii sterowania, jak i na praktyczne umiejętności programowania sterowników PLC, poznanie budowy i funkcjonowania przemysłowych sieci komunikacyjnych, oraz tworzenie wizualizacji i zarządzanie danymi pochodzącymi z badanego procesu technologicznego.

W Katedrze tej w 2000 roku swoją działalność dydaktyczną rozpoczęło Laboratorium Automatyki, Mechatroniki i CIM. System MPS (*Modular Production System*) został zakupiony od firmy Festo w roku 2001 i zainstalowany w Pracowni Automatykacji Procesów Technologicznych wspomnianego Laboratorium. Układ ten wykonany jest w całości w oparciu o elementy automatyki i pneumatyki przemysłowej. W roku 2003 dzięki uprzejmości firmy ASTOR,

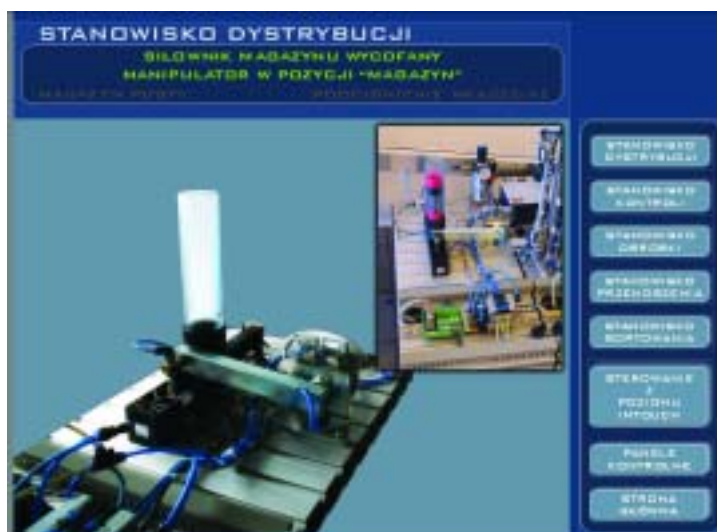
Katedra i Laboratorium wzbogacone zostały o 20 stanowisk systemu wizualizacji

Wonderware InTouch 7.11 PL. Jeszcze w tym samym roku pracownicy Katedry odbyli cykl intensywnych szkoleń z zakresu programu InTouch i sterowników GE Fanuc.

Struktura systemu MPS

System MPS, zainstalowany w Laboratorium, składa się z pięciu części:

- ✓ wejściowego magazynu grawitacyjnego z manipulatorem,
- ✓ modułu detekcji parametrów elementu (kolor i kształt) z magazynem odpadowym i podajnikiem grawitacyjnym,
- ✓ modułu obróbki i automatycznej kontroli poobróbkowej, wyposażonego w wiertarkę i stół obrotowy,



Rys. 1. Stanowisko dystrybucji

- ✓ modułu transportu z manipulatorem i magazynem odpadowym,
- ✓ modułu sortowania elementów, wyposażonego w przenośnik taśmowy i 3 magazyny grawitacyjne.

Całość układu nadzoruje pięć sterowników Siemens S7 300 połączonych za pomocą sieci MPI (*Multi Point Interface*). Sieć ta służy także do komunikacji z komputerami PC, na których praca systemu jest wizualizowana w programie InTouch. Sterowniki mają za zadanie zbieranie danych z czujników i przycisków w odpowiednich modułach, generowanie sygnałów dla urządzeń wykonawczych oraz wzajemną wymianę niezbędnych danych przy pomocy magistrali MPI, nadzorując w ten sposób prawidłowość całego procesu technologicznego. Każdy moduł MPS wyposażony jest w przyciski: Start, Stop, Stop Awaryjny, Reset oraz Quit, a także przełączniki trybu pracy (ręczna/automatyczna oraz włączenie/wyłączenie komunikacji). Wszystkie te elementy znalazły swoje odzwierciedlenie w wizualizacji w programie InTouch.

Głównymi wymaganiami stawianymi przed systemem MPS w przypadku zastosowań naukowo-edukacyjnych są:

- ✓ doskonalenie umiejętności studentów w zakresie programowania sterowników PLC, w warunkach maksymalnie zbliżonych do

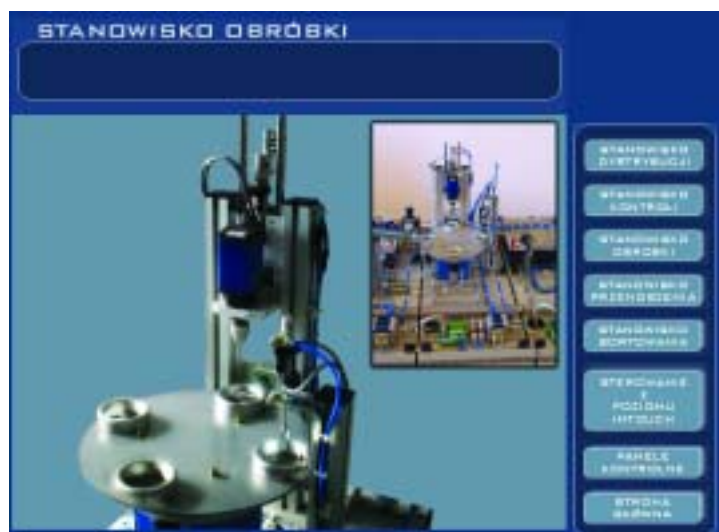
przemysłowych,

- ✓ możliwość zaprojektowania i uruchomienia wizualizacji oraz zdalnego sterowania rzeczywistym systemem produkcyjnym,
- ✓ możliwość przebudowy lub rozbudowy istniejącego rozwiązania o nowe moduły sprzętowe i programowe.

Materiałem wejściowym w omawianym modułowym systemie produkcyjnym są plastikowe elementy w kształcie walca z otworem osiowym, zróżnicowane kolorystycznie (czerwony, czarny i srebrny). Detale w kolorze srebrnym są pokryte warstwą metaliczną, dzięki czemu mogą być wykrywane przez czujniki indukcyjne. Proces technologiczny przebiegający w systemie MPS polega na pobraniu elementu z wejściowego magazynu grawitacyjnego i przetransportowaniu go na stanowisko pomiarowe, gdzie wykrywane są wszystkie, niezbędne dla dalszego sterowania, cechy obiektu. Jeżeli układ nie jest w stanie rozpoznać elementu, zostaje on skierowany do magazynu odpadowego. W przeciwnym przypadku detal kierowany jest przez transporter grawitacyjny na stół obrotowy. Następuje obrót stołu o 90 stopni i element zostaje unieruchomiony przed obróbką polegającą na wykonaniu symulacji wiercenia. Po wykonaniu otworu detal zostaje zwolniony i stół obraca się o kolejne 90 stopni, po czym następuje kontrola wykonanego otworu i ponowny obrót



Rys. 2. System MPS



Rys. 3. Stanowisko obróbki

o 90 stopni. Uruchomiony zostaje manipulator, który podciśnieniowo chwyta detal i kieruje go na transporter taśmowy, o ile wykonanie otworu powiodło się. Jeśli otwór nie został wykonany poprawnie, manipulator odkłada element wybrakowany do magazynu odpadowego. W zależności od swojego koloru, elementy z transportera taśmowego są sortowane w trzech magazynach grawitacyjnych. Na tym proces kończy się. Aktualnie trwają prace nad rozbudową układu o moduł montażu oraz robota i transporter kierujący elementy z magazynów wyjściowych na początek procesu tak by całość przebiegała w pełni automatycznie.

Wizualizacja w programie InTouch

Wizualizacja stanowiska MPS została zaprojektowana jako system składający się z pięciu głównych okien, przeznaczonych do zarządzania poszczególnymi modułami, oraz z trzech okien pomocniczych. Przedstawiono zarówno panele operatorskie, jak i stan fizyczny obiektu w oparciu o dane napływające z czujników. Wizualizacja położenia poszczególnych elementów MPS bazuje na animacji bitmap. Aby można było na bieżąco obserwować i sterować pracą wszystkich modułów, należy uruchomić wizualizację wieloekranową lub wykorzystać przyciski z bocznego menu służące do przełączania się pomiędzy poszczególnymi modułami. W tym przypadku wykorzystano pięć komputerów PC łączących się poprzez sieć lokalną i protokół TCP/IP z serwerem terminalowym, bezpośrednio podłączonym do MPS przez magi-

stralę MPI oraz oprogramowanie serwerowe Siemens i OPCLink. Przebiegający proces będzie można oceniać także ilościowo i jakościowo dzięki trendom i raportom. System zostanie rozbudowany o obsługę alarmów i możliwości współpracy z przemysłową bazą danych.

Zastosowanie programu wizualizacyjnego Wonderware InTouch pozwoliło przybliżyć studentom problemy związane z nowoczesnymi technologiami zarządzania procesem i umożliwiło kontakt z profesjonalnym oprogramowaniem SCADA. Studenci rozwiązując postawione przed nimi problemy do-

konują licznych udoskonaleń istniejącego systemu oraz projektują nowe moduły programowe współpracujące z wizualizacją. Dzięki oprogramowaniu InTouch zyskano możliwości przedstawienia studentom zasad projektowania i użytkowania systemów automatyki w sposób bardziej przejrzysty i zrozumiały. Student może obserwować w czasie rzeczywistym wszystkie zmiany dokonane zarówno w oprogramowaniu sterownika PLC, jak i w konfiguracji sprzętowej urządzenia obsługiwane przez sterownik. Ponadto **InTouch** umożliwił sprawną archiwizację danych procesowych i dalszą ich obróbkę.

Autorzy artykułu dziękują firmie ASTOR za okazaną pomoc, użyczenie oprogramowania i konsultacje, a także studentom-dyplomantom Katedry za współpracę przy realizacji projektu.

*prof. dr hab. inż. Jerzy Świder
mgr inż. Andrzej Kowolik
mgr inż. Krzysztof Stankiewicz
Katedra Automatykacji Procesów
Technologicznych i Zintegrowanych
Systemów Wytwarzania,
Wydział Mechaniczny Technologiczny,
Politechniki Śląskiej w Gliwicach.
ul. Konarskiego 18a
44-100 Gliwice*

Osoba kontaktowa: Krzysztof Stankiewicz
e-mail: krzysztof.stankiewicz@polsl.pl
tel służbowy: (32) 237 16 57
tel komórkowy: 504 59 50 81

Dlaczego robot?

Dla wielu osób pytanie to wcale nie jest bezzasadne. W niniejszym artykule postaram się przybliżyć zasadnicze kwestie, które odróżniają roboty od niezrobotyzowanych systemów automatyki, pokazać, jakie korzyści dzięki nim odnosimy, oraz rozwiać mity, które są z nimi związane.

FANUC Robotics
Perpetual Motion

Roboty to maszyny, które są:

- ✓ wielofunkcyjne z możliwością programowania,
- ✓ mają możliwość poruszania materiałem, narzędziami lub specjalistycznymi urządzeniami, w celu wykonania różnorodnych zadań.

Dzięki robotyzacji zyskujemy:

- ✓ lepsze wykorzystanie zasobów - roboty zwiększają wydajność kosztownych linii produkcyjnych poprzez zachowanie ściśle zdefiniowanych i szybkich ruchów prowadzące do minimalnych czasów przestoju maszyn,
- ✓ redukcję kosztów pracy - roboty bezpośrednio redukują ilość pracy oraz usprawniają realizację trudnych zadań,
- ✓ zwiększenie ergonomii i bezpieczeństwa pracowników - roboty minimalizują wypadki spowodowane powtarzaniem tych samych czynności oraz kontaktem z niebezpiecznymi maszynami,

- ✓ lepszą jakość wyrobów przy mniejszej ilości odpadów - dzięki powtarzalności, przewidywalności i lepszej kontroli nad spójnością procesu.

Alternatywy dla robotyzacji

Na podstawie Tabeli numer 2 można łatwo dokonać porównania robotów z innymi, alternatywnymi rozwiązaniami. Zastosowano prostą notację – im więcej „gwiazdek” dla danego rozwiązania, tym jest ono lepsze w danej kategorii. Warto zwrócić uwagę na fakt, że rozwiązanie wyposażone w roboty w większości kategorii uzyskuje maksymalne noty, dodatkowo w żadnej z podanych kategorii nie posiada noty najniższej.

Dofinansowanie z UE

Kolejnym bodźcem, ułatwiającym decyzje o inwestycji w system zrobotyzowany, jest możliwość uzyskania dotacji z Unii Europejskiej - z funduszy przeznaczonych na wsparcie inwestycji dla ma-

Mit	Rzeczywistość
Roboty całkowicie wyeliminują koszty pracy ludzkiej.	Roboty nie są panaceum; zawsze będzie pewna liczba czynności, w których ludzie są lepsi od robotów.
Zakup robota oraz jego utrzymanie wiążą się z dużymi kosztami.	Podobnie jak w przypadku komputerów PC, notowany jest spadek cen robotów przy równoczesnym zwiększeniu łatwości obsługi i osiągnięć.
Tylko duże serie produkcyjne mogą uzasadnić koszty wdrożenia robota.	Roboty mogą wykonywać różne zadania na różnych elementach.
Z wyjątkiem laboratoriów, tylko duże firmy z branży motoryzacyjnej używają robotów.	Największy współczynnik zainstalowanych robotów mają obecnie firmy zatrudniające mniej niż 500 pracowników.

Tabela 1. Robotyzacja – mity a rzeczywistość

	Człowiek	Systemy automatyki	Robot ("elastyczna automatyka")
Elastyczność	★★★★	★	★★
Koszty początkowe	★★★★	★★	★★
Wykorzystanie maszyn	★	★★	★★★★
Proces starzenia się	★★★★	★	★★
Koszty pracy	★	★★★★	★★★★
Spójność procesu	★	★	★★★★
Możliwości przemieszczania	★★★★	★	★★
Przepustowość	★	★★★★	★★★★
Czas do przebrojenia	★★★★	★	★★
Czas cyklu/niezawodność	★	★★	★★★★
Wartość (jednorazowe zyski)	własna decyzja	★	★★★★

Tabela 2. Porównanie robotów z rozwiązaniami alternatywnymi

gdzie:
 Y – Ilość lat potrzebnych do zwrotu inwestycji
 P – Cena robota
 F – Koszty podstawy i narzędzi
 I – Koszty integracji
 L – Koszty pracy plus koszty administracji
 M – Oszczędności kosztów materiałów
 O – Koszty pracy i utrzymania systemu zrobotyzowanego
 H – Ilość godzin pracy w roku
 D – roczna amortyzacja robota przy założeniu 5,6 lat amortyzacji, liczona metodą liniową, wartość robota po czasie 5,6 roku

Tr – Podatek dochodowy od firm

tych i średnich przedsiębiorstw (do 50% wartości inwestycji). Rysunek numer 1 pokazuje jak kształtuje się rozkład kosztów (w poszczególnych latach) systemu zrobotyzowanego w porównaniu z rozwiązaniem bez robota.

Można zauważyć, iż koszty początkowe systemu wyposażonego w roboty są większe w porównaniu do „zwykłego” systemu, jednakże dzięki możliwości skorzystania z dotacji Unii Europejskiej rozwiązanie to jest bardzo konkurencyjne, gdyż wartość początkowej inwestycji jest porównywalna do rozwiązania, w którym roboty nie są stosowane. Dodatkowo należy brać pod uwagę, że koszty utrzymania i obsługi rozwiązania zrobotyzowanego w kolejnych latach są mniejsze, niż w przypadku zwykłego systemu.

Czas zwrotu Inwestycji (bez dyskontowania)

Ważnym aspektem inwestycji w rozwiązanie zrobotyzowane jest jej zwrot. Poniższy wzór obrazuje sposób jego oszacowania.

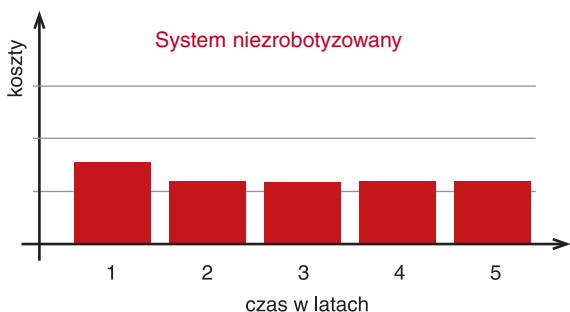
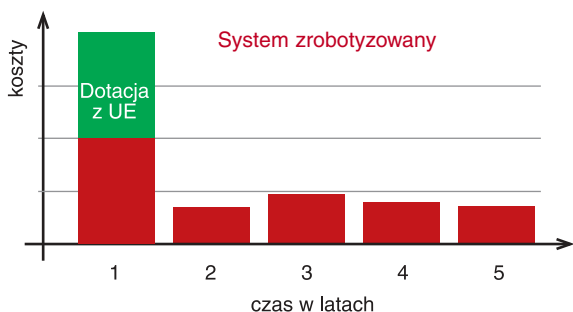
$$Y = \frac{P + F + I}{[(L + M - O) \cdot H \cdot (1 - Tr)] + (D \cdot Tr)}$$

Do obliczenia przykładowego czasu zwrotu inwestycji posłużmy się następującymi założeniami:
 P = 55 000 EUR
 F = 25 000 EUR
 I = 15 000 EUR
 L = około 10 EUR/godzinę
 M = około 2 EUR/godzinę
 O = około 4 EUR/godzinę
 H = 2 000/1 zmianę lub 4 000/2 zmiany
 D = P + F + I = 95 000 EUR / 5,6 = 16 950 EUR
 Tr = 19%

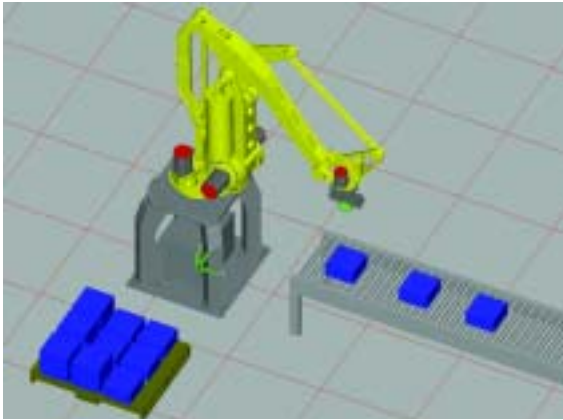
Należy wyraźnie zaznaczyć, że są to przykładowe dane, które w przypadku każdej inwestycji będą różne w związku z innym jej charakterem.

Do oszacowania kosztów pracy i administracji (L) oraz pracy i utrzymania systemu zrobotyzowanego (O) posłużyliśmy się następującymi założeniami:

1. L:
 - a. Koszty pracy człowieka dla firmy: 30 000 PLN/rok
 - b. Liczba dni pracy z uwzględnieniem urlopu: 225 dni/rok
 - c. Liczba godzin pracy w jednym dniu: 8



Rys. 1. Porównanie kosztów



Rys. 2. Wizualizacja pracy robota

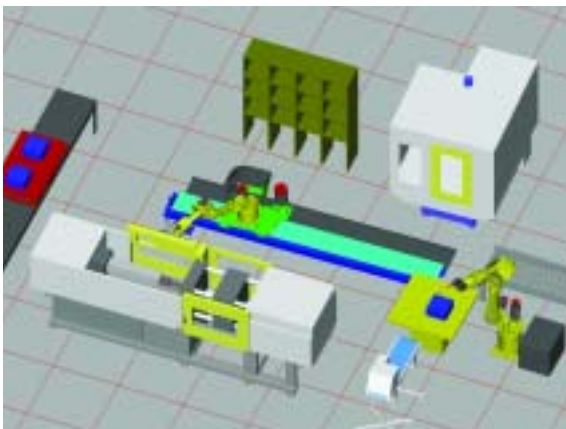
2. O:
- Koszt pracy człowieka dla firmy: 50 000 PLN/rok (ale przeznacza on na obsługę robota tylko 2 godziny dziennie)
 - Liczba dni pracy z uwzględnieniem urlopu: 225 dni/rok
 - Liczba godzin pracy w jednym dniu: 2
 - Koszt rocznego przeglądu robota: 5 600 PLN

Po wzięciu pod uwagę powyższych założeń czas zwrotu inwestycji kształtuje się na poziomie:

- ✓ 5,8 lat przy pracy na 1 zmianę,
- ✓ 3,3 lat przy pracy na 2 zmiany.

Wirtualne stanowisko

Przy projektowaniu systemu niebagatelną kwestią jest wybranie optymalnego rozwiązania danego zadania, jak również czas integracji systemu. Bardzo istotne jest dokładne przetestowanie systemu jeszcze na etapie projektowania, co jest możliwe dzięki wirtualnemu sprawdzeniu stano-



Rys. 3. Wizualizacja stanowiska zrobotyzowanego

wiska, pozwalającemu na:

- ✓ sprawdzenie stanowiska na komputerze PC przed zainstalowaniem robota,
- ✓ import rysunków obecnych maszyn i elementów w celu polepszenia wizualizacji,
- ✓ wykonanie analizy „co jeśli?”,
- ✓ optymalizacja rozmieszczenia komponentów systemu,
- ✓ przeniesienie programów do rzeczywistego robota.

Inne aspekty

Decydując się na inwestycje należy dodatkowo rozważyć jak robot wpłynie na:

- ✓ wydajność i przepustowość,
- ✓ koszty odpadów/przeróbki,
- ✓ ilość zwrotów produktów od klientów,
- ✓ jakość wyrobów,
- ✓ ergonomię pracy,
- ✓ wykorzystanie przestrzeni na jednostkę wyprodukowaną,
- ✓ zmiany produktów,
- ✓ wykorzystanie innych maszyn,
- ✓ wąskie gardła,
- ✓ szkolenia pracowników,
- ✓ akceptację nowych technologii przez pracowników,
- ✓ strategię produkcji.

Dzięki całościowemu spojrzeniu na zagadnienie wprowadzenia systemu zrobotyzowanego może się okazać, iż np. inwestycja w roboty może przynieść zwiększenie przepustowości i wydajności na kluczowej dla procesu maszynie, co spowoduje dodatkowe oszczędności mogące znacząco wpłynąć na wydajność całego procesu, a to w konsekwencji doprowadzi do skrócenia czasu zwrotu inwestycji.

Elastyczność systemu

Kluczem rozstrzygającym i przemawiającym za robotyzacją jest możliwość wykorzystania naturalnej dla robotów elastyczności przy wykonywaniu różnorodnych zadań przy bardzo małych lub zerowych kosztach dodatkowych. Bardzo istotne parametry produkcji, tj. m.in.: elastyczność, dokładność, jakość, efektywne wykorzystanie parku maszynowego, koszty pracy, mogą zostać poprawione dzięki zastosowaniu robotów.

Piotr Przydatek

ASTOR Sp. z o.o.

tel. (012) 428 63 50

e-mail: fanucrobotics1@astor.com.pl

Nowości GE Fanuc

Mamy przyjemność zaprezentować Państwu raport specjalny o nowościach w ofercie firmy GE Fanuc Automation. W raporcie najwięcej miejsca poświęcamy nowej rodzinie kontrolerów PACSystems RX3i, przybliżając najważniejsze cechy wyróżniające te nowatorskie urządzenia. Ponadto w raporcie przeczytać można o nowościach w rodzinie paneli operatorskich Quickpanel CE oraz o zastosowaniu oprogramowania Proficy Plant Edition do zdalnego nadzorowania procesu.



System sterowania najnowszej generacji GE Fanuc PACSystems RX3i

Kontroler PACSystems RX3i jest najnowszą propozycją firmy GE Fanuc w zakresie sterowania średnimi i dużymi systemami. Należy on do rodziny systemów sterowania PACSystems, o której po raz pierwszy pisaliśmy w Biuletynie Automatyki nr 38 (4/2003).

PACSystems to bardzo nowoczesne i elastyczne rozwiązanie, które cechuje się bardzo dużą wydajnością i możliwościami niespotykanymi dotąd na rynku automatyki.

Najważniejsze cechy kontrolera RX3i to:

- ✓ szybki procesor Pentium III 300 MHz, oraz opatentowana technologia wysokowydajnej, bezkolizyjnej wymiany informacji,
- ✓ 10 MB pamięci, w tym pamięć na przechowywanie w kontrolerze dokumentacji programu sterującego i samych urządzeń, która może być pomocna w sprawnym serwisowaniu,
- ✓ zgodność sprzętowa i programowa z dotychczas produkowanym sterownikiem 90-30, co oznacza, że można w łatwy sposób, bez jakichkolwiek czynności adaptacyjnych, przenieść oprogramowanie aplikacyjne z tego sterownika na nową jednostkę centralną, a także używać wymiennie nowej generacji modułów systemu RX3i z dotychczas posiadanymi, niezawodnymi modułami sterownika 90-30,
- ✓ zgodność programowa z kontrolerem RX7i, co umożliwia łatwe przenoszenie aplikacji pomiędzy tymi kontrolerami,
- ✓ szybka magistrala CompactPCI (oparta na

standardzie PCI, znanym z komputerów PC), wykorzystywana przez nowe, zaawansowane moduły wejść/wyjść, wymagające wysokiej wydajności magistrali,

- ✓ magistrala szeregową zgodną z systemem 90-30, funkcjonująca w każdym gnieździe kasy bazowej równolegle z CompactPCI, umożliwiającą wykorzystanie posiadanych modułów wejść/wyjść sterownika 90-30,
- ✓ otwartość komunikacyjna – obsługiwane są liczne protokoły komunikacyjne, m.in. Ethernet, Genius, Profibus, DeviceNet i protokoły szeregowe,
- ✓ możliwość wymiany modułów wejść/wyjść bez konieczności zatrzymywania pracy systemu sterowania (*hot insertion*),
- ✓ dobre dostosowanie do sterowania procesami ciągłymi.

Kontroler RX3i bardzo dobrze wkomponowuje się w całość oferty GE Fanuc, umożliwiając współpracę z pozostałymi systemami sterowania tej firmy. Z jednej strony jest on doskonałym następcą oferowanej do tej pory rodziny sterowników VersaMax oraz 90-30, zaś z drugiej strony może się z nimi doskonale integrować w ramach większych systemów. Szczególnie sprzyja temu



Rys. 1. Moduł z gniazdem magistrali szeregowej



Rys. 2. Moduł z gniazdem Compact PCI

fakt, iż obecnie wszystkie rodziny sterowników, kontrolerów i paneli operatorskich firmy GE Fanuc mogą być konfigurowane i programowane za pomocą jednego narzędzia – oprogramowania ProFicy Machine Edition (Logic Developer i View).

Należy podkreślić, że sterownik 90-30 będzie nadal produkowany i sprzedawany. Jego obecność na rynku może być wykorzystana do pewnej grupy zastosowań, w których będzie on lepiej odpowiadał potrzebom użytkownika. Ponadto moduły tego sterownika mogą być stosowane również w kontrolerze RX3i, co dodatkowo przedłuża okres jego użytkowania i sprzedaży.

Nowe oznaczenia modułów sterowników 90-30 i kontrolera RX3i

Począwszy od 2004 roku, firma GE Fanuc wprowadziła zmiany w oznaczeniach modułów swoich sterowników, a także nową, zgodną ze

Symbol katalogowy	IC695CPU310
Maks. liczba wejściowych sygnałów dyskretnych	32 000
Maks. liczba wyjściowych sygnałów dyskretnych	32 000
Maks. liczba wejściowych sygnałów analogowych	32 000
Maks. liczba wyjściowych sygnałów analogowych	32 000
Rozmiar pamięci programu [MB]	10
Wbudowana pamięć Flash	tak
Liczba rejestrów danych	32 000
Języki programowania	ST, LD, C, FBD*
Prędkość wykonywania operacji logicznych [ms/K]	0.22
Maksymalna liczba modułów	82
Operacje zmiennoprzecinkowe	tak
Zegar czasu rzeczywistego	tak
Pamięć danych typu BULK %W [MB]	5
Składowanie dokumentacji w pamięci	tak
Magistrale komunikacyjne	Serial, Compact PCI
System operacyjny	VxWorks
Procesor	Intel Pentium 300 MHz
Obsługa kaset rozszerzających	RX3i, 90-30
Obsługa modułów wejść/wyjść	RX3i, 90-30
Wymiana modułów na ruchu	tak
Wbudowane porty komunikacyjne/protokoły komunikacyjne	RS232/RX485/SNP Slave, SNP-X Slave, Modbus RTU Master/Slave, ASCII

* Dostępne od lipca 2005

Parametry jednostki centralnej kontrolera RX3i

„IC693xxx” i nadal będą produkowane w kolorze czarnym. Z kolei komponenty nowego kontrolera RX3i będą oznaczone symbolami z przedrostkiem „IC69xxx” i będą produkowane w kolorze niebieskim.

Jak już wspomniano powyżej, zdecydowana większość modułów wejść, wyjść, kaset rozszerzających i zasilaczy systemu 90-30 może być bezpośrednio podłączona do kontrolera RX3i. W związku z tym firma GE Fanuc oferuje te same rozwiązania techniczne w nowej obudowie, zgodnej kolorystycznie z nowym kontrolerem, a więc w kolorze niebieskim. Komponenty te będą nosiły oznaczenia identyczne, jak odpowiednie moduły sterownika 90-30, z tą różnicą, że będą one poprzedzone przedrostkiem „IC694xxx” zamiast „IC693xxx”. Przykładowo czarny moduł IC693MDL645 jest identyczny technicznie z modułem niebieskim IC694MDL645. Obydwa moduły mogą być zamawiane i montowane zarówno w sterownikach serii 90-30, jak i w kontrolerach RX3i. Krótko mówiąc – różnią się wyłącznie kolorem i oznaczeniem.

Należy pamiętać, że moduły nowej generacji, wykorzystujące magistralę Compact PCI (oznaczenia rozpoczynające się przedrostkiem „IC695xxx”) są przeznaczone wyłącznie dla kontrolera RX3i i nie mogą być użytkowane w systemie 90-30.

Kontrolery RX3i stanowią kolejny element rodziny systemów sterowania PACSystems, rozwijanej przez firmę GE Fanuc. Ich wysoka wydajność i elastyczność sprawiają, że są doskonałym rozwiązaniem w bardzo wielu zastosowaniach, szczególnie tych najbardziej wymagających.

Stefan Życzkowski, Mateusz Pierchała
ASTOR Sp. z o.o.
tel. (012) 428 63 20
e-mail: gefanuc1@astor.com.pl

Możliwości rozbudowy kontrolera RX3i

Kontroler PACSystems RX3i może zostać wykorzystany do budowania bardzo dużych systemów sterowania, również rozproszonych.



Na wstępie należy podkreślić możliwość zastosowania nowej kasety bazowej (IC695CHS016) posiadającej 16 gniazd dla modułów zamiast kasety standardowej (IC695CHS012), wyposażonej w 12 gniazd. Kaseta taka nie była dostępna dla sterowników 90-30. Jeżeli jednak taka liczba gniazd modułów jest niewystarczająca, istnieje możliwość rozbudowania kontrolera o dodatkowe moduły, co można zrobić na kilka sposobów.

Pierwszym sposobem jest **wykorzystanie kaset rozszerzających**. W systemie RX3i podstawowym modułem wykorzystywanym do podłączania takich kaset jest moduł IC695LER001, który umożliwia podłączanie kaset sterownika 90-30. Za pośrednictwem tego modułu do kontrolera RX3i można oczywiście podłączyć również kasety i moduły oznaczone przedrostkiem „IC694xxx” (zasady oznaczania modułów przedstawiono na str. 14).

W 2006 roku zostanie wprowadzony do sprzedaży nowy moduł, który będzie umożliwiał rozszerzenie systemu PAC RX3i o kasety rozszerzające nowej generacji (oznaczone przedrostkiem „IC695xxx”), które pozwalają na rozbudowę systemu o nowe moduły, przeznaczone wyłącznie dla kontrolera RX3i (również oznaczone przedrostkiem „IC695xxx”).

Inną możliwością rozbudowy kontrolera RX3i jest **zastosowanie magistral przemysłowych** takich jak: Genius, Profibus DP i Ethernet TCP/IP.

Przykładem może być konfiguracja systemu

RX3i z modułem IC694BEM331 (moduł komunikacyjny dla sieci Genius) i układu wejść/wyjść VersaMax I/O. Niemal identyczną konfiguracją z punktu widzenia architektury systemu będzie konfiguracja wykorzystująca moduł IC695PBM300 (moduł komunikacyjny dla sieci Profibus DP) oraz układ wejść/wyjść VersaMax I/O, przy czym w tym przypadku układem wejść/wyjść może być również układ wejść/wyjść VersaPoint.

Moduł IC695PBM300 charakteryzuje się dużą łatwością konfiguracji. Użycie tego modułu komunikacyjnego umożliwia szybkie, wygodne, a co najważniejsze, niezwykle intuicyjne konfigurowanie układu wejść/wyjść oddalonych, a także komunikacji z innymi systemami korzystającymi z protokołu Profibus DP (o tym module szerzej piszemy na stronie 16).

Coraz częściej w polskim przemyśle znajduje zastosowanie sieć Ethernet TCP/IP. Również i to rozwiązanie komunikacyjne może zostać wykorzystane do rozbudowy kontrolera RX3i. W tym celu w kontrolerze należy zastosować moduł Ethernet o symbolu IC695ETM001, pozwalający na podłączenie oddalonych układów wejść/wyjść. Do dyspozycji projektantów są dwa rozwiązania. Pierwszym jest możliwość zastosowania oddalonych wejść/wyjść systemu VersaMax, z wykorzystaniem interfejsu IC200EBI001. Należy tu podkreślić, że w tym przypadku oddalone moduły mogą być montowane i wymontowywane bez zatrzymywania pracy systemu. Drugim rozwiązaniem jest wykorzystanie nowego modułu – interfejsu IC693NIU004, który umożliwia wykorzystanie modułów sterownika 90-30 jako oddalonych wejść/wyjść dla kontrolera RX3i.

Stefan Życzkowski, Małgorzata Stoch
ASTOR Sp. z o.o.
tel. (012) 428 63 20
e-mail: gefanuc1@astor.com.pl



Kontroler PACSystems RX3i

PACSystems RX3i

Moduł Master sieci Profibus DP

Rodzina modułów przeznaczonych dla kontrolera RX3i wzbogaciła się o moduł komunikacyjny do sieci Profibus DP (DPV1).

IC695PBM300 to moduł, który pracuje jako Master sieci Profibus, umożliwiając w ten sposób podłączenie do kontrolera różnego typu urządzeń sterujących (układy wejść/wyjść, napędy, inne sterowniki, urządzenia wagowe itp.).

Moduł komunikuje się z jednostką centralną kontrolera RX3i poprzez magistralę CompactPCI i może być montowany tylko w kasecie głównej. Zapewnia to bardzo szybką wymianę danych pomiędzy tym modulem a CPU.

Najważniejsze parametry modułu to:

- ✓ obsługa do 3584 bajtów danych wysyłanych i do 3584 bajtów danych odbieranych,
- ✓ obsługa wszystkich prędkości transmisji,
- ✓ obsługa 125 urządzeń Slave,
- ✓ obsługa funkcji Sync i Freeze,
- ✓ wysyłanie 244 bajtów danych i odbieranie 244 bajtów danych od jednego urządzenia slave,
- ✓ obsługa funkcji zapisu i odczytu danych asynchronicznych i alarmów, zgodnie ze standardem DPV1.

Konfiguracja

Konfiguracji modułu dokonuje się przy użyciu oprogramowania Proficy Logic Developer PLC Professional (wymagana wersja 5.0 SP1A lub wyższa). Sam proces konfiguracji wygląda podobnie, jak w przypadku modułów sterownika 90-30 i składa się z kilku etapów. Na wstępie dokonuje się konfiguracji parametrów sieci, para-

metrów pracy modułu, a następnie konfiguracji urządzeń, które będą obsługiwane przez moduł. Urządzenia Slave obsługiwane przez moduł PBM300 są dołączane do konfiguracji po wcześniejszym zaimportowaniu do oprogramowania Proficy ME odpowiednich dla danego urządzenia plików GSD. Na podstawie tych plików oprogramowanie rozpoznaje strukturę i typ obsługiwanych przez urządzenie danych oraz parametry komunikacji, po czym użytkownik dokonuje wyboru wysyłanych i odbieranych danych i przypisuje im odpowiednie obszary danych w pamięci kontrolera RX3i. Konfiguracja urządzenia jest wyświetlana w oknie nawigatora projektu wraz z konfiguracją kontrolera w postaci struktury przypominającej drzewo katalogów, ułatwiając w ten sposób zarządzanie projektem.

Diagnostyka

Moduł PBM300 udostępnia kilka mechanizmów, pozwalających na prowadzenie diagnostyki pracy systemu. Najprostszym z nich jest możliwość przeglądania tablicy błędów kontrolera, w której wpisywane są informacje o utracie i przywróceniu komunikacji z danym urządzeniem.

Z poziomu programu komunikacyjnego możliwe jest również obserwowanie takiego zachowania urządzeń przez monitorowanie bitów stanu, wskazujących aktywność poszczególnych urządzeń. Możliwe jest również dokładne odczytanie wysyłanych przez urządzenie informacji diagnostycznych lub alarmów (do tego celu wykorzystywana jest w programie kontrolera odpowiednia funkcja CommRequest).

Szczegółowe informacje dotyczące konfiguracji i pracy modułu, a także opis funkcji CommRequest znajdują się w książce: "PACSystems RX3i. Profibus Master Module" (GFK-2301). Książka dostępna jest nieodpłatnie na stronie www.astor.com.pl

Piotr Merwart

ASTOR Sp. z o.o.

tel. (012) 428 63 20

e-mail: gefanuc1@astor.com.pl



Konfigurowanie protokołu komunikacyjnego Profibus DP

Uniwersalny moduł wejść analogowych IC695ALG600

W nieniejszym artykule prezentujemy zaawansowane możliwości modułu wejść analogowych IC695ALG600, przeznaczonego do kontrolerów serii RX3i.



Uniwersalny moduł wejść analogowych wyposażony jest w 8 konfigurowalnych wejść, w tym dwa kanały z kompensacją zimnych końców. Wejścia podzielone są na dwie identyczne, izolowane grupy. Mogą być konfigurowane indywidualnie za pomocą oprogramowania narzędziowego do pracy jako kombinacja 8 wejść:

- ✓ termoparowych: B, C, E, J, K, N, R, S, T,
- ✓ współpracujących z czujnikami oporowymi: platynowymi, niklowymi i miedzianymi (zakres od 10Ω do 1000Ω),
- ✓ do pomiaru rezystancji: od 0 do 250 / 500 / 1000 / 2000 / 3000 / 4000 Ω ,
- ✓ prądowych: 0-20mA, 4-20mA, ± 20 mA,
- ✓ napięciowych: ± 50 mV, ± 150 mV, 0-5V, 1-5V, 0-10V, ± 10 V.

Jednym z ważniejszych kryteriów doboru modułu pomiarowego jest **odporność na zakłócenia**. Sposobem na zmniejszenie wpływu zakłóceń jest filtrowanie pomiaru. W przypadku modułu IC695ALG600 mamy do dyspozycji dwa rodzaje filtrowania:

- ✓ filtrowanie na poziomie przetwornika analogowo-cyfrowego; w module można uaktywnić filtrowanie na jednej z sześciu częstotliwości, indywidualnie dla każdego kanału pomiarowego (są to częstotliwości: 8Hz, 12Hz, 16Hz, 40Hz, 200Hz, oraz 1000Hz),
- ✓ filtrowanie programowe; poprzez wpisanie stałej czasowej filtra.

Kolejną ważną cechą dobrego modułu pomiarowego jest **obsługa alarmów i nieprawidłowości**. W przypadku modułu IC695ALG600 sprawdzane jest, czy:

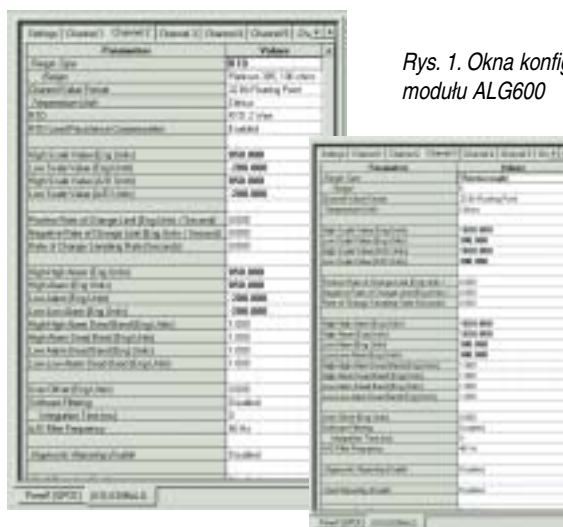
- ✓ moduł jest zainstalowany w sterowniku we właściwym miejscu,
- ✓ terminal na kable przyłączeniowe jest wpięty do modułu,
- ✓ wystąpił alarm (sprawdzane są alarmy typu:

Hi, Hi-Hi, Lo, Lo-Lo),

- ✓ mierzona wartość wykroczyła poza zadeklarowany zakres pomiarowy,
- ✓ doszło do rozwarcia pętli pomiarowej (zależnie od wybranego typu wejścia),
- ✓ wystąpiło zwarcie czujnika RTD,
- ✓ mierzona wartość narasta lub opada zbyt szybko (w stosunku do założonej szybkości narastania/opadania).

Dla pełniejszej obsługi sytuacji awaryjnych, w programie logicznym dostępne są gotowe styki, informujące o błędzie w danym kanale pomiarowym. Oprócz tego istnieje możliwość wykonania określonej procedury programowej na zasadzie przerwania realizowanego w przypadku wystąpienia alarmu.

W zależności od użytych czujników, moduł umożliwia mierzenie temperatur w zakresie od -270 do 1820°C. Dla ułatwienia pracy, można skorzystać ze skalowania wartości mierzonych, przy czym skalowanie może być realizowane również z wykorzystaniem liczb zmiennoprzecinkowych. Przy pomiarach temperatury można wybrać jednostki, w jakich będzie ona reprezentowana – są



Rys. 1. Okna konfiguracyjne modułu ALG600



Rys. 2. Moduł
IC695ALG600

to [°C] lub [F]. Jak przystało na moduł termoparowy, aby pomiar był dokładniejszy, można zainstalować czujniki temperatury otoczenia w postaci termistorów (maksymalnie 2 sztuki na moduł) i włączyć funkcję kompensacji zimnych końców.

Patrząc na możliwości modułu IC695ALG600, można stwierdzić, że powinien on zaspokoić potrzeby nawet najbardziej wymagających użytkowników. Jego za-

kup może mieć też istotne uzasadnienie ekonomiczne - w takich przypadkach, gdzie przy wykorzystaniu tradycyjnych metod, należałoby korzystać z dwóch lub trzech osobnych modułów do pomiaru różnych wielkości fizycznych.

Szczegółowe informacje dotyczące konfiguracji i pracy modułu znajdują się w książce: "PACSystems RX3i, System Manual" (GFK-2314A). Książka dostępna jest nieodpłatnie na stronie www.astor.com.pl.

Grzegorz Faracik
ASTOR Sp. z o.o.

tel. (012) 428 63 20

e-mail: gefanuc1@astor.com.pl

Moduł TAN

Rozszerzenie Quickpanel CE o układ wejść/wyjść

Firma GE Fanuc wprowadziła do swojej oferty nowe rozwiązanie wykorzystujące panele operatorskie Quickpanel CE Control oraz moduły

VersaMax. Dzięki specjalnej karcie komunikacyjnej TAN możliwe jest podłączenie bezpośrednio do Quickpanela modułów wejść/wyjść systemu VersaMax, zainstalowanych w kasetach rozszerzających. Jest to bardzo cenna możliwość zważywszy na fakt, iż Quickpanel CE Control stanowi połączenie panela operatorского ze sterownikiem PLC.

Karta TAN pozwala na oddalenie modułów

wejść/wyjść na maksymalną odległość 750 m. Możliwe jest podłączenie do 7 oddalonych kaset - w każdej kasecie może pracować po 8 modułów wejść/wyjść. Do podłączenia kaset wykorzystywane są moduły komunikacyjne takie same jak w VersaMax - karta dostarczana jest wraz z modułem ERM002. Należy tutaj podkreślić, że to rozwiązanie nie blokuje nam pozostałych możliwości komunikacyjnych panelu: nadal dostępne pozostają port Ethernet i 2 porty szeregowe RS232 i RS232/485. Cały system można skonfigurować z wykorzystaniem oprogramowania narzędziowego Proficy Machine Edition View/Logic Developer PC.

Karta TAN umożliwia łatwe podłączenie modułów wejść/wyjść bezpośrednio do Quickpanela CE Control. Stanowi to bardzo ciekawe i przydatne rozwiązanie np. dla producentów maszyn, gdzie liczą się niskie koszty i wysoka funkcjonalność systemu. W efekcie powstaje rozwiązanie sprzętowe łączące system sterowania oraz aplikację wizualizacyjną.

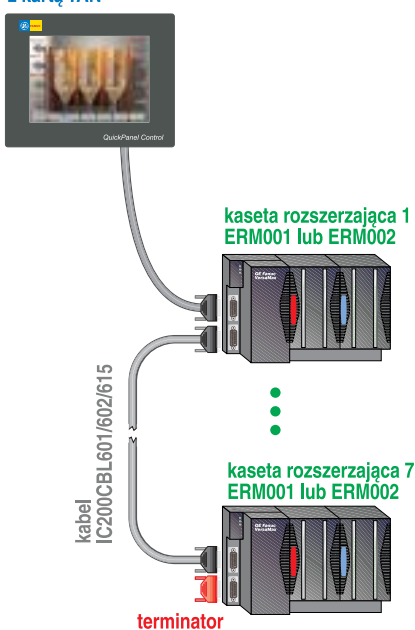
Paweł Kubas

ASTOR Sp. z o.o.

tel. (012) 428 63 20

e-mail: gefanuc1@astor.com.pl

Quickpanel Control
z kartą TAN



Przykładowa konfiguracja systemu

Zdalne nadzorowanie i sterowanie procesem

Czy będąc w jednej miejscowości można jednocześnie nadzorować pracę aplikacji z innych miejscowości?



Wśród wielu interesujących funkcji i cech systemu HMI / SCADA Proficy Plant Edition firmy GE Fanuc jedną z najbardziej interesujących jest **wbudowany serwer internetowy**, umożliwiający opublikowanie aplikacji wizualizacyjnej w sieci Internet lub Intranet.

Typowa konfiguracja wielostanowiskowego systemu wizualizacji procesu składa się ze stacji głównej (nadrzędnej) – w przypadku oprogramowania Proficy Plant Edition jest to PE Server - oraz pewnej liczby stacji operatorskich (klienckich) - zwanych w Proficy PE stacjami Viewer. W takiej sytuacji każde ze stanowisk jest indywidualnie licencjonowane. Każda stacja operatorska musi posiadać licencję bez względu na to, czy jest w danej chwili używana, czy nie.

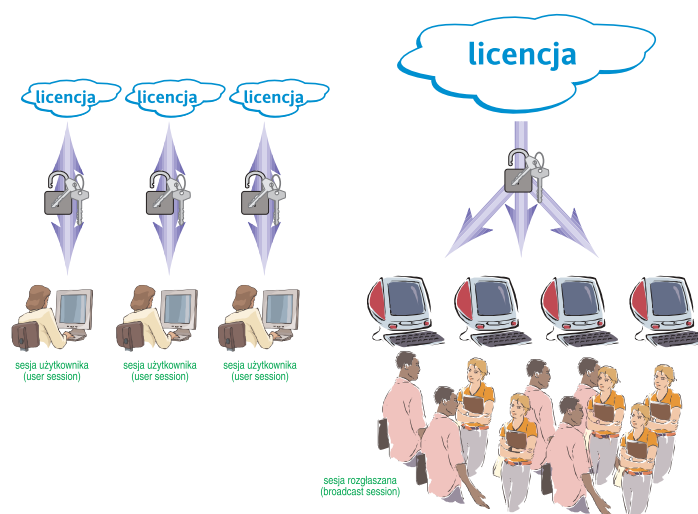
Oprócz tej konwencjonalnej metody w Proficy Plant Edition możemy skorzystać z rozwiązania alternatywnego. Jest to mechanizm udostępniania aplikacji poprzez serwer stron WWW - Web Server. Serwer ten udostępnia aplikację w sieci, dzięki czemu można ją uruchomić i wykorzystywać za pośrednictwem przeglądarki internetowej Internet Explorer. Serwer przechowuje również informacje o licencjach oraz o zalogowanych w danej chwili do systemu użytkownikach.

Najistotniejszą cechą Proficy PE Web Servera jest to, iż potrafi on opublikować w Internecie lub Intranecie aplikację wizualizacyjną w taki sposób, że w oknie przeglądarki internetowej będzie ona wyglądała i zachowywała się identycznie, jakby była uruchomiona bezpośrednio w środowisku Proficy – włącznie ze wszystkimi zastosowanymi elementami, takimi jak przełączniki, przeglądarki alarmów czy trendy. W efekcie z powodzeniem można nie tylko obserwować przebieg produkcji, ale także na niego wpływać. Z drugiej strony Web Server jest bardzo prosty w konfiguracji. Co godne podkreślenia – nie jest konieczne oddzielne przygotowywanie specjalnej wersji aplikacji przeznaczonej do publikacji w sieci. Projektant nie

musi znać żadnej technologii publikowania danych w Internecie (takiej jak ASP czy PHP), nie jest potrzebna nawet znajomość języka HTML.

Web Server umożliwia publikację aplikacji w dwóch trybach: User oraz Broadcast. Pierwszy z nich umożliwia dostęp do aplikacji tak, jak w przypadku zwykłej stacji operatorskiej Viewer: użytkownik ma możliwość otwierania wszystkich ekranów aplikacji (w zależności od jego uprawnień zdefiniowanych w systemie), a także może zadawać nowe wartości dla poszczególnych zmiennych i obiektów. W tym trybie dostępu od użytkownika wymagane jest zalogowanie się do aplikacji poprzez podanie nazwy jego konta oraz hasła, a sam proces logowania możliwy jest tylko pod warunkiem, że na serwerze znajdują się odpowiednia licencja. Przykładowo, jeżeli na serwerze jest zainstalowana licencja na dostęp dla trzech użytkowników, czwarty i kolejni użytkownicy będą mogli zalogować się do systemu dopiero w momencie, kiedy któraś z wcześniej zalogowanych osób zakończy swoją pracę.

Tryb Broadcast oferuje dostęp do aplikacji do-

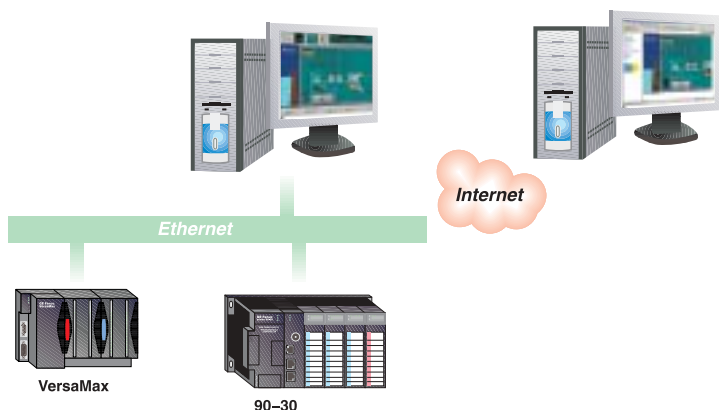


Rys. 1. Dwa tryby publikowania aplikacji w Proficy PE Web Server

wolnej liczbie użytkowników, ale tylko do wybranego ekranu. W tym trybie nie jest istotne, jak wielu użytkowników korzysta z podglądu, natomiast ważne jest, jak wiele ekranów jest udostępnionych, gdyż na każdy udostępniony w tym trybie ekran potrzebna jest jedna licencja zainstalowa-

wana na serwerze. Tryb ten umożliwia jedynie podgląd aplikacji (poszczególnych ekranów), bez możliwości zdalnego wprowadzenia jakiegokolwiek wartości zmiennej.

Dla prostych i średnio rozbudowanych aplikacji funkcjonalność serwera internetowego, oferowana przez każdą z licencji Proficy PE Pro Server, jest z reguły całkowicie wystarczająca. Jednakże w przypadku udostępniania aplikacji w sieci Internet dużej liczbie użytkowników, lub też jeżeli istnieje potrzeba zwiększenia poziomu bezpieczeństwa, zalecanie jest uruchomienie w sieci dodatkowej licencji Pro Server, której jedynym zadaniem będzie obsługa użytkowników zdalnych. W takim przypadku wystarczające jest zastosowanie najmniejszej dostępnej licencji (obecnie 75 punktów I/O).



Rys. 2. Publikowanie aplikacji wizualizacyjnej w Internecie

Michał Januszek

ASTOR Sp. z o.o.

tel. (012) 428 63 20

e-mail: gefanuc1@astor.com.pl

Quickpanel CE z klawiaturą

Firma GE Fanuc wprowadziła na rynek **nowy typ panelu operatorskiego** z rodziny Quickpanel CE o symbolu IC754VGI06SKD. Podstawową cechą wyróżniającą ten model jest **wyposażenie go w klawiaturę**.

Panel ten, podobnie jak wszystkie panele z rodziny Quickpanel CE, wykorzystuje system operacyjny Windows CE i wyposażony jest w ekran dotykowy. W opisywanym modelu jest to ekran kolorowy STN, wyświetlający 65 536 kolorów, o rozdzielczości 320 x 240 pikseli.

Klawiatura Quickpanela składa się z 26 programowalnych klawiszy funkcyjnych (oznaczonych od F1 do F26) oraz 8 dodatkowych, również programowalnych klawiszy, znajdujących się wzdłuż krawędzi bocznych ekranu. Klawisze funkcyjne spełniają również rolę klawiatury alfanumerycznej. Przełączanie klawiszy pomiędzy pracą w trzech trybach (jako klawisze funkcyjne, znakowe lub numeryczne) odbywa się przy użyciu przycisku Fn.

Panel wyposażony jest w procesor Intel XScale PXA255 z zegarem 300 MHz, pamięć DRAM 32 MB oraz nieulotną pamięć Flash 32 MB. Posiada także złącze CF (Compact Flash) Type 2, oraz we-

wnętrzne złącze dla pamięci RAM (maksymalnie 64 MB).

Panel charakteryzuje się rozbudowanymi możliwościami komunikacyjnymi. Wyposażony jest w port szeregowy, który może pracować w standardzie RS232 lub 485, a także port sieci Ethernet (wykorzystywany również do programowania panelu z wykorzystaniem oprogramowania Proficy ME View). Jak każdy Quickpanel CE, również ten model jest dostarczany z zainstalowaną licencją Proficy ME View Runtime 8000 I/O wliczoną w cenę urządzenia.



Paweł Wróbel

ASTOR Katowice

tel. (032) 355 95 90

e-mail: katowice1@astor.com.pl

Spółdzielnia Mleczarska KURPIE

Oprogramowanie Wonderware i sterowniki GE Fanuc w przetwórstwie mleka

Integrator systemu: Milkomatic Sp. z o.o.

Realia współczesnego rynku sprawiają, że firmy produkcyjne muszą nieustannie inwestować w unowocześnianie stosowanych technologii produkcyjnych. W artykule przedstawiono inwestycje dokonane w Spółdzielni Mleczarskiej KURPIE w Baranowie.

Zgodnie z długofalowymi planami inwestycyjnymi, w połowie lat dziewięćdziesiątych rozpoczęła się modernizacja instalacji produkcyjnych Spółdzielni. Wybór konkretnego systemu sterowania (w szczególności sterowników PLC i oprogramowania) wiąże się z nakreśleniem dalszego kierunku rozwoju, często na wiele lat. W Spółdzielni KURPIE wybrano sterownik programowalny serii **90-30** firmy **GE Fanuc**. Dla użytkownika największą zaletą – oprócz funkcjonalności sprzętu – jest wsparcie techniczne oraz serwis, oferowane przez dystrybutora tych sterowników - firmę **ASTOR**.

Początek XXI wieku zaowocował znaczącymi, udanymi inwestycjami w mleczarni. W ich efekcie powstał nowoczesny zestaw repasteryzacji mleka wraz z instalacją myjącą. Pracą układu repasteryzacji zarządza sterownik z serii **90-30**, wyposażony w jednostkę centralną **CPU331**. Z kolei w stacji mycia pracuje sterownik **VersaMax** z jednostką **CPU001**.

Istotną sprawą z punktu widzenia zarządzania zakładem jest dobra organizacja pracy, co wiąże się z dostarczeniem właściwym osobom niezbędnych informacji. Dla celów zbierania danych z instalacji zdecydowano się na zastosowanie systemu wizualizacji i archiwizacji danych **InTouch** firmy **Wonderware**.

Informacje dostarczane przez wdrożony system wizualizacji wskazały potrzebę zmian organizacyjnych w zakładzie. Ich dokonanie doprowadziło do usystematyzowania procesów technologicznych, dzięki czemu czas pracy został skrócony, a wydajność produkcji wzrosła, co dla zarządu firmy było sprawą priorytetową.

W niedługim czasie po uruchomieniu enzymatycznej stacji mycia (sterownik **VersaMax** z jednostką centralną **CPUE005**), względy produkcyjne wymusiły budowę kolejnych instalacji pasteryzujących dla mleka i śmietany. Konsekwentnie zastosowano tutaj sterowniki firmy **GE Fanuc**, tym razem również serii **VersaMax**, wyposażone w dodatkowy konwerter **SET001**. Standaryzacja sprzętu (stosowanie urządzeń jednego producenta) pozwala na uproszczenie serwisowania przy zachowaniu minimalnych zapasów magazynowych.

Budowa kolejnych instalacji: ultrafiltracji i stacji mycia pasteryzatorów, oraz potrzeba ich wzajemnej współpracy, skłoniła firmę **Milkomatic** do rozważenia możliwości ujednoczenia całej sieci zakładowej. Sterowniki firmy **GE Fanuc** wykorzystują standard **Ethernet TCP/IP**, co pozwoliło na stworzenie bardzo niezawodnej, elastycznej i łatwej w konfiguracji sieci.

W efekcie pojawiła się możliwość wymiany danych pomiędzy sterownikami poszczególnych instalacji technologicznych, dzięki czemu wdrożono zaawansowane algorytmy sterowania całym procesem. Pracownicy obsługujący produkcję zostali odciążeni, a dodatkowo zachowano pełną powtarzalność ope-



Rys. 1. Wizualizacja instalacji pasteryzacji mleka



Rys. 2. Instalacja ultrafiltracji

racji mycia. Ponadto do istniejącej sieci dołączono dodatkowy moduł wejść/wyjść, z protokołem Modbus Ethernet, zbierający dane z chłodni i magazynów.

W najbliższej przyszłości przewidywane jest stopniowe odejście od sterowania lokalnego na rzecz zdalnego zarządzania całym procesem przez

główną stację operatorską. W fazie wdrażania jest układ do automatycznej standaryzacji mleka oraz kolektor zaworowy, sprzęgający strefę odbioru mleka z aparatomnią. Wszystkie te układy będą współpracowały z istniejącą siecią sterowników i systemem wizualizacji.

Zdaniem Józefa Sobieraja, wiceprezesa SM "Kurpie" w Baranowie, inwestycje poczynione przez mleczarnię dają wymierne korzyści w postaci zwiększenia wydajności i efektywności pracy w całym zakładzie. Pracownicy, wszelkie uprawnione instytucje i kontrahenci mogą na podstawie raportów i trendów historycznych, generowanych przez aplikację wizualizacyjną, skontrolować poprawność wykonanej produkcji i procesów mycia. Wszystkie parametry operacji technologicznych są w przejrzysty sposób rejestrowane, co znacząco podnosi wiarygodność zakładu produkcyjnego.



AUTORYZOWANY
INTEGRATOR
SYSTEMÓW
ASTOR

Maciej Markowicz
Milkomatic Sp. z o.o.
tel. (022) 741 05 05
www.milkomatic.com.pl

Zdalnie sterowane bramy wjazdowe w porcie w Kotka



Port w Kotka

Port w Kotka w Finlandii oferuje pełen zakres usług portowych na najwyższym poziomie. Możliwy jest tu załadunek, rozładunek oraz czasowe magazynowanie niemal wszystkich typów towarów.

Znaczna część portu jest zwykle otwarta dla ruchu publicznego. Aby zwiększyć poziom bezpieczeństwa i spełnić wymogi najnowszych dyrektyw UE, w porcie w Kotka

zainstalowano bezprzewodowy system zdalnego sterowania. Obecnie wstęp do wybranych stref w porcie jest ograniczony dzięki elektrycznie sterowanym rogatom. System został wdrożony przez fińską firmę Lukitustekniikka STY Oy.

Każdy pojazd poruszający się w strefie zamkniętej zostaje wyposażony w urządzenie sterujące, które posiada tablicę przycisków połączoną z nadajnikiem SATELCODE 8i. W razie potrzeby kierowca wysyła sygnał „Otworzyć bramę” do odbiornika SATELNODE X8S umieszczonego w centrum sterowania. Sterownik w centrum sterowania otwiera i zamyka roгатki. Dzięki takiemu systemowi do stref zamkniętych nie wjeżdżają pojazdy niepowołane.

Opracowano na podstawie materiałów
SATEL OY

Kontrola produkcji w przemyśle spożywczym

Wiele firm produkcyjnych rozpoczyna, jest w trakcie lub też planuje wdrażanie systemu zapewnienia jakości. W zależności od branży przedsiębiorstwa – zwykle jest to system ISO lub HACCP. W niniejszym artykule przyjrzymy się bliżej drugiemu z nich.



System zarządzania bezpieczeństwem zdrowotnym żywności HACCP jest szczególnie ważny dla polskich firm z branży spożywczej, ponieważ z dniem 1 maja 2004 r. zostały one zobowiązane ustawowo do rozpoczęcia procesu jego wdrażania. Ustawa obliuguje wszystkich przedsiębiorców tej branży do kontroli jakości zdrowotnej z uwzględnieniem zasad tego systemu. HACCP jest skrótem angielskiej nazwy „*Hazard Analysis and Critical Control Points*”, co oznacza „Analiza Zagrożeń oraz Krytyczne Punkty Kontroli”.

Systemy zapewniania jakości budowane są dla konkretnej firmy, z uwzględnieniem jej specyfiki i uwarunkowań, jednak istnieją pewne ogólne zasady, którym zawsze należy się podporządkować, aby wdrożenie się powiodło. Do zasad takich należą tzw. Dobre Praktyki:

- ✓ Dobra Praktyka Produkcyjna (*Good Manufacturing Practice* – w skrócie GMP),
- ✓ Dobra Praktyka Higieniczna (*Good Hygienic Practice* – w skrócie GHP),
- ✓ Dobra Praktyka Laboratoryjna (jeśli zakład posiada laboratorium).

Oprogramowanie przemysłowe firmy Wonder-



ware funkcjonuje głównie w sferze produkcyjnej, dlatego też w dalszych rozważaniach skoncentrujemy się na wdrażaniu Dobrej Praktyki Produkcyjnej, a w szczególności wskażemy, w jaki sposób oprogramowanie **Wonderware** pomaga w tym wdrożeniu. Podstawowe zasady GMP zostały ujęte w tzw. dekalog GMP. Poniżej zaprezentujemy kolejne punkty tego dekalogu, każdy z nich opatrzone jest komentarzem wskazującym możliwości zastosowania oprogramowania Wonderware.

I. Zanim zaczniesz jakąkolwiek pracę, upewnij się, że posiadasz wymagane procedury i instrukcje

Oprogramowanie do śledzenia i nadzorowania produkcji **Wonderware InTrack** umożliwia przechowywanie zbioru dokumentów, które stanowią dokumentację do prowadzonego procesu produkcyjnego. W aplikacji InTrack można do każdej operacji dołączyć odpowiednie instrukcje robocze, które zostaną wyświetlone użytkownikowi automatycznie przed rozpoczęciem wykonywania danej operacji lub na żądanie. Instrukcje te mogą zawierać dokumenty wraz z rysunkami i schematami. Gwarantowana jest także ich dostępność, kompletność oraz łatwość uaktualniania. Całość tworzy bazę danych dokumentacji technologicznej bezpośrednio związanej z procesem produkcyjnym.

II. Zawsze postępuj wg instrukcji, nie stosuj "skrótów" i "usprawnień"

Zagwarantowanie **powtarzalności marszrut produkcyjnej** jest jednym z kluczowych czynników zapewnienia jakości. Powtarzanie tej samej, zaprojektowanej przez technologa, sekwencji



czynności powinno być gwarantowane przez odpowiedni system, a nie pozostawione dobrej woli operatorów. InTrack posiada mechanizmy zapewnienia wykonania operacji technologicznych w odpowiedniej kolejności, nie pozostawia miejsca na zbaczanie z wyznaczonej marszruty technologicznej. Cały przebieg produkcji jest dodatkowo rejestrowany w bazie danych, więc w każdej chwili można prześledzić, w jaki sposób przebiegał on na danej linii lub w czasie produkcji konkretnego wyrobu.

III. Przed rozpoczęciem pracy upewnij się, że masz do czynienia z właściwym surowcem lub półproduktem

Identyfikacja materiałów i surowców jest ważnym elementem zapewnienia jakości oraz gwarancją bezpieczeństwa żywności w procesach produkcyjnych. Dobra praktyka produkcyjna wymaga, aby każdy wykorzystany surowiec lub półprodukt został zweryfikowany pod kątem spełnienia wymogów prowadzonego procesu produkcyjnego. Oprogramowanie InTrack pozwala na pełną kontrolę i zapewnienie wykorzystania zawsze odpowiednich surowców. Można weryfikować nie tylko sam rodzaj surowca, ale także jego położenie, datę przydatności lub inne, specyficzne parametry, a także specyfikacje klientów – poszczególni odbiorcy mogą wymagać od producenta zastosowania szczególnych surowców lub prowadzenia produkcji w odmienny sposób. Dzięki oprogramowaniu Wonderware InTrack gwarantujemy nie tylko zastosowanie odpowiednich dla procesu technologicznego materiałów, ale także zapewniamy odbiorcom spełnienie ich szczególnych wymagań co do jakości produktów. To zwiększa elastyczność produkcji i wpływa pozytywnie na wizerunek firmy.

IV. Upewnij się, że stan techniczny urządzeń i sprzętu jest prawidłowy, oraz że są one czyste

Utrzymanie sprawności parku maszynowego to zadanie głównie dla działów utrzymania ruchu. Na tym polu oprogramowanie przemysłowe także wspomaga pracowników firmy informując na bieżąco, jakie zadania konserwacyjne pojawią się w najbliższym czasie oraz jakie wystąpiły awarie. Dzięki sieci komputerowej takie informacje mogą być bezzwłocznie dostarczane do działu utrzymania ruchu oraz do personelu wyższego szczebla. System informatyczny może planować przeglądy lub inne czynności konserwacyjne dla poszczególnych maszyn w sposób cykliczny lub w zależności np. od ilości wyprodukowanych elementów. Do tych właśnie celów firma Wonderware stworzyła oprogramowanie **DT Analyst**, które poza wyżej wymienionymi zadaniami umożliwia również szczegółowe opracowanie statystyk przestoju i opóźnień w produkcji, ich przyczyn, czasów a także wpływu na jakość wyrobów. System raportowy DT Analyst pozwala w łatwy sposób zinterpretować te dane i wyciągnąć odpowiednie wnioski, co prowadzi do wzrostu efektywności produkcji mierzonej współczynnikiem OEE (więcej na ten temat można przeczytać w Biuletynie Automatyki nr 42).

V. Pracuj tak, aby maksymalnie ograniczyć ryzyko zanieczyszczenia produktu, pomieszczeń, sprzętu i urządzeń

Odpowiednie instrukcje robocze, zdefiniowane w oprogramowaniu InTrack, pomagają ograniczyć ryzyko nieprawidłowego korzystania z urządzeń i sprzętu.

VI. Bądź uważny, przeciwdziałaj błędom i pomyłkom

Komputerowy system wsparcia personelu produkcyjnego (oparty na oprogramowaniu InTrack oraz DT Analyst) umożliwia zabezpieczenie produkcji przed wszelkiego rodzaju pomyłkami wynikającymi z nieuważnej obsługi. Dotyczy to np. stosowania niewłaściwych surowców, uruchamiania produkcji na urządzeniu lub maszynie, na której wcześniej powinien zostać wykonany przegląd techniczny lub inna czynność konserwacyjna (np. czyszczenie).

VII. Wszelkie nieprawidłowości zgłaszaj kierownictwu

Połączenie systemu oprogramowania przemysłowego z siecią zakładową umożliwia bardzo szybkie powiadomianie innych osób związanych z produkcją o wszelkiego typu nieprawidłowościach lub awariach. Pozwala to na usprawnienie komunikacji w ramach zespołu prowadzącego produkcję, co w konsekwencji skraca czas reakcji i podnosi wydajność produkcji.

VIII. Dbaj o higienę osobistą oraz utrzymuj swoje stanowisko pracy w czystości i porządku

Pomocne w wymuszaniu spełniania tego wymogu mogą być **instrukcje robocze** oprogramowania InTrack.

IX. Dokładnie zapisuj wszystkie wymagane parametry

Wdrożenie GMP powinno obejmować m.in. takie czynności jak opracowanie programu i metod rejestracji pomiarów. W niektórych zakładach produkcyjnych wciąż funkcjonuje system rejestracji danych na papierze, ale jest on stopniowo wypierany przez komputerowe systemy archiwizacji, wykorzystujące relacyjne bazy danych, które usprawniają ten proces oraz umożliwiają dokonywanie dowolnych analiz. Praktycznie wszystkie produkty firmy Wonderware umożliwiają rejestrację parametrów przebiegu produkcji. Szczególnie ważnym elementem systemu archiwizacji danych może stać się przemysłowy serwer bazy danych **Wonderware IndustrialSQL Server**.

X. Przejmij odpowiedzialność za to, co robisz

System bezpieczeństwa oprogramowania przemysłowego pozwala na pełną identyfikację osób uczestniczących w produkcji oraz rejestrowanie informacji o czynnościach dokonywanych przez te osoby. Po odpowiednim skonfigurowaniu, system wymaga od użytkowników logowania się na stacjach operatorskich. Aplikacja może zostać tak zaprojektowana, aby umożliwiała użytkownikom z określonymi uprawnieniami wykonywanie tylko wybranych czynności. Rejestrowanie pracy użytkowników pozwala także na tworzenie

raportów o efektywności produkcji dla poszczególnych operatorów lub zespołów, działa motywująco na załogę produkcyjną i pozwala na ich pełniejszą identyfikację z tym, co robią. W każdej chwili można przeanalizować np. kto w interesującym nas momencie prowadził produkcję.

Podsumowanie

Jak widać na przytoczonych przykładach wdrażanie dobrej praktyki produkcyjnej (GMP) idzie w parze z procesem usprawniania samej produkcji. Równolegle uzyskujemy spełnienie jednego z punktów dekalogu GMP i poprawę efektywności produkcji lub jakości wyrobów. Dobrym przykładem jest punkt IV, w którym wymagana

jest przez GMP stała kontrola stanu maszyn. Oprogramowanie Wonderware może precyzyjnie śledzić liczbę wykonanych na maszynie elementów i w odpowiednim momencie zarządzić wymianę zużywającej się części maszyny. Po pierwsze realizujemy wymóg GMP o informowaniu, czy dana maszyna jest w dobrym stanie, a po drugie - dzięki dokładnej informacji o ilości wykonanych produktów - skracamy do minimum prawdopodobieństwo wystąpienia awarii, spadku wydajności lub jakości produkcji. Ten przykład ilustruje, iż zasady dobrej praktyki produkcyjnej to nie tylko przepisy, do których trzeba się dostosować, chcąc wdrożyć takie systemy jak HACCP czy ISO, ale przede wszystkim jest to właściwy kierunek, w jakim powinny podążać firmy produkcyjne, chcące aktywnie konkurować na coraz bardziej wymagających rynkach.



Witold Czmich
ASTOR Sp. z o.o.
tel. (012) 428 63 30
e-mail: wonderware1@astor.com.pl

Oprogramowanie Wonderware na Żółtej Rzece

Tak jak Nil dla Egiptu oraz Tygrys i Eufrat dla Mezopotamii, Żółta Rzeką od 6000 lat jest źródłem życia dla chińskiej cywilizacji. Dzisiaj rzeka jest głównym źródłem wody dla 100 milionów ludzi w dziewięciu prowincjach Chin, tak więc jej prawidłowy przepływ musi być zagwarantowany przez wiele lat.



Aby podjąć zadanie prawidłowej regulacji przepływu Żółtej Rzeki, wdrożony został nowoczesny system oprogramowania przemysłowego, oparty na produktach firmy Wonderware. System ten bazuje na architekturze ArchestrA i wykorzystuje takie produkty jak Industrial Application Server, InTouch oraz portal SuiteVoyager.

Głównym celem projektu było stworzenie aplikacji łatwo skalowalnej do dużych rozmiarów, składającej się z centralnej bazy danych oraz systemu stacji operatorskich, wspomagających podejmowanie decyzji wzdłuż 700 kilometrów Żółtej Rzeki. Oprogramowanie ma za zadanie regulować przepływ wody, szczególnie w czasie suszy, a także pomagać w przewidywaniu powstawania i sposobu rozprzestrzeniania się powodzi.

Do realizacji tego zadania wybrano produkty firmy Wonderware, gdyż architektura ArchestrA, na której są one oparte, umożliwia efektywną integrację oprogramowania i urządzeń różnych producentów. Miało to istotne znaczenie, ponieważ wzdłuż Żółtej Rzeki istniała już rozbudowana infrastruktura sprzętowa i informatyczna. Architektura ArchestrA pozwala na wykorzystanie tej infrastruktury, co ułatwia wdrożenie i znacząco przyspiesza zwrot kosztów inwestycji. Bardzo ważna była także wysoka jakość wsparcia technicznego (zarówno przed jak i po sprzedaży). Dzięki firmie Utitech Technology, dystrybutorowi oprogramowania Wonderware w Pekinie, implementacja całego systemu zajęła tylko trzy miesiące.

Po podjęciu decyzji o wyborze oprogramowania dla Żółtej Rzeki, pan Zhu Chenhua, dyrektor centrum informacyjnego komisji oświadczył:

„W wyniku dokładnej analizy dostępnych rozwiązań zdecydowaliśmy się na oprogramowanie firmy Wonderware. W dyspozytorniach służ zostały zainstalowane niezależne komputery z oprogramowaniem InTouch, na pozostałych 4 poziomach hierarchii systemu – hrabstwa, miasta, prowincji oraz centrali systemu zastosowano produkt Industrial Application Server oparty na technologii ArchestrA”.

Industrial Application Server umożliwia szybki rozwój systemu

Wyjątkowość Industrial Application Servera



Rys. 1 Industrial Application Server umożliwia regulowanie przepływu wody na długości 700 kilometrów i na 43 służach z centralnej stacji dyspozytorskiej

polega na tym, iż umożliwia on łatwe tworzenie i przenoszenie obiektów lub całych aplikacji na dowolne komputery wchodzące w skład informatycznej infrastruktury aplikacji. Fundamentem dla Industrial Application Servera jest architektura ArchestrA, opierająca się z kolei na technologii Microsoft.NET. To właśnie dzięki nim możliwa jest łatwa instalacja, uruchamianie, modyfikacja i serwis aplikacji. Dzięki wspólnej bazie obiektów, w systemie praktycznie automatycznie następuje integracja wszystkich stacji operatorskich w jedną, spójną całość. **Industrial Application Server** z kilku powodów bardzo dobrze sprawdza się w centralnym systemie regulacji wody. Jednym z nich jest **sposób tworzenia aplikacji poprzez modelowanie**;

w środowisku projektowym dostępne są wszystkie szablony istniejących w aplikacji elementów. Szablony te zawierają kompletną konfigurację elementów systemu: logikę działania, konfigurację alarmów i archiwizacji oraz zabezpieczeń. Z tychże szablonów projektant tworzy hierarchiczny model systemu. Cała operacja trwa stosunkowo krótko i daje w efekcie pełny obraz całego systemu. Tak stworzoną hierarchią zdecydowanie łatwiej jest administrować. Dzięki kompletnej konfiguracji zawartej w szablonach (a później w samych obiektach tworzonych w oparciu o te szablony) zarządzanie poszczególnymi obiektami jest bardzo łatwe. W połączeniu z możliwością dokonywania zmian zdalnie, z centralnej dyspozytorni, funkcjonalność ta pozwala na bardzo efektywne zarządzanie wieloma stacjami operatorskimi rozrzuconymi na długości 700 kilometrów.

Szybkie uruchamianie aplikacji obniża koszty

Możliwość generowania całych struktur obiektów i zdalne instalowanie ich na poszczególnych stacjach operatorskich znacząco ogranicza nakład pracy i koszty stworzenia systemu.

„Zaawansowane funkcje technologii



Rys. 2. Żółta Rzeka

Dzięki nowoczesnemu systemowi informatycznemu udało się usprawnić regulację przepływu wód w Żółtej Rzece. Jest to w tej chwili najbardziej zaawansowany system regulacji przepływu wód w Chinach.

Liu Xiaoyan
dyrektor biura regulacji wód

ArchestrA takie jak: obiektowość (w tym wielokrotne wykorzystywanie obiektów) oraz zdalne tworzenie i administracja aplikacji, pozwoliły nam na ukończenie pierwszej fazy projektu – włączając w to 43 stacje obsługi śluz – w ciągu 3 miesięcy” – powiedział Zhu Chenhua.

Innowacyjne podejście do procesu projektowania aplikacji, charakterystyczne dla architektury ArchestrA, pozwoliło nie tylko zaoszczędzić wiele godzin pracy projektantów w trakcie tworzenia systemu, ale również

przyniesie duże oszczędności przy administracji, serwisie, a także (dzięki możliwości wielokrotnego wykorzystania stworzonych szablonów) przy rozbudowie aplikacji. Oznacza to znaczącą redukcję kosztów prac projektowych.

Portal SuiteVoyager udostępni wartościowe raporty

SuiteVoyager umożliwił personelowi obsługującemu system bezpieczne rozpowszechnianie informacji poprzez Internet. Pracownicy mają dostęp do odpowiednich raportów zawierających zawsze aktualne dane. Wyznaczone osoby mogą także tworzyć nowe raporty i definiować, kto ma do nich mieć dostęp – wszystko to dzięki elastyczności portalu. Oprogramowanie może także wy-



Rys. 3. SuiteVoyager po chińsku

syłać alarmy dotyczące poziomów wód, nieprawidłowości pojawiających się w systemie oraz niewystarczających przepływów wód na poszczególnych sek-

cjach. Informacje te umożliwiają z kolei obsłudze systemu podjęcie natychmiastowych działań bez konieczności opuszczania centrum dyspozytorskiego. Zdalnie, poprzez linie telefoniczne, można skorygować pozycje śluz i spowodować powrót poziomu wód do oczekiwanych wartości.

Opisywany system pomaga także utrzymywać wysoką jakość wody poprzez usuwanie z niej niepożądanych substancji, podwyższa jej dostępność oraz - dzięki zbiornikom buforowym - ogranicza prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi.

Opracowano na podstawie materiałów Wonderware

Autoryzowani Integratorzy Systemów ASTOR 2005



Już po raz czwarty firma ASTOR przyznała certyfikaty **Autoryzowanego Integratora Systemów ASTOR** oraz **Integratora Systemów ASTOR** najlepszym firmom integratorskim, wdrażającym systemy automatyki wykorzystujące sprzęt i oprogramowanie firm GE Fanuc, Wonderware, Satel oraz Fanuc Robotics.

Celem tego programu certyfikacyjnego jest promowanie najlepszych integratorów – firm posiadających duże doświadczenie i wiedzę na temat wdrażanych produktów. Certyfikowani integratorzy współpracują z firmą ASTOR od

wielu lat, a ich umiejętności i poziom świadczonych usług są corocznie weryfikowane. Certyfikat taki stanowi zatem świadectwo, że dana firma jest solidnym, godnym polecenia partnerem. Tym samym ułatwia on dokonanie trafnego wyboru klientom poszukującym najlepszych integratorów systemów automatyki.

W 2005 roku tytuł Autoryzowanego Integratora Systemów ASTOR otrzymały **23 firmy** (ich listę przedstawiamy poniżej), natomiast tytuł Integratora Systemów ASTOR otrzymało **46 firm**. Szczegółowe informacje na temat programu certyfikacji integratorów można znaleźć na stronie internetowej www.astor.com.pl.

AB Control ♦ ABIS s.c. ♦ AF Seko Sp. z o.o. ♦ Drewmax ♦ EG-AUTOMATYKA Sp. z o.o. ♦ EKO-ZAP Sp. z o.o. ♦ Energomedia Sp. z o.o. ♦ Firma Inżynierska EnCo Sp. J. ♦ HK Zakład Automatykacji Sp. z o.o. ♦ MERCOMP SZCZECIN Sp. z o.o. ♦ Microtech International Ltd. Sp. z o.o. ♦ Milkomatic Sp. z o.o. ♦ P.H.U.P. Promar ♦ PIA-ZAP Sp. z o.o. ♦ PPHW PROLOC Sp. z o.o. ♦ Pro-Control Sp. z o.o. ♦ Przedsiębiorstwo Serwisu Automatyki i Urządzeń Elektrycznych EL PAK Sp. z o.o. ♦ Przedsiębiorstwo Usług Remontowych i Serwisowych REMIS Sp. z o.o. ♦ Satchwell Polska Toruń Sp. z o.o. ♦ Techmadex Sp. z o.o. ♦ Zakład Pomiarów i Automatyki Automatyka Sp. z o.o. ♦ Zakład Urządzeń Elektrycznych ELSTA Sp. z o.o. ♦ ZPDA Sp. z o.o. Zakład Produkcji Doświadczalnej Automatyki

TOWER AUTOMOTIVE Sp. z o.o.

Robot FANUC Robotics w procesie zgrzewania

Integrator systemu: Controlmatic Sp. z o.o.

Najczęściej spotykanymi w przemyśle samochodowym aplikacjami zrobotyzowanymi są stanowiska zgrzewania. Przykładem takiej aplikacji jest stanowisko pracujące w opolskiej fabryce TOWER AUTOMOTIVE Sp. z o.o, produkującej wstępnie zmontowane elementy karoserii samochodów.

Na stanowisku tym wykorzystywany jest robot przemysłowy Fanuc Robotics S-420i, sterowany przez kontroler R-J2, wraz z nadrzędną jednostką sterującą S7 315-2DP, która - oprócz nadzorowania pracy robota - steruje także dwoma przyrządami spawalniczymi. Zadaniem pierwszego z przyrządów, wyposażonego w 15 siłowników pneumatycznych, jest zapewnienie powtarzalności geometrii zgrzewanego detalu, drugi przyrząd natomiast, wyposażony w 3 siłowniki pneumatyczne, jedynie unieruchamia detal do zgrzewania. Do komunikacji z operatorem służy panel operatorski OP7.

Opisywana instalacja, dzięki sprawnemu współdziałaniu inwestora oraz wykonawcy – firmy Controlmatic Sp. z o.o., została uruchomiona podczas przerwy świąteczno – noworocznej. Przy tak krótkim czasie uruchomienia aplikacji nie bez znaczenia był fakt wstępnego przetestowania układu sterowania z wykorzystaniem posiadanego przez Controlmatic stanowiska z robotem Fanuc Robotics.

Aplikacje procesu zgrzewania za pomocą robota stosowane są głównie ze względu na **bardzo dobre parametry jakościowe**, ich **powtarzalność** oraz **wysoki wzrost wydajności produkcji** – co znalazło również potwierdzenie w opisywanej instalacji. Przed modyfikacją, podwójne stanowiska wyposażone w zgrzewarkę ręczną oraz przyrząd spawalniczy wraz z ręcznymi zaciskami ustalającymi zgrzewane elementy – obsługiwane

przez dwóch pracowników, uzyskiwały wydajność 115 sztuk gotowych komponentów na jedną zmianę. Po modyfikacji w ciągu jednej zmiany wytwarza się 225 gotowych

komponentów. Trzeba zaznaczyć jednak, że stanowisko zrobotyzowane obsługiwane jest przez zaledwie jednego człowieka (pracownicy, którzy nie są już wymagani do obsługi opisywanej stacji zrobotyzowanej, po przeszkoleniu, obsadzili nowo utworzone stanowiska). W ten sposób uzyskano ponad czterokrotny wzrost wydajności produkowanych elementów przypadający na jednego pracownika – przy powtarzalnych, bardzo dobrych parametrach jakościowych.

Tomasz Waś

Controlmatic Sp. z o.o.

40-144 Katowice, ul. Józefowska 9

tel. (032) 351 93 30

www.controlmatic.com.pl



Robot FANUC Robotics w trakcie zgrzewania

Ludzie Astora (43)



Kasia w górach

Katarzyna Marciszewska pochodzi z Piwnicznej – pięknej, malowniczo położonej miejscowości w Beskidzie Sądeckim. Jeszcze w szkole podstawowej zaraziła się sportowym bakcylem – przez kilka lat trenowała siatkówkę w piwniczańskim klubie sportowym. Po ukończeniu liceum ogólnokształcącego (o profilu matematyczno-fizycznym) Kasia postanowiła zostać nauczycielem, dlatego kontynuowała swoją edukację w Instytucie Pedagogicznym Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nowym Sączu, na kierunku „Nauczanie Początkowe z Wychowaniem Fizycznym”. Niedawno wyemigrowała do Krakowa, gdzie ukończyła studia na Akademii Wychowania Fizycznego.

Z firmą ASTOR Kasia związana jest od dwóch lat. Pracuje w Dziale Importu i Realizacji Zamówień, zajmując się obsługą klientów i zamówień przez nich składanych. Dbą o to, aby wszystkie zamówienia były realizowane na

czas, a także aby każdy klient zawsze otrzymał dokładnie to, co zamówił.

Kasia jest zwolenniczką aktywnego wypoczynku. W wolnym czasie jeździ na rowerze, pływa, jeździ na nartach i gra w siatkówkę. Lubi jednak nowe wyzwania i dlatego wkrótce chciałaby się nauczyć latać na paralotni i jazdy na snowboardzie, aby od czasu do czasu podnieść trochę poziom adrenaliny we krwi.

Kasia lubi podróżować, odkrywać nowe miejsca i poznawać nowych ludzi. Godzinami potrafi słuchać historii niezwykłych miejsc i wpatrywać się w mury zabytkowych budowli, dlatego też Kraków stał się tak bliski jej sercu. Spacerując wieczorami po jego uliczkach, nieustannie odkrywa nieznaną dotąd zakamarki.

W każdy wolny weekend Kasia wraca w rodzinne strony, gdzie czas płynie znacznie wolniej, dlatego można na chwilę się zatrzymać i na łonie natury zregenerować siły. Jest również zwolenniczką aktywnego wypoczynku w gronie przyjaciół, dlatego często organizuje weekendowe wyprawy nad Jezioro Rożnowskie oraz wędrowki po górach.

Kasia ceni sobie dobrą, domową kuchnię, zwłaszcza pyszne pierogi i naleśniki przygotowywane przez jej mamę. Sama również lubi przyrządzić coś smacznego - doskonale udają się jej dania z ryżem i makaronem, a także różnorodne sałatki.

Nowe formy sprzedaży radiomodemów

Pragniemy poinformować o dwóch nowych formach sprzedaży radiomodemów Sateline.

Pierwszą z propozycji jest **sprzedaż ratalna**. Oto jej najważniejsze cechy:

- ✓ Sprzedaż odbywa się na podstawie umowy sprzedaży ratalnej zawartej pomiędzy firmą ASTOR a Kupującym.
- ✓ W momencie zawarcia umowy Kupujący płaci kwotę stanowiącą 50% wartości zamówienia. Po zapłaceniu tej kwoty Kupującemu wydawane są radiomodemy.
- ✓ Pozostała część płatna jest w maksymalnie 36 miesięcznych ratach.
- ✓ Z chwilą zapłaty całej ceny (ostatniej raty) Kupujący staje się właścicielem przedmiotu sprzedaży (radiomodemów).

Drugą propozycją jest **umowa najmu radiomodemów**. Nie jest to forma sprzedaży, lecz przekazanie radiomodemów w użytkowanie na czas określony w umowie bez prawa własności (wynajmujący nie jest właścicielem sprzętu).

Cechy charakterystyczne najmu:

- ✓ Najem odbywa się na podstawie umowy najmu zawartej pomiędzy firmą ASTOR a Najemcą,
- ✓ Najemca płaci za pierwszy miesiąc tzw. czynsz inicjalny, a potem czynsz miesięczny za każdy następny miesiąc,
- ✓ Najemca na własny koszt ubezpiecza wynajmowane radiomodemy.

Mamy nadzieję, że obie propozycje spotkają się z Państwa uznaniem i będą pomocne w procesie gospodarowania finansami firmy.

Tomasz Michałek - ASTOR Sp. z o.o.

Automatyka STerowanie Oprogramowanie Robotyka



Oddział Katowice

ul. Rolna 43, 40-555 Katowice
tel. (032) 355 95 90
fax (032) 355 95 99
e-mail: katowice1@astor.com.pl

Oddział Stargard Szczeciński

ASTOR INFEL
ul. I Brygady 35, 73-110 Stargard Szcz.
tel. (091) 578 82 80
fax (091) 578 82 89
e-mail: stargard1@astor.com.pl

ASTOR Sp. z o.o.

ul. Smoleńsk 29, 31-112 Kraków
tel. (012) 428 63 00
fax (012) 428 63 09
e-mail: info1@astor.com.pl
http://www.astor.com.pl

Oddział Kraków

ul. Smoleńsk 29
tel. (012) 428 63 60
fax (012) 428 63 69
e-mail: krakow1@astor.com.pl

Oddział Warszawa

ul. Wólczyńska 206, 01-919 Warszawa
tel. (022) 569 56 50
fax (022) 569 56 59
e-mail: warszawa1@astor.com.pl

Oddział Gdańsk

ul. Polanki 12, 80-308 Gdańsk
tel. (058) 554 09 00
fax (058) 554 09 09
e-mail: gdansk1@astor.com.pl

Oddział Poznań

ul. Romana Maya 1, 61-371 Poznań
tel. (061) 871 88 00
fax (061) 871 88 09
e-mail: poznan1@astor.com.pl

Oddział Wrocław

ASTOR SOFTECHNIK
ul. Tenisowa 20, 53-013 Wrocław
tel. (071) 332 94 80
fax (071) 332 94 89
e-mail: wroclaw1@astor.com.pl

Autoryzowany dystrybutor: GE Fanuc, Wonderware, Satel, Fanuc Robotics, Woodhead, Contemporary Controls

Biuletyn Automatyki (43)

Zamawiam bezpłatną prenumeratę Biuletynu Automatyki

IMIĘ I NAZWISKO: WYDZIAŁ:
STANOWISKO: TEL.:
FIRMA: FAX:
ADRES: E-MAIL:
..... LICZBA EGZEMPLARZY:
BRANŻA:

Zamawiam także następujące bezpłatne materiały opracowane w firmie ASTOR:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Katalog systemów sterowania GE Fanuc | <input type="checkbox"/> InTouch PL – pierwsze kroki |
| <input type="checkbox"/> Demo Proficy Machine Edition (CIMPLICITY ME) – CD | <input type="checkbox"/> Demo InTouch PL – CD |
| <input type="checkbox"/> Katalog radiomodemów Satel | |

Wyrażam zgodę na umieszczenie i przetwarzanie podanych przeze mnie danych osobowych w bazie danych firmy ASTOR.*

Podpis

**Prosimy o czytelne wypełnienie i wysłanie na adres firmy ASTOR:
ul. Smoleńsk 29, 31–112 Kraków, fax (012) 428–63–78**

* Państwa dane będą chronione zgodnie z przepisami Ustawy o ochronie danych osobowych z dn. 29.08.1997 r. (DZ. U. 1997 nr 133 poz. 883). Mają Państwo prawo wglądu do swoich danych oraz do ich poprawiania.



Bezprzewodowa transmisja danych

BEZPRZEWODOWA SIĘĆ SZEREGOWA

Bezprzewodowość to swoboda i niezależność. Urządzenia SATEL pozwolą Ci zbudować własną, niezawodną bezprzewodową sieć szeregową, bez ograniczeń odległości czy liczby urządzeń. SATEL daje Ci maksimum mobilności i swobodę rozbudowy sieci. System jest w pełni pod Twoją kontrolą, bez konieczności nawiązywania połączeń pomiędzy urządzeniami – są one zawsze on-line.

Po prostu kupujesz, instalujesz i używasz! A koszty eksploatacji? Z Satelem możesz o nich zapomnieć. Nasze referencje to prawie 2000 sprzedanych urządzeń. Inwestuj w rozwiązania a nie w kłopoty! Masz jeszcze wątpliwości? Zapytaj użytkowników.

Sieci SATEL stosowane są w przemysłowych systemach rozproszonych, w których poszczególne obiekty mogą być rozmieszczone nawet na bardzo dużym obszarze. Systemy bezprzewodowe SATEL oparte są na urządzeniach pracujących w bezpłatnym paśmie 868-870 MHz lub w paśmie rzędu 400 MHz.

ASTOR



*Chcesz wiedzieć więcej lub umówić się na bezpłatne testy?
Skontaktuj się z nami – jesteśmy w całej Polsce.
e-mail: satel1@astor.com.pl, <http://www.astor.com.pl>*



 **SATEL**

**najlepszy
od 77 m do 77 km**