

6/2011 (56)
ap

automatyka

podzespoły aplikacje

www.automatykaB2B.pl

TECHNIKA I RYNEK SYSTEMÓW AUTOMATYKI

■ AUTOMATYKA ■ POMIARY ■ STEROWANIE ■ NAPĘDY ■ OPROGRAMOWANIE ■ ROBOTYKA



■ **Temat numeru:** Od połowy czerwca 2011 roku na terenie Unii Europejskiej zakazana zostaje sprzedaż silników o standardowej sprawności energetycznej – czyli o tzw. klasie IE1 wg IEC 60034-30 – natomiast wymagane będzie dostarczanie wersji o podwyższonej sprawności (IE2 lub IE3). W artykule przedstawiamy opis istotnych zmian legislacyjnych, możliwe tego skutki dla rynku oraz omawiamy, czym różnią się nowe silniki od dotychczas stosowanych.

PATRZ STR. 34-49

■ w numerze

Branża opakowaniowa – jak wykorzystać jej potencjał rozwojowy? **str. 8**

S7-1200 i TIA Portal w praktyce **str. 88**

Modernizacja instalacji technologicznych w KRIO Odolanów **str. 93**

Budowa zautomatyzowanego systemu sterowania koparką **str. 100**

Nakład: 10 000 egz.



RAPORT: PRZEMYSŁOWE SIECI KOMUNIKACYJNE



Komunikacja sieciowa to nieodzowny element nowoczesnych układów automatyki, urządzeń produkcyjnych oraz systemów infrastrukturalnych i budynkowych. Przedstawiamy krajowy rynek produkcji i dystrybucji urządzeń sieciowych, wymagania klientów z różnych branż i ofertę około 50 dostawców. Jako dodatek omawiamy bieżące trendy technologiczne – m.in. w zakresie unifikacji przemysłowych sieci komunikacyjnych.

PATRZ STR. 50-87

Dostawca komponentów dla przemysłu i energetyki:

ASTAT

ELEMENTY AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ

www.astat.com.pl

www.astat.com.pl

RYNEK AUTOMATYKI PROCESOWEJ ROŚNIE POWOLI



Globalny sektor automatyki i rozwiązań dla przemysłu procesowego będzie w kolejnych latach rozwijał się, ale nie w takim tempie, jak wcześniej przewidywano – podaje w nowej analizie rynku firma ARC. Średni roczny wzrost w latach 2009 -2014 wyniesie 6%, przy czym mało prawdopodobne jest, aby w wartość tego sektora wróciła już w 2011 roku do poziomu sprzed kryzysu.

PATRZ STR. 22

TRANSSYSTEM – NOWE KONTRAKTY W MOTORYZACJI

Firma podpisała kontrakt z Volkswagensem na rozbudowę linii technologicznych w zakładzie w Wolfsburgu, gdzie produkowane są samochody Golf. To drugi w tym roku kontrakt w tej branży – Transsystem dostarczy również największą w historii firmy linię transportu technologicznego dla fabryki Audi w węgierskim Gyor.



Stanisław Sroka,
prezes zarządu
i dyrektor naczelny
Transsystem

PATRZ STR. 22

ELTRON

automatyka elektronika elektrotechnika

50-071 Wrocław
pl. Wolności 7B
tel. +48 71 / 343 97 55

www.eltron.pl

Automatyka, Podzespoły, Aplikacje

Rok 5, numer 56
Czerwiec 2011
PL ISSN 1896-6381
Cena 10,00 zł

Redakcja magazynu

Redaktor naczelny
Zbigniew Piątek
tel. 22 257 84 94, faks 22 257 84 67
z.piatek@automatykaB2B.pl

Wydawca
Robert Magdziak
tel. 22 257 84 96
r.magdziak@automatykaB2B.pl

Redakcja
Monika Jaworowska, Mateusz Kosikowski,
Tomasz Daniluk

Współpracownicy
Anna Magdziak, Agnieszka Grabowska,
Grzegorz Michałowski, Jakub Możaryn,
Aleksandra Piątek, Katarzyna Wiśniewska,
Katarzyna Gugała

DTP
Filip Ostrowski

Adres redakcji
Redakcja magazynu APA
ul. Leszczyńska 11, 03-197 Warszawa

Dział marketingu i reklamy

Dyrektor działu marketingu i reklamy
Katarzyna Wiśniewska
tel. 22 257 84 65
k.wisniewska@automatykaB2B.pl

Menedżer magazynu
Katarzyna Gugała
tel. 22 257 84 64, faks 22 257 84 67
tel. kom. 601 131 953
k.gugała@automatykaB2B.pl

Zespół marketingu i reklamy

Bożena Krzykawska
tel. 22 257 84 42
b.krzykawska@automatykaB2B.pl
Grzegorz Krzykawski
tel. 22 257 84 60
g.krzykawski@automatykaB2B.pl
Andrzej Tumański
tel. 22 257 84 63
a.tumanski@automatykaB2B.pl
Justyna Warpas
tel. 22 257 84 62
j.warpas@automatykaB2B.pl

Strona internetowa magazynu
<http://www.automatykaB2B.pl>

Wydawnictwo

AVT-Korporacja spółka z o.o.
ul. Leszczyńska 11, 03-197 Warszawa
tel. 22 257 84 99, faks 22 257 84 00
Dyrektor wydawnictwa: prof. Wiesław Marciniak

Dział prenumeraty

ul. Leszczyńska 11, 03-197 Warszawa
tel. 22 257 84 22, faks 22 257 84 67
prenavt@avt.pl

Wszystkie produkty i nazwy są wymienione wyłącznie w celach identyfikacyjnych i mogą być zastrzeżonymi znakami odpowiednich właścicieli. Redakcja nie zwraca materiałów niezamówionych oraz zastrzega sobie prawo do adiustacji, doboru tytułów i dokonywania skrótów w nadsyłanych materiałach. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam. Wszelkie prawa zastrzeżone.

OD REDAKCJI

Czy warto przenosić produkcję automatyki do Chin? 6

GOSPODARKA

Wydarzenia: Branża opakowaniowa – jak wykorzystać jej potencjał rozwojowy? 8

Wydarzenia: Systemy testujące PXI w praktyce 12

Aktualności: Wiadomości z rynku polskiego i zagranicznych 15

WYWIAD MIESIĄCA

Staramy się zachowywać równowagę między wielkością oferty, funkcjonalnością dostarczanej aparatury elektrycznej i jej ceną – rozmowa z Henrykiem Durczakiem, Dyrektorem Generalnym Lovato Electric 28

NEWS FLASH

Nowe technologie – wybrane przez redakcję opisy nowych produktów 32

TEMAT NUMERU

Temat numeru: Europa stawia na silniki elektryczne o podwyższonej sprawności 34

Wywiad: Rozmowa z Bogdanem Chrzanowskim z FZN Marbaise LS 42

Prezentacje produktów 43

RAPORT RYNKOWY

Raport: Sieci komunikacyjne dla przemysłu, energetyki i infrastruktury – raport z krajowego rynku produkcji i dystrybucji komponentów sieci przemysłowych 50

Prezentacje produktów 69

Przewodnik WWW: Witryny internetowe firm związanych z tematem raportu 87

TECHNIKA

Kącik praktyka: S7-1200 i TIA Portal, część 1: Konfiguracja PLC 88

Wdrożenie: Modernizacja sekcji usuwania dwutlenku węgla w zakładach odazotowywania KRIO Odolanów, część 1 93

Wdrożenie: Budowa zautomatyzowanego systemu sterowania koparką 100

Pomiary: System do porównywania wielkości geometrycznych 103

Silniki i napędy: Napędy kompaktowe 106

Pomiary: Moduły sprzężenia zwrotnego 108

HMI: Liczniki panelowe 109

Sterowanie: PLC z wizualizacją 110

Elektromechanika: Wyłączniki nożne 112

Sterowanie: Systemy automatyki i zarządzania produkcją 114

NOWE PRODUKTY

Czujniki i urządzenia pomiarowe 116

Komputery przemysłowe, oprogramowanie i roboty 120

Sieci przemysłowe 125

Urządzenia elektryczne i elektromechaniczne 126

Urządzenia i systemy pomiarowe 128

Silniki i napędy 131

Obudowy i montaż 123

Pompy i zawory 133

INFORMACJE

Kupon prenumeraty 134

Indeks reklam 134

Branża opakowaniowa – jak wykorzystać jej potencjał rozwojowy?

Tytułowe pytanie było hasłem przewodnim konferencji, którą wiosną zorganizowała firma B&R – austriacki dostawca urządzeń sterowania i automatyzacji. Branża opakowaniowa to duży rynek, na którym działa wielu dostawców maszyn produkcyjnych. Obecne są na nim również globalne firmy takie jak Nestlé czy Procter & Gamble, które często również same wytwarzają własne systemy produkcyjne, proponując wdrażanie pewnych standardów. Przedstawiamy najważniejsze informacje o omawianej branży i trendach technologicznych w sektorze maszyn pakujących, które uzyskaliśmy podczas spotkania w siedzibie B&R.

8



S7-1200 i TIA Portal, część 1: konfiguracja PLC

W ostatnich dwóch latach Siemens wprowadził na rynek nowe produkty stanowiące istotny krok we wdrożeniu koncepcji nazywanej TIA – Totally Integrated Automation. Jest ona rozwijana od 1996 roku, a jej istotą jest stworzenie jednolitego i zwartego systemu automatyki mającego zapewnić pełną integrację sprzętową i programową na poziomach zarządzania, automatyki i polowym. Najważniejszym elementem jest nowe oprogramowanie narzędziowe TIA Portal, którego sposób obsługi i praktyczne zastosowania opisujemy w artykule.



88

Modernizacja sekcji usuwania dwutlenku węgla w zakładach odazotowywania KRIO Odolanów, część 1

Automatyzacja obiektów wielowymiarowych to często złożony, wieloetapowy proces, który wymaga od zespołu wykonania szeregu prac projektowych i wdrożeniowych. Przykładem takiej aplikacji jest automatyzacja sekcji usuwania dwutlenku węgla w zakładach odazotowywania KRIO Odolanów, które są oddziałem spółki Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. Przedstawiamy proces wdrożenia systemu, począwszy od opracowania projektu, poprzez implementację struktur regulacji, uruchomienie i oddanie układu do eksploatacji, a na testach odbiorczych i wynikach pracy instalacji skończywszy. Podczas realizacji projektu zwrócono szczególną uwagę na aspekt optymalizacji kosztów prowadzenia procesu, projektując struktury regulacji w sposób pozwalający uzyskać maksymalną efektywność.

93



Budowa zautomatyzowanego systemu sterowania koparką

Bezzałogowe koparki są znacznie bardziej złożone niż ich klasyczne odpowiedniki. Wymagają implementacji inteligentnych systemów, które sterują pracą wysięgnika, ramienia i tyłki oraz powiązanych z nimi siłowników oraz zaworów hydraulicznych. W artykule przedstawiamy kroki podjęte w trakcie tworzenia graficznego interfejsu użytkownika do sterowania pracą zrobotyzowanej maszyny tego typu. Zastosowano w nim platformę PXL oraz oprogramowanie LabVIEW, dzięki czemu uzyskano wizualizację pracy maszyny.



100

czerwiec 2011

Temat numeru: Silniki elektryczne o podwyższonej sprawności
Raport rynkowy: Przemysłowe sieci komunikacyjne





Czy warto przenosić produkcję automatyki do Chin?

Dla wielu globalnych firm odpowiedź na to pytanie jeszcze niedawno była jednoznaczna. W ostatnich kilkunastu latach w produkcję w Chinach zainwestowało wielu dostawców dóbr konsumenckich, w szczególności elektroniki. Kierunek ekspansji wydawał się być oczywisty, zważywszy na bardzo niskie koszty pracy i ogromną bazę dostępnego tam personelu. Inwestowanie w Chinach było również atrakcyjne dla dużych wytwórców popularnych podzespołów automatyki i sterowania oraz komponentów elektrycznych. Dekadę po owym boomie okazało się jednak, że błyskawiczny rozwój ekonomiczny, a wraz z nim postępujące zmiany społeczne i wzrost kosztów spowodowały, że atrakcyjność tego kraju jako taniego miejsca produkcji zmalała. Procesy te są na tyle znaczące, że wymagają również zastanowienia się przyszłą rolą Chin jako globalnego dostawcy komponentów.

Wymienione trendy zobrazować może krótka opowieść związana z elektroniką konsumencką, a więc branżą, która bardzo wcześnie ruszyła na Daleki Wschód. Jeszcze kilka, kilkanaście lat temu klimat do inwestowania w Chinach był bardzo sprzyjający, a koszty pracy ekstremalnie niskie – wynoszące nieraz ułamek dolara dziennie. Skutkiem tego powstawało tam szereg zakładów produkcyjnych – zlokalizowanych głównie na wybrzeżu, a wraz z nimi szybko zmieniała się infrastruktura kraju. Kilka lat rozwoju spowodowało również, że sami pracownicy stawali się coraz zasobniejsi i zaczęli interesować się towarami, które wcześniej sami produkowali. Z czasem stali się oni również starsi, przez co w ciągu dekady naddatek siły roboczej zmienił się w jej niedobór – szczególnie w zakresie specjalistów. Skutek tego był łatwy do przewidzenia – wzrosły pensje, co dla samych pracowników było akurat dobrą wiadomością.

Niestety – i tutaj docieramy do gorszej części – niedawny kryzys gospodarczy zmniejszył zapotrzebowanie największych gospodarek światowych na towary eksportowane z Chin, a wraz z nimi na inwestycje w tym kraju. W przypadku elektroniki dotyczyło to zarówno najprostszych podzespołów, jak też urządzeń typu high-end. I tak znaleźliśmy się w 2011 roku, lecz już w innej sytuacji pod względem miejsc taniej produkcji. Firmy amerykańskie, europejskie i nieraz też dalekowschodnie nadal produkują w Chinach, lecz coraz częściej spoglądają również na inne kraje tego regionu – Wietnam, Indonezję czy Filipiny. Chiny awansowały zaś z roli największej i najtańszej fabryki świata do kraju, skąd pochodzi również coraz więcej inwestycji zagranicznych. Jednocześnie o ile przykładowo telefony komórkowe i różne gadżety projektowane były dawniej w Tokio, produkowane w Shenzhen, a potem

wysyłane w świat, obecnie mogą być nadal projektowane w Tokio lub w którymś z miast w Chinach, wstępnie tam wytwarzane, a następnie transportowane na końcowy montaż do jeszcze tańszych fabryk – np. w Wietnamie. Docelowo sprzedawane są one zarówno w Nowym Jorku, w Londynie, ale też w Szanghaju, Pekinie, itd. Zmiany na mapie łańcucha dostaw i miejsc produkcyjnych są znaczne i zarazem bardzo odmienne od tego, do czego przywykliśmy w ostatnim dziesięcioleciu.

Pytanie czy warto produkować w Chinach z pewnością zadawało sobie też wielu menadżerów z branży automatyki. Oczywiście dotyczyć to mogło niekoniecznie wytwarzania gotowych produktów, ale też podwykonawstwa. Szereg firm z branży zdecydowało jednak, że nie zmieniają lokalizacji swoich zakładów produkcyjnych. Tak było w przypadku m.in. B&R, Festo, Hartinga czy Saia-Burgess – wszystkie one wytwarzają w fabrykach w większości w Europie Zachodniej, gdzie koszty pracy uznawane są za wysokie. Powody takiej decyzji i opinie co do jej słuszności były różne. Oczywiście była potrzeba zagwarantowania odpowiedniej jakości produktów, ochrony własności intelektualnej – a problem ten w przypadku Chin był bardzo znaczący, czy najzwyczajniej utrzymania biznesu projektowego oraz produkcyjnego razem, co zagwarantować miało elastyczność działania na rynku. Dla wielu firm z branży exodus produkcji na Daleki Wschód był jednak, prawdę mówiąc, zbyt dużym wysiłkiem biznesowym. W sektorze automatyki, w przeciwieństwie do wspomnianej wcześniej elektroniki, skala działania jest zazwyczaj mniejsza i w wielu przypadkach najzwyczajniej nie opłacało się wyruszać zagranicę.

Obecnie, wraz ze wzrostem kosztów pracy w Chinach, konieczność myślenia o tym zagadnieniu staje się coraz mniej znacząca. W ostatnich latach pensje rosną tam nawet o 15-20% rocznie, przez co wiele firm – szczególnie z USA, które niegdyś silnie doświadczyły odpływu kapitału na Daleki Wschód – planuje powrót do swoich pierwotnych lokalizacji i zwiększa lokalną produkcję. Oprócz kosztów pracy w Chinach zmieniają się także m.in. ceny energii, opłaty za gospodarowanie odpadami i sam kurs juana, przez co sumarycznie opłacalność produkcji jest tam coraz mniejsza. Chociaż więc kraj ten powinien niebawem stać się największą gospodarką na świecie, pogląd, że jest to też najtańsze miejsce produkcji, możemy chyba odłożyć na półkę. Z kolei producenci automatyki, którzy dawniej oparli się pokusie inwestowania w Chinach, mogą być obecnie z tej decyzji chyba zadowoleni.

Zbigniew Piątek



Potrzebujesz podzespołów do automatyki?

Mamy wszystko w magazynie.



W czym możemy pomóc?

ELFA Elektronika Sp. z o.o., Aleje Jerozolimskie 136, 02-305 Warszawa • Internet: www.elfaelektronika.pl
Centrum Obsługi Klienta • Tel.: 022 570 56 00 • Fax: 022 570 56 20 • E-mail: obsługa.klienta@elfa.se

ELFA

Branża opakowaniowa – jak wykorzystać jej potencjał rozwojowy?



Tytułowe pytanie było hasłem przewodnim konferencji, którą wiosną zorganizowała firma B&R – austriacki dostawca urządzeń sterowania i automatyzacji. Branża opakowaniowa to duży rynek, na którym działa wielu dostawców maszyn produkcyjnych. Obecne są na nim również globalne firmy, takie jak Nestlé czy Procter & Gamble, które często również same wytwarzają własne systemy produkcyjne, proponując wdrażanie pewnych standardów. Przedstawiamy najważniejsze informacje o omawianej branży i trendach technologicznych w sektorze maszyn pakujących, które uzyskaliśmy podczas spotkania w siedzibie B&R.

DUŻY I ZDYWERSYFIKOWANY RYNEK

Branża opakowaniowa to jeden z większych globalnych rynków i jednocześnie sektor cały czas szybko rozwijający się. W 2008 roku jego wartość przekroczyła 430 mld dolarów, przy czym główny, wynoszący pod około 30% udział miały w tym Europa i Ameryka Północna. Patrząc zaś po kącie zastosowań opakowań – zdecydowanie najwięcej, bo aż ich 40% używanych jest obecnie do pakowania jedzenia, co tworzy rynek o wartości około 180 mld dolarów. O połowę mniejszy sektor związany jest z produkcją i pakowaniem (butelko-

waniem, puszkowaniem, paletyzacją) napojów, natomiast dalszymi obszarami rynku są te związane z branżami farmaceutyczną oraz tytoniową.

Omawiany rynek jest silnie zdwersyfikowany, jeżeli chodzi o rodzaje wykorzystywanych maszyn – są wśród nich zarówno te służące do napełniania, formowania, cięcia, paletyzowania, owijania, kapslowania i inne, jak też wykorzystywane do znaczenia opakowań – etykieciarki, drukarki napisów i kodów, itp. Dokładając do tego różnorodność stosowanych materiałów, rosnące wymagania jeżeli chodzi o nowe rodzaje opakowań oraz długości serii produkcyj-

nych, producenci maszyn i integrаторzy systemów automatyki działający w tej branży z pewnością muszą mierzyć się z nowymi wyzwaniami.

W najbliższych latach rynek maszyn pakujących ma rosnąć – globalnie ze średnim tempem 4,7% rocznie. Według szacunków podanych przez firmę analityczną Freedonia Group w 2014 roku jego wartość osiągnąć może poziom około 36 mld dolarów rocznie. Blisko połowa produktów trafiała będzie na Daleki Wschód, natomiast w Europie sprzedawana będzie co piąta maszyna pakująca. Głównymi tego typu wyrobami będą: etykieciarki, urządzenia do na-



Fot. 1



Konferencja firmowa poświęcona rozwiązaniom dla maszyn opakowaniowych



Zakład produkcyjny B&R – linia do montażu SMT i zmontowane płytki

Fot. 2

drukowania kodów, do napełniania oraz wykonujące czynności typu napełnij-zamknij.

PAKOWANIE, CZYLI JEDEN Z NAJWAŻNIEJSZYCH RYNKÓW DLA B&R

Austriacki B&R jest firmą, która od ponad 25 lat dostarcza rozwiązania z zakresu sterowania, sieci oraz techniki napędowej. Do jej sztandarowych produktów należą komputery przemysłowe, przemienniki częstotliwości ACOPOS, komputery panelowe i panele operatorskie zintegrowane z PLC, system we/wy komunikujący się z wykorzystaniem sieci Ethernet Powerlink oraz oprogramowanie inżynierskie Automation Studio. Bazując na tych produktach, oferuje ona zintegrowane rozwiązania automatyki i sterowania, przy czym jednym z pięciu najważniejszych rynków jest dla firmy branża maszyn pakujących.

Podczas konferencji przedstawiciele B&R odpowiedzialni za rozwój różnych grup produktów przedstawili najważniejsze trendy rozwojowe w wymienionej branży, które wpływają na to, jak wytwórcy maszyn projektują swoje urządzenia oraz jakie są ich wymogi względem dostawców technologii automatyzacji. Jednym z tych ostatnich jest zapewnianie możliwości łatwej integracji maszyn z liniami produkcyjnymi oraz dostępność informacji dotyczących pracy maszyn. Linie produkcyjne w przemyśle opakowaniowym składają się zazwyczaj z ciągów urządzeń, które muszą wymieniać podczas pracy ze sobą informacje oraz prze-

kazywać je do systemów zarządzania produkcją. Dlatego również względem dostawców urządzeń sterowania wymagane jest, aby zapewniaли rozwiązania mogące być łatwo integrowane i pozwalające na łatwy dostęp do informacji i konfiguracji – przykładowo poprzez webserwer zintegrowany w sterownikach i panelach operatorskich.

Drugim z ważnych trendów jest zapewnianie modułowości maszyn. Linie technologiczne w branży spożywczej i związanej z produkcją napojów – szczególnie w części związanej z pakowaniem (butelkowaniem) – mają często analogiczny układ i można wydzielić w nich podobne do siebie części. Przykładowo zintegrowana maszyna stosowana do produkcji napojów zawiera część napełniającą butelki, kapsłownicę, etykieciarkę i paletyzer. Każda z nich ma w obrębie układów sterowania i wykonawczych różnorodne sterowniki (kontrolery), moduły komunikacyjne, serwonapędy, czujniki i inne elementy. Aby uprościć budowę takich systemów i zapewnić możliwość łatwego zestawiania modułów, wykorzystuje się m.in. nowoczesne

sieci komunikacyjne – np. bazujące na Ethernetie. Wraz z odpowiednimi modułami we/wy pozwalają one na decentralizację układów sterowania, przy jednoczesnym zachowaniu ich przejrzystej struktury. Istnieje przy tym coraz większa tendencja do unifikacji owych sieci, tak aby z wykorzystaniem jednego połączenia móc wymieniać dane pomiędzy praktycznie wszystkimi urządzeniami wejściowymi – np. czujnikami, ale też HMI i innymi, urządzeniami sterującymi oraz wyjściami, gdzie znajdują się elementy wykonawcze takie jak napędy serwo czy nawet roboty. Tego typu podejście zwiększa również skalowalność systemów, skracając czas ich opracowywania. W trend ten, zdaniem reprezentantów B&R, wpisuje się też opracowana przez austriackiego dostawcę koncepcja Generic Motion Control. W jej ramach zintegrowane zostają różne rodzaje napędów i ich funkcje – wykorzystując jedną platformę sprzętowo-programową, zrealizować można układy napędowe typu serwo, standardowe napędy AC, napędy skokowe oraz zintegrować je z robotami i maszynami CNC.



Fot. 3

Większość komputerów panelowych B&R wytwarzanych jest w wersjach customizowanych, czyli na zamówienie klientów

Systemy testujące PXI w praktyce

PXI oraz LabVIEW to technologie, które od momentu powstania ułatwiają tworzenie uniwersalnych systemów testujących. Możliwość integracji wielu komponentów pomiarowych w jednej obudowie PXI oraz w ramach jednego interfejsu użytkownika to ich kluczowe cechy. Dlatego właśnie wymieniony standard w ostatnich latach cieszy się, zdaniem przedstawicieli National Instruments, coraz większym uznaniem ze strony producentów urządzeń elektronicznych.

Dzieje się tak, gdyż z czasem nowo powstające urządzenia stają się coraz bardziej złożone. Oprócz wzrostu liczby dostępnych funkcji, uzyskują one także coraz większą wydajność. Ich sprawne testowanie w przypadku produkcji masowej wymaga użycia odpowiednio wydajnego i szybkiego algorytmu testowania, który pozwoli przebadать wszystkie wbudowane funkcje – najlepiej w tym samym tempie, w jakim odbywa się produkcja. Niejednokrotnie raz stworzona platforma testowa nie nadaje się do ponownego użycia do testowania no-

wego produktu, gdyż jest zbyt mało wydajna. Jeśli została ona wykonana w oparciu o oddzielne urządzenia, budowa zmodernizowanej wersji będzie wymagała rozpoczęcia wielu wykonanych już wcześniej prac od zera.

MOŻLIWOŚCI DZIĘKI NOWOCZESNYM TECHNOLOGIOM

Specyfika platformy PXI (PCI eXtensions for Instrumentation) pozwala uniknąć tych problemów. Na rynku często pojawiają się nowe wersje chassis PXI, które wyposażo-

Małe ale o dużych możliwościach.

Nowa seria ekonomicznych enkoderów inkrementalnych:

DDS36 i DDS50

Ekonomiczna alternatywa do aplikacji w lekkich warunkach, zapewniająca wysoką jakość.

*ceny od:
299,49 pln*

SICK

Sensor Intelligence.

SICK Sp. z o.o. | ul. Nakielska 3 | Warszawa
tel. (22) 8775 800, -801

www.sick.pl



transformatory



bezpieczniki



**gniazda
bezpiecznikowe**



Danfoss, ABB branżowymi liderami odpowiedzialnego biznesu

Firma Danfoss zdobyła trzecie miejsce w kategorii produkcja przemysłowa i chemiczna w Rankingu Odpowiedzialnych Firm. W rankingu wzięło udział 137 firm z różnych branż, wypełniając ankietę składającą się z 65 pytań. Przedsiębiorstwa oceniane były pod kątem odpowiedzialnego przywództwa, dialogu z interesariuszami, zaangażowania społecznego, odpowiedzialnego zarządzania i innowacyjności społecznej. Ranking składał się z klasyfikacji ogólnej, przedstawiającej ocenę działań CSR wszystkich uczestników oraz ocenę firm według wyznaczonych kategorii.

Danfoss zakwalifikowany został do kategorii: produkcja przemysłowa i chemiczna. Pierwsze miejsce w tej grupie zajęła Toyota Motor Manufacturing Poland, natomiast druga pozycja należała do Cemex Polska. Na czwartym miejscu znalazło się ABB. Organizatorem Rankingu Odpowiedzialnych Firm jest Dziennik Gazeta Prawna.

Konsorcjum Atena opracuje roboty do elektrowni jądrowych

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów, Instytut Problemów Jądrowych oraz Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej utworzyły konsorcjum Atena. Jego celem będzie opracowanie robotów, które mogłyby zastępować ludzi w elektrowniach jądrowych w razie wystąpienia sytuacji awaryjnej. Maszyny takie muszą się charakteryzować nie tylko zdolnością do działania w trudnych warunkach, ale też wysoką odpornością na promieniowanie. Jeżeli roboty takie uda się opracować, wniosą one istotny wkład w zapewnienie bezpieczeństwa w elektrowniach atomowych, które mają wkrótce powstać w Polsce.



Lumel organizuje czerwcowy roadshow



Lumel Tour 2011 – to nazwa cyklu konferencji, które odbywają się od 6 do 10 czerwca w Pile, Gdańsku, Kwidzynie, Grudziądzu i Toruniu. Podczas pięciogodzinnych spotkań firma zaprezentuje systemy do pomiaru zużycia energii elektrycznej oraz rozwiązania zwiększające efektywność energetyczną maszyn produkcyjnych. Udział w konferencjach jest bezpłatny; wymagane jest uprzednie zarejestrowanie się. Szczegóły na stronie: <http://www.lumel.com.pl/pl/aktualnosci/art104.html>

Zakończono modernizację Cementowni Góraždze

Zakończono modernizację linii technologicznej pieca w Cementowni Góraždze. Głównymi celami tej rozpoczętej w ubiegłym roku inwestycji było podniesienie wydajności wy-
pału klinkieru, obniżenie kosztów produkcji oraz zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko. Zrealizowano to, wdrażając rozwiązania pozwalające ograniczyć jednostkowe zużycie energii na tonę klinkieru, emisję CO₂ oraz emitowany hałas i jednocześnie umożliwiające wykorzystanie paliw alternatywnych. Całkowity koszt modernizacji w Cementowni Góraždze wyniósł kilkaset milionów złotych.



Przepisy napędzają rynek przemysłowych systemów bezpieczeństwa

Według IMS Research rynek przemysłowych systemów bezpieczeństwa wart w 2010 roku 1,5 mld dol. wzrośnie do ponad 2,15 mld dol.

w 2015 roku. Zdaniem analityków wpłyną na to przede wszystkim uregulowania prawne, które nakładają na przedsiębiorców konieczność spełnienia coraz ostrzejszych wymogów bezpieczeństwa. Ponadto istotna jest zmiana w podejściu pracodawców do tego typu rozwiązań. Coraz częściej zaczynają oni bowiem postrzegać inwestycje w systemy bezpieczeństwa jako sposób na zwiększenie wydajności produkcji oraz konkurencyjności, a nie jak dawniej jedynie jako dodatkowy koszt.



Otwarto fabrykę Husqvarny w SSE Euro-Park Mielec

W Specjalnej Strefie Ekonomicznej Euro-Park Mielec otwarto pierwszą w Polsce fabrykę koncernu Husqvarna, producenta urządzeń do pielęgnacji zieleni m.in. pilarek, kosiarek, riderów i wykaszarek. Budowa zakładu zajmującego 25 tys. m² trwała dziewięć miesięcy i kosztowała



25 mln euro. Planowo w bieżącym roku fabryka powinna osiągnąć wydajność produkcji na poziomie 80 tys. maszyn.

Logo Hitachi wraca na przemienniki częstotliwości tej firmy

Zgodnie z ubiegłorocznymi deklaracjami koncernu Hitachi od połowy marca 2011 rozpoczęto wprowadzanie do sprzedaży przemienników częstotliwości z podwójnym logo, tj. „Omron Hitachi”. Dodatkowo na tabliczce znamionowej znajduje się informacja o tym, że producentem jest Hitachi, natomiast za sprzedaż i serwis globalnie odpowiada Omron.



Aplisens przedstawia strategię rozwoju na najbliższe lata

W najbliższych trzech latach zarząd firmy Aplisens planuje przeznaczyć około 55 mln zł na zwiększenie mocy produkcyjnych Grupy Aplisens, w tym budowę nowej fabryki poza Warszawą. W jego ocenie w najbliższych pięciu latach popyt na produkty firmy na rynkach WNP będzie wzrastał o około 20% rocznie, a na rynkach unijnych o około 30%. Wzrostom tym towarzyszyć ma stabilny wzrost sprzedaży w kraju na poziomie około 6% średniorocznie. Kluczowymi produktami dla Grupy Aplisens pozostaną przetworniki ciśnienia i sondy głębokości. Udział firmy w sprzedaży tych wyrobów na rynku krajowym sięga około 25%.

W 2011 roku planowane jest rozpoczęcie budowy zakładu produkcyjnego poza Warszawą, prawdopodobnie w Specjalnej Strefie Ekonomicznej. Zakończenie I etapu inwestycji zarząd przewiduje na 2013 roku, a uruchomienie produkcji – począwszy od I połowy 2014 roku. Przewidziana jest możliwość dobudowania w przyszłości dodatkowych pomieszczeń produkcyjnych i ich wyposażenie (II etap). Dzięki inwestycji potencjał produkcyjny przetworników ciśnienia i sond głębokości ma wzrosnąć o ponad 200%, co zwiększane będzie stopniowo aż do pełnej zdolności produkcyjnej zakładu w 2017 roku.

Z kolei na lata 2011 i 2012 planowane jest rozpoczęcie budowy zakładu produkcji czujników i przetworników temperatury w Krakowie, do którego w 2013 roku zostanie przeniesiona produkcja (obecnie w pomieszczeniach dzierżawionych). Planowany koszt budowy nowego zakładu to 3,5 mln zł. Firma planuje również rozbudowę i unowocześnienie zakładu w Ostrowie Wielkopolskim, gdzie produkowane są urządzenia do monitorowania poziomu paliwa w samochodach ciężarowych.

Planowane inwestycje spółka sfinansuje w pierwszej kolejności ze środków własnych. Zarząd ocenia, że potencjał kredytowy Aplisens – w razie zaistnienia takiej potrzeby – wynosi około 50% posiadanych kapitałów własnych, tj. aktualnie około 40 mln zł.



Zasilacze modułowe serii G3 15-150W



- kondensatory elektrolityczne o długiej żywotności i wytrzymałości 105°C
- wytrzymałość na wibracje do 5G
- zabezpieczenia: przeciwzwarceniowe, przepięciowe, przeciążeniowe
- małe rozmiary, duża wydajność mocy
- temperatura pracy od -20~+70°C
- możliwość instalacji na szynie DIN
- certyfikaty UL/ TUV/ CB / CE / EMC
- 3 lata gwarancji

Zamów bezpłatny katalog MeanWell



Elmark Automatyka Sp. z o.o.
ul. Bukowińska 22 lok. 1B, 02-703 Warszawa
tel. 22 541 84 60; fax. 22 541 84 61
elmark@elmark.com.pl
www.meanwell.elmark.com.pl



fronty foliowe



klawiatury silikonowe



klawiatury membranowe



klawiatury pojemnościowe



www.horizontech.pl

Horizon Technologies Sp. z o.o. 66-400 Gorzów Wielkopolski ul. Walczaka 25
tel. 95 782 12 11 faks 95 782 12 14 e-mail: biuro@horizontech.pl

ponadto oferujemy panele dotykowe, obudowy i wiele innych rozwiązań

Staramy się zachowywać równowagę między wielkością oferty, funkcjonalnością dostarczanej aparatury elektrycznej i jej ceną

– rozmowa z Henrykiem Durczakiem,
Dyrektorem Generalnym Lovato Electric

■ *Lovato Electric to firma włoska, która obchodziła będzie niedługo setną rocznicę działalności rynkowej. Pomimo tak długiej obecności w branży Wasza aktywność była właściwie od początku zogniskowana na wytwarzaniu urządzeń elektrotechnicznych, w szczególności przeznaczonych do stosowania w układach napędowych. Jaka jest historia rozwoju produktów firmy?*

Jesteśmy firmą rodzinną, która mieści się w północnych Włoszech – w Bergamo, gdzie znajduje się centrum tamtejszego przemysłu elektrotechnicznego i maszynowego. Lokalizacja ta miała istotny wpływ na rozwój naszej oferty w zakresie produktów. Na początku wytwarzaliśmy dwie główne grupy wyrobów – wyłączniki olejowe oraz styczniki do silników. Te ostatnie pozostają, oczywiście po wielu zmianach wynikających z rozwoju techniki i technologii, nadal naszymi podstawowymi produktami. W kolejnych latach rozwijaliśmy asortyment również w zakresie innych elementów elektromechanicznych, podzespołów wykonawczych, zabezpieczających i sterujących pracą silników oraz urządzeń elektrycznych.

Szczególnie istotnym dla nas czynnikiem wprowadzania innowacji technologicznych były lata 80. i 90. zeszłego wieku. Miał wtedy miejsce boom w branży elektronicznej, co pozwoliło nam na zastosowanie za-

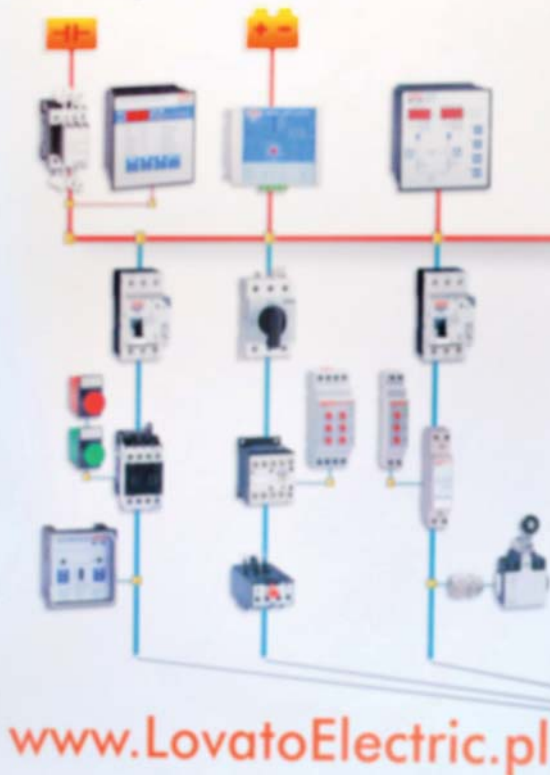
awansowanych układów sterowania również w naszych produktach i znaczne rozwinięcie ich funkcjonalności. Lovato Electric, jako jedna z pierwszych firm z tego rynku we Włoszech, uzyskało również na swoje produkty międzynarodowe certyfikaty jakościowe – ISO 9001 już w 1992 roku, i środowiskowe – takie jak ISO 14001 w 2002 roku. W ostatnich latach do zakresu oferowanych wyrobów dołączyły różnego rodzaju zaawansowane technologicznie urządzenia – np. specjalizowane sterowniki i przyrządy pozwalające na pomiary i analizę jakości energii.

■ *Czy z taką ofertą w zakresie produktów nastawiacie się na obsługę konkretnych branż – np. producentów maszyn? Jak długo działacie na rynku polskim?*

Wśród klientów Lovato znaczącą grupę stanowią producenci maszyn działający na wielu rynkach, jednak nigdy nie nastawialiśmy się na specjalizację w konkretnych sektorach. Urządzenia przez nas oferowane można wykorzystywać w różnych branżach, w tym poza przemysłem – np. w energetyce do pomiarów, zabezpieczania i rozdziału energii oraz w zastosowaniach infrastrukturalnych. Rozwijając ofertę produktową, kierujemy się raczej możliwymi aplikacjami, starając się zaoferować rozwiązania tam,

gdzie stosuje się m.in. napędy elektryczne i niezbędne jest ich zabezpieczanie, sterowanie pracą oraz generalnie ma miejsce przetwarzanie energii mechanicznej i elektrycznej. Sądzę jednocześnie, że owa dywersyfikacja jest korzystna, gdyż zabezpiecza nas przed wahaniami koniunkturalnymi w poszczególnych sektorach.

Wyroby Lovato pojawiły się w Polsce już w latach 50. zeszłego wieku – były to styczniki dużej mocy wykorzystywane w suwnicach stoczniowych. Również w latach 80. miał miejsce krótki epizod naszej współpracy z jedną z lokalnych firm. W późniejszym czasie, od 1996, niewielka część oferty Lovato dostępna była poprzez jedną z firm dystrybucyjnych. W 2003 roku, po objęciu sterów firmy przez kolejnego przedstawiciela rodziny Cacciavillanich-Massimo, podjęto decyzję, aby w naszym kraju promować całość oferty firmy. Ponieważ lokalny dystrybutor nie zapewniał takiej możliwości, ostatecznie zdecydowano o utworzeniu polskiego oddziału, co stało się w 2005 roku. Zbiegło się to z wejściem Polski do Unii Europejskiej, co niewątpliwie było również istotnym czynnikiem sprzyjającym podjęciu decyzji o rozpoczęciu u nas bezpośredniej działalności. Obecnie polski oddział Lovato jest jedną z wielu firm córek i wraz z innymi przedstawiciel-



stwami tworzy siatkę dystrybucji w 90 krajach świata.

■ *W jaki sposób sprzedajecie na rynku lokalnym oferowane produkty? Czy dostarczacie je do klientów bezpośrednio, czy przykładowo przez dystrybutorów oraz integratorów systemów?*

Na początku działalności prowadziliśmy właściwie tylko sprzedaż bezpośrednią, obsługując odbiorców już wcześniej korzystających z naszych produktów. Byli nimi głównie producenci maszyn i urządzeń, rozdzielnic oraz integratorzy systemów. W kolejnych latach utworzyliśmy sieć dystrybucji poprzez przedstawicieli lokalnych i znaczna część naszych klientów jest obecnie przez nich obsługiwana. Warto dodać, że od początku istnienia naszej spółki w Polsce towary dostarczane są z magazynu ulokowanego przy jej siedzibie.

Pomimo rozwoju obszaru dystrybucji, cały czas współpracujemy bezpośrednio z kluczowymi klientami końcowymi. Takimi firmami są dla nas producenci różnego rodzaju maszyn i firmy opracowujące roz-

wiązania techniczne. Są to odbiorcy, dla których współpraca bezpośrednia jest wymogiem i koniecznością ze względu na potrzebny poziom wsparcia technicznego oraz zakres odpowiedzialności za jej końcowy efekt. Tego typu przedsiębiorstwa to dla nas najważniejsze źródła informacji o produktach oraz trendach, które wyznaczają przyszłe kierunki rozwoju naszej oferty. Muszę tutaj jednak dodać, że zawsze, niezależnie od wymienionych zasad, staramy się stosować do naturalnych, funkcjonujących od lat podziałów na rynku.

■ *Jaką rolę odgrywa w takim modelu biznesowym zapewnianie wsparcia technicznego oraz prowadzenie szkoleń?*

Moim zdaniem są to bardzo istotne obszary działalności. Jako producent najlepiej znamy oferowane urządzenia i musimy przekazywać wiedzę o nich klientom końcowym oraz firmom dystrybucyjnym. Aby odbywało się to jak najbardziej sprawnie, w naszej działalności nie rozdziela my części technicznej od handlowej,

a więc nasi inżynierowie zajmują się również sprzedażą produktów. Dzięki temu jedna osoba może zarówno doradzać klientowi w sprawach technicznych, jak ustalać z nim warunki handlowe. Jest to szczególnie ważne w przypadku obsługi firm typu OEM. Odbiorcy naszych produktów mają zazwyczaj duży poziom wiedzy inżynierskiej i nieraz sami mogą zapoznać się z możliwościami technicznymi urządzeń, jednak wsparcie techniczne jest bardzo często wymagane, gdy produkty te stosowane są w nowych, nietypowych aplikacjach. Należy dodać, że firmy z grupy producentów maszyn rządzą się jednocześnie swoimi prawami, jeżeli chodzi o poziom cen, logistykę i różne aspekty pozatechniczne.

Jeżeli zaś chodzi o szkolenia, w polskiej spółce Lovato przykładamy dużą wagę do tego obszaru aktywności firmy. Prowadzimy cykl szkoleń w centrali firmy, wykonujemy je również u naszych klientów. Uczestniczymy też regularnie w projektach szkoleniowych organizowanych przez firmy zewnętrzne lub w porozumieniu



źródło: Siemens

Europa stawia na silniki elektryczne o podwyższonej sprawności

Wykorzystywane w przemyśle silniki, zgodnie z różnymi szacunkami, zużywają około 30–40% całości generowanej na świecie energii elektrycznej. To bardzo duża wartość, przez co jej zmniejszaniem zainteresowani są nie tylko ponoszący jej koszty użytkownicy silników, ale też rządy wielu krajów. W Unii Europejskiej konieczność stosowania energooszczędnych silników prądu przemiennego została usankcjonowana odpowiednimi przepisami, które nakładają na producentów sprzedających tutaj swoje wyroby wymóg zachowania ich odpowiedniego stopnia sprawności energetycznej. Od połowy czerwca 2011 roku zakazana zostaje sprzedaż silników standardowych, czyli o tzw. klasie IE1, natomiast wymagane będzie dostarczanie wersji o podwyższonej sprawności, a więc typu IE2 lub IE3. W artykule przedstawiamy opis istotnych zmian legislacyjnych, możliwe skutki dla rynku oraz omawiamy, czym różnią się nowe silniki od dotychczas stosowanych.

Koszt zużywanej energii elektrycznej stanowi w przemyśle około 90% całkowitych kosztów zakupu i użytkowania silników elektrycznych. Z tego powodu zwiększanie sprawności energetycznej tych maszyn jest jak najbardziej uzasadnione technicznie i ekonomicznie. O ile potencjalne korzyści ze stosowania wersji o większej sprawności można łatwo wyliczyć, wykonując proste obliczenia matematyczne, wprowadzanie zmian takich jak omawiane wiązać się może też z komplikacjami. Jedną z nich, która dotyczy przykładowo firm OEM, jest konieczność wykonania ewentualnych zmian w projektach układów napędowych. Z kolei dla producentów silników wytwarzanie wersji wydajniejszych energetycznie oznacza jeszcze większe wyzwania związane z wykorzystywanymi materiałami i budową samych silników. Czy jednak tego się chce, czy nie – właśnie rozpoczynają obowiązywać przepisy nakazujące konieczność zmian i sprzedaż na rynku unijnym energooszczędnych silników. Zanim omówimy je szczegółowo, zacznijmy od przedstawienia sposobu klasyfikacji silników pod względem ich sprawności, gdyż jest on podstawą wschodzących w życie zmian.

CZĘŚĆ 1: ZMIANY W PRZEPISACH I ROZWÓJ RYNKU

IEC ZAPEWNIĄ UNIWERSALNĄ KLASYFIKACJĘ

Temat sprawności silników elektrycznych nie jest dla sektora przemysłowego niczym nowym. Zanim jeszcze w branży zwiększyły się wymagania co do oszczędności energii, powstało wiele klasyfikacji, których celem była możliwość porównywania ze sobą sprawności silników pochodzących od różnych producentów. W przypadku samych silników indukcyjnych prądu przemienne są nimi m.in. NEMA, EPAct, CSA, COPANT, AS/NZS, JIS oraz GB. W przypadku Europy najpopularniejszym sposobem defini-

wania sprawności silników indukcyjnych było wykorzystanie klas i oznaczeń z nimi związanych określonych w 1998 przez Stowarzyszenie Europejskich Producentów Maszyn Elektrycznych i Energoelektroniki, czyli CEMEP. Wydzielono w nim trzy klasy sprawności – od Eff3 (niska sprawność), poprzez Eff2, do Eff1 (wysoka sprawność). Poziomy te zdefiniowane zostały dla silników asynchronicznych 3-fazowych zasilanych napięciem 400V/50Hz, mających dwa lub cztery bieguny i charakteryzujących się zakresem mocy od 1,1 do 90 kW. Klasyfikacja ta była dobrowolna i opierała się na porozumieniu producentów silników elek-

trycznych. Chociaż system ten przyjął się w wielu krajach, nie był on wystarczająco jednolity w zakresie m.in. wyznaczania poziomu sprawności silników. Prowadzić to mogło do błędów przy porównywaniu modeli pochodzących od różnych producentów. Z tych powodów niedawno został on zastąpiony jedną normą opracowaną przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną.

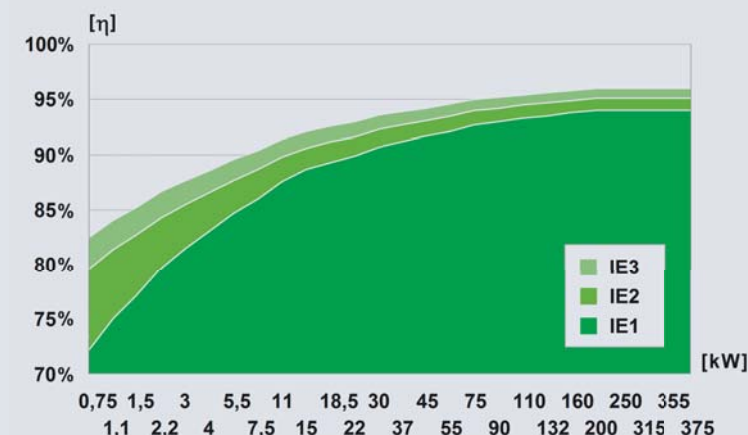
Obowiązującym obecnie i ujednoliconym sposobem klasyfikacji sprawności silników jest ten podany w normie IEC 60034-30:2008. Wraz z nią wprowadzono również IEC 60034-2-1:2007, w której zawarto nową procedurę wyznaczania

Porównanie klas sprawności

Dyrektywa unijna EuP bazuje pod względem określania klas sprawności na normie IEC 60034-30:2008. Ta ostatnia jest w istocie szersza niż zakres dyrektywy, gdyż obejmuje przykładowo silniki hamujące i do zastosowań w obszarach niebezpiecznych, które wyłączone są z obowiązywania EuP. W normie IEC 60034-30:2008 jest również mowa o klasie IE4 (Super Premium Efficiency), która jest przyszłym planowanym poziomem nad IE3.

TABELA 1. Odpowiedniki klas sprawności względem normy IEC 60034-30

IEC 60034-30	Dyrektywa EuP	CEMEP	EPAct
IE3 Premium efficiency (najwyższa wydajność)	IE3 Premium efficiency		Identyczne z NEMA Premium efficiency
IE2 High efficiency (podwyższona wydajność)	IE2 High efficiency	Porównywalne z EFF1	Identyczne z NEMA High efficiency / EPACT
IE1 Standard efficiency (standardowa wydajność)		Porównywalne z EFF2	Poniżej standardowej wydajności



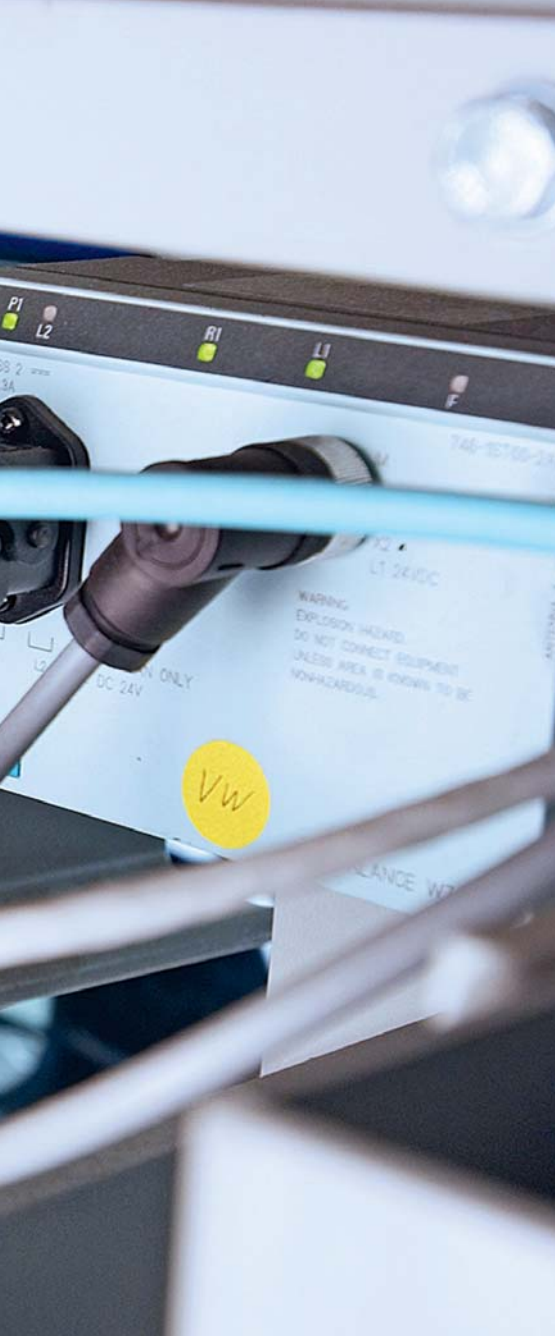
Wykres obrazujący zmiany minimalnej wymaganej przez normę IEC 60034-30 sprawności dla silników 4-biegunowych o różnej mocy znamionowej

Rys. 1

Sieci komunikacyjne dla przemysłu, energetyki i infrastruktury

Raport z krajowego rynku produkcji i dystrybucji komponentów sieci przemysłowych

Komunikacja sieciowa to nieodzowny element nowoczesnych układów automatyki i systemów produkcyjnych. W ostatnich latach w tej dziedzinie dokonał się bardzo duży postęp, szczególnie w zakresie rozwiązań bazujących na Ethernetie. Sieci tego typu pozwalają na łatwą decentralizację układów sterowania i znacząco zwiększają dostępności informacji o pracy maszyn, linii technologicznych i różnych systemów. Ponieważ są one używane również w wielu innych zastosowaniach poza samym przemysłem – np. infrastrukturalnych, transportowych czy w automatyce budynkowej, stanowią w rzeczywistości duży zbiór technologii i jednocześnie ważny obszar rynku branżowego. W raporcie przedstawiamy przede wszystkim ten ostatni, skupiając się na omówieniu rynku od strony firm go obsługujących, głównych sektorów zbytu i wymagań klientów. Jako dodatek przedstawiamy bieżące trendy technologiczne, w tym postępującą unifikację sieci komunikacyjnych oraz rosnącą rolę Ethernetu przemysłowego.



Powyższe cechy i różnorodność zastosowań sieci przemysłowych spowodowały, że w branży automatyki z czasem powstało wiele standardów komunikacyjnych, w tym często silnie wspieranych przez określonych producentów działających na rynku. Wśród nich wyróżnić można dwie główne grupy rozwiązań – sieci typu polowego (fieldbus) oraz bazujące na Ethernetie. W pierwszym z przypadków są nimi m.in. Profibus, Foundation Fieldbus, sieci szeregowo, Modbus, M-Bus, CANopen, DeviceNet czy też te bardziej specjalizowane – np. LonWorks, DALI, AS-i i inne. Wiele tego typu sieci powstało do konkretnych celów i stosowanych jest w określonych aplikacjach – np. DALI w sterowaniu oświetleniem, M-Bus w komunikacji z miernikami, a Profibus i Foundation Fieldbus – w szerokiej gamie zastosowań maszynowych i generalnie przemysłowych. Do drugiej grupy, a więc sieci bazujących na Ethernetie, zaliczyć można z kolei standardy takie jak Modbus TCP/IP, Ethernet/IP, Profinet i inne, które omówiono w dodatku do raportu (patrz ostatnie dwa rozdziały). Sieci te pokrywają zazwyczaj dosyć duży obszar aplikacyjny i stosowane mogą być od poziomu urządzeń wykonawczych do zastosowań w zakresie zarządzania.

Powyższa różnorodność sprawia, że pod tytułowym hasłem kryje się duży zbiór rozwiązań – zarówno

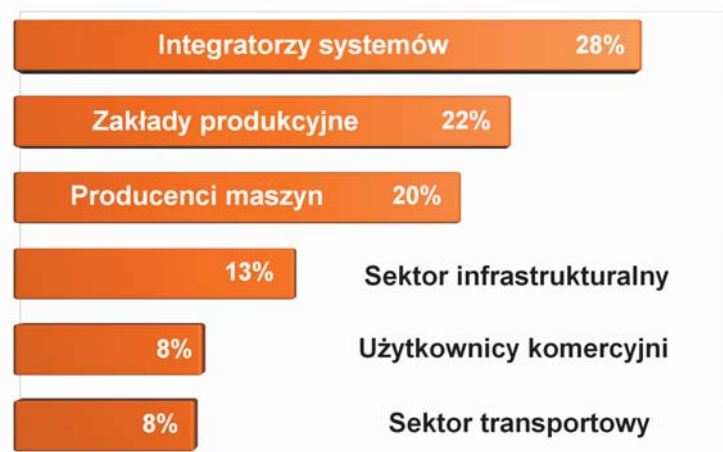
standardów otwartych, jak też technologii własnościowych. Pomimo że trudno jest tutaj wyróżnić dominujące obecnie standardy, określić można główne zastosowania przemysłowych urządzeń sieciowych i najpopularniejsze na naszym rynku produkty i rozwiązania.

PRZEMYSŁ, ENERGETYKA, INFRASTRUKTURA

Większość omawianych w raporcie urządzeń i systemów trafia do odbiorców, których zaliczyć można do szeroko rozumianej branży przemysłowej. Wykorzystywane są one do tworzenia systemów komunikacyjnych linii technologicznych, sieci w maszynach oraz generalnie jako rozwiązania służące do kontroli pracy i przesyłania danych z obszaru hali produkcyjnej do systemów zarządzania. Oprócz tego ich zastosowania obejmują aplikacje w różnych innych sektorach gospodarki. Podzespoły te używane są w systemach tworzonych na potrzeby branży ochrony środowiska (np. w obiektach wodno-kanalizacyjnych), w szeroko rozumianej energetyce (w tym odnawialnej), automatyce budynkowej oraz w zastosowaniach infrastrukturalnych i transporcie.

Głównymi odbiorcami urządzeń do komunikacji sieciowej są w przypadku przemysłu i pokrewnych branż integratorzy systemów. Firmy tego typu zajmują się opracowywaniem, wykonawstwem aplikacji, często też

Objęcie komunikacją siecią maszyn, linii produkcyjnych i systemów nadzoru, a więc skomunikowanie ze sobą czujników i elementów wykonawczych, sterowników, kontrolerów, urządzeń wizualizacyjnych oraz tych wykorzystywanych w systemach zarządzania, wymusza zastosowania różnorodnych rozwiązań sieciowych. Na każdym z poziomów organizacji przedsiębiorstwa wymagania stawiane infrastrukturze sieciowej są bowiem inne. W przypadku transmisji między maszynami jest to szybkość i niezawodność, w przypadku zarządzania pracą systemów – łatwość przesyłania danych do wielu odbiorców i bezpieczeństwo komunikacji, w tym przez Internet.



Rys. 1

Główni odbiorcy podzespołów sieciowych oferowanych przez firmy biorące udział w raporcie

Nieograniczony wybór rozwiązań dla Ethernetu przemysłowego

Firma Belden oferuje nową gamę okablowania miedzianego, które może być stosowane w przemysłowych sieciach ethernetowych. Zostało ono zaprojektowane z myślą o wysokiej wydajności, niezawodności i bezpieczeństwie podczas pracy nawet w najbardziej wymagających środowiskach przemysłowych.

Opierając się na swoich doświadczeniach przy produkcji kabli do przemysłowych sieci fieldbus, Belden przygotował szeroką gamę okablowania miedzianego wspierającego Ethernet przemysłowy i związane z nimi protokoły komunikacyjne, w tym Ethernet/IP i Profinet. Firma stała się tym samym kompleksowym źródłem zaopatrzenia dla wszystkich odbiorców rozwiązań przemysłowych połączeń sieciowych. Okablowanie miedziane Beldena dla Ethernetu przemysłowego zapewnia nie tylko szeroki wybór produktów i możliwość dostosowania kabli do indywidualnych potrzeb, ale gwarantuje przy tym najwyższy poziom niezawodności, jakości i wydajności w automatyce przemysłowej oraz w środowiskach przetwarzania danych.

ETHERNET MIGRUJE Z BIUR DO ZAKŁADÓW PRODUKCYJNYCH

Początkowo korzystanie z sieci Ethernet LAN ograniczało się do biur i domów, natomiast w sektorach przemysłowych stosowano bardziej tradycyjny system do transmisji danych typu fieldbus. W ostatnich latach technologia ethernetowa zaczęła jednak zyskiwać coraz większe uznanie również w przypadku odbiorców przemysłowych. Przyczyniły się do tego takie korzyści jak obniżenie kosztów oraz zwiększenie szybkości transmisji danych, a co za tym idzie wzrostu efektywności działania. Należy przy tym pamiętać, że w porównaniu do tradycyjnych środowisk biurowych, stosowanie Ethernetu w trudnych i niebezpiecznych warunkach fabrycznych może napotykać bariery w postaci za-

kłóceń elektromagnetycznych, występowania zwiększonej wilgotności, skrajnych temperatur czy też szkodliwych substancji chemicznych oraz promieniowania UV. Dlatego też szczególny nacisk położono na dostosowanie produktów do podwyższonych wymagań środowiskowych.

JEDNO SPRAWDZONE ŹRÓDŁO ZAOPATRZENIA W KOMPLEKSOWE ROZWIĄZANIA SIECIOWE DLA ETHERNETU PRZEMYSŁOWEGO

Niezaprzeczalną zaletą Ethernetu w przypadku jego stosowania w środowisku przemysłowym jest możliwość współpracy z tradycyjnymi systemami fieldbus. Obydwie technologie uzupełniają się wzajemnie, przy czym Ethernet wypełnia lukę w zakresie transmisji danych pomię-

dzy infrastrukturą w biurowej części przedsiębiorstwa a maszynami oraz urządzeniami w fabryce. Zyskuje on tym samym ogromną przewagę pod względem spójności komunikacji za pomocą tylko jednego protokołu. W wyniku tego główne organizacje zajmujące się sieciami fieldbus oferują obecnie szereg rozwiązań ethernetowych, umożliwiających zabezpieczenie swoich systemów w przedsiębiorstwach przemysłowych.

Do najważniejszych korzyści i atutów związanych z wykorzystywaniem produktów ethernetowych marki Belden należą:

- pełna i kompleksowa oferta zawierająca ponad 30 różnych typów przewodów, w tym dwuparowe, czteroparowe, skrętkowe typu „Star quad”;
- mnogość konstrukcji w zależności od zapotrzebowania klienta,
- kable w wersjach niskodymnych i bezhalogenowych dla zapewnienia zgodności z międzynarodowymi standardami,
- wysoka odporność na zaburzenia elektromagnetyczne (EMI),
- kable do sieci Profinet zaprojektowane w technologii „Star quad” w celu zapewnienia idealnej łączności,
- produkty komplementarne w stosunku do wersji fieldbus oferowanych przez Belden.

WSPIERANIE KLUCZOWYCH STANDARDÓW ETHERNETU PRZEMYSŁOWEGO

W portfolio produktowym firmy Belden znaleźć można dwie serie produktów zgodnych z protokołem Ethernet. Jest to okablowanie Profinet, zgodne z wymogami międzynarodowej organizacji „Profibus & Profinet International” oraz standardowe okablowanie miedziane mające na celu wsparcie pozostałych standardów Ethernetu przemysłowego.

CECHY OKABLOWANIA PROFINET:

- średnica żyły AWG 22,
- skrętka typu „Star quad”;

Kabel Profinet Beldena typu A / B / C

Typ A do zastosowań stacjonarnych (AWG 22 / 1 drut)

Miedziane kable zaprojektowane specjalnie do zastosowań przemysłowych. Charakteryzują się wysoką wytrzymałością oraz wykonaniem w powłoce PVC lub PUR.

Typ B do aplikacji mobilnych (AWG 22 / 7 linka)

Kable miedziane, zaprojektowane specjalnie do ruchomych połączeń przemysłowych. Idealne w aplikacjach ethernetowych.

Typ C do aplikacji wysoce mobilnych (AWG 22 / 19 linka)

Kable miedziane, zaprojektowane specjalnie do ruchomych połączeń przemysłowych. Idealne do zastosowań w robotyce oraz wszędzie tam, gdzie istnieje potrzeba dużego ruchu kabli.



Standardowy Ethernet przemysłowy 4-parowy kat. 5e

Żyła – drut AWG 24 / 1 do zastosowań stacjonarnych

Żyła – linka AWG 26 / 7 dla mobilnych aplikacji



Standardowy Ethernet przemysłowy 4-parowy kat. 7

Żyła – drut AWG 23 / 1 do zastosowań stacjonarnych

Żyła – linka AWG 26 / 7 dla mobilnych aplikacji



Standardowy Ethernet przemysłowy 2-parowy kat. 5e

Żyła – drut AWG 24 / 1 do zastosowań stacjonarnych

Żyła – linka AWG 26 / 7 dla mobilnych aplikacji



- wydajność transmisji Cat. 5e,
- w całości ekranowany z oplotu (więcej niż 85% pokrycia),
- rodzaj ekranowania SF/UTP,
- kolor powłoki: zielony,
- trzy główne rodzaje oznaczenia (typ A / B / C),
- wykonanie w powłoce PVC, Premium FRNC lub PUR.

- wykonanie w powłoce PVC, Premium FRNC lub PUR.

WIELE DODATKOWYCH OPCJI

Oprócz szerokiego portfolio produktów, dodatkowym atutem okablowania marki Belden jest możliwość zaprojektowania kabli według indywidualnych wymagań technicznych. Dostępny jest szeroki wachlarz wysokiej klasy powłok odpornych na ekstremalne warunki. W celu zapewnienia efektywnego i kompleksowego rozwiązania dla automatyki, ethernetowe kable przemysłowe Beldena zaleca się stosować w połączeniu ze switchami i złączami marki Hirschmann i Lumberg Automation.

Artykuł firmy:
Assmann Distribution
tel. 71 326 71 40
<http://www.assmann.pl>

CECHY STANDARDOWEGO OKABLOWANIA:

- średnica żyły AWG 23/24/26,
- konstrukcja: linka i drut dla różnych typów aplikacji,
- kategoria 5e i 7,
- konstrukcja cztero- i dwuparowa,
- całkowity ekran z oplotu (powyżej 80% pokrycia dla Cat. 5e),
- całkowity ekran z oplotu (więcej niż 65% pokrycia dla Cat. 7),
- SF / UTP dla Cat. 5e,
- S / FTP dla Cat. 7,
- kolor powłoki: czarny,

EtherCAT – przyszłość sieci przemysłowych



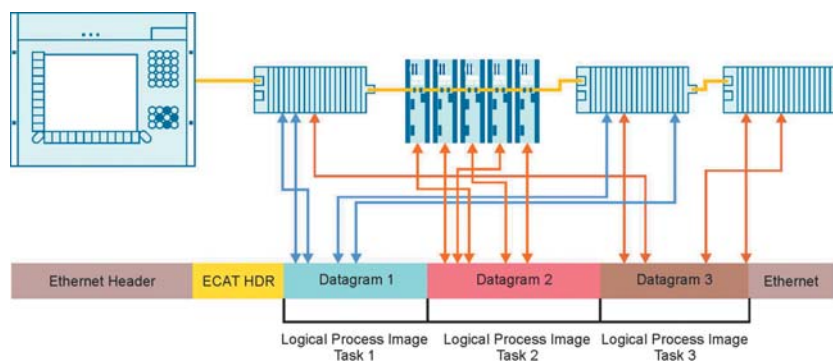
EtherCAT®

EtherCAT jest nowoczesnym protokołem sieciowym przeznaczonym do stosowania w aplikacjach przemysłowych, szczególnie takich, które wymagają działania całego systemu w czasie rzeczywistym. Dzięki wykorzystaniu standardowych kart sieciowych i okablowania korzystanie z sieci EtherCAT nie wymaga specjalnych inwestycji strukturalnych, a najistotniejsze modyfikacje ukryte są w wyższych warstwach sprzętu sieciowych urządzeń slave.

Urządzenia wyposażone w interfejsy sieciowe EtherCAT, pomimo wykorzystania standardowego medium komunikacyjnego w postaci ekranowanej skrętki ethernetowej, są znacznie lepiej dostosowane do pracy w aplikacjach przemysłowych niż urządzenia wyposażone w standardowy interfejs Ethernet. Wynika to przede wszystkim z rezygnacji z transmisji pakietowej i wynikającej z niej konieczności odtwarzania pofragmentowanych danych – co jest zadaniem czasochłonnym – i zastąpienie pakietów mechanizmem opartym na telegramach składających się z datagramów przypisanych do zadań logicznych, jak to pokazano na rys. 1. W każdym zadaniu logicznym można adresować przestrzeń do 4GB, co pozwala na skuteczną integrację w systemie

bardzo dużej liczby linii I/O przy zachowaniu krótkiego czasu ich obsługi. Zaletą przyjętego sposobu adresowania urządzeń jest rozdzielenie ich fizycznej lokalizacji od pogrupowania logicznego, co zapewnia dużą elastyczność konfiguracji i monitorowania systemu oraz zarządzania jego pracą.

W systemie EtherCAT zrezygnowano z mechanizmu obsługi wielodostępu zgodnego z protokołem CSMA/CD, który jest jedną z podstawowych przeszkód uniemożliwiających zastosowania klasycznego Ethernetu w aplikacjach wymagających komunikacji w czasie rzeczywistym. Obsługiwane są natomiast po-



Rys. 1

Dane w EtherCAT są przesyłane w datagramach, które można logicznie przypisać do różnych zadań

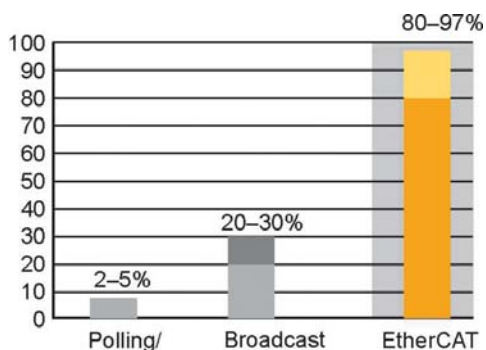
łączenia typu broadcast, multicast oraz bezpośrednia komunikacja pomiędzy urządzeniami slave. Na rysunku 2 pokazano porównanie faktycznego wykorzystania przepustowości magistrali komunikacyjnej dla różnych protokołów (dwa wykresy pierwsze od lewej dotyczą Ethernetu).

Istotnym wymaganiem stawianym sieciom przemysłowym jest zapewnienie bezpieczeństwa funkcjonalnego działania urządzeń zgodnie z międzynarodową normą IEC 61508. Protokół EtherCAT wyposażono w odpowiednie mechanizmy ulokowane w warstwie aplikacji (Safety Integrated Level 3), bez konieczności modyfikowania niższych warstw interfejsu, w tym warstwy sprzętowej, co dodatkowo upraszcza stosowanie w przemyśle tanich rozwiązań dostępnych na rynku PC. Dotyczy to także routerów oraz komputerów spełniających funkcję bramek, co zdecydowanie obniża koszty implementacji bezpiecznych systemów sterowania i regulacji.

Wykorzystanie w systemach zgodnych z EtherCAT zmodyfikowanego protokołu stosowanego w sieciach ethernetowych nie wpłynęło na elastyczność ich konfiguracji sieciowych: dopuszczalne są ich dowolne topologie, można także łączyć w jednym systemie sieciowym segmenty o różnych topologiach (rys. 3). Rozwiązania zastosowane w protokole EtherCAT pozwalają m.in. obsłużyć 1000 linii I/O ulokowanych w rozproszonych modułach I/O w czasie nieprzekraczającym 30µs, a w pojedynczej ramce ethernetowej pozwalają przesłać do 1486 bajtów danych (co zabiera ok. 300 µs), co w przybliżeniu odpowiada 12 000 cyfrowym liniom I/O. Efektownie wypada także możliwość obsługi kanałów analogowych: maksymalna częstotliwość przesyłania lub odbierania 16-bitowych próbek wynosi aż 20kHz przy zapewnieniu jednoczesnej obsługi do 200 wejść lub wyjść analogowych.

WALKA Z CZASEM

Kolejnym nowatorskim rozwiązaniem wprowadzonym w protokole EtherCAT jest dystrybucja wzorcowego sygnału zegarowego przez urządzenia master dla urządzeń slave (zgodnie z protokołem IEEE1588), dzięki któremu jest możliwa m.in. synchronizacja urządzeń z dokładnością dochodzącą do 1µs. Przykładem takich



Rys. 2

Współczynnik wykorzystania kanału transmisyjnego w Ethernetie (dwa pierwsze wykresy od lewej strony) i EtherCAT

Ultra-szybkie systemy PC-based

z Ethernetem czasu rzeczywistego



www.beckhoff.pl/EtherCAT-System

Komponenty EtherCAT: szybkie, elastyczne, zoptymalizowane

- Komputery przemysłowe
- Moduły EtherCAT IP20
- Moduły EtherCAT IP67
- TwinCAT: oprogramowanie PLC, NC, CNC
- TwinSAFE: zintegrowane systemy bezpieczeństwa

IPC
I/O
Motion
Automation

New Automation Technology **BECKHOFF**

PLC z webserwerem

– standard czy luksus?

W kwietniu na targach Automaticon zaprezentowany został po raz pierwszy w Polsce najnowszy model sterownika MicroSmart Pentra firmy IDEC. Nowa jednostka centralna jest funkcjonalnie najmocniejszym modelem sterownika w rodzinie MicroSmart Pentra i wychodzi naprzeciw rosnącemu zapotrzebowaniu użytkowników w zakresie dostępu do sterownika przez Internet. Ma ona również zaawansowane funkcje komunikacyjne, które przedstawione zostały w artykule.



Ethernet oferuje tutaj cały szereg funkcji służących zarówno do serwisu samego sterownika, jak i wizualizacji obiektu sterowania, takie jak:

- komunikacja serwisowa (odczyt/zapis programu, monitorowanie),
- przesyłanie danych (Modbus TCP serwer i klient oraz komunikacja user),
- synchronizacja czasu z serwerem SNTP,
- wysyłanie e-maili,
- udostępnianie stron internetowych z wykorzystaniem web serwera,
- kontrola obecności zdalnych urządzeń sieciowych (ping).

Należy podkreślić, że sterownik może realizować wiele powyższych funkcji jednocześnie.

KONFIGURACJA DOSTĘPU DO SIECI ETHERNET

Użytkownik może wybrać jeden z trzech sposobów konfigurowania parametrów sieciowych sterownika w sieci Ethernet. Adres sieciowy, maska sieci, domyślna brama oraz parametry DNS mogą być ustawione automatycznie (DHCP), pobrane z rejestrów sterownika lub ustawione ręcznie. Konfiguracja dostępu do serwera poczty wychodzącej (SMTP) również jest elastyczna i pozwala na zastosowanie ogólnie przyjętych metod uwierzytelniania. Poszczególne kanały komunikacji mogą mieć swobodnie przydzielane porty, a także możliwe jest ustawienie restrykcji dotyczących

adresów, z którymi będzie możliwa komunikacja.

WEBSERWER Z JĘZYKIEM JAVASCRIPT

Standardowo webserwer umożliwia za pomocą stron systemowych odczyt podstawowych statusów sterownika, a także monitorowanie i zmianę danych w rejestrach. Użytkownik ma do dyspozycji 1MB pamięci do przechowywania własnych stron WWW. Dzięki zastosowaniu języka JavaScript na stronach mogą być umieszczane obiekty interaktywne służące do odczytu i zapisu danych sterownika. Wśród standardowych obiektów znajdują się: wyświetlacz danych numerycznych z możliwością wprowadzania, tekstowy przycisk zmiany stanu bitu, graficzny przycisk zmiany stanu bitu, wykres słupkowy (pionowy lub poziomy) oraz wykres trendu. Ponadto dostępne są funkcje biblioteczne języka JavaScript służące do odczytu i zapisu danych z obiektów sterownika, które mogą być wykorzystane w programie użytkownika w celu stworzenia własnych elementów. Strony tworzone przez użytkownika mogą być dostosowane zarówno do przeglądarek na komputerach PC, jak i telefonach typu smartphone.



Sterownik wraz z analogowymi modułami I/O

Fot. 1

**WYSYŁANIE E-MAILI**

Lista rozkazów sterownika zawiera specjalny rozkaz wysyłania wiadomości e-mail. Użycie go w programie powoduje wysłanie jednej z 255 zdefiniowanych wcześniej wiadomości. W treść wiadomości mogą być wbudowane dane dynamiczne. Wiadomość może być wysłana do pojedynczego odbiorcy lub do całej grupy odbiorców. Przy tworzeniu e-maili można korzystać z kodowania UTF-8. Skuteczne wysłanie wiadomości do serwera poczty sygnalizowane jest odpowiednim rejestrem statusowym. W przypadku wystąpienia błędu informacja o nim również zostanie przekazana.

TRANSMISJA DANYCH

Internetowa transmisja danych może być wykorzystana do wielu celów: przesyłania danych między sterownikami, komunikacji z oprogramowaniem SCADA oraz z pulpitemi operatorskimi. Przy tego typu transmisji użytkownik może skorzystać z protokołu Modbus TCP lub własnego protokołu, czyli tzw. komunikacji swobodnej. Sterownik może obsługiwać jednocześnie wiele kanałów komunikacji, których funkcje można konfigurować, w tym: 8 kanałów typu serwer (np. Modbus TCP Slave), 3 kanały typu klient (np. Modbus TCP Master).

Warto zaznaczyć, że liczba kanałów komunikacji nie jest tożsama z liczbą urządzeń z którymi może komunikować się sterownik. Przykładowo w przypadku komunikacji Modbus TCP Master sterownik może komunikować się np. przez jeden kanał z 255 urządzeniami typu Modbus TCP Slave, z których każdy może mieć inny adres IP.

ŁATWOŚĆ TWORZENIA APLIKACJI

Rozwiązania komunikacji zdalnej zastosowane w nowej jednostce centralnej mogą być z łatwością wyko-

Tabela 1. Podstawowe dane MicroSmart Pentra z wbudowanym Ethernetem

Nr katalogowy	FC5A-D12
Liczba we/wy (maksymalna)	8/4 (492)
Wbudowane porty	1× Ethernet 10/100baseT, USB 2.0
Funkcje ethernetowe	webserver, e-mail, SNTP (synchronizacja czasu), Modbus TCP, user, ping, maintenance
Szybkość	0,083ms na tysiąc kroków
Logic Engine	tak
Pamięć programu / stron WWW	127,8kB / 1MB
Liczba rejestrów danych	48000
Szybkie liczniki	2×100kHz 2 faz., 2×100kHz 1 faz.
Wyjścia impulsowe	3, 100kHz
Arytmetyka	16- lub 32-bitowa, zmiennoprzecinkowa
Modbus ASCII, RTU, TCP master/slave	tak/tak
Maksymalna liczba portów RS232 lub RS485 / sieci ASI	6 / 2
Maksymalna liczba pętli PID	70 w tym: 56 software'owych, 14 hardwarowych

16 – 18 listopada 2011**Targi Hydrauliki, Automatyki i Pneumatyki****Targi z napędem na przyszłość**

Wraz z targami HAPexpo odbędą się

Targi Automatykacji i Robotyzacji w Spawalnictwie ProWELDex

Targi Automatykacji i Robotyzacji w Przemśle ROBOTshow

tereny targowe: Expo Silesia Sp. z o.o
Centrum Targowo-Wystawiennicze
ul. Braci Mieroszewskich 124, Sosnowiec

kontakt: Barbara Nieużyła – Menedżer Projektu
tel. 32 78 87 548, fax 32 78 87 503
e-mail: hapexpo@exposilesia.pl

S7-1200 i TIA Portal

Część 1: Konfiguracja PLC



W ostatnich dwóch latach Siemens wprowadził na rynek nowe produkty stanowiące istotny krok we wdrożeniu koncepcji nazywanej TIA – Totally Integrated Automation. Jest ona rozwijana od 1996 roku, a jej istotą jest stworzenie jednolitego i zwartego systemu automatyki mającego zapewnić pełną integrację sprzętową i programową na poziomach: zarządzania (management), automatyki (automation) oraz polowym (field). Najważniejszym elementem jest nowe oprogramowanie narzędziowe TIA Portal stanowiące bazę dla aplikacji inżynierskich, które będą w nim w przyszłości integrowane.

Obecnie obejmuje ono pakiety SD7 v. 11 do konfiguracji i programowania sterowników PLC oraz Win-CC v. 11 do projektowania wizualizacji i obsługi paneli operatorskich. Drugą z istotnych nowości jest modułowy sterownik przemysłowy Simatic S7-1200 do zastosowania w małych i średniej wielkości aplikacjach, charakteryzujący się uniwersalną konstrukcją, elastyczną konfiguracją i dużą wydajnością obliczeniową przy niewielkich wymiarach. W bieżącym i kolejnych artykułach przedstawimy krótką charakterystykę tych produktów oraz sposoby konfiguracji sterownika S7-1200 i konfiguracji panelu operatorskiego (KTP600) do obsługi sterownika. Cały projekt

zostanie zrealizowany z wykorzystaniem oprogramowania TIA Portal.

ŚRODOWISKO PROGRAMISTYCZNE – TIA PORTAL

W ramach opracowywania koncepcji TIA analizowano wiele typowych zastosowań inżynierii oprogramowania w automatyce i oceniano wymagania stawiane systemom automatyki przez klientów. Nowy szkielet oprogramowania TIA Portal umożliwia rozwój i sprawdzanie poprawności działania projektów szybko i intuicyjnie, eliminując tradycyjną czasochłonną i kosztowną integrację oddzielnych pakietów do programowania, diagnostyki i wizualizacji. W ten sposób sterowniki PLC z rodziny Simatic S7 oraz

panele HMI (w przyszłości też napędy Sinamics) mogą być konfigurowane i nadzorowane z wykorzystaniem jednolitego środowiska. Obecnie zintegrowane są w nim aplikacje Step 7 (programowanie PLC) oraz WinCC (wizualizacja i obsługa paneli operatorskich), pomiędzy którymi umożliwiono scentralizowaną wymianę danych. Parametry urządzeń, bloki, etykiety i wiadomości są wspólne dla wszystkich urządzeń. Ponieważ użytkownicy mogą z łatwością znaleźć zmienne i bloki programu wykorzystywane w całym projekcie, czas diagnostyki i rozwiązywania problemów staje się krótszy.

Środowisko TIA Portal zawiera także narzędzia do tworzenia nowych

bibliotek obiektów (zmiennych procesowych, najczęściej wykorzystywanych funkcji, np. PID) i grafik (elementów wizualizacji procesu). Istnieje możliwość łatwego przenoszenia już istniejących aplikacji wykorzystujących sterowniki Simatic i panele HMI do nowych projektów w TIA Portal.

Obecnie w środowisku TIA Portal jest dostępne oprogramowanie Step 7 V11 w dwóch wersjach: Basic dla sterowników S7-1200 oraz Professional dla sterowników Simatic S7-1200/300/400 i sterowników typu soft PLC opartych na oprogramowaniu Simatic WinAC. Obie wersje Step7 V11 zawierają aplikację Simatic WinCC Basic V11 przeznaczoną do konfiguracji paneli operatorских Simatic HMI Basic Panel. Oprogramowanie Step7 Professional V11 zawiera wbudowane edytory języków STL, LAD, FBD, S7-SCL i S7-Graph. Znane dotychczas ze Step7 dodatkowe pakiety programowe są zintegrowane w Step7 Professional V11 i nie wymagają dodatkowych licencji.

Z kolei oprogramowanie WinCC V11 stosowane w TIA Portal pozwala na projektowanie paneli operatorских rodziny Basic, Mobile Panel, Multi Panel i Comfort Panel oraz systemów obsługi SCADA na komputerach PC. Każda z wersji WinCC V11 dostępna w TIA Portal ma wbudowany symulator paneli HMI.

STEROWNIK S7-1200

W 2010 roku Siemens wprowadził do produkcji nową rodzinę uniwer-

salnych sterowników S7-1200 charakteryzujących się elastyczną konfiguracją, dużą wydajnością obliczeniową i niewielkimi wymiarami. Simatic S7-1200, będący następcą popularnego modelu S7-200, jest kompaktowym sterownikiem PLC przeznaczonym do zastosowań w małych i średnich systemach sterowania i regulacji. Jego konstruktorom przyświecała myśl opracowania zintegrowanego, łatwego w konfiguracji systemu zawierającego sterownik PLC, panel HMI i oprogramowanie narzędziowe, które pozwalałoby na łatwe tworzenie aplikacji regulacyjnych, sterujących i monitorujących.

S7-1200 może być rozbudowany o moduły wejścia/wyjścia i komunikacyjne. Nową funkcją są „tablice sygnałowe” dołączane z przodu jednostki centralnej, udostępniające 2 wejścia/wyjścia cyfrowe albo wyjście analogowe, bez wpływu na fizyczny rozmiar jednostki. Sterownik

może być dodatkowo rozszerzony o dwa moduły komunikacyjne, każdy ze złączem RS232 lub RS485. Ma on wbudowany interfejs sieci Profinet ułatwiający komunikację między systemem automatyki, sterownikami i panelami HMI. Dodatkowo wspiera komunikację z urządzeniami innych producentów z wykorzystaniem otwartych protokołów

Ethernetu przemysłowego (ma on interfejs Fast Ethernet z funkcją autokrosowania).

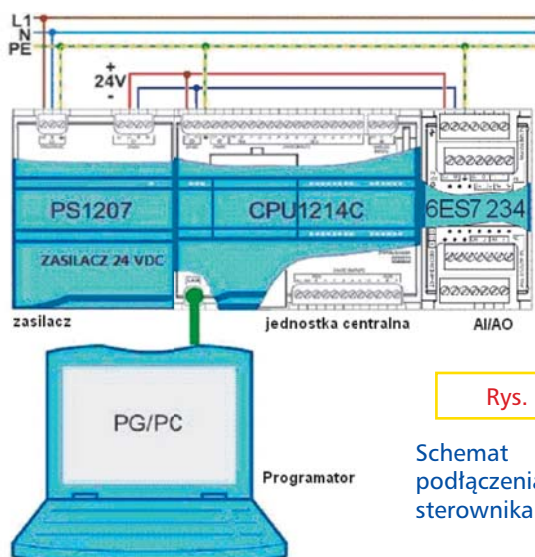
W sterowniku zintegrowano funkcje zliczania impulsów, pomiarów, realizacji zamkniętej pętli regulacji i kontroli napędów. W porównaniu z S7-200, nowy sterownik zawiera szybszy mikroprocesor i większą pamięć, która w zależności od potrzeb może być dzielona między programem użytkownika i danymi aplikacji. Jednostka centralna Simatic S7-1200 dostępna jest w 3 wersjach (1211C, 1212C, 1214C) z możliwością dopasowania do wymagań konkretnych systemów automatyki. Wersja CPU 1212C akceptuje dwa, a 1214C osiem modułów sygnałowych (wejść/wyjść). Wszystkie jednostki centralne można wyposażać w maksymalnie 3 moduły do komunikacji szeregowej. Sterownik zawiera wbudowaną pamięć o pojemności 50kB ze zmienną granicą między programem użytkownika i obszarem danych. Może być rozszerzony do maksymalnie 2MB zintegrowanej pamięci i do 2kB zintegrowanej pamięci retencyjnej. Opcjonalna karta pamięci Simatic Memory Card pozwala na przenoszenie programów pomiędzy kilkoma sterownikami.

W sterowniku zintegrowano dwa szybkie wyjścia, które można skonfigurować jako impulsowe (PTO) lub z modulacją PWM. Gdy sterownik zostanie skonfigurowany w trybie PTO, wyjście impulsowe o częstotliwości sygnału 100kHz może posłużyć do regulacji prędkości w pętli otwar-



Rys. 1

Sterownik Simatic S7 1200, zasilacz i moduł wejść/wyjść analogowych



Rys. 2

Schemat podłączenia sterownika

Należy potwierdzić komunikat, wciskając OK, a kompilator przejdzie do sprawdzenia poprawności programu. Wyniki sprawdzenia są wyświetlane w oknie Load preview (rys. 11a).

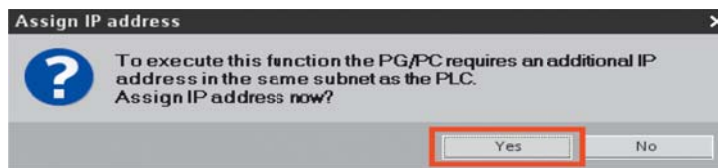
Jeśli wszystko przebiegło poprawnie, w zakładce Message pojawia się informacja Ready for loading.

Aby kontynuować wgrywanie, należy kliknąć na przycisk Load. Po zakończeniu wgrywania użytkownik jest informowany o jego poprawności w oknie Load results (rys. 11b).

Jeśli nie wystąpiły żadne błędy w komunikacji lub zapisie do pamięci, w zakładce Message powinna ukazywać się informacja Downloading to device completed without error. Po

zakończeniu wgrywania, istnieje także możliwość włączenia modułów sterownika – przejście w tryb RUN. W tym celu zaznaczyć opcję Start all (1). Aby zakończyć wgrywanie, należy kliknąć na przycisk Finish.

W środowisku TIA istnieje możliwość sprawdzenia poprawności działania poszczególnych modułów



Rys. 9

Przypisanie dodatkowego IP



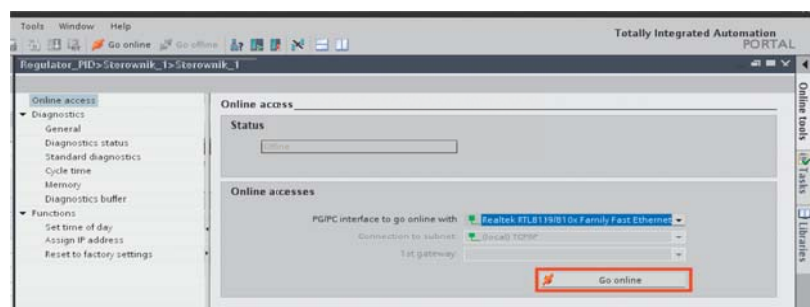
Rys. 10

Potwierdzenie dodatkowego IP



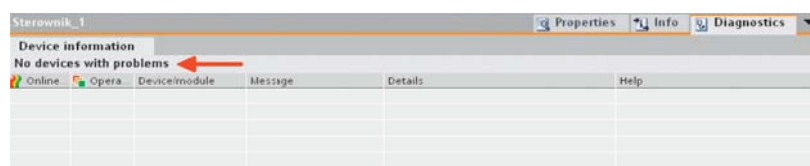
a) okno Load preview, b) okno Load results

Rys. 11



Ustawienia połączenia diagnostycznego

Rys. 12



Wyniki diagnostyki

Rys. 13

i ich połączenia. Służy do tego opcja Online & diagnostics dostępna w zakładce Online. Po wyborze tej funkcji powinno ukazać się okno Online access (rys. 12). W oknie tym należy wybrać rodzaj połączenia diagnostycznego (w projekcie jest to kabel ethernetowy). Po dokonaniu ustawień kliknąć na przycisk Go online. Kompilator przechodzi w tryb Online, a wyniki diagnostyczne wyświetlane są w oknie Device information (rys. 13). O braku problemów informuje opis: No devices with problems.

TO DOPIERO POCZĄTEK...

W artykule przedstawiono czynności konfiguracyjne w środowisku TIA Portal pozwalające na połączenie sterownika S7-1200 z programatorem. W kolejnej części zostanie opisany sposób integracji sterownika z panelem HMI (KTP600) w wersji kompaktowej oraz zasymulowanego na programatorze. Opisana konfiguracja zostanie wykorzystana również w kolejnych artykułach dotyczących S7-1200 i TIA Portal. Planowane jest w nich opisanie tworzenia programów z wykorzystaniem języków LAD/FBD oraz zaprojektowanie wizualizacji do przykładowych aplikacji – identyfikacji obiektu, badania działania algorytmu PID zaimplementowanego w bloku dostarczanym wraz ze środowiskiem TIA Portal oraz wybranych zadań regulacji.

Jakub Możaryn,
Kacper Malinowski, Rafał Kurtyka

Automatyzacja obiektów wielowymiarowych – metodyka i przykładowe wdrożenie

Modernizacja sekcji usuwania dwutlenku węgla w zakładach odazotowywania KRIO Odolanów, część 1

Automatyzacja obiektów wielowymiarowych to często złożony, wieloetapowy proces, który wymaga od zespołu wykonania szeregu prac projektowych i wdrożeniowych. Przykładem takiej aplikacji jest automatyzacja sekcji usuwania dwutlenku węgla w zakładach odazotowywania KRIO Odolanów, które są oddziałem spółki Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. Przedstawiamy proces wdrożenia systemu, począwszy od opracowania projektu, poprzez implementację struktur regulacji, uruchomienie i oddanie układu do eksploatacji, a na testach odbiorczych i wynikach pracy instalacji skończywszy. Podczas realizacji projektu zwrócono szczególną uwagę na aspekt optymalizacji kosztów prowadzenia procesu, projektując struktury regulacji w sposób pozwalający uzyskać maksymalną efektywność.

CZĘŚĆ I: PROWADZENIE PROJEKTÓW AUTOMATYZACJI

AUTOMATYZACJA A OPTYMALIZACJA

Wdrożenia systemów automatyzacji realizowane są głównie po to, aby podnieść komfort pracy operato-

ra i podwyższyć dokładność utrzymania parametrów technologicznych na wartościach zadanych. Owa wyższa precyzja nie jest jednak równoznaczna z procesem optymalizacji pracy instalacji. Ten ostatni zakłada znalezienie takich parametrów technologicznych, przy których uzyskuje się najlepsze wyniki z punk-

tu widzenia jakiegoś wcześniej zdefiniowanego kryterium, najczęściej ekonomicznego (np. zużycie energii, zużycie paliwa, czas reakcji, wielkość emisji, itp.). W klasycznym modelu warstwowej struktury sterowania optymalizacja realizowana jest w warstwie wyższej – wymaga jednak dobrze przygotowanej struktury

Budowa zautomatyzowanego systemu sterowania koparką



Bezzałogowe koparki są znacznie bardziej złożone niż ich klasyczne odpowiedniki. Wymagają implementacji inteligentnych systemów, które sterują pracą wysięgnika, ramienia i łyżki oraz powiązanych z nimi siłowników oraz zaworów hydraulicznych. W artykule omówiono kroki podjęte w trakcie tworzenia graficznego interfejsu użytkownika do sterowania pracą zrobotyzowanej maszyny tego typu. Zastosowano w nim platformę PXI oraz oprogramowanie LabVIEW, dzięki czemu uzyskano wizualizację pracy maszyny.

Omawiane zadanie nie było łatwe, gdyż trzeba było wziąć pod uwagę wszystkie specyficzne cechy elementów mechanicznych danej maszyny, przy czym największym wyzwaniem było uwzględnienie w projekcie nieliniowości użytych systemów hydraulicznych. Po przejrzeniu dostępnych na rynku rozwiązań, twórcy aplikacji wybrali produkty National Instruments. Umożliwiają one szybkie stworzenie zarówno symulato-

ra, środowiska testowego, jak i systemu badania sprawności działania zastosowanych komponentów. Użycie LabVIEW pozwoliło również na szybkie stworzenie wizualizacji ruchu maszyny, która potrzebna była na dalszym etapie projektu.

BUDOWA GŁÓWNEGO ZAWORU STERUJĄCEGO

Nowoczesna, zautomatyzowana i inteligentna koparka musi umożli-

wiać bezzałogową pracę. W tym celu konieczne jest zmodyfikowanie konwencjonalnego, mechanicznego systemu sterowania zaworami i elementami wykonawczymi, tak by można było je kontrolować zdalnie. Modyfikacja głównego zaworu była najważniejszą częścią tego zadania, gdyż potrzebne było wprowadzenie urządzenia, które przetwarzać będzie ruch szpuli wewnątrz zaworu suwakowego na sygnał elek-

tryczny. W dużych maszynach tego typu zmiana położenia szpuli steruje bowiem przepływem oleju, który wpływa na pozycję wysięgnika, ramienia i łyżki.

W klasycznych, mechanicznych systemach sterowania hydraulicznego, ciśnienie związane z ruchem drążka sterowniczego przekazywane jest do zaworu poprzez przewód hydrauliczny i wpływa na zmianę położenia szpuli zaworu. Dlatego, aby móc sterować zaworem elektrycznie, konieczne było usunięcie istniejących elementów mechanicznych, tj. drążka i przewodu hydraulicznego oraz zastąpienie ich elektrozaworem. Kontroluje on ciśnienie do obrotu sterującego proporcjonalnie do podanego napięcia elektrycznego, w efekcie czego pozycja szpuli w zaworze suwakowym zmienia się po podaniu napięcia na elektrozawór. Wybrano tutaj elektrozawór marki Thomas Magnete wraz z powszechnie dostępnym, popularnym sterownikiem elektrycznym.

Aby precyzyjnie sterować zaworem suwakowym, konieczne było monitorowanie pozycji szpuli. W tym celu zastosowano przetwornik przemieszczenia liniowego, zamontowany we wnętrzu cylindra zaworu. Ponadto po obu stronach głównego zaworu przymocowano uchwyty montażowe, które pozwoliły na przyłączenie elektrozaworu i wyprowadzeń przetwornika przemieszczenia. Dodatkowo, system rozbudowano o pomiar ciśnienia i przepływu na każdym z elementów wykonawczych, które pozwalają na ciągły pomiar przemieszczeń i sił działających na aktuator (elementy wykonawcze).

WYKORZYSTANE ŚRODOWISKO PROTOTYPOWE

Przed instalacją elektrozaworów na głównym zaworze maszyny konieczne było stworzenie środowiska prototypowego, gdzie można by przeprowadzić testy i weryfikację algorytmów sterujących. Pozwoliło ono upewnić się, że tworzone podsystemy nie uszkodzą prawdziwej koparki

i nie zagrażą życiu ani zdrowiu ekipy nią sterującej.

Przeprowadzono podstawowe testy, które umożliwiły określenie charakterystyki zachowania siłowników zarówno w przypadku niezależnego sterowania pracą pojedynczego zaworu, jak i jednoczesnego operowania kilkoma zaworami. Zmierzono objętość i ciśnienie płynów sterujących poszczególnymi elementami. Ponowne testy potwierdzające wyniki uzyskane w środowisku prototypowym zostały wykonane po instalacji systemu w realnej maszynie. Wtedy też możliwe było precyzyjne dostrojenie parametrów systemu do rzeczywistych warunków pracy.

Środowisko prototypowe składało się z napędu, tj. silnika i pompy, modułu głównego zaworu i elementów wykonawczych, czyli zaworów siłowników wysięgnika, ramienia i łyżki. Konieczne było też zainstalowanie dodatkowych zaworów, które pozwalały na symulację obciążenia, gdyż montaż prawdziwych siłowników nie był możliwy. Ze względu na ich brak niemożliwe było proste określenie położenia elementów wykonawczych. W związku z tym zainstalowano dodatkowe elementy pomiarowe, które monitorowały przepływ płynów w układzie i pozwalały symulować realny ruch siłowników. W tym celu całkowano wartość przepływu płynu przez zawory dodatkowe, co pozwalało obliczyć jego objętość. Po podzieleniu jej przez powierzchnię

tłoka siłownika odpowiadającego danemu zaworowi, uzyskiwano przesunięcie. Mając wartości przesunięć tłoków w siłownikach, możliwe było obliczenie pozycji łyżki i weryfikacja poprawności sterowania całym systemem.

BUDOWA STEROWNIKA

Jako sterownik kontrolujący w czasie rzeczywistym pracę aktuatorów i monitorujący wartości odczytywane z czujników zastosowano platformę PXI firmy National Instruments. Oprogramowano ją za pomocą środowiska LabVIEW. Stworzony program pozwalał na niezależne sterowanie pracą szpul zaworów wysięgnika, ramienia i łyżki oraz kontrolowanie łącznej objętości płynów przepływających przez pompę elektrohydrauliczną. Program zbierał i zapisywał wartości odczytywane ze wszystkich zainstalowanych sensorów, które prezentowane były w postaci wykresów w czasie rzeczywistym.

Sposób działania sterownika był następujący: komendy z komputera PC przetwarzane były przez moduł PXI serii M na analogowe sygnały elektryczne, które następnie służyły do kontroli pracy elektrozaworu sterującego pracą zaworu głównego. Gdy szpula zaworu suwakowego zaczynała się poruszać, wartości pomiarów pochodzących z sensorów odczytywane były z wykorzystaniem innej karty PXI i przetwarzane, a następnie prezentowane w formie gra-



Detektor gazów toksycznych z interfejsami HART i Modbus

TS4000H to detektor gazów toksycznych wyposażony w wyjście 4...20mA oraz interfejsy HART i Modbus, przeznaczony do monitorowania wycieków w instalacjach przemysłowych i komercyjnych. Charakteryzuje się dużą czułością, pozwalającą m.in. na wykrycie stężenia wodoru w zakresie pomiarowym 0...500 ppm. Jest wyposażony w czujnik elektrochemiczny o krótkim



czasie odpowiedzi ($T_{90} < 30s$ w przypadku wodoru) i minimalnym dryfcie ($< 5\%$ na rok). Zapewnia dokładność wynoszącą ± 2 ppm lub $\pm 10\%$ odczytu dla zakresu FS < 50 ppm oraz $\pm 3\%$ dla zakresu FS > 100 ppm dla wszystkich gazów (z wyjątkiem $\pm 20\%$ dla NH_3 , O_3 i ClO_2). Aktualna wartość stężenia jest wyświetlana

na wbudowanym ekranie LED. Wszystkie obwody elektroniczne zostały zamknięte wewnątrz szczelnej obudowy pozwalającej na zastosowania przyrządu w strefach zagrożonych wybuchem. Wewnętrzny czujnik może być łatwo wymieniany w miejscu pracy bez konieczności użycia specjalistycznych narzędzi. TS4000H może być

łatwo kalibrowany poprzez aktywowanie przełącznika magnetycznego i przyłożenie określonego rodzaju gazu. TS4000H umożliwia wykrycie następujących rodzajów gazów: amoniaku (0-50, 0-100 ppm), tlenku węgla (0-100, 0-500 ppm), chloru (0-10, 0-20 ppm), dwutlenku chloru (0-3 ppm), wodoru (0-500 ppm), chlorowodoru (0-20 ppm), siarkowodoru (0-20, 0-50, 0-100 ppm), tlenku azotu (0-100 ppm), dwutlenku azotu (0-20 ppm), ozonu (0-1 ppm), dwutlenku siarki (0-20, 0-100 ppm).

<http://www.generalmonitors.com>

Przekładnik prądowy z przetwornikiem typu SWMU

Przekładnik prądowy z przetwornikiem SWMU służy do zmiany wartości skutecznej prądu przeniennego na proporcjonalny sygnał stałoprądowy i stałonapięciowy. Urządzenie dostępne jest w czterech typach, zależnie od wartości napięć i prądów wyjściowych: 0-20mA i 0-10V, 0-20mA i 2-10V, 4-20mA i 0-10V, 4-20mA i 2-10V. Klasa dokładności to 0,5, częstotliwość nominalna 50/60Hz. Dostępne zakresy wejściowe wynoszą od 1 do 750 A. Przekładnik zasilany może być napięciem pomocniczym 230 V_{AC}, 24 V_{DC} lub występować bez zasilania pomocniczego.



Astat, tel. 61 848 88 71

<http://www.astat.com.pl/energetyka/przekladniki-nn/swmu>

Czujnik temperatury IR z interfejsem USB

IR-USB to bezkontaktowy czujnik temperatury pracujący w zakresie podczerwieni, wyposażony w układ kondycjonowania sygnałów i interfejs USB do bezpośredniego połączenia z komputerem. Dostarczany wraz z czujnikiem darmowy pakiet oprogramowania dla systemów Windows pozwala na realizację wirtualnego miernika temperatury i rejestratora danych. IR-USB charakteryzuje się zakresem pomiarowym od $-18^{\circ}C$ do $+538^{\circ}C$, dokładnością odczytu wynoszącą $\pm 2\%$ lub $2,2^{\circ}C$ (większa wartość), powtarzalnością $\pm 1\%$ odczytu, czasem odpowiedzi 100ms (od 0 do 63% wartości końcowej) i emisyjnością od 0,1 do 1,0. Każdy egzemplarz jest fabrycznie kalibrowany. Optyczne pole widzenia czujnika wynosi 6:1 (dystans / średnica plamki).



IR-USB jest przeznaczony do pomiarów temperatury obiektów ruchomych, obiektów otoczonych polem elektromagnetycznym (grzejniki indukcyjne), obiektów znajdujących się w próżni oraz może znaleźć zastosowanie we wszelkiego typu aplikacjach, w których niezbędny jest krótki czas odpowiedzi. Cena czujnika wynosi 175 USD.

<http://www.omega.com>

Dwufazowy enkoder inkrementalny o średnicy 35mm

Firma Alps Electric opracowała uniwersalny enkoder oznaczony symbolem EC35A, mogący znaleźć zastosowanie np. do regulacji głośności i przełączania funkcji w urządzeniach audio i AGD, systemach klimatyzacji itp. Charakteryzuje się średnicą 35mm, grubością podstawy 4,4mm i wysokością pokrętki 14,5mm. Przestrzeń wewnątrz pokrętki może być wykorzystana do zamontowania diod LED, przycisków itp. EC35A jest enkoderem 15-pozycyjnym o niezawodności na poziomie 50 tys. cykli i dopuszczalnym zakresie temperatur pracy od $-40^{\circ}C$ do $+85^{\circ}C$. Zawiera wyjście 2-fazowe o parametrach znamionowych 10mA/5V_{DC}.



<http://www.alps.com>

Miniaturowe czujniki indukcyjne w obudowach Ø6,5 × 6,0mm

Firma Balluff wprowadziła do sprzedaży serię miniaturowych czujników indukcyjnych SuperShorty produkowanych w obudowach o średnicy od 6,5mm, charakteryzujących się zasięgiem 1,5mm. Są to najkrótsze tego typu czujniki dostępne obecnie w sprzedaży, których długość obudowy wynosi jedynie 6mm. Nie wymagają współpracy z zewnętrznym wzmacniaczem. Ze względu na małe wymiary i masę (0,7g) mogą być instalowane bezpośrednio na chwytakach lub innych szybko przemieszczających się częściach maszyn.



Obecnie w ramach serii SuperShorty produkowane są trzy rodzaje czujników: w obudowach metalowych i plastikowych Ø6,5mm oraz w obudowach metalowych gwintowanych M8. Wszystkie zawierają zabezpieczenie przed odwróceniem polaryzacji i zwarcie. Charakteryzują się pasmem 3 kHz. W zależności od wykonania zapewniają stopień ochrony IP65 lub IP67. Zawierają wyjścia PNP lub NPN (NO lub NC) o dopuszczalnym prądzie wyjściowym 150mA.

<http://www.balluff.com/supershorty>

Czujniki temperatury z wyjściem 4...20mA niewymagające kart pomiarowych

W ofercie firmy Turck pojawiła się nowa seria czujników temperatury TTM z wyjściem 4...20mA nie wymagających współpracy z kartami pomiarowymi RTD PLC. Są to czujniki z wewnętrznym detektorem Pt100, produkowane w obudowach ze stali nierdzewnej. Mogą znaleźć zastosowanie w instalacjach wymagających częstego mycia ciśnieniowego, m.in. w przemyśle spożywczym. Pracują w zakresach pomiarowych 0...+100°C, 0...+150°C, -50...+50°C i -50...+150°C. Występują w pięciu wersjach różniących się czasem odpowiedzi ($t_{0,9}$ =6s lub 15s) i długością sondy (13, 24, 100 lub 150mm). Wszystkie zawierają zabezpieczenie przed zwarcie i odwróceniem polaryzacji.



Turck, tel. 77 443 48 00, <http://www.turck.pl>

Czujniki prądowe AC i DC o zakresie pomiarowym do 400A

Rodzina czujników prądowych acuAMP firmy AutomationDirect powiększyła się o czujniki przepływu prądu doziemnego AC oraz czujniki prądu DC. Czujniki przepływu prądu doziemnego serii GFS służą do monitorowania uziemionych instalacji jedno- i trójfazowych w połączeniach typu trójkąt i gwiazda. Są wykonywane w wersji z rdzeniem bez szczeliny. Zawierają mikroprzełączniki umożliwiające ustalenie natężenia prądu progowego na jednej z trzech dostępnych wartości: 5, 10 lub 30mA. Współpracują z kablami miedzianymi o średnicy do 14 AWG (2,3mm) i zawierają przekaźnik mechaniczny z automatycznym lub manualnym resetem. Ceny zaczynają się od 136 USD.



Czujniki stałoprądowe serii DCT zawierają element pomiarowy Halla i układ kondycjonowania sygnałów. Są przeznaczone do pracy w aplikacjach o dopuszczalnym prądzie przewodzenia 400A. Zawierają mikroprzełączniki konfiguracyjne służące do ustalenia zakresu pomiarowego. Dostępne są wersje z sygnałem wyjściowym prądowym 4...20mA lub napięciowym $\pm 10V_{DC}$ z rdzeniem ze szczeliną lub bez szczeliny. Ceny zaczynają się od 117 USD.

<http://www.automationdirect.com/current-sensors>

Uniwersalny czujnik ciśnienia

Labom oferuje nowy model czujnika ciśnienia ogólnego zastosowania – Compact CB7500 ECO. Przeznaczony jest on do pomiarów ciśnień względnych i bezwzględnych w zakresach od 0...1 do 0...600 barów. Czujnik charakteryzuje się dokładnością <0,5% zakresu pomiarowego i wykonany jest ze stali nierdzewnej typu 1.4301. Na wyjściu generuje on sygnał 4...20 mA; do podłączenia wykorzystywane jest złącze elektryczne M12. Element pracować może w temperaturach od -20 do 100°C i mierzyć ciśnienie substancji gazowych, parowych oraz płynów. Cechuje się on stopniem ochrony IP65. Cena produktu jest niezależna od zakresu pomiarowego oraz przyłącza i wynosi 118 euro netto.



Astat, tel. 61 849 80 36, <http://www.astat.com.pl>